

DOCUMENTO N° 1- MEMORIA Y ANEJOS

1.- MEMORIA

INDICE

1. ANTECEDENTES.....	7
2. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO MODIFICADO.	
DESCRIPCION DE LAS OBRAS	9
2.1OBJETO DEL PROYECTO MODIFICADO.....	9
2.1.1 Colector Interceptor General.....	9
2.1.2 Colectores secundarios del Ribeles y Centro en Arenas	10
2.1.3 Ordenación Hidráulica.....	10
2.2JUSTIFICACION DE LAS MODIFICACIONES QUE SE PROPONEN ...	10
2.2.1 Colector Interceptor General.....	10
2.2.2 Colectores secundarios del Ribeles y Centro en Arenas	12
2.2.3 Ordenación hidráulica	13
2.3DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	14
ACTUACIONES DE ORDENACIÓN HIDRÁULICA EN POO.	15
Protección de márgenes y del cauce del río Casaño en Poo	15
Vial Fluvial Margen Derecha	15
ACTUACIÓN DE ORDENACIÓN HIDRÁULICA EN ARENAS	16
Senda fluvial del río Casaño.	16
Vial Fluvial del río Cares.....	16
Protección de márgenes en el río Ribeles	17
ACTUACIÓN DE ORDENACIÓN SANITARIA.....	17
Colector Principal	17
Colector interceptor	19
Ramal de Arenas - Ribeles.....	20
Ramal de Arenas - Centro	20
Ramal de Arenas - Sur	20
Estructuras hidráulicas	21
Bombeo-aliviadero de Poo	22
Bombeo-aliviadero de Arenas.....	23
3. PLAZOS DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA	24
4. PRESUPUESTO	24
5. REVISIÓN DE PRECIOS.....	24
6. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA	26

7. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.....	26
8. CONCLUSIÓN	28

1. ANTECEDENTES

El Ministerio de Medio Ambiente, a través de la antigua Confederación Hidrográfica del Norte (hoy Confederación Hidrográfica del Cantábrico), licitó el contrato de Asistencia Técnica para la elaboración del “Proyecto de Ordenación Hidráulico Sanitaria del río Casaño entre Carreña y Arenas de Cabrales, T.M. de Cabrales (Asturias)”. Por Resolución de fecha 25 de Marzo de 2.002, se adjudicó el correspondiente contrato a la empresa SERVICIOS OMICRON, S.A.

Los trabajos realizados en el mencionado proyecto, entregado en febrero de 2004, pueden agruparse, atendiendo a las actuaciones planteadas, en dos tipos:

- A) Senda Peatonal, incluidas:
 - a. Creación de áreas fluviales para uso de la población
 - b. Recuperación de zonas de dominio público hidráulico
- B) Colectores para la recogida de los vertidos directos al río.

Analizado este proyecto por la Dirección General de la Naturaleza del entonces Ministerio de Medio Ambiente, emite un informe el 11 de enero de 2005 sobre las afecciones del mismo a la Red natura 2000, en el que se concluye que las obras a desarrollar afectan de manera significativa a los valores que dieron origen a la inclusión en la Red Natura 2000 del Lugar de Importancia Comunitaria “Río Cares-Deva” (ES1200035), por lo que se considera necesaria la búsqueda de alternativas técnica y ambientalmente viables en función de lo dispuesto en el artículo 6 de la Directiva 92/43/CEE.

Para cumplir con esta solicitud, la CHN realiza un concurso para la Asistencia Técnica del Estudio de alternativas y posterior elaboración del Proyecto Reformado del de Ordenación Hidráulico Sanitaria del río Casaño entre Carreña y Arenas de Cabrales, T.M. de Cabrales (Asturias), incluyendo el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental y memoria-resumen asociada, así como su tramitación en sus diferentes fases.

El adjudicatario de dicho concurso fue la ingeniería PROINTEC, S.A. mediante resolución de Presidencia de la CHN de 7 de junio de 2006.

Este segundo proyecto sufrió el trámite ambiental correspondiente a una Evaluación de Impacto Ambiental reglada según lo previsto en el Texto Refundido de la Ley de

Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por R.D.L. 1/2008 de 11 de enero.

Como resultado de ese trámite ambiental, el Órgano Ambiental, la Secretaría de Estado de medio Ambiente del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente resolvió, con fecha 17 de abril de 2013, formular la Declaración de Impacto Ambiental de dicho proyecto.

Sin embargo, las circunstancias actuales no permiten llevar a cabo la ejecución de dicho proyecto en su integridad, por lo que se hace necesario redactar un nuevo proyecto que recoja las partes del anterior que pueden ser ejecutadas en la actualidad. Este nuevo proyecto, que se desarrolla en el presente documento, se ha titulado “Proyecto Desglosado del Reformado de Ordenación Hidráulico Sanitaria del río Casaño entre Carreña y Arenas de Cabrales. Tramo Poo – Arenas”, T.M. de Cabrales (Asturias). Este nuevo proyecto se ha redactado a partir del realizado con la asistencia de la empresa de ingeniería PROINTEC, quitando aquellas partes que no se van a hacer en este momento y actualizándolo a la situación presente, manteniendo intactos aquellas partes que no necesitan ser modificadas.

Por Resolución de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico de 5 de DICIEMBRE de 2013 se adjudica el contrato referido a la empresa PROACÓN, S.A. por un presupuesto de adjudicación de 4.349.622,32 euros y un plazo de ejecución de 18 meses

El contrato fue suscrito en 30 de diciembre de 2013, estableciéndose en el mismo un plazo máximo de 2 meses, a partir de la firma del contrato, para subsanar las deficiencias que se hubiesen observado en el proyecto de oferta y un plazo de ejecución de la obra de 24 meses.

El Acta de Comprobación del Replanteo se firmó en 23 de Enero de 2014, iniciándose las obras al día siguiente y siendo, por ello, la fecha de terminación vigente el 24 de Julio de 2015.

En 8 de Agosto de 2014 se solicitó autorización para redactar el “Modificado Nº 1 del Proyecto Desglosado del Reformado de Ordenación Hidráulico Sanitaria del río Casaño

entre Carreña y Arenas de Cabrales. Tramo Poo – Arenas”, T.M. de Cabrales (Asturias)., con un decremento presupuestario estimado en -269.870,80 euros, siendo aprobada su redacción por Resolución de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico de 6 de Octubre 2014.

2. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO MODIFICADO. DESCRIPCION DE LAS OBRAS

2.1 Objeto del proyecto modificado

Al inicio de las obras, de acuerdo con la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto, y de acuerdo a las especificaciones y tramitación exigida por la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Educación y Cultura y Turismo del Principado de Asturias se procedió a realizar un Estudio Arqueológico de detalle de potenciales afecciones al Patrimonio Cultural en la zona de la obra. Además se ha realizado un reconocimiento in situ del terreno y se han ejecutado una serie de catas y sondeos sobre la traza del proyecto y se ha desarrollado un estudio geotécnico por técnico especialista complementando el desarrollado en el proyecto.

Como resultado de estos trabajos se han detectado una serie de circunstancias de carácter geológico, hídrico-hidráulico y arqueológico que condicionan la solución de proyecto y entre las que podemos mencionar:

2.1.1 Colector Interceptor General

Se han realizado varios sondeos en la traza del colector general detectándose en varias zonas de vega, en ese reconocimiento in situ, por un lado la cota de roca más alta que la prevista en el proyecto y por otro lado en zonas próximas bolsas limo-arenosas a cota de cimentación de la tubería.

En la traza del tramo en hincas de diámetro 1200 y 750 m de longitud, aguas abajo de Poo se ha detectado un macizo calizo muy carstificado que condiciona la solución técnica a ejecutar finalmente.

2.1.2 Colectores secundarios del Ribeles y Centro en Arenas

En el tramo inicial, según consta en el estudio arqueológico redactado por técnico competente, se afecta al Camino Real y se han detectado artefactos de la guerra civil en las proximidades de la traza del colector.

Por otro lado, el desarrollo urbanístico reciente de parcelas por donde discurre el colector en la solución del proyecto condiciona su trazado.

2.1.3 Ordenación Hidráulica

Durante la tramitación de este proyecto y tras su aprobación entró en vigor el Plan Hidrológico de la Demarcación Cantábrico Occidental aprobado por Real Decreto 399/2013 de 7 de junio. Se ha de adaptar las soluciones hidráulicas en los tramos urbanos a lo previsto en el Art. 5.6.1. Medidas de Protección frente a inundaciones, de dicho Plan, amén de atender una petición expresa del Ayuntamiento de Cabrales en lo que al trazado de la senda fluvial de la margen izquierda en el núcleo de Arenas respecta.

2.2 JUSTIFICACION DE LAS MODIFICACIONES QUE SE PROPONEN

Como se ha indicado en los puntos anteriores las modificaciones que se proponen están fundamentadas en las limitaciones o condicionantes provocados por las características geológicas, hídricas, arqueológicas y urbanísticas de los terrenos por donde transcurren los colectores proyectados de difícil sino imposible, previsión en el proyecto vigente y, son, esencialmente las siguientes:

2.2.1 Colector Interceptor General

Tras el inicio de las obras se ha procedido a complementar el estudio geotécnico del proyecto, con sondeos y catas en los puntos más críticos dentro de la traza. De dicho estudio geotécnico detallado, se infieren las siguientes modificaciones:

- El tramo en hinca previsto entre el pk 2+498,095 y el pk 3+088,75, de diámetro 1200 mm. por el método constructivo de escudo cerrado se demuestra técnicamente inviable al detectarse la presencia de zonas muy carstificadas en el macizo rocoso a atravesar, incompatibles con este método constructivo ya que provocarían desequilibrios en la cabeza de la hinca con pérdida o bloqueo de la cabeza rozadora de forma irrecuperable dada la montera existente sobre la traza prevista con la consiguiente ruina de la obra. Por otro lado, el caudal a transportar en este tramo, máximo de 120 l/seg, es muy pequeño comparado con la capacidad hidráulica de una tubería de diámetro 1200 mm., lo que redundará en muy bajas velocidades de circulación, sedimentación y fermentaciones no deseadas de materia orgánica en este tramo de difícil acceso, con los consiguientes problemas de funcionamiento, olores no deseados, etc. en el mismo.

Por todo lo anterior se propone la sustitución de este tramo en hinca por gravedad por una nueva tubería que va a discurrir por la margen derecha de la carretera Nacional AS-114, entre los pk 29,500 y pk 30,600 de ésta, de diámetro 400 y en PEAD (en el tramo de impulsión) y PVC de saneamiento serie teja (en el tramo de gravedad), exigiendo dicha modificación incorporar un bombeo mediante bombas sumergibles al aliviadero de Poo que de esta manera pasará a funcionar como bombeo-aliviadero, cumpliendo ambas funciones simultáneamente y mejorando sus condiciones como aliviadero al disponer como elemento de regulación de caudales a enviar al colector general -y, por diferencia, de los caudales aliviados al medio receptor- las propias bombas. Dicha impulsión se realizará mediante 1+1 bombas sumergibles de caudal unitario 3 l/seg y altura de bombeo 9 m., para las aguas residuales y 2 bombas sumergibles de 66 l/seg y altura de bombeo 9 m., para las aguas pluviales

- La aparición de roca en cotas más elevadas que las previstas en el estudio geotécnico del proyecto inicial en amplias zonas de la traza del interceptor general, unido a otras en que la cimentación de la tubería discurre sobre limos arcillosos y otras sobre rellenos antrópicos heterogéneos, obliga a la sustitución de la rígida tubería de hormigón armado de proyecto por una tubería plástica -en este caso se propone polietileno corrugado para saneamiento sin presión SN8- que se adapte mejor, por su flexibilidad estructural, a las cambiantes condiciones de cimentación, adaptando también la tipología de los pozos intermedios a las condiciones de la nueva tubería plástica. La aparición de roca en cotas no previstas inicialmente obliga a modificar la sección de excavación y su

procedimiento constructivo.

- Por las mismas circunstancias descritas con anterioridad se sustituye la hinca prevista en el cruce de la carretera nacional AS-114 en Arenas de Cabrales, por tubería de polietileno corrugado para saneamiento sin presión SN8, colocada en zanja.

Por tanto, se propone colocar tubería de polietileno SN8 corrugado para saneamiento sin presión en todo el colector interceptor general con diámetros variables según tramos entre 1200 mm. y 315 mm. Estos diámetros se optimizan respecto a los iniciales de proyecto en los distintos tramos al mejorar los coeficientes de rugosidad la tubería de polipropileno respecto a la de hormigón y con ello la capacidad de transporte del colector para los caudales de proyecto en cada caso.

2.2.2 Colectores secundarios del Ribeles y Centro en Arenas

En estos secundarios es necesario hacer las siguientes modificaciones:

2.2.2.1 Secundario del Ribeles

- En el tramo inicial, para no afectar al Camino Real, según se especifica en el Estudio Arqueológico adjunto, se ha de modificar el trazado en unos 300 m. de longitud -entre el p1 y el p4-, lo que obliga, debido a la fuerte pendiente resultante en este tramo, a colocar tubería de fundición nodular y 5 pozos de resalto no previstos inicialmente para vencer esta fuerte pendiente de forma hidráulicamente aceptable para evitar altas velocidades y erosión desmesurada en las tuberías.
- Debido al desarrollo urbanístico de la zona por la que este secundario transcurre, es obligado eliminar las dos hincas previstas inicialmente -una en la zona del Hotel Picos de Europa y otra en la zona del puente de piedra- al existir edificaciones no previstas en el proyecto terminadas recientemente en las parcelas escogidas en proyecto para alojar los pozos de ataque y de salida de ambas hincas. Se colocará un colector de diámetros variables de 1000 – 580 mm de polietileno SN8 corrugado para saneamiento sin presión, protegido por escollera y hormigón en la margen derecha del Ribeles a una cota adecuada a la recogida de todos los vertidos actuales y futuros al río, paralelo a la

cimentación del muro de defensa del río, dotado de pozos de registro elevados y provistos de tapas estancas.

2.2.2.2 Secundario Centro

En el colector secundario Centro en Arenas se modifica el trazado en planta puntualmente para evitar la afección a una torre de alta tensión y otros servicios urbanos y, a petición municipal para tomar en consideración varias alegaciones de los afectados aceptadas por el Ayuntamiento dentro del procedimiento expropiatorio acometido por dicho Ayuntamiento de Cabrales.

2.2.3 Ordenación hidráulica

La senda fluvial proyectada, con carácter general en las zonas urbanas, se ha de adaptar a lo establecido en el Artículo 5.6.1 del vigente Plan Hidrológico de la Demarcación Cantábrico Occidental, en vigor desde el 8 de junio de 2013, situándose su cota como defensa contra inundaciones para caudales de periodo de retorno $T = 100$ años, eliminándose la iluminación prevista en los paseos con zonas inundables en las márgenes del río.

En Arenas de Cabrales, por petición expresa del Ayuntamiento se ha de sustituir la senda fluvial de la margen izquierda por conexiones en viales del propio núcleo por donde se desarrollará la senda, evitando su ejecución pegada a edificaciones existentes, además de colocar una pasarela peatonal sobre el Casaño para dar continuidad a dicha senda fluvial dentro del núcleo urbano de Arenas de Cabrales.

Finalmente a regularizar y actualizar las mediciones de las distintas unidades de obra que conforman la Modificación Nº 1 propuesta, conforme a lo previsto en el TRLCSP.

El presente Proyecto Reformado. Modificación 1, se puede dividir en los siguientes apartados:

- a) Actuación de ordenación hidráulica en Poo:
 - i. Protección del cauce del río Casaño en poo
 - ii. Vial fluvial margen izquierda en Poo
- b) Actuación de ordenación hidráulica en Arenas:
 - i. Protección de márgenes en el río Ribeles
- c) Actuación de ordenación sanitaria:
 - i. Canalizaciones de saneamiento
 - i. Colector principal
 - ii. Colector interceptor
 - iii. Ramales de Arenas
 - ii. Estructuras hidráulicas:
 - i. Bombeo-Aliviadero en Poo
 - ii. Bombeo-Aliviadero en Arenas
- d) Pasarela Peatonal

2.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las actuaciones de ordenación del río Casaño entre las poblaciones de Poo y Arenas de Cabrales definidas en este Proyecto Modificado, se pueden dividir en dos tipos: en primer lugar, las actuaciones de ordenación hidráulica, localizadas en las poblaciones por las que discurre el río Casaño, y en segundo lugar, las actuaciones de ordenación sanitaria mediante una red de saneamiento que discurre a lo largo de todo el recorrido y por medio de la cual se pretende recoger todos los vertidos directos actualmente existentes en el río Casaño.

En lo referente al criterio adoptado para definir la cota de rasante de las sendas y viales fluviales, se ha adoptado como norma general la cota de la lámina de agua de la avenida de 100 años. Si por razones orográficas esta cota no es posible, se baja como máximo un metro de forma que el paramento que da al río proteja de la avenida de la T=100.

Se describen a continuación estas actuaciones:

ACTUACIONES DE ORDENACIÓN HIDRÁULICA EN POO.

Protección de márgenes y del cauce del río Casaño en Poo

Para rebajar la cota de la lámina de agua en la avenida de 100 años según lo recogido en el plan Hidrológico Norte II, con el objeto de conseguir una adecuada rasante de las sendas y viales fluviales, se hace necesario en Poo, según el modelo hidrológico realizado en el HEC-RAS, ampliar el cauce del río Casaño hacia la izquierda demoliendo el azud hasta la EDAR, dejando en esta margen izquierda una protección de tipo biológica en talud. Se realiza la demolición de la piscifactoría para permitir esta ampliación y para pasar la tubería de saneamiento, y aprovechando esta demolición se integra medioambientalmente, y también se derriba la EDAR de Poo, ubicando en esta parcela el aliviadero del proyecto original.

Vial Fluvial Margen Derecha

En la margen derecha, el vial fluvial se ubica sobre el ya existente, que coincide también con un ramal de saneamiento en funcionamiento. Fundamentalmente su modificación es debida a la necesidad de elevar la cota de la rasante para proteger las casas de la zona de esta margen derecha de la avenida de 100 años. . Para llevar a cabo dicha protección a lo largo del vial se ha diseñado un murete de hormigón hasta dicha cota del lado del río, siendo la rasante del vial de más o menos un metro por debajo de la cota, y manteniendo el ancho de calzada existente de 3 m. El vial comienza por el oeste a la altura del azud existente en el río, pues es donde comienza a ser necesaria la protección de los edificios por la cota de la avenida de 100 años, y termina en el puente viejo de Poo.

En este vial de Poo, el talud en contacto con el río que se restaurará con malla de coco sujeta con picas de madera y varas de sauce vivo

También a lo largo de este vial se han colocado tramos de barandilla como medida

de protección.

ACTUACIÓN DE ORDENACIÓN HIDRÁULICA EN ARENAS

En Arenas de Cabrales las actuaciones consisten en la ejecución de dos sendas fluviales y una protección de márgenes en la confluencia del río Ribeles con el Casaño.

Senda fluvial del río Casaño

Esta senda está subdividida en dos grandes tramos:

El primer tramo va desde el taller existente a la altura del punto kilométrico del río 3+500 hasta llegar a Arenas de Cabrales, en la zona de la Bolera. Tiene una longitud de 769,25 m y una anchura de tres metros. El acabado superficial es con suelo estabilizado con calcín de vidrio con un espesor de 8 cm.

El segundo tramo a ejecutar se da desde la Bolera de Arenas hasta la zona aledaña del encuentro del río Ribeles con el río Casaño. La longitud de este subtramo es de 460,00 m con el mismo ancho de 3 m y el mismo acabo superficial de 8 cm de suelo estabilizado con calcín de vidrio sobre base de 20 cm de zahorra artificial.

Se proyecta en este subtramo una pasarela peatonal metálica tipo arco de 35 m luz y 2,5 m de ancho, que salva el río Casaño y que enlaza la senda desde el aparcamiento del Llaneces hasta la margen izquierda del río Casaño.

Vial Fluvial del río Cares

La senda proyectada tiene una longitud de 564,00 m con una anchura de tres metros. Además se proyecta un ramal que enlaza las calles de Arenas de Cabrales desde la nueva pasarela peatonal y que da acceso a un nuevo bombeo- aliviadero de Arenas. Este ramal es de uso mixto para peatones y vehículos de mantenimiento del bombeo aliviadero. El ancho, tanto del vial como del ramal, es de 3 m de ancho y tiene un acabado superficial de suelo estabilizado con calcín de vidrio con 8 cm de espesor sobre 20 cm de zahorra artificial y dará continuidad a la senda fluvial del río Casaño desde la nueva pasarela peatonal a través de las calles del pueblo de Arenas.

Protección de márgenes en el río Ribeles

Se proyecta un muro de protección de la salida del arroyo al río Casaño:

MURO MARGEN DERECHA:

Este muro discurre longitudinalmente sobre el muro existente en el Hotel Picos de Europa en el término municipal de Arenas de Cabrales. Con el fin de evitar la inundaciones en dicha zona, se recrecerá el muro hasta la cota de avenida de 100 años recogido en el en Plan Hidrológico Norte II, mediante mampostería de escollera de piedras sueltas.

MURO MARGEN IZQUIERDA:

Este muro discurre longitudinalmente al río Ribeles en su margen izquierda. Se trata de un muro de Hormigón armado de altura variable entre 3,62 y 4,59 m y un ancho de 30 cm, con una cimentación de 2 m de ancho y canto 45 cm. Tiene una longitud de 151 m. y enlaza con la nueva pasarela.

ACTUACIÓN DE ORDENACIÓN SANITARIA

La actuación de ordenación sanitaria que garantiza la recuperación de la calidad del agua en el río Casaño a su paso por las poblaciones de Poo y Arenas, en las que actualmente se vierten al río de forma directa aguas residuales principalmente domésticas, consiste en el proyecto de una red de saneamiento que recoja dichos vertidos y los conduzca a la prevista EDAR de Arenas de Cabrales.

Esta red consta de una red de tuberías de saneamiento y de dos estructuras hidráulicas.

Colector Principal

Tramo de Poo

El colector principal comienza en el primer vertido de Poo justo antes de la

Piscifactoría. Concretamente comienza en el pozo número 11, en el pk 0+638 del colector. El colector discurre a través de la una antigua piscifactoría que se demolerá así como el azud de entrada de aguas a ella. Además recoge el vertido de la propiamente dicha, población de Poo, en la margen derecha del río Casaño cruzando a este hasta llegar al pozo 12 del colector principal.

En este tramo es necesaria la ejecución de un bombeo-aliviadero para salvar la orografía del terreno media y que está definido en el Anejo nº 11 Estructuras Hidráulicas. Dicha impulsión se realizará mediante 1+1 bombas sumergibles de caudal unitario de 3 l/seg y altura de bombeo 6,05 m., para las aguas residuales y 2 bombas sumergibles de 66 l/seg y altura de bombeo 6,05 m, para las aguas pluviales.

Tramo de Poo a Arenas

El tramo en hinca entre el pk 2+499.085 y el pk 3+088.75, de diámetro 1200 mm por el método constructivo de escudo cerrado se demuestra técnicamente inviable al detectarse la presencia de zonas muy karstificadas en el macizo rocoso a atravesar, incompatibles con este método constructivo ya que provocarían desequilibrios en la cabeza de la hinca con pérdida o bloqueo de la cabeza rozadora de forma irrecuperable dada la montera existente sobre la traza prevista con la consiguiente ruina de la obra.

Por otro lado, el caudal a transportar en este tramo, máximo de 120 l/seg, es muy pequeño comparado con la capacidad hidráulica de una tubería de diámetro de 1200 mm, lo que redundará en muy bajas velocidades de este tramo de difícil acceso, con los consiguientes problemas de funcionamiento, olores no deseados, etc. en el mismo.

Por este motivo es necesario ejecutar el bombeo- aliviadero mencionado en el apartado anterior, con el fin de regular en caudal del colector principal y dar continuidad a este colector con el fin de llevar las aguas hasta la depuradora de arenas.

Para el tramo de impulsión se dispone de tubería de PEAD de diámetro 400 hasta la cámara descarga. Posteriormente a esa cámara de descarga el colector se ubica a lo largo de la carretera AS-114 en su margen izquierda con tubería de polietileno de alta densidad, en zanja.

Tramo de Arenas

El último tramo del colector principal se localiza en la población de Arenas. El diámetro aumenta a medida que recoge vertidos y saneamientos existentes o nuevos.

Comienza en el pozo de salida del bombeo del tramo anterior pozo 18 (antiguo pozo 54), y discurre por la margen izquierda, bastante separado del río, siguiendo el límite del suelo urbano frente al colegio y continua hasta el pozo 32 (antiguo pozo 74), donde recoge las aguas del Ramal de Arenas Centro. A partir de ahí cruza el río Casaño y discurre hasta el pozo 37 (antiguo pozo 79), donde toma las aguas del Ramal de Arenas-Ribeles, volver a cruzar a la margen izquierda en la confluencia de los ríos Casaño y Cares para entrar en el bombeo-aliviadero de Arenas.

Los materiales empleados son tubería de polietileno corrugada SN8 para conducciones de saneamiento sin presión a excepción de los cruces en los ríos que se adopta de hormigón armado clase III.

En los cruces de los ríos la tubería se protege con hormigón en masa y se coloca escollera de protección hormigonada.

Colector interceptor

A partir del bombeo-aliviadero de Arenas de Cabrales, la tubería se convierte en colector interceptor, esto es, que desde aquí hasta la EDAR solo se pueden incorporar a él saneamientos con caudal controlado, de manera que se sabe en todo momento el máximo caudal a tratar en la depuradora.

Este colector interceptor tiene un diámetro exterior constante Øext 500 mm y se ejecutara con tubería de polietileno SN8 para conducciones de saneamiento sin. Se ubica por la margen izquierda del río Cares, por el límite del suelo urbano, cruzando la carretera AS-114 y desde allí llegar por el límite del futuro Polígono Industrial, siguiendo la línea eléctrica existente, hasta la ubicación de la futura EDAR de Arenas de Cabrales prevista en el Plan de Saneamiento del Principado de Asturias.

Ramal de Arenas - Ribeles

El Ramal de Arenas-Ribeles recoge las aguas residuales de las edificaciones en las márgenes del arroyo Ribeles, arroyo que discurre de norte a sur por la población hasta encontrarse con el río Casaño aguas abajo del puente existente.

Se realiza el saneamiento en zanja longitudinalmente al río recogiendo los vertidos laterales

Este saneamiento consta de un ramal principal con una longitud de 614 m y 26 pozos de registro, que comienza (pozo 1) de fundición, dada la elevada pendiente, con el fin de dar durabilidad a la conducción. En el pozo 8 aumenta el diámetro, con el fin de recoger un ramal en margen izquierda del río. A partir de aquí va recogiendo los vertidos de las casa aledañas aumentando el diámetro de las tuberías, al igual que sucede en el colector principal.

El material empleado para este colector secundario se hará con tubería de polietileno corrugado SN8 para conducciones de saneamiento sin presión. Protegida con hormigón en masa y con escollera de protección hormigonada. Y tubería de fundición en el primer tramo debido a la fuerte pendiente.

Los pozos de registro, dada las características de los vertidos en cota, se ejecutaran “in situ” adaptándose a los vertidos existentes. Posteriormente se recrecerán las bases mediante anillos prefabricados hasta llegar a la cota T-100.

Ramal de Arenas - Centro

Este ramal se proyecta para recoger las aguas de un vertido actual directo al río a la altura del puente en el centro del pueblo.

Ramal de Arenas - Sur

Este ramal se hace necesario para recoger y dirigir las aguas de los vertidos actuales al río Cares en el sur de la población de Arenas de Cabrales, que recogen las aguas residuales de una importante superficie de Arenas, hasta el bombeo aliviadero de

Arenas.

Estructuras hidráulicas

Con motivo de la modificación del trazado en el colector principal en Poo, en este proyecto se ha considerado necesario el diseño de dos estructuras hidráulicas: un bombeo-aliviadero en Arenas y un bombeo-aliviadero en Poo. Las razones principales por las que se proyectan estas estructuras son las siguientes:

- El bombeo-aliviadero de Poo tiene, una razón económica, pues aliviando al río se reduce el diámetro de la tubería aguas abajo, sobre todo en el tramo entre Poo y Arenas, y se reduce también sustancialmente el agua que llega a la EDAR, minorando su inversión, de forma que se revierte al río el máximo de agua que éste puede aceptar, pues no olvidemos que el río es un sistema de autodepuración natural. El bombeo se hace necesario para salvar el desnivel existente debido a la sustitución de la hinka de 1200 comentada anteriormente.
- El bombeo-aliviadero de Arenas tiene una doble justificación: por un lado a partir de esta estructura comienza el colector interceptor, y por lo tanto debe controlarse el caudal para saber lo que llega a la EDAR, y por otro lado, es conveniente por razones constructivas llevar la tubería desde el aliviadero a la EDAR lo más somera posible, para lo que se precisa el bombeo. Si no fuese así, y dado que hay que pasar por debajo del río Cares, las profundidades de excavación en el tramo desde Arenas a la EDAR superarían los 10 metros de profundidad, lo cual la hace muy difícil, por no decir imposible, de construir.

Los aliviaderos de este proyecto se diseñan de forma que se limite el caudal de alivio al río Casaño para que nunca se superen los 3 mg/l de DBO₅ en el río, para cumplir con las prescripciones de vertidos a ríos con salmónidos, mediante el cálculo del caudal de salida del aliviadero al colector necesario en cada caso para limitar el caudal de alivio. Se considera para los cálculos una concentración de DBO₅ de 200 mg/l en las aguas residuales domésticas, el caudal del río el mínimo estadístico del percentil 90% (que es el usado por la CHC para la autorización de vertidos, siendo menor que el de estiaje y el ambiental o ecológico) y el caudal de entrada al aliviadero variable, con el mínimo para el caso de residuales domésticas y el máximo para las pluviales.

Es decir, que los aliviaderos no se diseñan con el criterio de limitar el caudal del colector interceptor mediante una dilución determinada, sino calculando el caudal de salida del aliviadero de forma que se cumpla la prescripción anterior.

Los cálculos correspondientes al dimensionamiento del caudal de salida de cada aliviadero se recogen en el Anejo nº 9. Como se observa en los cálculos, el peor punto en lo que respecta a contaminación se da para un caudal inferior al de las pluviales correspondientes al área drenada urbana actual, por lo que no es necesario ampliar el cálculo a las pluviales del área drenada en el año horizonte.

En cuanto al volumen del tanque de tormentas, El resumen de los volúmenes necesarios y adoptados para los tanques de tormenta, calculados en dicho anejo para un caudal de 10 l/s y Ha durante 20 minutos, es el siguiente:

	SITUACIÓN DE PROYECTO					AMPLIACIÓN FUTURA				
	L	A	H	Vadop	Vnec	L	A	H	Vadop	Vnec
Poo	5,4	2	4,61	49,80	43,62	9,2	4	4,61	169,65	167,81
Arenas	11,4	2	6,16	140,45	105.36	11,4	7,1	6,16	498,59	497,74

Bombeo-aliviadero de Poo

Este bombeo aliviadero, con una profundidad de 5,89 metros, y tiene 5 espacios diferenciados:

1. Cámara de entrada: recinto al que vierten el colector principal, con Øext 1200 mm
2. Canal central - pozos de bombeo: el canal central tiene un ancho de 1,50 m. y es por donde discurren las aguas residuales cuando el caudal es pequeño.
 - i. La primera parte es también el pozo húmedo de las bombas de aguas pluviales, de dimensiones en planta 9,30 x 1,50 m.
 - ii. La segunda parte aguas abajo es el pozo húmedo de las bombas de aguas residuales fecales, de dimensiones en planta 1,80 x 1,50 m. En el paso de una cámara a otra se ubica un triturador que protege las bombas pequeñas de partículas grandes. Los rodetes de las

bombas de pluviales tienen un paso grande al ser abiertos, por lo que no necesitan del protector.

3. Tanque de tormentas: Esta es la cámara donde se recogen por vertido desde el canal central las aguas de tormenta. El vertedero tiene una longitud de 7,50 metros y el tanque unas dimensiones (L x A x H) de 5,40 x 2,00 x 4,61 metros.
4. Cámara de alivio: desde el canal central, y una vez que las aguas han llenado el tanque de tormentas, si las bombas no pueden elevar el caudal de entrada, se produce un exceso de aguas residuales que se vierten al río, desde esta cámara de dimensiones 7,50 x 1,80 metros y vertedero de 7,50 m.
5. Cámara de salida: es el espacio al que elevan el agua las bombas, saliendo a la cota definida en los cálculos, mediante un colector de Ø 400 mm. La cámara tiene unas dimensiones de 3,60 x 1,50 metros.

Bombeo-aliviadero de Arenas

Este bombeo aliviadero, con una profundidad de 10,22 metros, y tiene 5 espacios diferenciados:

1. Cámara de entrada: recinto al que vierten conjuntamente el colector principal, con Øint 1200 mm y el Ramal de Arenas Sur, de Øext 1200 mm.
2. Canal central - pozos de bombeo: el canal central tiene un ancho de 1,50 m. y es por donde discurren las aguas residuales cuando el caudal es pequeño.
 - i. La primera parte es también el pozo húmedo de las bombas de aguas pluviales, de dimensiones en planta 9,30 x 1,50 m.
 - ii. La segunda parte aguas abajo es el pozo húmedo de las bombas de aguas residuales fecales, de dimensiones en planta 1,80 x 1,50 m.

En el paso de una cámara a otra se ubica un triturador que protege las bombas pequeñas de partículas grandes. Los rodetes de las bombas de pluviales tienen un paso grande al ser abiertos, por lo que no necesitan del protector.

3. Tanque de tormentas: Esta es la cámara donde se recogen por vertido desde el canal central las aguas de tormenta. El vertedero tiene una longitud de 7,50 metros y el tanque unas dimensiones (L x A x H) de 11,40 x 2,00 x 6,16 metros.
4. Cámara de alivio: desde el canal central, y una vez que las aguas han llenado el tanque de tormentas, si las bombas no pueden elevar el caudal de entrada, se produce un exceso de aguas residuales que se vierten al río, desde esta cámara de dimensiones 7,50 x 1,80 metros y vertedero de 7,50 m.
5. Cámara de salida: es el espacio al que elevan el agua las bombas, saliendo a la cota definida en los cálculos, mediante un colector de Øext 500 mm. La cámara tiene unas dimensiones de 3,60 x 1,50 metros.

3. PLAZOS DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

El plazo conjunto contemplado para la ejecución de las distintas obras planteadas en el presente proyecto es de **18 MESES**, contados a partir de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo. En el Anejo 15: “Plan de obra y procedimientos constructivos” de este Proyecto se incluye una propuesta de ejecución de las obras en que se justifica el plazo señalado.

El período de garantía de las obras será de **UN (1) AÑO**, a partir de la fecha de recepción de las obras.

4. PRESUPUESTO

El Presupuesto de Ejecución por Contrata con IVA 21% asciende a la cantidad de **CUATRO MILLONES SETENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS CINCUENTA CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS (4.079.751,52 €)**.

5. REVISIÓN DE PRECIOS

La revisión de precios tendrá lugar, según lo establecido en el 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 (Art. TRLCSP), cuando el contrato se hubiese ejecutado en el 20 por 100 de su importe y haya transcurrido un año desde su adjudicación, de tal modo que ni el porcentaje del 20 por 100, ni el primer año de ejecución, contando desde dicha adjudicación, pueden ser objeto de revisión.

De acuerdo con el plazo de ejecución de las obras, de veintidós meses así como el presupuesto de las mismas, se considera adecuado proponer como fórmula polinómica para la revisión de los precios del contrato la n° 561 de las aprobadas por Real Decreto 1359/2011 de 7 de octubre, para su inclusión en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares si así procediera.

Dicha fórmula polinómica, “561. Alto contenido en siderurgia, cemento y rocas y áridos. Tipologías más representativas: Instalaciones y conducciones de abastecimiento y saneamiento”, se expresa mediante:

$$K_t = 0,10 \frac{C_t}{C_o} + 0,05 \frac{E_t}{E_o} + 0,02 \frac{P_t}{P_o} + 0,08 \frac{R_t}{R_o} + 0,28 \frac{S_t}{S_o} + 0,01 \frac{T_t}{T_o} + 0,46$$

En la que:

P = índice de productos plásticos

E = índice de la energía

C = índice del cemento

R = índice de áridos y rocas

T = índice de materiales electrónicos

S = índice de los materiales siderúrgicos

t = los índices se refieren al mes en que se realiza la obra

o = los índices se refieren al mes de la licitación.

6. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Se manifiesta que el presente Proyecto Modificado se refiere a una obra completa, esto es, susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que puede ser objeto, y comprende todos y cada uno de los elementos que son precisos para su utilización, con lo que se cumple con lo dispuesto en el Artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas en vigor a los efectos de este contrato.

7. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El presente proyecto está integrado por los siguientes documentos:

DOCUMENTO N° 1.- MEMORIA

1.1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

1.2.- ANEJOS A LA MEMORIA

- Anejo n° 0.- Autorización de redacción del proyecto modificado
- Anejo n° 1.- Características generales del proyecto
- Anejo n° 2.- Criterios generales de diseño
- Anejo n° 3.- Situación actual
- Anejo n° 4.- Justificación de la solución adoptada (Proyecto reformado)
- Anejo n° 5.- Geología y Geotécnia
- Anejo n° 6.- Topografía y cartografía
- Anejo n° 7.- Hidrología y pluviometría
- Anejo n° 8.- Zonificación
- Anejo n° 9.- Estudio de caudales de aguas residuales y pluviales
- Anejo n° 10.- Cálculos hidráulicos
- Anejo n° 11.- Diseño de estructuras hidráulicas
- Anejo n° 12.- Ventilación de las conducciones
- Anejo n° 13.- Cálculos estructurales
- Anejo n° 14.- Justificación de precios

Anejo n° 15.-	Plan de obra y procedimientos constructivos
Anejo n° 16.-	Expropiaciones
Anejo n° 17.-	Servicios afectados
Anejo n° 18.-	Presupuesto para conocimiento de la administración
Anejo n° 19.-	Acta de Precios Nuevos
Anejo n° 20.-	Estudio de gestión de residuos
Anejo n° 21.-	Documentación ambiental

DOCUMENTO N° 2.- PLANOS

DOCUMENTO N° 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO N° 4.- PRESUPUESTO

4.1. MEDICIONES

4.1.1.- Mediciones Auxiliares

4.1.2.- Mediciones generales

4.2.- CUADROS DE PRECIOS

4.2.1.- Cuadro de Precios n° 1

4.2.2.- Cuadro de Precios n° 2

4.3.- PRESUPUESTOS

4.3.1.- Presupuesto General

4.3.2.- Resumen de Presupuesto

DOCUMENTO N° 5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

8. CONCLUSIÓN

Por estimar que el presente Proyecto reúne los requisitos necesarios para definir correctamente el objeto del mismo, que ha sido redactado de acuerdo con la normativa vigente y que la solución adoptada ha sido debidamente justificada, se somete a la consideración de la Superioridad para su aprobación y correspondiente tramitación.

La Fresneda, Octubre de 2013

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El Ingeniero Técnico de Minas

Fdo.: Jose Javier González Martínez

Fdo.: Adolfo Guerra Fernández

2.- ANEJOS A LA MEMORIA