

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE DISPOSITIVO DE CONTROL
DE CAUDALES Y DE PASO DE PECES EN LA PRESA DE REVOLVO
EN EL RÍO MIERA, EN LIÉRGANES. T.M. DE LIÉRGANES
(CANTABRIA)**

MEMORIA DESCRIPTIVA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	1
2. OBJETO DEL PROYECTO	2
3. DESCRIPCIÓN DE LA PRESA DE REVOLVO	3
4. TRABAJOS PREVIOS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	4
5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	9
5.1. OPERACIONES PREPARATORIAS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	9
5.1.1. PREPARACIÓN DE ACCESOS, DESBROCES Y DEMOLICIONES	9
5.1.2. EXCAVACIONES Y RELLENOS	9
5.2. DISPOSITIVO DE PASO DE PECES	10
5.2.1. CUERPO PRINCIPAL	10
5.2.2. ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS Y VARIOS	11
5.3. DISPOSITIVO DE CONTROL DE CAUDALES	12
5.5. CONTROL DE CALIDAD	13
5.6. GESTIÓN DE RESIDUOS	13
5.7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	13
6. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA	14
7. PRECIOS	14
8. ESTUDIO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO	14
9. DISPONIBILIDAD DE TERRENOS	14
10. PLAZOS DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA	15
11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	15
12. PRESUPUESTOS	15
13. PLAN DE OBRA	16
14. REVISIÓN DE PRECIOS	16
15. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	18

16.	FORMA DE ADJUDICACIÓN	18
17.	DOCUMENTOS DEL PROYECTO	18
18.	OBRA COMPLETA	21
19.	CONCLUSIÓN	21

1. ANTECEDENTES

El Sistema Automático de Información de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico ofrece datos en tiempo real sobre los caudales circulantes y las precipitaciones recogidas con el objetivo, entre otros, de facilitar el seguimiento de avenidas, a efectos de prevenir y minimizar sus daños.

En el río Miera se han identificado dos Áreas de Riesgo Potencial Significativo frente a avenidas, localizadas en los núcleos de La Cavada y Liérganes. El núcleo de La Cavada cuenta con una Estación de control que proporciona datos de nivel en el río Miera así como pluviométricos. En el Área de Riesgo Potencial Significativo de Liérganes, localizada aguas arriba de la anterior, no existe sin embargo ningún equipo que aporte datos hidrológicos, hecho que pretende solventarse a través del presente proyecto.

Por otro lado, el artículo 126bis del Real Decreto 1290/2012, de 7 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (en adelante RDPH), aprobado por el R.D. 849/1986, de 11 de abril, establece que el Organismo de cuenca promoverá el respeto a la continuidad longitudinal y lateral de los cauces compatibilizándolo con los usos actuales del agua y las infraestructuras hidráulicas recogidas en la planificación hidrológica.

En el río Miera, la primera barrera de franqueabilidad imposible o muy difícil para la ictiofauna autóctona en su remonte lo constituye la presa de Revolve, o Regoldo, situada aguas abajo del núcleo de Liérganes, en el T.M. de Liérganes. Esta presa, construida en el dominio público hidráulico en 1.799 para dar servicio a un molino harinero situado muy próximo a la misma, revertió al Estado el 21/04/2008 tras ser declarada la caducidad y la extinción del derecho privativo a su aprovechamiento, adquirido por prescripción e inscrito en virtud de Orden Ministerial de 11/10/1951 a favor de José y Pilar Sainz de la Cuesta, tras constatar que éste no se encontraba en condiciones de explotación y que había estado interrumpido durante más de tres años consecutivos por causa imputable a su titular.

La presa, de más de tres (3) metros de altura y longitud aproximada de 32,72 metros, está constituida por bloques de sillería con tipología de doble arco o bóveda con contrafuerte central en su frente aguas abajo, con frente recto aguas arriba, y presenta un buen estado de conservación y solidez. Está localizada inmediatamente aguas abajo del núcleo urbano de Liérganes, donde el río Miera se encuentra encauzado y sometido a una gran presión antrópica que viene provocando deslizamientos y asentamientos puntuales de sus márgenes. Por ello, y teniendo en consideración la seguridad de las personas y los bienes, cualquier actuación encaminada a promover la continuidad en el ámbito fluvial mediante la demolición de la presa, tal y como promulga el artículo 126bis.4 del RDPH conllevaría abordar el refuerzo del encauzamiento a lo largo del núcleo de población, con los consiguientes efectos negativos, económicos y ambientales, sobre el Lugar de Importancia Comunitaria LIC río Miera del que forma parte, por lo que se ha optado por promover dicha continuidad mediante la instalación de un dispositivo de franqueo de peces.

El presente proyecto se basa en el “Proyecto de Construcción de Paso de Peces en la Presa de Revolvero, en Liérganes (río Miera-Cantabria)”, redactado por este Organismo en junio de 2010, dentro de la Estrategia Nacional de Ríos, con la participación de Tragsa, S.A. y de la Sociedad Asturiana de Ingeniería y Medio Ambiente, S.L. (INMASA), el cual ha sido actualizado en algunos aspectos formales y al que se ha incorporado el dispositivo de control de caudales (estación SAIH).

La redacción del presente proyecto fue autorizada por resolución de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico de fecha 29 de febrero de 2016.

2. OBJETO DEL PROYECTO

Con las consideraciones expuestas en los antecedentes, el proyecto persigue un doble objetivo: dotar al Área de Riesgo Potencial Significativo de Liérganes de una Estación de control que proporcione datos de nivel en el río Miera, tanto en aguas bajas como en aguas altas, y eliminar la barrera que constituye dicha presa mediante la instalación de un dispositivo de franqueo para la ictiofauna que alojará parte de los elementos de la estación.

3. DESCRIPCIÓN DE LA PRESA DE REVOLVO

El obstáculo cuya franqueabilidad pretende mejorarse con el proyecto se denomina presa o azud de Revolve, o Regoldo, y se sitúa en su tramo medio, a una distancia aproximada de su cabecera de 30,0 Km. en Liérganes (Cantabria), al pie de la carretera CA-162 La Cavada-Liérganes (Red Autonómica Primaria) y aguas abajo del núcleo de Liérganes, cuyo significado etimológico es justamente “lugar junto al río”.

Es un azud artificial de una longitud aproximada de 32,72 m., con cota de coronación de 75,85 m., y está constituido por bloques de sillería. Presenta una planta recta aguas arriba y en forma de doble arco o bóveda con contrafuerte central aguas abajo. Este tipo de construcción es una variante técnica en la construcción de las presas, que suponía una mejora en cuanto a la economía de los materiales y la seguridad de las mismas. El perfil de vertido del agua es completamente vertical, existiendo una poza bajo el azud de considerable profundidad. La antigua obra de toma de su margen izquierda así como los escasos restos del canal de derivación hasta el molino situado en las proximidades son igualmente de mampostería de piedra. El estado de conservación del azud es bastante bueno, transmitiendo sensación de solidez. La derivación al no estar en la actualidad en uso presenta el canal tapado desde su inicio e inservible.

La diferencia de cotas entre el agua arriba y abajo del azud, y que es la altura que los peces deben remontar, es alrededor de 3,10-3,20 metros.

La última utilización de la derivación fue con uso a molinería.

Este azud constituye un obstáculo actualmente insalvable por los peces en su remonte hacia la cabecera del río, desaprovechándose varios kilómetros aguas arriba de excelentes áreas de desove y alevinaje.

La construcción de una escala de peces en el azud salvaría este inconveniente, con la ventaja añadida de que el nuevo dispositivo proporcionaría condiciones idóneas para instalar un transmisor de nivel por presión en su interior para la toma de medidas en aguas bajas, y unas escalas limnimétricas en sus paredes exteriores.

4. TRABAJOS PREVIOS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Los trabajos previos realizados han consistido básicamente en:

- Realización de varias visitas a la obra para comprobar “in situ” las características y problemática existente. Se incluyen en el **Anejo nº 1.- Reportaje fotográfico.**
- Estudio topográfico general del obstáculo, con mayor incidencia en las cotas de máximo embalse, zona inferior del azud y tramos adyacentes del río. Se adjuntan el **Anejo nº 2.- Cartografía y topografía.**
- Estudio de los diferentes obstáculos existentes en la cuenca del río Besaya. Se incluye en el **Anejo nº 3.- Otros de Obstáculos en el río Miera.**
- Datos sobre la concesión, los cuales se incluyen en el **Anejo nº 4.- Datos concesionales.**
- Estudio hidrológico del río con datos de aforos y determinando los caudales medios circulantes y obteniendo los caudales clasificados necesarios para poder determinar el caudal de diseño del paso de peces. Se incluyen en el **Anejo nº 5.- Estudio hidrológico y Datos de caudales.**
- Cálculos hidráulicos de las escalas de artesas con diferentes tipologías de escotaduras, escogiendo la más adecuada y determinando el comportamiento con los diferentes caudales circulantes y en especial en el intervalo de funcionamiento de la escala, con las características geométricas adoptadas. Se incorpora en el **Anejo nº 6.- Dimensionamiento de la escala.**
- Cálculos hidráulicos con el análisis del funcionamiento del sistema azud-escala con el comportamiento de ambos con distintos caudales así como el intervalo de caudales del río en el cual la escala proyectada sería operativa. Se incluyen en el **Anejo nº 7.- Cálculos hidráulicos.**

- Estudio de la viabilidad y características técnicas necesarias para la instalación de una Estación SAIH de Control del río Miera en este punto (véase **Anejo nº 15.- Estación de control**).

De acuerdo con lo ya citado en los apartados anteriores el dispositivo de franqueo se ha diseñado con las siguientes premisas:

1. Permitir el paso de las diferentes especies piscícolas previstas, de forma sencilla, sin estrés, heridas ni agotamiento excesivo.
2. Posibilitar la migración ascendente y descendente.
3. Garantizar el correcto funcionamiento durante toda la fase de migración (todo el año), que sea funcional durante crecidas y estiajes (es decir el mayor número posible de días al año).
4. Respetar la integridad física de los migradores, dimensionando los dispositivos no sólo para los atletas en el remonte, y colocando dispositivos que permitan el descenso de alevines y reproductores.
5. Entrada fácil de encontrar por su situación, junto al pie de la presa y por su llamada. También ha de poseer una salida segura aguas arriba del vertedero del azud que imposibilite el arrastre del pez aguas abajo.

La primera cuestión será fijar el caudal de cálculo de la escala a proyectar, Este caudal ha de generar un efecto llamada suficiente para los peces, por lo que se requiere que por la escala circule un porcentaje mínimo del caudal circulante por el río.

Se opta por proyectar las escalas con el criterio de hacer circular por ellas como mínimo el caudal ecológico (10% del caudal medio).

De esta manera nos aseguramos que durante los meses de estiaje la escala tiene un caudal mínimo adecuado para su funcionamiento, y durante el resto del año el caudal de atracción es suficientemente significativo para provocar un efecto llamada en los peces.

Como se indica en el **Anejo nº 5.- Estudio hidrológico y datos de caudales** el caudal ecológico se establece en 0,48 m³/seg. Este caudal circulara íntegramente por la escala.

En el citado anejo se establecen los caudales medios y caudales clasificados del río dando especial importancia a los caudales correspondientes a los meses de Abril, Mayo, Junio, Julio, Septiembre, Octubre y noviembre ya que son los periodos de mayor movilidad por parte de los peces.

Como segunda cuestión se ha planteado el "tipo" de dispositivo a emplear considerando las citadas especies migradoras, la altura del obstáculo y la variación del nivel de agua.

Dentro de los distintos dispositivos de franqueo existentes como son ascensores de peces para grandes alturas (donde existen problemas de espacio), esclusas, canales artificiales y escalas de ralentizadores para saltos de pequeña altura, se ha escogido dada la variedad de especies a que está destinada, la altura del obstáculo y las variaciones del nivel del agua, la solución de estanques o artesas sucesivas que fraccionan el salto total de la presa en varios más pequeños, y, que presentan entre otras las siguientes ventajas: son poco selectivas (en cuanto a las especies que lo pueden utilizar), son flexibles frente a variaciones de caudal por exceso u por defecto respecto del caudal de diseño, su construcción admite cambios de dirección, son estructuras muy robustas que requieren un mantenimiento y una vigilancia muy escasos y poseen una buena autolimpieza.

Dentro de las escalas de artesas o estanques sucesivos existen diferentes tipologías, en función de cómo se realice el paso de agua de una artesa a otra, ya sea mediante vertederos, hendiduras verticales y/u orificios.

En el **Anejo nº 7.- Dimensionamiento de la escala**, y una vez escogido como más adecuado la tipología de artesas se realiza una comparativa de las siguientes escotaduras:

- Escotadura superior y orificio de fondo (vertedero superior y orificio de desagüe de fondo)

- Escotadura de fondo sencilla (1 hendidura vertical)
- Escotadura de fondo doble (2 hendiduras verticales)

De los resultados se obtiene las siguientes conclusiones:

- Las escalas con escotaduras superficiales alternas no son adecuadas para caudales tan altos (0,50-1,04 m³/seg), ya que su funcionamiento hidráulico no es adecuado. La experiencia demuestra que solo resultan operativas para caudales inferiores o iguales a 0,5 – 0,7 m³/seg, siendo muy sensibles a las variaciones y aumentos de caudal.
- Las escalas con escotaduras de fondo resultan adecuadas para caudales ya importantes como en nuestro caso, siendo en la práctica recomendables para caudales superiores a los 0,60 – 0,80 m³/seg. Resultan operativas con variaciones importantes de caudal, y por lo tanto un mayor número de días al año.
- Para caudales pequeños inferiores a 0,50 m³/seg. como se ha indicado, si dimensionamos las artesas con escotadura de fondo, para permitir un calado suficiente en la artesa que permita la disipación de energía, sería preciso definir una abertura de la hendidura vertical muy pequeña, incompatible con el paso de los peces. Por lo tanto no resultan recomendables en esos casos.
- Para los caudales de estudio (0,50 – 1,04 m³/seg.), las artesas de escotadura de fondo (simples con una sola hendidura) tienen un comportamiento hidráulico aceptable para un amplio rango de caudales, al mismo tiempo que mantienen constantes las potencias disipadas.
- Siguiendo con las artesas de fondo, pero en el caso de caudales importantes, superiores a 1,50 - 2 m³/seg si se proyectara una abertura única para el paso del caudal establecido la dimensión del ancho de la escotadura debiera de ser excesivamente elevada por encima de los

valores recomendados por lo que se opta por considerar más adecuadas en estos casos las de escotaduras de fondo doble.

En resumen que en el caso que nos ocupa el dispositivo más recomendable es el sistema de escotadura de fondo simple con una única hendidura.

Indicar que la escala proyectada será operativa un mínimo de 340 días al año, y prácticamente el 90-95% de los días si nos referimos exclusivamente a los meses de Abril, Mayo, Junio, Julio, Septiembre, Octubre y Noviembre (períodos como se ha indicado en los que se produce mayor movilidad de los peces).

Se han adoptado desniveles pequeños entre las artesas de 0,24 m, de forma que la artesa sea muy poco selectiva.

El dimensionamiento de las distintas escalas se ha hecho utilizando las experiencias existentes en Francia, Canadá y dentro de España en el Principado de Asturias, que establecen que la potencia disipada máxima por unidad de volumen de agua, dentro de las artesas no ha de ser superior para caudales medios a los 175 w/m³, tal y como se calcula en el **Anejo nº 7.- Dimensionamiento de la escala**. No obstante pudiera ser operativa siempre que la potencia fuese menor de 200 w/m³.

Se han dispuesto en la escala dada la diferencia de altura a salvar, dos artesas intermedias para el descanso de los peces durante el remonte, con unas dimensiones superiores al resto y en la cual la potencia disipada es bastante inferior.

En la escala se ha previsto su cobertura superior con malla electrosoldada tipo tramex que permite el tránsito sobre la misma, y evita acciones de furtiveo de forma que este tramex pueda ser levantado periódicamente para la realización de labores de limpieza de arrastres de piedras que puedan depositarse en la escala durante las riadas.

En cuanto a la estación de control, descrita en mayor detalle en el anejo nº15, se ha proyectado con la doble funcionalidad de medida de precipitación y de obtención de datos de nivel para estimación de caudales, tanto en aguas bajas como en aguas altas.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

5.1. OPERACIONES PREPARATORIAS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

5.1.1. PREPARACIÓN DE ACCESOS, DESBROCES Y DEMOLICIONES

El acceso a las obras, localizadas en la margen izquierda del río, se proyecta desde la carretera CA-162, aprovechando dos zonas en donde se encuentra interrumpida la barrera de seguridad y por donde con cierta facilidad podrán realizarse los caminos y rampas de acceso al cauce y previstos para el tránsito de la maquinaria, a saber: para el acceso a la parte superior del azud se prevé la realización de un camino de unos 40 metros de longitud mientras que el acceso a la zona inferior se proyecta de unos 8 metros de longitud.

Para el acondicionamiento de estos accesos se contempla el desbroce de la maleza y arbustos existentes, la ejecución de una explanación para plataforma de ancho medio 3,50 m. y la extensión de una capa de zahorra artificial de 30 cms. Se prevé también la construcción de una cuneta triangular en tierras para canalización de las aguas de escorrentía del talud y la prolongación de las dos obras de drenaje transversal existentes en la carretera, mediante sendos caños constituidos por tuberías de hormigón de D= 800 mm., hasta su desagüe en el río.

También se prevé el desbroce y entresacado de la maleza así como tala del arbolado existente en la zona en donde se va a desarrollar el cuerpo principal de la escala y de la estación.

El proyecto incluye la demolición de los elementos de hormigón y mampostería existentes en el cauce: se desmontará la sillería de la obra de toma y se acopiará convenientemente en obra para poder utilizarse posteriormente en la propia obra.

5.1.2.EXCAVACIONES Y RELLENOS

El volumen de excavación preciso para la realización de las obras asciende a 435 m³.y el volumen de relleno con material procedente de la excavación o de préstamos se ha estimado en 102,88 m³

5.2. DISPOSITIVO DE PASO DE PECES

5.2.1. CUERPO PRINCIPAL

El dispositivo de paso se proyecta en la margen izquierda del río, coincidiendo con la zona en donde se efectuaba la toma y derivación del canal.

Se encuentra constituida por estanques o artesas de hormigón armado con las denominadas escotaduras de fondo con una única hendidura vertical de modo que se fracciona el salto total del azud en varios más pequeños que pueden ser remontados por los peces.

Consta de trece artesas de dimensiones interiores 2,00 m de ancho y 3,00 m. de longitud (a excepción de las artesas nº 4 y nº 9 sobredimensionadas como artesas de descanso) las cuales salvan la altura existente entre la cota de coronación del azud (75,85) y la cota media de la lámina de agua al pie del mismo (72,75).

Las artesas cuentan con altura mínima de 2,60 m., solera de 0,30 m de espesor y muros laterales de espesor de 0,30 m. Los tabiques de comunicación entre artesas poseen una altura de 2,30 m. y un ancho de 0,30 m.

Se proyecta de hormigón armado HA-25/P/20/IIa y acero B-500 S en soleras y alzados, a ejecutar in situ.

El muro lateral de la escala más próximo a la carretera se ejecutará por bataches de 5 m. de longitud y sus dimensiones serán un alzado de 50 cms. de ancho constante y zapata de 60 cms. de ancho con talón de 50 cms. de longitud (para alturas < 3,50 m.) y de 80 cms. de longitud (para alturas de 3,50 m. – 4 m.). El armado será el indicado en planos.

El cuerpo de la escala se proyecta asentado sobre un macizo de escollera hormigonada formada por bloques de 100-200 Kg. de peso medio y hormigón HNE-15/C/Tm de espesor variable (mínimo 0,50 m.), sobre la que se extenderá la capa de hormigón de limpieza de 10 cm. de espesor.

Como datos resumen de los volúmenes de las unidades de obra más significativas cabe indicar la utilización de 171 m³ de hormigón HA-25/P/20/IIa armado con 11.158 Kg. de acero B-500 S.

5.2.2. ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS Y VARIOS

Como obras complementarias se incluye la instalación en la artesa superior de una compuerta tajadera de accionamiento manual para el cierre de la alimentación de agua a la escala y poder realizar labores de limpieza, mantenimiento y captura. Tendrá unas dimensiones de 1 m. de ancho y 150 m. de alto y estará constituida por un husillo superior de accionamiento desmontable.

Se ha previsto la cubrición de toda la zona superior de la escala con trámex de acero de cuadrícula 30 x 30 mm. y 40 mm. de ancho colocado sobre un angular perimetral sujeto a la coronación de los muros con varias trampillas de acceso al interior en las artesas superior, inferior y en las de descanso también se contempla la colocación de pates de acceso inoxidable que faciliten el acceso a la escala.

Se ha previsto la formación de un pozo de entrada y salida de los peces en la escala con la suficiente profundidad como para que éstos puedan tomar el impulso necesario que les permita introducirse en la escala, mediante su excavación en tierras.

También se incluye la ejecución y retirada de un dique de contención, constituido por materiales de tipo arcillosos procedentes de préstamos en la zona superior del azud, para la realización de las artesas 1 a 4.

Con objeto de proteger el cuerpo y la cimentación de la escala en las crecidas y de estabilizar los taludes del río, se contempla la ejecución de una escollera viva de roca caliza de 500 Kg de peso medio con relleno de sus huecos a base de gravas y con la disposición de ramas vivas de sauce (*Salix atrocinerea*) en la parte superior de su alzado, fijadas al terreno con aportación de tierra vegetal.

El alzado visto del paramento interior al río del muro de la escala, en su zona inferior, se recubrirá con los bloques de sillería procedentes de la antigua toma, para mejorar su integración en el entorno.

5.3. DISPOSITIVO DE CONTROL DE CAUDALES

La estación se diseña con doble funcionalidad: medida de precipitación y obtención de datos de nivel para estimación de caudales, tanto en aguas bajas como en aguas altas.

Para la medida de la precipitación se contempla la instalación de un pluviómetro de cazoletas, de precisión 0,1 mm, y para la medición de niveles se opta por la puesta en obra de los siguientes elementos: un transmisor de nivel por presión con sensor piezorresistivo de sonda sumergible de rango 10 metros, a instalar en el interior de la escala de peces, y dos escalas limnimétricas de sensibilidad 1 cm, a instalar en las paredes exteriores de la escala: una destinada a la obtención de niveles en aguas bajas y la otra orientada a la toma de niveles en aguas altas.

Los elementos electrónicos irán alojados en un armario eléctrico general a instalar en las proximidades, que contará con un datalogger con gestor de comunicaciones GSM/GPRS, sistema de alimentación ininterrumpida UPS y batería recargable. La alimentación eléctrica se propone desde farola existente.

En el anejo nº15 se desarrollan los detalles técnicos de los elementos e instrumentación integrantes de la Estación.

5.4. REGENERACIÓN AMBIENTAL

El proyecto contempla el aporte, en los taludes de las zonas de relleno, de una capa de tierra vegetal de 30 cms. de espesor, con plantación posterior de especies vegetales herbáceas.

Asimismo está prevista la regeneración y la estabilización del resto de taludes afectados por las obras mediante técnicas naturales consistentes en la colocación de estacas vivas de sauce perpendiculares al terreno de diámetro 5-10 cm. y 2,00 m. de longitud, en cuadrícula de 1,00 m. y con otras intermedias entre ellas de D= 3-7 cm., disponiéndose entre ellos ramas vivas de sauce de diámetro 0,5-3 cm., y 80-120 cms. de longitud (15-20 Uds/ml), envueltos en red de coco y con alambre de acero galvanizado de 3 mm. para evitar la flotación.

Con objeto de que no resulten afectadas las especies piscícolas durante la realización de las obras se prevé la ejecución de redes de antirretorno a instalar aguas arriba y aguas abajo de las obras.

5.5. CONTROL DE CALIDAD

Se incluyen en este capítulo los siguientes ensayos precisos durante la fase de realización de las obras que aseguren una correcta ejecución de las mismas:

- 3 Ensayos consistentes en la toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo cada uno la medida de asiento en cono de Abrams, fabricación de 5 probetas cilíndricas de 30 x 15 cm., curado, refrentado y rotura de 2 de ellos a los 7 días y 3 a los 28 días.
- 2 Ensayos consistentes en la toma de muestras de las barras de acero con determinaciones de masa por m.l., sección equivalente, comprobación de marcas del fabricante, doblado - desdoblado a 90º, resistencia, límite elástico y alargamiento.

5.6. GESTIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo con el R.D 105/2008 de 1 de Febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, fomentando la prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización de los mismos, se adjunta el **Anejo nº 11.- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.**

Por último mencionar que se incluye en capítulo independiente del Presupuesto el importe destinado a la gestión de los residuos originados por la ejecución de los trabajos.

5.7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Finalmente se incluyen en el presupuesto un capítulo independiente con el importe del Estudio de Seguridad y Salud valorado detalladamente en el **Anejo nº 10.- Estudio de Seguridad y Salud.**

6. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Para la definición de las obras objeto del presente Proyecto se ha realizado un levantamiento taquimétrico del ámbito que nos ocupa, incluido en el **Anejo nº 2.- Cartografía y topografía** y que ha servido de base para la realización de los distintos planos.

En cuanto a la cartografía utilizada, se ha empleado el 1:5.000 de la zona para la confección de los planos de situación y emplazamiento.

7. PRECIOS

Los precios de las distintas unidades de obra que figuran en los Cuadros de Precios nº 1 y nº 2 han sido obtenidos conforme a la descomposición que figura en el **Anejo nº 13.- Justificación de Cálculo de los Precios**.

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

Para la actualización de estos precios al año en curso se ha tenido en cuenta la variación del IPC General Nacional entre la fecha de redacción del proyecto inicial (junio de 2010) y la fecha del último índice aprobado (enero de 2016), que ha resultado ser de un +4,5%.

8. ESTUDIO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

No se ha realizado Estudio Geotécnico de los terrenos que constituyen el ámbito de actuación, dado que no presentan problema alguno de estabilidad y poseen las características adecuadas para la ejecución de las obras que se proyectan.

9. DISPONIBILIDAD DE TERRENOS

No se precisa disponibilidad de terrenos de propiedad privada, al desarrollarse las obras en dominio público tras haber sido declarada la caducidad y

la extinción del derecho privativo al aprovechamiento de la presa de Revolve, construida en dominio público hidráulico, y haber revertido ésta al Estado.

Por lo expuesto, los terrenos necesarios para el desarrollo del Proyecto del epígrafe se encuentran a disposición de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico si bien cabe señalar que se sitúan dentro de la zona de protección de la carretera CA-162 La Cavada-Liérganes, perteneciente a la red Autonómica Primaria, cuyo titular es el Gobierno de Cantabria.

10. PLAZOS DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

Se estima suficiente un plazo de ejecución de **CUATRO (4) MESES** para la realización de las obras, contados a partir del día siguiente al de firma del correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo.

De acuerdo con la legislación vigente el plazo de garantía a efectos de la conservación de dichas obras, será de UN (1) AÑO.

11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento del Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de Octubre por el que se implanta la obligación de incluir un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los Proyectos de Edificación y Obras Públicas, se ha efectuado un Estudio aplicado al Proyecto, que se incluye en el **Anejo nº 10.- Estudio de Seguridad y Salud** de la presente Memoria.

12. PRESUPUESTOS

Aplicando los precios anteriores a las distintas unidades de obra cuya medición figura en el Capítulo I del Documento nº 4 del Proyecto, se obtiene un Presupuesto de Ejecución Material de **CIENTO TREINTA Y CINCO MIL**

DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (135.251,99 €).

El Valor Estimado del Proyecto asciende a la cantidad de **CIENTO SESENTA Y CINCO MIL SIETE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS (165.007,43 €).**

El I.V.A. asciende a la cantidad de **TREINTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS (34.651,56 €).**

El Presupuesto de Licitación con I.V.A. asciende a la cantidad de **CIENTO NOVENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (199.658,99 €).**

Al no contemplarse expropiaciones el Presupuesto para Conocimiento de la Administración coincide con el Presupuesto Base de Licitación, el cual asciende a la cantidad de **CIENTO NOVENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (199.658,99 €).**

13. PLAN DE OBRA

En el **Anejo nº 14.- Plan de Obra** de la presente Memoria, se adjunta el diagrama de barras correspondiente a las distintas unidades de obra que constituyen el Proyecto, en las que se aprecia el tiempo de duración estimado para cada actividad siendo el plazo de ejecución total de **CUATRO (4) MESES**, como antes se había mencionado, así como un presupuesto mensual y acumulado de la obra.

14. REVISIÓN DE PRECIOS

En caso de que fuese necesaria durante el transcurso de las obras la utilización de fórmula de revisión de precios conforme a lo establecido en el Capítulo II, artículo 89, del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, se atenderá a lo siguiente:

De conformidad con lo previsto en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas, y atendiendo a que el mayor porcentaje de materiales de la obra se corresponde a hormigones, aceros y escolleras, se opta por aplicar la fórmula 522:

Nº	CONCEPTO	FORMULA
5.- OBRAS HIDRÁULICAS		
522	Alto contenido en rocas y áridos, cement y siderurgia. Tipologías más representativas: obras con gran volumen de hormigón, presas y canales	$Kt = 0,03Bt/Bo + 0,14Ct/Co + 0,09Et/Eo + 0,02Ot/Oo + 0,15Rt/Ro + 0,10St/So + 0,01Tt/To + 0,46$

Siendo:

B materiales bituminosos

C cemento

E energía

O plantas

R áridos y rocas

S materiales siderúrgicos

T materiales electrónicos

$Kt =$ Coeficiente teórico de revisión para el momento de la ejecución t.

En las fórmulas de revisión de precios se representan con el subíndice t los valores de los índices de precios de cada material en el mes que corresponde al periodo de ejecución del contrato cuyo importe es objeto de revisión, así como el coeficiente Kt de revisión obtenido de la fórmula, y se representan con el subíndice 0 los valores de los índices de precios de cada material en la fecha a la que se refiere el apartado 3 del artículo 91 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

15. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Dado el importe de la obra, y de acuerdo con lo establecido en la disposición transitoria cuarta del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, no resulta exigible clasificación del contratista en este contrato de obras.

Sin perjuicio de lo expuesto, se estima que la solvencia para contratar puede quedar acreditada mediante la clasificación de los empresarios en el subgrupo siguiente, a falta de otros requisitos específicos que se exijan en el anuncio de licitación o en la invitación a participar en el procedimiento y detallados en los pliegos del contrato:

- Grupo E: Hidráulicas.
- Subgrupo 7: Obras hidráulicas sin cualificación específica
- Categoría d): anualidad media comprendida entre 360.000 euros y 840.000 euros

16. FORMA DE ADJUDICACIÓN

Como sistema de adjudicación del contrato de obra se propone el procedimiento abierto, según dispone el artículo 138 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público y como criterio de adjudicación el de la determinación de la oferta económicamente más ventajosa mediante el criterio del precio más bajo, de conformidad con el artículo 150.1 del texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, sin perjuicio de lo que se disponga en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, según el artículo 150.2 de la misma Ley.

17. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Documento nº 1.- MEMORIA

Memoria

Anejos a la memoria

Anejo nº 1.- Reportaje fotográfico.

Anejo nº 2.- Cartografía y topografía.

Anejo nº 3.- Consideraciones sobre la franqueabilidad.

Anejo nº 4.- Datos Concesionales.

Anejo nº 5.- Estudio hidrológico y Datos de caudales.

Anejo nº 6.- Cálculos hidráulicos.

Anejo nº 7.- Dimensionamiento de la escala.

Anejo nº 8.- Cálculos estructurales.

Anejo nº9.- Datos de replanteo.

Anejo nº 10.- Estudio de Seguridad y Salud

Anejo nº 11.- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

Anejo nº 12.- Proceso constructivo

Anejo nº 13.- Justificación del Cálculo de los Precios.

Anejo nº 14.- Plan de obra.

Anejo nº15.- Estación de control

Anejo nº16.- Tramitación administrativa

Documento nº 2.- PLANOS

Plano nº 1.- Situación e Índice.

Plano nº 2.- Emplazamiento.

Plano nº 3.- Estado actual.

Plano nº 4.- Planta de implantación

Plano nº 5.- Planta general

Plano nº 6.- Perfil longitudinal.

Plano nº 7.- Secciones tipo.

Plano nº 8.- Perfiles transversales.

Plano nº 9.- Detalles

Plano nº 10.- Accesos

Documento Nº 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

Documento Nº 4.- PRESUPUESTO

Capítulo I.- Mediciones.

- Mediciones.

Capítulo II.- Cuadros de Precios.

- Cuadro de Precios nº 1.- Precios unitarios.
- Cuadro de Precios nº 2.- Precios descompuestos.

Capítulo III.- Presupuestos.

- Presupuestos Parciales.
- Resumen de Presupuestos

18. OBRA COMPLETA

Se considera que el presente proyecto constituye una obra completa, de acuerdo a lo dispuesto en los artículos 125 y 127.2 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001 de 12 de Octubre.

19. CONCLUSIÓN

Considerando que el Proyecto está redactado conforme a la Legislación y Normativa vigentes, que las obras constitutivas cumplen con el objetivo previsto y han sido suficientemente estudiadas al respecto, se eleva a la Superioridad para su tramitación y como base a la ejecución de las obras y a la solicitud de los oportunos permisos y licencias.

Santander, marzo de 2016
EL AUTOR DE LA ACTUALIZACIÓN DEL
PROYECTO
EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.

Fdo: SANDRA GARCÍA MONTES

CONFORME,
EL DIRECTOR DEL PROYECTO
EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.

FDO: JORGE RODRÍGUEZ GONZÁLEZ