

PROYECTO DE CONCESIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN LA PISCIFACTORÍA SOMINES Y BARGANEIRO, S.L. EN EL RÍO ARANGUIN, EN CAÑEDO, TÉRMINO MUNICIPAL DE PRAVIA (ASTURIAS).



GIJON 2020

(TOMO-I)

Roberto Suarez Sierra DNI: 71701721-A sierra@ast-ingenieria.com

REF.	19AZR02	DOC.	Memoria	REV.	0	HOJA	1/1	FECHA	ENERO-2020
------	---------	------	---------	------	---	------	-----	-------	------------



DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA



MEMORIA DESCRIPTIVA

<u>ÍNDICE</u>

1	A۱	TECEDENTES	2
2	OE	JETO DEL PROYECTO	2
3	CC	NSIDERACIONES PREVIAS	3
4	DE	SCRIPCION DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	4
5	HII	DROLOGÍA E HIDRÁULICA DE LA PROPUESTA	6
6	GE	OLOGIA Y GEOTECNIA	8
7	CA	RTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.	8
8	DE	SCRIPCION DE LAS OBRAS.	9
8	.1	DE LAS INFRAESTRUCTURAS E INSTALACIONES EXISTENTES	9
8	.2	DE LAS OBRAS Y EL PROCESO CONTRUCTIVO	9
8	.3	DEL ORDEN DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.	10
9		IEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS	
10	JU	STIFICACION DE PRECIOS	10
11	PR	ESUPUESTOS.	10
12	EX	PROPIACIONES Y AFECCIONES	11
13	PL	AN DE OBRA	12
14	PL	AZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA	12
15	RE	VISION DE PRECIOS	12
16	CL	ASIFICACIÓN DE CONTRATISTAS	12
17	PR	ESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	12
18	GE	STIÓN DE RESIDUOS	13
19	ES	TUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	13
20	DC	CUMENTACIÓN AMBIENTAL	13
2	0.1	TRÁMITE AMBIENTAL	13
2	0.2	CONSIDERACIONES AMBIENTALES.	13
2	0.3	CONCLUSION MEDIOAMBIENTAL.	14
21	DC	CUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO	15
22	DE	CLARACION DE OBRA COMPLETA	16
23	CC	NCLUSIÓN	16



1 ANTECEDENTES.

Con el expediente A/33/04771 tenemos un aprovechamiento de 400 litros/seg de agua del río Aranguin, en Cañedo, T.M. de Pravia (Asturias), con destino al abastecimiento de una piscifactoría. otorgado el 31/01/84 a D. José Luís García Martínez, ya fallecido, y a D. Florentino Miranda Fernández.

Perspectiva de la piscifactoría desde la carretera de acceso.



A continuación su localización sobre Google Maps.



Al objeto de aprovechar hidroeléctricamente el caudal de concesión a la salida de la piscifactoría de Cañedo, don Florentino Miranda Fernández, con DNI 11243498V, titular de la piscifactoría y de la vigente concesión, decide iniciar los trámites a título particular para la ampliación del uso de la actual concesión y poder así llevar a cabo la construcción y explotación de un aprovechamiento hidroeléctrico en el mismo punto de vertido.

2 OBJETO DEL PROYECTO.

Tiene por objeto pues, el presente documento, definir a nivel de PROYECTO DE CONCESIÓN las obras e instalaciones necesarias PARA IMPLANTACIÓN DE UN APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN LA PISCIFACTORÍA SOMINES Y BARGANEIRO, S.L. EN EL RÍO ARANGUIN, EN CAÑEDO, TÉRMINO MUNICIPAL DE PRAVIA, (ASTURIAS), en la margen derecha del mismo y en el punto actual de vertido de la piscifactoría.

REF.	19AZR02	DOC.	M01-Memoria justificativa	REV.	0	HOJA	2/16	FECHA	ENERO-2020	
------	---------	------	---------------------------	------	---	------	------	-------	------------	--



3 CONSIDERACIONES PREVIAS.

En 2018 la piscifactoría sufrió una fuerte inundación con pérdida de parte de la producción y un importante deterioro parcial del perímetro lateral común con el cauce. A raíz de ello se han concluido en 2019 las obras de protección perimetral con escollera a lo largo de toda la margen perimetral derecha del cauce, desde la toma en el azud hasta el final de la finca.



Sobre el referido azud que lamina el caudal de entrada no existe en la actualidad uso alternativo ni pesan sobre él mas concesiones. El azud dispone a su vez de un dispositivo de franqueo para peces en su margen izquierda.



En el **Anejo nº6** se incluye un reportaje fotográfico junto con un estudio de alternativas sobre las posibilidades de implantación del aprovechamiento hidroeléctrico en diferentes posiciones.



El resultado se decanta inicialmente por instalar el nuevo aprovechamiento en la margen derecha del cauce y anexo al margen derecho del actual punto de vertido de la piscifactoría que, tras la riada y según se aprecia en las fotos a continuación, se encontraba muy deteriorado, pero que se ha reparado parcialmente junto con la obra de la escollera de protección manteniéndose como tal para no dar lugar a una incompatibilidad de usos en caso de que la instalación de la turbina dejase de funcionar por razones técnicas o de mantenimiento.



4 <u>DESCRIPCION DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.</u>

El ámbito de actuación objeto del presente Proyecto de Concesión para implantación de un Aprovechamiento Hidroeléctrico se encuentra pues en el río Aranguin, en Cañedo, donde se localiza la Piscifactoría de Somines y Barganeiro, al pie de la carretera AS-225, a unos tres kilómetros antes de su confluencia en el río Nalón-Narcea tras pasar éstos por la localidad de Pravia.

La propuesta técnica que se define en el presente proyecto conserva la configuración actual de la Piscifactoría tanto en lo que se refiere a su toma como al canal de derivación, así como al resto de las instalaciones de producción, ya que no se produce ninguna variación del caudal derivado puesto que se pretende aprovechar estrictamente el vigente caudal concesional de 400 litros/segundos y el desnivel natural de metro ochenta de la piscifactoría tras su punto actual de vertido mediante la instalación de una turbinas del tipo tornillo de Arquímedes o tornillo sin fin.

El aprovechamiento se diseña pues con un Hidrotor, tornillo de Arquímedes o tornillo sin fin, proyectado por la empresa AST ingeniería, y que se sitúa en la propia piscifactoría en la margen derecha del rio en el mismo punto de vertido actual de la concesión. La actuación se centra pues, en su práctica totalidad, en el propio cauce del río Aranguin afectando casi exclusivamente al dominio hidráulico del cauce y a la propia piscifactoría, incluida la línea de evacuación, haciendo hincapié en la adecuación de la propuesta al mismo punto actual de vertido y a la nueva obra de escollera de protección frente a avenidas ejecutada tras la última riada.



No existen obras o instalaciones previas en el ámbito de actuación salvo el propio azud de derivación del caudal de la concesión que dispone a su vez de un dispositivo de franqueo para peces en su margen izquierda. La actuación propuesta apenas supondría siquiera una mínima modificación de las condiciones actuales de la masa de agua donde un aprovechamiento mini hidroeléctrico, en el ámbito de las energías renovables, es precisamente uno de los pocos usos alternativos recogidos en el Plan Hidrológico Norte.

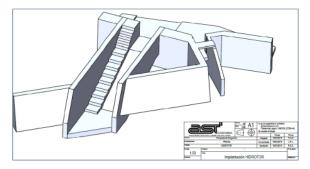
Las turbinas de esta topología, de escasa implantación en España, presentan las siguientes características que las hacen viables técnica y económicamente en aprovechamientos de saltos pequeños y caudales medios:

- Los precios de las turbinas son muy competitivos dada su simplicidad mecánica y de funcionamiento.
- Tecnología duradera y robusta, con bajo mantenimiento.
- Alto factor de planta comparando con energía solar o eólica.
- El coste de la obra civil no es alto.
- Presentan rendimientos energéticos altos (entre el 70 y el 90%) hasta para caudales de un 10% del nominal.
- Se trata de turbinas calificadas como "fish friendly" ya que permiten el paso de peces a través de sus álabes.
- Alto nivel de previsibilidad, que varía con los patrones de precipitaciones anuales.
- La potencia de salida varía de forma gradual, día a día (no minuto a minuto).
- Buena correlación con la demanda, ya que es máxima en invierno.

Como elemento generador de energía eléctrica son una buena solución para dotar a saltos de molinos harineros, depuradoras y piscifactorías de una turbina generadora de electricidad y ser partícipe del futuro de las renovables. En su contra, como es lógico, las potencias de instalación pequeñas de este tipo de turbinas no son elevadas por lo que la producción energética no es alta, pero suficiente para rentabilizar la inversión.

Para ello el Hidrotor o tornillo de Arquímedes se dispondrá sobre una bancada trapezoidal de

hormigón armado HA-35 armado con acero B500S diseñada especialmente para albergar toda la instalación en prolongación a modo canal desde la terraza última inferior de la piscifactoría a un margen del punto actual de vertido, y que permite dirigir el caudal hacia la turbina produciéndose su restitución en el mismo río Aranguin a continuación del punto en que lo hace en la actualidad la concesión vigente. Las dimensiones aproximadas en planta de la



bancada son de dos setenta metros de ancho por nueve metros de longitud. Una pequeña escalera se encuentra adosada interiormente al margen derecho de la bancada permitiendo el acceso a la misma para mantenimiento, limpieza y control.

La obra conlleva un cierto dragado previo y la ejecución de una pequeña ataguía de protección que permita ejecutar la excavación lo mas en seco y resguardado del agua posible. La cimentación del conjunto se realiza directamente sobre un cimiento asentado sobre una capa de escollera hormigonada y hormigón ciclópeo y de nivelación. La infraestructura está protegida por unos rellenos laterales parciales de escollera hormigonada y material seleccionado según que las zonas estén en contacto con el propio cauce o sus márgenes. Se lleva a cabo la reposición, reparación y regularización de las partes afectadas de la balsa de decantación y del punto de vertido.

La turbina está ensamblada con un alternador a través de una multiplicadora. Elementos de automatismo, control y telecomunicaciones permiten el manejo seguro de la instalación. Por la margen derecha de la instalación y por dentro de la propia parcela se dispone una canalización para la línea de



conexión a la red general, conexión que está prevista que se realice en un centro de transformación de intemperie situado en una torre de EDP existente a algo menos de 50 metros dentro de la propia piscifactoría.

Además, ante la reglamentada necesaria valoración de riesgos, la instalación se estudia y concibe protegida contra arrastres u otras circunstancias adversas, principalmente hidráulicas y situaciones accidentales de causa mayor.

Proyectándose para la diferencia entre láminas de agua que se genera en el actual punto de vertido (1,80m) y para un caudal total de diseño de 0,40 m3/s, se han obtenido unas dimensiones del Hidrotor o tornillo de Arquímedes de 4,80 m de longitud y 1,20 m de diámetro exterior, considerando 22º como el óptimo de inclinación longitudinal de los mismos. Con estas premisas se estima la potencia máxima del Hidrotor en 0,70*9,81*040*1,80 = **4,94 kW**.

Aunque, por las características intrínsecas del caudal circulante, no estaría prevista la presencia de elementos flotantes de gran tamaño y pese a que las características de la turbina permiten el paso accidental de los peces que pudieran escaparse de las instalaciones, se dispondrá de una pequeña reja de gruesos para desbaste y protección ante la posible presencia de elementos flotantes y fauna piscícola, y de una compuerta tajadera para facilitar las diferentes maniobras y operaciones de explotación y mantenimiento de la instalación. También se dispone de una tupida reja aguas abajo, en el canal de salida, para evitar la entrada de peces y elementos flotantes del rio. De esta forma puede optarse, mediante la correspondiente maniobra de sendas compuertas tajaderas a instalar en esta terraza, bien por derivar el caudal hacia la turbina o bien por mantener el vertido en la cascada actual, ya sea contralado por la propia compuerta tajadera o bien por el labio superior del murete auxiliar en vertido libre por la cascada, tal como actualmente ocurre.

Toda la instalación estaría protegida por la estructura de una pequeña caseta prevista en fábrica de bloques y ladrillo con una cubierta modular que permita la accesibilidad a la turbina y las labores de mantenimiento. El resto de las partes accesibles de la instalación sobre la vertical del agua se protegen con un enrejillado del tipo Tramex con objeto de evitar posibles accidentes.

En el Documento nº5 se describen las instalaciones electromecánicas y en el Anejo nº7 se incluye el diseño de la turbina, un esquema altimétrico del salto y una estimación de la producción energética.

5 HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA DE LA PROPUESTA.

El Estudio Hidrológico recogido en el **Anejo nº1** tiene por objeto la determinación de los caudales realmente disponibles frente al caudal de concesión así como la previsión de las avenidas máximas en el río Aranguin a la altura de la piscifactoría.

Las aportaciones naturales obtenidas a partir de los datos disponibles de caudales y aportaciones tomados del Plan Hidrológico de Cuenca de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental sirven para valorar el caudal de la concesión y la energía que está prevista obtener en el aprovechamiento objeto del presente proyecto. Las avenidas máximas calculadas servirán para evaluar si el desagüe de las crecidas se efectúa con perjuicio para la obra y si se afecta a instalaciones o bienes situados en la piscifactoría.

Los datos disponibles se refieren a la cuenca del rio Aranguin de superficie total 7.744 Ha. La longitud total del rio es de 20.6 kms. La cuenca vertiente a la altura de la piscifactoría es de 6.218 Ha. Como primera aproximación o ajuste de la correlación se analizan los datos supuestos de la cuenca total considerando un coeficiente de ponderación de la superficie de la cuenca del rio Aranguin a la altura de la piscifactoría de: 62,18 / 77,44=0.803.

También se determinarán en el presente estudio el caudal ecológico o caudal medioambiental a tener en cuenta en el diseño hidráulico del aprovechamiento, de acuerdo con el Real Decreto 399/2013, de 7 de junio, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental.



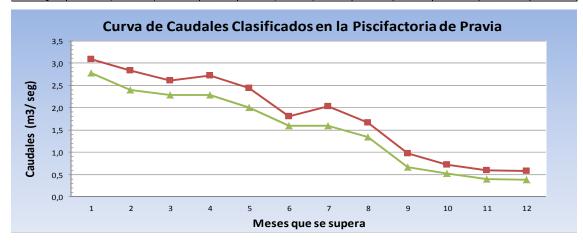
Partiendo de dichos caudales mensuales medios recogidos en los Apéndices una vez ponderados,

descontado el caudal ecológico y ordenados, resultan las curvas de caudales clasificados medios mensuales de aportación en el punto objeto de estudio que se reflejarán a continuación para las dos hipótesis analizadas.

Aranguin	Caudales ecológic	os mínimos	En sequía.
Aguas altas:	Enero a Abril	0,44	0,22
Aguas medias:	Nov-Dic, May-Jun	0,32	0,16
Aguas bajas:	Julio a Octubre	0,20	0,10

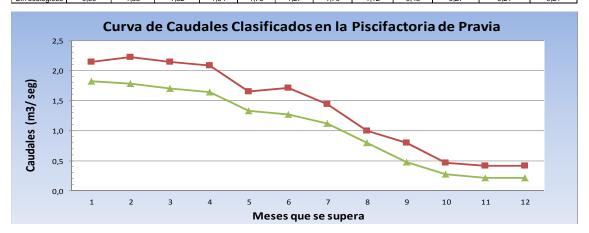
Hipótesis 1

		Caudales medios mensuales correlacion rio Aranguin en m3/s (descontados los ecológicos)										
MES	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
M3/S	2,24	3,26	3,85	3,52	3,39	2,53	3,05	2,07	1,22	0,75	0,72	0,90
Ponderado	1,80	2,61	3,09	2,83	2,72	2,03	2,44	1,66	0,98	0,60	0,58	0,72
Sin ecologicos	1,60	2,29	2,77	2,39	2,28	1,59	2,00	1,34	0,66	0,40	0,38	0,52



Hipótesis 2

	Caudales medios mensuales correlacion rio Aranguin en m3/s (descontados los ecológicos)											
MES	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
M3/S	1,24	2,06	2,67	2,59	2,76	2,13	2,67	1,79	1,00	0,58	0,51	0,51
Ponderado	1,00	1,65	2,14	2,08	2,22	1,71	2,14	1,44	0,80	0,47	0,41	0,41
Sin ecologicos	0.80	1 33	1.82	1 64	1 78	1 27	1.70	1 12	0.48	0.27	0.21	0.21



A partir de estos datos se observa cómo, en valores promedio y descontando el caudal ecológico, se puede turbinar el caudal de concesión solicitado de 0.40 m3/seg durante al menos nueve meses. La hipótesis dos arroja tres meses deficitarios, la uno solo un mes pero poco.

En cuanto a las avenidas máximas a considerar, se obtendrán por varios métodos estadísticos e hidrológicos. Se recoge información adicional del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables http://www.magrama.gob.es/es/agua//temas/gestión-de-los-riesgos-de-inundación/snczi/.

En el **Anejo nº2** de Cálculos Hidráulicos, se estudia el funcionamiento hidráulico de la instalación y se plasman los criterios seguidos en el diseño del aprovechamiento hidroeléctrico.

REF.	19AZR02	DOC.	M01-Memoria justificativa	REV.	0	HOJA	7/16	FECHA	ENERO-2020	
------	---------	------	---------------------------	------	---	------	------	-------	------------	--



Se toma como caudal de cálculo el caudal medio correspondiente al mes de Diciembre que se recoge en el Apéndice dos del Estudio de Caudales del Anejo nº1, ya que es el más alto obtenido de las series, y por tanto el más desfavorable a efectos de diseño. Este caudal es de 13,87 m³/s. El azud de la toma de la piscifactoría, sensiblemente perpendicular al cauce, tiene una longitud recta de unos 16,45 metros por lo que se obtiene una lámina de agua para dicho caudal de 0,603 metros.

Una vez instalado el aprovechamiento hidroeléctrico en el punto de vertido objeto del presente proyecto para aprovechar el actual caudal de concesión de 0.40 m3/s no se modificaría en absoluto las actuales condiciones de desagüe del azud en funcionamiento ordinario ni en avenida, siquiera si considerásemos un caudal superior pues la instalación se ejecutaría aguas abajo del mismo a un margen del actual punto de vertido situado a unos 150 metros del azud. La presencia de la turbina no modifica las condiciones de desagüe de la piscifactoría y no afecta tampoco a la sección del cauce actual ni a la del azud permitiendo inclusive el paso adicional del agua por la sección de la turbina estando fuera de servicio y conservándose a su vez la actual compuerta de vertido que permite su regulación.

La avenida de periodo de retorno 500 años que se obtuvo en el apartado correspondiente del Anejo nº1, cálculos hidrológicos, a partir de las gráficas recogidas en el Geoportal del Ministerio para la Transición Ecológica, resultó de 141,0 m3/s, y que, de acuerdo con los gráficos de inundabilidad, cubre parte de la piscifactoría, como se pudo apreciar en las ultimas riadas, debiendo disponerse el generador por encima de dicha cota.

También se lleva a cabo una estimación previa de la producción sobre la base de los resultados obtenidos del estudio de caudales. A partir de aquí y descontando también los caudales ecológicos se puede estimar una producción final en torno a 25 MWh/año.

6 GEOLOGIA Y GEOTECNIA.

Dado que poseen las características adecuadas para la ejecución del tipo de obra que se estudia y que no presentan problema alguno aparente de estabilidad, y siendo el objeto principal de este proyecto la solicitud de una concesión para aprovechamiento hidroeléctrico, inicialmente para el encuadre geológico geotécnico de los terrenos que constituyen el ámbito de actuación del emplazamiento se ha partido del Mapa de Procesos Activos del Instituto Geológico Minero a escala 1:25.000 y del Mapa Geológico a escala 1:50.000 del Instituto Geológico y Minero de España. Hoja 28. (28-01) Grado.

Se ha llevado a cabo un reconocimiento geológico de campo donde se han tomado datos de las características geológicas del emplazamiento y de las diferentes unidades geológicas reconocidas. Se ha recopilado y analizado información existente en forma de cartografías, publicaciones o informes y de obras próximas.

Nos encontramos en una llanura inundable con elevaciones, algo remodelada por la actividad del hombre donde, bajo el Cuaternario (Holoceno) de aluviones, aparece el Devónico, formación de Rañeces de calizas, margas, dolomías y pizarras contra un frente de pizarras y cuarcitas (Oville). El terreno es de excavabilidad moderada con medios mecánicos y la cimentación se prevé pues superficial y directa regularizada con hormigón ciclópeo o asiento de escollera hormigonada de 500 a 1000 kilos con hormigón resistente a sulfatos.

En cuanto a la aplicación de la Normativa Sismorresistente, ésta no se precisa en construcciones situadas en el municipio de Pravia. Todo ello se recoge en el **Anejo nº 4** de Geología y Geotecnia.

7 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.

Para la definición de las obras objeto del presente proyecto se parte de la cartografía 1:25.000 del sistema de acceso a la información cartográfica del Sistema de Información Territorial del Principado de Asturias (Geoportal SITPA-IDEAS), Hoja 28-I. La información reflejada en estos documentos está referida a la proyección UTM.

REF.	19AZR02	DOC.	M01-Memoria justificativa	REV.	0	HOJA	8/16	FECHA	ENERO-2020
------	---------	------	---------------------------	------	---	------	------	-------	------------



En el anejo uno se recoge la Hoja 28-1 (23-07) Pravia, del Mapa Topográfico Nacional de España del IGN a escala 1.25.000. En el anejo dos se recoge la Hoja E05000280201 (Pravia) de la Cartografía 1:5.000 del Centro de Cartografía del Principado de Asturias.

Para la confección de los planos de situación y emplazamiento se ha llevado a cabo la toma suficiente de datos de campo a cinta y laser y, a lo largo de los diferentes anejos, se incluyen varias instantáneas donde se recoge el estado actual de la zona de actuación que se detalla en este Anejo nº3.

8 DESCRIPCION DE LAS OBRAS.

El ámbito de actuación objeto del presente Proyecto de Concesión para implantación de un Aprovechamiento Hidroeléctrico se localiza en el río Aranguin, en la piscifactoría de Somines y Barganeiro, en Cañedo, Pravia.

El conjunto diseñado con un tornillo de Arquímedes o sin fin se proyecta por la empresa AST ingeniería y se sitúa adosado aguas abajo al punto actual de vertido de la piscifactoría. La actuación se centra pues, principalmente, en el propio cauce y en la margen derecha del encauzamiento actual del río tras el punto de vertido.

8.1 DE LAS INFRAESTRUCTURAS E INSTALACIONES EXISTENTES.

No existen obras o instalaciones en el ámbito de actuación salvo la propia piscifactoría y el azud de la toma aguas arriba de la misma y que dispone de una escala de peces por su margen izquierda.

En el **Anejo nº 5** de Antecedentes Hidroeléctricos, se detallan las diferentes concesiones existentes a lo largo del rio Aranguin, analizando aspectos relativos a sus volúmenes de concesión, caudales ecológicos, las tomas y distancias de revertido, existencia de escalas de peces, etc.

En general las concesiones que existen son menores, de unos pocos litros a varios cientos, las mayores asociadas a molinos apenas en funcionamiento continuo, salvo el de La Veiga, y también a riego, incluso consumo y extinción de incendios, e inclusive una piscifactoría de alevines aguas arriba. No presentan pues en general problema de mantenimiento de caudales ecológicos.

La actuación propuesta no supondría realmente una modificación sustancial, siquiera mínima, de las condiciones actuales de la masa de agua de la cuenca del río Aranguin donde un aprovechamiento mini hidroeléctrico, en el ámbito de las energías renovables, es precisamente uno de los pocos usos alternativos recogidos en el Plan Hidrológico Norte.

Se lleva a cabo también un análisis de los consumos horarios de la instalación actual con una clara uniformidad en el gasto medio de 3.4 kWh.

8.2 DE LAS OBRAS Y EL PROCESO CONTRUCTIVO.

En el **Anejo nº 9** se lleva a cabo la descripción detallada de las obra a realizar y del procedimiento constructivo, en particular de las que afectan al dominio hidráulico y al propio cauce, haciendo especial hincapié en el desvió y protección de las mismas frente al aqua.

La propuesta se disponen en sobre una bancada de hormigón HA-35 armado con acero B500S, diseñada especialmente para albergar toda la instalación. El sistema se regula mediante compuertas tajaderas que permiten realizar las diferentes maniobras de explotación y mantenimiento.

La obra conlleva el dragado previo y la ejecución de una pequeña ataguía de protección que permita ejecutar la excavación y demolición de paramentos lo mas en seco y resguardado del agua posible. La infraestructura está protegida con respecto del cauce por la reposición de los muros escollera y por la propia instalación. Se contempla la limpieza de la escala.

La turbina está ensamblada con un alternador a través de una multiplicadora. Elementos de automatismo, control y telecomunicaciones permiten el manejo seguro de la instalación. Por la margen derecha de la instalación y por dentro de la propia parcela se dispone una canalización para la línea de



conexión a la red general, conexión que está prevista que se realice en un centro de transformación de intemperie situado en una torre de EDP existente a algo menos de 50 metros dentro de la propia piscifactoría.

Por último se realizará la limpieza de la zona y, donde se precise, el tratamiento y consolidación de taludes y rellenos y las medidas de protección necesarias con técnicas de ingeniería biológica y remates. Puesto que el acceso a la obra desde el mismo cauce se encuentra en zona inundable se tratará provisionalmente con escollera hormigonada y hormigón ciclópeo facilitando el paso del agua en caso avenidas ordinarias, salvo que el acceso se efectúe directamente desde la parte superior.

8.3 DEL ORDEN DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras consistirán fundamentalmente en la realización de las siguientes operaciones:

- Trabajos previos, accesos, permisos, servicios y acondicionamiento de las obras.
- Ejecución de ataquía de defensa.
- Excavación de tierras, acopios, dragados y demolición de obras de hormigón existentes.
- Ejecución de las obras de fábrica y hormigón, cimentaciones, alzados.
- Ejecución de rellenos, canalizaciones y protecciones de escollera.
- Ejecución de las obras de fábrica y hormigón, elementos auxiliares y acabados.
- Impermeabilización, regularización y reparación de tramos dañados.
- Ejecución de accesos y canalización de la línea de evacuación y conexión eléctrica.
- Fabricación en taller de las turbinas. Transporte a obra.
- Instalación de las turbinas y demás componentes eléctricos y electromecánicos.
- Instalaciones eléctricas, conexión a red y puesta en servicio del aprovechamiento.
- Medidas complementarias medioambientales, regeneración ambiental, gestión de residuos, control del cauce y cimentaciones, limpieza de las obras, cierres, accesos y remates.

El **Anejo nº 9**, Programa de Trabajos, recoge un diagrama de actividades por capítulos y porcentajes, a partir del presupuesto de la obra.

En el **documento nº2, Planos**, se definen y detallan con acertada precisión las obras a realizar antes, durante y después de la actuación.

9 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

Indica el artículo tres del Real Decreto 916/1985, de 25 de Mayo, por el que se establece el procedimiento abreviado de tramitación de concesiones de aprovechamientos hidroeléctricos con potencia nominal no superior a 5.000 kV, que la Comisaría de Aguas, si lo estima conveniente, podrá exigir la presentación del Pliego de Condiciones correspondiente.

Las obras proyectadas se ajustan a las normas de buena práctica, habituales en este tipo de obras y específicas de experiencias similares, así como a la vigente normativa para obras civiles, terrestres y marítimas, así como para las obras de instalaciones electromecánicas.

10 JUSTIFICACION DE PRECIOS.

La justificación para la formación de los precios empleados en la valoración de las actuaciones incluidas en el presente Proyecto se incorpora en el **Anejo 17** de "Justificación de precios".

Además, en el Documento de "Presupuesto", se incluirán los Cuadros de Precios Unitarios y Descompuestos, obtenidos de acuerdo a los cálculos realizados en el Anejo anteriormente referido.

11 PRESUPUESTOS.

Se realiza una valoración económica por capítulos de la actuación aplicando los precios anteriores a las mediciones realizadas. En el **anejo nº10** se estudia la viabilidad económica de la inversión.

REF.	19AZR02	DOC.	M01-Memoria justificativa	REV.	0	HOJA	10/16	FECHA	ENERO-2020	1
------	---------	------	---------------------------	------	---	------	-------	-------	------------	---



En el **Documento nº 3** del presente Proyecto de Concesión se incluye un resumen del presupuesto por capítulos, obteniéndose así un **Presupuesto de Ejecución Material (PEM)** de: **SETENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CENTIMOS. (77.895,44 €)**.

El Presupuesto Base de Licitación (I.V.A. no incluido) con la aplicación de un 13% de gastos generales y un 6% de beneficio industrial, asciende a la cantidad de: NOVENTA Y DOS MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CENTIMOS (92.695,58 €).

De acuerdo con el art.87 del TRLCSP, el importe correspondiente al impuesto sobre el valor añadido (I.V.A. 21%), asciende a la cantidad de: DIECINUEVE MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS (19.466,07 €).

El Presupuesto Total de Licitación (I.V.A. 21% incluido) asciende a la cantidad de: CIENTO DOCE MIL CIENTO SESENTA Y UN SEIS EUROS CON SESENTA Y CINCO CENTIMOS (112.161,65 €).

Dado que la totalidad de la obra se ejecuta dentro de la zona inundable del cauce y limitada actualmente por la nueva escollera, salvo la línea de evacuación y la fabricación de las turbinas, el Presupuesto de Ejecución Material (sin IVA) en el Dominio Público Hidráulico ascendería a la cantidad de: CUARENTA Y UN MIL TRESCIENTOS SESENTA EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CENTIMOS. (41.360,44 €).

12 EXPROPIACIONES Y AFECCIONES.

La ocupación de suelo prevista se corresponde con la superficie de la bancada de la turbina, la canalización, el acondicionamiento de fábrica deteriorada del actual punto de vertido y la escollera de protección ejecutada para protección de la propia piscifactoría y margen lateral, todo ello prácticamente dentro del propio cauce del río adosado a su margen derecho al pie del punto de vertido actual de la piscifactoría. También hay que contemplar la superficie de los accesos a la instalación y la longitud de la canalización de la línea de evacuación que se acondiciona, hasta el punto previsto de conexión a unos 50 metros de la turbina, por el interior de la propia parcela de la piscifactoría.

Por tanto, para la implantación final de las obras definidas en el presente proyecto no se precisa disponibilidad permanente de terrenos de propiedad privada salvo los de la propia piscifactoría, requiriéndose para su ejecución exclusivamente la autorización de la Confederación Hidrográfica del Norte, al estar incluidas las obras definitivas en el cauce de la zona de Dominio Público Hidráulico del rio Aranguin.

De forma temporal para el acceso al cauce y para la realización de las obras tampoco se precisará la disponibilidad de los terrenos de propiedad municipal. Tampoco será necesaria en el caso puntual de acceso de maquinaria y personal durante el mantenimiento y explotación de la instalación.

Tras las consultas previas realizadas, no está previsto inicialmente afectar a ninguna red de servicios. No obstante, durante las obras se evitará, previa consulta y adoptando las medidas correspondientes, que se produzcan cortes en redes de servicio (abastecimiento, saneamiento y electricidad principalmente) de la zona que pudieran verse afectadas y, de producirse puntualmente, se procurará que sea durante cortos intervalos de tiempo debidamente programados. En el proyecto de construcción se enumerarán los servicios que hubiere afectados, definiéndose en planos las restituciones a realizar y la partida presupuestaria destinada a dicha reposición de servicios.

Así pues, no se requiere una servidumbre de paso al propio cauce y a las instalaciones para su mantenimiento y explotación a través de terrenos municipales.



13 PLAN DE OBRA.

Dadas las especiales características de las obras para las que se solicita concesión y de la fuerte repercusión de los procesos y plazos de fabricación de los elementos electromecánicos del salto en el ritmo teórico de las obras, resulta tal vez ineficaz y escasamente orientativo elaborar "a priori" un plan de obra donde se contemple una programación exhaustiva de los trabajos a desarrollar.

No obstante, se incluye en el Programa de Trabajos de la presente Memoria, un diagrama de barras correspondiente a las distintas unidades de obra que constituyen el Proyecto, principalmente de aquellas que afectan al Dominio Público Hidráulico y en el que se aprecia el tiempo de duración estimado para cada actividad, así como un presupuesto quincenal y acumulado de cada uno de los capítulos en que se divide el presupuesto de las obras.

14 PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA.

Se estima suficiente un plazo de ejecución de SEIS (6) MESES para la realización de las obras, contados a partir del día siguiente al de la firma de la correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo. En el "Plan de Obra" de este Proyecto se incluye un presupuesto de ejecución de las obras en que se justifica el plazo señalado.

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

15 <u>REVISION DE PRECIOS.</u>

Dado el plazo de ejecución de las obras, de acuerdo con el art. 89 del TRLCSP (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 se considera necesario incluir cláusula de revisión de precios.

16 CLASIFICACIÓN DE CONTRATISTAS.

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, establece en su Artículo 65, Exigencia de clasificación, que: *Para contratar con las Administraciones Públicas la ejecución de contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 350.000 euros*, o de contratos de servicios cuyo valor estimado sea igual o superior a 120.000 euros, será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado.

El **Anejo nº 14** recoge el análisis de calificación del contratista, sin embargo, y dado que las obras objeto de este proyecto no son obras a contratar con la Administración Publica, no se prescribe en principio exigencia alguna de clasificación para el contratista.

17 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.

En el **Anejo nº 12** de Presupuesto para Conocimiento de la Administración se incluye el Presupuesto para conocimiento de la Administración, obtenido sumando al Presupuesto Total de Licitación la valoración de las expropiaciones de terrenos según se detalla en el anejo de Expropiaciones y Parcelario.

El presupuesto de Expropiación e indemnización de bienes y derechos afectados asciende a la cantidad de: CERO EUROS CON CERO CENTIMOS. (0,00 €.)

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración asciende así a la cantidad de: CIENTO DOCE MIL CIENTO SESENTA Y UN SEIS EUROS CON SESENTA Y CINCO CENTIMOS (112.161,65 €).

REF.	19AZR02	DOC.	M01-Memoria justificativa	REV.	0	HOJA	12/16	FECHA	ENERO-2020	
------	---------	------	---------------------------	------	---	------	-------	-------	------------	--



18 GESTIÓN DE RESIDUOS.

De acuerdo con el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, el Proyecto incluye un estudio de gestión de residuos y demolición como **Anejo nº 15** "Estudio de residuos de construcción y demolición", en el que se definen y cuantifican los posibles residuos que se puedan generar durante las obras, incluyéndose una valoración en el presupuesto para su gestión y tratamiento.

En cualquier caso, los residuos que se generen se corresponderán principalmente con los materiales sobrantes de la excavación y subproductos de demoliciones así como, en menor cuantía, los habituales en obras civiles de construcción de hormigón armado y cimentaciones. No es previsible que se produzca en el cauce más contaminación que un aumento puntual de los sólidos en suspensión debidos principalmente a los movimientos de tierras y maquinarias, pudiendo producirse accidentalmente vertidos de aceites, combustibles u hormigones.

19 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

En cumplimiento del Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de Octubre, que establece la obligación de incluir un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los Proyectos de Edificación y Obras Públicas, dado el plazo, presupuesto y número de días de trabajadores se incluye el correspondiente documento **Anejo nº18** de Estudio BASICO de Seguridad y Salud.

Se incluye en el presupuesto de ejecución material del presente Proyecto de Concesión, la correspondiente partida destinada a Seguridad y Salud.

20 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL.

20.1 TRÁMITE AMBIENTAL

En la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, se establece que forman parte del Anexo I y que, por lo tanto, serán objeto de Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria, los proyectos de "Instalaciones para la producción de energía hidroeléctrica cuando se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad". (Anexo I. Grupo 9. Otros proyectos. Apartado a), 8º.-Instalaciones para la producción de energía hidroeléctrica).

En el Artículo 7 de la referida Ley "Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental", se establece que serán objeto de una Evaluación de Impacto Simplificada los proyectos comprendidos en el Anexo II. En nuestro caso: Anexo II. Grupo 4. Industria Energética. Apartado d) Instalaciones para la producción de energía hidroeléctrica.

Revisada la catalogación del emplazamiento, éste no está incluido en ninguna figura de protección ambiental (ej. Red natura 200, Parque natural, etc.), por lo que el procedimiento que regula el proceso de solicitud de concesión para la implantación de un aprovechamiento hidroeléctrico en la Piscifactoría Somines y Barganeiro, S.L. en el río Aranguin, en Cañedo, término municipal de Pravia (Asturias).), es la Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada.

Para dar inicio a dicho trámite se presenta conjuntamente con este proyecto una solicitud de inicio de procedimiento acompañada del correspondiente anejo **Documento Ambiental**.

20.2 CONSIDERACIONES AMBIENTALES.

Tras un estudio de alternativas realizado en el apartado correspondiente de encaje de la propuesta relativo a afecciones, márgenes, línea de evacuación, conexiones, procedimientos constructivos, etc, finalmente, el Estudio (documento) de Impacto Ambiental, E.I.A., se plantea sobre la base de tres alternativas:

REF.	19AZR02	DOC.	M01-Memoria justificativa	REV.	0	HOJA	13/16	FECHA	ENERO-2020	
------	---------	------	---------------------------	------	---	------	-------	-------	------------	--



- Alternativa 0: Esta alternativa se corresponde con la situación actual ("Estado actual") de referencia, en la que no se lleva a cabo pues ninguna actuación.
- Alternativa 1: En esta alternativa se propone la implantación de una turbina en el mismo punto actual de vertido de la piscifactoría para un uso alternativo conjunto con ésta.
- Alternativa 2: En esta alternativa se dispone la turbina a la salida de la piscifactoría al margen del punto actual de vertido, conservando éste así su funcionalidad. En ambas alternativas una y dos, la conexión con la red eléctrica se plantea por el interior de la propia instalación.

La Alternativa cero, es decir, no realizar actuación alguna, supone la pérdida del aprovechamiento de un salto hidráulico existente y, por lo tanto, la posibilidad de explotación de una fuente alternativa de energía. Así mismo, mantiene la probabilidad de afección y de daños por avenidas, puesto que la zona donde se pretende implantar el Proyecto ya se ha visto alterada por la construcción de la propia piscifactoría y demás elementos asociados tales como escolleras, azud, escala de peces, etc., por lo que esta Alternativa cero se desestima.

Analizando el resto de alternativas propuestas, es decir, la alternativa uno de instalación de la turbina en el mismo punto de vertido o alternativa dos de instalación de la turbina a un margen del mismo ambas soluciones son similares pero, frente a un menor coste de oportunidad en el caso de la alternativa uno, tenemos una mejor adecuación hidráulica e independencia de ambos uso concesionales durante la explotación y el mantenimiento de la segunda opción.

Por lo tanto, la alternativa seleccionada como propuesta final y, por tanto, objeto Documento Ambiental adjunto es la **ALTERNATIVA 2** (implantación de la minicentral adosada al margen derecho del punto actual de vertido manteniendo éste y el resto de instalaciones asociadas existentes).

Tal como se ha indicado, en el proyecto se incluye un Estudio de Gestión de Residuos en el que se definen y cuantifican los posibles residuos que se pueden generar durante las obras, incluyéndose una partida en presupuesto para su gestión y tratamiento.

También se han previsto en el presupuesto las correspondientes partidas destinadas a control de calidad, limpieza de las obras, medidas complementarias y de regeneración medioambiental, control de erosión y vigilancia de cauce, entre otras.

En el presupuesto se han incluido también partidas para llevar a cabo las medidas de vigilancia y seguimiento medioambiental, así como correctoras y compensatorias que el documento ambiental establece.

20.3 CONCLUSION MEDIOAMBIENTAL.

Tras el análisis ambiental realizado, en el que se analizan las acciones potencialmente generadoras de impactos, los elementos del medio afectados, así como el balance entre impactos negativos y positivos, se puede afirmar que, de forma global, con la adopción de las medidas propuestas, el proyecto objeto de análisis es **COMPATIBLE** con la preservación de los valores ambientales del ámbito de actuación.



21 <u>DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO</u>

Documento nº 1.- MEMORIA

Memoria descriptiva.

Anejos a la Memoria:

- Anejo nº 1.- Cálculos hidrológicos.
- Anejo nº 2.- Cálculos hidráulicos.
- Anejo nº 3.- Cartografía y topografía.
- Anejo nº 4.- Geología y geotecnia.
- Anejo nº 5.- Antecedentes hidroeléctricos.
- Anejo nº 6.- Estudio de alternativas.
- Anejo nº 7.- Turbina, esquema altimétrico, salto y potencia.
- Anejo nº 8.- Escala de peces.
- Anejo nº 9.- Programa de trabajos.
- Anejo nº 10.- Estudio de viabilidad económica.
- Anejo nº 11.- Expropiaciones y parcelario.
- Anejo nº 12.- Presupuesto para conocimiento de la Administración.
- Anejo nº 13.- Servicios afectados.
- Anejo nº 14.- Clasificación del Contratista.
- Anejo nº 15.- Gestión de Residuos.
- Anejo nº 16.- Antecedentes Administrativos.
- Anejo nº 17.- Justificación de Precios.
- Anejo nº 18.- Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Documento nº 2.- PLANOS

- Plano nº 1.- Situación y emplazamiento.
- Plano nº 2.- Estado actual.
- Plano nº 3.- Planta general del aprovechamiento.
- Plano nº 4.- Definición geométrica de conjunto.
- Plano nº 5.- Proceso constructivo. Excavaciones, secciones y rellenos.
- Plano nº 6.- Turbinas. Geometría, secciones y detalles.
- Plano nº 7.- Esquema unifilar y línea de evacuación y conexión a red.
- Plano nº 8.- Remates y acabados,
- Plano nº 9.- Medidas complementarias.

Documento nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS.

Documento nº 4.- PRESUPUESTO.

- Mediciones.
- Cuadros de precios unitarios y descompuestos.
- Presupuesto de Ejecución Material.
- Presupuesto de Licitación.
- Presupuesto de Ejecución Material en Terrenos de Dominio Público Hidráulico.

Documento nº 5.- INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS.

Documento nº 6.- DOCUMENTO AMBIENTAL.



22 DECLARACION DE OBRA COMPLETA.

Las obras definidas constituyen una obra completa en el sentido que establece el art.125 del Reglamento General de Contratación por lo que una vez concluidas serían susceptibles, en su caso, de ser entregadas al uso público.

23 CONCLUSIÓN.

Considerando que el Proyecto está redactado conforme a la legislación y normativa vigentes y que las obras constitutivas cumplen el objetivo previsto y han sido suficientemente estudiadas al respecto, se da por terminada la redacción a la espera de que sea aprobado por la superioridad y sirva de base a la tramitación de la concesión en aras de la ejecución de las obras, obtención de la correspondiente concesión y solicitación de los oportunos permisos y licencias.

GIJÓN, ENERO DE 2020

EL INGENIERO INDUSTRIAL

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.

FDO: ROBERTO SUÁREZ SIERRA Colegiado nº 4113 FDO: LUIS PEÑALVER LAMARCA Colegiado nº 9697



ANEJOS



ANEJO Nº1.- CÁLCULOS HIDROLÓGICOS

ÍNDICE

OBJETO DEL ESTUDIO	2
CALCULO DE APORTACIONES	2
DATOS DE PARTIDA	
ESTACIONES DE AFORO	2
CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS.	6
CAUDAL DE EQUIPAMIENTO.	7
CALCULOS DE AVENIDAS	8
METODOLOGÍA Y NORMAS DE CÁLCULO DE CRECIDAS DE LA CONFEDERACIÓN	0
HIDRUGRAFICA DEL CANTABRICO.	88
RESUMEN DE LOS DIVERSOS PROCESOS DE CALCULO.	10
GRÁFICOS DE ZONAS INUNDABLES Y DE PELIGROSIDAD	11
CAUDALES ECOLÓGICOS	18
	CALCULO DE APORTACIONES. DATOS DE PARTIDA

Apéndice nº1.- Datos registrales de la concesión A/33/04771 en el rio Aranguin.

Apéndice n°2.- Datos de aportaciones del Plan Hidrológico de Cuenca en el rio Aranguin



1 OBJETO DEL ESTUDIO

El presente Estudio Hidrológico tiene por objeto la obtención de las aportaciones naturales del río Aranguin a la altura del azud de la Piscifactoría de Somines y Barganeiro en Cañedo, T.M. de Pravia, así como la previsión de las avenidas máximas en el mismo punto.

Las aportaciones naturales obtenidas servirán para evaluar la disponibilidad real del actual caudal de la concesión y, a la postre, la energía que está previsto obtener en el aprovechamiento objeto del presente proyecto. Dicho caudal es de 400 litros/segundo.

Las avenidas máximas calculadas servirán para comprobar la capacidad de desagüe actual y para garantizar que el caudal de las crecidas se efectúe sin perjuicio para la obra y sin que se afecten instalaciones o bienes situados aguas abajo o arriba del azud.

2 CALCULO DE APORTACIONES.

2.1 DATOS DE PARTIDA.

Para la obtención de las aportaciones naturales del río se buscan los datos de aforos disponibles en la página web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente dentro de su apartado Agua-Evaluación de recursos hídricos (http://sig.magrama.es/aforos/).

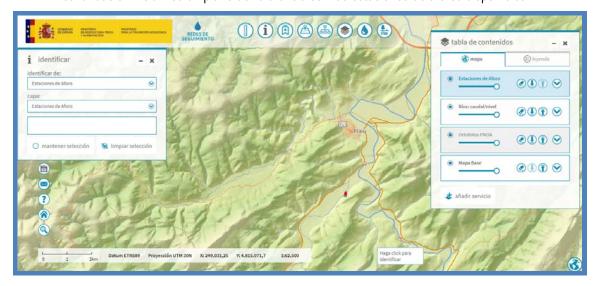
También se determinarán en el presente estudio el caudal ecológico o caudal medioambiental a tener en cuenta en el diseño hidráulico del aprovechamiento, de acuerdo con el Real Decreto 399/2013, de 7 de junio, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental.

En cuanto a las avenidas máximas a considerar en el proyecto, se obtendrán por varios métodos estadísticos e hidrológicos para decidir, finalmente, y a la vista de los resultados de cada método, la magnitud de cada caudal asociado a su correspondiente periodo de recurrencia. Se recoge información adicional del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, http://www.magrama.gob.es/es/agua//temas/gestión-de-los-riesgos-de-inundación/snczi/

2.2 ESTACIONES DE AFORO.

No se dispone de estaciones de aforo actualmente en la cuenca del río Aranguin.

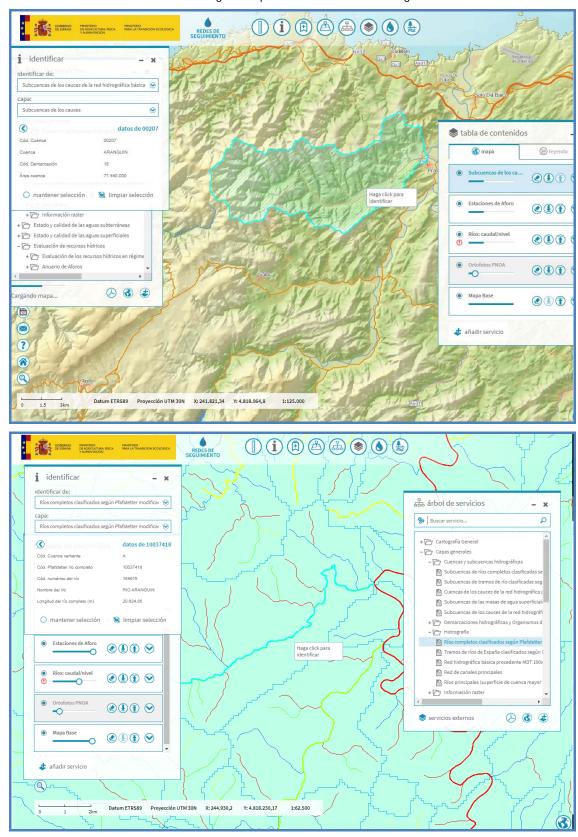
A continuación incluimos un plano de referencia con las estaciones de aforos disponibles.





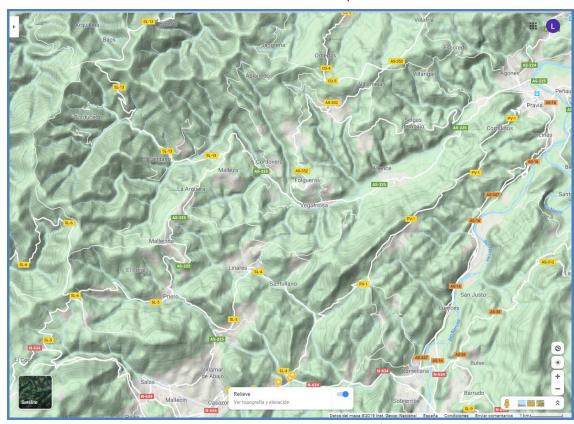
2.3 CARACTERISTICAS DE LA CUENCA.

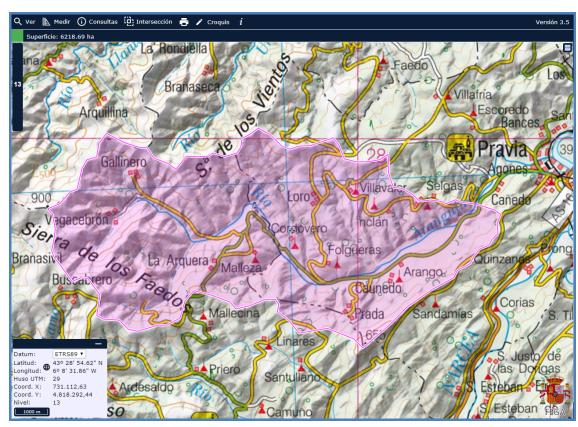
Datos de la cuenca del río Aranguin. Superficie total 7.744 Ha. Longitud total del río 20.6 km.





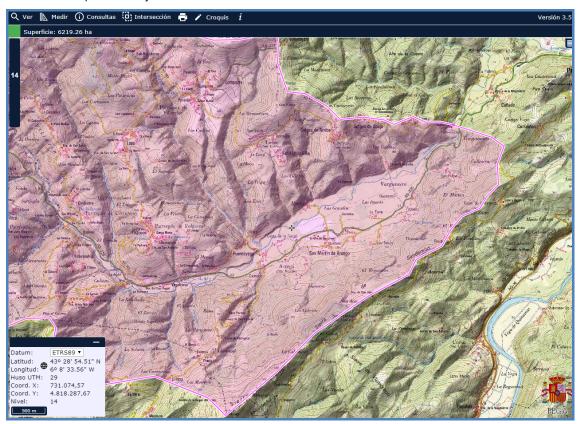
Calculo de la cuenca vertiente: 6.218 ha. Coeficiente de ponderación: 62,18 / 77,44=0.803

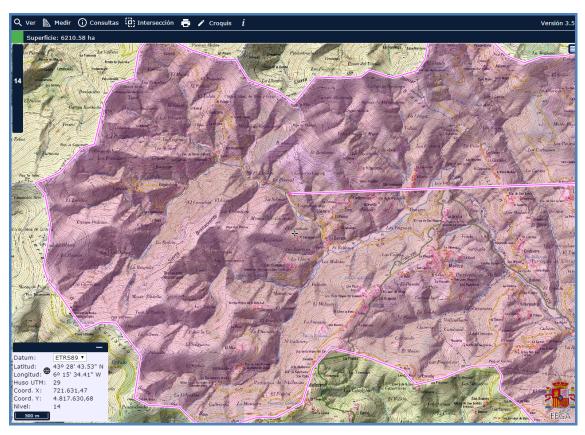






Detalle perímetro ajustado a la cuenca.







0,16

2.4 ANALISIS Y TRATAMIENTO DE LAS APORTACIONES.

En el Apéndice dos se incluyen los listados de los datos disponibles de caudales y aportaciones tomados del Plan Hidrológico de Cuenca de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental.

Como primera aproximación o ajuste de la correlación se analizan los datos supuestos de la cuenca total considerando un coeficiente de ponderación de la superficie de la cuenca del rio Aranguin a la altura de la piscifactoría de: 62,18 / 77,44=0.803.

Así, partiendo de dichos caudales mensuales medios ponderados recogidos en los Apéndices resultan las gráficas y tablas los caudales medios mensuales de aportación en el punto objeto de estudio que se reflejarán a continuación.

2.5 CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS.

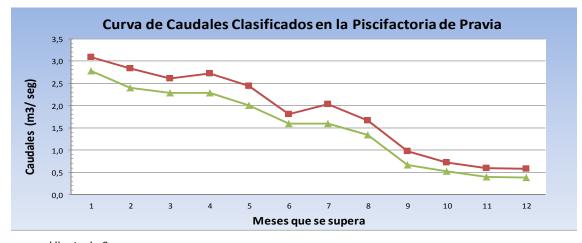
Si procedemos a su clasificación ordenada descontando previamente los caudales ecológicos obtendremos las siguientes curvas de caudales clasificados.

Aranguin Caudales ecológicos mínimos En sequia.

as medias: Nov-Dic, May-Ju

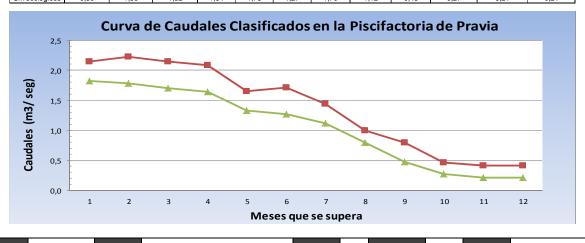
Hipotesis 1

		Caudales medios mensuales correlacion rio Aranguin en m3/s (descontados los ecológicos)										
MES	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
M3/S	2,24	3,26	3,85	3,52	3,39	2,53	3,05	2,07	1,22	0,75	0,72	0,90
Ponderado	1,80	2,61	3,09	2,83	2,72	2,03	2,44	1,66	0,98	0,60	0,58	0,72
Sin ecologicos	1.60	2.29	2.77	2.39	2.28	1.59	2.00	1.34	0.66	0.40	0.38	0.52



Hipotesis 2

		Caudales medios mensuales correlacion rio Aranguin en m3/s (descontados los ecológicos)										
MES	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
M3/S	1,24	2,06	2,67	2,59	2,76	2,13	2,67	1,79	1,00	0,58	0,51	0,51
Ponderado	1,00	1,65	2,14	2,08	2,22	1,71	2,14	1,44	0,80	0,47	0,41	0,41
Sin ecologicos	0.80	1.33	1.82	1.64	1.78	1.27	1.70	1.12	0.48	0.27	0.21	0.21





Resultando la hipótesis dos menos conservadora con tres meses de caudal inferior, descontado el ecológico, a los 400 litros/segundo de la concesión y claramente en época estival. La hipótesis uno solo arroja un mes deficitario pero poco.

2.6 CAUDAL DE EQUIPAMIENTO.

De acuerdo con el referido artículo 46

4. En las nuevas concesiones para minicentrales hidroeléctricas y, con carácter general, en las modificaciones de las existentes, donde sea posible, los caudales de equipamiento se adecuarán a los caudales circulantes a lo largo del año hidrológico en régimen natural. Dichos caudales estarán en el intervalo comprendido entre el Q80 y el Q100 de la curva de caudales clasificados una vez que previamente se hayan descontado los caudales ecológicos.

Artículo 47. Modificación y revisión de los caudales concesionales.

El caudal de equipamiento de la central se establece a partir de la curva de caudales clasificados. En esta curva hay que descontar el caudal ecológico, que es el caudal que debe circular como mínimo por el río durante todo el año.

El caudal ecológico suele indicarlo el Organismo de Cuenca o las Diputaciones Forales. En el caso de no ser así, una buena estimación es considerar el caudal ecológico igual al 10% del caudal medio interanual.

Una vez que se le ha descontado el caudal ecológico a la curva de caudales clasificados, se elige el posible caudal de equipamiento en el intervalo de la curva comprendido entre el Q80 y el Q100, siendo el Q80 el caudal que circula por el río durante 80 días al año y el Q100 el que circula durante 100 días al año (ver figura).

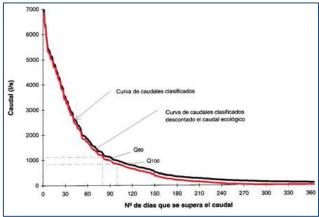
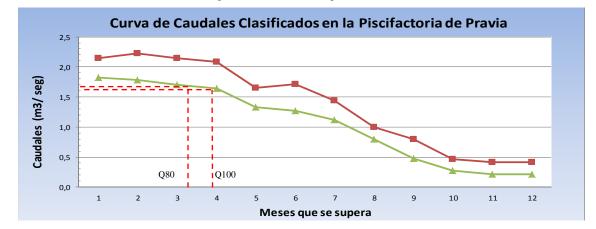


Figura: Curva de caudales clasificados.



Así, descontado el caudal ecológico de la curva de caudales clasificados de la hipótesis menos favorable, el caudal de equipamiento estaría comprendido en una franja entre Q80><=1.7 m3/s y Q100><= 1.6 m3/s, superior en cualquier caso a los 0.40 m3/s solicitados inicialmente.

Al tratarse de una modificación de la concesión vigente para ampliación de su uso al de un aprovechamiento hidroeléctrico no parece razonable la solicitud de ampliación y adecuación a dicho caudal de equipamiento que se traduce del análisis de las curvas de caudales clasificados y que a todas luces sería rentable en el entorno de 1.0 m3/s o superior.



3 CALCULOS DE AVENIDAS

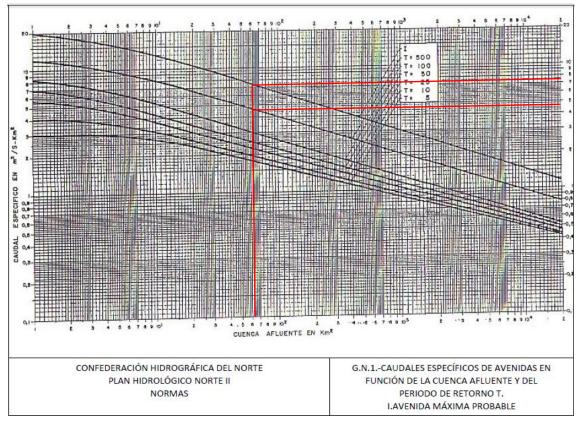
En este apartado se calcula el valor de la máxima avenida del río Aranguin a la altura del azud de la piscifactoría para un periodo de retorno de 500 años.

Para el cálculo del caudal de avenidas se utilizan a continuación diversos procedimientos empíricos, que se estiman adecuados para este tipo de cuencas, y que nos permitirán realizar a posteriori un análisis comparativo de los resultados.

La superficie total de la cuenca del río Aranguin en dicho punto es de 62,18 km2, de acuerdo a los datos recogidos en la página web http://sig.magrama.es/aforos/.

3.1 METODOLOGÍA Y NORMAS DE CÁLCULO DE CRECIDAS DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO.

Emplearemos la Metodología y Normas de cálculo de crecidas de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico que, en sus Normas para el Cálculo de Máximas Avenidas Probables del Plan Hidrológico de la Demarcación Occidental, propone la utilización de los caudales que resulten del gráfico adjunto.



Entrando en dicho gráfico y considerando como datos las superficies correspondientes y un periodo de retorno T = 100 años, se obtienen los valores indicados a continuación (expresados en m³/sg/Km²), y que suponen los siguientes caudales:

 Q_{100} = 4,60 x 62.18 = 286,03 m³/seg.

Para llegar a la máxima avenida previsible en un periodo de recurrencia de 500 años se vuelve a entrar en el gráfico y se obtienen los valores siguientes (expresados en m³ /sg/Km²).

 Q_{500} = 7,50 x 62.18 = 466,35 m³/seg.

REF.	19AZR02 D	DOC.	A01-Cálculos hidrológicos	REV.	0	HOJA	8/23	FECHA	DICIEMBRE-2019
------	-----------	------	---------------------------	------	---	------	------	-------	----------------



3.2 CÁLCULOS SEGÚN LA COMISARÍA DE AGUAS DEL NORTE DE ESPAÑA.

La Comisaría de Aguas de CHC viene utilizando para este tipo de cuencas la siguiente fórmula:

$$Q = (16.8 - 4.3 / S) \times S^{(0.65-0.4/S)}$$

Siendo:

Q= Avenida centenaria (m3/sg)

S= Cuenca vertiente (Km2)

Resultando:

$$Q_{100}$$
= 238,70 m³/seq.

Para llegar a la máxima avenida previsible en un periodo de recurrencia de 500 años se aplica la fórmula de Fuller:

$$Q_{t} = Q_{T1} \frac{1 + 0.8 \log 500}{1 + 0.8 \log T1}$$

$$Q_{500} = Q_{100} \left(\frac{1 + 0.8 \log 500}{1 + 0.8 \log 100} \right)$$

Q₅₀₀= 290,04 m³/seg.

3.3 FÓRMULA DE ZAPATA.

La fórmula de Zapata facilita unos resultados sencillos de obtener y de una precisión adecuada.

$$O = 21 \cdot S^{0.6}$$

donde:

Q, es el caudal de avenida para un periodo de retorno de T= 100 años, expresado en m3/seg.

S, superficie de la cuenca en Km2 para cada actuación.

En el presente caso, con la superficie definida, se obtienen unos caudales para un periodo de retorno de cien años de:

$$Q_{100} = 250,27 \text{ m}^3/\text{seg}$$

Aplicando igualmente la fórmula de Fuller:

$$Q_{500} = Q_{100} \left(\frac{1 + 0.8 \log 500}{1 + 0.8 \log 100} \right)$$

$$Q_{500}$$
= 304,10 m³/seq.



3.4 RESUMEN DE LOS DIVERSOS PROCESOS DE CÁLCULO.

A continuación se presentan los diversos resultados obtenidos, mediante la aplicación de las formulaciones anteriormente expuestas, y se definen los caudales de avenida a utilizar en el presente proyecto.

MÉTODO	CAUDAL DE AVENIDA (m3/s)					
	100 AÑOS	500 AÑOS				
Plan Hidrológico Norte II	286,03	466,35				
Comisaría de Aguas CHC	238,70	290,04				
Fórmula de Zapata	250,27	304,10				
Valores promedio	258,33	353.49				

El reducido intervalo de resultados obtenidos por los distintos métodos empíricos, permite considerar que su aplicación a la cuenca de que se trata sea correcta. No obstante resultan algo elevados con respecto a los 141 m3/seg recogido para T=500 en los datos de http://www.magrama.gob.



El azud de la piscifactoría en régimen de avenida.



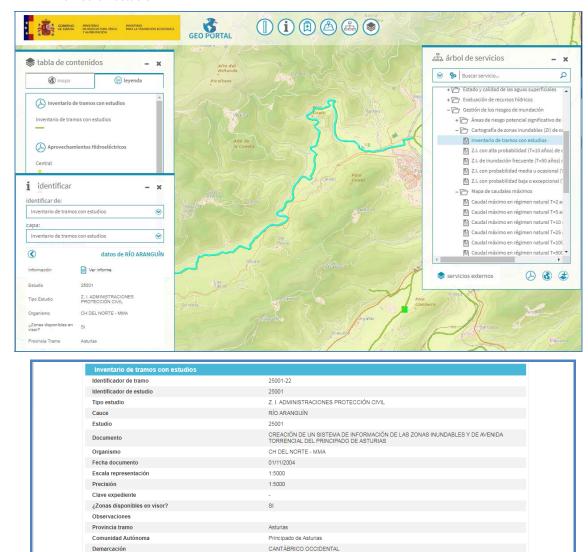
4 GRÁFICOS DE ZONAS INUNDABLES Y DE PELIGROSIDAD.

A continuación, en los gráficos adjuntos, se recogen las zonas inundables asociadas a los diferentes periodos de retorno así como las zonas grafiadas de peligrosidad y obtenidas a partir de la correspondiente página web del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medioambiente.

El primer grafico representa las líneas que delimitan el Dominio Público Hidráulico, cauce fluvial, zona de servidumbre y zona de policía.

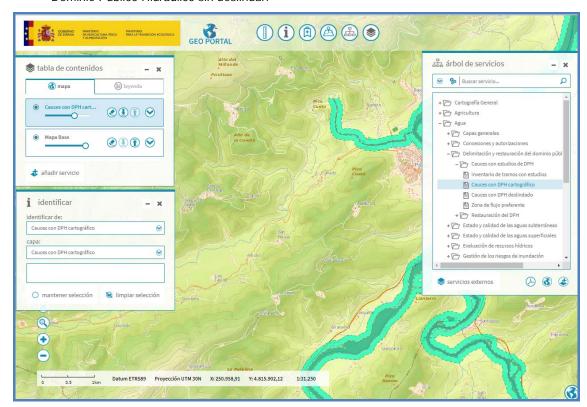


Tramos en estudio.

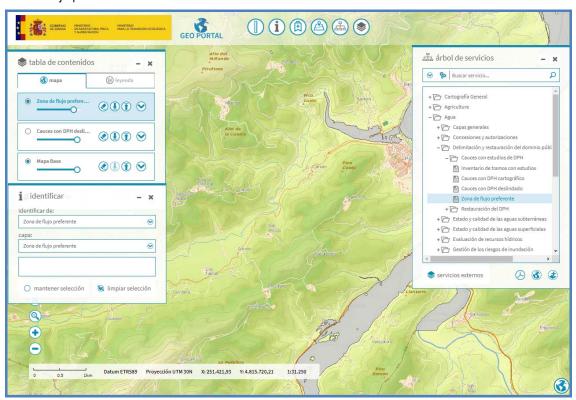




Dominio Público Hidráulico sin deslindar:

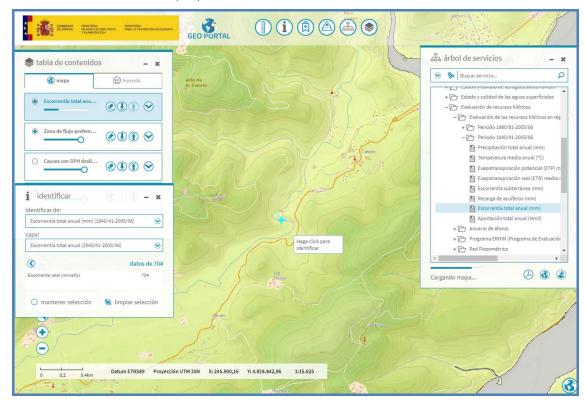


Flujo preferente:

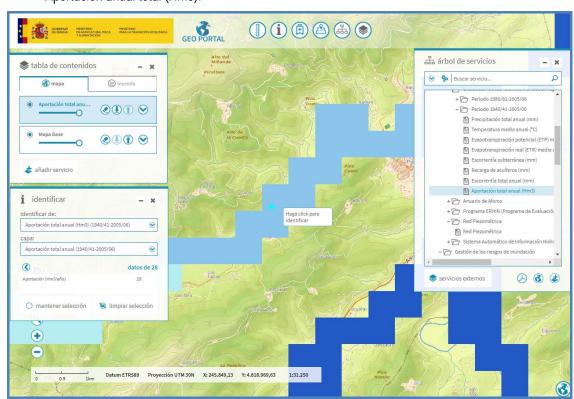




Escorrentía total anual (mm)

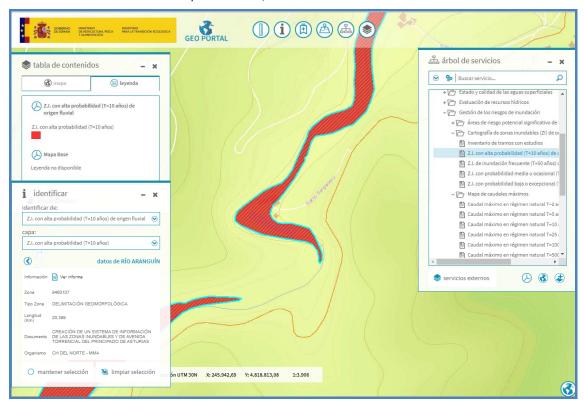


Aportación anual total (Hm3):

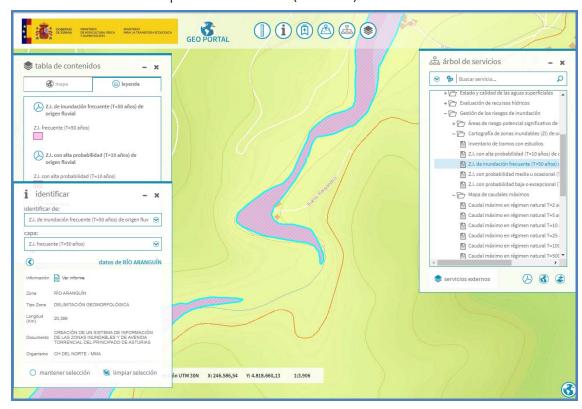




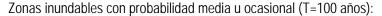
Zonas inundables con alta probabilidad (T=10 años:

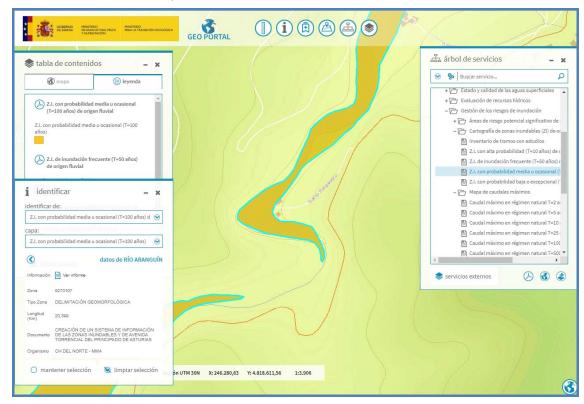


Zonas inundables con probabilidad frecuente (T=50 años):

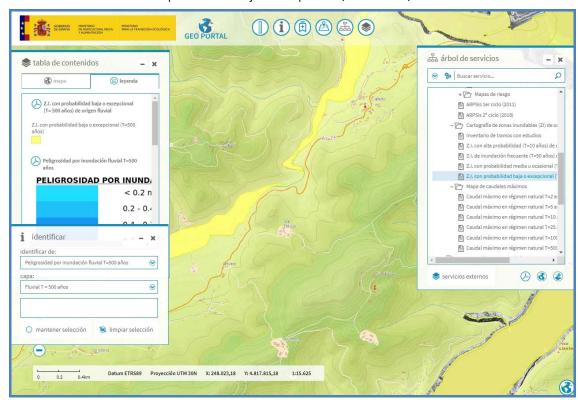




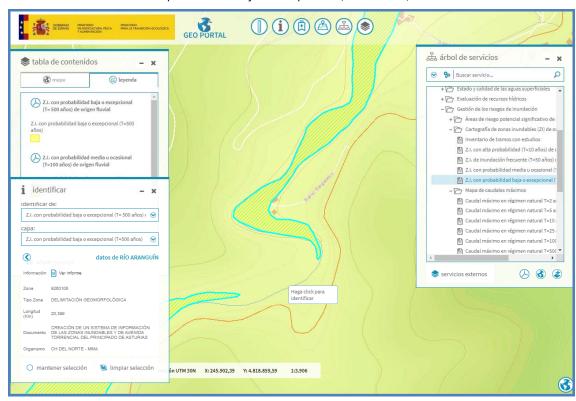




Zonas inundables con probabilidad baja o excepcional (T=500 años):

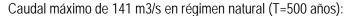


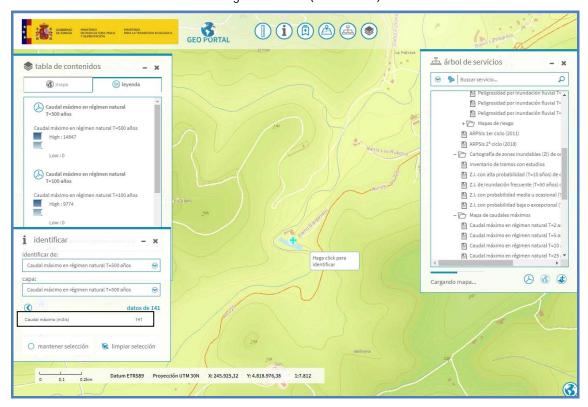




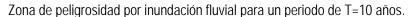
Zonas inundables con probabilidad baja o excepcional (T=500 años), detalle de la zona:

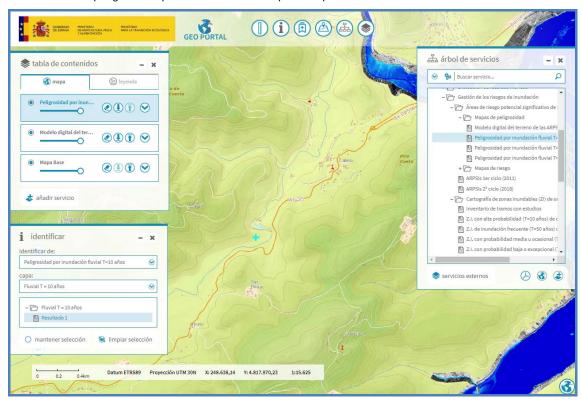
Siendo pues el riesgo de inundación de la piscifactoría elevado y similar para cualquier periodo de retorno.



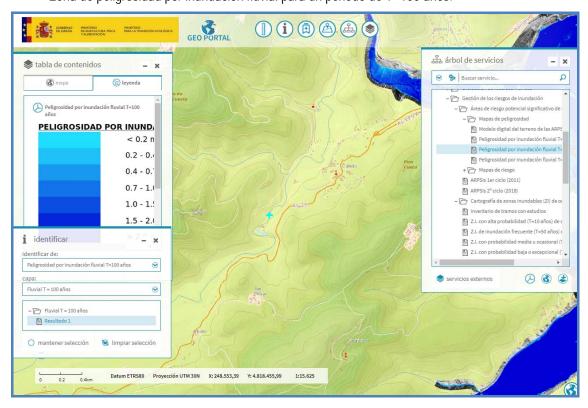








Zona de peligrosidad por inundación fluvial para un periodo de T=100 años.





5 CAUDALES ECOLÓGICOS.

De acuerdo con el Real Decreto 399/2013, de 7 de junio, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental tenemos:

Identificación de la masa de agua. Rio Aranguin.

LL DE C	JOIL NO L DE MI	ASAS DE AGUA SUPERFI	O., ILLO		Código	Nombre Estación	Cauce	Término Municipal	Provincia	Tipo Red	
STEMA	CUENCA_N	JENCA_N CUENCA_N-1 CUENCA_N-2 CUENCA_N-3 NOMBRE MASA			Estación	Common		манифа			
						CHC17_2258	Busioñe	Bragales	Morcin	Asturias	Zones Proteg
	NALON	NALON-CAUDAL				CHC17_2304	Puente Poligono Balña	Caudal	Meres	Asturias	Operative
	INCOM	PECOPONICAL				CHC17_2109	La Pereda-Puente	Caudal	Meres	Asturias	Operative
						CHC17_2079	Aabajo E. Rioseco	Naion	Sobrescobio	Asturias	Zones Proteg
	BARREA				Alfiliorios (LAGO)	CHC17_2106	Embaise de Aflorios	Ватеа	Morcin	Asturias	Zones Proteg
	NALON	NALON			Embalse de Rioseco	CHC17 2000	Embalse de Tanes	Naion	Caso	Asturias	Vigilancia
	non-con	III.			Embalse de Tanes	011017_2000	Citional de l'ares	The same of the sa	CARC	/ Section Like	vigine.
	NALON	NALON			Rio Naión II	CHC17_2283	Campo de Caso	Naion	Caso	Asturias	Operative
					Rio Naión I	CHC17_2499	Pendones	Pendones	Caso	Asturias	Zones Proteg
	NALON	NALON			RIONAIDIT	CHC17 2395	Bezanes	Naion	Caso	Asturias	Vigilancia
ARANGL	ARANCHIN	ARANGUIN			Rio Aranguin	CHC17_2368	Bances	Pixuetas	Pravia	Asturias	Zones Proteg
	A CONSOLIN	N. VINGOIN			Tuonaigui	CHC17_2363	Agones (Palldeportivo)	Aranguin	Pravia	Asturias	Zonas Proteg
					THE PROPERTY		ounce	10000		7 manual 100	
	NARCEA	NARCEA			Embalse de la Barca	CHC17_2083	Embaise de la Barca	Narcea	Tineo	Asturias	Operative
	NARCEA	NARCEA			Rio Narosa IV	CHC17_2085	Embaise de La Florida-Pilotuerto	Narosa	Cangas de Narcea	Asturias	Operative
	NARCEA	NARCEA			Rio Narcea III	CHC17_2086	Monasterio de Corias	Narcea	Cangas de Narcea	Asturias	Vigilancia
						CHC17_2093	Cangas de Narcea	Naviego	Cangas de Narcea	Asturias	
	NARCEA	NARCEA-COTO-NAVIEGO			Rio Namea II	CHC17_2353	La Regia	Cato	Cangas de Narcea	Asturias	Zones Proteg
	NARUEA	INANCEACUTOHNAVIEGO			PID NaiDea II	CHC17_2354	Cerveriz	Yema	Cangas de Narcea	Asturias	zonas Proteg
						CHC17_2088	Cibuyo	Narcea	Cangas de Narcea	Asturias	Vigilancia
	NARCEA	NARCEA			Rio Narosa I	CHC17_2430	Gedrez	Naroea	Cangas de Narcea	Asturias	Vigilancia
	NARCEA NONAYA Rio Nonaya		Rio Nonaya	CHC17_2089	Cornellana	Nonaya	Salas	Asturias	Vigilancia		
	NARCEA	PIGÜEÑA-SOMIEDO			Rio Somiedo y Pigüeña	CHC17_2090	Puente San Martin	Pigüeña	Belmonte de Miranda	Asturias	Zones Proteg
	NARCEA	PIGÜEÑA			Rio Pigüeña	CHC17_2431	Santuliano	Pigüeña	Somiedo	Asturias	Operative
	NARCEA	PIGÜEÑA	SOMIEDO	1	Rio Somiedo y Sallencia	CHC17 2091	Central Electri, La Malva	Somiedo	Somiedo	Asturias	Zones Protegi

Caudales ecológicos asociados al río Aranguin.

	BOLETÍN OF	FICIAL	DEL E	ESTA	DO		
m. 137	Sába	do 8 de junio d	le 2013			Sec.	I. Pág. 434
CÓDIGO MASA	NOMBRE MASA	CAUDAL	ECOLÓGICO (M³/S)	MÍNIMO		JDAL ECOLO IIMO EN SEO (M³/S)	
		AGUAS ALTAS	AGUAS MEDIAS	AGUAS BAJAS	AGUAS ALTAS	AGUAS MEDIAS	AGUAS BAJAS
ES187MAR001560	Río Onón	0.51	0.38	0.23	0.51	0.38	0.23
ES189MAR001650	Río Narcea III	5.85	4.21	2.46	5.85	4.21	2.46
ES188MAR001570	Río Arganza I	1.21	0.86	0.52	1.21	0.86	0.52
ES189MAR001590	Río Gera	0.49	0.35	0.21	0.25	0.18	0.11
ES189MAR001660	Río Narcea IV	6.63	4.76	2.81	6.63	4.76	2.81
ES189MAR001610	Río Rodical	0.20	0.14	0.09	0.10	0.07	0.05
ES189MAR001622	Río Faxerua	0.22	0.16	0.09	0.11	0.08	0.05
ES189MAR001621	Arroyo de Genestaza	0.48	0.35	0.22	0.48	0.35	0.22
ES189MAR001630	Río Cauxa	0.16	0.12	0.08	0.16	0.12	0.08
ES189MAR001600	Embalse de la Barca	7.58	5.47	3.25	3.82	2.75	1.64
ES189MAR001580	Río Lleiroso	0.16	0.12	0.07	0.08	0.06	0.04
ES194MAR001711	Río Narcea V	7.93	5.72	3.41	7.93	5.72	3.41
ES190MAR001680	Río Pigüeña	0.42	0.32	0.18	0.42	0.32	0.18
ES191MAR001670	Río Somiedo y Saliencia	0.60	0.46	0.23	0.60	0.46	0.23
ES193MAR001700	Río Somiedo y Pigüeña	1.78	1.35	0.73	1.78	1.35	0.73
ES193MAR001690	Río Nonaya	0.49	0.36	0.21	0.25	0.18	0.11
ES194MAR001720	Río Aranguín	0.44	0.32	0.20	0.22	0.16	0.10
ES175MAR001440	Río Cubia I	0.74	0.56	0.31	0.74	0.56	0.31
ES175MAR001450	Río Cubia II	0.94	0.70	0.38	0.47	0.35	0.19
ES194MAR001712	Río Nalón V	26.23	19.59	11.10	26.23	19.59	11.10
ES168MAR001310	Río Teverga I	0.32	0.24	0.12	0.16	0.12	0.06
ES168MAR001300	Río Teverga II	0.56	0.42	0.21	0.28	0.21	0.11
ES168MAR001290	Río de Laja	0.17	0.13	0.07	0.09	0.06	0.04
FS167MAR001280	Río Trubia I	0.20	0.18	0.10	0.10	0.09	0.05

Así, de acuerdo al Plan Hidrológico vigente, los caudales medioambientales mínimos, en situación ordinaria como en situación de sequía, para el río Aranguin serían:

- Meses de aguas altas (De enero a abril): 0,44 m³/s.
- Meses de aguas media (Noviembre, diciembre, mayo y Junio): 0,32 m³/s.
- Meses de aguas bajas (Julio a octubre): 0,20 m³/s.

Los caudales medioambientales mínimos, en situación sequía, para el río Aranguin serían:

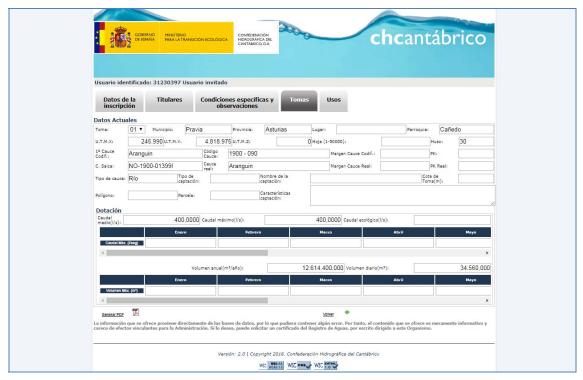
- Meses de aguas altas (De enero a abril): 0,22 m³/s.
- Meses de aguas media (Noviembre, diciembre, mayo y Junio): 0,16 m³/s.
- Meses de aguas bajas (Julio a octubre): 0,10 m³/s.

REF.	19AZR02	DOC.	A01-Cálculos hidrológicos	REV.	0	HOJA	18/23	FECHA	DICIEMBRE-2019	
------	---------	------	---------------------------	------	---	------	-------	-------	----------------	--



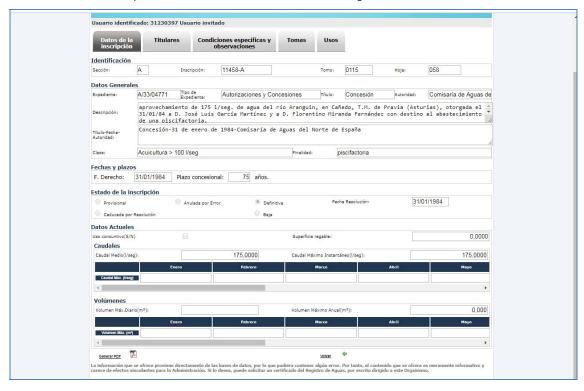
APÉNDICE Nº1.1-

DATOS REGISTRALES DE LA CONCESION A/33/04771 PISCIFACTORIA EN EL RIO ARANGUIN (PRAVIA):



Expediente A/33/04771

Aprovechamiento de 175 l/seg. de agua del río Aranguin, en Cañedo, T.M. de Pravia (Asturias), otorgada el 31/01/84 a D. José Luís García Martínez y a D. Florentino Miranda Fernández con destino al abastecimiento de una piscifactoría. Caudal Máximo 400 litros/seg.





APÉNDICE Nº2.

DATOS DE APORTACIONES DEL RIO ARANGUIN DEL PHN:

Se incluyen los listados de los datos disponibles de caudales y aportaciones tomados del Plan Hidrológico de Cuenca de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental.

Plan Hidrológico de Cuenca

APÉNDICE VI.2. SERIES DE APORTACIONES MENSUALES EN RÉGIMEN NATURAL UTILIZADAS EN LA MODELACIÓN DE LOS SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental

Junio de 2013



Páginas 38 y 39.



Página 38:

Año	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Anual
1940/41	3.04	7.24	2.42	5.21	6.81	8.13	3.89	8.22	1.93	1.67	1.69	0.73	51
1941/42	0.49	3.44	1.56	5.99	3.07	7.10	2.47	1.31	1.20	0.82	0.76	1.01	29
1942/43	0.66	0.57	1.87	3.38	1.95	0.95	0.71	0.92	0.47	0.35	0.28	5.35	17
1943/44	3.95	5.52	6.97	1.14	4.19	1.14	1.15	0.90	0.61	0.50	1.95	1.68	29
1944/45	10.03	6.22	5.21	10.61	1.32	0.91	1.05	4.21	0.71	0.84	1.40	0.44	42
1945/46	0.77	0.49	1.19	1.60	2.76	2.77	2.82	6.81	1.15	0.75	0.65	0.44	22
1946/47	0.60	2.37	8.14	2.13	8.25	3.36	1.29	1.92	1.40	0.75	0.51	1.92	32
1947/48 1948/49	1.53 1.34	3.18 0.56	3.23 0.88	6.60 1.42	1.41 0.84	0.97 2.70	1.40 1.18	1.73 2.06	0.88 0.74	0.60 0.51	0.46 0.36	0.36 0.38	13
1949/50	0.39	5.69	4.70	1.12	2.93	1.08	1.81	1.18	1.30	0.79	0.55	0.50	22
1950/51	1.53	1.02	7.13	6.96	6.33	2.84	2.00	3.17	1.34	0.79	0.68	0.50	34
1951/52	3.76	2.46	1.76	4.59	1.78	1.19	1.55	0.90	1.01	0.77	0.69	1.19	21
1952/53	0.80	3.22	13.87	2.81	3.99	1.17	1.14	1.17	2.72	0.87	0.59	0.50	32
1953/54	0.62	0.61	0.74	8.48	4.30	2.39	1.60	1.44	1.00	0.63	0.79	0.66	2
1954/55	0.69	1.00	0.81	3.26	4.20	2.40	1.06	0.82	0.67	0.59	0.45	0.33	16
1955/56	1.68	0.83	2.76	3.82	5.06	2.29	2.88	1.59	1.03	0.77	0.87	0.70	24
1956/57	1.22	1.80	1.14	2.02	1.39	1.28	1.40	1.30	1.62	0.76	0.51	0.41	14
1957/58	0.35	1.50	5.31	2.37	1.28	3.28	2.00	1.37	1.27	0.83	0.64	0.51	20
1958/59	1.12	1.60	2.42	1.54	0.94	1.91	3.69	2.59	1.18	0.78	0.65	0.67	19
1959/60	1.99	3.32	11.02	4.94	2.65	2.70	1.24	0.93	0.73	0.52	0.54	0.82	31
1960/61	1.46	1.80	9.50	4.31	1.32	0.91	1.38	1.86	1.13	0.71	0.49	0.84	25
1961/62	4.42	5.49	1.86	3.84	2.38	3.33	1.47	1.34	0.87	0.56	0.37	0.37	26
1962/63	0.64 0.72	4.23	2.69	2.99	6.51 1.02	3.39	1.74 5.29	1.12	1.33 0.96	0.89	0.87 0.54	1.80	28
1963/64 1964/65	0.72 2.01	1.45 1.60	1.18 3.42	0.72 2.50	1.02	2.56 3.19	5.29 1.67	1.61 1.13	0.96	0.70 0.50	0.54	0.44 0.72	17 19
1964/65 1965/66	0.81	2.03	5.42	2.50	4.37	1.62	1.07	1.13	1.60	0.50	0.45	0.72	19
1966/67	3.41	6.89	3.57	2.75	1.37	1.78	1.40	1.47	0.84	0.54	0.39	0.39	24
1967/68	0.45	5.21	8.61	4.10	2.46	1.67	2.92	2.03	0.96	0.62	0.71	1.19	30
1968/69	0.68	0.90	6.44	2.12	3.59	4.08	2.52	1.67	1.05	0.72	0.47	2.68	26
1969/70	0.71	1.50	5.34	2.83	2.78	2.43	3.61	1.44	1.08	0.73	0.58	0.40	23
1970/71	1.49	2.62	4.31	4.63	1.63	4.86	4.25	6.39	2.15	1.15	0.74	0.72	35
1971/72	0.39	7.79	4.18	5.39	6.85	3.77	3.38	5.52	1.79	0.87	0.62	0.65	41
1972/73	0.91	1.32	2.11	5.89	7.07	2.57	2.58	3.19	0.99	0.68	0.48	2.00	29
1973/74	2.55	0.91	3.71	2.58	6.44	4.54	1.82	1.72	0.89	0.60	0.44	0.51	26
1974/75	6.95	2.73	1.07	2.04	0.76	4.01	2.78	4.92	1.17	0.73	0.63	2.69	30
1975/76	2.09	6.06	9.82	2.51	2.22	2.62	3.06	0.90	0.57	0.82	0.95	0.96	32
1976/77	2.46	3.90	4.14	2.90	2.06	2.65	2.03	3.82	3.64	4.89	2.51	0.95	35
1977/78	1.38 0.42	2.06	3.05 4.83	10.37	3.20 6.50	2.52	7.00	5.53	3.37	1.29	0.73	0.59	41
1978/79 1979/80	5.41	1.90 6.80	4.83 5.28	8.29 4.93	1.80	6.24 3.72	2.75 4.37	2.57 3.53	1.06 1.33	0.89	0.60 0.59	0.65 0.38	36 39
1979/80	3.10	4.96	5.28	3.71	2.84	1.91	2.22	1.65	0.87	0.57	0.38	0.38	39 27
1981/82	1.70	0.51	4.57	1.33	2.37	2.38	0.69	1.17	0.55	0.51	0.35	0.32	16
1982/83	3.34	3.06	7.13	1.38	6.07	3.77	4.93	1.89	1.44	2.34	2.86	0.80	39
1983/84	0.61	0.87	1.59	7.83	6.12	2.54	1.39	8.76	1.52	0.89	0.59	0.73	33
1984/85	3.19	3.77	2.63	4.19	2.19	5.31	2.35	3.07	1.05	0.71	0.51	0.33	29
1985/86	0.22	1.77	3.03	7.49	7.75	2.62	4.47	1.23	0.77	0.51	0.50	2.75	33
1986/87	2.58	0.90	2.16	2.91	3.85	2.80	1.21	0.74	1.20	0.64	0.51	0.56	20
1987/88	2.76	5.92	1.41	3.32	3.19	3.94	6.47	2.38	2.82	1.04	0.67	0.44	34
1988/89	0.37	0.31	0.79	0.57	3.20	1.30	6.69	1.52	0.86	0.58	0.43	0.30	16
1989/90	0.24	1.24	1.53	1.24	0.95	0.84	5.08	1.18	0.92	0.50	0.34	0.25	14
1990/91	1.97	5.80	6.23	2.68	5.19	3.70	3.07	2.35	1.01	0.67	0.46	2.71	35
1991/92	3.51	5.62	0.92	1.05	0.62	3.83	3.72	1.31	2.79	0.78	2.53	0.97	27
1992/93	12.85	2.20	5.64	1.36	2.12	1.96	3.82	2.12	2.01	0.92	1.74	1.38	38
1993/94	2.73	2.80	8.70	6.92	1.94	1.32	2.33	1.63	0.71	0.50	0.39	2.99	33
1994/95	0.85	0.67	5.81	5.00	5.63	3.53	1.17	1.08	0.68	0.86	0.40	2.11	27
1995/96 1996/97	0.52 0.62	1.94 9.47	5.51 5.79	1.79 7.67	7.16 1.26	2.63 0.83	1.40 0.56	3.06 2.40	0.88 1.13	1.49 0.70	0.79 0.88	0.95 0.49	28 31
1997/98	2.16	3.08	3.21	1.52	0.95	1.21	8.26	2.71	0.99	0.70	0.50	0.49	26
1998/99	1.71	2.35	1.18	1.89	3.35	3.66	2.84	2.63	0.99	0.76	0.40	0.86	22
1999/00	0.88	4.34	4.75	4.37	1.80	1.52	5.38	1.29	0.79	0.62	0.40	0.42	26
2000/01	3.00	4.83	4.08	5.52	3.19	5.20	2.20	1.63	0.91	0.68	0.60	1.05	32
2001/02	0.63	1.60	0.74	0.61	1.93	0.88	1.91	3.95	4.64	0.78	1.44	0.70	19
2002/03	0.83	2.34	2.60	6.79	2.33	1.27	0.96	0.76	0.70	0.55	0.36	0.30	19
2003/04	4.21	8.99	7.40	5.63	3.81	3.56	2.33	2.12	0.84	0.56	0.44	0.47	40
2004/05 2005/06	2.49 2.27	1.62 5.43	5.00 4.55	3.54 3.14	3.89 6.22	1.74 2.73	3.15 2.19	1.83 0.94	0.79 0.65	0.51 0.52	0.34 0.39	0.51 0.34	25 29
romedio	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Anual
Serie	2.282	3.322	3.929	3.594	3.459	2.576	3.107	2.131	1.247	0.761	0.737	0.913	28.058
ta va	2.282	3.322	4.176	3.594	3.353	2.727	2.642	2.131	1.247	0.761	0.737	0.913	27.948
ga Ximático	2.049	3.255	3.850	3.522	3.353	2.525	3.045	2.089	1.222	0.824	0.725	0.943	27.497

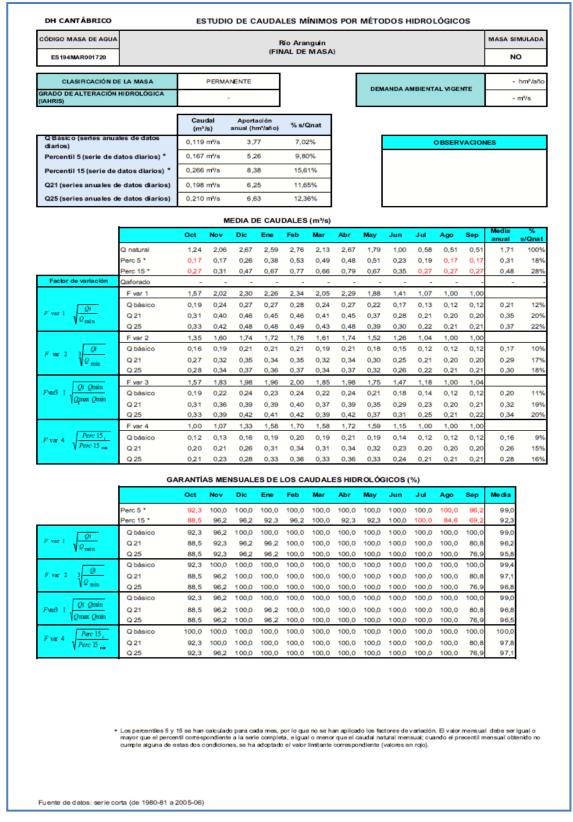


Página 39.

Zona baja del	PORTACIONES Trio Aranguin	•											
Año	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Anı
1940/41	2.13	4.99	2.18	3.87	5.28	5.93	3.09	5.86	1.47	1.08	1.01	0.52	Allu
1941/42	0.36	1.64	1.07	3.90	2.27	3.49	2.23	1.04	0.82	0.54	0.38	0.51	
1942/43	0.57	0.48	1.14	1.87	1.41	0.89	0.62	0.53	0.34	0.22	0.16	2.09	
1943/44	1.76	3.91	4.96	1.07	2.85	1.10	0.99	0.67	0.42	0.33	0.70	0.66	
1944/45	5.48	3.95	4.25	7.68	1.31	0.78	0.84	1.82	0.56	0.43	0.80	0.35	
1945/46	0.48	0.45	0.82	1.31	2.57	2.11	2.21	5.41	1.06	0.54	0.41	0.30	
1946/47	0.42	1.48	6.90	1.89	6.19	2.48	1.14	1.40	1.07	0.56	0.33	1.46	
1947/48	0.85	2.33	1.99	5.78	1.39	0.84	1.29	1.33	0.71	0.39	0.31	0.24	
1948/49	1.09	0.54	1.05	1.49	0.78	2.11	1.43	1.45	0.58	0.33	0.21	0.32	
1949/50	0.34	4.48	3.18	1.37	2.83	1.03	1.81	1.14	1.39	0.61	0.37	0.49	
1950/51	1.49	0.96	7.34	6.49	5.86	2.97	2.18	2.61	1.49	0.76	0.51	0.35	
1951/52 1952/53	2.10 0.74	1.60 3.83	1.68 8.30	4.26 1.99	1.73 4.02	1.11 1.10	2.17 1.22	0.75 0.84	1.43 2.61	0.58 0.77	0.62 0.42	1.42 0.37	
1953/54	0.74	0.50	0.76	5.13	4.02	2.66	2.06	2.04	1.24	0.77	1.00	0.46	
1954/55	0.54	0.99	0.70	3.53	5.33	3.12	1.06	0.74	0.56	0.43	0.31	0.46	
1955/56	2.11	0.91	3.77	4.86	5.53	2.80	3.94	1.88	0.86	0.43	0.83	0.52	
1956/57	1.29	2.53	1.45	2.64	1.51	1.28	1.45	1.28	1.00	0.57	0.32	0.24	
1957/58	0.28	1.03	4.02	2.37	1.27	3.52	1.98	1.38	1.19	0.61	0.42	0.33	
1958/59	0.42	0.76	2.04	1.68	0.81	1.45	2.24	2.35	1.09	0.57	0.51	0.59	
1959/60	1.58	2.69	7.65	5.05	2.66	2.56	1.04	0.67	0.49	0.31	0.32	0.95	
1960/61	1.13	1.78	8.74	4.49	1.26	0.74	1.36	1.99	0.75	0.54	0.33	0.41	
1961/62	2.38	5.15	2.05	3.80	2.52	3.26	1.28	1.11	0.69	0.35	0.21	0.22	
1962/63	0.54	5.27	3.06	3.59	4.32	3.03	1.66	0.93	1.66	0.65	0.77	1.64	
1963/64	0.66	1.31	1.14	0.64	1.01	2.47	4.77	1.53	0.74	0.46	0.36	0.30	
1964/65	1.48	1.76	3.53	3.26	1.67	3.32	1.67	1.10	0.57	0.31	0.29	0.53	
1965/66	0.62	1.57	3.40	2.73	4.19	1.44	0.98	1.02	1.66	0.67	0.37	0.26	
1966/67	3.05	6.36	2.70	2.91	1.19	1.57	1.30	1.37	0.65	0.36	0.25	0.28	
1967/68	0.41	5.65	5.82	4.12	2.34	1.48	3.27	1.95	0.77	0.41	0.50	1.23	
1968/69	0.61	0.70	6.50	1.77	2.87	3.99	2.26	1.51	0.89	0.50	0.28	3.07	
1969/70	0.71	1.19	4.86	2.83	2.73	2.17	2.70	1.27	1.02	0.52 0.99	0.37	0.26	
1970/71	0.99	1.88	3.24	4.01	1.62	3.42 2.65	3.26	4.15 3.89	1.58	0.99	0.55	0.45	
1971/72 1972/73	0.28 0.56	5.45 0.78	2.53 1.15	2.42 3.72	4.76 4.91	1.72	2.35 1.98	2.38	1.46 0.83	0.69	0.39 0.31	0.36 1.08	
1973/74	1.52	0.78	2.28	1.74	4.20	3.58	1.71	1.27	0.65	0.46	0.31	0.23	
1974/75	4.22	1.58	0.80	1.59	0.65	2.86	2.07	3.84	1.06	0.58	0.44	1.94	
1975/76	1.56	4.36	6.34	1.94	1.66	1.67	2.11	0.77	0.40	0.47	0.62	0.55	
1976/77	1.27	2.99	3.10	2.53	1.74	2.34	1.68	3.39	3.19	3.81	1.92	0.75	
1977/78	0.85	1.52	2.49	8.22	2.73	2.01	5.45	3.55	2.76	1.02	0.51	0.33	
1978/79	0.34	0.94	3.18	5.81	5.29	4.97	2.53	2.13	0.82	0.66	0.38	0.34	
1979/80	3.67	4.64	4.24	3.62	1.48	3.13	3.53	2.71	1.12	0.60	0.36	0.23	
1980/81	1.74	2.88	3.35	2.66	2.40	1.52	1.80	1.18	0.68	0.38	0.22	0.25	
1981/82	0.98	0.49	3.28	1.06	1.49	1.63	0.58	0.63	0.41	0.34	0.20	0.18	
1982/83	2.39	2.30	5.53	1.30	4.95	2.82	3.79	1.56	1.05	1.51	1.53	0.66	
1983/84	0.45	0.58	1.59	5.12	4.36	2.55	1.30	5.94	1.28	0.68	0.39	0.42	
1984/85	1.99	3.19	2.32	3.58	1.76	3.50	1.90	2.25	0.83	0.48	0.30	0.19	
1985/86	0.15	1.26	1.90	5.41	6.06	2.28	2.82	0.96	0.54	0.31	0.23	2.01	
1986/87	2.38	0.77	1.50	2.02	2.82	2.04	1.02	0.55	0.74	0.44	0.28	0.43	
1987/88	2.26	4.81	1.33	2.52	2.06	2.79	4.99	1.73	1.86	0.85	0.48	0.29	
1988/89	0.27	0.24	0.29	0.30	2.30	1.02	5.95	1.42	0.73	0.41	0.27	0.19	
1989/90	0.18	0.88	0.92	0.88	0.68	0.60	3.73	1.02	0.67	0.35	0.20	0.14	
1990/91	0.99 2.13	3.46	4.18	2.00	4.08	2.70	2.33 2.17	2.15 1.06	0.90	0.46 0.63	0.27	1.46 0.64	
1991/92 1992/93	7.35	3.12 1.53	0.88 3.38	0.71 1.16	0.48 1.31	1.80 1.42	2.17	1.06	1.63 1.66	0.63	1.93 1.47	1.00	
1992/93	2.20	1.70	5.19	4.87	1.76	1.42	1.82	1.50	0.53	0.73	0.23	1.79	
1993/94	0.65	0.53	3.72	4.12	4.27	2.90	1.02	0.78	0.53	0.52	0.25	0.84	
1995/96	0.46	1.50	3.90	1.47	4.63	2.42	1.18	2.54	0.69	0.90	0.61	0.59	
1996/97	0.47	5.42	4.46	6.66	1.17	0.68	0.42	1.00	0.74	0.51	0.84	0.40	
1997/98	1.28	2.03	2.41	1.16	0.82	0.93	5.96	1.94	0.83	0.52	0.30	0.37	
1998/99	0.99	1.44	1.06	1.56	3.10	3.11	2.28	2.00	0.71	0.38	0.22	0.54	
1999/00	0.72	2.91	3.54	3.21	1.54	1.38	4.11	1.06	0.62	0.43	0.23	0.23	
2000/01	1.94	3.52	2.73	4.46	2.40	3.97	1.81	1.42	0.66	0.44	0.37	0.65	
2001/02	0.48	1.03	0.65	0.50	1.49	0.74	1.37	3.15	4.18	0.65	1.23	0.50	
2002/03	0.65	1.35	1.94	4.92	1.98	1.07	0.76	0.55	0.46	0.32	0.21	0.15	
2003/04	2.12	5.15	4.67	4.11	2.74	2.99	1.48	1.91	0.65	0.36	0.27	0.34	
2004/05 2005/06	1.09 1.53	0.96 2.60	2.65 2.91	2.17 2.39	3.07 4.54	1.50 1.98	2.13 1.44	1.44 0.71	0.65 0.44	0.34 0.33	0.19 0.22	0.23 0.21	
Promedio	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Anu
Serie											-		
Corta	1.454	2.139	2.703 3.132	2.703	2.625	1.982	2.335	1.619	0.947	0.525	0.497	0.566	20.09
Larga C. Climático	1.350	2.293	2.649	3.095 2.649	2.744	1.943	2.175 2.288	1.805 1.587	1.034 0.928	0.588	0.490 0.487	0.630 0.554	19.69



Apéndice 0502 del PHN.



Página 192.



ANEJO Nº2.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS.

<u>ÍNDICE</u>

1	OB.	JETO DEL ESTUDIO	2
2	ME	TODOLOGÍA	2
3	DIS	EÑO DE LA INSTALACION	2
	3.1	DATOS HIDRAÚLICOS PREVIOS	2
	3.2	DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DE CONCESIÓN	3
	3.3	ESTIMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.	4
4	СО	MPORTAMIENTO DE LA LÁMINA DE AGUA	5
	4.1	DATOS GEOMÉTRICOS PREVIOS.	
	4.2	FUNCIONAMIENTO ORDINARIO.	
	4.3	FUNCIONAMIENTO EN AVENIDA	7



1 <u>OBJETO DEL ESTUDIO.</u>

En el Anejo nº2 de Cálculos Hidráulicos, se estudia el funcionamiento hidráulico de la instalación y se plasman los criterios seguidos para el diseño del aprovechamiento hidroeléctrico.

2 METODOLOGÍA.

En primer lugar se procede al prediseño de la instalación a partir de la determinación del caudal de concesión y al dimensionamiento del número y distribución de turbinas, junto con una previsión estimada de la producción, tomándose como base para los cálculos los resultados debidamente tratados obtenidos en el estudio de caudales del Anejo nº1, cálculos hidrológicos cuyo análisis se adjunta.

En segundo lugar se estudia la influencia de la colocación de las turbinas en la lámina de agua, tanto en régimen normal de funcionamiento como en régimen de avenida, comprobándose la distribución de caudales para las diferentes cotas de la lámina de agua y secciones efectivas del río. Para los cálculos y dimensionamiento de la instalación se toman como base los datos geométricos a partir de la topografía del rio y los resultados obtenidos en el estudio de caudales del Anejo nº1.

A partir de aquí se procede al dimensionamiento definitivo de las turbinas y ajuste de la instalación.

3 DISEÑO DE LA INSTALACION.

3.1 DATOS HIDRAÚLICOS PREVIOS.

Se parte de los datos de aportaciones disponibles y de su análisis y curva de caudales clasificados obtenidos en el Anejo nº1 de cálculos hidrológicos que se resumen a continuación:

Promedio interanual de caudales mensuales medios (m3/seg) en diferentes periodos de tiempo para las diferentes hipótesis de estimación de caudales a partir de los datos de aportaciones disponibles una vez ponderados en función de la relación entre las áreas de la cuenca total y la cuenca en el punto en estudio.

Hipótesis 1

		Caudales medios mensuales correlacion rio Aranguin en m3/s (descontados los ecológicos)										
MES	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
M3/S	2,24	3,26	3,85	3,52	3,39	2,53	3,05	2,07	1,22	0,75	0,72	0,90
Ponderado	1,80	2,61	3,09	2,83	2,72	2,03	2,44	1,66	0,98	0,60	0,58	0,72
Sin ecologicos	1,60	2,29	2,77	2,39	2,28	1,59	2,00	1,34	0,66	0,40	0,38	0,52

Hipótesis 2

		Caudales medios mensuales correlacion rio Aranguin en m3/s (descontados los ecológicos)										
MES	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
M3/S	1,24	2,06	2,67	2,59	2,76	2,13	2,67	1,79	1,00	0,58	0,51	0,51
Ponderado	1,00	1,65	2,14	2,08	2,22	1,71	2,14	1,44	0,80	0,47	0,41	0,41
Sin ecologicos	0,80	1,33	1,82	1,64	1,78	1,27	1,70	1,12	0,48	0,27	0,21	0,21

A partir de estos datos se procedió a su clasificación ordenada descontando previamente los caudales ecológicos para obtener las curvas de caudales clasificados. También se determina en dicho anejo el caudal de equipamiento.

A partir de estos datos se observa cómo, en valores promedio y descontado el caudal ecológico, se puede llegar a turbinar el caudal de concesión que se solicita, estimado en 0,40 m3/seg, hasta casi incluso los doce meses según la hipótesis primera y nueve meses en la segunda hipótesis.

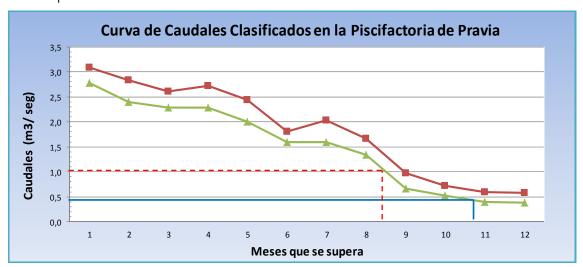
En función de esta estimación inicial del caudal de concesión a continuación valoramos, sobre la curva de caudales clasificados, las turbinas en número y distribución.



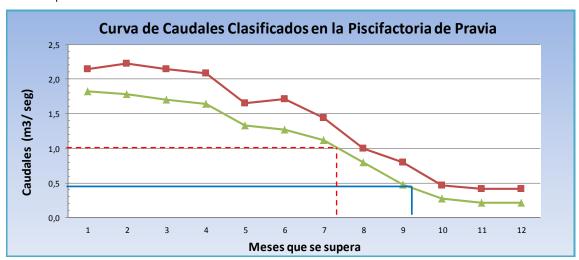
3.2 DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DE CONCESIÓN.

A partir de las curvas de caudales clasificados se aprecia que la instalación podría diseñarse de manera óptima para turbinas entre 1.0 m3/s o incluso 1.5 m3/s si consideramos la hipótesis primera menos conservadora, dado que estas turbinas funcionan con similar rendimiento para caudales del orden del 20-25% del caudal de diseño. Un metro cúbico segundo sería una hipótesis muy acertada a tener en consideración sin perjuicio alguno para el cauce habida cuenta de que además la reposición de dicho caudal se realiza a poco mas de 150 metros de la toma no resultando un tramo de excesiva longitud aquel del que se detrae el agua.

Hipotesis 1



Hipotesis 2



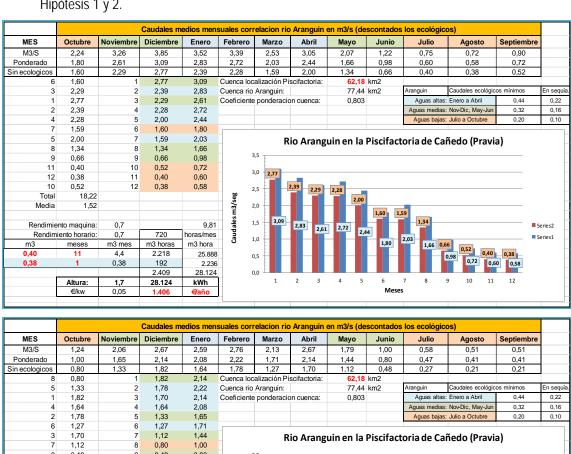
Durante casi tres meses (julio a septiembre) aunque no a pleno rendimiento, en torno al 50% del caudal de concesión de 0.40 m3/s, podrá funcionar la turbina dejando pasar el ecológico fuera de ella. Por tanto, durante nueve meses podrá optimizarse el rendimiento de la instalación para el caudal de la concesión.

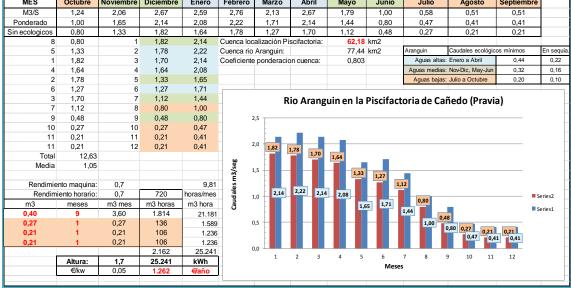


3.3 ESTIMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.

A continuación reflejaremos las curvas de caudales acumulados mensuales considerando las dos de las hipótesis anteriores y llevaremos a cabo una primera estimación de la producción a partir de las mismas.

Hipótesis 1 y 2.





El resultado es similar en ambas hipótesis.

Se ha adoptado de forma conservadora un rendimiento global para la instalación del 70% y un aprovechamiento horario del 70%, equivalente a poco mas de 6.000 horas de producción anual.

En definitiva el resultado puede resumirse en una producción final por encima de 25 MWh.

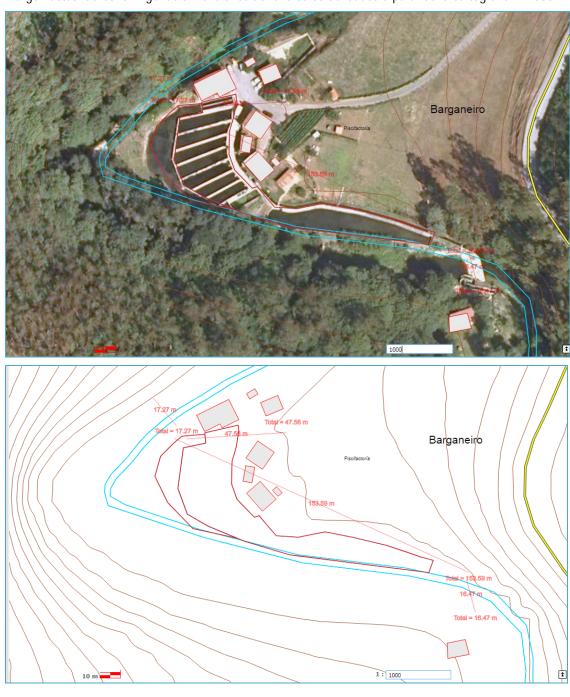


4 COMPORTAMIENTO DE LA LÁMINA DE AGUA

A continuación se estudia la influencia en la lámina de agua tras la colocación de la turbina, tanto en régimen normal de funcionamiento como en avenida, comprobándose la distribución de caudales para las diferentes cotas de la lámina de agua y sección efectiva del río.

4.1 DATOS GEOMÉTRICOS PREVIOS.

El Dominio Público Hidráulico no está deslindado pero la instalación está prevista sobre la margen derecha del cauce por detrás de la linde de las escolleras de protección que perfilan y conforma el margen actual derecho. Algunas dimensiones transversales del cauce a partir de la cartografía 1:1.000:





4.2 FUNCIONAMIENTO ORDINARIO.

Se toma como caudal de cálculo el caudal medio correspondiente al mes de Diciembre que se recoge en el Apéndice dos del Estudio de Caudales del Anejo nº1, ya que es el más alto obtenidos de las series, y por tanto el más desfavorable a efectos de diseño. Este caudal es de 13,87 m³/s.

El azud de la toma de la piscifactoría, sensiblemente perpendicular al cauce, tiene una longitud recta de unos 16,45 metros por lo que, aplicando la fórmula de cálculo de desagüe de un labio fijo se obtiene que, para el referido caudal la napa que se genera es la que resulta de resolver la siguiente expresión:

$Q=Cd \times L \times H^1,5$

Siendo:

- Q: Caudal en m3/s (En este caso igual a 13,87m³/s).
- Cd: Coeficiente de desagüe (Para este tipo de azud un valor conservador sería de 1,80).
- L: Longitud de coronación del azud (En la situación actual tiene unos 16,45 m.).
- H: Altura de lámina de agua sobre coronación del azud (napa).

Despejando H, se obtiene una lámina de agua de 0,603 metros.

Una vez instalado el aprovechamiento hidroeléctrico en el punto de vertido objeto del presente proyecto para aprovechar el actual caudal de concesión de 0.40 m3/, no se modificaría en absoluto las actuales condiciones de desagüe del azud en funcionamiento ordinario ni en avenida, siquiera si considerásemos un caudal superior pues la instalación se ejecutaría aguas abajo del mismo a un margen del actual punto de vertido situado a unos 150 metros.



El azud de la piscifactoría en régimen de avenida ordinaria.



Así pues, la presencia de la turbina permitiendo el paso del caudal de concesión que se solicita no es más desfavorable que la situación actual, dado que la instalación que supone el aprovechamiento hidroeléctrico no modifica las condiciones de desagüe de la piscifactoría y no afecta a la sección del cauce actual ni a la del azud permitiendo inclusive el paso adicional del agua por la sección de la turbina estando fuera de servicio y conservándose a su vez la actual compuerta de vertido.



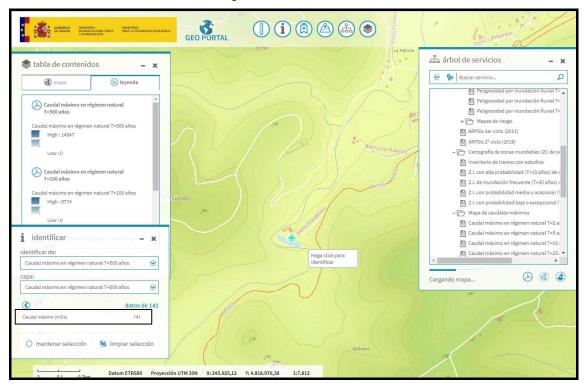


Se observa pues cómo, con los caudales máximos trimestrales estimados, se alcanzan cotas máximas de inundación perfectamente compatibles con la instalación y la sección del río actual.

4.3 FUNCIONAMIENTO EN AVENIDA.

Se toma, como caudal de cálculo, la avenida de periodo de retorno 500 años que se obtuvo en el apartado correspondiente del Anejo nº1, cálculos hidrológicos, a partir de las gráficas recogidas en el Geoportal del Ministerio para la Transición Ecológica, y que resultó de 141,0 m3/s, y que de acuerdo con los gráficos de inundabilidad cubre parte de la piscifactoría como se pudo apreciar en las ultimas riadas. coherente con los gráficos de inundabilidad obtenidos del visor cartográfico del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medioambiente.

Caudal máximo de 141 m3/s en régimen natural (T=500 años):

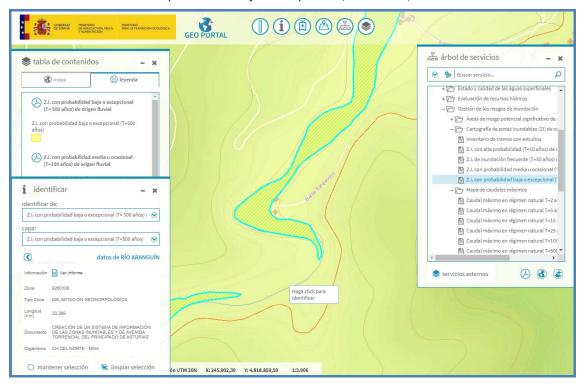




Si partimos de una velocidad del agua elevada en torno a 4 m/s y una anchura útil del cauce en el punto de vertido de aproximadamente 17,5 metros, para este caudal de avenida el calado se situaría en torno a los dos metros, inicialmente compatible con la instalación. Para un caudal superior como el deducido en el apartado tres del Anejo nº1 de cálculos hidrológicos por cualquiera de los diferentes métodos y en torno a los 300 m3/s o superior, el calado alcanzaría los cuatro metros o superior, ya por encima de la cota actual de la propia instalación de las balsas de la piscifactoría coherente con los gráficos de inundabilidad.

La componente mecánica de un Hidrotor no presenta problemas en situación sumergida pero sí en cambio el generador y otros componentes que se dispondrán por encima de la cota actual de la balsa del punto de vertido debiendo considerarse un sistema de protección y retirada ante una previsión de avenida tan altas como las estimadas. Para estos caudales la cota de la lámina de agua en el azud estaría ya varios metros por encima de la sección crítica para la propia piscifactoría y con respecto al cauce a lo largo del río aguas arriba o abajo.

Zonas inundables con probabilidad baja o excepcional (T=500 años), detalle de la zona:



En definitiva, dado que la turbina se colocaría dentro de la propia piscifactoria detrás de la sección de escollera y a un margen lateral del punto actual de vertido, manteniendo éste para regular la lámina de agua en la balsa de decantación y en caso de parada de la turbina preservar dicho punto, con la instalación de la turbina no se reduce ni afecta en la práctica para caudales ordinarios ni de avenidas la longitud ni altura de lámina de agua del azud ni del cauce, por lo que no es necesaria ninguna actuación adicional para garantizar la capacidad de los órganos de desagüe ni del cauce salvo quizá la limpieza de la escala de peces.

Se observa como los caudales máximos estimados se alcanzan para cotas máximas de inundación coherentes con los gráficos de inundabilidad obtenidos de la cartografía de zonas inundables incluidos en el Anejo nº1 solo compatibles con la futura instalación y sección del río en régimen ordinario.

Para los elevados caudales de avenida estimados en el anexo uno según los diferentes procedimientos y para la previsión obtenida de los mismo, la sección del cauce sería insuficiente para evitar una cota elevada por encima de la actual balsa de decantación y punto de vertido por lo que se dispondrá el generador por encima de dicha cota.



ANEJO Nº3.- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.

<u>ÍNDICE</u>

1	INTRODUCCIÓN	2
2	CARTOGRAFÍA	2
3	TRABAJOS DE CAMPO Y GABINETE.	4
4	TOPOGRAFIA DE DETALLE	8
5	ESTADO ACTUAL	12

Apéndice nº 1

Cartografía 1:25.000 del IGN.

Apéndice nº 2

Cartografía 1:5.000 del Centro de Cartografía del Principado de Asturias. Pravia E05000280201



1 INTRODUCCIÓN

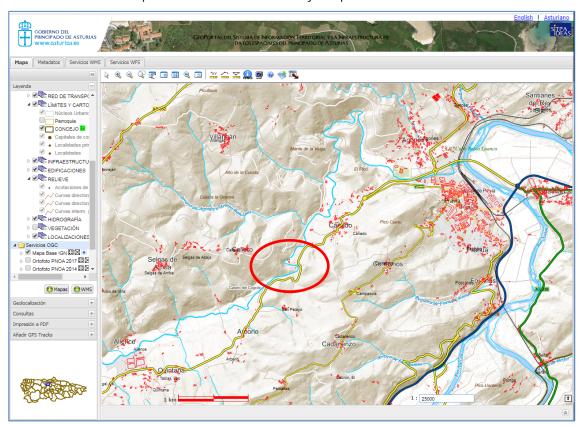
En el proyecto para implantación de un aprovechamiento hidroeléctrico en la piscifactoría somines y barganeiro, s.l. en el rio aranguin, en cañedo, termino municipal de pravia, (asturias), en su margen derecha y en el punto actual de vertido de la piscifactoría, se realizarán los siguientes trabajos topográficos mediante la utilización de una estación total:

- Establecimiento de bases de replanteo.
- Medición de azud y de todos sus elementos.
- Toma de ambas márgenes del río tanto aguas arriba como abajo así como puntos en el cauce.

2 CARTOGRAFÍA.

Para la definición de las obras objeto del presente proyecto se parte de la cartografía 1:25.000 y 1:5.000 del sistema de acceso a la información cartográfica del Sistema de Información Territorial del Principado de Asturias (Geoportal SITPA-IDEAS).

Para determinar la coordenadas UTM se ha partido de la Cartografía Digital Básica del Principado de Asturias a escala 1:5.000, orientada, con líneas de nivel cada cinco metros. Las mediciones se realizan en coordenadas planas. A continuación se incluye un plano de situación.

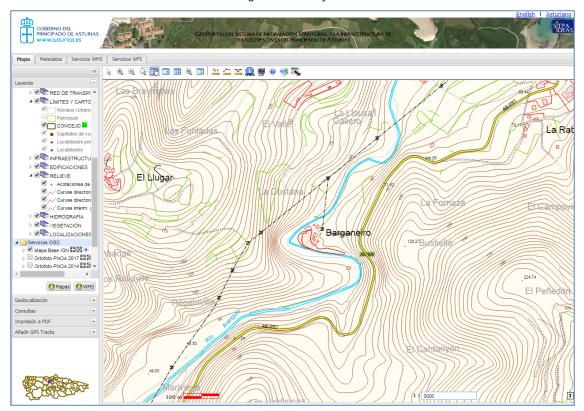


La información reflejada en estos documentos está referida a la proyección UTM. La metodología establecerá en la zona de trabajo unas bases en coordenadas UTM y a partir de ellas desarrollar un sistema en coordenadas planas.

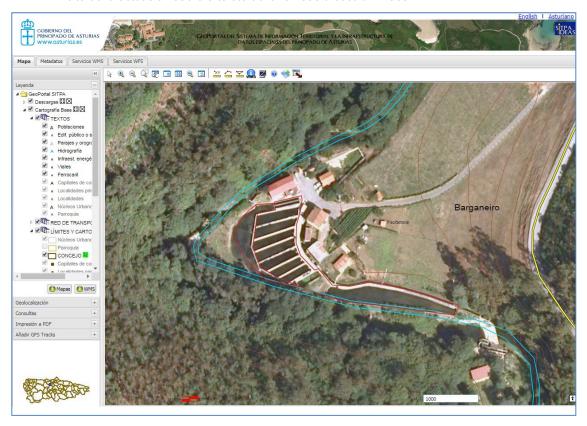
En el anejo uno se recoge la Hoja 28-1 (23-07) Pravia, del Mapa Topográfico Nacional de España del IGN a escala 1.25.000. En el anejo dos se recoge la Hoja E05000280201 (Pravia) de la Cartografía 1:5.000 del Centro de Cartografía del Principado de Asturias.



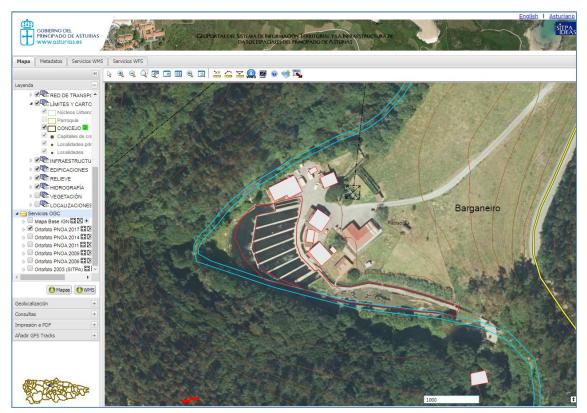
Ámbito de la actuación sobre la Cartografía 1:5000 y líneas de nivel cada cinco metros.



Ámbito de la actuación sobre ortofoto del año 2006 a escala 1:1000.







Ámbito de la actuación sobre ortofoto del año 2017 a escala 1:1000.

3 TRABAJOS DE CAMPO Y GABINETE.

Para la elaboración del presente Proyecto de Concesión, se ha llevado a cabo la toma suficiente de datos de campo a cinta y laser para la confección de los planos de situación y emplazamiento y, a lo largo de los diferentes anejos, se incluyen varias instantáneas donde se recoge el estado actual. Los dibujos planimétricos se realizan mediante el programa AUTOCAD V.2014.

De los trabajos de campo se obtuvieron los siguientes datos principales:



El azud, inmediatamente antes de la canal de entrada, está ejecutado en hormigón en masa y tiene una longitud efectiva de unos doce metros, más la curva asociada a la canal de entrada de la piscifactoría por la margen derecha del cauce y una escala de peces por la margen izquierda la cual



requiere de un cierto mantenimiento o limpieza para un funcionamiento efectivo con un aparente tramo natural adicional en el margen izquierda de la misma.



Aparentemente esviado por encontrarse en el comienzo de una curva a izquierda del rio Aranguin, es en su tramo central sensiblemente normal al cauce del río aguas abajo y tiene una altura de la lámina de agua de dos metros. Hay ciento sesenta metros desde el azud hasta el punto de vertido con un tramo principal del cauce sensiblemente recto y un acusado meandro a derechas antes de dicho punto.



Sobre el referido azud que lamina el caudal de entrada no existe en la actualidad uso alternativo ni pesan sobre él más concesiones.



En 2018 la piscifactoría sufrió una fuerte inundación con pérdida de parte de la producción y un importante deterioro parcial del perímetro lateral común con el cauce. A raíz de ello se han concluido en 2019 las obras de protección perimetral con escollera a lo largo de toda la margen perimetral derecha del cauce, desde la toma en el azud hasta el final de la finca.



Se trata de ejecutar el aprovechamiento hidroeléctrico en la margen derecha del cauce y anexo al margen derecho del actual punto de vertido, que tras la riada según se aprecia en las fotos a continuación se encontraba muy deteriorado pero que se ha reparado junto con la obra de la escollera de protección manteniéndose dicho punto de vertido como tal para no dar lugar a una incompatibilidad de usos en caso de que la instalación de la turbina dejase de funcionar por razones técnicas o de mantenimiento.







Situación del punto de vertido durante la riada. Perspectiva hacia aguas abajo.



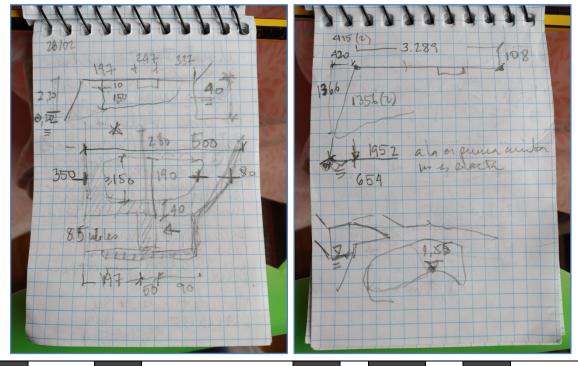


4 TOPOGRAFIA DE DETALLE.

Se tomaron medidas in situ para el replanteo de detalle de la instalación. Situación del punto de vertido tras la riada. Perspectiva hacia aguas abajo.



Libreta de campo.





Datos tomados a cinta y laser (Leika)





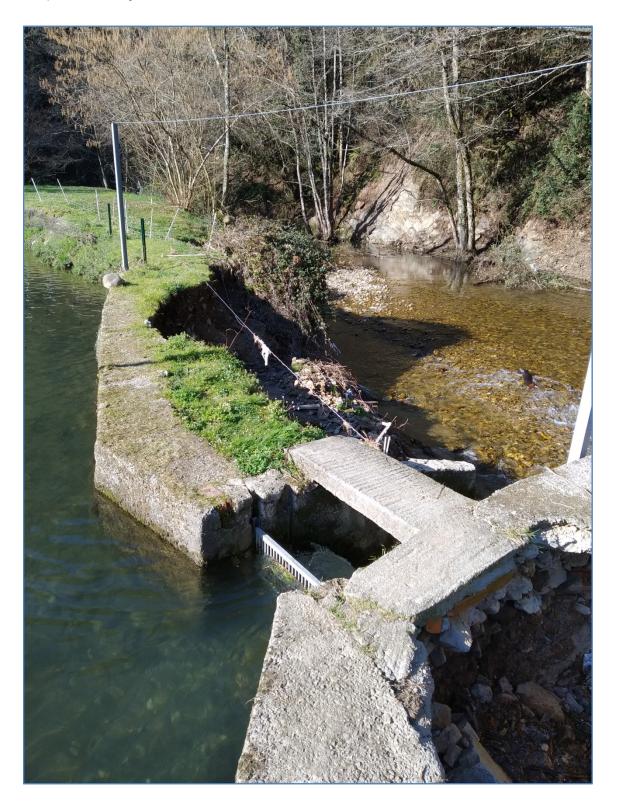








Perspectiva hacia aguas arriba.





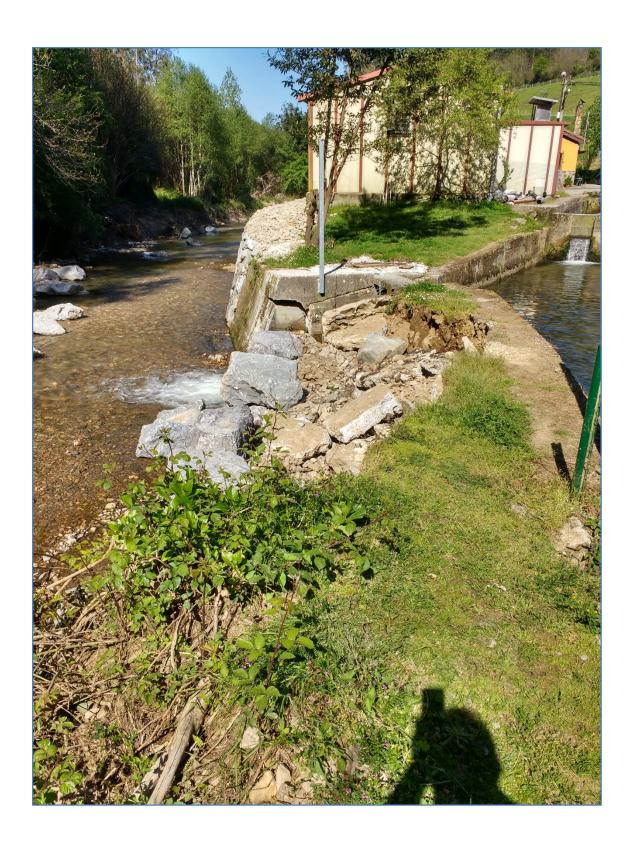
5 ESTADO ACTUAL

En la actualidad de han llevado a cabo obras de escollera perimetral recuperando el perfil y perímetro de la piscifactoría manteniendo el punto de vertido cuya reparación final está en espera de la aprobación del presente tramite de solicitud de ampliación del uso actual de la concesión de 400 litros/segundo como piscifactoría para la instalación de un aprovechamiento mini hidráulico en el punto de vertido.







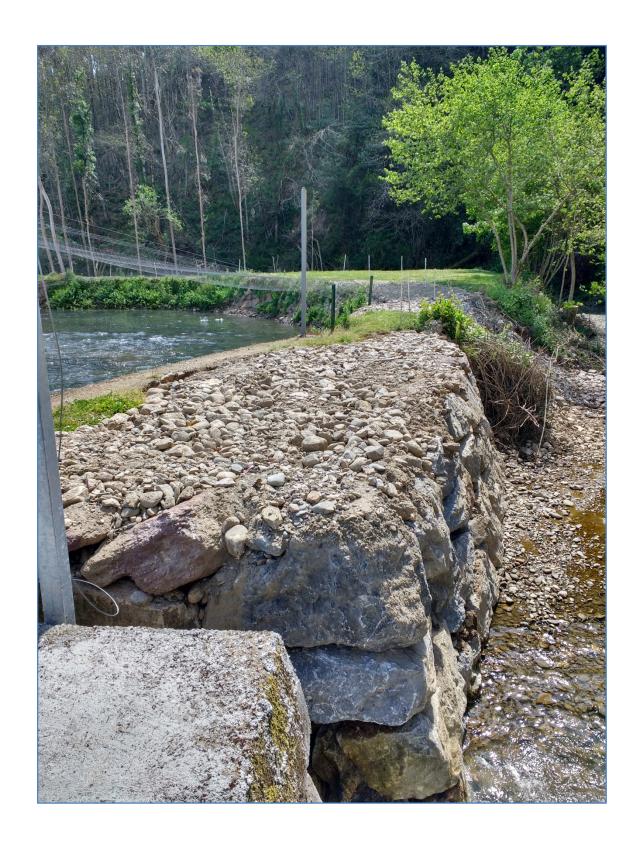




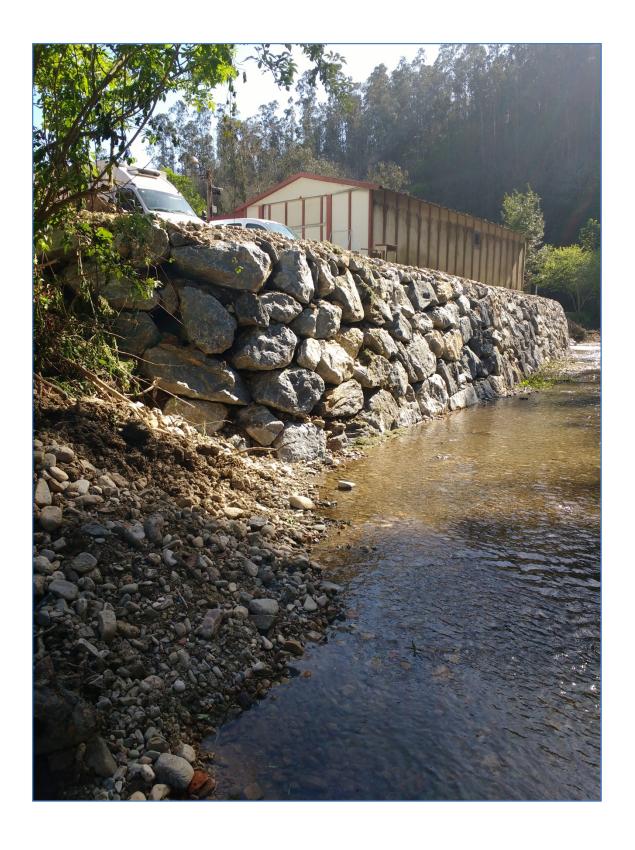




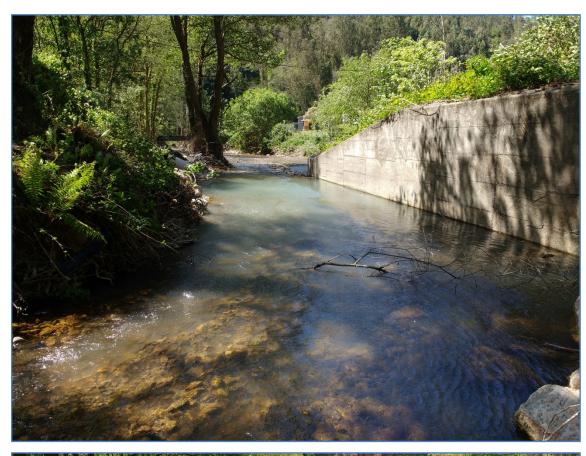
























Localización del punto de acometida en el interior de la parcela.

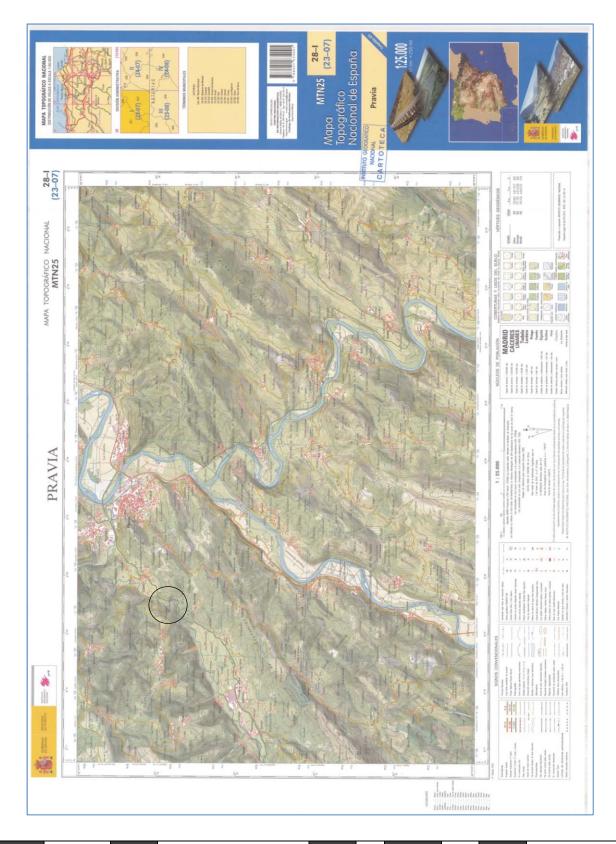






Apéndice nº 1

Hoja 28-1 (23-07) Pravia, del Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1.25.000.

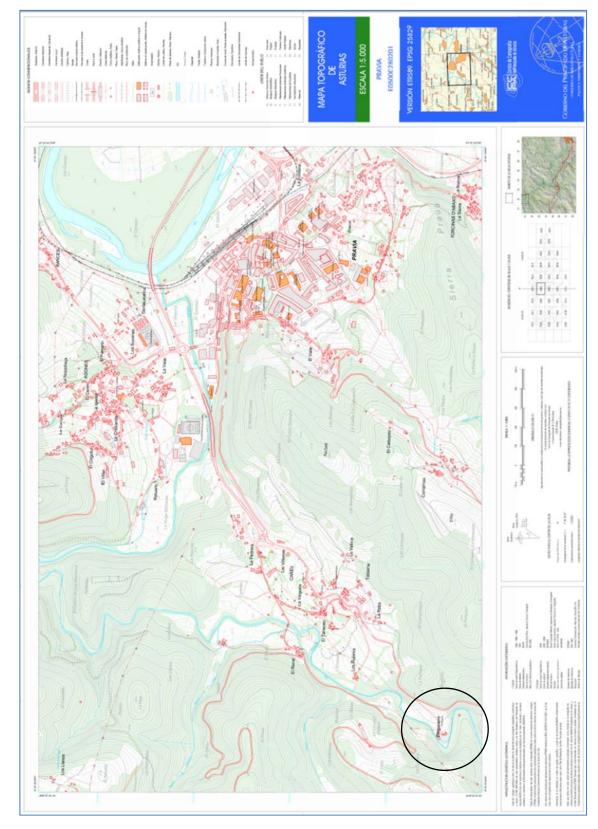




Apéndice nº 2

Cartografía 1:5.000 del Centro de Cartografía del Principado de Asturias.

Hoja Pravia E05000280201.





ANEJO Nº4.- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.

<u>ÍNDICE</u>

1	GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.	2
2	NORMA SISMORESISTENTE.	2
Apé	ndice nº1.1	

Mapa Geológico a escala 1:50.000 del Instituto Geológico y Minero de España. Hoja 28. Grado.

Apéndice nº1.2.-

Mapa Geológico Digital del Principado de Asturias.

Mapa de procesos activos 1:25.000. Pravia. Hoja 28-1 (12-04) IGME Mapa Geomorfológico 1:25.000. Pravia. Hoja 28-1 (12-04) IGME Mapa Geológico. 1:25.000 Pravia. Hoja Hoja 28-1 (12-04) IGME



1 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.

El objeto de este anexo es describir las características geológicas y geotécnicas de la cimentación prevista de las obras. Dado que la cimentación de la totalidad de la obra por su propio diseño es directa y que aparenta características adecuadas para la ejecución del tipo de obra que se estudia y que no presentan problema alguno aparente de estabilidad, y siendo el objeto principal de este proyecto la solicitud de una concesión para aprovechamiento hidroeléctrico, para el encuadre geológico geotécnico inicial de los terrenos que constituyen el ámbito de actuación del emplazamiento se ha partido inicialmente del Mapa Geológico digital del Principado de Asturias y del Mapa Geológico a escala 1:50.000 del Instituto Geológico y Minero de España. Hoja 28. Grado. Hoja 1 de 4 Pravia.

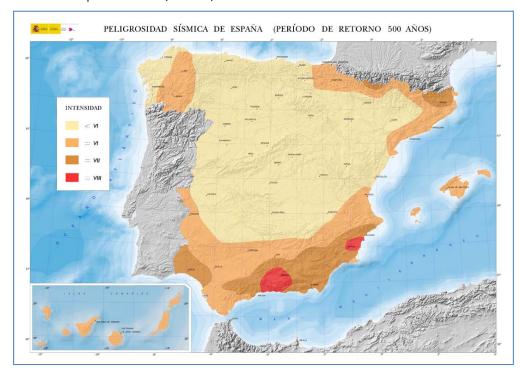
Se ha llevado a cabo un reconocimiento geológico de campo donde se han tomado datos de las características geológicas del emplazamiento y de las diferentes unidades geológicas reconocidas. Se ha recopilado y analizado información existente en forma de cartografías, publicaciones o informes y de obras próximas.

Nos encontramos en una llanura inundable con elevaciones, algo remodelada por la actividad del hombre donde, bajo el Cuaternario (Holoceno) de aluviones, aparece el Devónico, formación de Rañeces de calizas, margas, dolomías y pizarras contra un frente de pizarras y cuarcitas (Oville).

El terreno es excavable, no se aprecian fallas y la cimentación se prevé directa sobre aluviones mediante un asiento de escollera hormigonada de 500 a 1000 kilos con hormigón resistente a sulfatos.

2 NORMA SISMORESISTENTE.

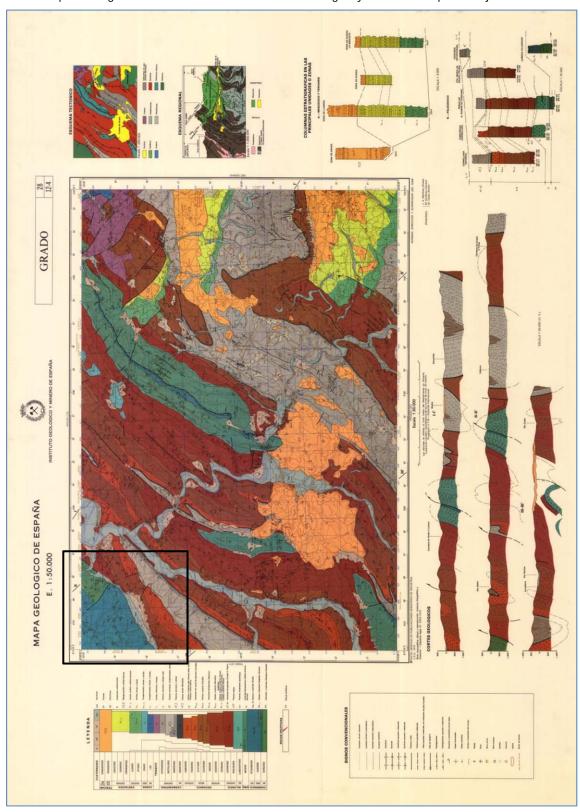
En cuanto a la Normativa Sismorresistente vigente, no se precisa la aplicación en construcciones situadas en el municipio de Pravia, (Asturias).





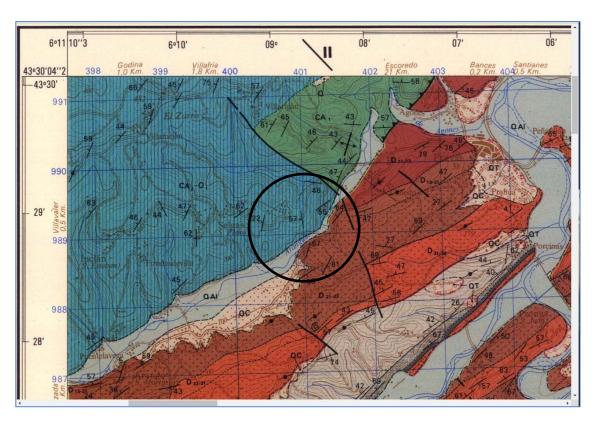
Apéndice nº1.1.-

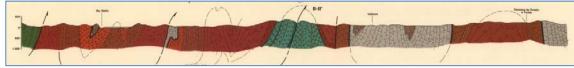
Mapa Geológico a escala 1:50.000 del Instituto Geológico y Minero de España. Hoja 28.Grado.

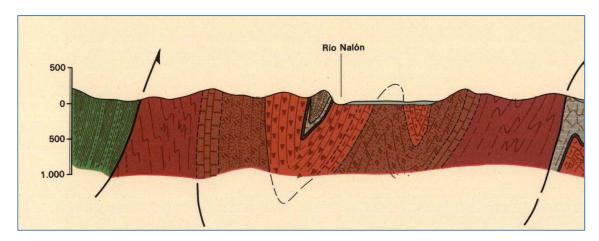




Detalle de la zona.

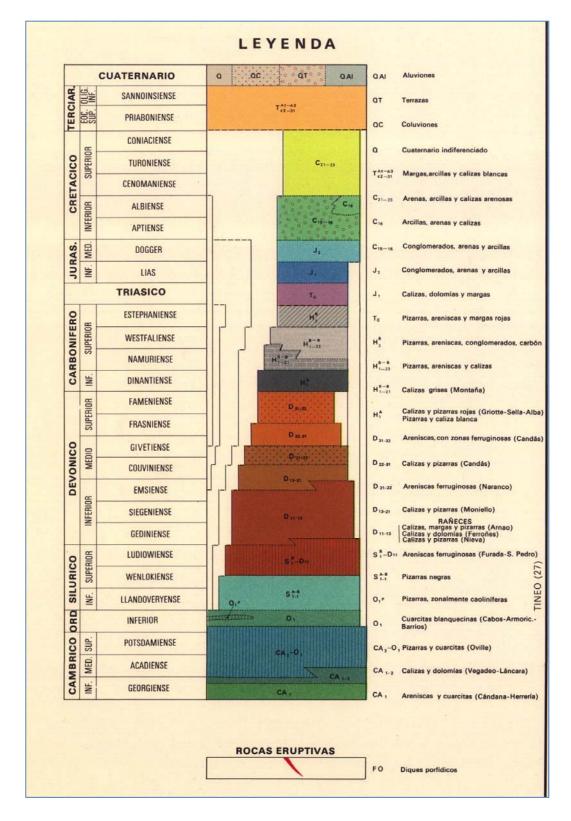








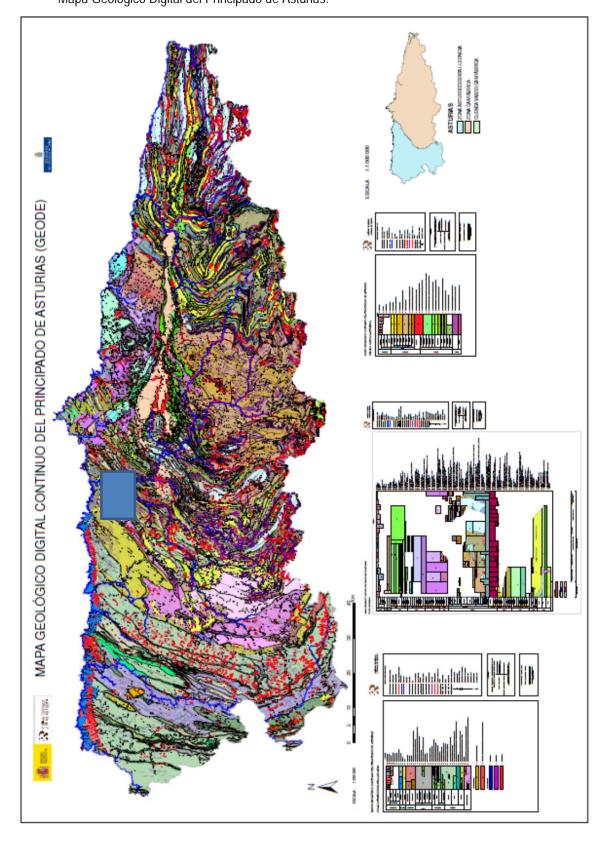
Detalle leyenda.



QAI aluviones.

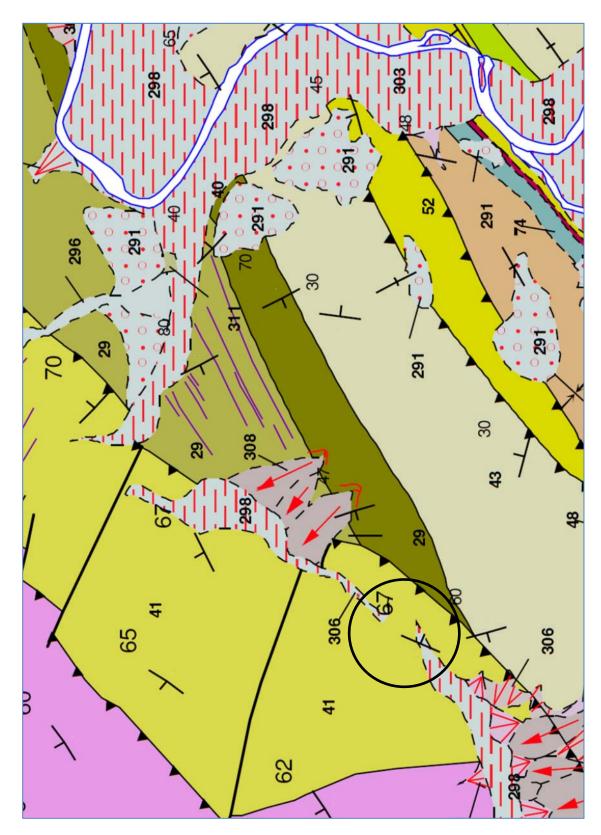


Apéndice nº1.2.
Mapa Geológico Digital del Principado de Asturias.





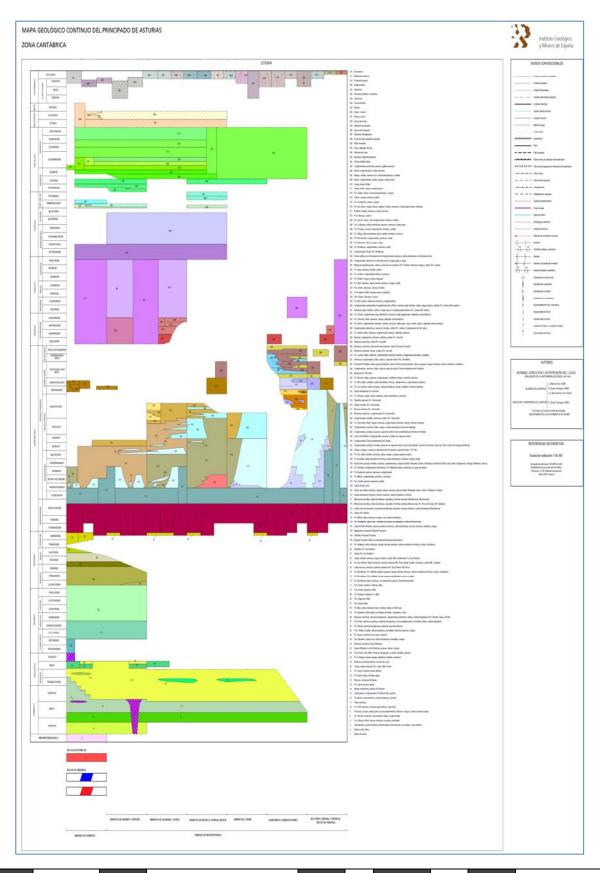
Detalle específico de la zona de actuación.



306 derrubios de ladera y canchales. 41 Grupo Cándana-Herrería: areniscas, lutitas, pizarras e intercalaciones volcánicas y subvolcánicas. 67 capas de Gargantera: pizarras grises, ampelitas y liditas.

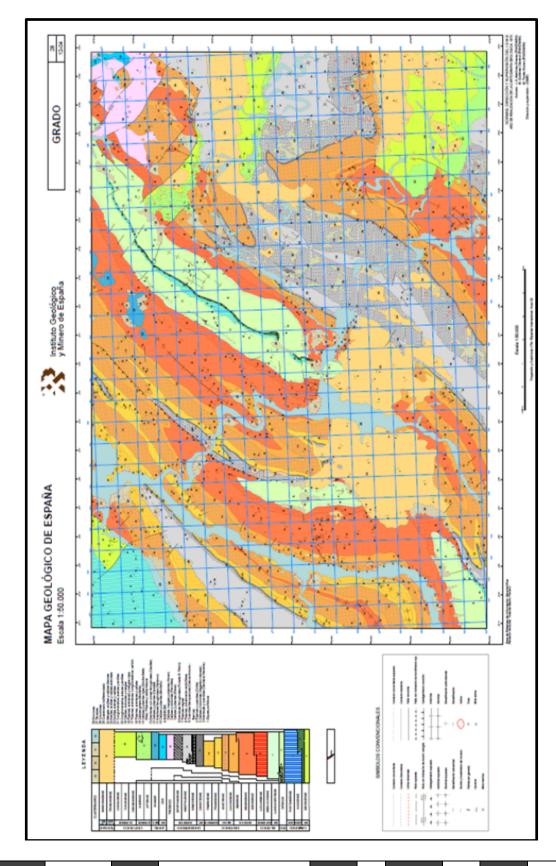


Detalle de las leyendas.



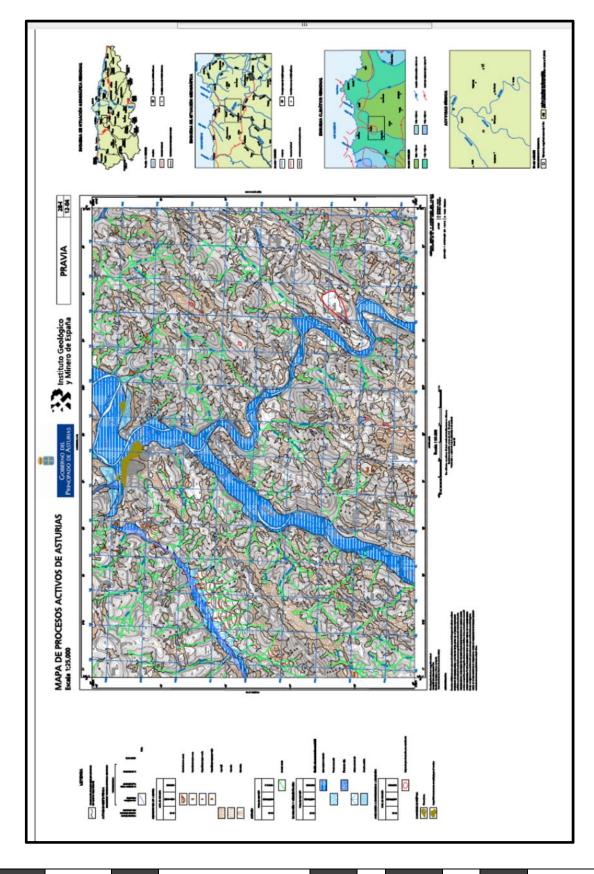


IGME Magna50, Escala 1:50000 Hoja 28 Grado. (Pravia. Hoja 28-1 (12-04)) IGME



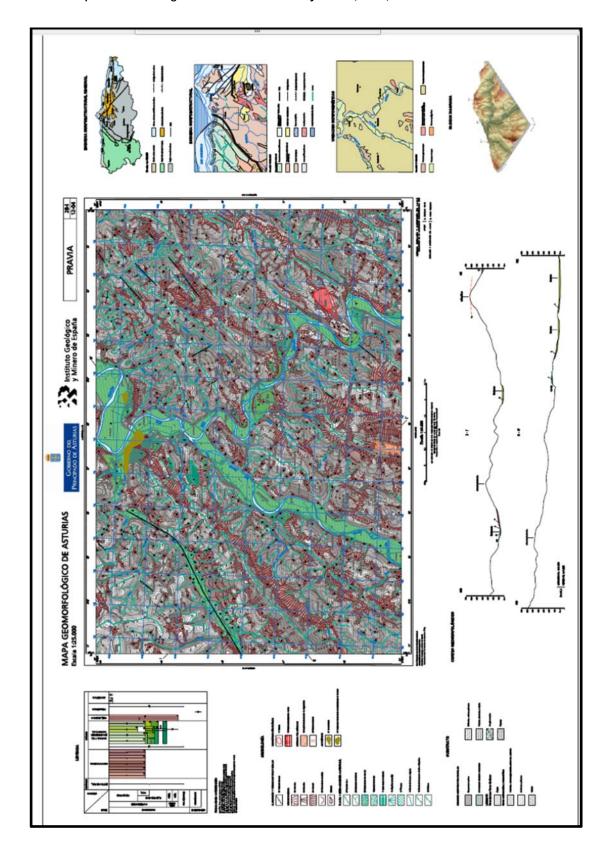


Mapa de procesos activos 1:25.000. Pravia. Hoja 28-1 (12-04) IGME



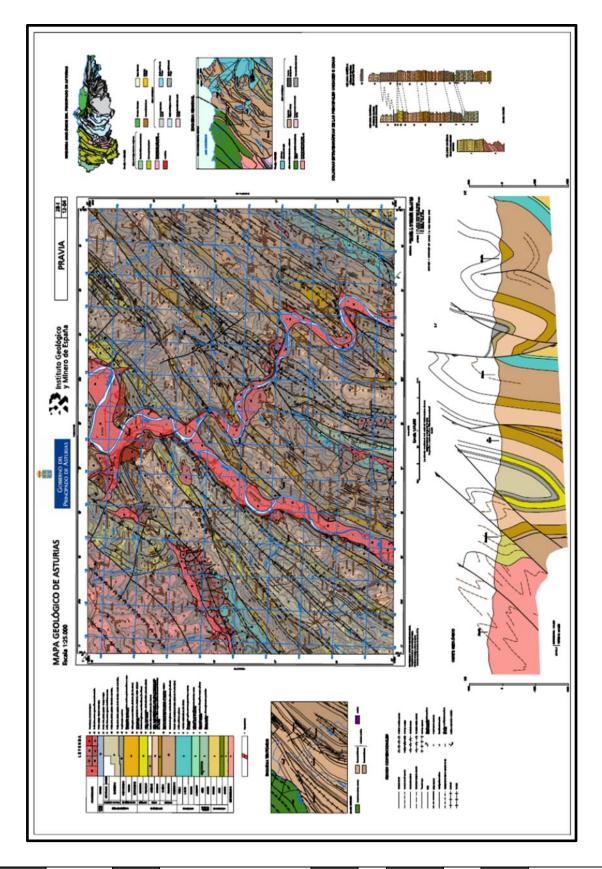


Mapa Geomorfológico 1:25.000. Pravia. Hoja 28-1 (12-04) IGME



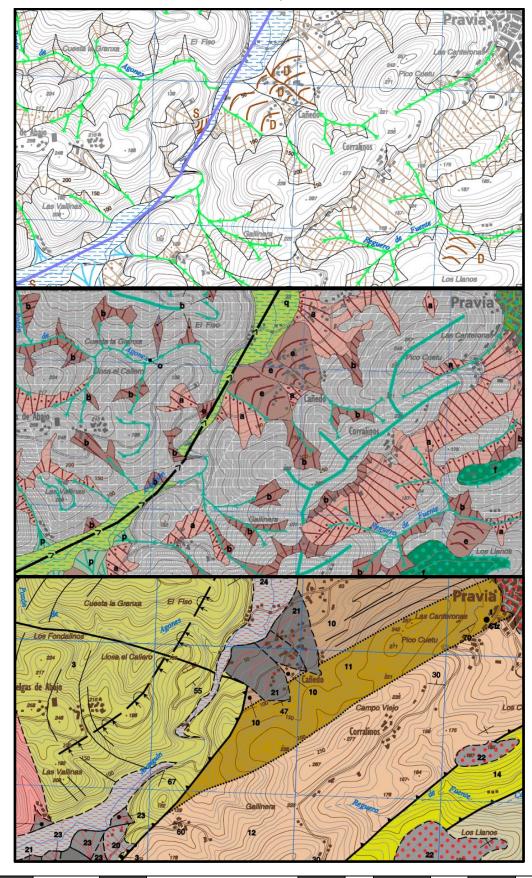


Mapa Geológico. 1:25.000 Pravia. Hoja Hoja 28-1 (12-04) IGME





Detalle enmarcado de la zona de los mapas anteriores.





ANEJO N°5.- ANTECEDENTES HIDROELÉCTRICOS.

<u>ÍNDICE</u>

1		OBJETO DEL ESTUDIO.	2
2		METODOLOGÍA	2
3		ANTECEDENTES HIDROELÉCTRICOS EN LA CUENCA DEL RIO ARANGUIN	2
	3.1	REGISTRO DE AGUAS DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA	2
	3.2	CONCESIONES HIDROELECTRICAS EN EL RIO ARANGUIN.	3
4		CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS CONCESIONES	3
	4.1	CAUDALES DE CONCESIÓN Y CAUDALES ECOLÓGICOS.	4
	4.2		
	4.3	DISTANCIAS DE VERTIDO.	5
5		ANALISIS DE LOS CONSUMOS ELECTRICOS DE LA PISCIFACTORIA	5
	5.1	DATOS DE CONSUMOS ELECTRICOS.	5
	5.2	ANALISIS DE LOS DATOS DE CONSUMO	6



1 OBJETO DEL ESTUDIO.

El objeto de este Anejo es identificar las concesiones existentes en el río Aranguin, aguas arriba y debajo de la piscifactoría, en particular las concesiones hidroeléctricas con objeto de valorar sus características e intensidad y grado de implantación de este tipo de instalaciones. También se lleva a cabo un análisis del consumo eléctrico de la instalación actual de la piscifactoría

2 METODOLOGÍA.

En primer lugar se ha consultado el Registro de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Norte y, a continuación, se ha llevado a cabo también visita a algunas de las instalaciones relacionadas para valorar el grado de implantación, estado de funcionamiento y detalles varios, como por ejemplo, existencia de escala de peces, facilidad de accesos, alejamiento de los puntos de vertido, cumplimiento de los caudales ecológicos, etc.

Para el estudio del consumo eléctrico se han analizado los datos suministrados por el cliente a partir de los registros de la compañía eléctrica.

3 ANTECEDENTES HIDROELÉCTRICOS EN LA CUENCA DEL RIO ARANGUIN.

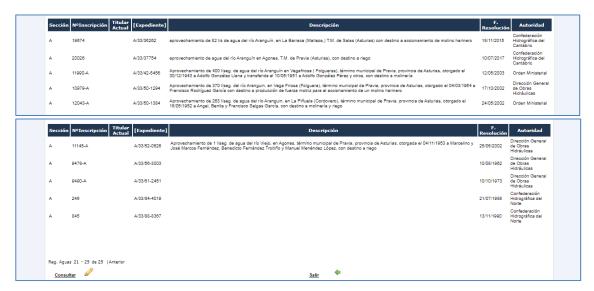
A continuación adjuntamos los datos del Registro de la Confederación Hidrográfica del Norte.

3.1 REGISTRO DE AGUAS DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA.

Constan en el Registro de Aguas de la Confederación Hidrográfica de Norte las siguientes concesiones para aprovechamientos en el río Aranquin.



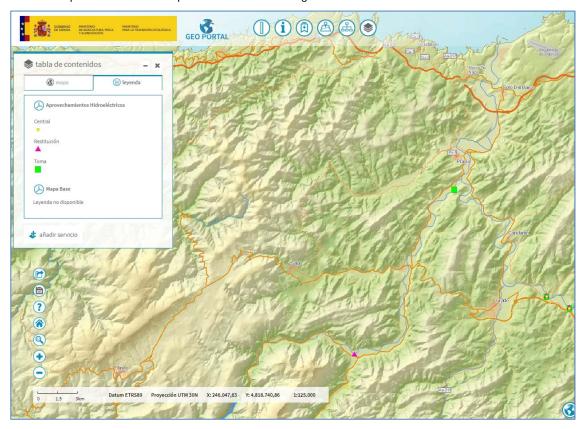




No constan aprovechamientos hidroeléctricos.

3.2 CONCESIONES HIDROELECTRICAS EN EL RIO ARANGUIN.

Geoportal del Ministerio para la transición ecológica.



No constan aprovechamientos hidroeléctricos.

4 <u>CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS CONCESIONES.</u>

Destacamos algunas consideraciones a partir de los datos recabados y visitas efectuadas.



4.1 CAUDALES DE CONCESIÓN Y CAUDALES ECOLÓGICOS.

En general las concesiones que existen son menores, de unos pocos litros a varios cientos, las mayores asociadas a molinos apenas en funcionamiento continuo salvo el de La Veiga y también a riego, incluso consumo y extinción de incendios, inclusive una piscifactoria de alevines. No presentan pues en general problema de mantenimiento de caudales ecológicos.

Molin de la Barraca. (82 l/s) Muele esporádicamente.





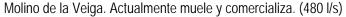
Molino de la Piñera.



Molino de Serin.











4.2 CONDICIONES DE LAS TOMAS Y ESCALAS DE PECES.

Las tomas se resuelven con pequeñas represas y derivaciones de carácter menor salvo el propio azud de la piscifactoría de Cañedo.

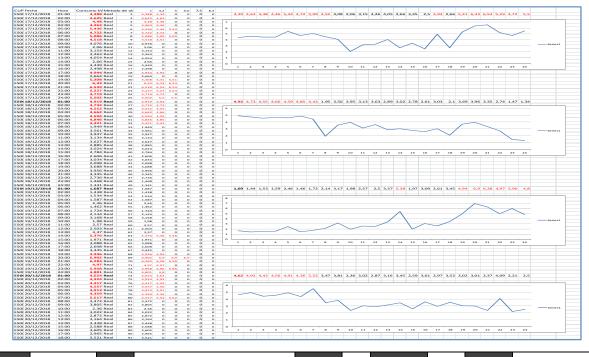
4.3 DISTANCIAS DE VERTIDO.

En las concesiones para pequeños aprovechamientos de molinería a veces revierte al cauce el agua de la concesión mediante un canal de cierta longitud como es el caso de La Veiga (460 m) o la Barraca (350 m). La distancia de vertido de la piscifactoría es el de la propia de la instalación, unos 160 metros. Como los caudales son moderados a pequeños no se genera una problemática de escasez de caudal en un tramo largo del cauce, sobre todo si se respetan los caudales ecológicos.

5 ANALISIS DE LOS CONSUMOS ELECTRICOS DE LA PISCIFACTORIA.

5.1 DATOS DE CONSUMOS ELECTRICOS.

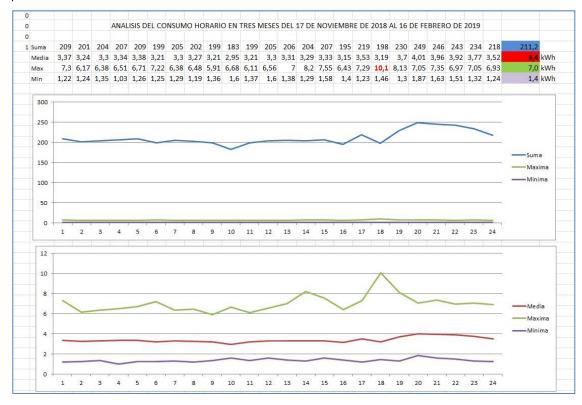
El análisis se efectúa a partir de los registros de consumo y facturación suministrados por la piscifactoría a partir de los datos de la empresa comercializadora y que han sido tratados mes a mes.





5.2 ANALISIS DE LOS DATOS DE CONSUMO.

El consumo medio de los meses de invierno, de noviembre a febrero, de este año es de 3.4 kWh con una singular uniformidad. El aprovechamiento hidroeléctrico de la nueva instalación sería muy alto por la uniformidad del consumo.



El consumo total en dos meses ha sido, según la última factura de dos meses desde el uno de octubre al uno de diciembre de 2018, de 5.085 kWh en 61 días. Por tanto el consumo medio es de 81.77 kWh / día. Es decir de 3.40 kWh / hora.

El máximo consumo horario ha sido de una única medición de 10.06 kWh. Tan solo una vez de las 1489 lecturas se produjo una medición superior a los 8.3 kWh y seis mediciones superiores a los 7.5

kWh, incluida la anterior. No parece razonable la potencia contratada de 15 kW. Tal vez 8.3 kW puede resultar una potencia suficiente incluso algo menos si contamos con la potencia de la turbina.

En cualquier caso se puede mantener una contratación de 15 kW, menos la potencia de la turbina (4.2), es decir, unos 10 kW o, incluso, una

1487	16/02/2019	22:00	5,701	Real	1487	5,701	5,7	5,7	0	0	0	
1488	16/02/2019	23:00	5,303	Real	1488	5,303	5,3	5,3	0	0	0	
1489	16/02/2019	24:00	5,093	Real	1489	5,093	5,1	5,1	0	0	0	
1490		Total	5069,54	dias	62	1488	488	253	36	6	- 1	S
1491					kWh	1	4,2	- 5	6,6	7,5	8,3	Μ
1492												М
1493	Media	por hora	3,40	kWhp	or hora							М
1494	Me	dia diaria	81,77	kWh/c	lia							
1495		MAX	10,06	k₩hp	or hora							
1496	Co	ndicional	4,2									
1497												1

potencia de 6.6 kW, que es habitual, quedando así cubierta con cierta garantía los 10 kW indicados gracias a los 4.2 de la turbina.

En la piscifactoría de los Barganeiro en Pravia tenemos un caudal de concesión máximo de 400 litros segundo y un salto por encima de metro y medio, incluso algo mas, con cierta adecuación del nivel en la balsa final.

Para 400 litros necesitamos una turbina de 1.125 metros de diámetro. Longitud por tanto de turbina 4.004 metros a 22 grados. Partiríamos así de una potencia estimada de: P=7*1.5*0.4=4.2 kW.



ANEJO Nº6.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.

ÍNDICE

1	OB.	JETO DEL ESTUDIO	2
2	ME	TODOLOGÍA	2
3	AL	TERNATIVAS	2
4	OTI	RAS CONSIDERACIONES:	4
	4.1	SOBRE LA CONECTIVIDAD LONGITUDINAL	4
	4.2	SOBRE LA CONEXIÓN ELECTRICA DE LA INSTALACION	4
	4.3	SOBRE LAS CIMENTACIONES EXISTENTES.	5
	4.4	SOBRE LA AFECCIÓN MEDIOAMBIENTAL	5
5	REI	PORTAJE FOTOGRÁFICO	5



1 OBJETO DEL ESTUDIO.

El objeto de este Anejo es estudiar el emplazamiento y valorar la adecuación de la implantación de un aprovechamiento hidroeléctrico en la piscifactoría en la Piscifactoria Somines y Barganeiro, S.L. el río Aranguin, en Cañedo, término municipal de Pravia (Asturias), aprovechando su actual caudal de concesión de 400 litros/segundos.

2 METODOLOGÍA.

Tras el prediseño de la instalación e infraestructura necesaria, llevando a cabo el análisis hidráulico e hidrológico que ofrece la piscifactoría, analizadas las características propias la instalación, tales como su geometría y disposición en planta y alzado, accesibilidad, condiciones del punto de vertido, afección durante las obras, etc., se valoran a continuación las ventajas e inconvenientes de los diferentes posibles emplazamientos. Se adjunta también un reportaje fotográfico que permite entender, visualizar y detallar la zona de actuación.

3 ALTERNATIVAS.

La idea del proyecto surge ante la inquietud de aprovechar el salto hidráulico existente en el punto de vertido actual de la Piscifactoría que se materializa en una especie de bajante canalizada en hormigón en masa sensiblemente vertical y prácticamente derruida por la ultima riada (fotos) localizada al final de la propia instalación, solicitando para ello la modificación de las características de la concesión actual del aprovechamiento de 400 l/s ampliando su destino a la producción de energía eléctrica mediante la implantación de una turbina del tipo Tornillo de Arquímedes, tecnología que permite dotar a saltos y caudales pequeños de un sistema generador de electricidad.





Inicialmente se pensaron varias alternativas.

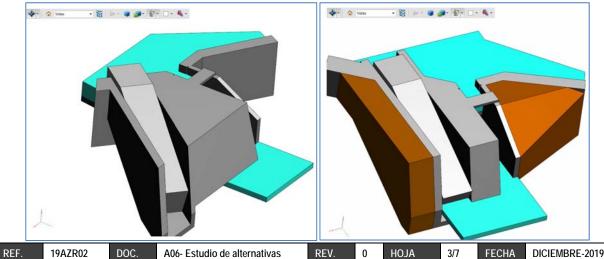
La primera opción planteaba la colocación de la turbina en el mismo punto de vertido ya que dado su estado debía de repararse inmediatamente con lo que podría aprovecharse la actuación para adecuar el punto de vertido para ambos propósitos pero esto podría condicionar a la propia instalación piscícola y



además las obras debían de ejecutarse sin tener otorgada la concesión. El planteamiento a un margen era más fácil a futuro y no condicionaría el correcto funcionamiento de la piscifactoría siquiera durante las obras, independientemente además de las circunstancias de rendimiento o mantenimiento a futuro de la turbina o de la propia piscifactoría.

Aguas arriba del punto de vertido, en la margen izquierda del mismo, la riada había causado un trastorno que debía de repararse de inmediato y que requiere una importante protección y recuperación lateral frente al cauce que no podía esperar con un flujo de entrada perpendicular del caudal hacia la turbina y un vertido también perpendicular contra el actual punto de alivio que habría de redirigirse convenientemente hacia el cauce. Aunque el hueco parece estar disponible tras la riada la implantación paralela al cauce parece menos acertada hidráulicamente frente al caudal de la piscifactoría y la obra de reparación frente a la riada debe ejecutarse antes de la futura ampliación de la concesión. No obstante y debidamente ajustada es una opción posible.







Por el contrario en la margen derecha del actual punto de vertido la defensa de la instalación parece mejor. Sin embargo la implantación adosada estrictamente paralela al paramento de hormigón en masa que queda aún disponible presenta alguna carencia de espacio que supone cierta invasión de la propia balsa final de la piscifactoría por la turbina e incluso algo del mismo cauce con un vertido final tal vez excesivamente perpendicular al mismo. Una alternativa esviada parece facilitar algo más el espacio disponible y permite un retorno hidráulicamente más adecuado hacia al cauce sin modificar realmente el punto de vertido actual.



4 OTRAS CONSIDERACIONES:

4.1 SOBRE LA CONECTIVIDAD LONGITUDINAL.

La actuación no modifica sustancialmente el punto de vertido, ni el caudal, ni las actuales características del agua por lo que no se prevé variación alguna en las condiciones longitudinales del río,

no precisándose pues de ningún otro dispositivo de franqueo adicional al ya existente aguas arriba donde la toma del azud, que facilite la migración de la fauna ictiogénica.

4.2 SOBRE LA CONEXIÓN ELECTRICA DE LA INSTALACION.

El aprovechamiento hidroeléctrico está diseñado para el autoconsumo y para una futura conexión a la red. La solución puede plantearse dentro de la propia piscifactoría sobre una torre cercana, de la que es titular la compañía eléctrica EDP, y donde habría que disponer de un centro de transformación de intemperie. La distancia de la línea aérea o subterránea de transporte desde la instalación al centro de transformación rondaría los cincuenta y cinco metros y sería interior en su totalidad a la propia parcela de la piscifactoría.





4.3 SOBRE LAS CIMENTACIONES EXISTENTES.

Desde el punto de vista de una posible afección a las actuales protecciones laterales de escollera

o a los cimientos de las estructuras próximas aguas arriba o abajo, como son los muros y cimientos de la propia balsa o la nave cercana que presenta una rotura de su base, hay que indicar que la nueva instalación, independientemente de su estricto encaje definitivo, no afecta significativamente a la lámina de agua ni al flujo de la misma aguas arriba o abajo a nivel general, ni en régimen normal ni extraordinario, por lo que no está prevista afección alguna a las cimentaciones existentes.



Salvo las propias, las estructuras existentes están alejadas lo suficientemente para no verse afectadas por una pequeña variación de la lámina de agua o de las condiciones locales del flujo. Indicar además en este sentido que la sección de llenado útil de la turbina es de 0,354 m2 para un caudal de diseño máximo de 0,4 m3/s, de donde se deduce una velocidad de salida del agua inferior a los 1.13 m/s. Esta velocidad no es elevada en ningún caso y además es claramente inferior en los canales de entrada y salida, de mayor sección, por lo que no está previsto ningún fenómeno de erosión local. Además la actuación prevista no supone reducción efectiva alguna de la sección de desagüe del rio de forma que pudiera modificarse, siquiera sustancialmente, la velocidad de arrastre de elementos solidos de fondo o en suspensión.



En cualquier caso e independientemente de donde se actúe, la solución se acompaña de una canalización parcial en hormigón y contemplaría el refuerzo de escollera hormigonada para proteger las márgenes en aquellos puntos que pudieran verse afectados o estuvieran deteriorados. El lecho aguas abajo donde incide directamente el flujo de salida por debajo de la lámina del agua se ha diseñado con un cuenco de hormigón armado que disipa turbulencias y elimina una posible erosión local directa.

En cualquier caso está prevista una partida en proyecto para control del cauce y elementos de cimentación existentes próximos durante las obras y la vida útil de la instalación.



4.4 SOBRE LA AFECCIÓN MEDIOAMBIENTAL.

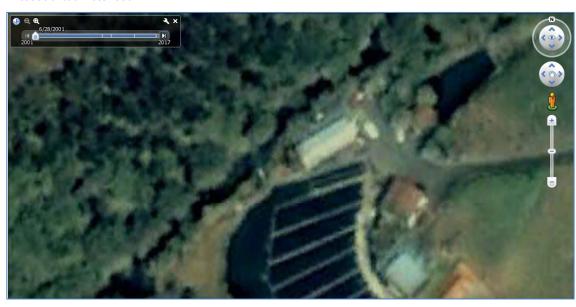
Independientemente de donde se actúe, desde un punto de vista medioambiental cualquier modificación sobre un cauce, por pequeña que parezca, implica siempre una posible afección. Para ello está previsto en proyecto durante las obras y durante toda la vida útil de la instalación, una partida para un control visual del cauce, fauna y vegetación existentes. Así pues, y a la vista de estas consideraciones y a efectos de desarrollar también el correspondiente Anejo Medioambiental, dispondremos la instalación en el punto actual de vertido directo al cauce justo al margen del mismo.

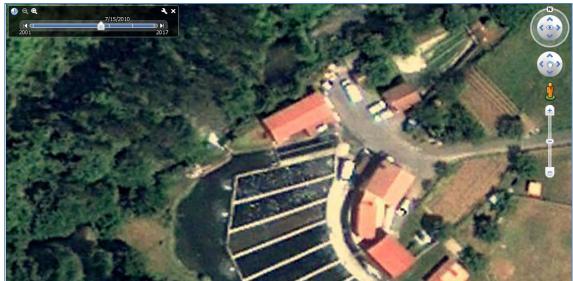
5 REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

A lo largo del proyecto y de los diferentes anexos se han incluido un amplio número de fotografías que tienen por objeto mostrar los aspectos generales de los puntos más importantes de la zona o ámbito de actuación del proyecto, azud de toma, escala de peces, escolleras, punto de vertido, etc, y detalles de su estado actual comentados en este análisis de alternativas. Añadimos tan sólo algunas imágenes de la evolución de la piscifactoría en los últimos años a partir de los datos disponibles en Google Earth.



Antecedentes historicos.













ANEJO N°7.- TURBINA, ESQUEMA ALTIMÉTRICO, SALTO Y POTENCIA <u>ÍNDICE</u>

ı	C	JRJETO DEL ESTUDIO.	2
2	J	USTIFICACIÓN DE LAS TURBINAS ELEGIDAS	2
	2.2	DESCRIPCION DE LA SOLUCIÓN.	2
3	D	DESCRIPCIÓN DE LAS TURBINAS TIPO TORNILLO SINFÍN	4
	3.1	DESCRIPCION DEL TORNILLO DE ARQUIMEDES.	4
	3.2	RENDIMIENTO DEL TORNILLO DE ARQUIMEDES.	5
	3.3	TECNOLOGÍA DE ALTERNADORES DE IMANES PERMANENTES.	5
	3.4	VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DE INSTALACIONES CON TORNILLO SIN FIN	6
4	E	SPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DE DISEÑO.	7
5	E	SPECIFICACIONES FUNCIONALES DEL TORNILLO DE ARQUIMEDES	8
6	S	SALTO NETO	9
7	P	POTENCIA MÁXIMA	10
8	P	PRODUCCIÓN DE ENERGIA.	10
	8.1	CONSIDERACIONES PREVIAS	10
	8.2	PRODUCCIÓN	10



1 OBJETO DEL ESTUDIO.

El objeto del presente Anejo es describir y diseñar la máquina hidráulica del presente aprovechamiento hidroeléctrico, definir el salto neto, y calcular la cuantía de la producción de energía eléctrica que se espera obtener del funcionamiento del mismo en un año hidrológico medio.

Para la realización de estos cálculos se utilizarán los datos recogidos en los diferentes Anejos.

2 JUSTIFICACIÓN DE LAS TURBINAS ELEGIDAS.

2.1 LA PROPUESTA TÉCNICA.

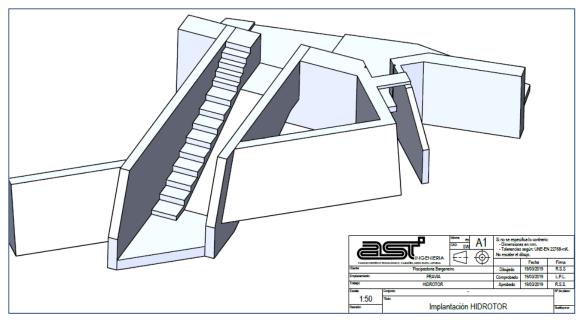
La propuesta técnica que se define en el presente proyecto conserva la configuración actual de la Piscifactoria Somines y Barganeiro, S.L. el río Aranguin, en Cañedo, término municipal de Pravia (Asturias), tanto en lo que se refiere a su toma como al canal de derivación, así como al resto de las instalaciones de producción, ya que no se produce ninguna variación del caudal derivado puesto que se pretende aprovechar estrictamente el vigente caudal concesional de 400 litros/segundos y el desnivel natural de la piscifactoría tras su punto actual de vertido mediante la instalación de una turbinas del tipo tornillo de Arguímedes o tornillo sin fin.

Proyectándose para la diferencia entre láminas de agua que se genera en el actual punto de vertido (1,80m) y para un caudal total de diseño de 0,40 m3/s, se han obtenido unas dimensiones del Hidrotor o tornillo de Arquimedes de 4,80 m de longitud y 1,20 m de diámetro exterior, considerando 22º como el óptimo de inclinación longitudinal de los mismos.

Con estas premisas se estima en 0,70*9,81*040*1,80 = 4,94 kW la potencia máxima del Hidrotor.

2.2 DESCRIPCION DE LA SOLUCIÓN.

Como elemento generador de energía eléctrica se opta pues por una turbina del tipo tornillo sin fin o de Arquímedes que son una buena solución para dotar a saltos de molinos harineros, depuradoras y piscifactorías de una turbina generadora de electricidad y ser partícipe del futuro de las renovables. En su contra, como es lógico, las potencias de instalación no son elevadas por lo que la producción energética no es alta, pero suficiente para rentabilizar la inversión en casos como este en el que el destino de la energía es el consumo propio.





Para ello el Hidrotor o tornillo de Arquimedes se dispone sobre una bancada trapezoidal de hormigón armado diseñada especialmente para albergar toda la instalación en prolongación a modo canal desde la terraza última inferior de la piscifactoría a un margen del punto actual de vertido, y que permite dirigir el caudal hacia la turbina produciéndose su restitución en el mismo río Aranguin a continuación del punto en que lo hace en la actualidad la concesión vigente. Las dimensiones aproximadas en planta de la bancada son de dos setenta metros de ancho por nueve metros de longitud. Una pequeña escalera se encuentra adosada interiormente a el margen derecho de la bancada permitiendo el acceso a la misma para mantenimiento, limpieza y control.

Aunque, por las características intrínsecas del caudal circulante, no estaría prevista la presencia de elementos flotantes de gran tamaño y pese a que las características de la turbina permiten el paso accidental de los peces que pudieran escaparse de las instalaciones, se dispondrá de una pequeña reja de gruesos para desbaste y protección ante la posible presencia de elementos flotantes y fauna piscícola, y de una compuerta tajadera para facilitar las diferentes maniobras y operaciones de explotación y mantenimiento de la instalación. También se dispone de una tupida reja aguas abajo, en el canal de salida, para evitar la entrada de peces y elementos flotantes del rio. De esta forma puede optarse, mediante la correspondiente maniobra de sendas compuertas tajaderas a instalar en esta terraza, bien por derivar el caudal hacia la turbina o bien por mantener el vertido en la cascada actual, ya sea contralado por la propia compuerta tajadera o bien por el labio superior del murete auxiliar en vertido libre por la cascada, tal como actualmente ocurre.

Toda la instalación estaría protegida por la estructura de una pequeña caseta prevista en fábrica de bloques y ladrillo con una cubierta modular que permita la accesibilidad a la turbina y las labores de mantenimiento. El resto de las partes accesibles de la instalación sobre la vertical del agua se protegen con un enrejillado del tipo Tramex con objeto de evitar posibles accidentes.





3 DESCRIPCIÓN DE LAS TURBINAS TIPO TORNILLO SINFÍN.

3.1 DESCRIPCION DEL TORNILLO DE ARQUIMEDES.

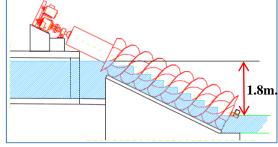
Un Tornillo de Arquímedes es una máquina gravimétrica helicoidal utilizada para elevaciones de agua, harina, cereales o materiales excavados. Fue inventado en el siglo III a.C. por Arquímedes, del que recibe su nombre. Se basa en un tornillo que se hace girar dentro de un cilindro hueco, situado sobre un plano inclinado, y que permite elevar el cuerpo o fluido situado por debajo del eje de giro.

En ingeniería mecánica se denomina tornillo sin fin a una disposición que transmite el movimiento entre ejes que están en ángulo recto. Cada vez que el tornillo sin fin da una vuelta completa, el engranaje avanza un diente.

En pequeña escala la energía hidroeléctrica es una de las tecnologías de energías renovables más rentables y fiables para proporcionar la generación de electricidad limpia.

En particular, las principales ventajas que tienen los pequeños aprovechamientos hidroeléctricos sobre el viento, las olas y la energía solar son, entre otras, un elevado rendimiento (70 – 90 %), muy por encima de otras tecnologías, un alto factor de planta comparado con energía solar o eólica, un alto nivel de previsibilidad, que varía con los patrones de precipitaciones anuales, una potencia de salida que varía de forma gradual, día a día, no minuto a minuto, una buena correlación con la demanda, ya que es máxima en invierno, y una tecnología duradera y robusta, con bajo mantenimiento.

Además de generar electricidad, tiene un impacto ambiental positivo, lo que aumenta su carácter tangible. Su peculiaridad de poder ser aprovechable en infinidad de pequeños saltos le convierte en un producto muy aprovechable. El diseño conjunto turbina-tornillo sin fin hará aumentar la generación de energía limpia y distribuida en nuestro entorno, evitando así la generación del temible CO₂, haciendo un lugar más sostenible.



ESQUEMA ALTIMÉTRICO.

Así, buscando una solución que permita la generación de energía limpia mediante el uso de energía renovable, con cero emisiones contaminantes, se ha perfeccionado el diseño del conjunto formado por una turbina acoplada a un tornillo sin fin. Solución que permite la generación de energía limpia mediante el uso de energía renovable, con cero emisiones contaminantes. Al ser micro hidráulica, su instalación no la hace intrusiva, pudiendo instalarse en la orilla de cualquier río sin que afecte a su cauce o tenga impacto visual.

Favorece la generación distribuida, modificando el actual modelo centralizado de grandes instalaciones eléctricas con numerosas ventajas para el sistema y para el propio consumidor. Respecto al sistema eléctrico, el sistema de generación eléctrica distribuida supondrá menores pérdidas de energía en las redes y la reducción de inversiones económicas en transporte y distribución, además de un ahorro de energía primaria. Para los consumidores supone la mejora de la autonomía energética y de la seguridad de suministro.

El coste para la generación de micro hidráulica es muy inferior a otras tecnologías, por lo que presentan ventajas socioeconómicas potenciales. Además contribuye al desarrollo sostenible de nuestro planeta, siendo más eficiente, limpio y seguro. Las grandes instalaciones no pueden resolver los problemas de los combustibles fósiles y sus emisiones contaminantes por si solas.



La innovación más importante es la integración de las tecnologías existentes para generar un mejor servicio. Se ha propuesto una solución competitiva de generación de electricidad verde que puede solucionar problemas de emisiones contaminantes y de sostenibilidad, sin olvidar que los combustibles fósiles tienen fecha de caducidad.

Resulta ser una solución poco intrusiva, de fácil instalación, que no modifica el cauce del río ni afecta de ninguna manera al medio en el que se integre, requiriéndose una muy pequeña infraestructura adicional.

3.2 RENDIMIENTO DEL TORNILLO DE ARQUIMEDES.

Se ha llevado a cabo un estudio sobre el estado del arte en relación a los sistemas de generación micro-hidráulica presentes en el mercado, así como un análisis de los antecedentes en la utilización del tornillo de Arquímedes como rodete de turbina hidráulica.

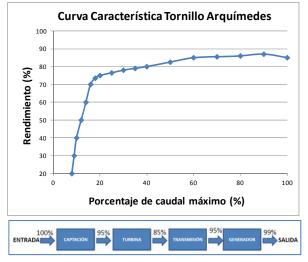
Fruto de estos estudios se concluye que los resultados esperados se aproximan a la curva de rendimiento mostrada en la siguiente figura:

En esta curva se observa cómo el rendimiento del tornillo de Arquímedes aumenta a partir de un porcentaje de caudal (llenado de cada hélice) del 10%. La curva crece cuadráticamente hasta un

porcentaje de caudal del 40%, dónde se alcanza un rendimiento del tornillo del 80%. En porcentajes de caudal superiores al 40% el flujo crece casi linealmente, manteniéndose casi constante en un valor de rendimiento del 85%.

Como se observa en la curva anexa, para un porcentaje de flujo de 20, se obtiene una eficiencia muy superior al 75%, lo que hemos considerado en nuestros cálculos.

Adicionalmente se incluye también un diagrama de bloques indicando los rendimientos de la cadena de transmisión de potencia. Si calculamos el rendimiento mediante la cadena de transmisión de potencia tenemos que el rendimiento total es el producto del rendimiento



de la turbina y el de transmisión de la potencia, por lo que el producto resultante es aproximadamente de un 70%.

Estos resultados han sido utilizados como base para establecer los requisitos técnicos impuestos por los distintos elementos del sistema de generación micro-hidroeléctrica y las funcionalidades requeridas (control y supervisión remota), necesarias para el correcto funcionamiento del sistema durante toda su vida útil, que se fija en 25 años.

3.3 TECNOLOGÍA DE ALTERNADORES DE IMANES PERMANENTES.

El término de imán permanente hace referencia a la capacidad de un material de retener un valor de magnetismo remanente después de ser imantado por algún medio. Además de ser resistente a la desmagnetización, un imán permanente tiene la propiedad de conservar su magnetismo con el tiempo.

Su principio de funcionamiento es sencillo, desde hace tiempo es conocido que una corriente eléctrica genera un campo magnético a su alrededor. En el interior de la materia existen pequeñas corrientes cerradas debidas al movimiento de los electrones que contienen los átomos. Cada una de estas corrientes origina un microscópico dipolo magnético. Cuando estos dipolos están orientados en direcciones aleatorias, sus efectos se anulan mutuamente y el material no presenta propiedades magnéticas; en cambio si todos los dipolos se alinean, actúan como un único imán y en ese caso decimos que la sustancia se ha magnetizado.



Diferentes tipologias de rotor. Según sea el eje de giro del flujo magnético, los alternadores de

imanes permanentes pueden ser de dos tipos, de flujo axial o radial. En los alternadores de flujo axial el eje de giro es paralelo al campo magnético de los imanes, mientras que en los alternadores de flujo radial el eje de giro es perpendicular al campo magnético de los imanes.

En los alternadores de flujo axial presentan las ventajas de que por su configuración son fácilmente

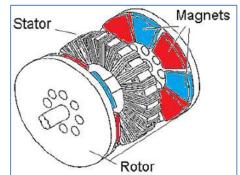
magnetizables, tienen un bajo coste. Por el contrario, las pérdidas en el hierro se incrementan al aumentar la velocidad, y la potencia que entregan no es excesivamente elevada. En la figura adjunta rotores de flujo axial y radial.

Aplicaciones. Las ventajas de los motores axiales se presentan cuando se dan las siguientes condiciones: elevado número de polos y discos, baja velocidad, geometría exterior con pequeña longitud

comparada con el radio, geometrías con radio interior y exterior similares, grandes radios. En la figura un esquema de generador de imanes permanentes de flujo axial.

Aunque actualmente todavía no están integradas a nivel industrial como los alternadores de rotor cilíndrico o de polos salientes, o las máquinas de inducción, las máquinas de flujo axial son utilizadas en diversas aplicaciones.

Generación de energía. Los alternadores de flujo axial de imanes permanentes son compactos, tienen un buen rendimiento y no necesitan excitación externa. Esto hace que



puedan ser usados como generadores de alta y baja velocidad. Tienen las ventajas de tener una densidad de potencia alta, y es muy fácil ampliarlos e integrarlos con turbinas. La tensión a la salida normalmente debe ser rectificada e invertida con un convertidor estático.

Al funcionar a bajas velocidades se evita el uso de mecanismos de multiplicación de velocidad, con lo que se reduce el coste y se aumenta el rendimiento al disminuir las pérdidas mecánicas.

3.4 VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DE INSTALACIONES CON TORNILLO SIN FIN.

Las turbinas de tipología tornillo sin fin, de escasa implantación en España, presentan las siguientes características que las hacen viables técnica y económicamente en aprovechamientos de saltos pequeños y caudales medios:

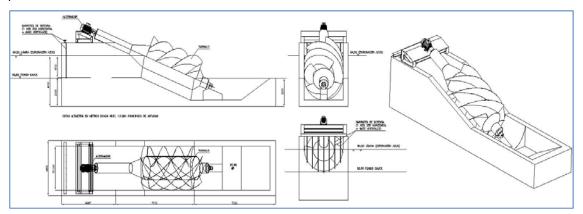
- Los precios de las turbinas son muy competitivos dada su simplicidad mecánica y de funcionamiento.
- Tecnología duradera y robusta, con bajo mantenimiento.
- Alto factor de planta comparando con energía solar o eólica.
- El coste de la obra civil no es alto.
- Presentan rendimientos energéticos altos (entre el 70 y el 90%) hasta para caudales de un 10% del nominal.
- Se trata de turbinas calificadas como "fish friendly" ya que permiten el paso de peces a través de sus álabes.
- Alto nivel de previsibilidad, que varía con los patrones de precipitaciones anuales.
- La potencia de salida varía de forma gradual, día a día (no minuto a minuto).
- Buena correlación con la demanda, ya que es máxima en invierno.

En su contra, como es lógico, las potencias de instalación de este tipo de turbinas no son elevadas por lo que la producción energética no es alta, pero suficiente para rentabilizar la inversión.



4 <u>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DE DISEÑO.</u>

Con los datos recogidos en el lugar de implantación y fundamentalmente con la altura, el caudal de agua y el ángulo de inclinación de la turbina; se han calculado todos los parámetros de diseño necesarios para la construcción del tornillo.



En la figura arriba se incluye un esquema con las principales variables geométricas del aprovechamiento en estudio.

A continuación se muestran los resultados obtenidos:

TORNILLO SIN F	IN							
CONSTANTES PARA HE	ELICES = 3				FIJAMOS	PARA DISEÑO		
HÉLICES: N	3				ANGULO II	NCLINACION: θ	22	grados
RATIO RADIO: ρ	0,5357	%	6 llenado	1	AL	ΓURA: Η	1,8	m
RATIO PASO: λ	0,2217		Q=	0,400	CA	UDAL: Q	0,4	m3/s
RATIO VOLUMEN: v	0,2697				RADIO I	NTERIOR: Ri	0,301155	m
					RENDI	MIENTO: η	0,7	%
PARAMETRO	FORMULA	VALOR	UNIDAD					
LONGITUD TORNILLO	H/SEN(θ)	4,805	m	4,455	metros en	horizontal		
K	Tg(θ)	0,404						
RADIO EXT: Ro	Ri/ρ	0,562	m					
PASO		1,938	m		% llenado	Radio interior	Diamtro ext.	rpm
VOLUMEN TOTAL: V _T		0,519	m3		0,8	0,331378	1,2372	43,386
VELOCIDAD ANGULAR: n		46,242	rpm		0,9	0,315066	1,1763	44,871
POTENCIA TEORICA		7,1	kW		1,0	0,301155	1,1243	46,242
POTENCIA TOTAL	ΡΟΤ.ΤΕΟ*η	4,9	kW					
% LLENADO: φ		0,270						
POTENCIA TEORICA CON V	′ T	7,063	kW					
			D INT:	0,6023		metros		
n <=	46,242	rpm	D EXT:	1,1243		metros		

Tabla 1: Resultados de los parámetros de diseño del tornillo sin fin.

Como se puede observar en la tabla anterior, para metro ochenta (1,80) metros de altura y 0,40 m3/s de caudal, se han obtenido las siguientes dimensiones del tornillo: 4,80 metros de longitud y 1,20 metros de diámetro exterior; considerándose óptimo un grado de inclinación fijado en 22°.

REF.	19AZR02	DOC.	A07-Turbina, salto y potencia	REV.	0	НОЈА	7/10	FECHA	DICIEMBRE-2019
------	---------	------	-------------------------------	------	---	------	------	-------	----------------



La turbina se proyecta así teniendo en cuenta las limitaciones existentes y siguiendo las ecuaciones dictadas para este tipo de turbina, según los siguientes datos de diseño:

- Caudal = 400 L / s
- Altura = 1.80 m
- Ángulo de inclinación óptimo = 22°
- Número de hélices = 3
- Diámetro interior = 0.6023 m
- Diámetro exterior = 1.1243 m
- Longitud tornillo = 4.805 m
- Paso tornillo = 1.938 m
- Velocidad angular 46.242 rpm

En base a dichos valores y a las dimensiones geométricas del rotor propuesto (diámetro exterior, diámetro interior, número de hélices, paso, ángulo de inclinación) y en base a la curva de eficiencia que se incluye a continuación, se estima la potencia nominal del equipo en:

$$P = \rho \times g \times H \times Q \times n$$

Siendo:

- P: potencia nominal [W].
- ρ: densidad del agua: 1.000 [Kg/m3].
- g: gravedad: 9.81 [m/s2].
- H: altura efectiva: 1.80 [m].
- Q: caudal: 400 [m3/s].
- η: rendimiento: 0.70

Resultando:

Como se observa en estos cálculos adjuntos, con estos datos se obtiene una potencia teórica de 7,03 kW, que considerando un rendimiento del 70%, obtendríamos una potencia eléctrica final de 4,94 kW por tornillo.

Así, para aprovechar adecuadamente los 0,40 m3/s del caudal concesional que se solicita en el río Aranguin, en la Piscifactoria de Cañedo, se ha propuesto la instalación de un Hidrotor o tornillo de Arquimedes con una potencia final prevista máxima de aproximadamente 4,94 kW.

5 ESPECIFICACIONES FUNCIONALES DEL TORNILLO DE ARQUIMEDES.

Entre los requisitos funcionales que incorpora este tipo de instalaciones destaca:

Protección externa: Se diseña el encapsulamiento parcial del tornillo, mediante una envolvente de acero con aperturas para que ejerza de sistema de protección externa y al mismo tiempo permita la visualización de su movimiento - comportamiento, para comprender, visualizar y vigilar su funcionamiento.

Garantía de uso correcto: Las partes del modelo, que no deben ser manipuladas por personal no cualificado, son convenientemente selladas para garantizar su hermeticidad y evitar su manipulación.

Durabilidad: El conjunto se trata con una pintura especial, para mejorar su grado de conservación, teniendo en cuenta cada lugar de emplazamiento.



Ecofriendliness: El tornillo es respetuoso con el medio ambiente, no contamina el agua que pasa a través de él, ni por tanto el cauce del río, para lo cual se utilizan rodamientos y cojinetes especiales que lo impiden. Permite el paso de accidental de peces sin daño a los mismos y vierte el agua al pie de donde la toma sin derivaciones del cauce aguas abajo.

Plug and Play: Se trata de un modelo de diseño muy compacto, que minimiza las labores de acondicionamiento en el lugar de implantación; requerimiento muy tenido en cuenta por los organismos que aprueban las concesiones.

La incorporación de todos estos aspectos dota al producto de un carácter innovador y un diseño atractivo e interesante. La tecnología de turbinas basadas en el principio del tornillo de Arquímedes, puede aprovechar saltos muy pequeños (1 m; 100 l/s) con equipos muy robustos y fiables y dentro de una variación de caudal muy amplia (desde el 100% hasta el 20% de los valores de diseño) con rendimientos prácticamente similares.

6 SALTO NETO

La única pérdida de caga a considerar será la de la prerreja de seguridad, que está constituida por 6 barras verticales del 32 lo que a su vez supone una cada casi veinte centímetros. Con estas condiciones, la pérdida de carga en la prerreja será, según la fórmula de Kirschmer:

$$h_1 = \left[\beta x \left(\frac{S}{b}\right)\right]^{4/3} x \frac{V^2}{2g} x \operatorname{sen} \alpha$$

h₁: Pérdida de carga en metros.

V: Velocidad en la rejilla en m/s.

S: Espesor de los barrotes.

b: Distancia entre barrotes.

B: Coeficiente función forma de la sección de barrotes.

α: Ángulo de inclinación de los barrotes respecto a la horizontal.

En nuestro caso:

 β = 1,79.

S = 25 mm.

b = 150 mm.

 α = 90°.

V = 0.6 / (6*0,025+(6+1)*0.15)*(1,25/2) = 0,533 m/seg.

Resulta:

 h_1 =0.0011 m.

El salto bruto es de 1,80m, siendo realmente coincidente con el salto neto, ya que la pérdida en la prerreja es despreciable resultando éste, por sí mismo, el esquema altimétrico de la instalación.



7 POTENCIA MÁXIMA

La potencia máxima del aprovechamiento se obtendrá para el salto neto de metro ochenta (1,80) y para el caudal de concesión de 04,0 m³/s. La potencia máxima del grupo vendrá dada por la expresión:

$$P = 9.81 \times \rho_a \times \rho_t \times Q \times H_n$$

Siendo:

P: Potencia del grupo (Kw).

 ρ_a : Rendimiento del alternador.

ρ_t: Rendimiento de la turbina.

Q: Caudal (m³/s.).

Hn: Salto neto (m.).

En nuestro caso, el caudal de equipamiento es Q = 0,40 m³/seg por turbina; y el salto bruto y neto se pueden considerar indistintamente de 1,80 m.

Siendo habituales en este tipo de aprovechamientos rendimientos de:

 ρ_a : 0,85.

ρ_t: 0,87 (según figura 1)

Resulta una potencia máxima del grupo de: P=4.94 kW

8 PRODUCCIÓN DE ENERGIA.

8.1 CONSIDERACIONES PREVIAS.

Para el cálculo de la productividad se parte de los datos anteriormente expuestos. La energía producida se calcula en base a la fórmula:

$$E(Kw \cdot h) = P \times H$$

Siendo:

P: Potencia máxima del grupo en Kw.

H: Horas de turbinado.

Se considera que una turbina no entra en funcionamiento hasta que se turbina un caudal superior al 25% del de diseño, es decir, superior a 0,10 m3/s.

8.2 PRODUCCIÓN.

Si se considerase que se pueden turbinar 24 horas diarias con un rendimiento horario medio del 70%, la producción máxima anual prevista de energía sería de:

Dicho rendimiento en instalaciones de este tipo pueden llegar a alcanzar valores superiores.



ANEJO N°8.- ESCALA DE PECES. <u>ÍNDICE</u>

1	OF	BJETO DEL ESTUDIO.	2
2	DA	ATOS DE PARTIDA	2
		ANTECEDENTES.	
		SCALA DE PECES.	



1 OBJETO DEL ESTUDIO.

La obtención de una concesión para la Implantación de un Aprovechamiento Hidroeléctrico suele conllevar normalmente el estudio de la afección a la ictiofáuna y por tanto la necesidad de valorar y en su caso diseñar o no un dispositivo de franqueo. El objeto de este anejo es valorar dicha necesidad y en su caso diseñar dicho dispositivo.

2 DATOS DE PARTIDA.

2.1 ANTECEDENTES.

El emplazamiento solicitado para la concesión de un aprovechamiento de cuatrocientos litros segundo es en el río Aranguin, en la Piscifactoria de Somines y Barganeiro, en Cañedo, término municipal de Pravia, (Asturias). Dicha piscifactoría toma el caudal de agua a partir del azud situado aguas arriba de la instalación por su margen derecha. Dicho azud incorpora en la actualidad un dispositivo de franqueo en hormigón de tipología de depósitos sucesivos en tres tramos, dos cortos y un tercero mas largo, implantado por su margen izquierda.



El aspecto de la escala parece correcto y también su funcionamiento aunque puede precisar de labores adicionales de saneo y limpieza.





A continuación incluimos algunas fotos del dispositivo de franqueo donde se puede apreciar su emplazamiento, características de diseño, tipología, estado actual de conservación y de funcionamiento.







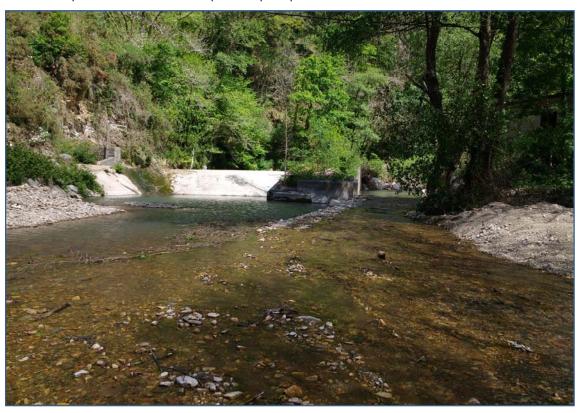
3 ESCALA DE PECES.

Dado que la propuesta no detrae caudal adicional del cauce salvo el de la propia concesión y dado que no se modifica el punto de vertido ni la calidad de mismo y dada la disposición de la instalación dentro de la misma parcela al pie del actual vertido y al margen del cauce, no se aprecia afección alguna a la fauna ictiogénica ni la necesidad de llevar a cabo actuación adicional aguas abajo o aguas arriba en el propio azud salvo la necesaria rejilla que evite el intento de los peces de penetrar en la turbina.

En definitiva, no se proyecta una escala adicional para peces pues existe ya una en el azud de la toma de la instalación y no se aprecia necesidad de ello consecuencia de la actuación prevista.

La instalación de un aprovechamiento minihidroeléctrico aguas abajo aunque puede generar un efecto adicional de llamada al pie del mismo de los peces que en la actualidad intentan con relativo existo remontar dicho obstáculo anterior, dada la distancia de la turbina a la escala situada aguas arriba no se afectará a dicho dispositivo ni a su situación por lo que no se hace necesario modificar o actuar sobre ello.

No obstante la instalación de un aprovechamiento mini hidroeléctrico normalmente conlleva la necesidad adicional de evaluar posteriormente la interacción de la ictiofauna local con la implantación de la actuación prevista lo cual se contempla en el presupuesto.



Así pues, y en cualquier caso, se llevará a cabo una valoración del estado actual y efectividad del dispositivo de franqueo, recogido en el presupuesto, en la medida en que su mal funcionamiento pueda afectar a la nueva instalación y viceversa así como labores de saneo y limpieza del mismo con objeto de optimizar su adecuado funcionamiento y compatibilidad con la nueva instalación que se diseña compatible con los caudales ecológicos de diseño y que no afecta al paso de los peces por la escala.



ANEJO Nº9.- PROGRAMA DE TRABAJOS.

<u>ÍNDICE</u>

1	OE	BJETO	. 2
2	PR	OGRAMA DE TRABAJOS	. 2
3	CR	ONOGRAMA DE ACTIVIDADES	. 6
	3.1	DIAGRAMA DE BARRAS POR ACTIVIDADES	6
	3.2	DISTRIBUCIÓN DE CAPITULOS POR PORCENTAJES	6



1 OBJETO.

En este Anejo se detalla con carácter general y específico las principales actividades encaminadas a la instalación de un aprovechamiento hidroeléctrico en la margen del cauce de un rio, pudiendo existir o no otra instalación previa, similar o no, infraestructuras de derivación como azudes o canales e incluso algún dispositivo para franqueo de la fauna ictiogénica o escala de peces.

En este caso particular se trata de la implantación de un aprovechamiento hidroeléctrico en la Piscifactoría Somines y Barganeiro, S.L. en el río Aranguin, en Cañedo, término municipal de Pravia (Asturias) en el actual punto de vertido en el margen derecho del rio al final de la propia piscifactoría. El azud de derivación y la escala de peces ya existen y se encuentran en buen estado de conservación y a cierta distancia del punto de vertido.

2 PROGRAMA DE TRABAJOS.

Como observación previa indicar que la construcción de la obra civil debería efectuarse en la época del año en que circulen por el río los menores caudales y, por lo tanto, cuando sea más fácil su realización, es decir, entre los meses de junio a octubre.

Inicialmente y como en la mayoría de las obras se requieren una serie de trabajos previos. Recopilación de información existente. Reconocimiento de la zona y de las instalaciones existentes. Topografía de detalle. Catas y reconocimiento del terreno. Licencias y permisos. Destacan a continuación las siguientes actividades previas a la ejecución del cuerpo principal de la obra.

Acondicionamiento y señalización de los accesos. En esta ocasión el acceso se llevará a cabo por la vía urbana y carreta local AS-225, hasta el acceso a la finca privada de la piscifactoría. No presenta problemas de sección, firme o trazado. Sólo se prevé, como singular, el día del suministro e instalación de la turbina, por sus dimensiones y necesidad de empleo de un pequeño camión grúa.

Instalaciones auxiliares de obra. Normalmente al pie de la nueva infraestructura. En un principio se establecerán fuera del ámbito de afección urbana, en la propia finca de la piscifactoría, aunque en general en la propia margen del río acondicionada para ello.

Servicios afectados y reposición. Contacto con posibles organismos y entidades afectados. Principalmente el Ayuntamiento de Pravia. Inicialmente no se ha detectado interferencia con otros organismos o servicios. Reposición de Servicios, no se interfieren.

Desbroce del terreno, retirada de tierra vegetal, tala de arbolado. Acopios. Se hace necesario en primer lugar el desbroce y entresacado de la maleza así como la tala del arbolado existente de forma que se sirva para realizar una plataforma para acceso de la maquinaria así como para despejar la zona de trabajo en donde se va a desarrollar el cuerpo principal de la actuación.

Los acopios se llevarán a cabo en los márgenes de la obra debidamente acondicionados a tal fin y se recuperará la vegetación autóctona existente.

Demoliciones de elementos y de estructuras existentes. A continuación se realizará la demolición y retirada a vertedero de todos aquellos elementos de hormigón o de fábrica que interfieran en la ejecución de las obras. No se interviene en el azud ni en la toma de la piscifactoria ni en la escala de peces.

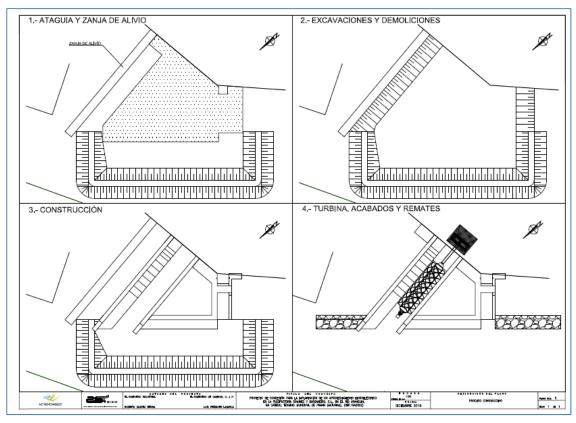
Inicialmente no se presentan elementos estructurales a demoler salvo el pequeño tramo de la parte de la nueva escollera de protección ejecutada y del hormigón en masa deteriorado por la riada del actual punto de vertido así como la apertura de una compuerta para la canal de agua a la minicentral.

Ejecución del cuerpo principal de la obra civil. El caso que nos ocupa no contempla la ejecución conjunta de un azud ni de una escala de peces con el cuerpo principal de la central. Esta actividad puede dividirse, tras la ejecución de los trabajos previos, en siete fases (los dibujos son solo válidos como esquemáticos en una propuesta general):



Una primera fase consistiría en la ejecución de una plataforma de trabajo junto con una ataguía para desvió y protección frente al agua durante la realización de las obras. Se materializará mediante un relleno parcial de la margen del río aguas arriba de donde se ha proyectado la central y que inicialmente podría ser con material de aportación del propio cauce o de la escollera ejecutada a demoler para dejar sitio a la minicentral. Este material en general tendrá características impermeables (tipo arcilloso) y permitirá formar una especie de barrera para poder realizar la excavación del cuerpo principal de la obra con la menor interferencia posible del aqua, con vistas a trabajar lo mas en seco posible.

Dependiendo del caudal del río en ese momento se valorará en cada caso si pudiera ser necesario un aporte también de material aunque en menor cantidad en la parte inferior junto a la margen de la obra proyectada (no siempre es necesario) o incluso la realización de una pequeña ataguía para protección según se indicará en planos en previsión de posibles riadas durante los trabajos, consistente como ya hemos apuntado en el aporte de material constituido por un pedraplén con un núcleo de suelos arcillosos de carácter impermeable, así como su retirada posterior y transporte a vertedero controlado una vez concluidas todas las obras.



Una segunda fase consistiría en la ejecución de un alivio provisional, preferiblemente aguas abajo, así como de un perímetro de impermeabilización interior en la parte afectada de la balsa de decantación que permita poder trabajar lo mas en seco posible con respecto del caudal concesional de vertido, principalmente durante las fases de excavación conjunta y hormigonado de la cimentación y protecciones de la minicentral. La ejecución de la reparación de la compuerta y bajante de alivio actual deteriorada puede hacerse mejor de manera conjunta con la obra de la minicentral. De no ser así puede hacerse en obras diferentes sobre todo si la concesión se dilata en el tiempo pero la actuación conjunta es aconsejable sobre todo para facilitar derivar el agua de la concesión actual. No obstante ambas actuaciones son compatibles en el tiempo pudiendo la canal de la central servir de alivio a la obra de reposición de la compuerta actual y viceversa aunque esta compuerta se encuentre aguas arriba vertiendo su caudal al cimiento de la obra por lo que es aconsejable la opción de derivación provisional aquas abajo.



Una tercera fase que sería la demolición de la parte de la escollera de protección y del hormigón en masa del punto de vertido actual afectado. Si se precisa y se puede, se rebajará parcialmente la coronación de la balsa en un pequeño tramo de la parte afectada por las obras para facilitar un cierto desagüe auxiliar. En caso contrario se procederá a la ruptura y reposición posterior para para colocación de las compuertas y dar salida del caudal hacia la turbina y punto de vertido actual.

Una cuarta fase sería la ejecución de la excavación conjunta y de la cimentación con escollera hormigonada del cimiento ambos a ser posible de la central y del punto de vertido. Estas fases de excavaciones y demoliciones conllevan también el transporte a vertedero controlado de los volúmenes de material extraídos.

Indicar que, en función del fondo de excavación, se prevé toda la infraestructura asentada sobre un macizo de escollera hormigonada formada por bloques de 1.000 Kg. de peso medio y hormigón HM-20/P/40/I, de espesor variable, sobre la que se extenderá hormigón de limpieza de 10 cm. de espesor.

En una **quinta fase** se haría la **obra civil en sentido estricto**. Hormigón de limpieza, encofrados, acero y **hormigón estructural**.

En una **sexta fase** se procederá a la **impermeabilización y relleno** de los trasdoses con material seleccionado y a la **protección** de los frentes y laterales de la obra **mediante escollera hormigonada**.

A partir de la sexta fase podrá llevarse a cabo la preinstalación de elementos embebidos como compuertas, rejas, limpiarrejas e incluso otros **elementos auxiliares**, como patés, escaleras, barandillas, iluminación, etc.

Durante estas fases anteriores **puede ser necesario la ayuda de bombas** que evacuen el agua que manará en todo momento por lo que puede precisarse la realización de cunetas laterales en tierra y colocación de tubos drenantes perimetrales por el interior de las zanjas hasta las zonas más inferiores.

En una **séptima y última fase**, se retirará la ataguía y el material de aportación una vez que se considere finalizada la central y **se restituirá el cauce del río a su estado inicial** y se realizará el dragado para la formación del canal de entrada.

El conjunto de las restantes actividades podrá realizarse con la actual compuerta de vertido raparada como elemento auxiliar de evacuación de las aguas. Una vez realizada la obra civil podrá derivarse por ella, de llevarse a cabo las obras en los meses indicados, todo el caudal circulante por la piscifactoría de forma que no vierta agua por la turbina y pueda procederse a la finalización de las obras o a su mantenimiento o a reparaciones puntuales si fuesen necesarias así como al cierre de la misma si hubiese sido necesaria su apertura parcial para facilitar el desagüe durante las obras.

Ejecución de obras de fábrica auxiliares. Se construirá una caseta de fábrica, in situ o prefabricada, para las instalaciones auxiliares y eléctricas, cuadros de mando, medida, control y protección. Se construirá una caseta en la coronación de las turbinas con un paramento solidario en hormigón al cuerpo principal de la obra para la protección, frente a grandes avenidas, de los generadores de las turbinas. Esta construcción no cubre el cuerpo de las turbinas puesto que estas quedan perfectamente a la intemperie.

En el caso de avenida extraordinaria o necesidad de reparación, las turbinas serán accesibles en alzado, para su mantenimiento y desmontaje, mediante el empleo de camiones grúa, desde la plataforma de acceso a la instalación.

Fabricación, transporte, instalación y puesta en marcha de las turbinas. Acondicionamiento de la Bancada para la instalación de las turbinas. Apoyos de los cojinetes y del generador, apoyos intermedios. Replanteo e implantación de la turbina y elementos auxiliares de fijación según planos y especificaciones de Proyecto. Para estas labores se precisará el empleo de un camión grúa.

Fijación, ajuste y pruebas del Generador y Multiplicadora, de acuerdo con sus especificaciones propias. Verificación de la electrónica, pruebas y puesta en marcha de la Turbina. Protecciones y control. Centro de mando, telecomunicaciones y unidad de supervisión remota.



Instalaciones eléctricas. Instalación de un centro de transformación de tipo interior, en el recinto o local que se proyecta a tal efecto y que estará constituido por un transformador de potencia, una celda de protección general equipada con seccionador, una celda de medida, una celda de protección del trafo, un equipo de medida de energía para facturación, un armario equipado con interruptor automático, un armario de alimentación de corriente continua equipado con baterías y cargador, rejas metálicas de protección del trafo de potencia, cuadros de medida y de maniobra, protección y control, instalación de puesta a tierra y conjunto de elementos de protección reglamentarios.

Interconexión de la red con el CT incluyendo zanjas, tubos protectores, restitución de pavimentos en viales, etc.

Instalación de **baja tensión** incluyendo armario para cuadro de generadores, armario para cuadro de servicios auxiliares, de cc, armario de alumbrado, de limpiarrejas, armario de fuerza, de turbinas, de control y de compuertas. Línea eléctrica, conjunto de cables y canalizaciones y tomas de corriente. Conductores, seccionadores, fusibles, red y tomas de tierra, cableado, etc.,

Elementos complementarios: Se incluye la instalación de una compuerta tajadera de accionamiento manual para el cierre de la alimentación de agua y poder realizar labores de limpieza, mantenimiento y captura así como para el control del caudal en periodo de sequía. También se incorporará en la parte inferior para mantenimiento.

Está prevista la cubrición de toda la zona superior de la instalación con tramex de acero colocado sobre un angular perimetral sujeto a la coronación de los muros así como un dispositivo de protección contra el paso de objetos flotantes en la parte superior que pudieran dejar inservible la turbina.

Se completará la instanciación con barandillas de protección y cierres perimetrales durante las obras y definitivos. Escaleras de acceso. Instalación contra incendios. Polipasto para pequeñas operaciones. Iluminación interior y exterior auxiliar y de emergencia y conexión. Acabados y remates.

Actividades complementarias tales como la reposición de elementos existentes, regeneración y medidas complementarias medioambientales, control de calidad, Gestión Residuos y Seguridad y Salud.

Por último se realizará la limpieza de la zona, el tratamiento y consolidación de taludes y rellenos y las medidas de protección necesarias con técnicas de ingeniería biológica y remates, contemplándose, en todos aquellos taludes de rellenos generados, una capa de tierra vegetal de 30 cms. de espesor, con plantación posterior de especies vegetales herbáceas y estabilización con estaquillas de plantas.

Todas las actividades requieren de una labor de ingeniería que puede desglosarse en una serie de documentos y actividades para la puesta en marcha de la instalación: Proyecto de concesión para la Confederación Hidrográfica. Proyecto para Industria. Proyecto para la Dirección General de Patrimonio. Estudio de Impacto Ambiental. Estudio de Gestión de Residuos. Estudio de Seguridad y Salud. Planos y esquemas desarrollados de la disposición definitiva de todos los elementos que componen la instalación. Proyecto de construcción definitivo. Dirección de obra de la ejecución. Proyecto definitivo de explotación y mantenimiento de la minicentral eléctrica. Puesta en marcha de la instalación.

El Plan de Obra que se ha realizado trata de evitar en lo posible las interferencias que se puedan producir entre los distintos tajos de las obras y reducir las posibles molestias a los usuarios de las vías públicas. Pretende lograr la óptima utilización de los recursos de maquinaria y mano de obra asignados para la construcción, evitando en lo posible las puntas de trabajo, para conseguir el mejor rendimiento posible.

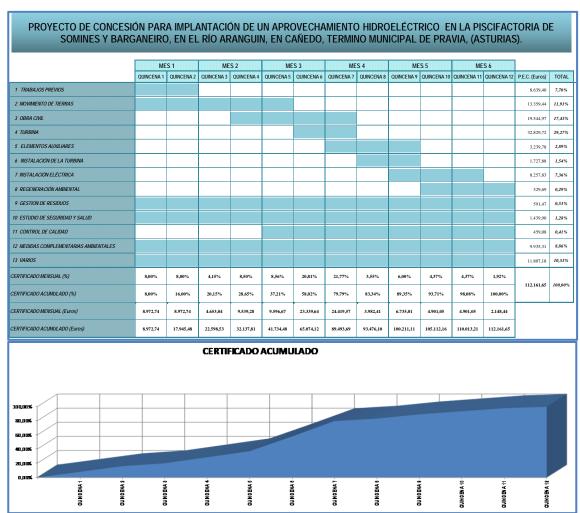
Se ha procedido a realizar un análisis de las distintas áreas de trabajo y tajos en los que se considera se debe dividir la obra, estudiándose la relación y dependencia entre ellas, comprobándose las distintas interferencias que obligan, en ocasiones, a simultanear los trabajos o a desfasarlos en el tiempo según las necesidades constructivas. Es importante evitar realizar al final de obra tajos y ocupar áreas que tengan una relación directa con las que inevitablemente tienen mayor plazo de ejecución o las que debieran realizarse al comienzo de la obra en cualquier caso.



3 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

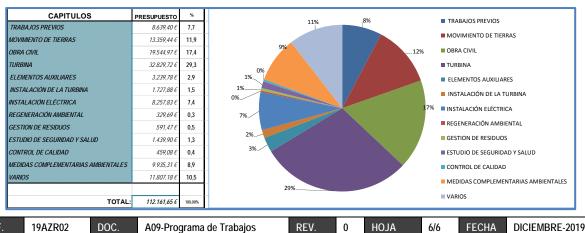
A continuación se adjunta el diagrama de barras de actividades por capítulos a partir del resumen del presupuesto y distribución por porcentajes. La duración prevista de las obras es de seis (6) meses.

DIAGRAMA DE BARRAS POR ACTIVIDADES. 3.1



3.2 DISTRIBUCIÓN DE CAPITULOS POR PORCENTAJES.

A continuación se adjunta un diagrama de porcentajes por capítulos a partir del resumen del presupuesto general de la obra.





ANEJO Nº10.- VIABILIDAD ECONÓMICA.

<u>ÍNDICE</u>

1	EST	TUDIO ECONÓMICO	2
	1.1	TARIFAS ELÉCTRICAS	2
		DATOS INICIALES.	
	1.3	VIDA UTIL DE LA CENTRAL	3
2	COI	NCLUSIONES	3



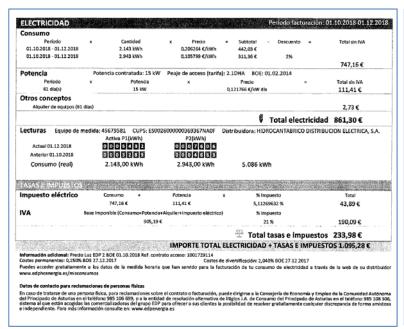
1 <u>ESTUDIO ECONÓMICO.</u>

A continuación llevamos a cabo un breve estudio económico financiero con objeto de estimar la viabilidad de llevar a cabo un aprovechamiento hidroeléctrico en la Piscifactoría Somines y Barganeiro, S.L. en el río Aranguin, en Cañedo, término municipal de Pravia (Asturias).

1.1 TARIFAS ELÉCTRICAS.

El precio de entrega del Kilovatio-hora producido por las pequeñas centrales hidroeléctricas está regulado por el precio del mercado eléctrico diario (Pool). Este se situaría para el escenario 2020-21 en torno a 6.5 céntimos el kWh. Sin embargo, se trata de una instalación menor que basa su rentabilidad en la reducción del consumo.

De acuerdo con el análisis de los datos de costes de consumo suministrados, el precio medio total de kWh se sitúa en 21.5 céntimos/kWh, incluidos varios e impuestos, mientras que el precio medio total, solo del consumo, es de 14.69 céntimos/kWh.



Rendimiento *g	altura (m)	litros / seg	P(kW)	dias/ mes	
0,7	1,8	400	4,9	61	
FACTURACION	POR POTENCIA	CONTRATADA	A :		
15	kW	Maximetro	15	kW	
2.943,00	2.143,00	5.086,00	15	1	
IMPORTE POR PE	AJE DE <u>ACCESO</u>		EUROS (€)	90	
MAX kW	PRECIO €/Kw dia	DIAS/AÑO			
15	0,121766	61	111,42	10,2	
IMPORTE POR CO	STE DE <u>COMERCIAL</u>	IZACION			
MAX kW	PRECIO €/Kw	DIAS/AÑO			
15	0	61	0,00	0,0	
			111,42	10,2	
FACTURACION	POR ENERGIA	CONSUMIDA:			
IMPORTE POR PE	AJE DE <u>ACCESO</u>				
CONSUMO kWh	PRECIO €/kWh	Meses			
2.943,00	0	1	0,00	0,0	
2.143,00	0	1	0,00	0,0	
			0,00	0,0	
IMPORTE POR CO	STE DE <u>ENERGIA</u>				
CONSUMO kWh	PRECIO €/kWh				
2.943,00	0,105799	1	311,37	28,4	
2.143,00	0,206264	1	442,02	40,4	
Descuento %	-0,827	-6,23	747,16	68,2	
		SUBTOTAL:	858,58	78,4	
OTROS CONCI					
Alquiler de ec	uipos de medic		2,73	0,2	
	TOTAL ELECTRI	CIDAD:	861,31	78,6	
Impuesto %	5,11269632	858,58	43,90	4,0	
		SUBTOTAL:	46,63	4,3	
		TOTAL:	905,20	82,6	
		IVA (21%)	190,09	17,4	
T	OTAL FACTURA:		1095,29	100,0	
	medio total fac		0,2154	,,,,,	
	o total solo cons		0.1469		

1.2 DATOS INICIALES.

De acuerdo con todos los datos anteriormente referidos y los actuales de mercado, vamos a definir cuáles serían los datos económicos de partida para realizar el estudio económico del salto que nos ocupa y establecer por lo tanto su viabilidad.

■Producción anual de energía (6.000 h): 29.7 MWh/año.

□Financiación de la inversión:

Fondos Propios del inversor un 75% = 58.421,58 €.

Préstamos Bancarios 25 % = 19.473,66 €

Inicialmente se parte de un supuesto con un tipo de interés anual del préstamo dos puntos por encima de la subida del precio del kWh. Además se supone:

IIIUn aumento del 3% en los costes de explotación.

REF.	19AZR02	DOC.	A10-Viabilidad Económica	REV.	0	HOJA	2/6	FECHA	DICIEMBRE-2019
------	---------	------	--------------------------	------	---	------	-----	-------	----------------



IIIUn aumento del 3% en el coste del kW/h.

Il Sin subvención por parte de Organismos o Instituciones Gubernamentales o Autonómicas.

□Inversión del 75% con fondos propios del inversor. Financiación del 25% restante con una entidad financiera al 5,0% de interés anual durante un periodo de 20 años.

A partir de la tabla que se adjunta se obtienen una serie de conclusiones que se indican a continuación.

1.3 VIDA UTIL DE LA CENTRAL

Para pequeñas centrales, como la que nos ocupa, lo normal es un período de vida de 30 años. En cualquier caso, esta estimación no afecta demasiado al VAN, puesto que éste fundamentalmente depende de los ingresos en los primeros años de funcionamiento.

2 CONCLUSIONES.

Según se desprende del cuadro y de acuerdo con lo redactado en el presente estudio, se desprenden las siguientes conclusiones:

Se observa:

El margen bruto acumulado no comienza a ser positivo hasta el año 20.

El rendimiento neto acumulado, después de impuestos, no es positivo hasta el año 24.

Por lo que con estos supuestos se valora positivamente la apuesta privada en energía hidráulica renovable entendiendo que la inversión sería recuperable aunque ajustada a largo plazo pero por debajo del periodo de vida de la actuación.

Hoja de cálculo numérica con los datos de partida:

STUDIO I	ECONÓ	MICO					HOJA 1/1			Inversion:		Instalacion:	Dotoo			
			ECHAMIENT	O HIDBOE! E	CTRICO BICO	IFACTORIA S				ARALIOS PREVIOS	6,000,00 €		Datos: Caudal	400	l/s en m3/h :	1 440
STUDIO	VIABIL	DAD APROV	ECHAMIENI	O HIDROELE	CTRICO PISC	IFACTORIA S	OMINES Y B	1		IENTO DE TIERRAS	9.278.03 €		Altura	1.8		1.440
					050/ 1 /											
UPUESIO	O Nº 1				y 25% de fond			3		OBRA CIVIL	13.573,84 €		Horas utiles		sobre 8760 h ma	ax anuales
			anuai dei pi	estamo 5 pu	ntos por enci	ma subida pro	cio kwn	4		TURBINAS	22.800,00 €		Rendimiento	0,7		
atos de F	Partida	:						5		NTOS AUXILIARES	2.250,00 €					
								6		ALACIÓN TURBINA	1.200,00 €		K1=		(turbina e instala	
		a Financiar:			19.473,86			7		A CIÓN ELÉCTRICA	5.735,00 €		K2=		(conexión electr	
		de Amortizad		amo		años		8		ACIÓN AMBIENTAL	228,97 €		Potencia esti			kW
	Interes	anual del pres	tamo.		5	%		9		TIÓN DE RESIDUOS	410,77 €		Producción an	ual estiamda=	29.665	kWh
								10		GURIDAD Y SALUD	1.000,00 €					
		del kWh/coste				centimos		11		TROL DE CALIDAD	318,83 €		Aproximacion			Euros/W
	Aument	o del costo d	el Kw.h. anua	ıl	3	% del pull		12		AS AMBIENTALES	6.900,00 €		Coste estimad	lo de inversion	77.895,44	Euros
								13		VARIOS	8.200,00 €	1				
	Impuest	los	directos			% sobre marg				PEM=	77.895,44 €		K3=		(obra civil y prev	
			peajes			% del pull	0,031	euros					K4=		(resto obra y am	
				s/factura kWh		euros			Total Inversion		77.895,44 €		%estimado=	19.473,86 €	prestamo solic	itado
		de explotacio				%			Inversión P		58.421,58 €		% aplicado			
	Aument	o de costes o	de explotación	n anual	3	% de los ingr	esos		Capital a fina	anciar	19.473,86 €	Intereses:	10.223,78 €	Total coste=	88.119,22 €	
	Tras im	puestos	INA=Precio*	Produccion	CE				AT		CE+AT		AT+CE-INA			
				Ingresos	_	Costes										
	Precio	Producción	Ingresos	Netos	Costes	Explotacion	A A	mortizacio	on	Amortización	Coste t	otal	Margen	Margen Bruto	Margen	neto
nualidad	LAME	A 1-144		Acumulados	Explotación		Capital	Interes	Total	Acumulada	Anual	Acumulado	Bruto anual	Acumulado	tras impuestos	acumulac
nualidad	KVVN	Anual en KW	vetos anuale:	Acumulados	Explotacion	Acumulados	Capital	interes	Iotai	Acumulada	Anuai	Acumulado				
							974								descontar impue	
	0,116	29.665	3.445	3.445	345			974	1.947	1.947	2.292	2.292	1.153	-57.268	865	-57.5
	0,120	29.665	3.548	6.993	355	699	974	925	1.899	3.846	2.254	4.545	1.295	-55.974	971	-56.5
	0,123	29.665	3.655	10.648	365	1.065	974	876	1.850	5.696	2.216	6.761	1.439	-54.534	1.080	-55.5
	0,127	29.665	3.764	14.413	376	1.441	974	828	1.801	7.497		8.939	1.587	-52.948	1.190	-54.3
	0,131	29.665	3.877	18.290	388	1.829	974	779	1.753	9.250		11.079	1.737	-51.210	1.303	-53.0°
	0,135	29.665	3.994	22.284	399	2.228	974	730	1.704	10.954	2.103	13.182	1.890	-49.320	1.418	-51.5
	0,139	29.665	4.114	26.398	411	2.640	974	682	1.655	12.609		15.249	2.047	-47.273	1.535	-50.0
	0,143	29.665	4.237	30.635	424	3.063	974	633	1.607	14.216		17.279	2.207	-45.066	1.655	-48.4
	0,147	29.665	4.364	34.999	436	3.500	974	584	1.558	15.774		19.274	2.370	-42.697	1.777	-46.6
	0,152	29.665	4.495	39.494	450	3.949	974	536	1.509	17.283		21.232	2.536	-40.160	1.902	-44.7
	0,156	29.665	4.630	44.123	463		974	487	1.461	18.744	1.924	23.156	2.706	-37.454	2.030	-42.6
	0,161	29.665	4.769	48.892	477	4.889	974	438	1.412	20.155		25.045	2.880	-34.574	2.160	-40.5
	0,166	29.665	4.912	53.804	491	5.380	974	389	1.363	21.519	1.854	26.899	3.057	-31.517	2.293	-38.2
	0,171	29.665	5.059	58.863	506	5.886	974	341	1.314	22.833		28.719	3.239	-28.278	2.429	-35.8
	0,176	29.665	5.211	64.074	521	6.407	974	292	1.266	24.099	1.787	30.506	3.424	-24.854	2.568	-33.2
16	0,181	29.665	5.367	69.441	537	6.944	974	243	1.217	25.316	1.754	32.260	3.613	-21.240	2.710	-30.5
	0,186	29.665	5.528	74.970	553	7.497	974	195	1.168	26.484	1.721	33.981	3.807	-17.433	2.855	-27.6
18	0,192	29.665	5.694	80.664	569	8.066	974	146	1.120	27.604	1.689	35.671	4.005	-13.428	3.004	-24.6
19	0,198	29.665	5.865	86.529	586	8.653	974	97	1.071	28.675	1.658	37.328	4.207	-9.221	3.156	-21.5
20	0,204	29.665	6.041	92.570	604	9.257	974	49	1.022	29.698	1.626	38.955	4.414	-4.806	3.311	-18.2
21	0.210	29.665	6.222	98.792	622	9.879	0	0	0	29.698	622	39.577	5,600	793	4.200	-14.0
	0.216	29.665	6,409	105,201	641	10.520	0	0	ō	29,698	641	40.218	5.768	6,561	4.326	-9.6
	0.223	29.665	6.601	111.802	660	11.180	0	0		29.698	660	40.878	5.941	12,502	4.456	-5.2
	0.229	29.665	6.799	118.601	680	11.860	0	0		29.698	680	41.558	6.119	18.622	4.589	-6
	0.236	29.665	7.003	125.604	700	12,560	0	0		29.698	700	42.258	6.303	24.924	4.727	4.0
25																

Dado el poco margen, intereses más elevados suponen una excesiva variación en los periodos de amortización al igual que el volumen financiado.



La valoración del riesgo económico es evidentemente sensible a coyuntura tarifaria e impositiva del mercado eléctrico actual pero lo es sobre todo a las horas reales de producción, donde las 6000 horas son un mínimo necesario para la viabilidad razonable de la propuesta.

Hoja de cálculo numérica con los datos de partida en el hipotético supuesto de 8760 horas máximo donde el margen bruto acumulado resultaría positivo a partir del año 15 y el rendimiento neto acumulado, después de impuestos, lo sería a partir el año 17:

STUDIO	ECONO	MICO					HOJA 1/1			Inversion:		Instalacion:	Datos:			
			ECHAMIENT	O HIDDOEI E	CTDICO DISC	IFACTORIA S		1	TC	ABAJOS PREVIOS	6,000,00 €		Caudal	400	l/s en m3/h	1 440
OTODIO	VIADIL	DAD AI NO	LOIDAMILIA	O IIIDKOLLL	CTRICO TIGO	II ACTORIA O	OMINALO I L	2		IENTO DE TIERRAS	9.278.03 €		Altura	1.8		1110
IDHEST	O Nº 1	Producción	actimada ar	9760 horse	v 25% de fond	loe propine		3		OBRA CIVIL	13.573,84 €		Horas utiles		sobre 8760 h m	av anuales
OI OLO I	014 1					ma subida pre	oio MMh	4		TURRINAS	22.800.00 €		Rendimiento	0.700		ar aradico
atos de	Dortido		anuai uei pi	estanio 5 pui	nios por enci	ilia subiua pre	CIO KWIII	5		VTOS AUXILIARES	2.250.00 €		Rendimento	0,1		
1105 UE	raillua							6		ALACIÓN TURBINA	1.200.00 €		K1=		(turbina e instal	onion)
	Canital	a Financiar:			19,473,86	auroe		7 -		ACIÓN FI ÉCTRICA	5.735.00 €		K2=		(conexión electi	
			ción del Prest	omo		años		8		ACIÓN AMBIENTAL	228.97 €		Potencia esti			kW
		anual del pres		anio		%		9		TIÓN DE RESIDUOS	410.77 €		Producción an		43.312	
	interes	anuai dei pres	stamo.			76		10		GURIDAD Y SALUD	1,000,00 €		Produccion an	uai estiamda=	43.312	KVVN
	Drooio	tol kMh/ocot	e factura kWh		147	centimos		11		TROL DE CALIDAD	318.83 €		Aproximacion	o lo inversion	15.75	Euros/W
			el Kw.h. anua								6.900.00 €		Coste estimad		77.895.44	
	Aument	o dei costo d	ei Kw.n. anua	ı		% del pull		12	MEDIL	DAS AMBIENTALES	8.200.00 €		Coste estimad	o de inversion	77.895,44	Euros
			directos					13		VARIOS		1	K3=			
	Impues	ios				% sobre marg				PEM=	77.895,44 €		K3= K4=		(obra civil y prev	
	D!:		peajes	- (for and the second but were		% del pull	0,031	euros	Total lava 1		77 005 41 5				(resto obra y an	
				s/factura kWh		euros			Total Inversion		77.895,44 €		%estimado=	19.473,86 €	prestamo solic	itado
			n en % de los			%			Inversión P		58.421,58 €		% aplicado	*		
	Aument	o de costes o	de explotación	n anual	3	% de los ingre	esos		Capital a fina	anciar	19.473,86 €	Intereses:	7.789,54 €	Total coste=	85.684,98 €	
	Tras im	puestos	INA=Precio*	Produccion	CE				AT		CE+AT		AT+CE-INA			
	Precio	Producción	Ingresos	Ingresos Netos	Costes	Costes Explotacion	А	mortizacio	on	Amortización	Coste	otal	Margen	Margen Bruto	Marger	ı neto
ualidad	LAMIL	A 1-144	letos anuale:		Explotación		Capital	Interes	Total	Acumulada	Anual	Acumulado	Bruto anual	Acumulado	tras impuestos	acumulad
ualidad	KVVN	Anuai en kvv	vetos anuale:	Acumulados	Explotacion	Acumulados	Capital	interes	rotai	Acumulada	Anuai	Acumulado				
															descontar impu	
1	0,116	43.312	5.030	5.030	503		1.298	974	2.272	2.272	2.775	2.775	2.255	-56.167	1.691	-56.7
2	0,120	43.312	5.181	10.210	518	1.021	1.298	909	2.207	4.479	2.725	5.500	2.456	-53.711	1.842	-54.8
3	0,123	43.312	5.336	15.547	534	1.555	1.298	844	2.142	6.621	2.676	8.176	2.660	-51.051	1.995	-52.8
4	0,127	43.312	5.496	21.043	550	2.104	1.298	779	2.077	8.698	2.627	10.803	2.869	-48.181	2.152	-50.7
5	0,131	43.312	5.661	26.704	566	2.670	1.298	714	2.012	10.711	2.578	13.381	3.083	-45.099	2.312	-48.4
6	0,135	43.312	5.831	32.535	583	3.253	1.298	649	1.947	12.658	2.530	15.911	3.300	-41.798	2.475	-45.9
7	0,139	43.312	6.006	38.540	601	3.854	1.298	584	1.882	14.540	2.483	18.395	3.523	-38.276	2.642	-43.3
8	0,143	43.312	6.186	44.726	619	4.473	1.298	519	1.818	16.358	2.436	20.831	3.750	-34.526	2.812	-40.5
9	0,147	43.312	6.372	51.098	637	5.110	1.298	454	1.753	18.111	2.390	23.220	3.982	-30.544	2.986	-37.5
10	0,152	43.312	6.563	57.661	656	5.766	1.298	389	1.688	19.798	2.344	25.564	4.219	-26.325	3.164	-34.3
11	0,156	43.312	6.760	64.420	676		1.298	325	1.623	21.421	2.299	27.863	4.461	-21.865	3.346	-31.0
12	0,161	43.312	6.962	71.383	696	7.138	1.298	260	1.558	22.979	2.254	30.117	4.708	-17.156	3.531	-27.4
13	0,166	43.312	7.171	78.554	717	7.855	1.298	195	1.493	24.472	2.210	32.328	4.961	-12.195	3.721	-23.7
14	0,171	43.312	7.386	85.940	739	8.594	1.298	130	1.428	25.900	2.167	34.494	5.220	-6.976	3.915	-19.8
15	0,176	43.312	7.608	93.548	761	9.355	1.298	65	1.363	27.263	2.124	36.618	5.484	-1.492	4.113	-15.7
16	0,181	43.312	7.836	101.384	784	10.138	0	0	0	27.263	784	37.402	7.053	5.561	5.289	-10.4
17	0,186	43.312	8.071	109.456	807	10.946	0	0	0	27.263	807	38.209	7.264	12.825	5.448	-4.9
18	0,192	43.312	8.313	117.769	831	11.777	0	0	0	27.263	831	39.040	7.482	20.307	5.612	6:
19	0,198	43.312	8.563	126.332	856	12.633	0	0	0	27.263	856	39.897	7.707	28.014	5.780	6.4
20	0,204	43.312	8.820	135.152	882	13.515	0	0	0	27.263	882	40.779	7.938	35.952	5.953	12.3
21	0,210	43.312	9.084	144.236	908	14.424	0	0	0	27.263	908	41.687	8.176	44.128	6.132	18.4
22	0.216	43.312	9.357	153,593	936	15.359	0	0	ō	27,263	936	42,623	8.421	52,549	6,316	24.8
23	0.223	43.312	9.638	163,231	964	16.323	0	0	ō	27,263	964	43,586	8.674	61,222	6,505	31.3
24	0.229	43.312	9.927	173,157	993	17.316	0	0	ō	27,263	993	44,579	8.934	70.157	6,701	38.0
	0.236	43.312	10.224	183,382	1.022	18,338	0	0	0	27.263	1.022	45.602	9.202	79.359	6.902	44.9
25																

El presupuesto material estimado de la inversión resulta algo elevado. En la situación actual del mercado financiero, el margen bruto y rendimientos acumulados presentan cierta variación en los extremos del capital financiado según se observa en el supuesto inicial bajo la hipótesis de dos puntos por encima de la subida del precio del kW. Evidentemente una reducción efectiva en el coste inicial de la inversión también representa un dato de partida determinante así como la financiación privada.

Dado que parte de la obra civil ya está ejecutada como por ejemplo las escolleras y dado que se precisa igualmente la reparación del punto de vertido actual, consideraremos solamente la amortización de las instalaciones electromecánicas y varios asociados a efectos de la viabilidad de la inversión. Esto supone un presupuesto de partida en torno al 71,1% del presupuesto base.

Estimación de la producción en condiciones medias frente a un límite superior de horas anuales

Precio del kWh facturado frente al precio de venta de mercado.

□Financiación de la inversión:

Fondos Propios del inversor un 75% = 41.519,05 €.

Préstamos Bancarios 25 % = 13.839,68 €



Inicialmente se parte de un supuesto con un tipo de interés anual del préstamo dos puntos por encima de la subida del precio del kWh. Además se supone:

■Un aumento del 3% en los costes de explotación.

IIIUn aumento del 3% en el coste del kW/h.

Il Sin subvención por parte de Organismos o Instituciones Gubernamentales o Autonómicas.

□Inversión del 25% con fondos propios del inversor. Financiación del 75% restante con una entidad financiera al 5,0% de interés anual durante un periodo de 15 años.

A partir de la tabla que se adjunta se obtienen una serie de conclusiones que se indican a continuación.

Se observa:

El margen bruto acumulado comienza a ser positivo a partir del año 15.

El rendimiento neto acumulado, después de impuestos, no es positivo hasta el año 18.

Similar a la hipótesis de funcionamiento máximos. Por lo cual y con estos supuestos, aunque ajustada, la Inversión sería rentable.

Hoja de cálculo numérica con los datos de partida:

SUPUESTO Datos de P	/IABILI	DAD APROV	COLLABALENT													
Datos de P			ECHAMIENI	O HIDROELE	CTRICO PISC	IFACTORIA S	OMINES Y B	1	TF	ABAJOS PREVIOS	6.000,00 €		Caudal	400		1.440
Datos de P								2	MOVIN	NENTO DE TIERRAS	4.639,02 €		Altura	1,8		
					25% de fond			3		OBRA CIVIL	6.786,92 €		Horas utiles		sobre 8760 h m	ax anuales
		Con interes	anual del pi	restamo 5 pui	ntos por enci	ma subida pre	cio kWh	4		TURBINAS	22.800,00 €	1	Rendimiento	0,7		
	artida:							5	ELEMB	NTOS AUXILIARES	1.125,00 €	0,5				
								6	INST.	ALACIÓN TURBINA	1.200,00 €	1	K1=	1	(turbina e instal	acion)
C	Capital a	a Financiar:			13.839,68	euros		7	INSTAL	ACIÓN ELÉCTRICA	5.735,00 €	1	K2=	1	(conexión elect	rica)
P	eriodo	de Amortiza	ción del Prest	amo	15	años		8	REGENER	ACIÓN AMBIENTAL	22,90 €	0.1	Potencia esti	mada=	4.9	kW
Ir	nteres a	anual del pres	stamo.		5	%		9	GES	TIÓN DE RESIDUOS	41,08 €		Producción an	ual estiamda=	29.665	kWh
								10	SE	GURIDAD Y SALUD	1.000,00 €	1				
P	Precio p	ull del kWh			14,7	centimos		11	000	TROL DE CALIDAD	318,83 €	1	Aproximacion	a la inversion	11.20	Euros/W
Α	Aument	o del costo d	el Kw.h. anua	ıl	3	% del pull		12	MEDIC	DAS AMBIENTALES	690.00 €	0.1	Coste estimad	lo de inversion	55.358.74	Euros
								13		VARIOS	5,000,00 €	0.609756				
Ir	mpuest	os	directos		25	% sobre marg	en bruto anu			PEM=	55,358,74 €		K3=	1	(obra civil y pre	vios)
- "			peaies			% del pull	0.031					,.,.	K4=		(resto obra v ar	
Р	Precio r	ull del kWh t	ras impuesto:	e		euros	0,001		Total Inversi	ón nrevista	55.358.74 €	25	%estimado=		prestamo soli	
			n en % de los			%			Inversión P		41.519,05 €		% aplicado	.5.555,00 €	produito son	
			de explotación			% de los inare	nene		Capital a fin		13.839.68 €	Intereses:	5.535.87 €	Total coste=	60.894.61 €	
	-unient	o de costes t	e expititaciói	i ai iuai	3	70 GE IOS IIIGIE	aua		Capital d IIII	ancia	15.059,00 €	midleses.	J.JJJ,07 €	TOTAL COSTE	00.034,01	-
т	Frae im	ouestos	INA=Precio*	Produccion	CE				AT		CE+AT		AT+CE-INA			
	nao iini	2000103			-				···		OL IIII		711102-1147			
F	Precio	Producción	Ingresos	Ingresos Netos	Costes	Costes Explotacion	A	mortizacio	n	Amortización	Coste t	otal	Margen	Margen Bruto	Marger	n neto
nualidad	kWh	Anual en kW	Vetos anuale:	Acumulados	Explotación	Acumulados	Capital	Interes	Total	Acumulada	Anual	Acumulado	Bruto anual	Acumulado	tras impuestos	acumula
	_												Ganas al año	Lo que llevas pa	descontar impu	estos direc
1 1	0.116	29.665	3.445	3.445	345	345	923	692	1.615	1.615	1,959	1.959	1.486	-40.033	1.114	-40.4
	0.120	29.665	3.548	6,993	355	699	923	646	1.568	3,183	1.923	3.882	1.625	-38,408	1,219	-39.
	0,123	29.665	3.655	10.648	365	1.065	923	600	1.522	4,705		5.770	1.767	-36,641	1.325	-37.4
	0,123	29.665	3.764	14.413	376	1.441	923	554	1.476	6.182	1.853	7.623	1.912	-34,729	1.434	-36.4
	0,127	29.665	3.704	18.290	388	1.829	923	507	1.430	7.612		9,441	2.060	-32.670	1.545	-34.4
	0,131	29.665	3.994	22,284	399	2.228	923	461	1.430	8,996	1.783	11,224	2.060	-32.670	1.545	-34.
	0,135	29.665	4.114	26.398	399 411	2.228	923	415	1.384	10.334		11.224	2.210	-30.459 -28.095		-33.
	0,139	29.665	4.114		411		923	369	1.338				2.504		1.773	
				30.635	424		923	309		11.625		14.689		-25.573	1.891	-29.
	0,147	29.665	4.364	34.999		3.500			1.246	12.871		16.371	2.682	-22.891	2.012	-27.
	0,152	29.665	4.495	39.494	450	3.949	923	277	1.199	14.070	1.649	18.020	2.846	-20.045	2.135	-25.4
	0,156	29.665	4.630	44.123	463	4.412	923	231	1.153	15.224	1.616	19.636	3.014	-17.032	2.260	-23.
	0,161	29.665	4.769	48.892	477	4.889	923	185	1.107	16.331		21.220	3.185	-13.847	2.389	-20.
	0,166	29.665	4.912	53.804	491	5.380	923	138	1.061	17.392	1.552	22.772	3.360	-10.487	2.520	-18.3
	0,171	29.665	5.059	58.863	506	5.886	923	92	1.015	18.407	1.521	24.293	3.538	-6.949	2.654	-15.
	0,176	29.665	5.211	64.074	521	6.407	923	46	969	19.376		25.783	3.721	-3.228	2.791	-12.8
	0,181	29.665	5.367	69.441	537	6.944	0	0	0	19.376	537	26.320	4.831	1.603	3.623	-9.
	0,186	29.665	5.528	74.970	553	7.497	0	0	0	19.376		26.873	4.975	6.578	3.732	-5.4
	0,192	29.665	5.694	80.664	569	8.066	0	0	0	19.376	569	27.442	5.125	11.703	3.844	-1.0
	0,198	29.665	5.865	86.529	586	8.653	0	0	0	19.376	586	28.028	5.278	16.981	3.959	2.3
20	0,204	29.665	6.041	92.570	604	9.257	0	0	0	19.376	604	28.633	5.437	22.418	4.078	6.4
21	0,210	29.665	6.222	98.792	622	9.879	0	0	0	19.376	622	29.255	5.600	28.018	4.200	10.0
22	0.216	29.665	6,409	105,201	641	10.520	0	0	0	19,376	641	29,896	5.768	33,786	4,326	14.9
	0.223	29.665	6,601	111.802	660	11,180	0	0	ō	19.376	660	30.556	5.941	39.727	4.456	19.
	0.229	29.665	6.799	118,601	680	11.860	0	0	0	19.376	680	31,236	6.119	45.846	4.589	24.
	0,236	29.665	7.003	125,604	700	12,560	0	0	0	19.376	700	31.936	6.303	52,149	4.727	28.
						500	13,840		19.376			2200				

De acuerdo con lo estudiado y en los supuestos contemplados en el presente análisis, si se dieran las condiciones antes citadas se podría acometer la inversión, fundamentalmente por la situación de precios del mercado de abastecimiento, la mejora medio ambiental que representa, la futura disminución de la dependencia en los suministros energéticos basados en productos importados y derivados del petróleo que las renovables suponen, ahorro en la economía nacional y por las particularidades implícitas de la propuesta.



Para el presupuesto estricto de las instalaciones electromecánicas valorado en 31.985,00 € los márgenes anteriores se reducen a 9 y 11 años respectivamente sobre la misma hipótesis.

ESTUDIO	ECONÓ	MICO					HOJA 1/1		1	Inversion:		Instalacion:	Datos:			
STUDIO	VIABILI	DAD APRO	/ECHAMIENT	O HIDROFLE	CTRICO PISC	FACTORIA S	OMINES Y B	1	TF	ABAJOS PREVIOS	0.00 €	1	Caudal	400	l/s en m3/h :	1.440
								2		IENTO DE TIERRAS	0.00 €	1	Altura	1.8	m	
LIPLIEST	O Nº 1	Producción	estimada er	6000 horas	v 25% de fond	os propios		3		OBRA CIVIL	0.00 €	1	Horas utiles	6.000	sobre 8760 h m	ax anuales
OI OLO I	014 1				ntos por enci		ecio kWh	4		TURRINAS	22.800.00 €		Rendimiento	0.7		ux unuuioc
atos de	Dartida:		andar der pi	occumo o pu	into por crion	na sabraa pr	COIC KITH	5		NTOS AUXILIARES	2.250.00 €		rtorialimonto	0,1		
atos de	i aitiua.							6		ALACIÓN TURBINA	1,200,00 €		K1=	- 1	(turbina e instala	acion)
	Conitol	a Financiar:			7.996.25	ouron.		7		ACIÓN ELÉCTRICA	5,735,00 €		K2=		(conexión electi	
			ción del Prest	om o		años		8		ACIÓN AMBIENTAL	0.00 €		Potencia esti		4.94	
		anual del pre		dillo		%		9		TIÓN DE RESIDUOS	0,00 €		Producción an		29.665	
	interes a	anuai dei pre	stamo.		5	76		10		SURIDAD Y SALUD	0,00 €		Produccion an	uai estiamoa=	29.000	KVVN
	Deseile e		coste factura		44.7	centimos					0,00 €		Aproximacion	- In the section		Euros/W
								11		TROL DE CALIDAD						
	Aument	o del costo d	lel Kw.h. anua	ll .	3	% del pull		12	MEDIE	DAS AMBIENTALES	0,00 €		Coste estimad	o de inversion	31.985,00	Euros
								13		VARIOS	0,00 €	1				
	Impuest	os	directos			% sobre mar				PEM=	31.985,00 €		K3=		(obra civil y prev	
			peajes			% del pull	0,031						K4=		(resto obra y an	
				s/factura kWh		euros			Total Inversi		31.985,00 €		%estimado=	7.996,25 €	prestamo solic	itado
			on en % de los			%			Inversión P		23.988,75 €		% aplicado			
	Aument	o de costes	de explotación	n anual	3	% de los ingr	esos		Capital a fina	anciar	7.996,25 €	Intereses:	2.198,97 €	Total coste=	34.183,97 €	
	Tras imp	ouestos	INA=Precio*	Produccion	CE				AT		CE+AT		AT+CE-INA			
	Precio	Producción	Ingresos	Ingresos Netos	Costes	Costes Explotacion	А	mortizacio	in	Amortización	Coste t	otal	Margen	Margen Bruto	Marger	neto
nualidad	kWh	Anual en kW	Vetos anuale:	Acumulados	Explotación	Acumulados	Capital	Interes	Total	Acumulada	Anual	Acumulado	Bruto anual	Acumulado	tras impuestos	
														Lo que llevas pa		
1	0,116	29.665	3.445	3.445	345	345	800	400	1.199	1.199	1.544	1.544	1.901	-22.088	1.426	-22.
2	0,120	29.665	3.548	6.993	355	699	800	360	1.159	2.359		3.058	2.034	-20.054	1.526	-21.
3	0,123	29.665	3.655	10.648	365	1.065	800	320	1.119	3.478		4.543	2.170	-17.884	1.627	-19.
4	0,127	29.665	3.764	14.413	376	1.441	800	280	1.079	4.558	1.456	5.999	2.309	-15.575	1.731	-17.
5	0,131	29.665	3.877	18.290	388	1.829	800	240	1.040	5.597		7.426	2.450	-13.125	1.838	-15.
6	0,135	29.665	3.994	22.284	399	2.228	800	200	1.000	6.597	1.399	8.825	2.595	-10.530	1.946	-13.
7	0,139	29.665	4.114	26.398	411	2.640	800	160	960	7.556	1.371	10.196	2.743	-7.787	2.057	-11.
8	0,143	29.665	4.237	30.635	424	3.063	800	120	920	8.476	1.343	11.539	2.894	-4.894	2.170	-9.
9	0,147	29.665	4.364	34,999	436	3,500	800	80	880	9,356	1,316	12.855	3.048	-1.846	2,286	-7.
10	0.152	29.665	4,495	39.494	450	3,949	800	40	840	10,195	1,289	14.145	3,206	1.360	2.404	-4.
11	0.156	29.665	4.630	44,123	463	4.412	0	0	0	10,195	463	14.608	4.167	5.527	3.125	-4.
12	0.161	29,665	4.769	48,892	477	4,889	0	0	0	10.195	477	15.084	4.292	9,819	3,219	1.
13	0.166	29,665	4.912	53,804	491	5,380	0	0	0	10.195	491	15.576	4,421	14,240	3,315	4.
14	0.171	29,665	5.059	58,863	506	5,886	0	0	0	10.195	506	16.082	4.553	18,793	3,415	8.
15	0.176	29,665	5.211	64,074	521	6,407	ő	0	0	10.195	521	16,603	4.690	23,483	3,517	11.
16	0.181	29.665	5.367	69,441	537	6.944	0	0	0	10.195	537	17.139	4.831	28.313	3.623	15.
17	0.186	29.665	5.528	74.970	553	7,497	0	0	0	10.195	553	17.692	4.975	33.289	3.732	18.
18	0,188	29.665	5.694	80.664	569	8.066	0	0		10.195	569	18.262	5.125	38.413	3.732	22
19	0.198	29.665	5.865	86.529	586	8.653	0	0	0	10.195	586	18.848	5.278	43.692	3.959	26.
20	0,198	29.665	6.041	92.570	604	9.257	0	0	0	10.195		19,452	5.437	49.129	4.078	30.
21	0,204	29.665	6.222	92.570	622	9.257	0	0	0	10.195	622	19.452	5.437	49.129 54.729	4.078	30.
21		29.665			622	10.520	0	0	0	10.195	622 641					
	0,216		6.409	105.201								20.715	5.768	60.497	4.326	39.
23	0,223	29.665	6.601	111.802	660	11.180	0	0	0	10.195	660	21.375	5.941	66.438	4.456	43.
24	0,229	29.665	6.799	118.601	680	11.860	0	0	0	10.195	680	22.055	6.119	72.557	4.589	48.
	0.236	29.665	7.003	125.604	700	12.560	0	0	0	10.195	700	22.756	6.303	78.860	4.727	53.
25	0,200															

La inversión particular en este caso particular a su vez responde a una apuesta personal medioambiental y de futuro.



ANEJO Nº11.- EXPROPIACIONES Y PARCELARIO.

<u>ÍNDICE</u>

INTI	RODUCCIÓN	2
MET	TODOLOGÍA	2
2.2		
2.3	ELABORACIÓN DE PLANOS PARCELARIOS.	
2.4	RELACIÓN DE PARCELAS AFECTADAS.	3
2.5	VALORACIÓN	3
COI	NCLUSIÓN	3
IDE	NTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LAS EXPROPIACIONES:	4
4.1	IDENTIFICACIÓN DE PARCELAS AFECTADAS	10
4.2	SUPERFICIES DE OCUPACIÓN Y SERVIDUMBRES:	10
4.3	VALORACIÓN DE LAS EXPROPIACIONES Y SERVIDUMBRES:	10
	ME1 2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 CON IDEI 4.1 4.2	2.1 CRITERIOS DE VALORACIÓN. 2.2 DOCUMENTACIÓN UTILIZADA. 2.3 ELABORACIÓN DE PLANOS PARCELARIOS. 2.4 RELACIÓN DE PARCELAS AFECTADAS. 2.5 VALORACIÓN. CONCLUSIÓN. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LAS EXPROPIACIONES: 4.1 IDENTIFICACIÓN DE PARCELAS AFECTADAS. 4.2 SUPERFICIES DE OCUPACIÓN Y SERVIDUMBRES:

Apéndice nº 1: Datos catastrales de parcelas afectadas.

Apéndice nº 2: Planos parcelarios de expropiaciones.



1 INTRODUCCIÓN.

El objeto de este anejo es la definición del plano parcelario y la relación individualizada de los bienes y derechos afectados por las actuaciones descritas en el presente proyecto.

2 METODOLOGÍA.

Para la obtención de las superficies a expropiar, se reseñarán los límites de las parcelas afectadas por las actuaciones del proyecto, identificándolas con un número de orden. Se seguirá el criterio de expropiar el terreno necesario hasta el borde de la explanación, entendiendo por tal, las aristas de intersección de los pies de los taludes de desmonte y terraplén con el terreno natural, mas un (1) metro. Del mismo modo irán reseñadas las parcelas atribuidas al Estado, Entes Autónomos, Comunidades Autónomas, Municipios, etc, tales como son, caminos, cauces, arroyos y ríos, cañadas, dominio público, etc.

Con todo lo anterior se representarán en los planos las superficies de expropiación.

2.1 CRITERIOS DE VALORACIÓN.

Es preciso valorar por una parte, los terrenos que es necesario ocupar y, por otra, los inmuebles que sobre ellos existen y los derechos que queden extinguidos o menoscabados por su ocupación.

A los efectos de valoración es aplicable el Titulo III de la ley 6/1988, de 13 de Abril, sobre régimen del suelo y valoraciones.

Distingue dicha ley los suelos no urbanizables, de los que se ocupa el artículo 26, y del suelo urbano, cuya valoración se rige por el artículo 28 y concordantes.

Las fincas que por diversas circunstancias son de dominio público, tiene a efectos de expropiación un valor unitario cero.

Los inmuebles se valorarán según el coste de su reposición.

2.2 DOCUMENTACIÓN UTILIZADA.

Tanto para la localización de las parcelas y otros bienes, como para la identificación de sus respectivos propietarios, se utiliza la documentación proporcionada por:

- I. El catastro de rustica y urbana de la Delegación Provincial de Hacienda.
- II. El Registro de la propiedad.
- III. El Ayuntamiento del Término Municipal.
- IV. El Vecindario en general.

2.3 ELABORACIÓN DE PLANOS PARCELARIOS.

Una vez examinada toda la documentación, se confeccionan los planos parcelarios que sirven de base para el procedimiento expropiatorio.

En cada parcela afectada por la instalación se separan gráficamente las siguientes superficies:

- I. Superficies de servidumbre de acueducto, para la cual se establece una franja de 1 metro centrada en el eje de la conducción.
- II. Superficie de ocupación temporal, para la cual se establece un ancho de 5 metros distribuido uniformemente a ambos lados de la franja de ocupación permanente.
- III. Superficie de ocupación definitiva.

En los planos se refleja toda la información relativa a elementos representativos del terreno (edificaciones, arbolado, cosechas, etc.)



2.4 RELACIÓN DE PARCELAS AFECTADAS.

En el Apéndice nº1 de listado de parcelas afectadas, figuran los datos catastrales necesarios para llevar a cabo las expropiaciones. En el Apéndice nº2 de planos parcelarios de expropiaciones, se adjuntarán sobre vuelo fotogramétrico y topografía 1:5000 los planos parcelarios de expropiación.

2.5 VALORACIÓN.

Para la valoración de las diferentes parcelas se aplicarían los siguientes precios unitarios.

	Prado.	Urbano.
Ocupación definitiva.	3,00 €	15,00 €
Servidumbre acueducto.	1,50 €	3,00 €
Ocupación Temporal.	0,42 €	0,84 €

De acuerdo estos datos, el presupuesto total de expropiaciones asciende a cero euros con cero céntimos: 0,00 €.

3 <u>CONCLUSIÓN.</u>

La ocupación de suelo prevista se corresponde con la superficie de la bancada de la turbina, la canalización, el acondicionamiento de fábrica deteriorada del actual punto de vertido y la escollera de protección ejecutada para protección de la propia piscifactoría y margen lateral, todo ello prácticamente dentro del propio cauce del río adosado a su margen derecho al pie del punto de vertido actual de la piscifactoría. También hay que contemplar la superficie de los accesos a la instalación y la longitud de la canalización de la línea de evacuación que se acondiciona, hasta el punto previsto de conexión a unos 50 metros de la turbina, por el interior de la propia parcela de la piscifactoría.

Por tanto, para la implantación final de las obras definidas en el presente proyecto no se precisa disponibilidad permanente de terrenos de propiedad privada salvo los de la propia piscifactoría, requiriéndose para su ejecución exclusivamente la autorización de la Confederación Hidrográfica del Norte, al estar incluidas las obras definitivas en el cauce de la zona de Dominio Público Hidráulico del rio Aranguin.

De forma temporal para el acceso al cauce y para la realización de las obras tampoco se precisará la disponibilidad de los terrenos de propiedad municipal. Tampoco será necesaria en el caso puntual de acceso de maquinaria y personal durante el mantenimiento y explotación de la instalación.

Tras las consultas previas realizadas, no está previsto inicialmente afectar a ninguna red de servicios. No obstante, durante las obras se evitará, previa consulta y adoptando las medidas correspondientes, que se produzcan cortes en redes de servicio (abastecimiento, saneamiento y electricidad principalmente) de la zona que pudieran verse afectadas y, de producirse puntualmente, se procurará que sea durante cortos intervalos de tiempo debidamente programados. En el proyecto de construcción se enumerarán los servicios que hubiere afectados, definiéndose en planos las restituciones a realizar y la partida presupuestaria destinada a dicha reposición de servicios.

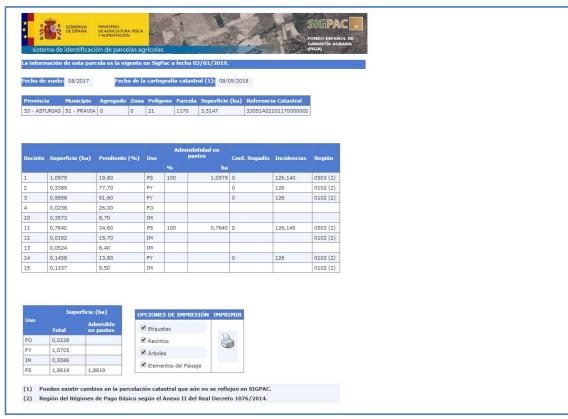
Así pues, no se requiere una servidumbre de paso al propio cauce y a las instalaciones para su mantenimiento y explotación a través de terrenos municipales o particulares salvo los del propio solicitante.



4 <u>IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LAS EXPROPIACIONES:</u>

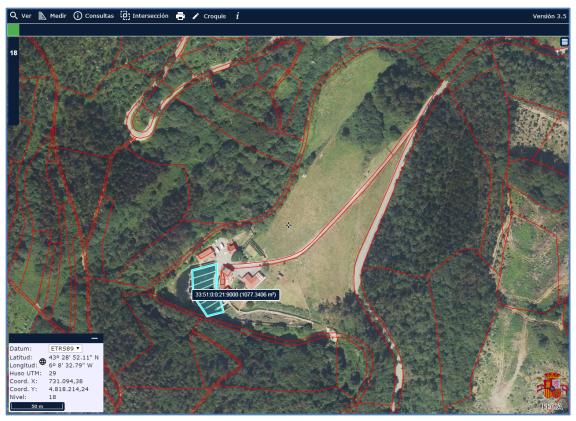
Identificación de la parcela de actuación según datos del Sigpac.

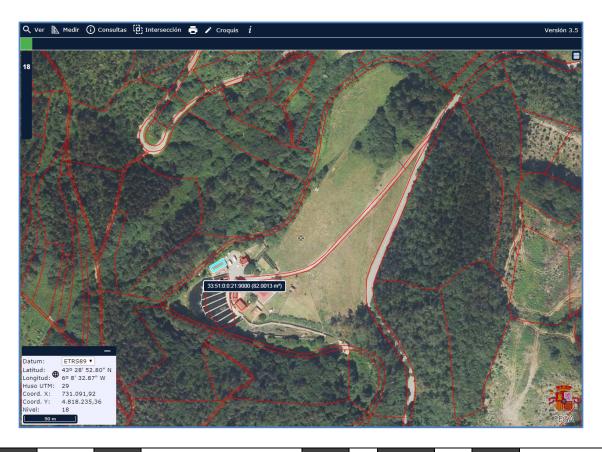






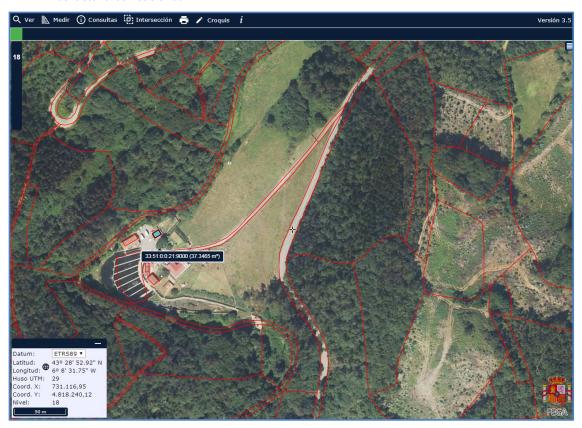
Piscifactoría y naves.





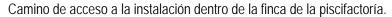


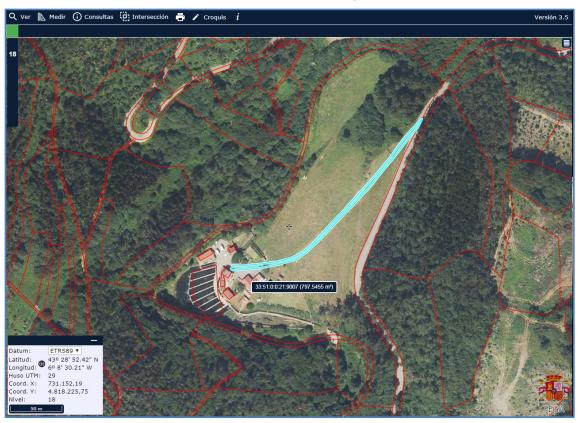
Piscifactoria edificaciones.

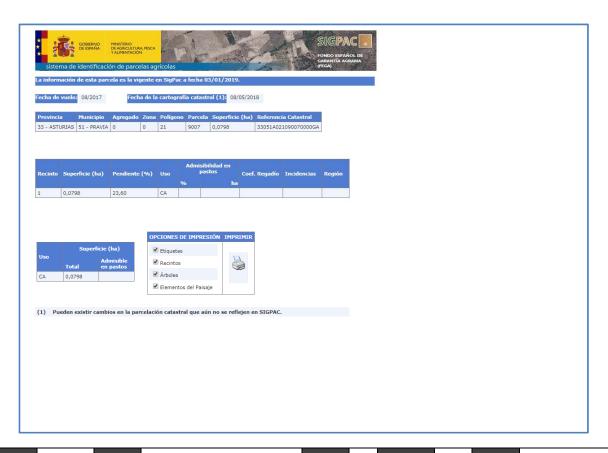






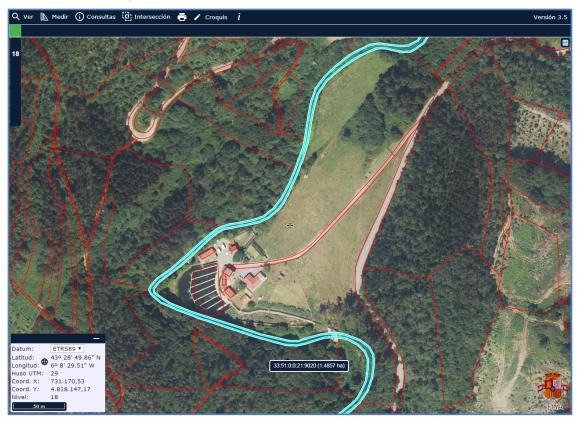






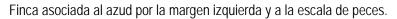


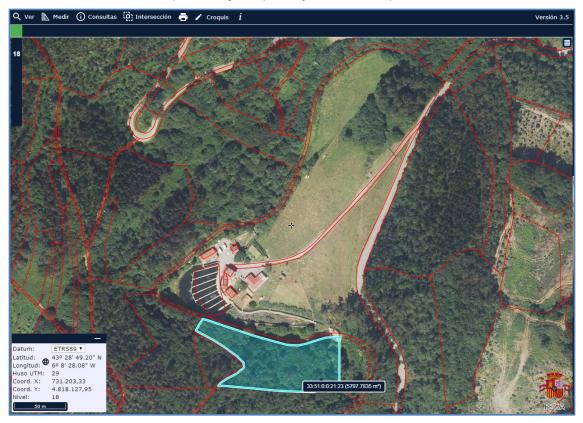
Cauce dominio público hidráulico.

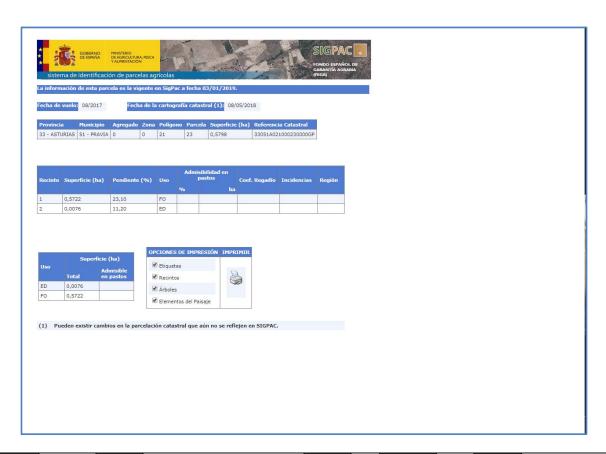














4.1 IDENTIFICACIÓN DE PARCELAS AFECTADAS.

Descriptor	FINCA	Localización	Termino municipal	Poligono	Parcela	Referencia catastral
Piscifactoria	1	Cañedo	33128 Pravia	21	1170	33051A021011700000GI
Acceso finca	2	LG Soto Abajo 1	33128 Pravia	21	9007	33051A021090070000GA
Rio Aranguin	3	LG Soto Abajo Ndup-D	33128 Pravia	21	9020	33051A021090200000GT

Descriptor	FINCA	Titular	Domicilio	Calificacion	Uso
Piscifactoria	1	Cañedo	33128 Pravia	Industrial	Agrario (industrial)
Acceso finca	2	LG Soto Abajo 1	33128 Pravia	Servicios	Agrario improductivo
Rio Aranguin	3	LG Soto Abajo Ndup-D	33128 Pravia	Rustico	Agrario HG hidrología natural

4.2 SUPERFICIES DE OCUPACIÓN Y SERVIDUMBRES:

		Superficies (m2)				
Descriptor	FINCA	Ocupacion permanente	Ocupacion Temporal	Servidumbre	Otros Bienes	
Piscifactoria	1	24,35	91,00	0,00		115,35
Acceso finca	2	0,00	0,00	0,00		0,00
Rio Aranguin	3	2,50	63,40			65,90
		46,85	174,40	0,00	0,00	221,25

El acceso a la finca es actualmente ya servidumbre de paso para el uso industrial.

4.3 VALORACIÓN DE LAS EXPROPIACIONES Y SERVIDUMBRES:

		Coste e	xpropiaciones			
		15	0,84	3	1	
Descriptor	FINCA	Ocupacion permanente	Ocupacion Temporal	Servidumbre	Otros Bienes	Suma
Piscifactoria	1	365,25€	76,44 €	- €	- €	441,69€
Acceso finca	2	- €	- €	- €	- €	- €
Rio Aranguin	3	- €	- €	- €	- €	- €
		365,25€	76,44€	- €	- €	441,69€
			Total	441,69€	441,69€	

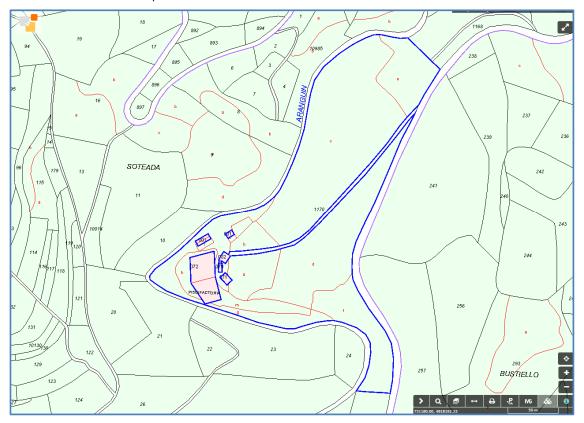
Dado que la superficie de ocupación es en terrenos propiedad del solicitante no se requiere expropiación adicional ni ocupación del cauce al coincider esta ultima con la escollera de protección.

Así pues, asciende el presupuesto para expropiaciones a la cantidad de CERO EUROS CON CERO CENTIMOS. $(0,00\,\text{€}.)$



Apéndice nº 1: Datos catastrales de parcelas afectadas.

Localización de las parcelas sobre el catastro.

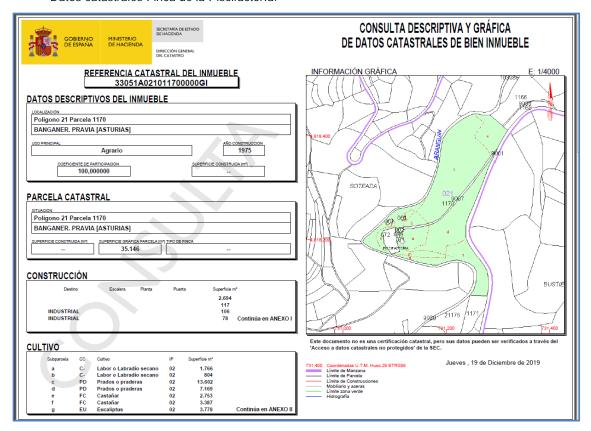


Identificación de las parcelas sobre vuelo fotogramétrico.

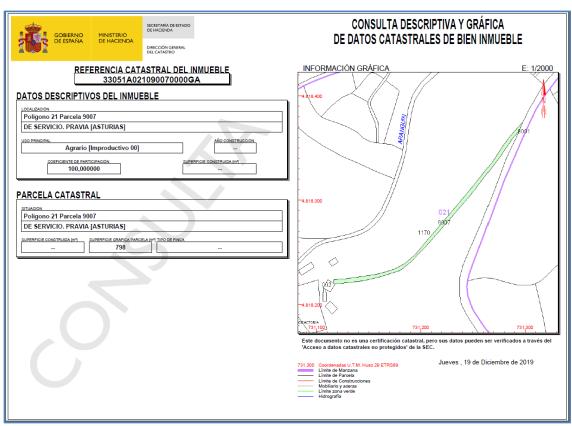




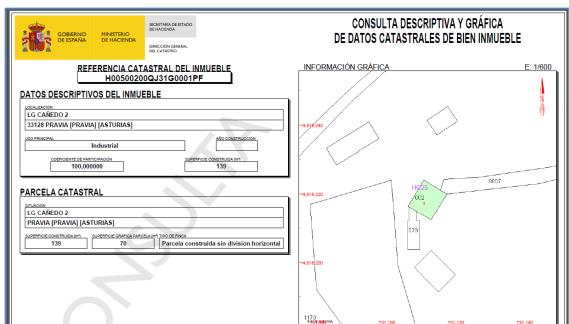
Datos catastrales Finca de la Piscifactoría.



Datos catastrales Acceso interior de la Piscifactoría.





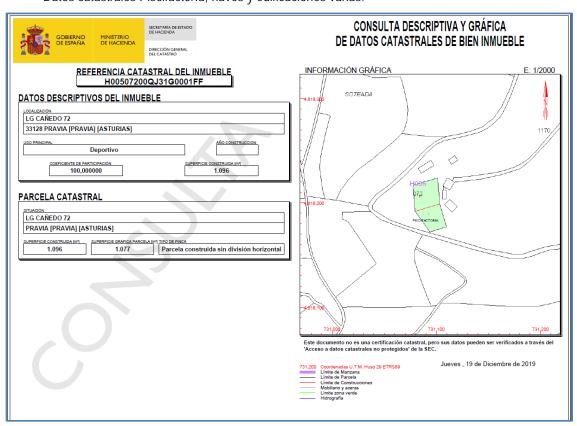


ento no es una certificación catastral, pere

Jueves . 19 de Diciembre de 2019

Datos catastrales Piscifactoría, naves y edificaciones varias.

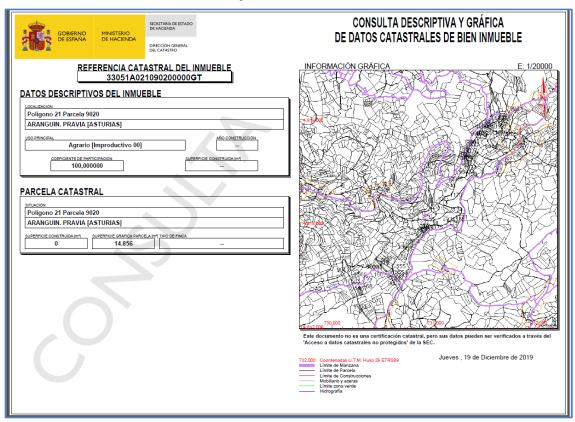
Datos catastrales Piscifactoría, naves y edificaciones varias.



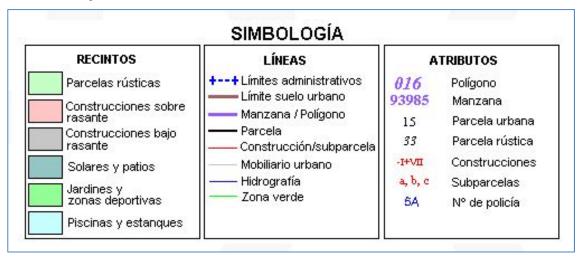


DICIEMBRE-2019

Datos catastrales Cauce del rio Aranguin.



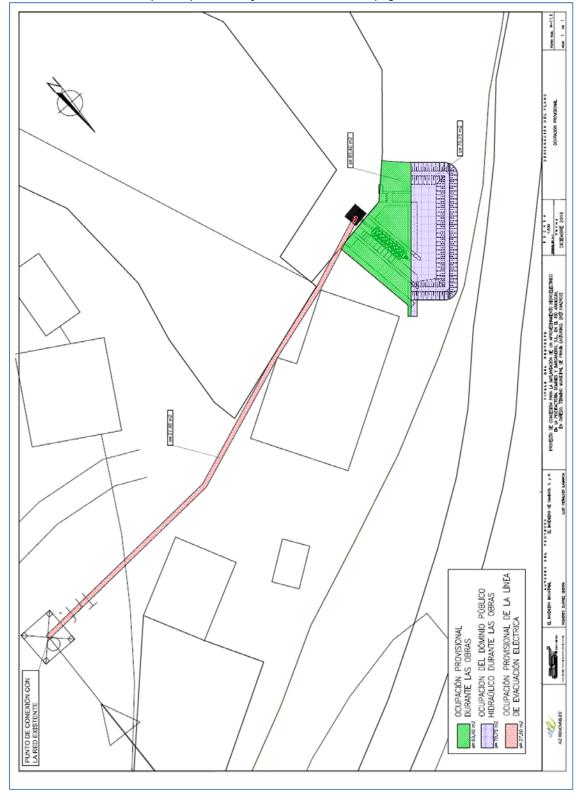
Simbología.



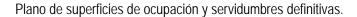


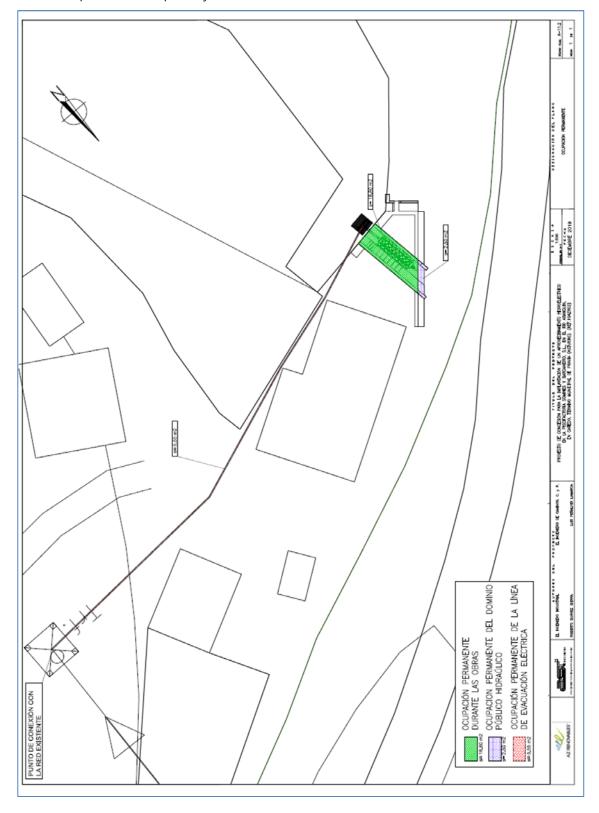
Apéndice nº 2: Planos parcelarios de expropiaciones.

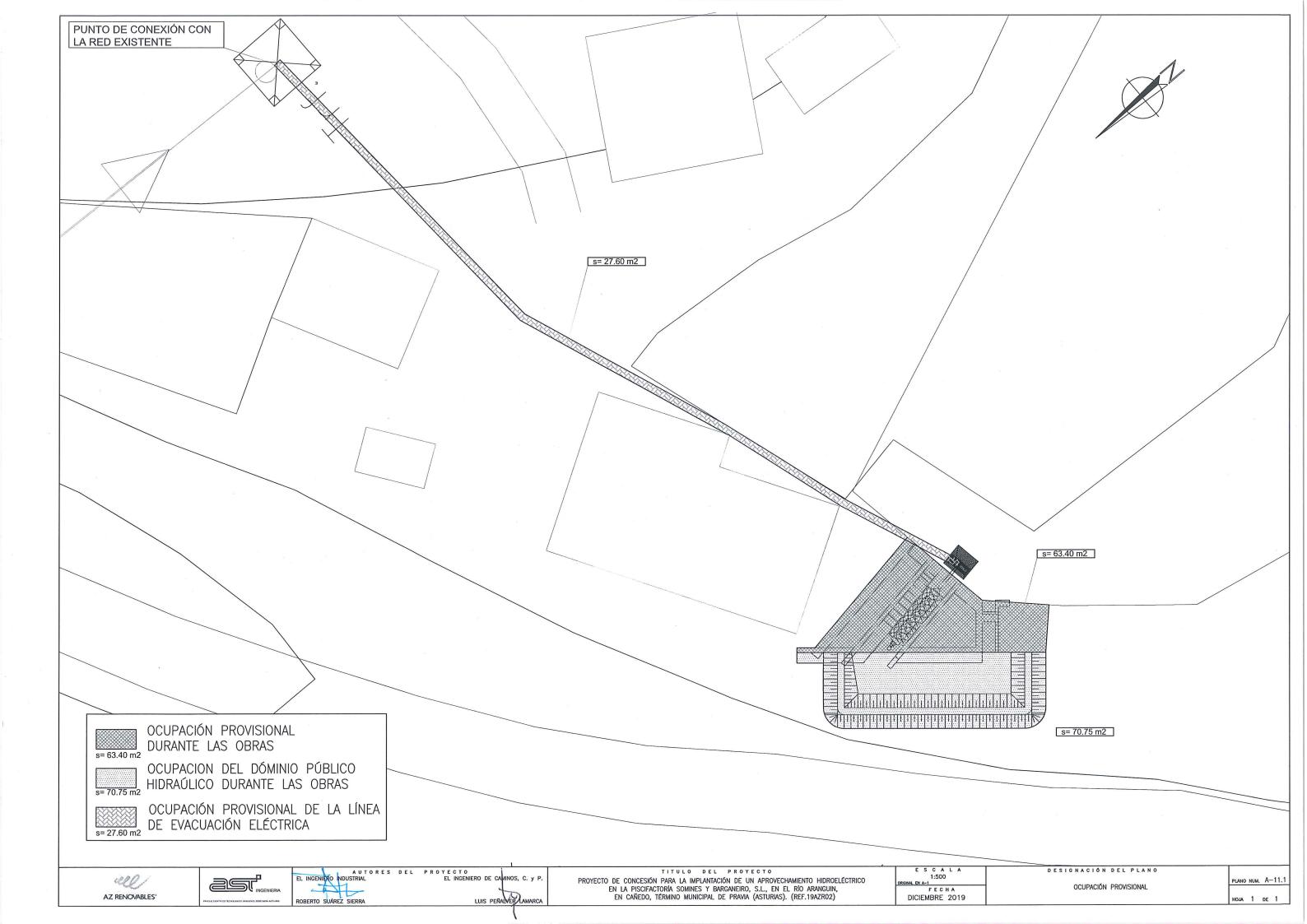
Plano de las zonas de ocupación provisional y servidumbre sobre topografía de detalle durante las obras.

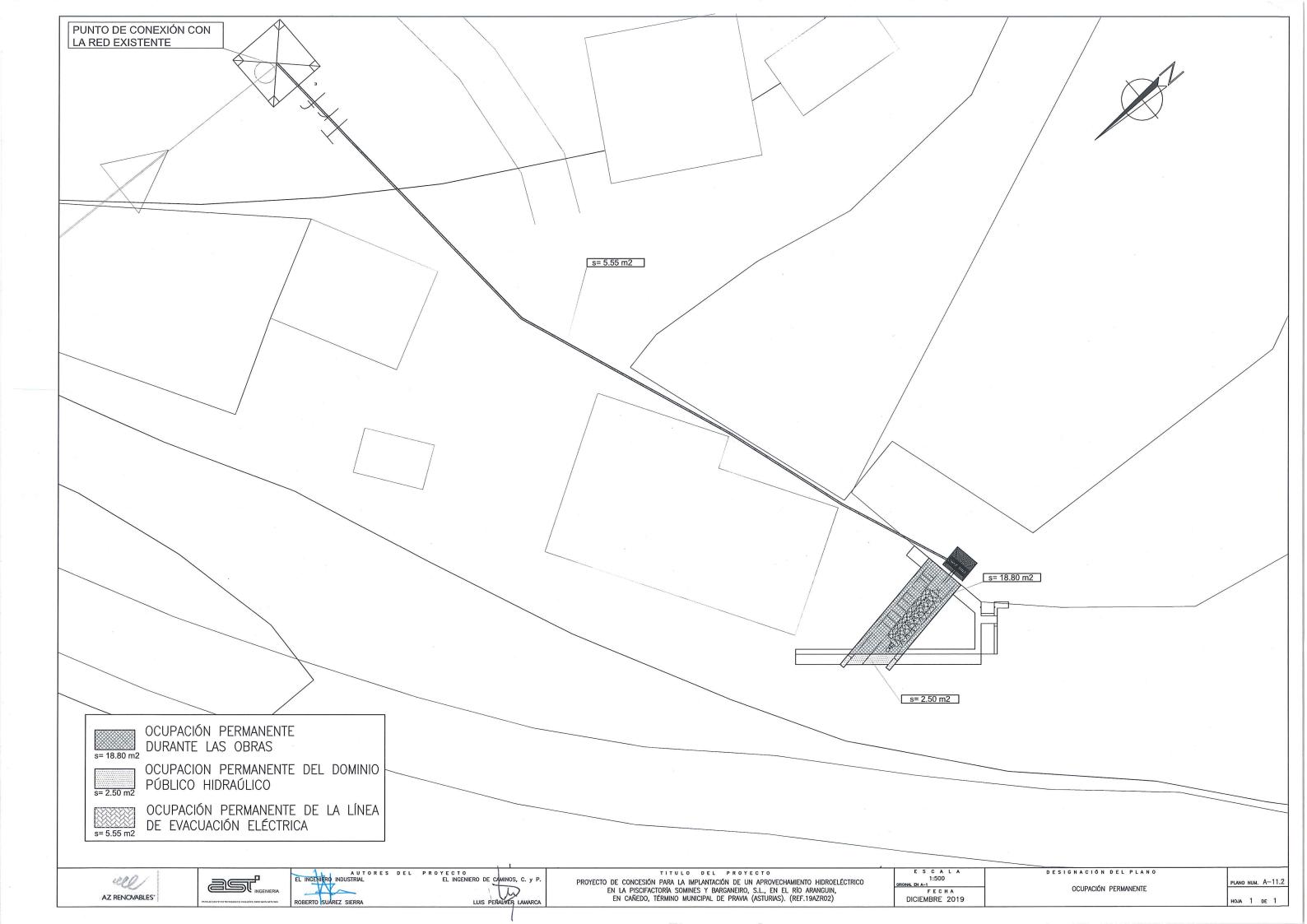














ANEJO Nº12.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION.

ÍNDICE

1	PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	າ
	PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION	,



1 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.

Se indican los totales de los diferentes presupuestos de ejecución material y de licitación siendo el presupuesto para conocimiento de la Administración el resultante de sumar al presupuesto base de licitación, IVA incluido, el total del presupuesto de expropiaciones deducido en el correspondiente anejo.

PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	77.895,44 €
Gastos generales (13%)	4.673,73 €
Beneficio Industrial (6%)	10.126,41 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (IVA EXCLUIDO)	92.695,58 €
IVA (21%)	19.466,07 €
PRESUPUESTO TOTAL DE LICITACIÓN (IVA INCLUIDO)	112.161,65€
Expropiación e indemnización de bienes y derechos afectados.	0,00€
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	112.161,65 €

Asciende el presente Presupuesto para Conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de:

CIENTO DOCE MIL CIENTO SESENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y CINCO CENTIMOS. (112.161,65 €).

Oviedo, Diciembre de 2019

Fdo.: Roberto Suárez Sierra.

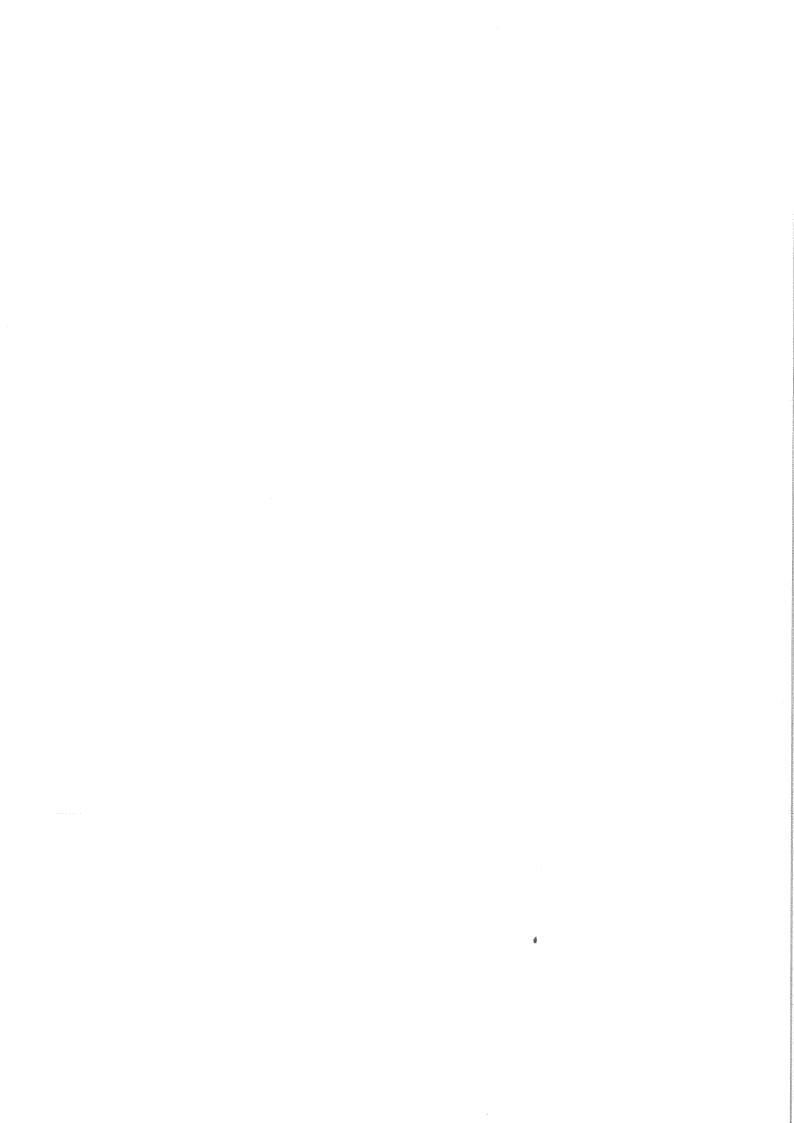
Ingeniero Industrial.

Colegiado nº 4113

Fdo.: Luis Peñalver Lamarca.

Dr. Ingeniero de Caminos, C y P.

Colegiado nº 9697





ANEJO Nº13.- SERVICIOS AFECTADOS.

<u>ÍNDICE</u>

1	INTRODUCCIÓN.	. 2
2	CONSULTAS PREVIAS.	. 2
3	DESCRIPCION DE LOS SERVICIOS AFECTADOS.	. 2
4	REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS	. 2



1 INTRODUCCIÓN.

El objeto de este anejo es la definición de los servicios que pudieran verse afectados durante la ejecución de las obras recogidas en este proyecto o durante el mantenimiento y explotación de las mismas.

2 CONSULTAS PREVIAS.

Para la definición de los diferentes servicios afectados por las obras objeto del presente proyecto se han consultado tanto a los Ayuntamientos (Pravia) afectados como a los servicios técnicos eléctricos de Hidroeléctrica del Cantábrico (EDP) y de telefonía (Telefónica). Renfe y Adif.

No se detecta afección directa a las redes de saneamiento o abastecimiento, gas, fibra óptica u otros servicios o instalaciones.

3 <u>DESCRIPCION DE LOS SERVICIOS AFECTADOS.</u>

Tras las consultas previas realizadas, no está previsto inicialmente afectar a ninguna red de servicios municipales o instalaciones particulares. No obstante, durante las obras se evitará, previa consulta y adoptando las medidas correspondientes, que se produzcan cortes en redes de servicio (abastecimiento, saneamiento y electricidad principalmente) de la zona que pudieran verse afectadas y, de producirse puntualmente, se procurará que sea durante cortos intervalos de tiempo debidamente programados.

Durante las obras se enumerarán los servicios que definitivamente hubiere afectados, definiéndose en planos las restituciones a realizar y la partida presupuestaria destinada a dicha reposición de servicios.

4 REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS.

Con los datos facilitados por las diferentes compañías se realizarían los planos de afección y reposición de servicios afectados donde se detallen, de producirse, los costes y las actuaciones a llevar a cabo en cada caso.



ANEJO Nº14.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

<u>ÍNDICE</u>

1	CLA	ASIFICACION DEL CONTRATISTA	2			
	1.1	ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.	2			
		CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS				
		ANUALIDAD MEDIA				
		CATEGORÍA DE CLASIFICACIÓN				
		CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA				
1						
2	COI	CONCLUSIÓN				



1 <u>CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.</u>

1.1 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.

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.

Artículo 65. Exigencia de clasificación:

1. Para contratar con las Administraciones Públicas la ejecución de contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 350.000 euros, o de contratos de servicios cuyo valor estimado sea igual o superior a 120.000 euros, será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado. Sin embargo, no será necesaria clasificación para celebrar contratos de servicios comprendidos en las categorías 6, 8, 21, 26 y 27 del Anexo II.

En el caso de que una parte de la prestación objeto del contrato tenga que ser realizada por empresas especializadas que cuenten con una determinada habilitación o autorización profesional, la clasificación en el grupo correspondiente a esa especialización, en caso de ser exigida, podrá suplirse por el compromiso del empresario de subcontratar la ejecución de esta porción con otros empresarios que dispongan de la habilitación y, en su caso, clasificación necesarias, siempre que el importe de la parte que debe ser ejecutada por éstos no exceda del 50 por 100 del precio del contrato.

1.2 CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS.

De acuerdo con el citado art 65 del TRLCSP, para contratar con la Administración Publica es necesaria clasificación en la ejecución de contratos de obras de importe igual o superior a 350.000 €. Ahora bien, si en la contratación de la parte de obra civil afecta al Dominio Público Hidráulico, para la consecución de las obras del aprovechamiento hidroeléctrico que se solicita, no se incluyen las partidas correspondientes a la fabricación, suministro, instalación y puesta en marcha de las turbinas así como de sus elementos auxiliares y de automatismo y control y parte proporcional de varios, el presupuesto de ejecución material de licitación restante de las referidas obras resulta de un importe inferior a 350.000 € y dado que, a su vez, no son obras a contratar directamente con la Administración Publica, no se prescribe en un principio ninguna exigencia de clasificación para el contratista.

1.3 ANUALIDAD MEDIA.

El plazo previsto para la ejecución de las obras es de seis (6) meses y el resumen de Presupuesto de Ejecución Material de las obras por capítulos es:

1	TRABAJOS PREVIOS	6.000,00 €
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	9.278.03 €
3	OBRA CIVIL	13.573,84 €
4	TURBINA	22.800.00 €
5	ELEMENTOS AUXILIARES	2.250,00 €
6	INSTALACIÓN DE LA TURBINA	1.200,00 €
7	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	5.735,00 €
8	REGENERACIÓN AMBIENTAL	228,97 €
9	GESTIÓN DE RESIDUOS	410,77 €
10	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	1.000,00 €
11	CONTROL DE CALIDAD	318,83 €
12	MEDIDAS COMPLEMENTARIAS AMBIENTALES	6.900,00 €
13	VARIOS	8.200,00 €
	PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	77.895,44 €
	Gastos generales (13%)	4.673,73 €
	Beneficio Industrial (6%)	<u>10.126,41 €</u>
	PRESUPUESTO LICITACIÓN (IVA EXCLUIDO)	92.695,58 €
	IVA (21%)	<u>19.466,07 €</u>
	PRESUPUESTO LICITACIÓN (IVA INCLUIDO)	<u>112.161,65</u> €



1.4 CATEGORÍA DE CLASIFICACIÓN.

Artículo 26. Categorías de clasificación en los contratos de obras.

Las categorías de los contratos de obras, determinadas por su anualidad media, a las que se ajustará la clasificación de las empresas serán las siguientes:

De categoría a) cuando su anualidad media no sobrepase la cifra de 60.000 euros.

De categoría b) cuando la citada anualidad media exceda de 60.000 euros y no sobrepase los 120.000 euros.

De categoría c) cuando la citada anualidad media exceda de 120.000 euros y no sobrepase los 360.000 euros.

De categoría d) cuando la citada anualidad media exceda de 360.000 euros y no sobrepase los 840.000 euros.

De categoría e) cuando la anualidad media exceda de 840.000 euros y no sobrepase los 2.400.000 euros.

De categoría f) cuando exceda de 2.400.000 euros.

Las anteriores categorías e) y f) no serán de aplicación en los grupos H, I, J, K y sus subgrupos, cuya máxima categoría será la e) cuando exceda de 840.000 euros.

1.5 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

Así, la clasificación de los Contratistas para acceder a la licitación de la parte de las obras afectas al Dominio Público Hidráulico del presente proyecto, acorde con el artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (aprobado por R.D. 1098/2001, de 12 de Octubre), sería en su caso:

Grupo E: Hidráulicas, Subgrupo 7: Obras hidráulicas sin cualificación. Categoría "c".

Ahora bien, dado que el coste presupuestado para la turbina y elementos auxiliares supone algo mas del 30 % del PEM de la obra, se considera suficiente la Categoría "b" para la obra civil y varios.

De acuerdo con la referida Ley de Contratos de las Administraciones Publicas, cuando en el conjunto de las obras se dé la circunstancia de que una parte de ellas tenga que ser realizada por casas especializadas, como es el caso de determinadas instalaciones, podrá establecerse en el pliego de cláusulas administrativas particulares la obligación al contratista, salvo que estuviera clasificado en la especialidad de que se trate, de subcontratar esta parte de la obra con otro u otros clasificados en el subgrupo o subgrupos correspondientes y no le será exigible al principal la clasificación en ellos. El importe de todas las obras sujetas a esta obligación de subcontratar no podrá exceder del 50 por 100 del precio del contrato.

En cuanto a la turbina e instalaciones electromecánicas y eléctricas asociadas, dada la singularidad del importe parcial de esta parte de la obra, claramente diferenciada de la parte civil, y su singularidad específica, así como la necesidad de tener que realizarse por casa especializada, la clasificación sería en su caso:

Grupo I: Instalaciones eléctricas, Subgrupo 2: Centrales de producción de energía. Categoría "d".

CONCLUSIÓN.

Dado que las obras proyectadas no son obras a contratar directamente con la Administración Publica, no se prescribe en un principio exigencia alguna de clasificación para el contratista.



ANEJO Nº 15 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN <u>ÍNDICE</u>

IN	FRODUCCIÓN Y OBJETO	2
IDI	ENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS	2
ES	TIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO Y PRESUPUESTO	5
ME	EDIDAD DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS	7
PR	EVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN O VALORACIÓN	8
PR	ESCRIPCIONES TÉCNICAS	8
6.1	PARA EL PRODUCTOR DE RESIDUOS.	8
6.2	PARA EL POSEEDOR DE RESIDUOS.	8
6.3	PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL.	10
6.4		
6.5	DEFINICIONES.	11
CC	NCLUSIÓN	12
	IDI ES ME PR 6.1 6.2 6.3 6.4 6.5	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO Y PRESUPUESTO



1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO.

El Plan de Gestión de Residuos en la obra tiene como objetivo principal racionalizar la gestión para poder minimizar la producción y mejorar la valorización actual. Los conceptos relacionados con la gestión a pie de obra son fundamentales para consequir los objetivos planteados.

Se trata de estudiar por tanto, desde la fase inicial del proyecto, las oportunidades de reutilizar y reciclar los residuos, tanto dentro como fuera de la obra.

Para ello hay que prever el tipo y volumen de materiales residuales que se producirán en la obra y en las demoliciones para organizar adecuadamente los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En efecto, en cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

Se redacta el presente Estudio de Gestión de Residuos conforme a lo dispuesto en el art. 4 del RD 105/2008 de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

2 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS.

En primer lugar se deben estudiar los residuos que se van a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2008 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, cuyas características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo que será ejecutado.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

En efecto, en cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

A este efecto, de la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD):

- RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Por otro lado es necesario tener en cuenta que son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición,



incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, <u>cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.</u>

En las tablas que se muestran a continuación se marcarán con una "X" aquellos residuos que previsiblemente serán generados en las obras objeto de este documento.

A.1.: RCDs	Nivel I			
	1. TIERRAS Y P	ÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		
Х	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03		
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05°		
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07		
A.2.: RCDs	Nivel II			
	RCD: NATURAL	EZA NO PÉTREA		
	1. Asfalto			
Х	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las del código 17 03 01		
	2. Madera			
Х	17 02 01	Madera		
	3. Metales			
	17 04 01	Cobre, bronce y latón		
	17 04 02	Aluminio		
	17 04 03	Plomo		
	17 04 04	Zinc		
Х	17 04 05	Hierro y Acero		
	17 04 06	Estaño		
	17 04 07	Metales mezclados		
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10		
	4. Papel			
X	20 01 01	Papel		
	5. Plástico			
Х	17 02 03	Plástico		
	6. Vidrio			
Х	17 02 02	Vidrio		
	7. Yeso			
Х	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yesos distintos a los del código 17 08 01		



	RCD: NATURAI	LEZA PÉTREA		
	1. Arena, Grava	y otros Áridos		
	01 08 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07		
	01 08 09	Residuos de arena y arcilla		
	2. Hormigón			
Х	17 01 01	Hormigón		
	3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos			
Х	17 01 02	Ladrillos		
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos		
	17 01 07	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el		
		código 17 01 06		
	4. Piedra			
Х	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los especificados en los códigos 17 09 01, 02 y 03		

	RCD: POTENCIA	ALMENTE PELIGROSOS Y OTROS
	1. Basuras	
	20 02 01	Residuos biodegradables
Χ	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	2. Potencialment	e peligrosos y otros
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminado con sustancias peligrosas
	17 09 01	Residuos de Construcción y Demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de Construcción y Demolición que contienen PCB´s
	17 09 03	Otros Residuos de Construcción y Demolición que contienen sustancias peligrosas
	17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,)
Χ	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,)
Х	16 01 07	Filtros de aceite
X	20 01 21	Tubos fluorescentes
Х	16 06 04	Pilas Alcalinas y Salinas
X	16 06 03	Pilas de botón
Х	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
Χ	08 01 11	Sobrantes de pinturas y barnices
Х	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
Χ	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
Х	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
Χ	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RCDs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

REF.	19AZR02	DOC.	A15 Gestión de RCD	REV.	0	HOJA	4/12	FECHA	DICIEMBRE-2019	
------	---------	------	--------------------	------	---	------	------	-------	----------------	--



3 <u>ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO Y PRESUPUESTO.</u>

Una vez que han sido identificados los residuos de construcción y que se generarán en obra, pasaremos a realizar una estimación del peso (toneladas) y volumen (m3) de cada tipo en función de las categorías recogidas en el apartado anterior.

Al **tratarse** de una **obra nueva** y en ausencia de datos más contrastados se manejarán parámetros estimativos1 estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de RCD´s por m2 construido, con una densidad tipo del orden de entre 1,5 a 0,5 t/m3.

En base a estos datos la estimación completa de residuos en la obra será la que se recoge en la tabla siguiente.

Estimación de residuos en Obra Nueva		
Superficie Construida total	75	m²
Volumen de residuos (S x 0,10)	7,5	m³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 t/m³)	1,20	t/m³
Toneladas de residuos	9	t
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	100,00	m³
Presupuesto estimado de la obra	80.000,00	€
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto2	2.000,00	€

Con el dato estimado de RCD´s por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados para obras similares de la composición en peso de los RCD´s que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCD´s 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

REF. 19AZR02 DOC. A15.- Gestión de RCD REV. 0 HOJA 5/12 FECHA DICIEMBRE-2019

¹ Ante la falta de información precisa sobre la generación de residuos de la construcción, se ha recurrido a estudios del ITEC (Instituto Tecnológico de Edificación y Construcción de Cataluña) y de la Comunidad de Madrid. Son por tanto estimaciones en sentido estricto.

² Presupuesto Estimado de Movimiento (PEM) para esta obra será 42% del presupuesto total de la obra.



A.1.: RCD's Nivel I				
		t	d (t/m³)	V (m³)
Evaluación teórica del peso por tipología del RCD		Tonelada de cada tipo de RCD	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	Volumen de residuo
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	150,00	* Incluido en precio de excavación y demolición la gestión a vertedero	1,50	1000,00
A O DODY NY TH				
A.2.: RCD's Nivel II	24		1 (1 2)	1.4.2
Evaluación teórica del peso por tipología del RCD	% de peso	Tonelada de cada tipo de RCD	d (t/m³) Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	V (m³) Volumen de residuo
RCD: NATURALEZA NO PÉTREA		RCD		
1. Asfalto (LER 17 03 02)	0,050	0,45	1,30	0,35
2. Madera (LER 17 02 01)	0,040	0,36	0,60	0,60
3. Metales (LER 17 04)	0,025	0,23	1,50	0,15
4. Papel (LER 20 01 01)	0,003	0,03	0,90	0,03
5. Plástico (LER 17 02 03)	0,015	0,14	0,90	0,15
6. Vidrio (LER 17 02 02)	0,005	0,05	1,50	0,03
7. Yeso (LER 17 08 02)	0,002	0,02	1,20	0,02
TOTAL ESTIMACIÓN	0,140	1,26		1,32
RCD: NATURALEZA PÉTREA				
1. Arena, Grava y otros Áridos (LER 01 04 08 y 09)	0,040	0,36	1,50	0,24
2. Hormigón (LER 17 01 01)	0,120	1,08	1,50	0,72
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0.540	4.07	1.50	2.24
(LER 17 01 02 y 03)	0,540	4,86	1,50	3,24
4. Piedra (LER 17 09 04)	0,050	0,45	1,50	0,30
TOTAL ESTIMACIÓN	0,750	6,75		4,50
RCD: POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS				
1. Basuras (LER 20 02 01 y 20 03 01)	0,070	0,63	0,90	0,70
Potencialmente peligrosos y otros	0,040	0,36	0,50	0,72
TOTAL ESTIMACIÓN	0,110	0,99		1,42

A continuación se desglosa el presupuesto correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

REF.	19AZR02	DOC.	A15 Gestión de RCD	REV.	0	HOJA	6/12	FECHA	DICIEMBRE-2019	
------	---------	------	--------------------	------	---	------	------	-------	----------------	--



A. ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO	DE LOS RESIDU	OS DE CONSTRUCCIÓ	N Y DEMOLICIÓI	V (sin fianza)				
Tipología RCD´s Estimación m		Precio gestión en Planta/Vertedero /Cantera /Gestor	Importe (€)	% del presupuesto de Obra				
A.1.: RCD's Nivel I								
Tierras y pétreos de la excavación	100,00	* Incluido en precio de excavación y demolición la gestión a vertedero	0,00	0,00				
A.2.: RCD's Nivel II								
RCD´s Naturaleza Pétrea	4,50	9,72	43,74	0,05				
RCD´s Naturaleza no Pétrea	´s Naturaleza no Pétrea 1,32 10,10		13,33	0,02				
RCD's Potencialmente peligrosos 1,42 23,73		33,70	0,04					
B. RESTO DE COSTES DE GESTIÓN								
B.1. % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I	0,00	0,00						
B.2. % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II	0,00	0,00						
B.3. % Presupuesto de obra por coste de gestión, a	320,00	0,40						
TOTAL PRESUPUESTO PLAN DE GESTIÓN DE F	410,77	0,51						

Los precios utilizados se establecen en función del análisis de obras de características similares, si bien, el contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER (Lista Europea de Residuos según Orden MAM 304/2002/) si así lo considerase necesario.

Además de las cantidades arriba indicadas, podrán establecerse otros "Costes de Gestión", cuando estén oportunamente regulado, que incluye los siguientes:

- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera un cierto valor desproporcionado con respecto al PEM total de la Obra.
- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo porcentaje conforme al PEM de la obra.
- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

4 MEDIDAD DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

TIPOLOGÍA DEL RESIDUO	TONELADAS DE CADA TIPO DE RCD
Hormigón	160,00 t
Ladrillos, Tejas, cerámicosetc	80,00 t
Metales	4,00 t
Maderas	2,00 t
Vidrio	2,00 t
Plásticos	1,00 t
Papel y Cartón	1,00 t

REF.	19AZR02 DOC.	A15 Gestión de RCD	REV.	0	HOJA	7/12	FECHA	DICIEMBRE-2019
------	--------------	--------------------	------	---	------	------	-------	----------------



En las obras definidas en el presente proyecto no se alcanzan estas cantidades para ningún producto de los señalados.

No se prevén medidas de segregación in situ.

5 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN O VALORACIÓN.

No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos.

Igualmente, tampoco hay previsión de valorización en la misma obra o en emplazamientos externos.

6 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

6.1 PARA EL PRODUCTOR DE RESIDUOS.

Según el artículo 4 del RD 105/2008, el productor de residuos debe incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra, un "estudio de gestión de residuos", el cual ha de contener como mínimo: estimación de los residuos que se van a generar, las medidas para la prevención de estos residuos, las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos, planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc, pliego de Condiciones y valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, debe hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Debe disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

Si fuera necesario, por así exigírselo, debe constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

6.2 PARA EL POSEEDOR DE RESIDUOS.

Según el artículo 5 del RD 105/2008, la figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

Debe presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos. Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.



Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

Debe animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

Debe facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

Debe informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán. Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible. Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.



Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.

Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.

Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

6.3 PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL.

Llevar a cabo la Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad, los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por el Gobierno del Principado de Asturias.

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

6.4 PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER PARTICULAR.

Para los derribos se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro.

En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas en el Principado de Asturias. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.



En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.

La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

6.5 DEFINICIONES.

Según el artículo 2 del RD 105/2008

- Productor de los residuos, que es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.
- Poseedor de los residuos, que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.
- **Gestor** quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.
- RCD Residuos de la Construcción y la Demolición.
- **RSU** Residuos Sólidos Urbanos.
- RNP Residuos NO peligrosos.
- RP Residuos peligrosos.



7 <u>CONCLUSIÓN.</u>

Con todo lo anteriormente expuesto, los técnicos que suscriben entienden que queda suficientemente desarrollado el Estudio de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

GIJÓN, DICIEMBRE DE 2019

EL INGENIERO INDUSTRIAL

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.

Cur Ferralue

FDO: ROBERTO SUÁREZ SIERRA Colegiado nº 4113 FDO: LUIS PEÑALVER LAMARCA Colegiado nº 9697



ANEJO Nº16.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.

<u>ÍNDICE</u>

1	0)BJETO	. 2
		SOLICITUD DE INICIO DEL TRÁMITE DE COMPETENCIA DE PROYECTOS.	
	1.2	CONTESTACION DE LA CONFEDERACION HIDROGRÁFICA A LA SOLICITUD DE INICIO DEL TRÁMITE DE COMPETENCIA DE PROYECTOS	4
	1.	2.1 ESCRITO DE ACLARACION RELATIVO A LA TITULARIDAD DE LA CONCESION, DE LA PISCIFACTORIA DE LA REPRESENTANCION LEGAL	
	1.3	NUEVA SOLICITUD DE INICIO DEL TRÁMITE DE COMPETENCIA DE PROYECTOS	9
	1.4	ESCRITO DE COMUNICACIÓN DE LA DOCUMENTACION A PRESENTAR	10



1 OBJETO.

En el Anejo nº16 de Antecedentes Administrativos, se recoge la documentación relativa a la tramitación necesaria generada para la obtención de una concesión para la instalación de un aprovechamiento hidroeléctrico en la Piscifactoria Somines y Barganeiro, S.L. el río Aranguin, en Cañedo, término municipal de Pravia (Asturias)

También se recogen algunas reflexiones y comentarios con objeto de transmitir la interpretación de los mismos y facilitar así las aclaraciones posteriores.



1.1 SOLICITUD DE INICIO DEL TRÁMITE DE COMPETENCIA DE PROYECTOS.

Registro de entrada de la solicitud fechada de 18/03/2019.





1.2 CONTESTACION DE LA CONFEDERACION HIDROGRÁFICA A LA SOLICITUD DE INICIO DEL TRÁMITE DE COMPETENCIA DE PROYECTOS.

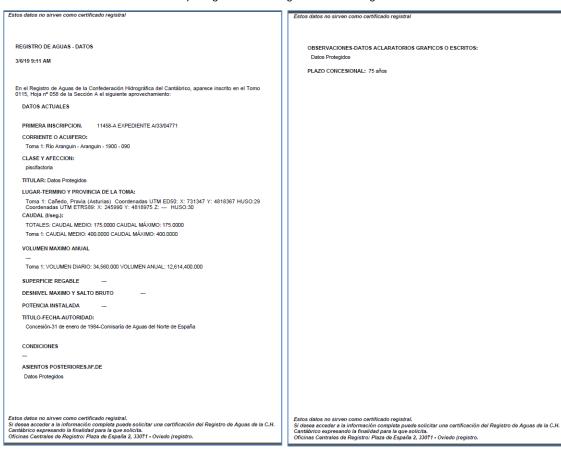
Registro de salida fechado de **07/05**/2019 y recibida el 09/05/2019. En este escrito se indica que el solicitante de la modificación debe ser el titular de la concesión o su representante legal. O que de haberse producido un cambio de propiedad debe solicitarse previamente un cambio de titularidad.

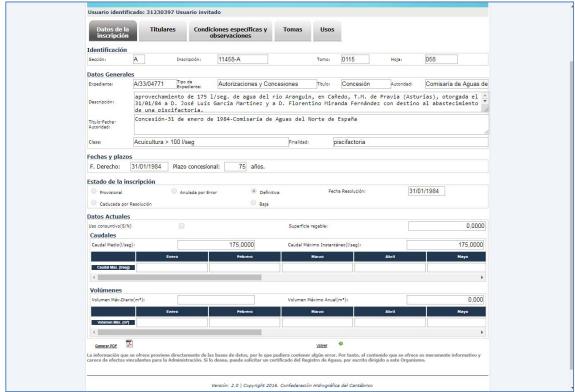


Se entiende sin mas como una errata del comunicado que donde dice en representación de "Molino de Barganeiro" debiera decir "Somines y Barganeiro".



Los datos de la concesión que figuran en el registro son los siguientes:





Expediente A/33/04771.



El aprovechamiento es de 175 l/seg. de agua del río Aranguin, en Cañedo, T.M. de Pravia (Asturias), otorgada el 31/01/84 a D. José Luís García Martínez (fallecido) y a D. Florentino Miranda Fernández con destino al abastecimiento de una piscifactoría.

Caudal Máximo 400 litros/seg.





1.2.1 ESCRITO DE ACLARACION RELATIVO A LA TITULARIDAD DE LA CONCESION, DE LA PISCIFACTORIA Y DE LA REPRESENTANCION LEGAL.

Fechado de **18/05**/2019 se incorpora a la nueva solicitud de competencia el escrito donde se indica el titular la concesión y de la piscifactoría y su situación de arrendamiento y donde se nombra representate lega del titular de la concesión.

Confederación Hidrográfica del Cantábrico ATT: Comisaria de Aguas PLAZA DE ESPAÑA Nº2 33071 OVIEDO

Oviedo, 18 de Mayo de 2019

Don Florentino Miranda Fernández, con DNI 11243498V y domicilio en Edificio Parque Sabino Moutas nº2, 4-B, 33120 Pravia (Asturias), a fin de llevar a cabo los trámites necesarios para la obtención de una concesión para la instalación de un aprovechamiento hidroeléctrico en la Piscifactoria Somines y Barganeiro, S.L. en el río Aranguin, en Cañedo, término municipal de Pravia (Asturias) expone:

Que es único titular de la actual y vigente concesión (A/33/04771) de 400 litros/segundo en la Piscifactoria de Cañedo, T.M. de Pravia, en el río Aranguin, otorgada, con destino al abastecimiento de la piscifactoria, el 31/01/84 a D. José Luís García Martínez, ya fallecido, y a D. Florentino Miranda Fernández.

Que la piscifactoria de Cañedo está arrendada indefinidamente a la empresa Piscifactoria Somines y Barganeiro, S.L., con CIF B-74057704, y domicilio fiscal en CS La Rozada S/N, bajo, (Nores-Gascones-Grado), 33829 Somines (Asturias), teléfono 985 750 722 y correo electrónico: adolfo@truchas.net. (se adjunta copia del contrato de arrendamiento).

Que el objeto de este escrito es a su vez exponer que se adjunta solicitud tipo (para la obtención de una concesión para aprovechamiento hidroeléctrico en un tramo libre de un cauce público cuya potencia a instalar no excede de 5000 kVA, de acuerdo con el Real Decreto 916/1985 de 25 de Mayo.), para la ampliación del uso actual piscícola del caudal máximo de 400 l/s de la referida concesión (A/33/04771) para su aprovechamiento hidroeléctrico mediante la instalación de una micro turbina de generación hidroeléctrica de gravedad en el actual punto de vertido para autoconsumo y generación.

Y por último, que nombra representante a todos los efectos relacionados con la concesión a su hijo Don Adolfo Miranda Martínez, con DNI 11405333-R, con domicilio fiscal en CS La Rozada S/N, bajo, (Nores-Gascones-Grado), 33829 Somines (Asturias), teléfono 656 954 040, correo electrónico: adolfo@truchas.net., y a la sazón administrador solidario de la actual empresa arrendataria Piscifactoria Somines y Barganeiro, S.L.. (se adjunta copia de referencia en la escritura).

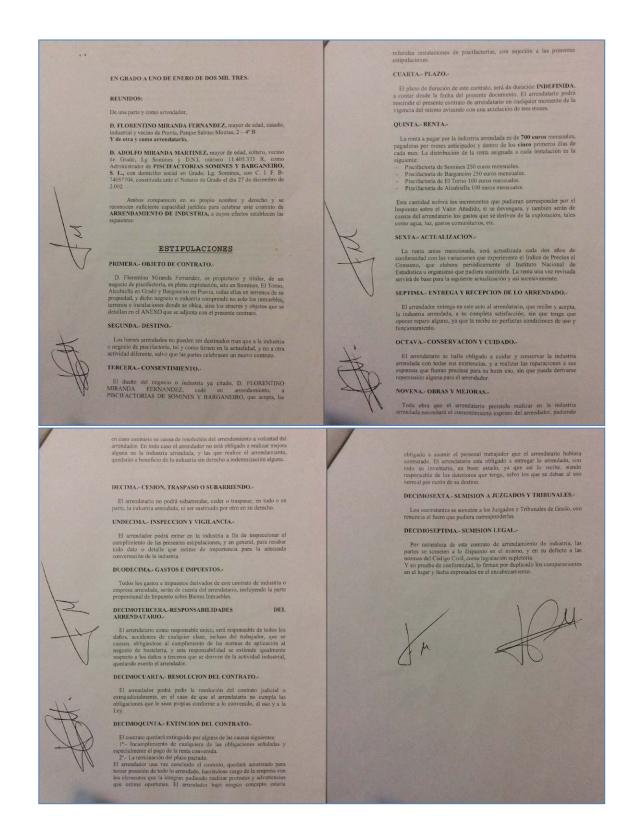
Atentamente.

En Oviedo, a 18 de Mayo de 2019.

Firmado: D. Adolfo Miranda Martínez

Firmado: D. Florentino Miranda Fernández.

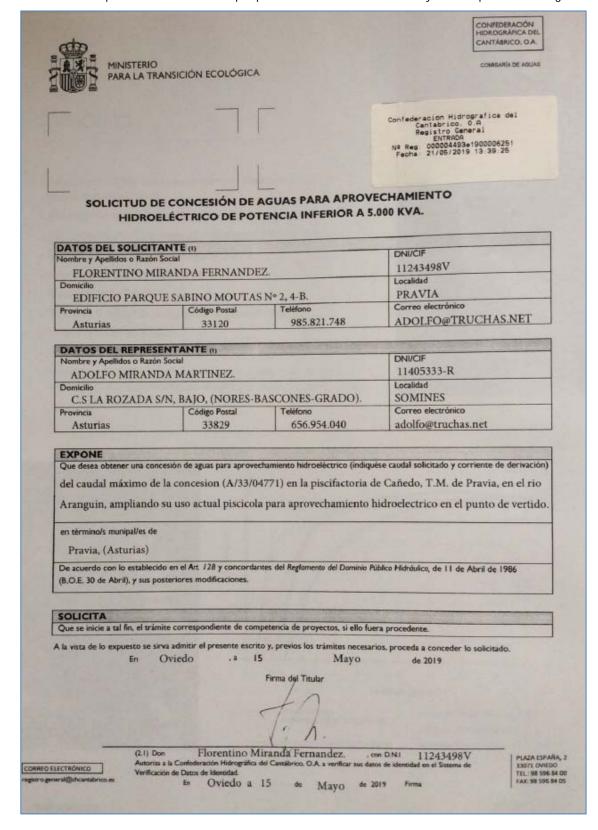






1.3 NUEVA SOLICITUD DE INICIO DEL TRÁMITE DE COMPETENCIA DE PROYECTOS.

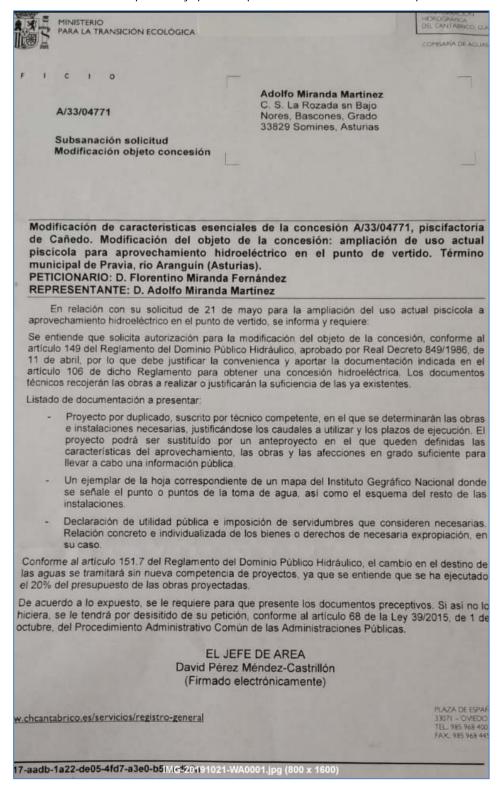
Con registro de entrada de **21/05**/2019 y acompañado del escrito anterior se adjunta la nueva solicitud de competencia llevada a cabo por parte del titular de la concesión y de su representante legal.





1.4 ESCRITO DE COMUNICACIÓN DE LA DOCUMENTACION A PRESENTAR.

Con fecha de **21/10**/2019, la Confederación Hidrográfica del Cantábrico comunica que dado que se ha llevado a cabo un 20% de las obras del expediente A/33/04771, no se precisa en este caso la tramitación de una nueva competencia y que debe presentarse la documentación que se indicia.





ANEJO Nº17.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

ÍNDICE

1	MANO DE OBRA1
2	MAQUINARIA
3	MATERIALES
4	PRECIOS AUXILIARES8
5	PRECIOS DESCOMPUESTOS13



MANO DE OBRA

LISTADO DE MANO DE OBRA



IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
MO2	h	Consta	22.12
	h	Capataz	23,13
MO3	h	Oficial 1 ^a	19,38
MO4	h	Oficial 2 ^a	18,69
MO5	h	Ayudante	18,28
MO6	h	Peón especialista	18,03
MO7	h	Peón ordinario	17,84



MAQUINARIA

LISTADO DE MAQUINARIA



IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
MA01	h	Compresor con motor diesel.	21,19
MA03	h	Martillo manual perforador.	16,58
MA04	h	Retroex cav adora s/orugas.	76,15
MA05	h	Bulldozer de 175 HP.	158,63
MA06	h	Pala cargadora s/ruedas de 1 m³	60,42
MA07	h	Pala cargadora s/ruedas de 3-4 m³ (200 HP).	120,89
MA08	h	Pala cargadora s/ruedas 1,2 m3.	47,04
MA10	h	Motoniv eladora de 149 HP	97,12
MA12	h	Camión basculante 4*2 (14 Tm).	64,78
MA13	h	Camión basculante 4*4 (27 Tm).	80,90
MA14	h	Camión con grúa auxiliar (16 Tm).	55,52
MA16	h	Camión hormigonera de 6 m3.	65,13
MA17	h	Central de hormigonado de 60 m3/h.	101,31
MA18	h	Vibrador de aguja (76 mm.).	15,44
MA19	h	Compactador vibrador autop. 15 Tm.	71,78
MA22	Н	Compactador de bandeja manual.	11,10
MA28	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	41,22
MA29	h	Motobomba sumergible.	7,09
MA35	Н	Minidumper.	16,34
MA37	h	Motosierra.	16,70
MA40	h	Cortadora doble disco	2,35



MATERIALES

LISTADO DE MATERIALES



IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
AC002	kg	Puntas	1,59
AC003	kg	Alambre en ataduras.	0,92
AC006	m	Alambre galvanizado de 3mm. secc	1,00
AC009	kg	Acero corrugado B-500-S.	0,59
AL001	m^3	Fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie.	80,00
AL002	m²	Carga fratasada.	5,26
AL003	ud	Marco y tapa de fundición 40*40 cm.	19,79
AL004	ud	Pica de tierra con grapa	8,00
AL005	m	Cable de cobre desnudo de 35 mm2.	1,00
AL006	m	Conductor de cobre de 35 mm ² .	0,36
AL007	m	Cable de cobre 0,6/1KV 4x10 mm²	3,88
AR001	t	Cemento tipo CEM II/B-V 32,5 R	73,94
AR002	t	Grava	3,22
AR003	m^3	Arena silicea	18,93
AR010	m²	Lámina geotex til	1,03
AR017	t	Cemento CEM I 42,5 R	98,78
AR018	t	Piedra para escollera	12,16
AR019	kg	Desencofrante de fraguado.	1,97
AR023	m³	Grav a/grav illa silicea	18,75
AR025	m^3	Agua potable	0,40
AR04	m^3	Zahorra natural	9,29
IL001	ud	Farola 1 farol policarbonato	90,26
JA000	m³	Materia orgánica	3,10
JA001	kg	Abono disolucion lenta	0,25
JA002	kg	Mezcla semillas arbustos-herbáceas.	6,96
JA003	kg	Estabilizante	2,10
JA004	kg	Mulch	2,86
MAT20040	ud	Cartucho mastic asfáltico	4,87
MAT20041	ud	Caseta para protección del generador, multiplicadora e i.e.	1.807,70
MAT20042	m ²	Emparrillado tramex acero inox. AISI 316 paso peatonal 500 kg.	72,70
MAT20043	m	Barandilla totalmente colocada de acero inoxidable	18,89
MAT20044	m	Pate poliprop. 25x 32, D=30	5,95
MAT20045A	kg	Brea	0,98
MAT20045B	m ²	Tela asfáltica	1,78
MAT20047A	ud	Cartel indic.nor.0.30x0.30 m	4,45
MAT20047B	ud	Señal circular D=600 mm	79,64
MAT20047C	ud	Soporte metálico para señal	14,90
MAT700001	ud	Transformador de potencia	1.175,01
MAT700001	ud	Cabina de protección del transformador	177,43
MAT700002	ud	Cabina de medida	196,30
MAT700003	ud	Cabina de salida con interruptor automático con telemando	191,58
MAT700004 MAT700006	ud	Seccionador	300,07
MAT80001	m ³	Tierra v egetal	3,05
MD001	m³	Tabla machiembrada (25 mm)	159,27
MD001	m³	Madera para encofrar.	108,94
MD011		Puntales	0,70
PA09	m Pa		320,00
		Porcentaje del presupuesto de la obra por coste de gestión	
TU198	m m³	Tubería de P.V.C. de 110 mm. de diámetro, en negro para conducci	2,69
VA001	m³	Canon de vertedere de exemples	1,35
VA002	m³	Canon de vertedero de escombro	3,57
q0001	kg	Semillas de grana	5,36

LISTADO DE MATERIALES



IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
q1000	ud	Ensay o de probeta de hormigón	14,26
q1001	ud	Redacción de informe	16,50
q2000	ud	Ensayo de barras de acero	110,00
q4201	ud	Aliso 10/12 cm. de perímetro	58,25



PRECIOS AUXILIARES





IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTI
AU04		m³	Excavación en zanja, pozo o cimentaciones en cua	alquier clase de		
			Excavación en zanja, pozo o cimentaciones en cualqu mientos, entibación, perfilado, carga y transporte a cual		•	agota-
MD001	0,006	m³	Tabla machiembrada (25 mm)	159,27	0,96	
MO2	0,002	h	Capataz	23,13	0,05	
MO3	0,020	h	Oficial 1 ^a	19,38	0,39	
MO5	0,020	h	Ayudante	18,28	0,37	
MA04	0,020	h	Retroex cav adora s/orugas.	76,15	1,52	
MA29	0,020	h	Motobomba sumergible.	7,09	0,14	
MA01	0,010	h	Compresor con motor diesel.	21,19	0,21	
MA03	0,010	h	Martillo manual perforador.	16,58	0,17	
MA13	0,056	h	Camión basculante 4*4 (27 Tm).	80,90	4,53	
			TOTAL	 . Partida		8,34
Asciende el p	recio total de la pa	artida a	la mencionada cantidad de OCHO EUROS con TREIN	ITA Y CUATRO CÉNTIMOS		
AU05		m³	Arena medido sobre perfil, extendido y compactado. Arena medido sobre perfil, extendido y compactado.	do.		
AR002	1,050	t	Grava	3,22	3,38	
MO7	0,150	h	Peón ordinario	17,84	2,68	
MA35	0,005	Н	Minidumper.	16,34	0,08	
MA22	0,150	Н	Compactador de bandeja manual.	11,10	1,67	
			TOTAL	PARTIDA		7,81
Asciende el p	recio total de la pa	artida a	la mencionada cantidad de SIETE EUROS con OCHE	NTA Y UN CÉNTIMOS		
AU06		m³	Relleno en zanja o pozo, con material seleccionado podas y rasanteo.	•	compactación por t	onga-
MO2	0,005	h	Capataz	23,13	0,12	
MO7	0,070	h	Peón ordinario	17,84	1,25	
MA08	0,005	h	Pala cargadora s/ruedas 1,2 m3.	47,04	0,24	
MA22	0,070	Н	Compactador de bandeja manual.	11,10	0,78	
			ΤΟΤΔΙ	 . PARTIDA		2,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES



IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AU10		m³	Hormigón de limpieza HL-150/C/TM			
			Hormigón de limpieza HL-150/C/TM, a pie de obra.			
MO2	0,025	h	Capataz	23,13	0,58	
MO3	0,500	h	Oficial 1 ^a	19,38	9,69	
MO7	0,500	h	Peón ordinario	17,84	8,92	
MA08	0,050	h	Pala cargadora s/ruedas 1,2 m3.	47,04	2,35	
MA16	0,100	h	Camión hormigonera de 6 m3.	65,13	6,51	
MA17	0,020	h	Central de hormigonado de 60 m3/h.	101,31	2,03	
%5UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)	30,10	1,51	
AR001	0,305	t	Cemento tipo CEM II/B-V 32,5 R	73,94	22,55	
AR003	0,421	m^3	Arena silicea	18,93	7,97	
AR023	1,200	m^3	Grava/gravilla silicea	18,75	22,50	
AR025	0,225	m^3	Agua potable	0,40	0,09	
			TOTAL PARTIC			84.70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

AU12		m³	Hormigón HM-20/B/20/IIa, a pie de obra Hormigón HM-20/B/20/IIa, a pie de obra			
MO2	0,010	h	Capataz	23,13	0,23	
MO3	0,040	h	Oficial 1 ^a	19,38	0,78	
MO7	0,040	h	Peón ordinario	17,84	0,71	
MA08	0,020	h	Pala cargadora s/ruedas 1,2 m3.	47,04	0,94	
MA16	0,075	h	Camión hormigonera de 6 m3.	65,13	4,88	
MA17	0,020	h	Central de hormigonado de 60 m3/h.	101,31	2,03	
%5UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)	9,60	0,48	
AR001	0,365	t	Cemento tipo CEM II/B-V 32,5 R	73,94	26,99	
AR003	0,441	m³	Arena silicea	18,93	8,35	
AR023	1,300	m^3	Grav a/grav illa silicea	18,75	24,38	
AR025	0,225	m^3	Agua potable	0,40	0,09	
				TOTAL PARTIDA		69,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

AU15 m³			Hormigón para armar HA-30/IIa, IIb o H, a pie o Suministro y puesta en obra de hormigón para arma según proyecto, en elementos horizontales de estra quier altura, incluso bombeo de hormigón, compacta	ır HA-30/IIa, IIb o H, consistencia y tama uctura (cimentaciones, soleras, vigas, etc	c.), colocado a cual-	
MO2	0,500	h	Capataz	23,13	11,57	
MO3	0,750	h	Oficial 1 ^a	19,38	14,54	
MO7	0,750	h	Peón ordinario	17,84	13,38	
MA08	0,025	h	Pala cargadora s/ruedas 1,2 m3.	47,04	1,18	
MA17	0,025	h	Central de hormigonado de 60 m3/h.	101,31	2,53	
MA16	0,080	h	Camión hormigonera de 6 m3.	65,13	5,21	
%5UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)	48,40	2,42	
AR001	0,443	t	Cemento tipo CEM II/B-V 32,5 R	73,94	32,76	
AR003	0,378	m^3	Arena silicea	18,93	7,16	
AR023	0,567	m^3	Grava/gravilla silicea	18,75	10,63	
AR025	0,225	m^3	Agua potable	0,40	0,09	
			тот	TAL PARTIDA	1	101,47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES



IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AU16		m³	Hormigón para armar HA-35/IIa, IIb o H, a pie de obra. Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-35/IIa, IIb o H,	consistencia y	tamaño máximo de	árido
			según proyecto, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones quier altura, incluso bombeo de hormigón, compactación, vibrado, curado			cual-
MO2	0,020	h	Capataz	23,13	0,46	
MO3	1,000	h	Oficial 1 ^a	19,38	19,38	
MO7	1,000	h	Peón ordinario	17,84	17,84	
MA08	0,035	h	Pala cargadora s/ruedas 1,2 m3.	47,04	1,65	
MA16	0,075	h	Camión hormigonera de 6 m3.	65,13	4,88	
MA17	0,035	h	Central de hormigonado de 60 m3/h.	101,31	3,55	
%5UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)	47,80	2,39	
AR017	0,383	t	Cemento CEM I 42,5 R	98,78	37,83	
AR003	0,397	m^3	Arena silicea	18,93	7,52	
AR023	0,595	m^3	Grav a/grav illa silicea	18,75	11,16	
AR025	0,225	m^3	Agua potable	0,40	0,09	
			TOTAL PARTIDA			106,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

AU30		kg	Acero para armaduras en barras corr Suministro y colocación de acero para a cortes, según peso teórico.	u gadas B 500 S maduras en barras corrugadas B 500 S, incluso	o cortado, doblado y re	-
MO2	0,002	h	Capataz	23,13	0,05	
MO3	0,005	h	Oficial 1 ^a	19,38	0,10	
MO5	0,005	h	Ayudante	18,28	0,09	
MO7	0,012	h	Peón ordinario	17,84	0,21	
MA14	0,001	h	Camión con grúa auxiliar (16 Tm).	55,52	0,06	
%5UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)	0,50	0,03	
AC003	0,009	kg	Alambre en ataduras.	0,92	0,01	
AC009	1,050	kg	Acero corrugado B-500-S.	0,59	0,62	
				TOTAL PARTIDA		1,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

AU31	m²	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, pozos y arqueta frado y limpieza.	•	ad, incluso desenco-	
MO2 0,1	00 h	Capataz	23,13	2,31	
MO3 0,3	00 h	Oficial 1 ^a	19,38	5,81	
MO5 0,3	00 h	Ayudante	18,28	5,48	
MO7 0,3	50 h	Peón ordinario	17,84	6,24	
MA14 0,0	10 h	Camión con grúa auxiliar (16 Tm).	55,52	0,56	
%5UH 5,0	00 %	Utiles y herramientas (5% s/M+O)	20,40	1,02	
AC002 0,0	50 kg	Puntas	1,59	0,08	
AC003 0,3	00 kg	Alambre en ataduras.	0,92	0,28	
AR019 0,1	00 kg	Desencofrante de fraguado.	1,97	0,20	
MD002 0,0	110 m ³	Madera para encofrar.	108,94	1,09	
		TOTAL PAR	RTIDA	23	3,07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES



IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AU32		m²	Encofrado plano para elementos verticales de estructura Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros, etc.) o dad de acabado cara vista, para trabajos hasta 3 m de altura, incluso cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.	•		
MO2	0,100	h	Capataz	23,13	2,31	
MO3	0,200	h	Oficial 1 ^a	19,38	3,88	
MO5	0,200	h	Ayudante	18,28	3,66	
MO7	0,300	h	Peón ordinario	17,84	5,35	
MA14	0,100	h	Camión con grúa auxiliar (16 Tm).	55,52	5,55	
%5UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)	20,80	1,04	
MD001	0,025	m^3	Tabla machiembrada (25 mm)	159,27	3,98	
MD002	0,006	m^3	Madera para encofrar.	108,94	0,65	
MD011	2,000	m	Puntales	0,70	1,40	
AC002	0,050	kg	Puntas	1,59	0,08	
AC003	0,300	kg	Alambre en ataduras.	0,92	0,28	
AR019	0,100	kg	Desencofrante de fraguado.	1,97	0,20	
			TOTAL PARTIDA			28,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS



PRECIOS DESCOMPUESTOS





IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1300.02		ud	Señalizacion provisional durante las obras	S		
			Señalizacion provisional durante las obras.			
MO7	6,150	h	Peón ordinario	17,84	109,72	
%5UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)	109,70	5,49	
AU10	0,600	m^3	Hormigón de limpieza HL-150/C/TM	84,70	50,82	
MAT20047A	5,000	ud	Cartel indic.nor.0.30x0.30 m	4,45	22,25	
MAT20047B	2,000	ud	Señal circular D=600 mm	79,64	159,28	
MAT20047C	2,000	ud	Soporte metálico para señal	14,90	29,80	
				Suma la partida		377,36
				Costes indirectos	6,00%	22,64
				TOTAL PARTIDA		400,00
Asciende el pro	ecio total de la pa	artida a	la mencionada cantidad de CUATROCIENTO:	S EUROS		
1300.03		ud	Limpieza de las obras y del cauce afectado)		
			Limpieza de las obras y del cauce afectado			
MO3	14,109	h	Oficial 1 ^a	19,38	273,43	
MO7	30,000	h	Peón ordinario	17,84	535,20	
%5UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)	808,60	40,43	
				Suma la partida		849,06
				Costes indirectos	6,00%	50,94
				TOTAL PARTIDA		900,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS EUROS



IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORT
1300.10		ud	Farola de 1 farol (esfera de policarbonato 400 mm.)			
			Farola de 1 farol (esfera de policarbonato 400 mm.), antivandálico, cor co-negro, altura 3.5 m., totalmente galvanizada, i/ lámpara de vapor de			
			al suelo, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado, incluso p			-
			y conductores.			
NO3	1,000	h	Oficial 1 ^a	19,38	19,38	
MO5	2,000	h	Ay udante	18,28	36,56	
ЛА14	0,100	h	Camión con grúa auxiliar (16 Tm).	55,52	5,55	
%5UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)	61,50	3,08	
L001	1,000	ud	Farola 1 farol policarbonato	90,26	90,26	
AU04	0,750	m^3	Excavación en zanja, pozo o cimentaciones en cualquier clase de	8,34	6,26	
AL001	0,250	m^3	Fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie.	80,00	20,00	
AL002	1,600	m^2	Carga fratasada.	5,26	8,42	
AL003	1,000	ud	Marco y tapa de fundición 40*40 cm.	19,79	19,79	
AU10	0,050	m^3	Hormigón de limpieza HL-150/C/TM	84,70	4,24	
AL004	1,000	ud	Pica de tierra con grapa	8,00	8,00	
L005	2,000	m	Cable de cobre desnudo de 35 mm2.	1,00	2,00	
L006	1,000	m	Conductor de cobre de 35 mm ² .	0,36	0,36	
AL007	1,000	m	Cable de cobre 0,6/1KV 4x10 mm ²	3,88	3,88	
AU05	0,020	m^3	Arena medido sobre perfil, extendido y compactado.	7,81	0,16	
4U06	0,220	m^3	Relleno en zanja o pozo, con material seleccionado procedente de	2,39	0,53	
ΓU198	2,000	m	Tubería de P.V.C. de 110 mm. de diámetro, en negro para conducci	2,69	5,38	
AC006	2,000	m	Alambre galvanizado de 3mm. secc	1,00	2,00	
			Suma la partida			235,
			Costes indirectos		6,00%	14,
			TOTAL PARTIDA			250,0
∖sciende el p	orecio total de la pa	ntida a	la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS			
200.10		m²	Dochroco y limpioza superficial del terrono			
200.10		m²	Desbroce y limpieza superficial del terreno Desbroce y limpieza superficial del terreno, por medios manuales, con	tala v ratirada da	árbolos incluso arr	anauo
			de raíces, medido sobre perfil, y parte proporcional de carga y transpor	-	arbores, incluso arr	anque
ЛО7	0,035	h	Peón ordinario	17,84	0,62	
/A05	0,002	h	Bulldozer de 175 HP.	158,63	0,32	
ЛА13	0,002	h	Camión basculante 4*4 (27 Tm).	80,90	0,16	
ЛА07	0,004	h	Pala cargadora s/ruedas de 3-4 m³ (200 HP).	120,89	0,48	
ЛА37	0,005	h	Motosierra.	16,70	0,08	
65UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)	1,70	0,09	
/A001	1,000	m³	Canon de vertedero de tierras	1,35	1,35	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

6,00%

0,19

3,29

Costes indirectos.....

TOTAL PARTIDA.....



IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
200.11		m³	Demolición de muro de escollera			
			Demolición de muro de escollera, incluso retirad tedero, medido sobre perfil.	da, carga y transporte a cualquier distanci	a de los escombros a	ver-
MO2	0,100	h	Capataz	23,13	2,31	
MO3	1,000	h	Oficial 1 ^a	19,38	19,38	
MO7	0,050	h	Peón ordinario	17,84	0,89	
MA01	0,015	h	Compresor con motor diesel.	21,19	0,32	
MA03	0,700	h	Martillo manual perforador.	16,58	11,61	
MA04	0,020	h	Retroex cav adora s/orugas.	76,15	1,52	
MA13	0,011	h	Camión basculante 4*4 (27 Tm).	80,90	0,89	
MA07	0,011	h	Pala cargadora s/ruedas de 3-4 m³ (200 HP).	120,89	1,33	
MA19	0,011	h	Compactador vibrador autop. 15 Tm.	71,78	0,79	
%5UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)	39,00	1,95	
VA002	1,000	m^3	Canon de vertedero de escombro	3,57	3,57	
				Suma la partida		44,56
				Costes indirectos	6,00%	2,67
				TOTAL PARTIDA		47,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

200.12		m³	Demolición de fábrica de hormigón			
			Demolición de fábrica de hormigón con martillo	o compresor, incluso retirada, carga y transpor	te a cualquier distan	cia
			de los escombros a vertedero, medido sobre	perfil.		
MO2	0,150	h	Capataz	23,13	3,47	
MO3	1,500	h	Oficial 1 ^a	19,38	29,07	
MO7	0,050	h	Peón ordinario	17,84	0,89	
MA01	0,015	h	Compresor con motor diesel.	21,19	0,32	
MA03	1,300	h	Martillo manual perforador.	16,58	21,55	
MA04	0,020	h	Retroex cav adora s/orugas.	76,15	1,52	
MA13	0,011	h	Camión basculante 4*4 (27 Tm).	80,90	0,89	
MA07	0,011	h	Pala cargadora s/ruedas de 3-4 m³ (200 HP).	120,89	1,33	
MA19	0,011	h	Compactador vibrador autop. 15 Tm.	71,78	0,79	
%5UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)	59,80	2,99	
VA002	1,000	m^3	Canon de vertedero de escombro	3,57	3,57	
				Suma la partida		66,39
				Costes indirectos	6,00%	3,98
				TOTAL PARTIDA		70,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

200.20		m³	•	os mecánicos necánicos, en cualquier tipo de suelo o roca, i o en seco, carga y transporte de productos a ve		ón,
MO7	0,300	h	Peón ordinario	17,84	5,35	
MA28	0,300	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	41,22	12,37	
%5UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)	17,70	0,89	
				Suma la partida		18,61
				Costes indirectos	6,00%	1,12
				TOTAL PARTIDA		19,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS





IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
200.21		m³	Excavación en zanja, por medios med	cánicos		
			, ,	icos, en cualquier tipo de suelo o roca, inclus seco, carga y transporte de productos a verted	• •	agota-
MO2	0,005	h	Capataz	23,13	0,12	
MO3	0,100	h	Oficial 1 ^a	19,38	1,94	
MO5	0,100	h	Ayudante	18,28	1,83	
MA04	0,100	h	Retroex cav adora s/orugas.	76,15	7,62	
MA03	0,200	h	Martillo manual perforador.	16,58	3,32	
MA29	0,050	h	Motobomba sumergible.	7,09	0,35	
MA12	0,080	h	Camión basculante 4*2 (14 Tm).	64,78	5,18	
%5UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)	20,40	1,02	
VA001	1,000	m^3	Canon de vertedero de tierras	1,35	1,35	
				Suma la partida		22,73
				Costes indirectos	6,00%	1,36
				TOTAL PARTIDA		24,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

200.30 m³ Relleno en trasdós de muros con productos de la excavación Relleno localizado en trasdós de muros, ejecutado con materiales procede compactado en tongadas de 25 cm. al 100% del Proctor Normal, inclus tajo en seco.						
MO7	0,032	h	Peón ordinario	17,84	0,57	
MA06	0,008	h	Pala cargadora s/ruedas de 1 m³	60,42	0,48	
MA10	0,006	h	Motoniv eladora de 149 HP	97,12	0,58	
MA12	0,006	h	Camión basculante 4*2 (14 Tm).	64,78	0,39	
MA19	0,036	h	Compactador vibrador autop. 15 Tm.	71,78	2,58	
%5UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)	4,60	0,23	
AR025	0,400	m^3	Agua potable	0,40	0,16	
				Suma la partida		4,99
				Costes indirectos	6,00%	0,30
				TOTAL PARTIDA		5,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS



IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
200.31		m³	Relleno en trasdós de muros con productos de préstamo			
			Relleno localizado en trasdós de muros con productos de prés cm. al 100% del Proctor Normal, incluso agotamiento para el m ción y compactación en capas de 30 cm de espesor, con un gra	nantenimiento del tajo en s	seco.extendido, hum	
MO7	0,040	h	Peón ordinario	17,84	0,71	
MA06	0,040	h	Pala cargadora s/ruedas de 1 m ³	60,42	2,42	
MA10	0,006	h	Motoniv eladora de 149 HP	97,12	0,58	
MA12	0,016	h	Camión basculante 4*2 (14 Tm).	64,78	1,04	
MA19	0,036	h	Compactador vibrador autop. 15 Tm.	71,78	2,58	
%5UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)	7,30	0,37	
AR025	0,400	m³	Agua potable	0,40	0,16	
AR04	1,100	m^3	Zahorra natural	9,29	10,22	
			Suma la partida			18,08
				os	6,00%	1,08
			TOTAL PARTIE	DA		19,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

200.32 m Ataguía para dragado

Ataguía formada por escollera de 1000 a 1500 kg, limpia de sólidos que pudieran alterar la calidad de las aguas. Se completará con la colocación aguas abajo de la escollera de una lámina geotextil protegida con grava limpia, para proporcionar la impermeabilización e impedir la existencia de corrientes de agua, y la existencia de sólidos en suspensión fuera de la zona de los trabajos de dragado.

				TOTAL PARTIDA		69,42
				Costes indirectos	6,00%	3,93
				Suma la partida		65,49
AR010	3,000	m²	Lámina geotex til	1,03	3,09	
AR002	3,300	t	Grava	3,22	10,63	
AR018	1,500	t	Piedra para escollera	12,16	18,24	
%5UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)	31,90	1,60	
MA14	0,025	h	Camión con grúa auxiliar (16 Tm).	55,52	1,39	
MA04	0,075	h	Retroex cav adora s/orugas.	76,15	5,71	
MO7	0,750	h	Peón ordinario	17,84	13,38	
MO5	0,500	h	Ayudante	18,28	9,14	
MO2	0,100	h	Capataz	23,13	2,31	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

200.33		m³	Escollera hormigonada Escollera hormigonada, con escollos de 1.0	00 kg. de peso medio. Totalmente colocada.		
MO2	0,030	h	Capataz	23,13	0,69	
MO7	0,300	h	Peón ordinario	17,84	5,35	
MA04	0,058	h	Retroex cav adora s/orugas.	76,15	4,42	
%5UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)	10,50	0,53	
AU12	0,300	m^3	Hormigón HM-20/B/20/lla, a pie de obra	69,86	20,96	
AR018	0,700	t	Piedra para escollera	12,16	8,51	
				Suma la partida		40,46
				Costes indirectos	6,00%	2,43
				TOTAL PARTIDA		42,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS



IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
200.34		m³	Hormigón ciclopeo para mezclar con b	olos de la propia excavación		
			Hormigón ciclopeo para mezclar con bolos	de la propia excavación		
MO2	0,400	h	Capataz	23,13	9,25	
MO3	0,400	h	Oficial 1 ^a	19,38	7,75	
MO7	0,400	h	Peón ordinario	17,84	7,14	
MA08	0,040	h	Pala cargadora s/ruedas 1,2 m3.	47,04	1,88	
MA17	0,040	h	Central de hormigonado de 60 m3/h.	101,31	4,05	
MA16	0,220	h	Camión hormigonera de 6 m3.	65,13	14,33	
%5UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)	44,40	2,22	
AR001	0,278	t	Cemento tipo CEM II/B-V 32,5 R	73,94	20,56	
AR003	0,443	m^3	Arena silicea	18,93	8,39	
AR023	0,664	m^3	Grav a/grav illa silicea	18,75	12,45	
AR025	0,205	m^3	Agua potable	0,40	0,08	
				Suma la partida		88,10
				Costes indirectos	6,00%	5,29
				TOTAL PARTIDA		93,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

300.10		m³	Hormigón de limpieza HL-150/C/TM, p Suministro y puesta en obra de hormigón profundidad. Según EHE vigente	ara capa de limpieza de limpieza HL-150/C/TM, para capa de limpieza	., colocado a cualqi	uier
MO2	0,020	h	Capataz	23,13	0,46	
MO7	0,500	h	Peón ordinario	17,84	8,92	
%5UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)	9,40	0,47	
AU10	1,000	m^3	Hormigón de limpieza HL-150/C/TM	84,70	84,70	
				Suma la partida		94,55
				Costes indirectos	6,00%	5,67
				TOTAL PARTIDA		100,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

300.11		m³	Hormigón para armar HA-30/IIa, IIb o H,en e Suministro y puesta en obra de hormigón para al según proyecto, en elementos horizontales de e quier altura, incluso bombeo de hormigón, compa	mar HA-30/IIa, IIb o H, consistencia estructura (cimentaciones, soleras, vi	gas, etc.), colocado a c	
MO2	0,050	h	Capataz	23,13	1,16	
MO7	0,500	h	Peón ordinario	17,84	8,92	
MA18	0,070	h	Vibrador de aguja (76 mm.).	15,44	1,08	
%5UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)	11,20	0,56	
AU15	1,000	m^3	Hormigón para armar HA-30/IIa, IIb o H, a pie de	obra. 101,47	101,47	
				Suma la partida		113,19
				Costes indirectos	6,00%	6,79
				TOTAL PARTIDA		119,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS



IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA

	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
300.12		m³	Hormigón para armar HA-35/IIa, IIb o H,en elementos vertical	les		
			Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-35/IIa, IIb			
			según proyecto, en elementos verticales de estructura (muros, pila bombeo de hormigón, compactación, vibrado, curado y acabado. S	•	cualquier altura, ind	cluso
MO2	0,050	h	Capataz	23,13	1,16	
MO7	0,500	h	Peón ordinario	17,84	8,92	
MA18	0,070	h	Vibrador de aguja (76 mm.).	15,44	1,08	
%5UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)	11,20	0,56	
AU16	1,000	m³	Hormigón para armar HA-35/IIa, IIb o H, a pie de obra.	106,75	106,75	
			Suma la partida			118,47
			Costes indirectos		6,00%	7,11
			TOTAL PARTIDA			125,58
Asciende el p	recio total de la pa	artida a	la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICINCO EUROS con	CINCUENTA Y OCI	HO CÉNTIMOS	
300.20		m²	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas	6		
			Encofrado plano en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, color frado y limpieza.		ndidad, incluso dese	enco-
AU31	1,000	m²	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas	23,07	23,07	
			Suma la partida			23,07
			Costes indirectos		6,00%	1,38
			TOTAL PARTIDA			24,45
Asciende el p	recio total de la pa	artida a	la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CUARE	ENTA Y CINCO CÉN	ITIMOS	
300.21		m²	Encofrado plano para elementos verticales de estructura Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros, et	tc.) con paneles metál	icas a fanálica, can	
			dad de acabado cara vista, para trabajos hasta 3 m de altura, inc cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.			
AU32	1,000	m²	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			
AU32	1,000	m²	cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza. Encofrado plano para elementos verticales de estructura	cluso molduras y bere	njenos, velas, puni 28,38	
AU32	1,000	m²	cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza. Encofrado plano para elementos verticales de estructura Suma la partida	cluso molduras y bere	njenos, velas, puni 28,38	ales,
AU32	1,000	m²	cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza. Encofrado plano para elementos verticales de estructura Suma la partida Costes indirectos	eluso molduras y bere	28,38 6,00%	28,38
			cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza. Encofrado plano para elementos verticales de estructura Suma la partida Costes indirectos	28,38	28,38 6,00%	28,38 1,70
			cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza. Encofrado plano para elementos verticales de estructura Suma la partida Costes indirectos TOTAL PARTIDA	28,38	28,38 6,00%	28,38 1,70 30,08
Asciende el p		artida a	cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza. Encofrado plano para elementos verticales de estructura Suma la partida Costes indirectos TOTAL PARTIDA la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con OCHO CÉNTIM Acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrug	28,38	28,38 6,00%	28,38 1,70 30,08
Asciende el p	recio total de la pa	artida a kg	cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza. Encofrado plano para elementos verticales de estructura Suma la partida Costes indirectos TOTAL PARTIDA la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con OCHO CÉNTIM Acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugados, según peso teórico. Acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S	28,38	28,38	28,38 1,70 30,08
Asciende el p	recio total de la pa	artida a kg	cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza. Encofrado plano para elementos verticales de estructura Suma la partida Costes indirectos TOTAL PARTIDA la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con OCHO CÉNTIM Acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugados, según peso teórico. Acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S	28,38	28,38	28,38 1,70 30,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS





IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
300.40		m	Sellado de juntas con mastic asfáltico			
			Sellado de juntas con mastic asfáltico.			
MO4	0,100	h	Oficial 2 ^a	18,69	1,87	
MO6	0,150	h	Peón especialista	18,03	2,70	
MA40	0,150	h	Cortadora doble disco	2,35	0,35	
%5UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)	4,90	0,25	
MAT20040	0,500	ud	Cartucho mastic asfáltico	4,87	2,44	
			Suma la _l	partida		7,61
			Costes in	directos	6,00%	0,46
			TOTAL P	ARTIDA		8,07
Asciende el p	recio total de la pa	artida a	la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SIETE C	CÉNTIMOS		
300.41		ud	Caseta para protección del generador, multiplicador	ra e i.e.		
			Caseta para protección del generador, multiplicadora e ins	stalacion electrica.		
MO3	2,000	h	Oficial 1 ^a	19,38	38,76	
MO5	2,000	h	Ay udante	18,28	36,56	
%5UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)	75,30	3,77	
MAT20041	1,000	ud	Caseta para protección del generador, multiplicadora e i.e.	1.807,70	1.807,70	
			Suma la _l	partida		1.886,79
			Costes in	directos	6,00%	113,21
			TOTAL P	ARTIDA		2.000,00
Asciende el p	recio total de la pa	artida a	la mencionada cantidad de DOS MIL EUROS			
300.42		m²	Emparrillado tramex acero inox. AISI 316 paso peato	onal 500 kg.		
			Emparrillado tramex acero inox. AISI 316 paso peatonal	500 kg.		
MO3	0,500	h	Oficial 1 ^a	19,38	9,69	
MO5	0,500	h	Ayudante	18,28	9,14	
%5UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)	18,80	0,94	
MAT20042	1,000	m^2	Emparrillado tramex acero inox. AISI 316 paso peatonal 5	00 kg. 72,70	72,70	
			Suma la _l	partida		92,47
			Costes in	directos	6,00%	5,55
			TOTAL P	ARTIDA		98,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y OCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS



IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN		PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
300.43		m	Barandilla totalmente colocada de acero i	noxidable			
			Barandilla totalmente colocada de acero inoxid				
			pletina 40x10, fijados mediante placa de 150x				
			pasamanos de tubo de diámetro 50x 1,5, dos	parras intermedias pasantes	de tubo de dián	netro 28x1,5 y rodap	ié de
			pletina de 200x 5.				
MO3	0,100	h	Oficial 1 ^a		19,38	1,94	
%5UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)		1,90	0,10	
MAT20043	1,000	m	Barandilla totalmente colocada de acero inoxid	able	18,89	18,89	
				Suma la partida			20,93
				Costes indirectos		6,00%	1,26
				TOTAL PARTIDA			22,19
Asciende el pre	ecio total de la pa	artida a	la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUR	OS con DIECINUEVE CE	ÉNTIMOS		
300.44		ud	Pate poliprop.25x32,D=30				
			Pate poliprop.25x 32, D=30				
MO2	0.015		OE-1-1 18		10.20	0.20	
MO3	0,015	h	Oficial 1 ^a		19,38	0,29	
MO5 %5UH	0,015	h %	Ay udante		18,28	0,27	
MAT20044	5,000 1,000	m	Utiles y herramientas (5% s/M+O) Pate poliprop.25x32,D=30		0,60 5.95	0,03 5.95	
WA120044	1,000	""	Tale poliprop.23x32,b=30				
				Suma la partida			6,54
				Costes indirectos		6,00%	0,39
				TOTAL PARTIDA			6,93
Asciende el pre	ecio total de la pa	artida a	la mencionada cantidad de SEIS EUROS cor	NOVENTA Y TRES CÉN	NTIMOS		
300.45		m²	Doble capa de brea con impermeabilizan	e			
			Doble capa de brea con impermeabilizante y	erminación con tela asfáltica	ì.		
MO3	0,015	h	Oficial 1 ^a		19,38	0,29	
MO5	0,015	h	Ayudante		18,28	0,27	
%5UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)		0,60	0,03	
MAT20045A	2,500	kg	Brea		0,98	2,45	
MAT20045B	1,000	m²	Tela asfáltica		1,78	1,78	
				Suma la partida			4,82
				Costes indirectos		6,00%	0,29
				TOTAL PARTIDA			5,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con ONCE CÉNTIMOS



IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA

	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTI
700.001		ud	Transformador de potencia Transformador de potencia			
MO3	18,000	h	Oficial 1 ^a	19,38	348,84	
MO5	18,000	h	Ay udante	18,28	329,04	
%5UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)	677,90	33,90	
MAT700001	1,000	ud	Transformador de potencia	1.175,01	1.175,01	
				Suma la partida		1.886,7
				Costes indirectos	6,00%	113,2
Λscianda al nr	ocio total de la na	ntida a	la mencionada cantidad de DOS MIL EUROS	TOTAL PARTIDA		2.000,0
13ciciue ei pi	ecio iolai de la pa	ii iiua a	Ta mencionada camidad de DOS IVIL EUNOS			
700.002		ud	Cabina de protección del transformador Cabina de protección del transformador			
мО3	1,000	h	Oficial 1 ^a	19,38	19,38	
МО5	1,000	h	Ay udante	18,28	18,28	
%5UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)	37,70	1,89	
MAT700002	1,000	ud	Cabina de protección del transformador	177,43	177,43	
				Suma la partida		216,9
				Costes indirectos	6,00%	13,0
				TOTAL PARTIDA		230,00
Asciende el pr	recio total de la pa	nrtida a	la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TR			230,0
	recio total de la pa	nrtida a ud	la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TR Cabina de medida Cabina de medida			230,00
700.003	·	ud	Cabina de medida Cabina de medida	EINTA EUROS		230,0
700.003	1,000	ud h	Cabina de medida Cabina de medida Oficial 1º	PEINTA EUROS	19,38	230,0
700.003 MO3 MO5	1,000 1,000	ud h h	Cabina de medida Cabina de medida Oficial 1 ^a Ay udante	PEINTA EUROS 19,38 18,28	19,38 18,28	230,0
700.003 MO3 MO5 %5UH	1,000	ud h	Cabina de medida Cabina de medida Oficial 1º	PEINTA EUROS	19,38	230,0
700.003 MO3 MO5 %5UH	1,000 1,000 5,000	ud h h	Cabina de medida Cabina de medida Oficial 1 ^a Ayudante Utiles y herramientas (5% s/M+O)	19,38 18,28 37,70	19,38 18,28 1,89 196,30	
700.003 MO3 MO5 %5UH	1,000 1,000 5,000	ud h h	Cabina de medida Cabina de medida Oficial 1 ^a Ayudante Utiles y herramientas (5% s/M+O)	19,38 18,28 37,70 196,30	19,38 18,28 1,89 196,30	235,8
Asciende el pr 700.003 MO3 MO5 %5UH MAT700003	1,000 1,000 5,000	ud h h	Cabina de medida Cabina de medida Oficial 1 ^a Ayudante Utiles y herramientas (5% s/M+O)	19,38 18,28 37,70 196,30 Suma la partida.	19,38 18,28 1,89 196,30	230,00 235,8! 14,1! 250,00
MO3 MO5 %5UH MAT700003	1,000 1,000 5,000 1,000	ud h h ud	Cabina de medida Cabina de medida Oficial 1 ^a Ayudante Utiles y herramientas (5% s/M+O)	19,38 18,28 37,70 196,30 Suma la partida	19,38 18,28 1,89 196,30	235,8 14,1
700.003 MO3 MO5 %5UH MAT700003	1,000 1,000 5,000 1,000	ud h h ud	Cabina de medida Cabina de medida Oficial 1 ^a Ay udante Utiles y herramientas (5% s/M+O) Cabina de medida	SUMA LA PARTIDA	19,38 18,28 1,89 196,30	235,8 14,1
700.003 MO3 MO5 %5UH MAT700003	1,000 1,000 5,000 1,000	ud h h % ud	Cabina de medida Cabina de medida Oficial 1ª Ayudante Utiles y herramientas (5% s/M+O) Cabina de medida la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CI Cabina de salida con interruptor automáti	SUMA LA PARTIDA	19,38 18,28 1,89 196,30	235,8 14,1
700.003 MO3 MO5 %5UH MAT700003 Asciende el pr 700.004	1,000 1,000 5,000 1,000 recio total de la pa	ud h h % ud	Cabina de medida Cabina de medida Oficial 1a Ay udante Utiles y herramientas (5% s/M+O) Cabina de medida la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CI Cabina de salida con interruptor automático co Oficial 1a	19,38 18,28 37,70 196,30 Suma la partida	19,38 18,28 1,89 196,30 	235,8 14,1
700.003 MO3 MO5 %5UH MAT700003 Asciende el pr 700.004 MO3 MO3	1,000 1,000 5,000 1,000 recio total de la pa	ud h h % ud	Cabina de medida Cabina de medida Oficial 1ª Ay udante Utiles y herramientas (5% s/M+O) Cabina de medida la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CI Cabina de salida con interruptor automático co Oficial 1ª Ay udante	SUMA LEUROS 19,38 18,28 37,70 196,30 Suma la partida	19,38 18,28 1,89 196,30 6,00% 	235,8 14,1
MO3 MO5 %5UH MAT700003	1,000 1,000 5,000 1,000 recio total de la pa	ud h h % ud	Cabina de medida Cabina de medida Oficial 1a Ay udante Utiles y herramientas (5% s/M+O) Cabina de medida la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CI Cabina de salida con interruptor automático co Oficial 1a	19,38 18,28 37,70 196,30 Suma la partida	19,38 18,28 1,89 196,30 	235,8 14,1
700.003 MO3 MO5 %5UH MAT700003 Asciende el pr 700.004 MO3 MO5 %5UH	1,000 1,000 5,000 1,000 recio total de la pa 1,000 1,000 5,000	ud h h % ud trtida a ud h h %	Cabina de medida Cabina de medida Oficial 1ª Ayudante Utiles y herramientas (5% s/M+O) Cabina de medida la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CI Cabina de salida con interruptor automátic Cabina de salida con interruptor automático co Oficial 1ª Ayudante Utiles y herramientas (5% s/M+O)	19,38 18,28 37,70 196,30 Suma la partida	19,38 18,28 1,89 196,30 	235,8 ¹ 14,1 ¹
700.003 MO3 MO5 %5UH MAT700003 Asciende el pr 700.004 MO3 MO5 %5UH	1,000 1,000 5,000 1,000 recio total de la pa 1,000 1,000 5,000	ud h h % ud trtida a ud h h %	Cabina de medida Cabina de medida Oficial 1ª Ayudante Utiles y herramientas (5% s/M+O) Cabina de medida la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CI Cabina de salida con interruptor automátic Cabina de salida con interruptor automático co Oficial 1ª Ayudante Utiles y herramientas (5% s/M+O)	19,38 18,28 37,70 196,30 Suma la partida	19,38 18,28 1,89 196,30 	235,8 14,1 250,0

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS



IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
700.006		ud	Seccionador Seccionador			
MO3	1,000	h	Oficial 1 ^a	19,38	19,38	
MO5	1,000	h	Ayudante	18,28	18,28	
%5UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)	37,70	1,89	
MAT700006	1,000	ud	Seccionador	300,07	300,07	
				Suma la partida		339,62
				Costes indirectos	6,00%	20,38
				TOTAL PARTIDA		360,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA EUROS

800.01		m³	Tierra vegetal Tierra vegetal procedente de la excavacio	ón o de préstamos, extendida. Totalmente terminad	а.	
MO2	0,010	h	Capataz	23,13	0,23	
MO7	0,017	h	Peón ordinario	17,84	0,30	
MA06	0,015	h	Pala cargadora s/ruedas de 1 m ³	60,42	0,91	
MA12	0,015	h	Camión basculante 4*2 (14 Tm).	64,78	0,97	
%5UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)	2,40	0,12	
MAT80001	1,000	m^3	Tierra v egetal	3,05	3,05	
				Suma la partida		5,58
				Costes indirectos	6,00%	0,33
				TOTAL PARTIDA		5,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

800.02	m²	Siembra
000.02	111	Sicilibia

Siembra de especies v egetales herbáceas, incluso labores preparativas, rastrillado, nivelado, rulado, aporte de semillas con composición: Lolium perenne 20%, Lolium multiflorium 10%, Festuca rubra, F. pratensis, F. ovina 20%, Trifolium pratensis 20, Agrostis stolonifera, Dactylis glomerata, Phleum pratense, Lotus corniculatus, Proa pratensis 30% a raón de 300 Kg/Ha, con 500 Kg/Ha, de abono: materia orgánica de la zona, incluso riegos y siegas de conservación durante el período de garantía de las obras.

				TOTAL PARTIDA		1,47
				Costes indirectos	6,00%	0,08
				Suma la partida		1,39
AR025	0,006	m³	Agua potable	0,40	0,00	
JA004	0,280	kg	Mulch	2,86	0,80	
JA003	0,060	kg	Estabilizante	2,10	0,13	
JA002	0,040	kg	Mezcla semillas arbustos-herbáceas.	6,96	0,28	
JA000	0,001	m^3	Materia orgánica	3,10	0,00	
JA001	0,025	kg	Abono disolucion lenta	0,25	0,01	
%5UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)	0,20	0,01	
MA40	0,004	h	Cortadora doble disco	2,35	0,01	
MO7	0,006	h	Peón ordinario	17,84	0,11	
MO3	0,002	h	Oficial 1 ^a	19,38	0,04	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS



IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN		PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
800.03		ud	Plantación de estaquillas de Salix Atr	ocinera			
			Plantación de estaquillas de Salix Atrocir de 15-50 mm. de diámetro incluida prepa	·			gitud
MO3	0,030	h	Oficial 1 ^a		19,38	0,58	
MO7	0,244	h	Peón ordinario		17,84	4,35	
%5UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)		4,90	0,25	
				Suma la partida			5,18
				Costes indirectos		6,00%	0,31
				TOTAL PARTIDA			5,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

800.04		ud	-	4 m. de altura 10/12 cm. de perímetro, inclu n humus de lombriz y liberación lenta, entutora e las obras.	, ,	
MO2	0,050	h	Capataz	23,13	1,16	
MO3	0,500	h	Oficial 1 ^a	19,38	9,69	
MO6	0,600	h	Peón especialista	18,03	10,82	
%5UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)	21,70	1,09	
q0001	0,100	kg	Semillas de grana	5,36	0,54	
q4201	1,000	ud	Aliso 10/12 cm. de perímetro	58,25	58,25	
AR025	0,090	m^3	Agua potable	0,40	0,04	
				Suma la partida		81,59
				Costes indirectos	6,00%	4,90
				TOTAL PARTIDA		86,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Q1000		ud	,	de hormigón fresco, incluyendo medida de asier x 15 cm curado, refrentado y rotura de 2 de ella		
MO6	2,000	h	Peón especialista	18,03	36,06	
%5UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)	36,10	1,81	
q1000	5,913	ud	Ensay o de probeta de hormigón	14,26	84,32	
q1001	1,200	ud	Redacción de informe	16,50	19,80	
				Suma la partida		141,99
				Costes indirectos	6,00%	8,52
				TOTAL PARTIDA		150,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS



IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN		PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Q2000		ud	Ensayo de barras de acero Ensayo completo de barras de acero, determin del fabricante, doblado-desdoblado a 90°, resist			•	cas
MO6	1,200	h	Peón especialista		18,03	21,64	
%5UH	5,000	%	Utiles y herramientas (5% s/M+O)		21,60	1,08	
q2000	1,075	ud	Ensayo de barras de acero		110,00	118,25	
q1001	1,080	ud	Redacción de informe		16,50	17,82	
				Suma la partida			158,79
				Costes indirectos		6,00%	9,53
				TOTAL PARTIDA			168,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS



ANEJO Nº 18.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

<u>ÍNDICE</u>

1	OBJ	ETO DEL ESTUDIO.	3
2	NOF	RMATIVA APLICABLE	3
3	DAT	OS GENERALES	4
	3.1	ACCESOS Y RIESGO A TERCEROS.	4
	3.2	INTERFERENCIAS CON SERVICIOS	4
	3.3	PLAZO DE EJECUCIÓN	4
	3.4	CENTRO ASISTENCIAL MÁS PRÓXIMO.	4
4	INS	TALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	4
5	PRC	DTECCIONES.	5
	5.1	PROTECCIONES COLECTIVAS A UTILIZAR EN OBRA.	5
	5.2	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZARA EN OBRA.	5
	5.3	SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS	5
6	RIES	SGOS Y PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD.	6
	6.1	DEMOLICIONES.	6
	6.2	EXCAVACIÓN EN ZANJAS.	7
	6.3	RELLENOS.	9
	6.4	TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA: ARQUETAS Y POZOS	
	6.5	INSTALACIONES ELÉCTRICAS.	.12
	6.6	OBRAS DE HORMIGÓN	.13
7	RIES	SGOS Y PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD EN LOS EQUIPOS	15
	7.1	COMPRESOR	.15
	7.2	MOTOVOLQUETE	.16
	7.3	GRUPO ELECTRÓGENO	.17
	7.4	HERRAMIENTAS MANUALES.	.18
	7.5	MÁQUINAS - HERRAMIENTAS EN GENERAL.	.18
	7.6	MARTILLOS NEUMÁTICOS.	.19
	7.7	PISONES MECÁNICOS.	.20
	7.8	RETROEXCAVADORA	.21
	7.9	SIERRA CIRCULAR DE MESA	.22



	7.10	RADIAL.	23
8	1	TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES	23
9	F	RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN DAÑOS A TERCEROS	24
	9.1	IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS	24
	9.2	NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD	24
10	F	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	25
11	F	PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN DE ACCIDENTADOS	25
	11.1	OBJETO Y ALCANCE	25
	11 1		
	11.2	CONCEPTOS Y DEFINICIONES BÁSICAS.	25
	11.2		
		IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO	26

FECHA



1 OBJETO DEL ESTUDIO.

El Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, contempla en su art. 4 la obligatoriedad de que se elabore en la fase de redacción del proyecto un estudio de seguridad y salud.

Según el citado RD, se debe realizar un estudio o estudio básico de acuerdo a lo estipulado en el art.6:

Artículo 6. Estudio básico de seguridad y salud. El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud".

No se da ninguno de los supuestos recogidos en el artículo 6, por lo que en cumplimiento del mandato legal, se redacta este Estudio Básico de Seguridad y Salud, parte integrante de la Memoria valorada para la IMPLANTACIÓN DE UN APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN LA PISCIFACTORÍA SOMINES Y BARGANEIRO, S.L. EN EL RÍO ARANGUIN, EN CAÑEDO, TÉRMINO MUNICIPAL DE PRAVIA (ASTURIAS), coherente con el contenido del mismo; en el que se recogen las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleva la realización de las obras.

La descripción de las mismas se realiza en el documento nº 1 "Memoria".

2 NORMATIVA APLICABLE.

Debe entenderse transcrita, toda la legislación laboral de España y sus Comunidades Autónomas, que no se reproduce por economía documental. Es de obligado cumplimiento el Derecho Positivo del Estado y de sus Comunidades Autónomas aplicable a esta obra, por tanto el hecho de su transcripción o no, es irrelevante para lograr su eficacia.

No obstante se reproduce, con intención orientativa, una relación de normativa aplicable que se considera de mayor relevancia para esta obra.

- Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, modificado por el Real Decreto 780/1998, de 30 de abril.
- Convenio Colectivo General de la Construcción.
- Instrucción 8.3IC de "Señalización de obras".



3 <u>DATOS GENERALES.</u>

3.1 ACCESOS Y RIESGO A TERCEROS.

Previamente al inicio de las obras se procederá a la señalización de los tajos de acuerdo a la normativa 8.3.-I.C. "Señalización de obra".

3.2 INTERFERENCIAS CON SERVICIOS.

Antes del comienzo de cualquier trabajo, se localizarán los servicios afectados, para tomar las medidas precisas en orden a la debida seguridad de los trabajos y al desvío de los mismos, según los necesarios para las obras.

3.3 PLAZO DE EJECUCIÓN.

El plazo de ejecución de la obra se estima en SEIS MESES de acuerdo a lo establecido en el correspondiente anejo del proyecto.

3.4 CENTRO ASISTENCIAL MÁS PRÓXIMO.

Centro de Salud de Pravia

Calle Pico Lin de Cubel, s/n, Bajo

33120 Pravia, Asturias

Teléfono: 985 82 21 74

Hospital Universitario Central de Asturias (HUCA)

Avenida de Roma s/n, 33011 - Oviedo

Teléfono: 985 10 80 00.

4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico.

Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón. Tendrán un aspecto sencillo pero digno. Deben retirarse al finalizar la obra.

Las instalaciones de higiene y bienestar previstas para la obra constarán de:

- Vestuarios con taquillas con cerradura para cada uno de los trabajadores y bancos.
- Aseos: 1 lavabo por cada 10 trabajadores, 1 inodoro por cada 25 trabajadores, 1 ducha por cada 10 trabajadores, instalaciones de agua fría y caliente con un calentador de 50 l por cada 10 trabajadores, espejo, jaboneras, toalleros, portarrollos y secadores automáticos.
- Comedor: si hay trabajadores que coman en la obra, se dispondrá de un recinto iluminado, ventilado y aclimatado de manera adecuada y con la superficie necesaria para contener las mesas, sillas o bancos, el fregadero y el calienta comidas.

Además, todos los elementos estarán en perfectas condiciones y se mantendrán todas las instalaciones en perfecto estado de limpieza destinándose un operario para la realización de estas tareas.

Previo al inicio de los trabajos, se procederá a la colocación de carteles de obra, señalización provisional y de seguridad.



Asimismo, se llevará a cabo el vallado de las zonas necesarias de las obras, como los alrededores de las instalaciones del personal, pequeños almacenes de intemperie y aquellas que se vean muy afectadas por personas cercanas y ajenas a la obra.

5 PROTECCIONES.

5.1 PROTECCIONES COLECTIVAS A UTILIZAR EN OBRA.

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado y de los problemas específicos que plantea la construcción de la obra, se prevé utilizar las protecciones colectivas contenidas en el siguiente listado:

- Valla normalizada de desviación de tráfico.
- Valla metálica de contención de peatones.
- Baliza intermitente impulso.
- Extintor de polvo seco
- Barandilla sobre pies derechos.

5.2 EOUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZARA EN OBRA.

Del análisis de riesgos efectuado, se desprende que existe una serie de ellos que no se han podido resolver con la instalación de las protecciones colectivas. Son riesgos intrínsecos de las actividades individuales a realizar por los trabajadores y por el resto de personas que intervienen en la obra. Consecuentemente se ha decidido utilizar las protecciones individuales contenidas en el siguiente listado:

- Cascos de seguridad homologado.
- Casco de seguridad, yelmo de soldador.
- Chaleco reflectante.
- Cinturones porta herramientas.
- Faja de protección contra los sobre esfuerzos.
- Mono de trabajo.
- Muñequeras contra las vibraciones.
- Par de botas seguridad de cuero.
- Par de botas de impermeables.
- Par de guantes de cuero.
- Par de guantes finos de goma.
- Traje impermeable.
- Par de botas dieléctricas.
- Par de Guantes dieléctricos.

5.3 SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS.

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra.

Los trabajos a realizar originan riesgos importantes para los trabajadores de la obra por la presencia o vecindad del tráfico rodado. En consecuencia, es necesario instalar la oportuna señalización vial que organice la circulación de vehículos de la forma más segura posible, y se colocará de acuerdo a la normativa vigente Instrucción 8.3-IC.



6 RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD.

6.1 DEMOLICIONES.

6.1.1. Identificación de los riesgos laborales.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisada sobre objetos.
- Golpes y/ o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a radiaciones.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Ruido.
- Polvo.
- Vibraciones.

6.1.2. Procedimiento de seguridad.

Antes de comenzar estos trabajos hay que verificar la existencia de posibles servicios afectados (líneas eléctricas, conducciones de gas, agua, etc.) y seguir los procedimientos que se incluyen en esta Memoria al objeto de neutralizar estas instalaciones. En la zona donde se realicen las demoliciones sólo permanecerá el personal que lleve a cabo estos trabajos, informando al resto de trabajadores de la prohibición de transitar por estos tajos. Para delimitar el área de trabajo se balizará con la suficiente amplitud para comprender una zona de seguridad, en previsión de que fragmentos o el radio de acción de las máquinas pudieran ocasionar riesgos en espacios mayores.

Para prevenir los riesgos que se pudieran ocasionar a terceras personas ajenas a la obra, se colocará la señalización vial necesaria y dos operarios advertirán la presencia de estos trabajos (a los peatones y vehículos) e indicará los itinerarios que deben seguir.

Se ordenará la circulación del tráfico dentro de la obra, mediante el balizamiento y señalización vial necesaria, estableciendo pasos seguros para los operarios que transiten a pie.

El personal que maneje la maquinaria será especialista en su uso y contará con el Permiso de Conducir de la categoría correspondiente. Además seguirán las normas que se incorporan en este Estudio de Seguridad y Salud para cada una de las máquinas que se empleen en las demoliciones.

Se seguirán las normas que se dan en esta Memoria para el empleo del equipo de oxicorte, radial y motosierra.

Se seguirán las normas incluidas en esta Memoria para los trabajos en presencia de líneas eléctricas.

Una vez que el Encargado haya verificado que se han cumplido las normas anteriores, que se han colocado las protecciones colectivas, que los trabajadores han recibido la información de los riesgos y de las medidas preventivas adecuadas y llevan colocados los equipos de protección individual necesarios, que la señalización se encuentra correctamente colocada y que la maquinaria a emplear cumple con la



normativa legalmente establecida y las normas que se indican en este Estudio de Seguridad, podrá autorizar el comienzo de estos trabajos.

Los productos de la demolición se conducirán al lugar de carga mediante el empleo de medios mecánicos o manuales, evitando arrojar estos productos. Los mismos serán evacuados tan pronto como sea posible y, en el caso de tener que evacuarlos en días sucesivos, serán amontonados en aquellos lugares más adecuados advirtiendo su presencia.

Iniciada la demolición de un elemento, con pérdida progresiva de su estabilidad, se completará su derribo en la jornada o se acotarán las zonas que pudieran ser afectadas por su derrumbe imprevisto.

Se regarán los elementos a demoler y escombros siempre que puedan producir cantidad de polvo que resulte insalubre o peligrosa.

Se mantendrá la obra en buen estado de orden y limpieza, dejando las vías de circulación de maquinaria y operarios libres de objetos que impidan el tránsito.

6.1.3. Protecciones colectivas.

Se acotarán con vallas las áreas en las que la caída de materiales pudiera afectar a peatones o vehículos.

Se establecerán accesos obligados a la zona de trabajo, debidamente protegidos, cerrando los huecos, mediante chapas metálicas o de madera, de tamaño adecuado y suficiente resistencia, que a nivel del suelo pudieran constituir riesgos para los trabajadores.

6.1.4. Equipos de protección individual.

- Botas de seguridad con suela y puntera reforzada.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Protecciones auditivas.
- Mascarilla contra el polvo.
- Faja contra las vibraciones.
- Gafas protectoras para oxicorte.
- Gafas protectoras para trabajos con sierra de disco y motosierra.
- Guantes de cuero.

6.2 EXCAVACIÓN EN ZANJAS.

6.2.1. Identificación de los riesgos laborales.

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisada sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes y/o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.



- Explosiones.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Inundaciones.
- Ruido.
- Polvo.
- Vibraciones.

6.2.2. Procedimiento de seguridad.

Antes de comenzar los trabajos se realizará un estudio del terreno y se recabará la información previa sobre servicios y afecciones.

Disposición de talud natural o sistema de contención previamente al inicio de la excavación.

El personal que deba trabajar en esta obra en el interior de las zanjas deberá estar informado de los riesgos a los que puede estar sometido.

El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en un metro el borde de la zanja.

Quedan prohibidos acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a 2 m. del borde.

Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 1,5 m., se entibará. Se puede disminuir la entibación desmochando en bisel a 45°, los bordes superiores.

Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 m., se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria (con pasamanos, listón intermedio y rodapié).

Si la zanja es inferior a los 2 m., se instalará una señalización de peligro, consistente en una línea de señalización paralela a la zanja, formada por cinta de señalización sobre pies derechos.

Complementando estas medidas, es ineludible la inspección continuada del comportamiento de la protección especial, tras alteraciones climáticas o meteóricas. Sobre todo, en régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos. Así mismo y dada la proximidad del río Nora, se suspenderán los trabajos de excavación en zanjas y cimientos en caso de lluvias fuertes, tormentas o cuando se prevea una crecida del río.

Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de vías de circulación; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caigan) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

Se revisarán las entibaciones tras la interrupción de los trabajos antes de reanudarse éstos.

Se seguirán las normas que se incluyen en esta Memoria para el empleo de la pala cargadora, retroexcavadora, camión basculante, camión dúmper, pisón compactador, camión grúa, camión hormigonera y grupo electrógeno.

Se seguirán las normas que se incluyen en esta Memoria para los trabajos en presencia de líneas eléctricas (aéreas y enterradas) y conducciones; así como para los trabajos de excavaciones y entibaciones.



6.2.3. Protecciones colectivas.

- Disposición de talud natural o sistema de contención o protección previo a la entrada de operarios en la zona de riesgo.
- Topes de seguridad para la carga/ descarga de camiones en las proximidades de las zanjas.
- Valla metálica de contención.
- Vallas normalizadas de desviación del tráfico.
- Pasillo de seguridad.

6.2.4. Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad con plantilla y puntera reforzada.
- Botas de seguridad impermeables en terreno mojados.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Protectores auditivos.
- Cinturón de seguridad (Clase A).

6.2.5. Señalización y balizamiento.

Se colocará la señalización de seguridad adecuada para advertir riesgos y recordar obligaciones y prohibiciones. De igual forma, se delimitarán las zonas de trabajo, acopio y circulación con cinta de balizamiento o malla plástica. Asimismo, de acuerdo con la Instrucción 8.3.-I.C. se colocará la señalización vial provisional, al objeto de advertir la presencia de las obras a los vehículos y peatones e indicarles los itinerarios a seguir.

6.3 RELLENOS.

6.3.1. Identificación de los riesgos laborales.

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisada sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Ruido.
- Polvo.
- Vibraciones.
- Accidentes de tráfico.



6.3.2. Procedimiento de seguridad.

El personal que maneje la maquinaria será especialista en su uso y contará con el Permiso de Conducir de la categoría correspondiente. Además seguirán las normas que se incorporan en este Estudio de Seguridad y Salud para cada una de las máquinas.

Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.

Los vehículos de transporte empleados especificarán claramente la "Tara" y "Carga máxima".

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un Jefe de Equipo que coordinará las maniobras.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.

Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra, para evitar interferencias.

Se instalará en el borde de los lugares de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por una persona.

Se prohíbe la permanencia de personas en el radio, no inferior a los 6 m., en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado.

Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación, tendrán bocina automática de marcha atrás.

Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

Se seguirán las normas contenidas en esta Memoria para los trabajos en presencia de líneas eléctricas.

6.3.3. Protecciones colectivas.

- Topes de seguridad para la carga / descarga de camiones en las proximidades de las zanjas.
- Vallas normalizadas de desviación de tráfico.
- Valla metálica de contención.

6.3.4. Equipos de protección individual.

- Botas de seguridad con plantilla y puntera reforzada.
- Botas impermeables de seguridad.
- Casco de polietileno.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable.
- Cinturón antivibratorio.
- Guantes de cuero.



6.3.5. Señalización y balizamiento.

Se colocará la señalización de seguridad adecuada para advertir riesgos y recordar obligaciones y prohibiciones. De igual forma, se delimitarán las zonas de trabajo, acopio y circulación con cinta de balizamiento o malla plástica.

Asimismo, de acuerdo con la Instrucción 8.3.-I.C. se colocará la señalización provisional necesaria al objeto de advertir la presencia de las obras a los vehículos y peatones e indicarles los itinerarios a seguir.

6.4 TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA: ARQUETAS Y POZOS.

6.4.1. Identificación de los riesgos.

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel (por desorden, cascotes, pavimentos resbaladizos).
- Caída de objetos sobre las personas.
- Golpes contra objetos.
- Cortes y golpes en manos y pies.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Proyección violenta de partículas a los ojos o a otras partes del cuerpo.
- Cortes por utilización de máquinas herramientas.
- Afecciones de vías respiratorias derivadas de trabajos realizados en ambiente saturado de polvo.
- Sobreesfuerzos (trabajar en posturas obligadas o forzadas, sustentación de cargas).
- Ruido.

6.4.2. Procedimiento de seguridad.

- Se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de tránsito y apoyo.
- Los escombros se apilarán ordenadamente para su evacuación.
- Señalización del tajo mediante barrera de seguridad New Jersey, conos y paneles direccionales.
- Sólo el personal autorizado podrá utilizar la sierra de corte.
- Son de obligado cumplimiento las medidas preventivas correspondientes a la sierra de corte.
- Corte en vía húmeda.
- Máquinas herramienta con doble aislamiento.
- Los resguardos de las máquinas herramientas deben estar en perfecto estado.
- El corte en vía seca con sierra radial se efectuará situándose el cortador a sotavento.
- Se seguirán las normas que se dan en este Estudio de Seguridad para el empleo de la sierra circular y de las máquinas herramientas manuales.

6.4.3. Protecciones colectivas.

- Se utilizará el protector de la sierra circular de mesa.
- Protecciones eléctricas en las máquinas herramientas.
- Pasillos de seguridad.
- Vallas normalizadas de desviación de tráfico.
- Valla metálica de contención.



6.4.4. Equipos de protección individual.

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes de plástico o P.V.C.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo.

6.4.5. Señalización y balizamiento.

Se colocará la señalización de seguridad adecuada para advertir riesgos y recordar obligaciones y prohibiciones.

De igual forma, se delimitarán las zonas de trabajo, acopio y circulación con cinta de balizamiento o malla plástica. Asimismo, de acuerdo con la Instrucción 8.3.-I.C. se colocará la señalización vial provisional, al objeto de advertir la presencia de las obras a los vehículos y peatones e indicarles los itinerarios a seguir.

6.5 INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

6.5.1. Identificación de los riesgos.

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel (por desorden, cascotes, pavimentos resbaladizos).
- Caída de objetos sobre las personas.
- Golpes contra objetos.
- Cortes y golpes en manos y pies.
- Sobreesfuerzos (trabajar en posturas obligadas o forzadas, sustentación de cargas).
- Quemaduras.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Incendios.

6.5.2. Procedimiento de seguridad.

Toda la instalación de electricidad será realizada por electricistas reconocidos.

Se mantendrán limpias y ordenadas las zonas de trabajo.

Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la "compañía suministradora", guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.

Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra, antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos e indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

6.5.3. Protecciones colectivas.

- La herramienta a utilizar estará protegida con material aislante normalizado.
- Comprobadores de tensión.



6.5.4. Equipos de protección individual.

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes de loneta.
- Cinturón lumbar.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Banqueta de maniobra.
- Alfombra aislante.

6.6 OBRAS DE HORMIGÓN.

6.6.1. Identificación de los riesgos.

- Caída de personas al vacío.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Caída de encofrados trepadores.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de tránsito.
- Caída de objetos.
- Los derivados de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cemento).
- Fallo de entibaciones.
- Corrimiento de tierras.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
- Atrapamientos.
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Ruido.
- Exposición a contactos eléctricos.

6.6.2. Procedimiento de seguridad.

- Vertidos directos mediante canaleta:

Se instalarán fuertes topes al final del recorrido de los camiones hormigonera, para evitar vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación.

Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.

Se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos sólidos", en el que enganchar el mosquetón del arnés anticaídas en los tajos con riesgo de caída desde altura, siempre que no se puedan disponer protecciones colectivas eficaces como barandillas de seguridad, plataformas de trabajo protegidas, etc.

Se habilitarán "puntos de permanencia" seguros, intermedios, en aquellas situaciones de vertido a media ladera.

El vertido será dirigido por un trabajador que vigilará no se realicen maniobras inseguras.



- Vertidos mediante cubo o cangilón:

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se señalizará mediante una traza horizontal, ejecutada con pintura en color amarillo, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.

Se señalizará mediante trazas en el suelo, o "cuerda de banderolas" las zonas batidas por el cubo.

La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.

La maniobra de aproximación, se dirigirá mediante señales preestablecidas fácilmente inteligibles por el gruísta o mediante teléfono autónomo.

Se procurará no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones.

Del cubo (o cubilote) penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

- Vertido de hormigón mediante bombeo:

El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

La manguera terminal del vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.

Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, p.e. losas, se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con manguera.

El hormigonado de elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes.

El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por "tapones" y "sobre presiones" internas.

Es imprescindible evitar "atoramientos" o "tapones" internos de hormigón, hay que procurar evitar los codos de radio reducido. Después de concluido el bombeo, se lavará y limpiará el interior de las tuberías de impulsión de hormigón.

Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de "atoramientos" o "tapones".

Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la "redecilla" de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.

Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.

Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado.

Se seguirán las normas contenidas en esta Memoria para la utilización del camión bomba.

- Normas o medidas preventivas de aplicación durante el hormigonado de cimientos:

Antes del inicio del vertido del hormigón, el Encargado revisará el buen estado de las entibaciones.

Antes del inicio del hormigonado, el Encargado revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.

Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminarán antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos y alambres.



Se establecerán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tablones trabados sobre las zanjas a hormigonar, para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido.

Se establecerán a una distancia mínima de 2 m. (como norma general) fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de zanjas (o zapatas) para verter hormigón (dúmper, camión hormigonera).

Siempre que sea posible, el vibrado se efectuará estacionándose el operario en el exterior de la zanja.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

El desencofrado del trasdós del estribo, muro o marco se efectuará, lo más rápidamente posible, para no alterar la entibación si la hubiere, o la estabilidad del talud natural.

6.6.3. Protecciones colectivas.

- Pasillos de seguridad.
- Topes de final de recorrido.
- Vallas normalizadas de desviación de tráfico.
- Valla metálica de contención.

6.6.4. Equipos de protección individual.

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables.
- Trajes de agua para ambientes lluviosos.
- Guantes de neopreno.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

6.6.5. Señalización y balizamiento.

Se colocará la señalización de seguridad adecuada para advertir riesgos y recordar obligaciones y prohibiciones. De igual forma, se delimitarán las zonas de trabajo, acopio y circulación con cinta de balizamiento o malla plástica.

Asimismo, de acuerdo con la Instrucción 8.3.-I.C. se colocará la señalización vial provisional, al objeto de advertir la presencia de las obras a los vehículos y peatones e indicarles los itinerarios a seguir.

7 RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD EN LOS EQUIPOS.

7.1 COMPRESOR.

7.1.1. Identificación de los riesgos.

- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atrapamientos entre objetos.
- Ruido.
- Rotura de la manguera de presión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor.



7.1.2. Procedimiento de seguridad.

El arrastre directo para la ubicación del compresor por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 m. (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobre carga.

El compresor a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad estará nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.

Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.

Las carcasas protectoras estarán siempre instaladas en posición cerradas.

Siempre que sea posible se utilizarán compresores silenciosos. Cuando no sea así se advertirá el alto nivel sonoro en la zona alrededor del compresor.

Las mangueras estarán siempre en perfectas condiciones de uso, en evitación de reventones.

7.1.3. Equipos de protección individual.

- Cascos de polietileno con protectores auditivos incorporados (en especial para realizar las maniobras de arranque y parada)
- Protectores auditivos (ídem. anterior).
- Taponcillos auditivos (ídem. anterior).
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de goma o P.V.C.

7.2 MOTOVOLQUETE.

7.2.1. Identificación de los riesgos.

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Los derivados de la vibración constante durante la conducción.
- Polvo ambiental.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Los derivados de respirar monóxido de carbono (trabajos en locales cerrados o mal ventilados).
- Caídas del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso.

7.2.2. Procedimiento de seguridad.

En esta obra el personal encargado de la conducción del dúmper, será especialista en el manejo de este vehículo. Preferiblemente estarán en posesión del carnet de conducir (Clase B)

Los caminos de circulación interna serán los utilizados para el desplazamiento de los dúmperes, en prevención de riesgos por circulación por lugares inseguros.

REF.	19AZR02	DOC.	A18-Seguridad y Salud	REV.	0	HOJA	16/27	FECHA	DICIEMBRE-2019	ı
------	---------	------	-----------------------	------	---	------	-------	-------	----------------	---



Se instalarán topes final de recorrido de los dúmperes ante los taludes de vertido.

Se prohíben los "colmos" del cubilote de los dúmperes que impidan la visibilidad frontal.

En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilete del dúmper, de forma desordenada y sin atar.

Se prohíbe expresamente conducir los dúmperes a velocidades superiores a 20 km por hora.

Los dúmperes a utilizar llevarán en el cubilote un letrero que diga cuál es la carga máxima admisible.

Los dúmperes que se dediquen en esta obra para el transporte de asas, poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, para evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.

Se prohíbe el transporte de personas sobre los dúmperes de la obra.

Los dúmperes de esta obra, estarán dotados de faros de marcha adelante y de retroceso.

7.2.3. Equipos de protección individual.

- Casco de polietileno.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).

7.3 GRUPO ELECTRÓGENO.

7.3.1. Identificación de los riegos.

- Ruido
- Golpes
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos indirectos
- Quemaduras.

7.3.2. Procedimiento de seguridad.

Las operaciones de limpieza y mantenimiento del grupo se harán con el motor parado.

Los elementos móviles del grupo estarán protegidos mediante una carcasa.

Estará dotado de interruptor diferencial de 300 mA.

Las tomas de corriente serán de tipo industrial y adecuadas para el uso a la intemperie.

Los componentes eléctricos se protegerán de la entrada de humedad.

Se alejará lo máximo posible del tajo para evitar la suma de ruidos.

Deberá llevar una pica de tierra conectada al terreno.

7.3.3. Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Protectores auditivos.
- Botas de seguridad.

REF.	19AZR02	DOC.	A18-Seguridad y Salud	REV.	0	HOJA	17/27	FECHA	DICIEMBRE-2019	
------	---------	------	-----------------------	------	---	------	-------	-------	----------------	--



7.4 HERRAMIENTAS MANUALES.

7.4.1. Identificación de los riesgos.

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.

7.4.2. Procedimiento de seguridad.

Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas. Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación. Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.

Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.

Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.

Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que *hayan* de utilizar.

7.4.3. Equipos de protección individual.

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Cinturones de seguridad.

7.5 MÁQUINAS - HERRAMIENTAS EN GENERAL.

7.5.1. Identificación de los riesgos.

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Vibraciones.
- Ruido.

7.5.2. Procedimiento de seguridad.

Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.

Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.

Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.



Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregarán al Encargado o Vigilante de Seguridad para su reparación.

Las máquinas-herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyeciones.

Las máquinas—herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.

Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes.

Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea en movimiento residual en evitación de accidentes.

7.5.3. Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico o específico recambiable.

7.6 MARTILLOS NEUMÁTICOS.

7.6.1. Identificación de los riesgos.

- Vibraciones en miembros y órganos internos del cuerpo.
- Ruido puntual.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Sobreesfuerzos.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Exposición a contactos eléctricos (líneas enterradas).
- Proyección de objetos y/o partículas.
- Los derivados de la ubicación del puesto de trabajo:
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Derrumbamiento del objeto (o terreno) que se trata con el martillo.
- Los derivados de los trabajos y maquinaria de su entorno.

7.6.2. Procedimiento de seguridad.

El personal que deba utilizar martillos será especialista en el uso de esta máquina.

Antes de desarmar un martillo se ha de cortar el aire. Es muy peligroso cortar el aire doblando la manguera.

Mantener los martillos cuidados y engrasados.

Se verificará el estado de las manqueras, comprobando las fugas de aire que puedan producirse.



No apoyar todo el peso del cuerpo sobre el martillo, puede deslizarse y caer.

Hay que asegurarse el buen acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo.

No hacer esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohíbe dejar los martillos neumáticos abandonados, hincados en los materiales a romper.

Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno 8º elementos estructurales) para detectar la posibilidad de desprendimiento por la vibración transmitida.

La circulación de viandantes en las proximidades del tajo de los martillos, se encauzará por el lugar más alejado posible.

7.6.3. Equipos de protección individual.

- Casco de protección.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección contra impactos.
- Ropa de trabajo.
- Protectores auditivos.
- Cinturón antivibratorio.
- Mascarillas antipolvo.

7.7 PISONES MECÁNICOS.

7.7.1. Identificación de los riesgos.

- Ruido.
- Polvo.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos (labores de mantenimiento).
- Atropellos o golpes.

7.7.2. Procedimiento de seguridad.

Antes de poner en funcionamiento el pisón asegúrese de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras. Evitará accidentes.

Guíe el pisón en avance frontal, evite los desplazamientos laterales. La máquina puede descontrolarse y producirle lesiones.

El pisón produce polvo ambiental en apariencia ligera. Riegue siempre la zona a aplanar, o use una mascarilla de filtro mecánico recambiable contra el polvo.

El pisón produce ruido. Utilice siempre cascos auriculares o taponcillos contra el ruido. Evitará perder agudeza de oído o quedar sordo.

El pisón puede atraparle un pie. Utilice siempre calzado con puntera reforzada y evitará lesiones.

No deje el pisón a ningún trabajador, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los demás.

La posición de guía puede hacerle inclinar un tanto la espalda. Utilice una faja elástica y evitará el "dolor de riñones", la lumbalgia.

REF.	19AZR02	DOC.	A18-Seguridad y Salud	REV.	0	HOJA	20/27	FECHA	DICIEMBRE-2019	l
------	---------	------	-----------------------	------	---	------	-------	-------	----------------	---



7.7.3. Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Protecciones auditivas.
- Protecciones respiratorias.
- Peto reflectante.

7.8 RETROEXCAVADORA.

7.8.1. Identificación de los riesgos.

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Deslizamiento de la máquina (en terrenos embarrados).
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos).
- Vuelco (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retroexcavadora).
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Choque contra otros vehículos.
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o de electricidad).
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamiento (trabajos de mantenimiento).
- Proyección de objetos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y ambiental (trabajo al unísono de varias máquinas).
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Los derivados del trabajo realizado en condiciones meteorológicas extremas.

7.8.2. Procedimiento de seguridad.

Se cuidará mucho la existencia de líneas de conducción eléctrica que pudiera haber en las proximidades del radio de acción de la máquina, conservando las distancias de seguridad (3 m. en B.T. y 5 m. en A.T.).

No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina en funcionamiento.

La cabina estará dotada de extintor de incendios, al igual que el resto de las máquinas.

El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor ni poner la marcha contraria al sentido de la pendiente.

Todo el personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes durante los movimientos de ésta o por algún giro imprevisto.

Al circular, lo hará con la cuchara plegada.

Al finalizar el trabajo, la cuchara quedará apoyada en el suelo de la máquina, y se retirará la llave de contacto.

REF.	19AZR02	DOC.	A18-Seguridad y Salud	REV.	0	HOJA	21/27	FECHA	DICIEMBRE-2019	l
------	---------	------	-----------------------	------	---	------	-------	-------	----------------	---



Durante la excavación del terreno, la máquina estará calzada mediante sus zapatas hidráulicas.

Al descender por la rampa, el brazo de la cuchara estará situado en la parte trasera de la máquina.

Se limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.

7.8.3. Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad (al abandonar la máguina).
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas antideslizantes.
- Cinturón antivibratorio.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvo.

7.9 SIERRA CIRCULAR DE MESA.

7.9.1. Identificación de los riesgos.

- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Abrasiones.
- Atrapamientos.
- Emisión de partículas.
- Sobreesfuerzos (corte de tablones).
- Emisión de polvo.
- Ruido ambiental.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Los derivados de los lugares de ubicación (caídas, intoxicación, desprendidos, etc.).
- Quemaduras por materiales o piezas a muy alta temperatura.

7.9.2. Procedimiento de seguridad.

Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:

- Carcasa de cubrición del disco.
- Cuchillo divisor del corte.
- Empujador de la pieza a cortar y guía.
- Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
- Interruptor estanco.
- Toma de tierra.

Se ubicarán en los lugares señalador (alejadas de zonas con riesgo de caída en altura, encharcamientos y embarrados, batido de cargas,...).

Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste.

La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, en evitación de incendios.

Se manejará por personal autorizado expresamente.

Zona acotada para la máquina, instalada en lugar libre de circulación.

Extintor manual de polvo antibrasa, junto al puesto de trabajo.



7.9.3. Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección contra la proyección de partículas de madera.
- Calzado de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Faja elástica (corte de tablones).

7.10 RADIAL.

7.10.1. Identificación de los riesgos.

- Cortes.
- Proyección de partículas y polvo.
- Electrocución.

7.10.2. Procedimiento de seguridad.

La máquina debe estar provista de una carcasa protectora del disco.

Nunca debe forzarse la velocidad recomendada de rotación del disco.

Se elegirá el disco adecuado para el material que se vaya a utilizar.

Se prohíbe dejar la herramienta abandonada en el suelo sin desconectarla.

No deben efectuarse sobre esfuerzos laterales.

Las piezas pequeñas se deben asegurar.

Se prohíbe realizar cortes en posturas por encima del hombro.

El corte se efectuará colocándose con el viento de espaldas.

Se prohíbe cortar varias piezas a la vez.

7.10.3. Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvo.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

8 TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES.

El art. 5, apartado 5 del R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, dispone que "el Estudio de seguridad y salud... deberá tener en cuenta, en su caso, cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la obra, debiendo estar localizadas e identificadas las zonas en las que se presten trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo II, así como sus correspondientes medidas específicas"

Las principales zonas de riesgo previsible en las obras y que aparecen en él, son las siguientes:

- Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
- Trabajos que requieren montar elementos prefabricados pesados.

REF.	19AZR02	DOC.	A18-Seguridad y Salud	REV.	0	HOJA	23/27	FECHA	DICIEMBRE-2019	
------	---------	------	-----------------------	------	---	------	-------	-------	----------------	--



La localización e identificación de estas zonas se realizará con la oportuna señalización y, las medidas específicas para evitar y minimizar la incidencia de estos riesgos se recogen en este Estudio de Seguridad.

Como medidas preventivas, se señalizarán las zonas donde existan zanjas abiertas para impedir el acceso a ellas de todas las personas ajenas a la obra y se vallarán las zonas peligrosas, debiéndose establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche, para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de obras.

Si fuese necesario ocupar los accesos durante el acopio de materiales de obra, mientras dure la maniobra de descarga, se canalizará el tránsito de personas o vehículo por el exterior con protecciones a base de vallas de separación y una señalización adecuada.

En cada uno de los accesos a la obra se colocarán señales bien visibles recordando la obligatoriedad del uso de las protecciones individuales.

En el caso de transportes que afecten a la libre circulación de vehículos, durante las maniobras de acceso a las zonas de obra, se designarán señalistas que dirijan las mismas

Previsiones e informaciones útiles para la realización de trabajos posteriores.

El art. 5, apartado 6, del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, indica que "en el estudio de seguridad y salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores".

Una de las primeras actuaciones que deberá llevarse a cabo será la señalización provisional de obra. Esta señalización se hará de acuerdo con la Instrucción 8.3.-I.C., al objeto de facilitar la labor de señalización antes de acometer las actuaciones oportunas.

Con respecto a las medidas preventivas que deberán adoptarse en cada caso, se deberán prever a la luz de las actuaciones a realizar y del proceso constructivo de las mismas. No obstante, la mayoría de las actuaciones podrán encontrar medidas de prevención adecuadas con la aplicación de las normas que se incluyen en este Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo; siempre con el oportuno ajuste a la realidad del tiempo en que deberán ser aplicadas.

9 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN DAÑOS A TERCEROS.

Debido a las características de las obras, las afecciones a terceros estarán presentes durante todo el desarrollo de los trabajos. Estas afecciones se pueden producir tanto en el tráfico de vehículos como peatones. Las mismas vienen motivadas por el tránsito de vehículos, maquinaria de obras, etc.

9.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS.

- Accidentes de tráfico.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Ruido.
- Polvo.
- Explosiones.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.

9.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.

Se prohibirá y controlará que personal ajeno a las obras no se interne en las mismas, con especial intensidad en aquellos puntos donde existan riesgos más destacados (túnel, excavaciones, estructuras). A tal fin se colocarán los cierres oportunos reforzándolos con la señalización adecuada.

REF.	19AZR02	DOC.	A18-Seguridad y Salud	REV.	0	HOJA	24/27	FECHA	DICIEMBRE-2019	1
------	---------	------	-----------------------	------	---	------	-------	-------	----------------	---



Se dispondrá de personal encargado de la señalización y balizamiento durante el desarrollo de las obras.

Se señalizarán claramente y de forma intensiva las zonas afectadas al tráfico, de acuerdo con la Instrucción 8.3-I.C.

La separación de personas y vehículos de la zona de obras se llevará a cabo de forma eficaz, mediante vallas de separación, balizas, señales luminosas y resto de medios que sean necesarios.

Los desvíos de tráfico, se señalizarán convenientemente y serán realizados en horas de baja intensidad de tráfico, disponiéndose el personal necesario en caso de tener que cortar carriles de circulación, dando paso alternativo de forma que afecte lo mínimo posible a la fluidez del tráfico.

Donde se genere polvo que afecte a terceras personas ajenas a la obra se regará periódicamente.

El manejo de explosivos se realizará de acuerdo con lo establecido en esta Memoria, al objeto de evitar riesgos de explosiones incontroladas que pudieran afectar a terceras personas. Cuando se vayan a realizar estos trabajos (tal como se indica en el apartado correspondiente de esta Memoria) se advertirá a las personas que pudieran verse afectadas en las inmediaciones.

Al objeto de minimizar el efecto del ruido se llevará un mantenimiento rigurosos de la maquinaria y se dispondrán los tajos de tal forma que se reduzca la concentración de elementos productores de ruido. Asimismo, se utilizarán procedimientos de apantallamiento en los lugares de mayores niveles de ruido.

10 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

En cumplimiento del R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, se ha elaborado el presente Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo.

En aplicación del mismo, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones aquí contenidas, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

11 PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN DE ACCIDENTADOS.

11.1 OBJETO Y ALCANCE.

El objeto de este Plan es establecer las directrices a seguir para prevenir la producción de un incendio, así como las pautas necesarias para la extinción del mismo o la evacuación en caso de haberse producido el incendio. Del mismo modo se incluye el procedimiento de evacuación a causa de un accidente laboral o incidente debido a un vertido en la obra.

11.2 CONCEPTOS Y DEFINICIONES BÁSICAS.

Riesgo: Valoración de un peligro en función de la probabilidad de que éste se actualice en un accidente y de la frecuencia con la que se presenta.

Peligro: Fuente o situación, con capacidad de daño en términos de lesiones, daños a la propiedad, daños al medioambiente o una combinación de ellos.

Prevención: Conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de la actividad de la organización, con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo.

Evaluación de riesgos: Proceso mediante el cual se obtiene la información necesaria para que la empresa, esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la oportunidad de adoptar acciones preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de acciones que deben de adoptarse.

Conato de emergencia: Es la situación que debe de ser controlada y dominada de forma sencilla y rápida por el personal con los medios propios del lugar de trabajo donde se han producido.

REF.	19AZR02	DOC.	A18-Seguridad y Salud	REV.	0	HOJA	25/27	FECHA	DICIEMBRE-2019	
------	---------	------	-----------------------	------	---	------	-------	-------	----------------	--



Emergencia parcial: Es la situación que requiere para ser controlada, la actuación de personal con mayor formación en la sobre incendios y medios de extinción y la evacuación parcial de la zona.

Emergencia general: Es la situación que precisa para ser controlada, la actuación de Equipos de Intervención, Equipos de Apoyo propios y de los medios de protección, socorro y salvamento exteriores y que requiere la evacuación total de la zona afectada.

Accidente: Es todo acontecimiento o suceso no deseado del que pueden derivarse pérdidas paras las personas y/o para la propiedad o los procesos laborales.

Incidente: Es todo suceso no deseado o no intencionado que, en circunstancias muy pocos diferentes, podría haber sido un accidente y ocasionar pérdidas.

11.3 IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO.

Los principales factores de riesgo en una obra como la presente, de los cuales se puede derivar el origen de un posible incendio, (con todo lo que esto conlleva, destrucción de materiales y medios, accidentados, muertes, emisiones desproporcionadas de CO2, etc.), son los siguientes:

11.3.1. En Almacenes y Oficinas

- Presencia de embalajes de papel y cartón, de fácil combustión y rápidos propagadores de fuego.
- Señalización de los materiales almacenados (líquidos inflamables, combustibles, etc.).
- Fumar en las áreas señalizadas, así como tirar las colillas a las papeleras en las oficinas y almacenes.

11.3.2. Vehículos

- Mantenimiento periódico de las máquinas, incluyendo su lubricación.

11.3.3. Instalaciones eléctricas

- Mantenimiento inadecuado de las instalaciones eléctricas, sustituyendo los materiales averiados por otros de iguales características.
- Conexión incorrecta de las masas o aparatos bajo tensión.
- Conductores en los lugares de paso de vehículos.
- Inexistencia de protecciones contra contactos indirectos en las instalaciones de la obra.
- Sobrecarga de los enchufes.

11.3.4. Acopios de obra:

- Acopios de gran volumen de madera de encofrados, así como de recipientes de líquidos combustibles o inflamables, sin separación suficiente de los mismos de fuentes de calor (equipos de soldadura, de corte, etc).
- Acopios de materiales inflamables no señalizados.
- Acopios de combustibles.

11.4 EVACUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE.

11.4.1. Accidente leve:

En general se aplicará la primera cura al accidentado con los medios del botiquín de la obra, por parte de personal con formación en primeros auxilios. Posteriormente, si es necesario, se enviará al accidentado a los Servicios Médicos de la Zona, al centro médico más cercano, o a la Mutua de Accidentes.



Se comunicará al administrativo de obra el accidente, colaborando en la redacción del informe que se remitirá al Servicio de Prevención y al departamento administrativo.

11.4.2. Accidente grave, muy grave o mortal:

La persona que tome el mando solicitará una ambulancia por teléfono al 112. Si las heridas aconsejan un rápido traslado, y se considera que no supone riesgo moverle por nuestra cuenta, se le podrá llevar al hospital en algún vehículo de obra.

Se observará inicialmente sin tocar, para comprobar que no exista contacto con líneas eléctricas, o que penetrar en la zona puede ser peligroso para los asistentes, por atmósferas tóxicas o incendios, riesgo de derrumbe, etc.

Una vez comprobado que no existe riesgo, se procurará no mover al accidentado hasta que se pueda colocarlo en posición de seguridad entre varias personas, evitando curvar espalda y cuello. Si ha perdido el sentido se colocará con la cabeza ladeada.

Se realizarán los primeros auxilios en obra, solamente si hay alguna persona capacitada, actuando en primer lugar sobre hemorragias y falta de respiración. También se inmovilizarán las fracturas y se taparán las heridas y quemaduras.

Nunca dar de beber a los heridos.

Se tapará al herido con mantas, y se le tranquilizará.

Se avisará de inmediato a los Servicios Médicos, y se comunicará al Técnico de Prevención correspondiente, el cual se desplazará de inmediato a la obra, y avisará al responsable de prevención de la zona y al departamento administrativo, quienes en función de los datos disponibles, procederán a la comunicación del accidente, tanto a nivel interno como a la Autoridad Laboral.

12 PLAN DE FORMACIÓN.

Se realizará por el Servicio de Prevención del Contratista, la formación del personal de la obra, en materia de seguridad y salud en el trabajo así como en las siguientes materias:

- Prevención de Riesgos de Incendios
- Primeros Auxilios
- Actuación en caso de Evacuación.

GIJÓN, DICIEMBRE DE 2019

EL INGENIERO INDUSTRIAL

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.

FDO: ROBERTO SUÁREZ SIERRA Colegiado nº 4113 FDO: LUIS PEÑALVER LAMARCA Colegiado nº 9697

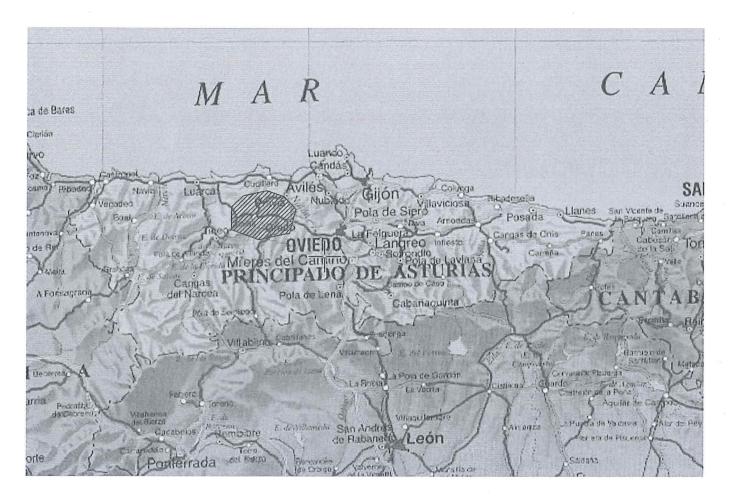
REF. 19AZR02 DOC. A18-Seguridad y Salud REV. 0 HOJA 27/27 FECHA DICIEMBRE-2019

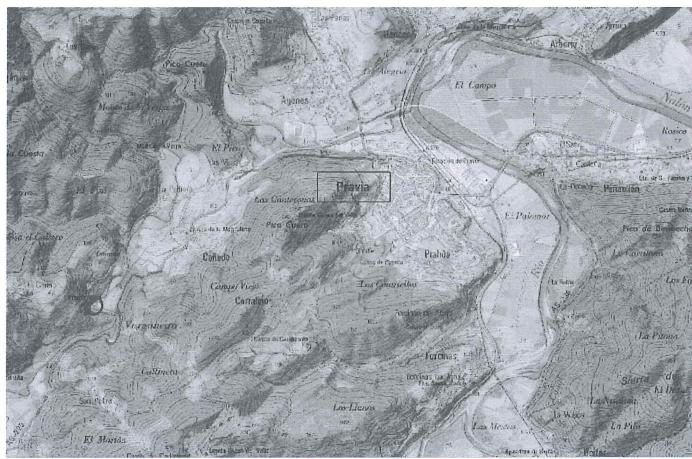


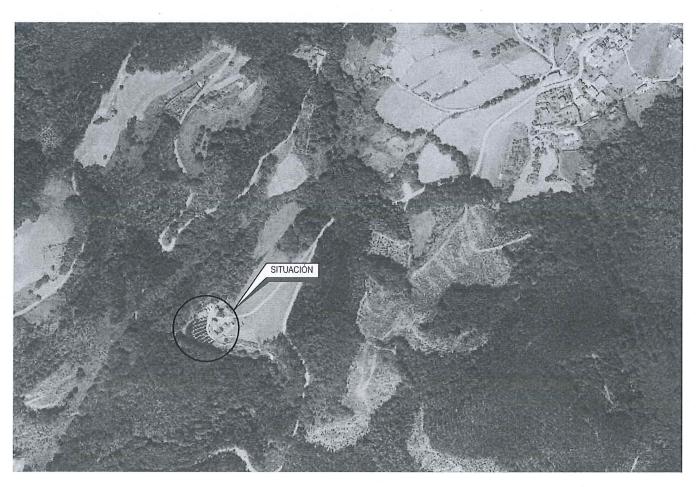


DOCUMENTO Nº 2

PLANOS







INDICE DE PLANOS

- 1.- PLANO DE SITUACIÓN
- 2.- ESTADO ACTUAL
- 3.- PLANTA GENERAL
- 4.- DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DEL CONJUNTO
- 5.- PROCESO CONSTRUCTIVO
- 6.- TURBINAS
- 7.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ESQUEMA UNIFILAR
- 8.- REMATES Y ACABADOS
- 9.- MEDIDAS COMPLEMENTARIAS





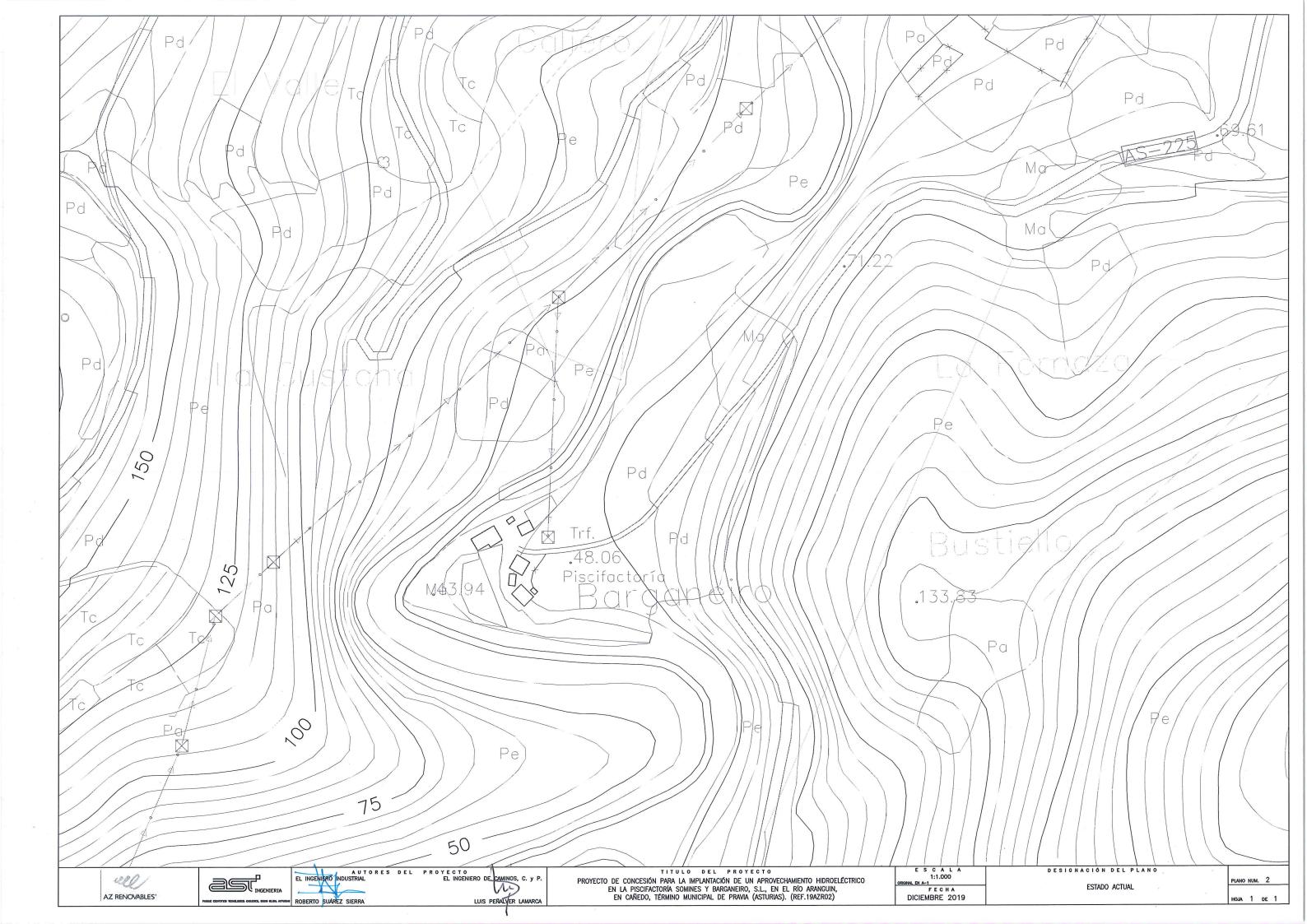




ESCALA S/E 09999WL DI A-1 FECHA DICIEMBRE 2019

DESIGNACIÓN DEL PLANO

PLANO DE SITUACIÓN

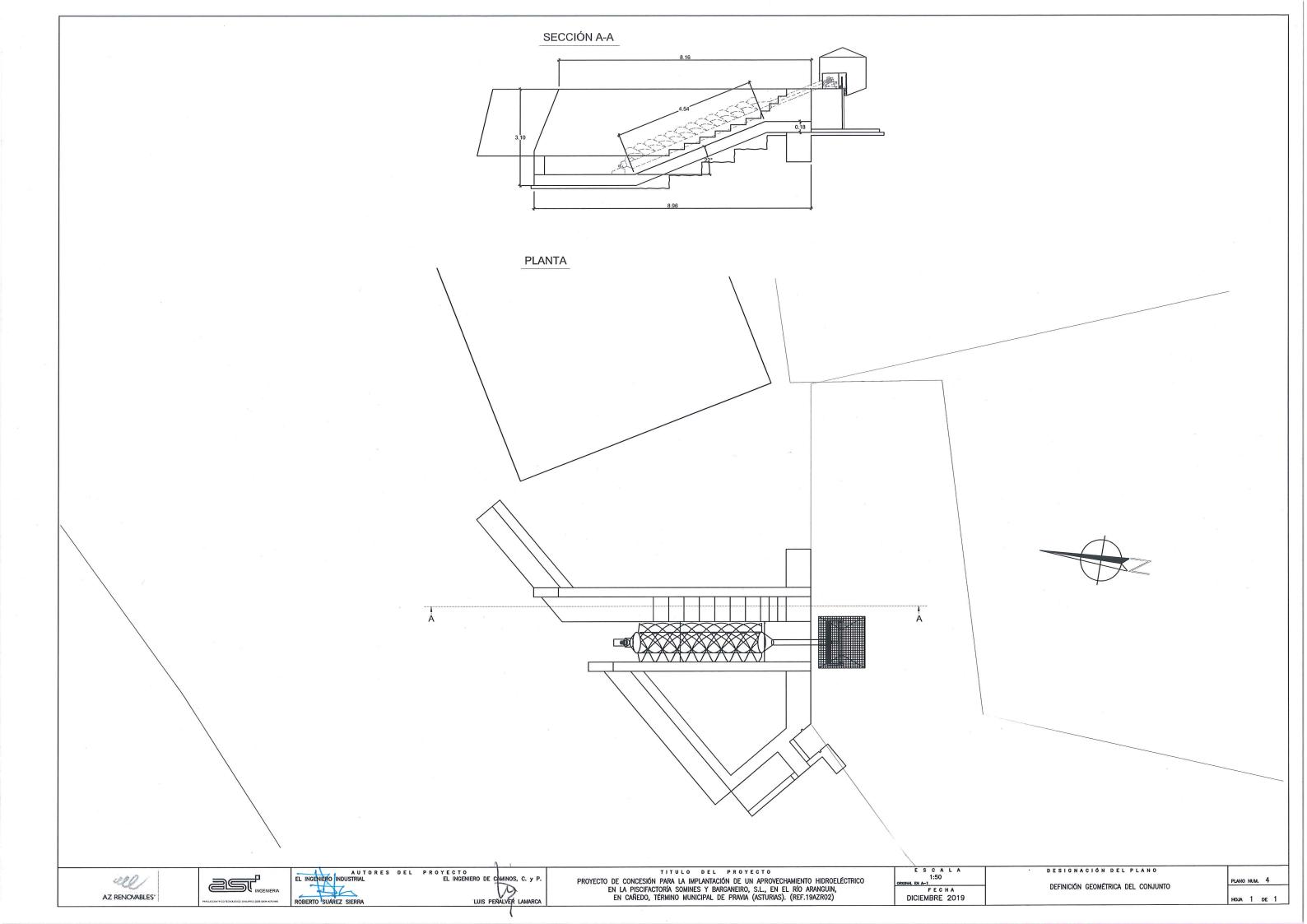


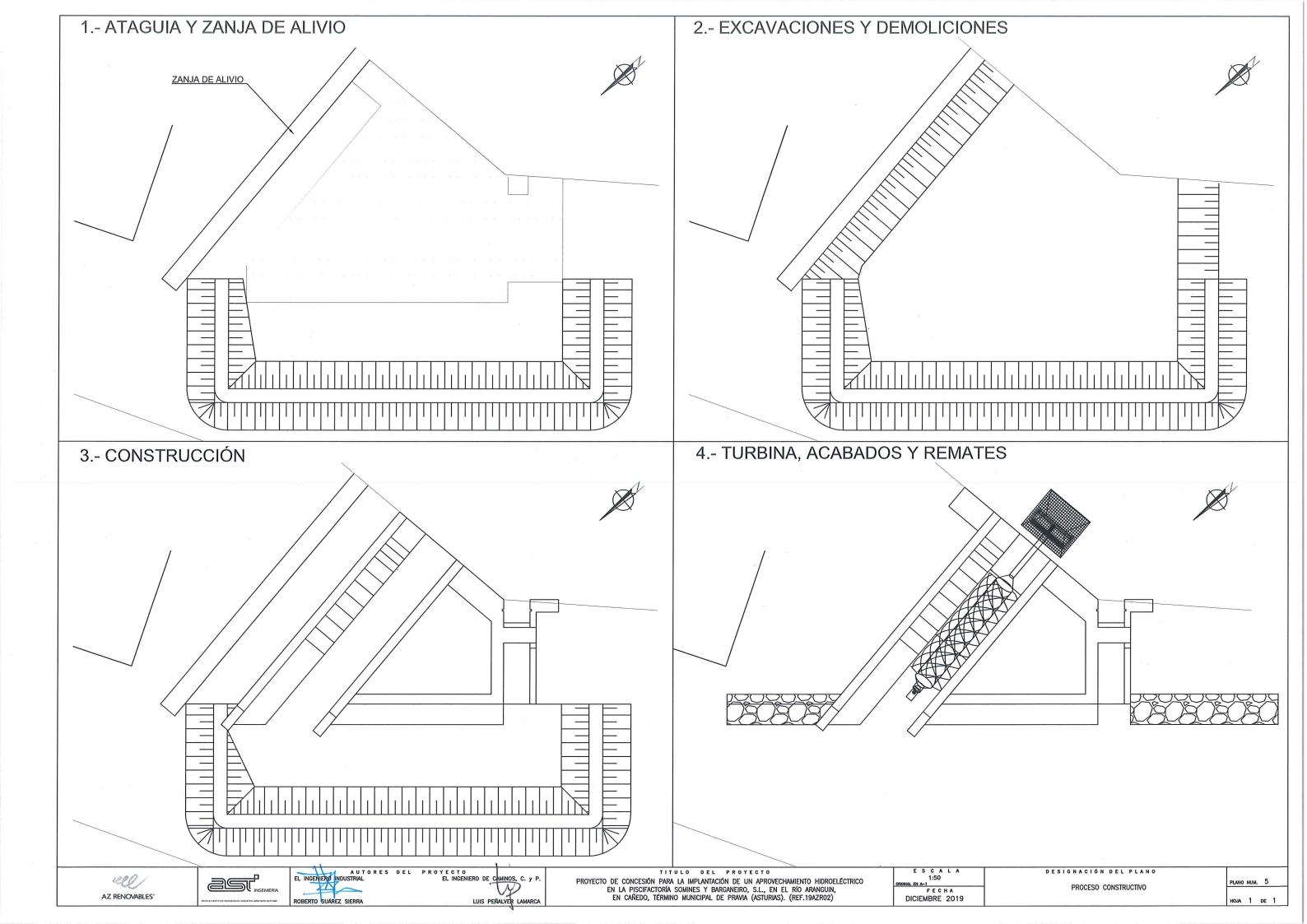


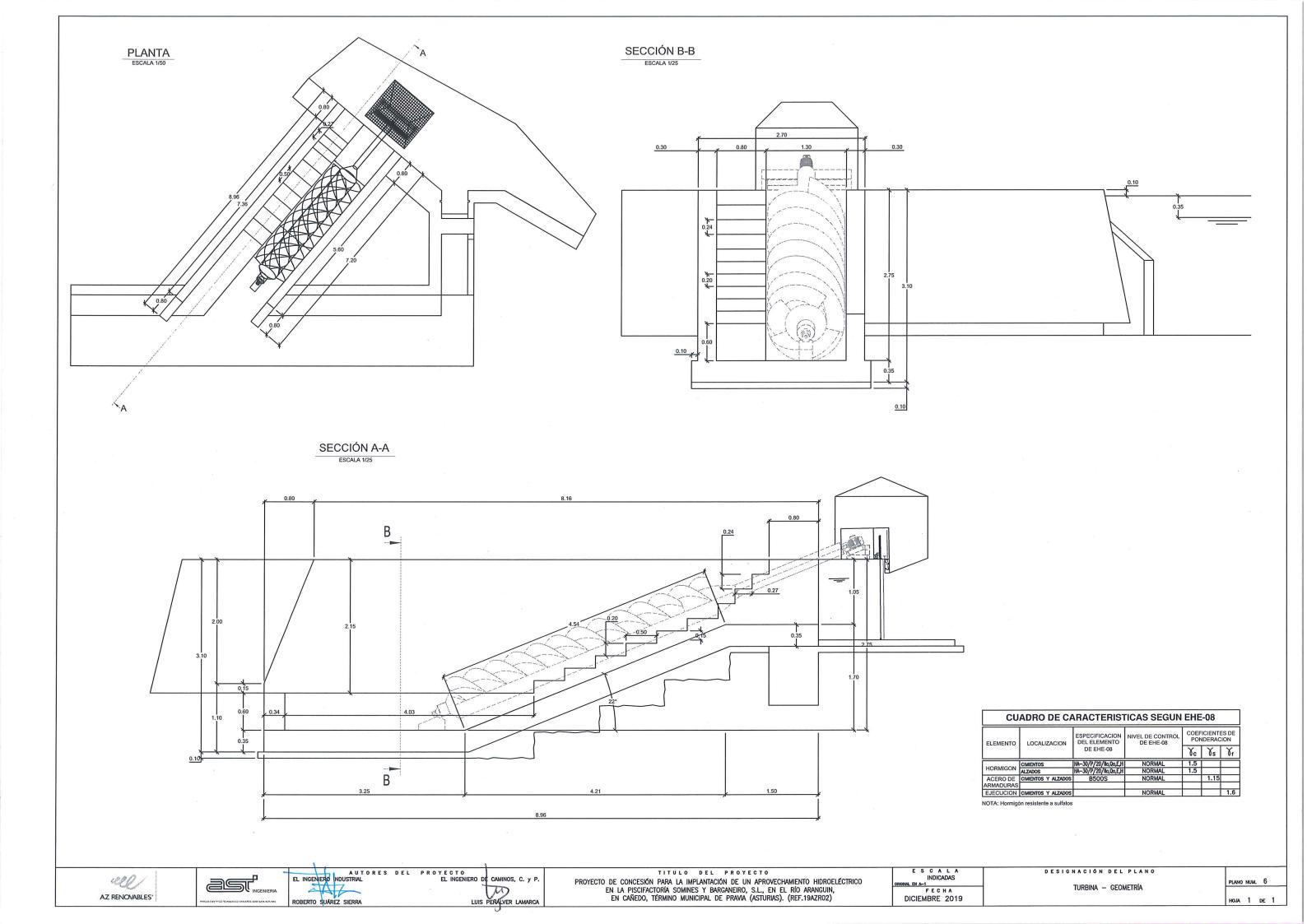


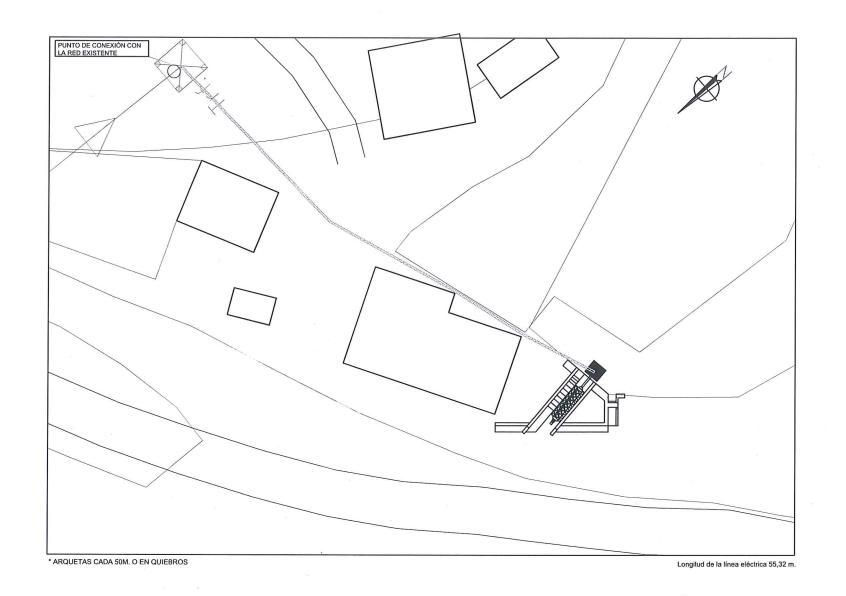


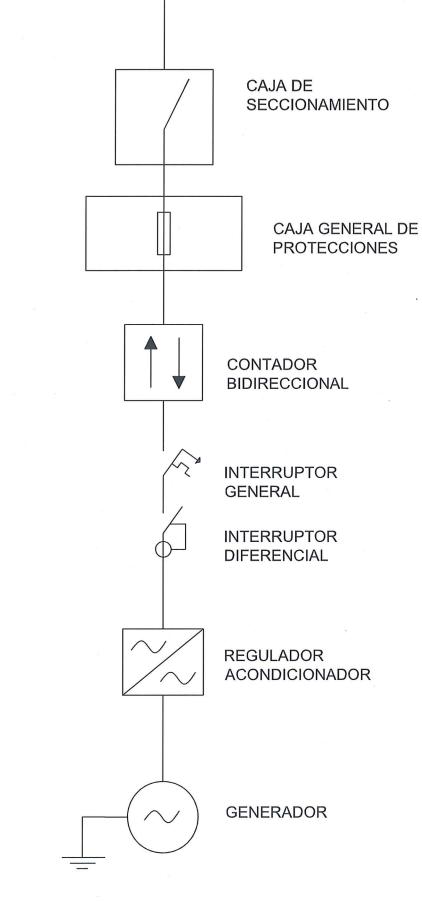










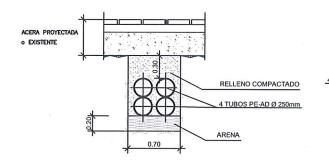


RED BT

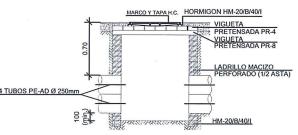
SECCIÓN TIPO BAJO CAMINO DE SERVICIO

ESCALA 1:25

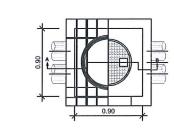
well,



ARQUETA TIPO "E1" 1200X1200 (SECCIÓN A-B) ESCALA 1:25



ARQUETA TIPO "E1" 1200X1200 (PLANTA) ESCALA 1:25



AZ RENOVABLES"

AUTORES DEL PROYECTO
INDUSTRIAL EL INGENIERO DE

TITULO DEL PROYECTO

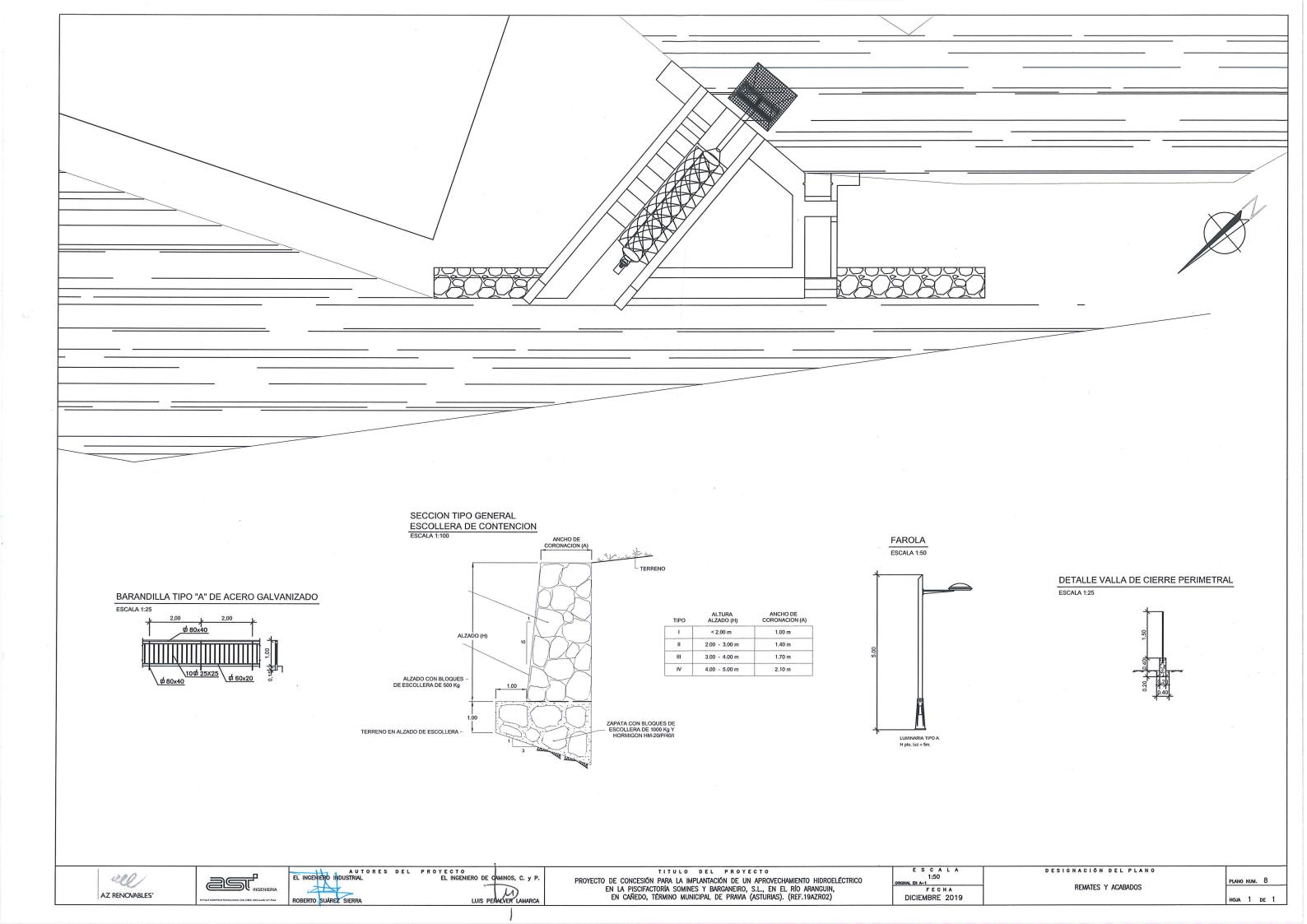
PROYECTO DE CONCESIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN LA PISCIFACTORÍA SOMINES Y BARGANEIRO, S.L., EN EL RÍO ARANGUIN, EN CAÑEDO, TÉRMINO MUNICIPAL DE PRAVIA (ASTURIAS). (REF.19AZRO2)

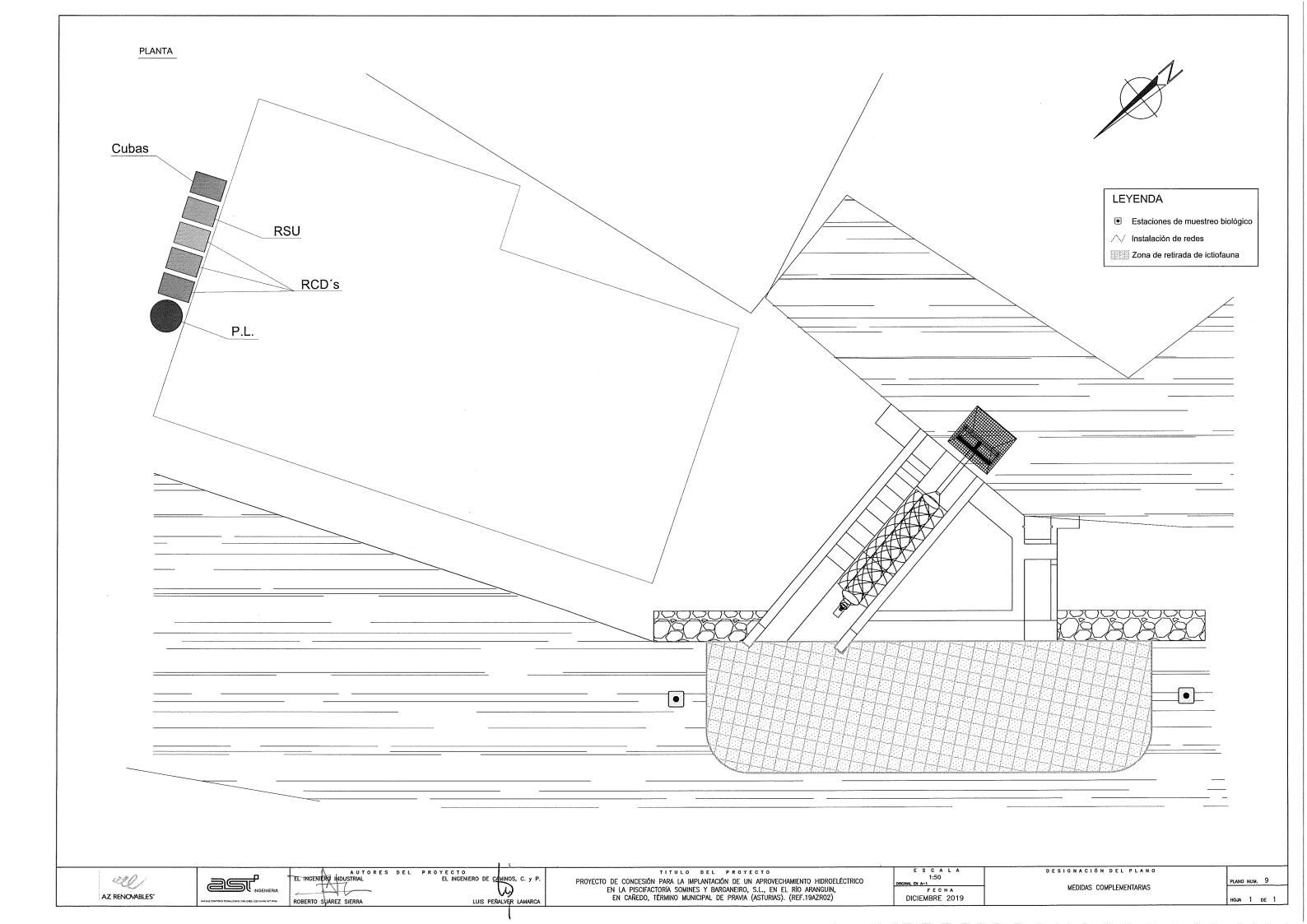
E S C A L A 1:200 FECHA
DICIEMBRE 2019

DESIGNACIÓN DEL PLANO

LINEA DE EVACUACIÓN ELÉCTRICA Y ESQUEMA UNIFILAR

PLANO NUM. 7







DOCUMENTO Nº 3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS.



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

Indica el artículo tres del Real Decreto 916/1985, de 25 de Mayo, por el que se establece el procedimiento abreviado de tramitación de concesiones de aprovechamientos hidroeléctricos con potencia nominal no superior a 5.000 kV, que la Comisaría de Aguas, si lo estima conveniente, podrá exigir la presentación del Pliego de Condiciones correspondiente.

Las obras proyectadas se ajustan a las normas de buena práctica, habituales en este tipo de obras y específicas de experiencias similares, así como a la vigente normativa tanto para obras civiles, terrestres y marítimas, como para la obras de instalaciones electromecánicas.

Con todo lo anteriormente expuesto, los técnicos que suscriben entienden que queda suficientemente desarrollado el presente documento para el proyecto reflejado en su encabezado.

GIJÓN, DICIEMBRE DE 2019

EL INGENIERO INDUSTRIAL

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.

Cu Zuelu

FDO: ROBERTO SUÁREZ SIERRA

COLEGIADO Nº 4113

FDO: LUIS PEÑALVER LAMARCA COLEGIADO Nº 9697





DOCUMENTO Nº 4

PRESUPUESTO



PRESUPUESTO.

ÍNDICE

1	MEDICIONES2
2	CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS21
3	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS31
4	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL46
5	PRESUPUESTO DE LICITACIÓN66
6	PRESUPUESTO EN EL DPH68







CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 1 TRABAJOS PREVIOS	;					
100.00	ud Ingeniería, licencias y tramitacion Ingeniería, licencias y tramitaciones	es					
							1,00

IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD			
	CAPÍTULO 2 MOVIMIENTO DE	TIFRRAS								
	SUBCAPÍTULO 2.1 TRABAJOS		DEC							
	SUDCAPTIOLO 2.1 INADAGOS	FILLIMINA	KLJ							
00.10	m ² Desbroce y limpieza superficial del terreno									
	Desbroce y limpieza superficial del te cluso arranque de raíces, medido sob	•		-						
		1	10,00	5,00		50,00				
							50,00			
00.11	m³ Demolición de muro de escol	lera								
	Demolición de muro de escollera,inclu combros a vertedero, medido sobre p	7	ga y transport	e a cualquier dis	tancia de los e	S-				
	Muro	1	7,00	1,50	3,00	31,50				
							31,50			
00.12	m³ Demolición de fábrica de hor	migón								
	Demolición de fábrica de hormigón con martillo compresor, incluso retirada, carga y transporte a cualquier distancia de los escombros a vertedero, medido sobre perfil.									
	Muro	2	3,00	5,00	0,30	9,00				
		1	5,00	1,00	3,00	15,00				
	Balsa	1	7,00	0,50	1,50	5,25				
							29,25			
	SUBCAPÍTULO 2.2 EXCAVACI	ONES								
00.20	m³ Excavación a cielo abierto, po	r medios mecá	inicos							
	Excavación a cielo abierto, por medio entibación, agotamiento para el manto vertedero.									
		1	7,00	3,50	3,10	75,95				
					•					
							75,95			
00.21	m³ Excavación en zanja, por med	lios mecánicos			·		75,95			
200.21	m³ Excavación en zanja, por med Excavación en zanja, por medios me bación, agotamiento para el mantenim dero.	ecánicos, en cua	lquier tipo de s	suelo o roca, inc	luso p.p. de er		75,95			
00.21	Excavación en zanja, por medios me bación, agotamiento para el mantenim	ecánicos, en cua	lquier tipo de s	suelo o roca, inc	luso p.p. de er		75,95			





	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD			
	SUBCAPÍTULO 2.3 RELLENO	os								
0.30	m³ Relleno en trasdós de muros con productos de la excavación									
	Relleno localizado en trasdós de mu ción; extendido, compactado en to miento para el mantenimiento del taj	ngadas de 25 cm.								
		1	5,00	3,50	3,10	54,25				
							54,25			
0.31	m ³ Relleno en trasdós de muro	s con productos	de préstamo							
	Relleno localizado en trasdós de m gadas de 25 cm. al 100% del Proc seco.extendido, humectación y con pactación del 95% del P.M.	tor Normal, incluse	o agotamiento p	oara el mantenin	niento del tajo e	n				
		1	9,00	0,50	3,10	13,95				
		1	8,00	0,50	3,10	12,40				
		1	5,00	0,50	3,10	7,75				
		1	4,00	0,50	3,10	6,20				
							40,30			
00.32	m Ataguía para dragado						40,30			
00.32	m Ataguía para dragado Ataguía formada por escollera de 10 las aguas. Se completará con la co tegida con grav a limpia, para propo de agua, y la existencia de sólidos	locación aguas ab rcionar la imperme	vajo de la escoll vabilización e im	lera de una lám npedir la existen	ina geotextil pro cia de corriente)-	40,30			
00.32	Ataguía formada por escollera de 10 las aguas. Se completará con la co tegida con grava limpia, para propo	locación aguas ab rcionar la imperme	vajo de la escoll vabilización e im	lera de una lám npedir la existen	ina geotextil pro cia de corriente)-	40,30			
00.32	Ataguía formada por escollera de 10 las aguas. Se completará con la co tegida con grava limpia, para propo	locación aguas ab rcionar la imperme en suspensión fue	ajo de la escol eabilización e im era de la zona d	lera de una lám npedir la existen	ina geotextil pro cia de corriente)- S	40,30 15,00			
	Ataguía formada por escollera de 10 las aguas. Se completará con la co tegida con grava limpia, para propo	locación aguas ab rcionar la imperme en suspensión fue	ajo de la escol eabilización e im era de la zona d	lera de una lám npedir la existen	ina geotextil pro cia de corriente)- S				
	Ataguía formada por escollera de 10 las aguas. Se completará con la co tegida con grava limpia, para propo de agua, y la existencia de sólidos	locación aguas ab rcionar la imperme en suspensión fue 1	ajo de la escoli sabilización e im era de la zona d 15,00	iera de una lám npedir la existen e los trabajos de	ina geotextil procia de corriente e dragado.)- S				
00.32 00.33	Ataguía formada por escollera de 10 las aguas. Se completará con la co tegida con grav a limpia, para propo de agua, y la existencia de sólidos m³ Escollera hormigonada	locación aguas ab rcionar la imperme en suspensión fue 1	ajo de la escoli sabilización e im era de la zona d 15,00	iera de una lám npedir la existen e los trabajos de	ina geotextil procia de corriente e dragado.)- S				
	Ataguía formada por escollera de 10 las aguas. Se completará con la co tegida con grava limpia, para propo de agua, y la existencia de sólidos m³ Escollera hormigonada Escollera hormigonada, con escollo	locación aguas ab rcionar la imperme en suspensión fue 1 1 s de 1.000 kg. de	ajo de la escoli eabilización e im era de la zona d 15,00 peso medio. To	era de una lám npedir la existen e los trabajos de otalmente coloca	ina geotextil procia de corriente e dragado.	15,00				
00.33	Ataguía formada por escollera de 10 las aguas. Se completará con la co tegida con grava limpia, para propo de agua, y la existencia de sólidos m³ Escollera hormigonada Escollera hormigonada, con escollo	locación aguas ab rcionar la imperme en suspensión fue 1 s de 1.000 kg. de	ajo de la escoll eabilización e im era de la zona d 15,00 peso medio. To 5,00	iera de una lám npedir la existen le los trabajos de otalmente coloca 1,50	ina geotextil procia de corriente e dragado.	15,00	15,00			
	Ataguía formada por escollera de 10 las aguas. Se completará con la co tegida con grava limpia, para propo de agua, y la existencia de sólidos m³ Escollera hormigonada Escollera hormigonada, con escollo En reposición de muro	locación aguas ab rcionar la imperme en suspensión fue 1 s de 1.000 kg. de 1	ajo de la escoli eabilización e im era de la zona d 15,00 peso medio. To 5,00 de la propia e	iera de una lám npedir la existen le los trabajos de otalmente coloca 1,50	ina geotextil procia de corriente e dragado.	15,00	15,00			
00.33	Ataguía formada por escollera de 10 las aguas. Se completará con la co tegida con grava limpia, para propo de agua, y la existencia de sólidos m³ Escollera hormigonada Escollera hormigonada, con escollo En reposición de muro	locación aguas ab rcionar la imperme en suspensión fue 1 s de 1.000 kg. de 1	ajo de la escoli eabilización e im era de la zona d 15,00 peso medio. To 5,00 de la propia e	iera de una lám npedir la existen le los trabajos de otalmente coloca 1,50	ina geotextil procia de corriente e dragado.	15,00	15,00			





CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD				
	CAPÍTULO 3 OBRA CIVIL										
	SUBCAPÍTULO 3.1 HORM	ICONES									
	SUBCAPITULO 3.1 HURIVI	GUNES									
00.10	m³ Hormigón de limpieza HL-150/C/TM, para capa de limpieza										
	Suministro y puesta en obra de do a cualquier profundidad. Segu	-	HL-150/C/TM,	para capa de	limpieza, coloc	a-					
		1	9,00	0,10	3,00	2,70					
							2,70				
300.11	m³ Hormigón para armar H <i>F</i>	۱-30/IIa, IIb o H,en e	elementos hori	izontales							
	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/IIa, IIb o H, consistencia y tamaño má- ximo de árido según proyecto, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vi- gas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso bombeo de hormigón, compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.										
	Solera	1	9,00	2,90	0,35	9,14					
	Macizos de anclaje	1	1,70	0,60	0,80	0,82					
							9,96				
00.12	m³ Hormigón para armar HA	1-35/IIa IIb o H en 6	lomantas varti	inalaa							
	ili norilliyon para arillar na	t Johna, IID O II, CII (elennenitos verti	icales							
	Suministro y puesta en obra de ximo de árido según proyecto, e a cualquier altura, incluso bomb EHE vigente.	hormigón para armar en elementos verticale	HA-35/IIa, IIb o es de estructura	o H, consistenci (muros, pilares	s, etc.), colocad	do					
	Suministro y puesta en obra de ximo de árido según proyecto, e a cualquier altura, incluso bomb	hormigón para armar en elementos verticale	HA-35/IIa, IIb o es de estructura	o H, consistenci (muros, pilares	s, etc.), colocad	do					
	Suministro y puesta en obra de ximo de árido según proyecto, e a cualquier altura, incluso bomb EHE vigente.	hormigón para armar en elementos verticale deo de hormigón, cor	HA-35/IIa, IIb c es de estructura mpactación, vibr	o H, consistenc (muros, pilares rado, curado y	s, etc.), colocac acabado. Segú	do ún					
	Suministro y puesta en obra de ximo de árido según proyecto, e a cualquier altura, incluso bomb EHE vigente.	hormigón para armar en elementos verticale seo de hormigón, con 1	HA-35/IIa, IIb o es de estructura mpactación, vibr 8,16	o H, consistenc (muros, pilares rado, curado y 0,30	acabado. Segú 2,35	do in 5,75					
	Suministro y puesta en obra de ximo de árido según proyecto, e a cualquier altura, incluso bomb EHE vigente. Paredes laterales	hormigón para armar en elementos verticale neo de hormigón, cor 1 1	HA-35/IIa, IIb c es de estructura mpactación, vibr 8,16 6,40 0,50 0,27	o H, consistenc (muros, pilares rado, curado y 0,30 0,30 0,80 0,80	etc.), colocad acabado. Segu 2,35 2,74	do in 5,75 5,26					
	Suministro y puesta en obra de ximo de árido según proyecto, e a cualquier altura, incluso bomb EHE vigente. Paredes laterales	hormigón para armar en elementos verticale seo de hormigón, cor 1 1 6 3 1	HA-35/IIa, IIb c es de estructura mpactación, vibr 8,16 6,40 0,50 0,27 3,25	O H, consistence (muros, pilares rado, curado y 0,30 0,30 0,80 0,80 0,80	2,35 2,74 0,20 0,24 0,60	5,75 5,26 0,48 0,16 1,56					
	Suministro y puesta en obra de ximo de árido según proyecto, e a cualquier altura, incluso bomb EHE vigente. Paredes laterales	hormigón para armar en elementos verticale seo de hormigón, cor 1 1 6 3	HA-35/IIa, IIb c es de estructura mpactación, vibr 8,16 6,40 0,50 0,27	o H, consistenc (muros, pilares rado, curado y 0,30 0,30 0,80 0,80	2,35 2,74 0,20 0,24	5,75 5,26 0,48 0,16					

13,63





		UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD				
	SUBCAPÍTULO 3.2 ENCOFRADO	OS									
00.20	m ² Encofrado plano en cimentacio	nes, solera	s, pozos y arqı	ıetas							
	Encofrado plano en cimentaciones, sole cluso desencofrado y limpieza.	ras, pozos	y arquetas, colo	ocado a cualquie	er profundidad, i	n-					
		1	25,45	0,35		8,91					
							8,91				
0.21	m² Encofrado plano para elementos verticales de estructura										
	Encofrado plano para elementos vertica co, con calidad de acabado cara vista, nos, velas, puntales, cimbras y andami	para trabajos	s hasta 3 m de a	ltura, incluso mo							
		1	22,64	4,00		90,56					
	Tapes	2	4,20	0,30		2,52					
	Escalera	6		0,80	0,20	0,96					
		4		0,80	0,24	0,77					
		1		0,80	0,60	0,48					
							95,29				
	SUBCAPÍTULO 3.3 ARMADURA:	2									
0.20			D 500 C								
0.30	kg Acero para armaduras en barra:			ugadas D EOO S	incluse corted	0					
	Suministro y colocación de acero para doblado y recortes, según peso teórico.	aiiiauuias	en bairas com	lyauas B 500 S	, IIICIUSO CONdu	Ο,					
	Cuantía en cimientos (120 kg/m3)	120	9,96								
			9,90			1.195,20					
	Cuantía en alzados (150 kg/m3)	150	13,63			1.195,20 2.044,50					
	Cuantía en alzados (150 kg/m3)	150					3.239,70				
	Cuantia en alzados (150 kg/m3) SUBCAPÍTULO 3.4 OTROS	150					3.239,70				
10.40	SUBCAPÍTULO 3.4 OTROS						3.239,70				
00.40							3.239,70				
00.40	SUBCAPÍTULO 3.4 OTROS m Sellado de juntas con mastic as					2.044,50	3.239,70				
00.40	SUBCAPÍTULO 3.4 OTROS m Sellado de juntas con mastic as	fáltico	13,63				3.239,70				
0.40	SUBCAPÍTULO 3.4 OTROS m Sellado de juntas con mastic as	fáltico 1	13,63 8,16			2.044,50 8,16	3.239,70				
	SUBCAPÍTULO 3.4 OTROS m Sellado de juntas con mastic as	fáltico 1 1	8,16 6,40	e.		2.044,50 8,16					
	SUBCAPÍTULO 3.4 OTROS m Sellado de juntas con mastic as Sellado de juntas con mastic asfáltico.	fáltico 1 1	8,16 6,40 Itiplicadora e i.			2.044,50 8,16					
	SUBCAPÍTULO 3.4 OTROS m Sellado de juntas con mastic as Sellado de juntas con mastic asfáltico. ud Caseta para protección del general	fáltico 1 1	8,16 6,40 Itiplicadora e i.			2.044,50 8,16 6,40					
	SUBCAPÍTULO 3.4 OTROS m Sellado de juntas con mastic as Sellado de juntas con mastic asfáltico. ud Caseta para protección del general	fáltico 1 1 erador, mul nultiplicadora	8,16 6,40 Itiplicadora e i.			2.044,50 8,16					
0.41	SUBCAPÍTULO 3.4 OTROS m Sellado de juntas con mastic as Sellado de juntas con mastic asfáltico. ud Caseta para protección del generador, r	fáltico 1 1 erador, mul nultiplicadora	8,16 6,40 Itiplicadora e i. a e instalacion el	ectrica.		2.044,50 8,16 6,40	14,56				
00.40	SUBCAPÍTULO 3.4 OTROS m Sellado de juntas con mastic as Sellado de juntas con mastic asfáltico. ud Caseta para protección del general	fáltico 1 1 erador, mul nultiplicadora 1 . AISI 316 p	8,16 6,40 Itiplicadora e i. a e instalacion el	ectrica.		2.044,50 8,16 6,40	14,56				
00.41	SUBCAPÍTULO 3.4 OTROS m Sellado de juntas con mastic as Sellado de juntas con mastic asfáltico. ud Caseta para protección del generador, r m² Emparrillado tramex acero inox	fáltico 1 1 erador, mul nultiplicadora 1 . AISI 316 p	8,16 6,40 Itiplicadora e i. a e instalacion el	ectrica.		2.044,50 8,16 6,40	14,56				





CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD			
300.43	m Barandilla totalmente colocada de acero inoxidable									
	Barandilla totalmente colocada balaustres de pletina 40x 10, fija ciados entre sí 1.500 mm, con santes de tubo de diámetro 28x	ndos mediante placa pasamanos de tubo	de 150x80 con de diámetro 50	dos anclajes tip	o M10, y dista	ın-				
		1	8,00			8,00				
		1	6,00			6,00				
							14,00			
00.44	ud Pate poliprop.25x32,D=3	0								
	Pate poliprop.25x32,D=30									
		5				5,00				
							5,00			
00.45	m² Doble capa de brea con	impermeabilizante)							
	Doble capa de brea con impern	neabilizante y termin	ación con tela as	sfáltica.						
		0,5	22,64	4,00		45,28				
	Tapes	2	4,20	0,30		2,52				
					-		47,80			





CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 4 TURBINAS						
	SUBCAPÍTULO 4.1 CALDER	ERÍA TURBII	NΑ				
100.10	ud Unidad de turbina fabricad	a on tallor					
100.10	Unidad de turbina fabricada en talle		nn las esnecificad	cionas da Drova	cto		
	Official de tarbifa fabricada efficiale	i, uc acuciuo co	ori las especificad	dones de l'ioye			
							1,00
100.11	ud Unidad de transporte a pie	de obra de tur	bina				
	Unidad de transporte a pie de obra	de turbina fabric	ada en taller.				
					-		
							1,00
	SUBCAPÍTULO 4.2 ALTERN	ADOR Y MUL	TIPLICADOR.	A			
00.20	ud Generador						
	Generador de acuerdo con las esp	ecificaciones de	la memoria				
							1.00
00.21	ud Multiplicadoro						1,00
00.21	ud Multiplicadora Multiplicadora de acuerdo con las	osnocificacionos	de la memoria				
	ividiaplicadora de acuerdo com las v	especificaciónes	ue la memoria				
							1,00
00.22	ud Fijación, ajuste y pruebas o	del Generador y	/ Multiplicador	a			
	Fijación, ajuste y pruebas del Gen pias.	erador y Multipli	cadora, de acue	rdo con sus esp	ecificaciones pi	°O-	
							1,00
	SUBCAPÍTULO 4.3 ELECTR	ÓNICA DE PO	OTENCIA				
00.30	ud Equipos eléctricos de conti	rol v potencia					
	Equipos eléctricos de control y pot	• .	para la conexió	n de la minicentr	al a la red de B	a-	
	ja Tensión (línea hasta el transform						
							1.00
00.21	ud Morificacion de la electroni		unata ar				1,00
00.31	ud Verificacion de la electronioVerificacion de la electronica, pruel						
	v eniicacion de la electronica, prue	uas y puesia en	maicha ue la Tu	ווטו ום.			
							1,00





CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 4.4 TELECO	OMUNICACIO	NES				
400.40	ud Centro de mando y teleco	municaciones					
	Centro de mando y telecomunicado	ciones.					
							1,00
400.41	ud Unidad de supervisión ren	nota					
	Unidad de supervisión remota.						
							1,00





CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 5 ELEMENTO	S AUXILIARES					
500.00	ud Suministro e instalació	n de una compuer	ta deslizante				
	Suministro e instalación de un construido marco y tablero en a neopreno y de accionamiento r	acero inxidable AIS	I 304, con impe	rmeabilización m	ediante juntas	de	
							3,00
500.01	ud Suministro e instalación	n de un equipo de	limpiarrejas au	ıtomático			
	Suministro e instalación de un la entrada de los grupos, ante sondas de nivel y mando del li	s de las compuertas		•	,		
							1,00

IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD					
	CAPÍTULO 6 INSTALACIÓN DE LAS TURBINAS											
600.00	ud Replanteo e implantación de la turbina											
	Replanteo e implantación de la turbina y elementos auxiliares de fijación, según planos y especificaciones de Proyecto.											
							1,00					

IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA					
	SUBCAPÍTULO 7.1 CENTRO DE TRANSI					
00.001	ud Transformador de potencia					
	Transformador de potencia					
						1,00
00.002	ud Cabina de protección del transformador Cabina de protección del transformador					
	Cabina de protección del transionnado					
						1,00
00.003	ud Cabina de medida					
	Cabina de medida					
						1,00
700.004	ud Cabina de salida con interruptor automá	tico con telemar	ndo			
	Cabina de salida con interruptor automático con te	lemando				
						1,00
700.006	ud Seccionador					1,00
	Seccionador					
						1,00
	SUBCAPÍTULO 7.2 LINEA ELÉCTRICAS	Y OTROS				
00.01	m Canalización de línea de media tensión					
	Canalización de línea de media tensión, incluso posos.	ostes, aisladores,	crucetas, cimen	taciones y perr	ni-	
						45,00
00.02	ud Conexionado con empresa distribuidora					
	Conexionado con empresa distribuidora.					
						1,00
00.03	ud Instalación de baja tensión					1,00
	Instalación de baja tensión incluyendo los siguient	es elementos:				
	 - Un cuadro de servicios auxiliares formado por u interruptor magnetotérmico tetrapolar de entrada. S trapolar y protección diferencial 					
	 -Un armario de alumbrado formado por un armario tes circuitos; Un interruptor tetrapolar de entrada y e interruptor diferencial. 					
	 Un armario de fuerza formado por un armario d circuitos; Un interruptor tetrapolar de entrada, 4 sinterruptor diferencial y 4 salidas dotadas de interru- Conjunto de cables y canalizaciones y tomas de 	alidas dotadas de uptor automático b	interruptor autor	nático tetrapolar		
	- Red de puesta a tierra.					
						1.00
						1,00





CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD				
	CAPÍTULO 8 REGENERACIÓN AM	BIENTA	L								
800.01	m ³ Tierra vegetal										
000.01	Tierra vegetal procedente de la excavació	n o de pré	stamos, extend	ida. Totalmente t	erminada.						
	• ,	1	7,000	3,500	0,100	2,450					
		ı	7,000	3,300		2,400	2.45				
800.02	m² Siembra						2,45				
300.02			late and a second		of calculation and all						
	Siembra de especies vegetales herbáceas, incluso labores preparativas, rastrillado, nivelado, rulado, aporte de semillas con composición: Lolium perenne 20%, Lolium multiflorium 10%, Festuca rubra,										
	F. pratensis, F. ovina 20%, Trifolium prate										
	nifera, Dactylis glomerata, Phleum pratens			•	•						
	Kg/Ha, con 500 Kg/Ha, de abono: materia			•							
	vación durante el período de garantía de la	ıs obras.									
		1	7,000	3,500		24,500					
							24,50				
800.03	ud Plantación de estaquillas de Salix	Atrocine	ra				·				
	Plantación de estaquillas de Salix Atrocinera del año a razón de 4 Ud/m² (superficie real) de 0,5 - 1										
	m. de longitud de 15-50 mm. de diámetro i	incluida pr	eparación de es	taquillas, replant	eo e implantacio	ón					
	en suelo.										
		1				1,000					
							1,00				
800.04	ud Plantación de Aliso										
	Plantación de Aliso (Alnus Glutinosa) de										
	plantación de 1,00 x 1,0 x 1,0 m., abonad	0-									
	rado, incluso riegos de conservación dura	nte el peri	odo de garantía	de las obras.							
		2				2,000					
							2,00				





CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		. DECIDIOS					
	CAPÍTULO 9 GESTIÓN DE	RESIDUOS					
900.10	m³ Gestión de RCDs Nivel II	, Naturaleza Pétre	a				
	Gestión de RCDs Nivel II, Nati	uraleza Pétrea					
	Estimada en anejo	4,5				4,50	
							4,50
900.11	m³ Gestión de RCDs Nivel II	, Naturaleza No P	étrea				
	Gestión de RCDs Nivel II, Nati	uraleza No Pétrea					
	Estimada en anejo	1,32				1,32	
							1,32
900.12	m³ Gestión de RCDs Nivel II	, Potencialmente	peligrosos y o	tros			
	Gestión de RCDs Nivel II, Pote	encialmente peligros	os y otros				
	Estimada en anejo	1,42				1,42	
							1,42
PA09	Pa Porcentaje del presupues	sto de la obra por	coste de gesti	ón			
	Porcentaje del presupuesto de la	a obra por coste de	gestión				
							1,00





CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD				
	CADÍTUL O 10 FETUDIO DE CEC	IDIDAD	V C AL LID								
	CAPÍTULO 10 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD										
900.00	ud Seguridad y salud										
	Seguridad y salud										
							1,00				





CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD				
	CAPÍTULO 11 CONTROL DE C	ALIDAD									
Q1000	ud Ensayo de toma de muestras de hormigón										
	Ensayo consistente en toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo medida de asiento en cono de Abrams, fabricación de 5 probetas cilíndricas de 30 x 15 cm curado, refrentado y rotura de 2 de ellas a los 7 días y 3 a los 28 días. Según UNE 83301-83303-83304.										
		1				1,000					
							1,00				
Q2000	ud Ensayo de barras de acero										
	Ensayo completo de barras de acero, determinando masa por ml, sección equivalente, comprobación de marcas del fabricante, doblado-desdoblado a 90°, resistencia, límite elástico, alargamiento, todo según UNE-36088.										
		1				1,000					
							1,00				





CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD			
	CAPÍTULO 12 MEDIDAS COMPL	EMENTA	RIAS AMBIEN	ITALES						
200.01	ud Campaña de muestreo									
	C ampaña de muestreo (desde embarcado de obras y emisión de informe.	ción), estud	lio y traslado de	la ictiofauna pre	esente en la zo	na				
		1				1,000				
							1,00			
200.02	ud Instalación de redes antirretorno)								
	Instalación de redes antirretorno (152 m.	x 1,5 mm.	y 0,5 m. de luz	de malla)						
		1				1,000				
						·	1,00			
200.03	ud Toma de muestras de indicadore	es					1,00			
200.00	Toma de muestras de indicadores biol aguas abajo) según Directiva Marco el A	ógicos, ide	-	lculo de índices	(aguas arriba	у				
		2				2,000				
							2,00			
200.04	ud Creación de balsa de decantació	ın					2,00			
200.04	Creación de balsa de decantación forrad tura en el dique de arcilla.		de coco e instala	ación de malla d	e coco de cobe	er-				
		1				1,000				
						1,000	1,00			
200.05	ud. Mas da saguimiento ambiental d	la las abra	ne.				1,00			
200.03	ud Mes de seguimiento ambiental de Mes de seguimiento ambiental de las ob restauración ambiental.			n de las medida:	s de protección	у				
		6				6,000				
		Ü				0,000				
200.07	ud Convinciente embientel						6,00			
200.06	ud Seguimiento ambiental Seguimiento ambiental durante los años Programa de Vigilancia Ambiental, inclu- sión de los informes necesarios.	-								
		1				1,000				
						·	1,00			
200.07	ud Valoración y medidas de mitiga	ción de lo	s daños				1,00			
200.07	Valoración y medidas de mitigación de logía fluvial afectada			ón de ribera y s	obre la geomori					
		1				1,00				
		1				1,00	4.00			
							1,00			





CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 13 VARIOS						
300.01	ud Transmisor de nivel de tipo ult	rasónico					
	Un transmisor de nivel de tipo ultrasón		guas arriba de	las rejas			
							1,00
300.02	ud Señalizacion provisional durar						
	Señalizacion provisional durante las ob	oras.					
							1,00
300.03	ud Limpieza de las obras y del ca	uce afectado					1,65
	Limpieza de las obras y del cauce afec						
							1,00
300.04	ud Documentación final de la obra	a					
	Documentación final de la obra						
							1,00
300.10	ud Farola de 1 farol (esfera de pol	icarbonato 40	0 mm.)				1,00
	Farola de 1 farol (esfera de policarbona		•	onstruida en tub	o de acero, col	or	
	verde-blanco-negro, altura 3.5 m., tota w, portalámparas, anclaje al suelo, rep de arquetas, canalización, pica de tierra	ilmente galvan Ianteo, montaje	izada, i/ lámpa e, pequeño ma	ara de vapor de	mercurio de 12	25	
		1				1,00	
					-		1,00
300.11	ud Suministro, instalación y pues	ta en servicio	del cuadalím	etro			
	Suministro, instalación y puesta en s eléctrica, montaje, totalmente instalado, nes exigidas en la Orden ARM/1312/2	probado y pue	esto en servicio	o de acuerdo co	n las prescripci		
		1				1,00	
							1,00
A001	Pa P.A. a justificar para construcc	ión de vias d	e acceso				·
	P.A. a justificar para construcción de v rezcan de accesibilidad, así como la po				le la obra que c	a-	
		1				1,000	
							1,00
4 002	Pa P.A.J. control visual del cauce	v de los elem	ientos de cim	entació			1,00
	P.A. a justificar para control visual del las obras y durante la vida útil de la ins	cauce y de lo:			xistentes, duran	te	
		1				1,00	
						.,00	1 00
A 003	Pa P.A. a justificar para impermea	ibilización de	terrenos				1,00
.500	P.A. a justificar para impermeabilizació			cen instalacione	s auxiliares		
	j====== parapooabiii2dole						
		1				1,00	
							1,00





CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD			
PA004	Pa P.AJ.para habilitar zona para labores de mantenimiento máquinas									
	P.A. a justificar para habilitar zo evitando la afección al suelo por		mantenimiento y	repostaje de ma	aquinaria de ob	ora				
		1				1,00				
							1,00			
PA005	Pa P.A. a justificar de instal	ación de barreras	de sedimentos	;						
	P.A. a justificar de instalación d	le barreras de sedin	nentos en previsi	ón de arrastre de	sólidos.					
		1				1,00				
							1,00			
PA006	Pa P.A. a justificar de jalona	amiento y/o entab	lillado							
	P.A. a justificar de jalonamiento	y/o entablillado par	ra protección de v	egetación de rib	era					
		1				1,00				
							1,00			
PA007	Pa P.A. a justificar para lim	pieza de cauce, az	zud y escala de	peces						
	P.A. a justificar para limpieza de	e cauce, azud y es	cala de peces							
							1,00			





IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA

N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN PRECIO EN LETRA	IMPORTE
001	100.00	ud	Ingeniería, licencias y tramitaciones	6.000,00
			SEIS MIL EUROS	
002	1200.01	ud	Campaña de muestreo (desde embarcación), estudio y traslado de la ictiofauna presente en la zona de obras y emisión de informe.	300,00
			TRESCIENTOS EUROS	
003	1200.02	ud	Instalación de redes antirretorno (152 m. x 1,5 mm. y 0,5 m. de luz de malla)	400,00
			CUATROCIENTOS EUROS	
004	1200.03	ud	Toma de muestras de indicadores biológicos, identificación y cálculo de índices (aguas arriba y aguas abajo) según Directiva Marco el Agua (2000/60/CE).	600,00
			SEISCIENTOS EUROS	
005	1200.04	ud	Creación de balsa de decantación forrada de malla de coco e instalación de malla de coco de cobertura en el dique de arcilla.	300,00
			TRESCIENTOS EUROS	
006	1200.05	ud	Mes de seguimiento ambiental de las obras y control de la aplicación de las medidas de protección y restauración ambiental.	500,00
			QUINIENTOS EUROS	
007	1200.06	ud	Seguimiento ambiental durante los años posteriores a las obras, realizando las tareas propias del Programa de Vigilancia Ambiental, incluyendo visitas, toma de muestras, trabajo de gabinete y emisión de los informes necesarios.	1.300,00
			MIL TRESCIENTOS EUROS	
800	1200.07	ud	Valoración y medidas de mitigación de los daños sobre la vegetación de ribera y sobre la geomorfología fluvial afectada	400,00
			CUATROCIENTOS EUROS	
009	1300.01	ud	Un transmisor de nivel de tipo ultrasónico a instalar aguas arriba de las rejas	800,00
			OCHOCIENTOS EUROS	
010	1300.02	ud	Señalizacion provisional durante las obras.	400,00
			CUATROCIENTOS EUROS	
011	1300.03	ud	Limpieza de las obras y del cauce afectado	900,00

NOVECIENTOS EUROS



IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA

N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN PRECIO EN LETRA	IMPORTE
012	1300.04	ud	Documentación final de la obra	2.000,00
			DOS MIL EUROS	
013	1300.10	ud	Farola de 1 farol (esfera de policarbonato 400 mm.), antivandálico, construida en tubo de acero, color verde-blanco-negro, altura 3.5 m., totalmente galvanizada, i/ lámpara de vapor de mercurio de 125 w, portalámparas, anclaje al suelo, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado, incluso p/p de arquetas, canalización, pica de tierra, y conductores.	250,00
			DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS	
014	1300.11	ud	Suministro, instalación y puesta en servicio del cuadalímetro, ultrasónico, electrónica, instalación eléctrica, montaje, totalmente instalado, probado y puesto en servicio de acuerdo con las prescripciones exigidas en la Orden ARM/1312/2009, de 20 de Mayo, B.O.E. de 27 de Mayo de 2009	1.200,00
			MIL DOSCIENTOS EUROS	
015	200.10	m²	Desbroce y limpieza superficial del terreno, por medios manuales, con tala y retirada de árboles, incluso arranque de raíces, medido sobre perfil, y parte proporcional de carga y transporte a vertedero.	3,29
			TRES EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
016	200.11	m³	Demolición de muro de escollera,incluso retirada, carga y transporte a cualquier distancia de los escombros a vertedero, medido sobre perfil.	47,23
			CUARENTA Y SIETE EUROS con VEINTITRES	S CÉNTIMOS
017	200.12	m³	Demolición de fábrica de hormigón con martillo compresor, incluso retirada, carga y transporte a cual- quier distancia de los escombros a vertedero, medido sobre perfil.	70,37
			SETENTA EUROS con TREINTA Y SIETE CÉN	TIMOS
018	200.20	m³	Excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en cualquier tipo de suelo o roca, incluso p.p. de entibación, agotamiento para el mantenimiento del tajo en seco, carga y transporte de productos a vertedero.	19,73

DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS



IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA

N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN PRECIO EN LETRA IMP	PORTE
019	200.21	m³	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en cualquier tipo de suelo o roca, incluso p.p. de entibación, agotamiento para el mantenimiento del tajo en seco, carga y transporte de productos a vertedero.	24,09
			VEINTICUATRO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
020	200.30	m³	Relleno localizado en trasdós de muros, ejecutado con materiales procedentes de la propia excavación; extendido, compactado en tongadas de 25 cm. al 100% del Proctor Normal, incluso agotamiento para el mantenimiento del tajo en seco.	5,29
			CINCO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
021	200.31	m³	Relleno localizado en trasdós de muros con productos de préstamo; extendido, compactado en tongadas de 25 cm. al 100% del Proctor Normal, incluso agotamiento para el mantenimiento del tajo en seco.extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor,con un grado de compactación del 95% del P.M.	19,16
			DIECINUEVE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
022	200.32	m	Ataguía formada por escollera de 1000 a 1500 kg, limpia de sólidos que pudieran alterar la calidad de las aguas. Se completará con la colocación aguas abajo de la escollera de una lámina geotextil protegida con grava limpia, para proporcionar la impermeabilización e impedir la existencia de corrientes de agua, y la existencia de sólidos en suspensión fuera de la zona de los trabajos de dragado.	69,42
			SESENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
023	200.33	m³	Escollera hormigonada, con escollos de 1.000 kg. de peso medio. Totalmente colocada.	42,89
			CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
024	200.34	m³	Hormigón ciclopeo para mezclar con bolos de la propia excavación	93,39
			NOVENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
025	300.10	m³	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/C/TM, para capa de limpieza, colocado a cualquier profundidad. Según EHE vigente	100,22

CIEN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS



IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA

N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
026	300.11	m³	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/l ximo de árido según proyecto, en elementos horizontales de gas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso bombeo de ho y acabado. Según EHE vigente.	e estructura (cimentaciones, soleras, vi-	119,98
				CIENTO DIECINUEVE EUROS con NOVENT CÉNTIMOS	ГА Ү ОСНО
027	300.12	m³	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-35/l ximo de árido según proyecto, en elementos verticales de es a cualquier altura, incluso bombeo de hormigón, compactaci EHE vigente.	tructura (muros, pilares, etc.), colocado	125,58
				CIENTO VEINTICINCO EUROS con CINCUI CÉNTIMOS	ENTA Y OCHO
028	300.20	m²	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, pozos y arqueta: cluso desencofrado y limpieza.	s, colocado a cualquier profundidad, in-	24,45
				VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y C CÉNTIMOS	CINCO
029	300.21	m²	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (murco, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 3 nos, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y li	m de altura, incluso molduras y berenje-	30,08
				TREINTA EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
030	300.30	kg	Suministro y colocación de acero para armaduras en barras doblado y recortes, según peso teórico.	s corrugadas B 500 S, incluso cortado,	1,24
				UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	;
031	300.40	m	Sellado de juntas con mastic asfáltico.		8,07
				OCHO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
032	300.41	ud	Caseta para protección del generador, multiplicadora e instala	cion electrica.	2.000,00
				DOS MIL EUROS	
033	300.42	m²	Emparrillado tramex acero inox. AISI 316 paso peatonal 500	kg.	98,02

NOVENTA Y OCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS



IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA

N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
034	300.43	m	Barandilla totalmente colocada de acero inoxidable AISI 304 de 1.000 mm de altura, compuesta por balaustres de pletina 40x10, fijados mediante placa de 150x80 con dos anclajes tipo M10, y distanciados entre sí 1.500 mm, con pasamanos de tubo de diámetro 50x1,5, dos barras intermedias pasantes de tubo de diámetro 28x1,5 y rodapié de pletina de 200x5.		22,19
				VEINTIDOS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	S
035	300.44	ud	Pate poliprop.25x32,D=30		6,93
				SEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
036	300.45	m²	Doble capa de brea con impermeabilizante y terminación con	tela asfáltica.	5,11
				CINCO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
037	400.10	ud	Unidad de turbina fabricada en taller, de acuerdo con las espe	ecificaciones de Proyecto.	15.200,00
				QUINCE MIL DOSCIENTOS EUROS	
038	400.11	ud	Unidad de transporte a pie de obra de turbina fabricada en tall	er.	800,00
				OCHOCIENTOS EUROS	
039	400.20	ud	Generador de acuerdo con las especificaciones de la memori	ia	1.800,00
				MIL OCHOCIENTOS EUROS	
040	400.21	ud	Multiplicadora de acuerdo con las especificaciones de la men	noria	1.000,00
				MIL EUROS	
041	400.22	ud	Fijación, ajuste y pruebas del Generador y Multiplicadora, de pias.	e acuerdo con sus especificaciones pro-	600,00
				SEISCIENTOS EUROS	
042	400.30	ud	Equipos eléctricos de control y potencia necesarios para la co ja Tensión (línea hasta el transformador de la compañía no inc		1.200,00
				MIL DOSCIENTOS EUROS	
043	400.31	ud	Verificacion de la electronica, pruebas y puesta en marcha de	e la Turbina.	600,00
				SEISCIENTOS EUROS	
044	400.40	ud	Centro de mando y telecomunicaciones.		1.000,00
				MIL EUROS	



IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA

N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
045	400.41	ud	Unidad de supervisión remota.		600,00
				SEISCIENTOS EUROS	
046	500.00	ud	Suministro e instalación de una compuerta deslizante, cierre construido marco y tablero en acero inxidable AISI 304, con neopreno y de accionamiento manual extraíble, estará diseña	impermeabilización mediante juntas de	600,00
				SEISCIENTOS EUROS	
047	500.01	ud	Suministro e instalación de un equipo de limpiarrejas automático la entrada de los grupos, antes de las compuertas, incluido sondas de nivel y mando del limpiarrejas		450,00
				CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS	
048	600.00	ud	Replanteo e implantación de la turbina y elementos auxiliares ciones de Proyecto.	de fijación, según planos y especifica-	1.200,00
				MIL DOSCIENTOS EUROS	
049	700.001	ud	Transformador de potencia		2.000,00
				DOS MIL EUROS	
050	700.002	ud	Cabina de protección del transformador		230,00
				DOSCIENTOS TREINTA EUROS	
051	700.003	ud	Cabina de medida		250,00
				DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS	
052	700.004	ud	Cabina de salida con interruptor automático con telemando		245,00
				DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS	
053	700.006	ud	Seccionador	DOSCIENTOS CONNENTA I CINCO EUROS	360,00
				TRESCIENTOS SESENTA EUROS	
054	700.01	m	Canalización de línea de media tensión, incluso postes, aislad sos.	lores, crucetas, cimentaciones y permi-	30,00

TREINTA EUROS



IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA

055 700.02 056 700.03 057 800.01		Conexionado con empresa distribuidora. TRESCIENTOS EUROS Instalación de baja tensión incluyendo los siguientes elementos: - Un cuadro de servicios auxiliares formado por un armario metálico para los siguientes circuitos: Un interruptor magnetotérmico tetrapolar de entrada. Salidas equipadas con interruptor magnetotérmico tetrapolar y protección diferencial -Un armario de alumbrado formado por un armario de poliéster con protección IP55 para los siguientes circuitos; Un interruptor tetrapolar de entrada y 8 salidas dotadas de interruptor automático bipolar e interruptor diferencial. - Un armario de fuerza formado por un armario de poliéster con protección IP55 para los siguientes circuitos; Un interruptor tetrapolar de entrada , 4 salidas dotadas de interruptor automático tetrapolar e interruptor diferencial y 4 salidas dotadas de interruptor automático tetrapolar e interruptor diferencial y 4 salidas dotadas de interruptor automático bipolar e interruptor diferencial. - Conjunto de cables y canalizaciones y tomas de corriente. - Red de puesta a tierra.	300,00
057 800.01	03 ud	Instalación de baja tensión incluyendo los siguientes elementos: - Un cuadro de servicios auxiliares formado por un armario metálico para los siguientes circuitos: Un interruptor magnetotérmico tetrapolar de entrada. Salidas equipadas con interruptor magnetotérmico tetrapolar y protección diferencial - Un armario de alumbrado formado por un armario de poliéster con protección IP55 para los siguientes circuitos; Un interruptor tetrapolar de entrada y 8 salidas dotadas de interruptor automático bipolar e interruptor diferencial. - Un armario de fuerza formado por un armario de poliéster con protección IP55 para los siguientes circuitos; Un interruptor tetrapolar de entrada , 4 salidas dotadas de interruptor automático tetrapolar e interruptor diferencial y 4 salidas dotadas de interruptor automático bipolar e interruptor diferencial. - Conjunto de cables y canalizaciones y tomas de corriente.	1.000,00
057 800.01	03 ud	 - Un cuadro de servicios auxiliares formado por un armario metálico para los siguientes circuitos: Un interruptor magnetotérmico tetrapolar de entrada. Salidas equipadas con interruptor magnetotérmico tetrapolar y protección diferencial - Un armario de alumbrado formado por un armario de poliéster con protección IP55 para los siguientes circuitos; Un interruptor tetrapolar de entrada y 8 salidas dotadas de interruptor automático bipolar e interruptor diferencial. - Un armario de fuerza formado por un armario de poliéster con protección IP55 para los siguientes circuitos; Un interruptor tetrapolar de entrada , 4 salidas dotadas de interruptor automático tetrapolar e interruptor diferencial y 4 salidas dotadas de interruptor automático bipolar e interruptor diferencial. - Conjunto de cables y canalizaciones y tomas de corriente. 	1.000,00
		MIL EUROS	
058 800.02	01 m³	Tierra v egetal procedente de la ex cavación o de préstamos, extendida. Totalmente terminada.	5,91
058 800.02		CINCO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTI	MOS
)2 m²	Siembra de especies vegetales herbáceas, incluso labores preparativas, rastrillado, nivelado, rulado, aporte de semillas con composición: Lolium perenne 20%, Lolium multiflorium 10%, Festuca rubra, F. pratensis, F. ovina 20%, Trifolium pratensis, F. ovina 20%, Trifolium pratensis 20, Agrostis stolonifera, Dactylis glomerata, Phleum pratense, Lotus corniculatus, Proa pratensis 30% a raón de 300 Kg/Ha, con 500 Kg/Ha, de abono: materia orgánica de la zona, incluso riegos y siegas de conservación durante el período de garantía de las obras.	1,47
		UN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTI	IMOS
059 800.03	03 ud	Plantación de estaquillas de Salix Atrocinera del año a razón de 4 Ud/m² (superficie real) de 0,5 - 1 m. de longitud de 15-50 mm. de diámetro incluida preparación de estaquillas, replanteo e implantación en suelo.	5,49
		CINCO EUROS con CUARENTA Y NUEVE (CÉNTIMOS
060 800.04	04 ud	Plantación de Aliso (Alnus Glutinosa) de 4 m. de altura 10/12 cm. de perímetro, incluso hoyo de plantación de 1,00 x 1,0 m., abonado orgánico con humus de lombriz y liberación lenta, entutorado, incluso riegos de conservación durante el periodo de garantía de las obras.	86,49
		OCHENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	Y NUEVE
061 900.00		Seguridad y salud	1.000,00

MIL EUROS



IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA

N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
062	900.10	m³	Gestión de RCDs Nivel II, Naturaleza Pétrea		9,72
				NUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉN	пмоѕ
063	900.11	m³	Gestión de RCDs Nivel II, Naturaleza No Pétrea		10,10
				DIEZEUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
064	900.12	m³	Gestión de RCDs Nivel II, Potencialmente peligrosos y o	otros	23,73
				VEINTITRES EUROS con SETENTA Y TRES	CÉNTIMOS
065	PA001	Pa	P.A. a justificar para construcción de vias de acceso a lo rezcan de accesibilidad, así como la posterior reposición		600,00
				SEISCIENTOS EUROS	
066	PA002	Pa	P.A. a justificar para control visual del cauce y de los el las obras y durante la vida útil de la instalación	ementos de cimentación existentes, durante	300,00
				TRESCIENTOS EUROS	
067	PA003	Pa	P.A. a justificar para impermeabilización de terrenos dono	de se localicen instalaciones auxiliares	150,00
				CIENTO CINCUENTA EUROS	
068	PA004	Pa	P.A. a justificar para habilitar zona para labores de mante evitando la afección al suelo por derrames	nimiento y repostaje de maquinaria de obra	150,00
				CIENTO CINCUENTA EUROS	
069	PA005	Pa	P.A. a justificar de instalación de barreras de sedimentos	en previsión de arrastre de sólidos.	300,00
				TRESCIENTOS EUROS	
070	PA006	Pa	P.A. a justificar de jalonamiento y/o entablillado para prote	ección de vegetación de ribera	150,00
				CIENTO CINCUENTA EUROS	
071	PA007	Pa	P.A. a justificar para limpieza de cauce, azud y escala d	e peces	1.000,00
				MIL EUROS	
072	Q1000	ud	Ensayo consistente en toma de muestras de hormigón fre de Abrams, fabricación de 5 probetas cilíndricas de 30 x ellas a los 7 días y 3 a los 28 días. Según UNE 83301-6	15 cm curado, refrentado y rotura de 2 de	150,51

CIENTO CINCUENTA EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS



IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA

N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
073	Q2000	ud	Ensayo completo de barras de acero, ción de marcas del fabricante, doblado-o do según UNE-36088.	determinando masa por ml, sección equivalente, comproba- esdoblado a 90°, resistencia, límite elástico, alargamiento, to-	168,32

CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Gijón, Diciembre de 2019

EL INGENIERO INDUSTRIAL

EL INGENIERO DE CAMINOS, C Y P

FDO. ROBERTO SUÁREZ SIERRA

FDO. LUIS PEÑALVER LAMARCA





N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
001	100.00	ud	Ingeniería, licencias y tramitaciones	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	6.000,00
002	1200.01	ud	Campaña de muestreo (desde embarcación), estudio y traslado de la ictiofauna presente en la zona de obras y emisión de informe.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	300,00
003	1200.02	ud	Instalación de redes antirretorno (152 m. x 1,5 mm. y 0,5 m. de luz de malla)	
			Cin deservation	
			Sin descomposición TOTAL PARTIDA	400,00
				400,00
004	1200.03	ud	Toma de muestras de indicadores biológicos, identificación y cálculo de índices (aguas arriba y aguas abajo) según Directiva Marco el Agua (2000/60/CE).	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	600,00
005	1200.04	ud	Creación de balsa de decantación forrada de malla de coco e instalación de malla de coco de cobertura en el dique de arcilla.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	300,00
006	1200.05	ud	Mes de seguimiento ambiental de las obras y control de la aplicación de las medidas de protección y restauración ambiental.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	500,00
007	1200.06	ud	Seguimiento ambiental durante los años posteriores a las obras, realizando las tareas propias del Programa de Vigilancia Ambiental, incluyendo visitas, toma de muestras, trabajo de gabinete y emi- sión de los informes necesarios.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	1.300,00
008	1200.07	ud	Valoración y medidas de mitigación de los daños sobre la vegetación de ribera y sobre la geomorfología fluvial afectada	
			Sin descomposición TOTAL PARTIDA	400,00
			IUIAL PAKIIDA	400,00



N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
009	1300.01	ud	Un transmisor de nivel de tipo ultrasónico a instalar aguas arriba de las rejas	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	800,00
010	1300.02	ud	Casalizacion provincional durante los obres	
010	1300.02	ud	Señalizacion provisional durante las obras.	
			Mano de obra	109,72
			Resto de obra y materiales	267,64
			Suma la partida	377,36
			Costes indirectos	22,64
			TOTAL PARTIDA	400,00
011	1300.03	ud	Limpieza de las obras y del cauce afectado	
			Mano de obra	808,63
			Resto de obra y materiales	40,43
			Suma la partida	849,06
			Costes indirectos	50,94
			TOTAL PARTIDA	900,00
012	1300.04	ud	Documentación final de la obra	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	2.000,00
013	1300.10	ud	Farola de 1 farol (esfera de policarbonato 400 mm.), antivandálico, construida en tubo de acero, color verde-blanco-negro, altura 3.5 m., totalmente galvanizada, i/ lámpara de vapor de mercurio de 125 w, portalámparas, anclaje al suelo, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado, incluso p/p de arquetas, canalización, pica de tierra, y conductores.	
			Mano de obra	55,94
			Maquinaria Resto de obra y materiales	5,55 174,36
			Suma la partida	235,85
			Costes indirectos	14,15
			TOTAL PARTIDA	250,00



N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
014	1300.11	ud	Suministro, instalación y puesta en servicio del cuadalímetro, ultrasónico, electrónica, instalación eléctrica, montaje, totalmente instalado, probado y puesto en servicio de acuerdo con las prescripciones exigidas en la Orden ARM/1312/2009, de 20 de Mayo, B.O.E. de 27 de Mayo de 2009	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	1.200,00
015	200.10	m²	Desbroce y limpieza superficial del terreno, por medios manuales, con tala y retirada de árboles, incluso arranque de raíces, medido sobre perfil, y parte proporcional de carga y transporte a vertedero.	
			Mano de obra Maquinaria Resto de obra y materiales	0,62 1,04 1,44
			Suma la partida	3,10 0,19
			TOTAL PARTIDA	3,29
			Mano de obra	22,58 16,46
			Resto de obra y materiales	5,52
			Suma la partida	44,56 2,67
			TOTAL PARTIDA	47,23
017	200.12	m³	Demolición de fábrica de hormigón con martillo compresor, incluso retirada, carga y transporte a cual- quier distancia de los escombros a vertedero, medido sobre perfil.	
			Mano de obra	33,43 26,40
			Resto de obra y materiales	6,56
			Suma la partida	66,39 3,98
			TOTAL PARTIDA	70,37



N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
018	200.20	m³	Excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en cualquier tipo de suelo o roca, incluso p.p. de entibación, agotamiento para el mantenimiento del tajo en seco, carga y transporte de productos a vertedero.	
			Mano de obra	5,35
			Maquinaria	12,37
			Resto de obra y materiales	0,89
			Suma la partida	18,61 1,12
			TOTAL PARTIDA	19,73
			IOIAL PARTIDA	19,73
019	200.21	m³	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en cualquier tipo de suelo o roca, incluso p.p. de entibación, agotamiento para el mantenimiento del tajo en seco, carga y transporte de productos a vertedero.	
			Mana da abra	2.00
			Mano de obra	3,89 16,47
			Resto de obra y materiales	2,37
			Suma la partida	22,73
			Costes indirectos	1,36
			TOTAL PARTIDA	24,09
020	200.30	m³	Relleno localizado en trasdós de muros, ejecutado con materiales procedentes de la propia ex cavación; ex tendido, compactado en tongadas de 25 cm. al 100% del Proctor Normal, incluso agotamiento para el mantenimiento del tajo en seco. Mano de obra	0,57 4,03
			Resto de obra y materiales	0,39
			Suma la partida	4,99
			Costes indirectos	0,30
			TOTAL PARTIDA	5,29
021	200.31	m³	Relleno localizado en trasdós de muros con productos de préstamo; extendido, compactado en tongadas de 25 cm. al 100% del Proctor Normal, incluso agotamiento para el mantenimiento del tajo en seco.extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor,con un grado de compactación del 95% del P.M.	
			Mano de obra	0,71
			Maquinaria	6,62
			Resto de obra y materiales	10,75
			Suma la partida	18,08
			Costes indirectos	1,08
			TOTAL PARTIDA	19,16



N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
022	200.32	m	Ataguía formada por escollera de 1000 a 1500 kg, limpia de sólidos que pudieran alterar la calidad de las aguas. Se completará con la colocación aguas abajo de la escollera de una lámina geotextil protegida con grava limpia, para proporcionar la impermeabilización e impedir la existencia de corrientes de agua, y la existencia de sólidos en suspensión fuera de la zona de los trabajos de dragado.	
			Mano de obra	24,83
			Maquinaria	7,10
			Resto de obra y materiales	33,56
			Suma la partida	65,49
			Costes indirectos 6,00%	3,93
			TOTAL PARTIDA	69,42
023	200.33	m³	Escollera hormigonada, con escollos de 1.000 kg. de peso medio. Totalmente colocada.	
			Mano de obra	6,04
			Maquinaria	4,42
			Resto de obra y materiales	30,00
			Suma la partida	40,46
			Costes indirectos	2,43
			TOTAL PARTIDA	42,89
024	200.34	m³	Hormigón ciclopeo para mezclar con bolos de la propia ex cavación	
			Mano de obra	24,14
			Maquinaria	20,26
			Resto de obra y materiales	43,70
			Suma la partida	88,10 5,29
			TOTAL PARTIDA	
			IOTAL PARTIDA	93,39
025	300.10	m³	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/C/TM, para capa de limpieza, colocado a cualquier profundidad. Según EHE vigente	
			Mano de obra	9,38 85,17
			Suma la partida	94,55
			Costes indirectos	5,67
			TOTAL PARTIDA	100,22



N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
026	300.11	m³	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/IIa, IIb o H, consistencia y tamaño máximo de árido según proyecto, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso bombeo de hormigón, compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.	
			Mano de obra	10,08 1,08
			Resto de obra y materiales	102,03
			Suma la partida	113,19 6,79
			TOTAL PARTIDA	119,98
027	300.12	m³	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-35/IIa, IIb o H, consistencia y tamaño máximo de árido según proyecto, en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), colocado a cualquier altura, incluso bombeo de hormigón, compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.	
			Mano de obra Maquinaria Resto de obra y materiales	10,08 1,08 107,31
			Suma la partida	118,47
			Costes indirectos	7,11
			TOTAL PARTIDA	125,58
028	300.20	m²	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.	
			Resto de obra y materiales	23,07
			Suma la partida	23,07
			Costes indirectos	1,38
			TOTAL PARTIDA	24,45
029	300.21	m²	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros, etc.) con paneles metálicos o fenólico, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 3 m de altura, incluso molduras y berenjenos, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.	
			Resto de obra y materiales	28,38
			Suma la partida	28,38
			Costes indirectos	1,70
			TOTAL PARTIDA	30,08





N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
030	300.30	kg	Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, inclus doblado y recortes, según peso teórico.	so cortado,
			Resto de obra y materiales.	
			Suma la partida	
			TOTAL PARTIDA	1,24
031	300.40	m	Sellado de juntas con mastic asfáltico.	
			Mano de obra	4,57
			Maquinaria	·
			Resto de obra y materiales.	
			Suma la partida	7.41
			Costes indirectos	
			Gustes intili ectus	0,0070 0,40
			TOTAL PARTIDA	8,07
032	300.41	ud	Caseta para protección del generador, multiplicadora e instalacion electrica.	
			Mano de obra	
			Resto de obra y materiales.	
			Suma la partida	
			TOTAL PARTIDA	,
033	300.42	m²	Emparrillado tramex acero inox. AISI 316 paso peatonal 500 kg.	
			Mano de obra	
			Resto de obra y materiales.	73,64
			Suma la partida	
			Costes indirectos	
			TOTAL PARTIDA	98,02
034	300.43	m	Barandilla totalmente colocada de acero inoxidable AISI 304 de 1.000 mm de altura, com balaustres de pletina 40x10, fijados mediante placa de 150x80 con dos anclajes tipo M10 ciados entre sí 1.500 mm, con pasamanos de tubo de diámetro 50x1,5, dos barras interresantes de tubo de diámetro 28x1,5 y rodapié de pletina de 200x5.	, y distan-
			Mano de obra Resto de obra y materiales.	·
			,	
			Suma la partida	
			TOTAL PARTIDA	22,19



N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
035	300.44	ud	Pate poliprop.25x32,D=30	
			Mano de obra Resto de obra y materiales	0,56 5,98
			Suma la partida	6,54 0,39
			TOTAL PARTIDA	6,93
036	300.45	m²	Doble capa de brea con impermeabilizante y terminación con tela asfáltica.	
			Mano de obra Resto de obra y materiales	0,56 4,26
			Suma la partida	4,82
			Costes indirectos	0,29
			TOTAL PARTIDA	5,11
037	400.10	ud	Unidad de turbina fabricada en taller, de acuerdo con las especificaciones de Proyecto.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	15.200,00
038	400.11	ud	Unidad de transporte a pie de obra de turbina fabricada en taller.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	800,00
039	400.20	ud	Generador de acuerdo con las especificaciones de la memoria	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	1.800,00
040	400.21	ud	Multiplicadora de acuerdo con las especificaciones de la memoria	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	1.000,00
041	400.22	ud	Fijación, ajuste y pruebas del Generador y Multiplicadora, de acuerdo con sus especificaciones propias.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	600,00



N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
042	400.30	ud	Equipos eléctricos de control y potencia necesarios para la conexión de la minicentral a la red de Baja Tensión (línea hasta el transformador de la compañía no incluida).	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	1.200,00
043	400.31	ud	Verificacion de la electronica, pruebas y puesta en marcha de la Turbina.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	600,00
044	400.40	ud	Centro de mando y telecomunicaciones.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	1.000,00
045	400.41	ud	Unidad de supervisión remota.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	600,00
046	500.00	ud	Suministro e instalación de una compuerta deslizante, cierre a tres lados, para el canal de vaciado construido marco y tablero en acero inxidable AISI 304, con impermeabilización mediante juntas de neopreno y de accionamiento manual extraíble, estará diseñada para una carga de agua de 4 metros.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	600,00
047	500.01	ud	Suministro e instalación de un equipo de limpiarrejas automático para la limpieza de la reja situada a la entrada de los grupos, antes de las compuertas, incluido canal de desagüe, bomba a presión , sondas de nivel y mando del limpiarrejas	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	450,00
048	600.00	ud	Replanteo e implantación de la turbina y elementos auxiliares de fijación, según planos y especificaciones de Proyecto.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	1.200,00



N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN		IMPORTE
049	700.001	ud	Transformador de potencia		
				Mano de obra Resto de obra y materiales	677,88 1.208,91
				Suma la partida	1.886,79 113,21
				TOTAL PARTIDA	2.000,00
050	700.002	ud	Cabina de protección del transformador		
				Mano de obraResto de obra y materiales	37,66 179,32
				Suma la partida	216,98 13,02
				TOTAL PARTIDA	230,00
051	700.003	ud	Cabina de medida		
				Mano de obraResto de obra y materiales	37,66 198,19
				Suma la partida	235,85 14,15
				TOTAL PARTIDA	250,00
052	700.004	ud	Cabina de salida con interruptor automático con telemando		
				Mano de obra Resto de obra y materiales	37,66 193,47
				Suma la partida	231,13
				Costes indirectos	13,87 245,00
053	700.006	ud	Seccionador		,
003	700.006	ud	Seccionado		
				Mano de obraResto de obra y materiales	37,66 301,96
				Suma la partida	339,62 20,38
				TOTAL PARTIDA	360,00





N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
054	700.01	m	Canalización de línea de media tensión, incluso postes, aisladores, crucetas, cimentaciones y permisos.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	30,00
055	700.02	ud	Conexionado con empresa distribuidora.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	300,00
056	700.03	ud	Instalación de baja tensión incluy endo los siguientes elementos: - Un cuadro de servicios auxiliares formado por un armario metálico para los siguientes circuitos: Un interruptor magnetotérmico tetrapolar de entrada. Salidas equipadas con interruptor magnetotérmico tetrapolar y protección diferencial -Un armario de alumbrado formado por un armario de poliéster con protección IP55 para los siguientes circuitos; Un interruptor tetrapolar de entrada y 8 salidas dotadas de interruptor automático bipolar e interruptor diferencial. - Un armario de fuerza formado por un armario de poliéster con protección IP55 para los siguientes circuitos; Un interruptor tetrapolar de entrada , 4 salidas dotadas de interruptor automático tetrapolar e interruptor diferencial y 4 salidas dotadas de interruptor automático bipolar e interruptor diferencial. - C onjunto de cables y canalizaciones y tomas de corriente. - Red de puesta a tierra.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	1.000,00
057	800.01	m³	Tierra vegetal procedente de la excavación o de préstamos, extendida. Totalmente terminada.	
			Mano de obra	0,53 1,88
			Resto de obra y materiales	3,17
			Suma la partida	5,58
			Costes indirectos	0,33
			TOTAL PARTIDA	5,91



N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
058	800.02	m²	Siembra de especies vegetales herbáceas, incluso labores preparativas, rastrillado, nivelado, rulado, aporte de semillas con composición: Lolium perenne 20%, Lolium multiflorium 10%, Festuca rubra, F. pratensis, F. ovina 20%, Trifolium pratensis, F. ovina 20%, Trifolium pratensis 20, Agrostis stolonifera, Dactylis glomerata, Phleum pratense, Lotus corniculatus, Proa pratensis 30% a raón de 300 Kg/Ha, con 500 Kg/Ha, de abono: materia orgánica de la zona, incluso riegos y siegas de conservación durante el período de garantía de las obras.	
			Mano de obra	0,15
			Maquinaria	0,01
			Resto de obra y materiales	1,23
			Suma la partida	1,39
			Costes indirectos 6,00%	0,08
			TOTAL PARTIDA	1,47
059	800.03	ud	Plantación de estaquillas de Salix Atrocinera del año a razón de 4 U d/m² (superficie real) de 0,5 - 1 m. de longitud de 15-50 mm. de diámetro incluida preparación de estaquillas, replanteo e implantación en suelo.	
			Mano de obra	4,93
			Resto de obra y materiales	0,25
			Suma la partida	5,18
			Costes indirectos 6,00%	0,31
			TOTAL PARTIDA	5,49
060	800.04	ud	Plantación de Aliso (Alnus Glutinosa) de 4 m. de altura 10/12 cm. de perímetro, incluso hoyo de plantación de 1,00 x 1,0 x 1,0 m., abonado orgánico con humus de lombriz y liberación lenta, entutorado, incluso riegos de conservación durante el periodo de garantía de las obras.	
			Mano de obra	21,67
			Resto de obra y materiales	59,92
			Suma la partida	81,59
			Costes indirectos	4,90
			TOTAL PARTIDA	86,49
061	900.00	ud	Seguridad y salud	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	1.000,00
062	900.10	m^3	Gestión de RCDs Nivel II, Naturaleza Pétrea	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	9,72
			TOTAL LANGUAGE	7,12



N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
063	900.11	m³	Gestión de RCDs Nivel II, Naturaleza No Pétrea	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	10,10
064	900.12	m³	Gestión de RCDs Nivel II, Potencialmente peligrosos y otros	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	23,73
065	PA001	Pa	P.A. a justificar para construcción de vias de acceso a los distintos tajos y zonas de la obra que carezcan de accesibilidad, así como la posterior reposición de los mismos.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	600,00
066	PA002	Pa	P.A. a justificar para control visual del cauce y de los elementos de cimentación existentes, durante las obras y durante la vida útil de la instalación	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	300,00
067	PA003	Pa	P.A. a justificar para impermeabilización de terrenos donde se localicen instalaciones auxiliares	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	150,00
068	PA004	Pa	P.A. a justificar para habilitar zona para labores de mantenimiento y repostaje de maquinaria de obra evitando la afección al suelo por derrames	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	150,00
069	PA005	Pa	P.A. a justificar de instalación de barreras de sedimentos en previsión de arrastre de sólidos.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	300,00
070	PA006	Pa	P.A. a justificar de jalonamiento y/o entablillado para protección de v egetación de ribera	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	150,00



IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA

N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
071	PA007	Pa	P.A. a justificar para limpieza de cauce, azud y escala de peces	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	1.000,00
072	Q1000	ud	Ensayo consistente en toma de muestras de homigón fresco, incluyendo medida de asiento en cono de Abrams, fabricación de 5 probetas cilíndricas de 30 x 15 cm curado, refrentado y rotura de 2 de ellas a los 7 días y 3 a los 28 días. Según UNE 83301-83303-83304.	
			Mano de obraResto de obra y materiales	36,06 105,93
			Suma la partida	141,99 8,52
			TOTAL PARTIDA	150,51
073	Q2000	ud	Ensayo completo de barras de acero, determinando masa por ml, sección equivalente, comprobación de marcas del fabricante, doblado-desdoblado a 90°, resistencia, límite elástico, alargamiento, todo según UNE-36088.	
			Mano de obra	21,64
			Resto de obra y materiales	137,15
			Suma la partida	158,79
			Costes indirectos	9,53
			TOTAL PARTIDA	168,32

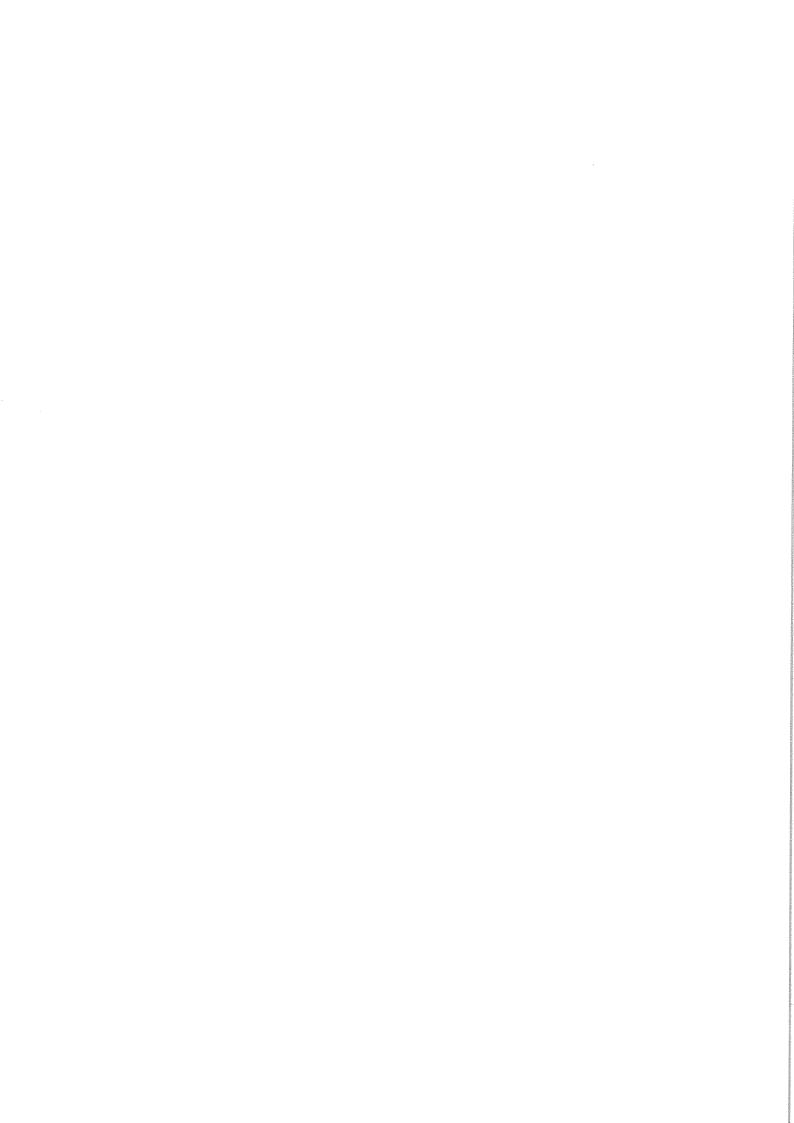
Gijón, Diciembre de 2019

EL INGENIERO INDUSTRIAL

EL INGENIERO DE CAMINOS, CYP

FDO. ROBERTO SUÁREZ SIERRA

FDO. LUIS PEÑALVER LAMARCA





PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 1 TRABAJOS PREVIOS			
100.00	ud Ingeniería, licencias y tramitaciones			
	Ingeniería, licencias y tramitaciones			
		1,00	6.000,00	6.000,00
TOTA	AL CAPÍTULO 1 TRABAJOS PREVIOS			6.000,00



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN CANTIDAD) PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS		
	SUBCAPÍTULO 2.1 TRABAJOS PRELIMINARES		
200.10	m ² Desbroce y limpieza superficial del terreno		
	Desbroce y limpieza superficial del terreno, por medios manuales, con tala y retirada de árboles, incluso arranque de raíces, medido sobre perfil, y parte proporcional de carga y transporte a vertedero.		
	50,00	3,29	164,50
200.11	m ³ Demolición de muro de escollera		
	Demolición de muro de escollera, incluso retirada, carga y transporte a cualquier distancia de los escombros a vertedero, medido sobre perfil.		
	31,50	47,23	1.487,75
200.12	m³ Demolición de fábrica de hormigón		
	Demolición de fábrica de hormigón con martillo compresor, incluso retirada, carga y transporte a cualquier distancia de los escombros a vertedero, medido sobre perfil.		
	29,25	70,37	2.058,32
	TOTAL SUBCAPÍTULO 2.1 TRABAJOS PRELIMINA	RES	3.710,57
	SUBCAPÍTULO 2.2 EXCAVACIONES		
200.20	m³ Excavación a cielo abierto, por medios mecánicos		
	Excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en cualquier tipo de suelo o roca, incluso p.p. de entibación, agotamiento para el mantenimiento del tajo en seco, carga y transporte de productos a vertedero.		
	75,95	19,73	1.498,49
200.21	m³ Excavación en zanja, por medios mecánicos		
	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en cualquier tipo de suelo o roca, incluso p.p. de enti- bación, agotamiento para el mantenimiento del tajo en seco, carga y transporte de productos a verte- dero.		
	12,00	24,09	289,08
	TOTAL SUBCAPÍTULO 2.2 EXCAVACIONES		1.787,57



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 2.3 RELLENOS		
200.30	m³ Relleno en trasdós de muros con productos de la excavación		
	Relleno localizado en trasdós de muros, ejecutado con materiales procedentes de la propia excavación; extendido, compactado en tongadas de 25 cm. al 100% del Proctor Normal, incluso agotamiento para el mantenimiento del tajo en seco.		
	54,25	5,29	286,98
200.31	m³ Relleno en trasdós de muros con productos de préstamo		
	Relleno localizado en trasdós de muros con productos de préstamo; extendido, compactado en tongadas de 25 cm. al 100% del Proctor Normal, incluso agotamiento para el mantenimiento del tajo en seco.extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm de espesor,con un grado de compactación del 95% del P.M.		
	40,30	19,16	772,15
200.32	m Ataguía para dragado		
	Ataguía formada por escollera de 1000 a 1500 kg, limpia de sólidos que pudieran alterar la calidad de las aguas. Se completará con la colocación aguas abajo de la escollera de una lámina geotextil protegida con grava limpia, para proporcionar la impermeabilización e impedir la existencia de corrientes de agua, y la existencia de sólidos en suspensión fuera de la zona de los trabajos de dragado.		
	15,00	69,42	1.041,30
200.33	m³ Escollera hormigonada		
	Escollera hormigonada, con escollos de 1.000 kg. de peso medio. Totalmente colocada.		
	22,50	42,89	965,03
200.34	m³ Hormigón ciclopeo para mezclar con bolos de la propia excavación		
	Hormigón ciclopeo para mezclar con bolos de la propia excavación		
	7,65	93,39	714,43
	TOTAL SUBCAPÍTULO 2.3 RELLENOS		3.779,89
TOTA	AL CAPÍTULO 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS		9.278,03



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 3 OBRA CIVIL		
	SUBCAPÍTULO 3.1 HORMIGONES		
300.10	m³ Hormigón de limpieza HL-150/C/TM, para capa de limpieza		
	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/C/TM, para capa de limpieza, colocado a cualquier profundidad. Según EHE vigente		
	2,70	100,22	270,59
300.11	m³ Hormigón para armar HA-30/IIa, IIb o H,en elementos horizontales		
	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/IIa, IIb o H, consistencia y tamaño máximo de árido según proyecto, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso bombeo de hormigón, compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.		
	9,96	119,98	1.195,00
300.12	m³ Hormigón para armar HA-35/IIa, IIb o H,en elementos verticales		
	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-35/IIa, IIb o H, consistencia y tamaño máximo de árido según proyecto, en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), colocado a cualquier altura, incluso bombeo de hormigón, compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.		
	13,63	125,58	1.711,66
	TOTAL SUBCAPÍTULO 3.1 HORMIGONES		3.177,25
	SUBCAPÍTULO 3.2 ENCOFRADOS		
300.20	m ² Encofrado plano en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas		
	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.		
	8,91	24,45	217,85
300.21	m² Encofrado plano para elementos verticales de estructura		
	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros, etc.) con paneles metálicos o fenólico, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 3 m de altura, incluso molduras y berenjenos, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.		
	95,29	30,08	2.866,32
	TOTAL SUBCAPÍTULO 3.2 ENCOFRADOS		3.084,17



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 3.3 ARMADURAS		
300.30	kg Acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S		
	Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.		
	3.239,70	1,24	4.017,23
	TOTAL SUBCAPÍTULO 3.3 ARMADURAS		4.017,23
	SUBCAPÍTULO 3.4 OTROS		
300.40	m Sellado de juntas con mastic asfáltico		
	Sellado de juntas con mastic asfáltico.		
	14,56	8,07	117,50
300.41	ud Caseta para protección del generador, multiplicadora e i.e.		
	Caseta para protección del generador, multiplicadora e instalacion electrica.		
	1,00	2.000,00	2.000,00
300.42	m² Emparrillado tramex acero inox. AISI 316 paso peatonal 500 kg.		
	Emparrillado tramex acero inox. AISI 316 paso peatonal 500 kg.		
	6,00	98,02	588,12
300.43	m Barandilla totalmente colocada de acero inoxidable		
	Barandilla totalmente colocada de acero inoxidable AISI 304 de 1.000 mm de altura, compuesta por balaustres de pletina 40x10, fijados mediante placa de 150x80 con dos anclajes tipo M10, y distanciados entre sí 1.500 mm, con pasamanos de tubo de diámetro 50x1,5, dos barras intermedias pasantes de tubo de diámetro 28x1,5 y rodapié de pletina de 200x5.		
	14,00	22,19	310,66
300.44	ud Pate poliprop.25x32,D=30		
	Pate poliprop. 25x 32, D=30		
	5,00	6,93	34,65
300.45	m² Doble capa de brea con impermeabilizante		
	Doble capa de brea con impermeabilizante y terminación con tela asfáltica.		
	47,80	5,11	244,26
	TOTAL SUBCAPÍTULO 3.4 OTROS		3.295,19
<i>T</i> 0.T.	U. CADÍTIU O 2 ODDA CIVII		10.570.01
TOTA	NL CAPÍTULO 3 OBRA CIVIL		13.573,84



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 4 TURBINAS			
	SUBCAPÍTULO 4.1 CALDERERÍA TURBINA			
400.10	ud Unidad de turbina fabricada en taller			
	Unidad de turbina fabricada en taller, de acuerdo con las especificaciones de Proyecto.			
		1,00	15.200,00	15.200,00
400.11	ud Unidad de transporte a pie de obra de turbina	, , ,		
	Unidad de transporte a pie de obra de turbina fabricada en taller.			
		1,00	800,00	800,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.1 CALDERERÍ			16.000,00
	TOTAL SUBCAPTIOLO 4.1 CALDERENT	A TORDINA	••••••	10.000,00
	SUBCAPÍTULO 4.2 ALTERNADOR Y MULTIPLICADORA			
400.20	ud Generador			
	Generador de acuerdo con las especificaciones de la memoria			
		1,00	1.800,00	1.800,00
400.21	ud Multiplicadora	.,		
	Multiplicadora de acuerdo con las especificaciones de la memoria			
		1,00	1.000,00	1.000,00
400.22	ud Fijación, ajuste y pruebas del Generador y Multiplicadora	1,00	1.000,00	1.000,00
	Fijación, ajuste y pruebas del Generador y Multiplicadora, de acuerdo con sus especific pias.	aciones pro-		
		1,00	600,00	600,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.2 ALTERNADO	R Y MULTIPL	ICADORA.	3.400,00



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 4.3 ELECTRÓNICA DE POTENCIA			
400.30	ud Equipos eléctricos de control y potencia			
	Equipos eléctricos de control y potencia necesarios para la conexión de la minicentral a la ja Tensión (línea hasta el transformador de la compañía no incluida).	red de Ba-		
		1,00	1.200,00	1.200,00
400.31	ud Verificacion de la electronica, pruebas y puesta en marcha			
	Verificacion de la electronica, pruebas y puesta en marcha de la Turbina.			
		1,00	600,00	600,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.3 ELECTRÓNIO	CA DE POTEN	CIA	1.800,00
	SUBCAPÍTULO 4.4 TELECOMUNICACIONES			
400.40	ud Centro de mando y telecomunicaciones			
	Centro de mando y telecomunicaciones.			
		1,00	1.000,00	1.000,00
400.41	ud Unidad de supervisión remota			
	Unidad de supervisión remota.			
		1,00	600,00	600,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.4 TELECOMUN	ICACIONES		1.600,00
ΤΩΤΑΙ	_ CAPÍTULO 4 TURBINAS			22.800,00



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN C	ANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 5 ELEMENTOS AUXILIARES			
500.00	ud Suministro e instalación de una compuerta deslizante			
	Suministro e instalación de una compuerta deslizante, cierre a tres lados, para el canal de construido marco y tablero en acero inxidable AISI 304, con impermeabilización mediante ju neopreno y de accionamiento manual extraíble, estará diseñada para una carga de agua de 4	ntas de		
		3,00	600,00	1.800,00
500.01	ud Suministro e instalación de un equipo de limpiarrejas automático			
	Suministro e instalación de un equipo de limpiarrejas automático para la limpieza de la reja si la entrada de los grupos, antes de las compuertas, incluido canal de desagüe, bomba a prosondas de nivel y mando del limpiarrejas			
		1,00	450,00	450,00
TOTA	L CAPÍTULO 5 ELEMENTOS AUXILIARES			2.250,00



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN C	ANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 6 INSTALACIÓN DE LAS TURBINAS			
600.00	ud Replanteo e implantación de la turbina			
	Replanteo e implantación de la turbina y elementos auxiliares de fijación, según planos y especiones de Proyecto.	pecifica-		
		1,00	1.200,00	1.200,00
TOTA	AL CAPÍTULO 6 INSTALACIÓN DE LAS TURBINAS			1.200,00



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
	SUBCAPÍTULO 7.1 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN			
700.001	ud Transformador de potencia			
	Transformador de potencia			
		1,00	2.000,00	2.000,00
700.002	ud Cabina de protección del transformador Cabina de protección del transformador			
	Subilità de proceedor dei turisionnador			
		1,00	230,00	230,00
700.003	ud Cabina de medida			
	Cabina de medida			
		1.00	250.00	250.00
700.004	ud Cabina de salida con interruptor automático con telemando	1,00	250,00	250,00
	Cabina de salida con interruptor automático con telemando			
		1,00	245,00	245,00
700.006	ud Seccionador			
	Seccionador			
		1,00	360,00	360,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 7.1 CENTRO [OF TRANSFORM	ACIÓN —	3.085,00
	TO ME GODON TIOLO M. GENTINO E		,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	0.000/00
	SUBCAPÍTULO 7.2 LINEA ELÉCTRICAS Y OTROS			
700.01	m Canalización de línea de media tensión			
	Canalización de línea de media tensión, incluso postes, aisladores, crucetas, cimentado	ciones y permi-		
	SOS.			
		45,00	30,00	1.350,00
700.02	ud Conexionado con empresa distribuidora	43,00	30,00	1.550,00
	Conexionado con empresa distribuidora.			
		1,00	300,00	300,00



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
700.03	ud Instalación de baja tensión			
	Instalación de baja tensión incluyendo los siguientes elementos:			
	- Un cuadro de servicios auxiliares formado por un armario metálico para los siguientes c			
	interruptor magnetotérmico tetrapolar de entrada. Salidas equipadas con interruptor magnet trapolar y protección diferencial	otérmico te-		
	-Un armario de alumbrado formado por un armario de poliéster con protección IP55 para	los siguien-		
	tes circuitos; Un interruptor tetrapolar de entrada y 8 salidas dotadas de interruptor automo	ático bipolar		
	e interruptor diferencial.	c clauloptoc		
	 - Un armario de fuerza formado por un armario de poliéster con protección IP55 para lo circuitos; Un interruptor tetrapolar de entrada, 4 salidas dotadas de interruptor automático 	J		
	interruptor diferencial y 4 salidas dotadas de interruptor automático bipolar e interruptor difer	•		
	- Conjunto de cables y canalizaciones y tomas de corriente.	oriolai.		
	- Red de puesta a tierra.			
		1.00	1 000 00	1 000 00
		1,00	1.000,00	1.000,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 7.2 LINEA ELÉC	TRICAS Y OTI	ROS	2.650,00
TOTA	L CAPÍTULO 7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA			5.735,00



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 8 REGENERACIÓN AMBIENTAL		
800.01	m³ Tierra vegetal		
	Tierra vegetal procedente de la excavación o de préstamos, extendida. Totalmente terminada.		
	2,45	5,91	14,48
800.02	m² Siembra		
	Siembra de especies vegetales herbáceas, incluso labores preparativas, rastrillado, nivelado, rulado, aporte de semillas con composición: Lolium perenne 20%, Lolium multiflorium 10%, Festuca rubra, F. pratensis, F. ovina 20%, Trifolium pratensis, F. ovina 20%, Trifolium pratensis 20, Agrostis stolonifera, Dactylis glomerata, Phleum pratense, Lotus corniculatus, Proa pratensis 30% a raón de 300 Kg/Ha, con 500 Kg/Ha, de abono: materia orgánica de la zona, incluso riegos y siegas de conservación durante el período de garantía de las obras.		
	24,50	1,47	36,02
800.03	ud Plantación de estaquillas de Salix Atrocinera		
	Plantación de estaquillas de Salix Atrocinera del año a razón de 4 U d/m² (superficie real) de 0,5 - 1 m. de longitud de 15-50 mm. de diámetro incluida preparación de estaquillas, replanteo e implantación en suelo.		
	1,00	5,49	5,49
800.04	ud Plantación de Aliso		
	Plantación de Aliso (Alnus Glutinosa) de 4 m. de altura 10/12 cm. de perímetro, incluso hoyo de plantación de 1,00 x 1,0 x 1,0 m., abonado orgánico con humus de lombriz y liberación lenta, entutorado, incluso riegos de conservación durante el periodo de garantía de las obras.		
	2,00	86,49	172,98
TOTAL	L CAPÍTULO 8 REGENERACIÓN AMBIENTAL		228,97





CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 9 GESTIÓN DE RESIDUOS			
900.10	m³ Gestión de RCDs Nivel II, Naturaleza Pétrea			
	Gestión de RCDs Nivel II, Naturaleza Pétrea			
		4,50	9,72	43,74
900.11	m³ Gestión de RCDs Nivel II, Naturaleza No Pétrea		,	,
	Gestión de RCDs Nivel II, Naturaleza No Pétrea			
		1,32	10,10	13,33
900.12	m³ Gestión de RCDs Nivel II, Potencialmente peligrosos y otros			
	Gestión de RCDs Nivel II, Potencialmente peligrosos y otros			
		1,42	23,73	33,70
PA09	Pa Porcentaje del presupuesto de la obra por coste de gestión			
	Porcentaje del presupuesto de la obra por coste de gestión			
		1,00	320,00	320,00
TOTA	AL CAPÍTULO 9 GESTIÓN DE RESIDUOS			410,77



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 10 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			
900.00	ud Seguridad y salud			
	Seguridad y salud			
		1,00	1.000,00	1.000,00
TOTA	AL CAPÍTULO 10 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			1.000,00



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 11 CONTROL DE CALIDAD			
Q1000	ud Ensayo de toma de muestras de hormigón			
	Ensay o consistente en toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo medida de asient de Abrams, fabricación de 5 probetas cilíndricas de 30 x 15 cm curado, refrentado y rotur ellas a los 7 días y 3 a los 28 días. Según UNE 83301-83303-83304.			
		1,00	150,51	150,51
Q2000	ud Ensayo de barras de acero			
	Ensay o completo de barras de acero, determinando masa por ml, sección equivalente, ción de marcas del fabricante, doblado-desdoblado a 90°, resistencia, límite elástico, alarga do según UNE-36088.			
		1,00	168,32	168,32
TOTA	AL CAPÍTULO 11 CONTROL DE CALIDAD			318,83



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 12 MEDIDAS COMPLEMENTARIAS AMBIENTALES			
1200.01	ud Campaña de muestreo			
	Campaña de muestreo (desde embarcación), estudio y traslado de la ictiofauna presente en de obras y emisión de informe.	la zona		
		1,00	300,00	300,00
1200.02	ud Instalación de redes antirretorno			
	Instalación de redes antirretorno (152 m. x 1,5 mm. y 0,5 m. de luz de malla)			
		1,00	400,00	400,00
1200.03	ud Toma de muestras de indicadores			
	Toma de muestras de indicadores biológicos, identificación y cálculo de índices (aguas aguas abajo) según Directiva Marco el Agua (2000/60/CE).	arriba y		
		2,00	600,00	1.200,00
1200.04	ud Creación de balsa de decantación			
	Creación de balsa de decantación forrada de malla de coco e instalación de malla de coco d tura en el dique de arcilla.	e cober-		
		1,00	300,00	300,00
1200.05	ud Mes de seguimiento ambiental de las obras			
	Mes de seguimiento ambiental de las obras y control de la aplicación de las medidas de prote restauración ambiental.	ección y		
		6,00	500,00	3.000,00
1200.06	ud Seguimiento ambiental			
	Seguimiento ambiental durante los años posteriores a las obras, realizando las tareas pro Programa de Vigilancia Ambiental, incluyendo visitas, toma de muestras, trabajo de gabineto sión de los informes necesarios.	-		
		1,00	1.300,00	1.300,00
1200.07	ud Valoración y medidas de mitigación de los daños			
	Valoración y medidas de mitigación de los daños sobre la vegetación de ribera y sobre la gr logía fluvial afectada	eomorfo-		
		1,00	400,00	400,00
TOTAL	L CAPÍTULO 12 MEDIDAS COMPLEMENTARIAS AMBIENTALES			6.900,00



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN CANT	IDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 13 VARIOS			
1300.01	ud Transmisor de nivel de tipo ultrasónico			
	Un transmisor de nivel de tipo ultrasónico a instalar aguas arriba de las rejas			
		1,00	800,00	800,00
1300.02	ud Señalizacion provisional durante las obras	.,	515,11	,
	Señalizacion provisional durante las obras.			
		1,00	400,00	400,00
1300.03	ud Limpieza de las obras y del cauce afectado			
	Limpieza de las obras y del cauce afectado			
		1,00	900,00	900,00
1300.04	ud Documentación final de la obra	1,00	700,00	700,00
	Documentación final de la obra			
		1,00	2.000,00	2.000,00
1300.10	ud Farola de 1 farol (esfera de policarbonato 400 mm.)			
	Farola de 1 farol (esfera de policarbonato 400 mm.), antivandálico, construida en tubo de acero, converde-blanco-negro, altura 3.5 m., totalmente galvanizada, il lámpara de vapor de mercurio de w, portalámparas, anclaje al suelo, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado, incluso de arquetas, canalización, pica de tierra, y conductores.	125		
		1,00	250,00	250,00
1300.11	ud Suministro, instalación y puesta en servicio del cuadalímetro	.,		
	Suministro, instalación y puesta en servicio del cuadalímetro, ultrasónico, electrónica, instalac eléctrica, montaje, totalmente instalado, probado y puesto en servicio de acuerdo con las prescripo nes exigidas en la Orden ARM/1312/2009, de 20 de Mayo, B.O.E. de 27 de Mayo de 2009			
		1,00	1.200,00	1.200,00
PA001	Pa P.A. a justificar para construcción de vias de acceso	.,	,	
	P.A. a justificar para construcción de vias de acceso a los distintos tajos y zonas de la obra que rezcan de accesibilidad, así como la posterior reposición de los mismos.	ca-		
		1,00	600,00	600,00
PA002	Pa P.A.J. control visual del cauce y de los elementos de cimentació			
	P.A. a justificar para control visual del cauce y de los elementos de cimentación existentes, dura las obras y durante la vida útil de la instalación	inte		
		1,00	300,00	300,00
PA003	Pa P.A. a justificar para impermeabilización de terrenos			
	P.A. a justificar para impermeabilización de terrenos donde se localicen instalaciones auxiliares			
		1.00	150.00	450.00
		1,00	150,00	150,00



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PA004	Pa P.AJ.para habilitar zona para labores de mantenimiento máquinas			
	P.A. a justificar para habilitar zona para labores de mantenimiento y repostaje de maquin evitando la afección al suelo por derrames	aria de obra		
		1,00	150,00	150,00
PA005	Pa P.A. a justificar de instalación de barreras de sedimentos			
	P.A. a justificar de instalación de barreras de sedimentos en previsión de arrastre de sólic	os.		
		1,00	300,00	300,00
PA006	Pa P.A. a justificar de jalonamiento y/o entablillado			
	P.A. a justificar de jalonamiento y/o entablillado para protección de vegetación de ribera			
		1,00	150,00	150,00
PA007	Pa P.A. a justificar para limpieza de cauce, azud y escala de peces			
	P.A. a justificar para limpieza de cauce, azud y escala de peces			
		1,00	1.000,00	1.000,00
TOTA	NL CAPÍTULO 13 VARIOS	***************************************		8.200,00
TOTA	L	***************************************	.,	77.895,44

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL



IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
1	TRABAJOS PREVIOS	6.000,00
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	9.278,03
3	OBRA CIVIL	13.573,84
4	TURBINAS	22.800,00
5	ELEMENTOS AUXILIARES	2.250,00
6	INSTALACIÓN DE LAS TURBINAS	1.200,00
7	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	5.735,00
8	REGENERACIÓN AMBIENTAL	228,97
9	GESTIÓN DE RESIDUOS	410,77
10	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	1.000,00
11	CONTROL DE CALIDAD	318,83
12	MEDIDAS COMPLEMENTARIAS AMBIENTALES	6.900,00
13	VARIOS	8.200,00
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	77.895,44

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SETENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Gijón, Diciembre de 2019

EL INGENIERO INDUSTRIAL

FDO. ROBERTO SUÁREZ SIERRA

EL INGENIERO DE CAMINOS, C Y P

FDO. LUIS PEÑALVER LAMARCA

Cu Zinelen



PRESUPUESTO ESTIMADO DE LA OBRA E IVA

PRESUPUESTO ESTIMADO DE LA OBRA E I.V.A.



IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN PRAVIA

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
1	TRABAJOS PREVIOS	6.000,00
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	9.278,03
3	OBRA CIVIL	13.573,84
4	TURBINAS	22.800,00
5	ELEMENTOS AUXILIARES	2.250,00
6	INSTALACIÓN DE LAS TURBINAS	1.200,00
7	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	5.735,00
8	REGENERACIÓN AMBIENTAL	228,97
. 9	GESTIÓN DE RESIDUOS	410,77
10	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	1.000,00
11	CONTROL DE CALIDAD	318,83
12	MEDIDAS COMPLEMENTARIAS AMBIENTALES	6.900,00
13	VARIOS	8.200,00
	TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	77.895,44
	13,00% Gastos generales	10.126,41
	6,00% Beneficio industrial	4.673,73
	PRESUPUESTO ESTIMADO DE LA OBRA	92.695,58
	21,00% I.V.A	19.466,07
	TOTAL	112.161,65

Asciende el presupuesto total a la expresada cantidad de NOVENTA Y DOS MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

con un importe del I.V.A. de DIECINUEVE MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS

Gijón, Diciembre de 2019

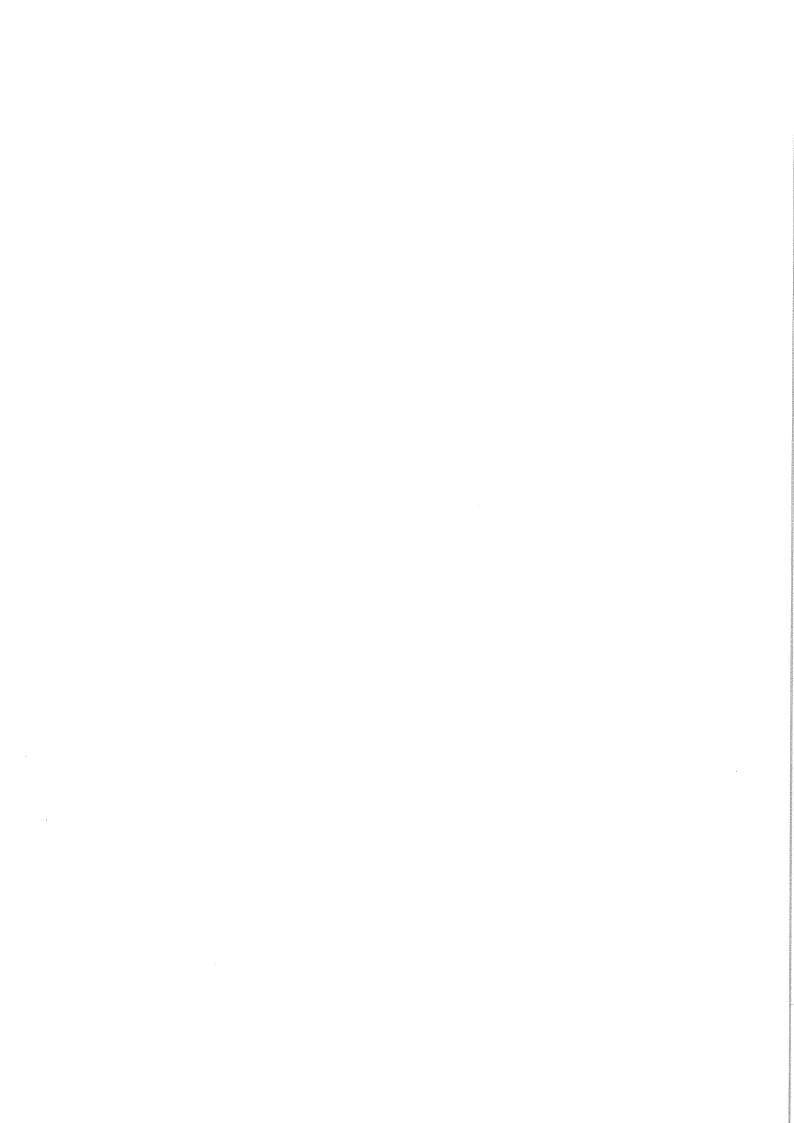
EL INGENIERO INDUSTRIAL

EL INGENIERO DE CAMINOS, CYP

FDO. ROBERTO SUÁREZ SIERRA

FDO. LUIS PEÑALVER LAMARCA

leus Truelen





PRESUPUESTO EN EL DOMINIO PUBLICO HIDRÁULICO.

ÍNDICE

1	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	2
2	PRESUPUESTO EN EL DOMINIO PUBLICO HIDRÁULICO	4



1 <u>MEDICIONES Y PRESUPUESTO.</u>

La mayor parte de la línea de evacuación eléctrica se ejecuta fuera del cauce, incluidos seccionador y varios, así como la propia turbina que se fabrica en taller, por lo que a continuación adjuntamos el resumen de mediciones y presupuesto por capítulos de las obras del presupuesto de ejecución material estrictamente dentro del Dominio Público Hidráulico y que dada la existencia del nuevo muro de escollera lateral, coincidiría estrictamente con el cauce.

		sto					_
Código	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres	%	
ROYECTO)				41.360,44		
		TRABAJOS PREVIOS			0,00	0,00	
00.00	ud	Ingeniería, licencias y tramitaciones	0,00	6.000,00	0,00	0,00	DP
		MOVIMIENTO DE TIERRAS			9.278,03	22,43	
.1		TRABAJOS PRELIMINARES			3.710,57	8,97	
00.10	m²	Desbroce y limpieza superficial del terreno	50,00	3,29	164,50	0,40	
00.11	m³	Demolición de muro de escollera	31,50	47,23	1.487,75	3,60	
00.12	m³	Demolición de fábrica de hormigón	29,25	70,37	2.058,32	4,98	
.2		EXCAVACIONES			1.787,57	4,32	
00.20	m³	Excavación a cielo abierto, por medios mecánicos	75,95	19,73	1.498,49	3,62	
00.21	m³	Excavación en zanja, por medios mecánicos	12,00	24,09	289,08	0,70	
.3		RELLENOS		,	3.779,89	9,14	
00.30	m³	Relleno en trasdós de muros con productos de la excavación	54,25	5,29	286,98	0,69	
00.31	m³	Relleno en trasdós de muros con productos de préstamo	40,30	19,16	772,15	1,87	
00.32	m	Ataguía para dragado	15,00	69,42	1.041,30	2,52	
00.33	m³	Escollera hormigonada	22,50	42,89	965,03	2,33	
00.34	m³	Hormigón ciclopeo para mezclar con bolos de la propia excavación	7,65	93,39	714,43	1,73	
		OBRA CIVIL			13.573,84	32,82	Г
.1		HORMIGONES			3.177,25	7,68	Г
00.10	m³	Hormigón de limpieza HL-150/C/TM, para capa de limpieza	2,70	100,22	270,59	0,65	
00.11	m³	Hormigón para armar HA-30/IIa, IIb o H,en elementos horizontales	9,96	119,98	1.195,00	2,89	
00.12	m³	Hormigón para armar HA-35/IIa, IIb o H,en elementos verticales	13,63	125,58	1.711,66	4,14	
.2		ENCOFRADOS			3.084,17	7,46	Г
00.20	m²	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas	8,91	24,45	217,85	0,53	Г
00.21	m²	Encofrado plano para elementos verticales de estructura	95,29	30,08	2.866,32	6,93	
.3		ARMADURAS			4.017,23	9,71	
00.30	kg	Acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S	3.239,70	1,24	4.017,23	9,71	
.4		OTROS			3.295,19	7,97	
00.40	m	Sellado de juntas con mastic asfáltico	14,56	8,07	117,50	0,28	
		Sellado de juntas con mastic asfáltico.					
00.41	ud	Caseta para protección del generador, multiplicadora e i.e.	1,00	2.000,00	2.000,00	4,84	
00.42	m²	Emparrillado tramex acero inox. AISI 316 paso peatonal 500 kg.	6,00	98,02	588,12	1,42	
00.43	m	Barandilla totalmente colocada de acero inoxidable	14,00	22,19	310,66	0,75	
00.44	ud	Pate poliprop.25x32,D=30	5,00	6,93	34,65	0,08	ı –
00.45	m²	Doble capa de brea con impermeabilizante	47,80	5,11	244,26	0,59	I -
		TURBINAS	,	-, -	0,00	0,00	
.1		CALDERERÍA TURBINA			0,00	0,00	
00.10	ud	Unidad de turbina fabricada en taller	0.00	15,200,00	0,00	0,00	
00.11	ud	Unidad de transporte a pie de obra de turbina	0,00	800,00	0,00	0,00	
.2		ALTERNADOR Y MULTIPLICADORA	3,00	230,00	0,00	0,00	
00.20	ud	Generador	0,00	1.800,00	0,00	0,00	
00.21	ud	Multiplicadora	0,00	1.000,00	0,00	0,00	
00.22	ud	Fijación, a juste y pruebas del Generador y Multiplicadora	0,00	600,00	0,00	0,00	
.3	uu	ELECTRÓNICA DE POTENCIA	0,00	550,00	0,00	0,00	
00.30	ud	Equipos eléctricos de control y potencia	0,00	1.200,00	0,00	0,00	
00.30	ud	Verificacion de la electronica, pruebas y puesta en marcha	0,00	600,00	0,00		
	uu		0,00	800,00	,	0,00	
.4		TELECOMUNICACIONES Contro do mando utelescomunicaciones	0.00	1 000 00	0,00	0,00	•
00.40	ud	Centro de mando y telecomunicaciones	0,00	1.000,00	0,00	0,00	
00.41	ud	Unidad de supervisión remota	0,00	600,00	0,00	0,00	וטו



Cont:

IVIF LAIN	ITAC	IÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROLÓGICO EN PRAVI	<u>A</u>			
Presup	oues	sto				
Código	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres	%
;		ELEMENTOS AUXILIARES			2.250,00	5,44
500.00	ud	Suministro e instalación de una compuerta deslizante	3,00	600,00	1.800,00	4,35
500.01	ud	Suministro e instalación de un equipo de limpiarrejas automático	1,00	450,00	450,00	1,09
5		INSTALACIÓN DE LAS TURBINAS		1	1.200,00	2,90
500.00	ud	Replanteo e implantación de la turbina	1,00	1.200,00	1.200,00	2,90
7		INSTALACIÓN ELÉCTRICA			0,00	0,00
7.1		CENTRO DE TRANSFORMACIÓN			0,00	0,00
700.001	ud	Transformador de potencia	0,00	2.000,00	0,00	0,00
700.002	ud	Cabina de protección del transformador	0,00	230,00	0,00	0,00
700.003	ud	Cabina de medida	0,00	250,00	0,00	0,00
700.004	ud	Cabina de salida con interruptor automático con telemando	0,00	245,00	0,00	0,00
700.006	ud	Seccionador	0,00	360,00	0,00	0,00
7.2	uu	LINEA ELÉCTRICAS Y OTROS	0,00	300,00	,	
					0,00	0,00
700.01	m	Canalización de línea de media tensión	0,00	30,00	0,00	0,00
700.02	ud	Conexionado con empresa distribuidora	0,00	300,00	0,00	0,00
700.03	ud	Instalación de baja tensión	0,00	1.000,00	0,00	0,00
3		REGENERACIÓN AMBIENTAL			228,97	0,55
800.01	m³	Tierra vegetal	2,45	5,91	14,48	0,04
300.02	m²	Siembra	24,50	1,47	36,02	0,09
300.03	ud	Plantación de estaquillas de Salix Atrocinera	1,00	5,49	5,49	0,01
300.04	ud	Plantación de Aliso	2,00	86,49	172,98	0,42
9		GESTIÓN DE RESIDUOS			410,77	0,99
900.10	m³	Gestión de RCDs Nivel II, Naturaleza Pétrea	4,50	9,72	43,74	0,11
900.11	m³	Gestión de RCDs Nivel II, Naturaleza No Pétrea	1,32	10,10	13,33	0,03
900.12	m³			23,73		
		Gestión de RCDs Nivel II, Potencialmente peligrosos y otros	1,42		33,70	0,08
900.04	Pa	Porcentaje de presupuesto de la obra por coste de gestión	1,00	320,00	320,00	0,77
10		ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			1.000,00	2,42
900.00	ud	Seguridad y salud	1,00	1.000,00	1.000,00	2,42
11		CONTROL DE CALIDAD			318,83	0,77
Q1000	ud	Ensayo de toma de muestras de hormigón	1,00	150,51	150,51	0,36
Q2000	ud	Ensayo de barras de acero	1,00	168,32	168,32	0,41
12		MEDIDAS COMPLEMENTARIAS AMBIENTALES			6.900,00	16,68
1200.01	ud	Campaña de muestreo	1,00	300,00	300,00	0,73
1200.02	ud	Instalación de redes antirretorno	1,00	400,00	400,00	0,97
1200.03	ud	Toma de muestras de indicadores	2,00	600,00	1.200,00	2,90
1200.04	ud	Creación de balsa de decantación	1,00	300,00	300,00	0,73
1200.05	ud	Mes de seguimiento ambiental de las obras	6,00	500,00	3.000,00	7,25
		-		1.300,00		
1200.06	ud	Seguimiento ambiental	1,00		1.300,00	3,14
1200.07	ud	Valoración y medidas de mitigación de los daños	1,00	400,00	400,00	0,97
13		VARIOS			6.200,00	14,99
1300.01	ud	Transmisor de nivel de tipo ultrasónico	1,00	800,00	800,00	1,93
1300.02	ud	Señalizacion provisional durante las obras	1,00	400,00	400,00	0,97
1300.03	ud	Limpieza de las obras y del cauce afectado	1,00	900,00	900,00	2,18
1300.04	ud	Documentación final de la obra	0,00	2.000,00	0,00	0,00
1300.10	ud	Farola de 1 farol (esfera de policarbonato 400 mm.)	1,00	250,00	250,00	0,60
1300.11	ud	Suministro, instalación y puesta en servicio del cuadalímetro	1,00	1.200,00	1.200,00	2,90
PA001	Pa	P.A. a justificar para construcción de vias de acceso	1,00	600,00	600,00	1,45
PA002	Pa	P.A.J. control visual del cauce y de los elementos de cimentació	1,00	300,00	300,00	0,73
PA003	Pa		1,00	150,00	150,00	
		P.A. a justificar para impermeabilización de terrenos				0,36
PA004	Pa -	P.AJ.para habilitar zona para labores de mantenimiento máquinas	1,00	150,00	150,00	0,36
PA005	Pa	P.A. a justificar de instalación de barreras de sedimentos	1,00	300,00	300,00	0,73
	Pa	P.A. a justificar de jalonamiento y/o entablillado	1,00	150,00	150,00	0,36
PA006		P.A. a justificar para limpieza de cauce, azud y escala de peces	1,00	1.000,00	1.000,00	2,42
	Pa					
PA006	Pa				41.360,44	100,00
PA006		BENEFICIO INDUSTRIAL			41.360,44 2.481,63 €	100,00
PA006	6%				2.481,63€	100,00
PA006	6%	GASTOS GENERALES			2.481,63 € 5.376,86 €	100,00
PA006	6% 13%				2.481,63€	100,00

REF.	19AZR02	DOC.	Presupuesto DPH	REV.	0	HOJA	3/4	FECHA	DICIEMBRE-2019
------	---------	------	-----------------	------	---	------	-----	-------	----------------



2 PRESUPUESTO EN EL DOMINIO PUBLICO HIDRÁULICO.

El plazo previsto para la ejecución de las obras es de seis (6) meses y el resumen de Presupuesto de Ejecución Material de las obras por capítulos en el Dominio Público es:

1	TRABAJOS PREVIOS	0,00€
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	9.278,03 €
3	OBRA CIVIL	13.573,84 €
4	TURBINA	0,00€
5	ELEMENTOS AUXILIARES	2.250,00 €
6	INSTALACIÓN DE LA TURBINA	1.200,00 €
7	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	0,00€
8	REGENERACIÓN AMBIENTAL	228,97 €
9	GESTIÓN DE RESIDUOS	410,77 €
10	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	1.000,00 €
11	CONTROL DE CALIDAD	318,83 €
12	MEDIDAS COMPLEMENTARIAS AMBIENTALES	6.900,00 €
13	VARIOS	_ 6.200,00 €
	PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	41.360,44 €

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material en el Dominio Público Hidráulico a la expresada cantidad de: CUARENTA Y UN MIL TRESCIENTOS SESENTA EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CENTIMOS. (41.360,44 €).

Oviedo, Diciembre de 2019

Fdo.: Roberto Suárez Sierra.

Ingeniero Industrial.

Colegiado nº 4113

Fdo.: Luis Peñalver Lamarca.

Dr. Ingeniero de Caminos, C y P.

Colegiado nº 9697





DOCUMENTO Nº 5

INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS



"PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UN TORNILLO DE ARQUIMEDES PARA EL APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN LA PISCIFACTORÍA "SOMINES Y BARGANEIRO" EN EL RIO ARANGUIN, EN CAÑEDO, T.M. DE PRAVIA (ASTURIAS)"

INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS



INDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA:

1	1	ANTE	CEDEN	TES Y OBJETO	4						
2		ALCA	ANCE DE	E LAS OBRAS	4						
3	ı	DESC	CRIPCIÓ	RIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS							
4		EQUI	POS EL	ECTROMECÁNICOS DE LA CENTRAL	5						
	4.1		REJA	DE GRUESOS	5						
	4.2		COMP	PUERTA DE GUARDA DE LA TURBINA	5						
		4.2.1	CONT	RAPESO	6						
		4.2.2	ACCIO	DNAMIENTO DE LA COMPUERTA	6						
	4.3		TURB	INAS	6						
		4.3.1	DESC	RIPCIÓN DEL TORNILLO DE ARQUIMEDES	6						
		4.3.2	COND	ICIONES DE DIMENSIONAMIENTO DEL EQUIPO	7						
		4.3.3	SISTE	MA DE REGULACIÓN Y CONTROL	7						
		4.3.4	PROC	EDIMIENTO DE FUNCIONAMIENTO DE LAS TURBINAS DURANTE EL ARRAN	IQUE7						
		4.3.5	SEGU	RIDADES Y SENSORES	8						
		4.3.6	DESC	RIPCIÓN DE LAS TURBINAS	8						
			4.3.6.1	RODETE	8						
			4.3.6.2	FRENO DE SEGURIDAD	8						
			4.3.6.3	CARCASA	8						
	4.4		ALTE	RNADORES	8						
		4.4.1	CARA	CTERÍSTICAS DE DISEÑO	8						
		4.4.2	DESC	RIPCIÓN DEL ALTERNADOR	8						
			4.4.2.1	ESTATOR	9						
			4.4.2.1	I.1 carcasa	9						
			4.4.2.1	1.2 parte activa	9						
			4.4.2.1	1.3 bobinado	9						
			4.4.2.1	1.4 tipo de aislamiento	9						
			4.4.2.2	ROTOR	9						
			4.4.2.2	2.1 cuerpo del rotor y polos	9						
			4.4.2.2	2.2 eje	9						
			4.4.2.2	2.3 imanes permanentes	9						
			4.4.2.2	2.4 cojinetes	9						
			4.4.2.2	2.5 refrigeración	10						
RFI	F _	10/	A7R02	DOC Instalaciones electromecánicas REV 0 HOJA 2/24 FECHA	DICIEMBRE-2010						



			4.4.2.2.6	instrumentos de vigilancia y control	10
			4.4.2.2.7	sistema de excitación	10
5	E	EQUIP	OS ELÉC	TRICOS	10
	5.1		OBJETO '	Y ALCANCE	10
	5.2		CABINAS	DE 0.6 KV	10
		5.2.1	CABINA D	DE 0.6 KV DE ACCIONAMIENTO Y PROTECCIÓN DEL ALTERNADOR	10
		5.2.2	CABINA D	DE 0.6 KV. PARA MEDIDA Y EVACUACIÓN DE ENERGÍA	10
		5.2.3	CABINA D	DE 0.6 KV. DEL AUTOMATISMO DE CONTROL PRINCIPAL	11
		5.2.4	CABINA D	DE 0.6 KV PARA CONTENER EL TRANSFORMADOR DE POTENCIA PRINCIPAL	11
	5.3		TRANSFO	DRMADOR DE POTENCIA	11
	5.4		RESISTE	NCIA DEL NEUTRO DE 0.6 KV.	12
	5.5		EQUIPO D	DE PROTECCIÓN DE LA INTERCONEXIÓN	12
Ę	5.6		CABLES A	AISLADOS DE ALTA TENSIÓN	12
	5.7		CABLES I	DE BAJA TENSIÓN Y CONTROL	12
	5.8		RED DE T	IERRA	12
6	F	REGUL		PROTECCIONES Y AUTOMATISMO	
	6.1		REGULAC	CIÓN	13
		6.1.1	REGULAC	CIÓN DE LA TURBINA	13
		6.1.2		CIÓN DE LOS GENERADORES	
	6.2		PROTECO	CIONES	13
	6.3		AUTOMA	TISMOS	14
	6.4		TELECON	ITROL	14
7	F	PRESU	IPUESTO.		15
8		OOCU	MENTOS I	DE QUE CONSTA EL PROYECTO	15
9	(CONCL	USIÓN		15

PLANOS.

PRESUPUESTOS.



1 ANTECEDENTES Y OBJETO.

Al objeto de aprovechar hidroeléctricamente el caudal de concesión a la salida de la piscifactoría Somines y Barganeiro S.A." en del río Aranguin, en Cañedo, T.M. de Pravia (Asturias), don Florentino Miranda Fernández, con DNI 11243498V, titular de la piscifactoría y de la vigente concesión de 400 litros/seg, con el expediente A/33/04771, decide iniciar los trámites a título particular para la ampliación del uso de la actual concesión y poder así llevar a cabo la construcción y explotación de un aprovechamiento hidroeléctrico en el mismo punto de vertido.

El presente proyecto de Instalaciones electromecánicas para implantación de un aprovechamiento hidroeléctrico en la piscifactoría antedicha surge como documento complementario e independiente al correspondiente a la obra civil del proyecto concesional al que se incorpora y tiene por objeto definir y valorar las obras correspondientes a los equipos electromecánicos, eléctricos y automatismos de control de la central de modo que sirva de apoyo técnico para la realización de las mismas, así como para la solicitud de las correspondientes licencias.

2 ALCANCE DE LAS OBRAS

Los equipos electromecánicos de la Central están constituidos por:

- Obras hidráulicas. (Incluidas en el Proyecto)
- Equipos electromecánicos. (El Anejo 7 incluye diseño de turbina y estimación de producción).
- Equipos eléctricos.
- Automatismo y control.

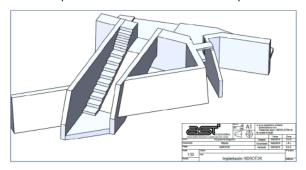
Que se describen, de forma general a continuación.

3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS

La propuesta técnica que se define en el presente proyecto conserva la configuración actual de la piscifactoría, tanto en lo que se refiere a su toma como al canal de derivación y así como al resto de las instalaciones de producción, ya que no se produce ninguna variación del caudal derivado, y puesto que lo que se pretende aprovechar es estrictamente el vigente caudal concesional y el desnivel natural de la piscifactoría tras su punto actual de vertido. Por tanto el caudal de concesión sigue siendo de 400 l/s y el punto de vertido sigue siendo el final de la piscifactoría.

Para ello se dispondrá una turbina tipo tornillo de Arquímedes sobre una bancada trapezoidal de

hormigón armado HA-35 armado con acero B500S diseñada especialmente para albergar toda la instalación en prolongación a modo canal desde la terraza última inferior de la piscifactoría adosada al margen derecho del punto actual de vertido, y que permite dirigir el caudal hacia la turbina produciéndose su restitución en el mismo río Aranguin a continuación del punto en que lo hace en la actualidad la concesión vigente. Las dimensiones aproximadas en planta de la



bancada son de dos setenta metros de ancho por nueve metros de longitud. Una pequeña escalera se encuentra adosada interiormente al margen derecho de la bancada permitiendo el acceso a la misma para mantenimiento, limpieza y control.

De esta forma puede optarse, mediante la correspondiente maniobra de las dos compuertas tajaderas instaladas en la balsa de decantación final, bien por derivar el caudal hacia la turbina o bien por mantener el vertido en la cascada actual, ya sea por la propia compuerta tajadera o bien por el labio superior del murete auxiliar en vertido libre por la cascada, tal como actualmente ocurre.



Como elemento generador de energía eléctrica se opta por una turbina del tipo tornillo sin fin o de Arquímedes ya que son una buena solución para dotar a saltos de molinos harineros, depuradoras y piscifactorías de una turbina generadora de electricidad y ser partícipe del futuro de las renovables.

En su contra, como es lógico, las potencias de instalación no son elevadas por lo que la producción energética no es alta, pero suficiente para rentabilizar la inversión en casos como este en el que el destino de la energía es el consumo propio. Este autoconsumo evita la necesidad de tender una línea eléctrica que conecte la instalación a la red y que penalizaría en exceso la rentabilidad de la instalación. No obstante, se ha previsto la canalización necesaria para el caso de una futura conexión en el hipotético escenario de requerirse o en el caso de una ampliación gradual de la concesión.

- La Central estará equipada con un grupo alojado en el exterior y constará de los siguientes elementos:
- Un (1) Tornillo sin fin o de Arquímedes de 4.80 m de longitud y 1.20 m de diámetro exterior. El ángulo que forma el tornillo con la horizontal es de 22.0° para salvar el salto de agua de 1.80 m.
- Dos (2) compuertas tajaderas que permita la desviación del cauce de agua de forma que evite su paso a través de las turbinas. Permite le vertido del cauce de agua hacia la cascada del punto de vertido ya existente. Gracias a este sistema de compuertas se facilita la parada de la turbina para efectuar labores de mantenimiento con seguridad.
 - Un (1) alternador trifásico de imanes permanentes de 30 KVA, de tensión nominal 400 V.
- Un (1) Transformador de potencia para conectar la instalación generadora a la instalación receptora, proveyendo a la instalación del aislamiento galvánico requerido.
- Un (1) armario o cabina con los equipos de accionamiento necesarios para el control del alternador eléctrico.
- Un (1) armario o cabina de 400 V para contener los equipos de medida de la interconexión de energía entre la instalación generadora y la instalación receptora.
- -Un (1) Cuadro de Mando y Control dotado de los elementos necesarios para el control, regulación, protección y automatismo de las instalaciones, así como el equipo necesario para el telecontrol a distancia.
- Un conjunto de instalaciones auxiliares como, red de tierra, extintores de incendios y equipo de seguridad y primeros auxilios.

4 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS DE LA CENTRAL

4.1 REJA DE GRUESOS

Aunque, por las características intrínsecas del caudal circulante, no estaría prevista la presencia de elementos flotantes de gran tamaño y pese a que las características de la turbina permiten el paso accidental de los peces que pudieran escaparse de las instalaciones, se dispondrá de una pequeña reja de gruesos para desbaste y protección ante la presencia de elementos flotantes y fauna piscícola. También se dispone de una tupida reja aguas abajo, en el canal de salida, para evitar la entrada de peces y elementos flotantes del rio.

Al tratarse de aguas limpias no se considera la instalación de ningún tipo de sistema automático de limpieza. Estas tareas de limpieza formarán parte del mantenimiento de la instalación.

4.2 COMPUERTA DE GUARDA DE LA TURBINA

Se dispone de una compuerta tajadera para facilitar las diferentes maniobras y operaciones de explotación y mantenimiento de la instalación. El objetivo de esta compuerta es controlar el paso de agua que entra hacia el tornillo, permitiendo la parada de los mismos en caso de un caudal de agua excesivo o por motivos de mantenimiento del equipamiento electromecánico.

REF.	19AZR02	DOC.	Instalaciones electromecánicas	REV.	0	HOJA	5/24	FECHA	DICIEMBRE-2019	
------	---------	------	--------------------------------	------	---	------	------	-------	----------------	--



Del mismo modo es posible utilizar esta compuerta como control de la cantidad de agua que entra a la turbina o tornillo de Arquimedes. En el caso de que esta compuerta no permita el paso de agua hacia la turbina, el agua se verterá a la cascada tal y como pasa actualmente.

Con el mismo propósito y para control adicional del vertido actual, se dispone de una segunda compuerta tajadera al comienzo del muro de hormigón que, sobre la cascada actual, canaliza el agua entre las balsas de decantación y el depósito de regulación de la turbina.

La compuerta está dotada de un mecanismo de seguridad positiva, lo que permite que en caso de fallo eléctrico, la compuerta se cierre automáticamente en ausencia de electricidad. Para ello se dotará a la compuerta de unos contrapesos que permitan el cierre de la turbina aprovechando la fuerza de la gravedad.

La apertura como también el mantenimiento contra el tope de 100% abierta y el cierre de cada compuerta se efectuará mediante un servomotor de doble efecto operado desde el automatismo principal de control.

Las compuertas están dotadas de sensores que indican y transmiten las posiciones de abierta y cerrada.

4.2.1 CONTRAPESO

Cierre de seguridad de las compuertas por contrapeso o por el propio peso de la compuerta, de forma que asegure que, en caso de fallo, el sistema tienda a parar de manera natural.

4.2.2 ACCIONAMIENTO DE LA COMPUERTA

Las operaciones de apertura y cierre, así como el mantenimiento de la turbina en la posición abierta se realizarán con un servomotor controlado desde el automatismo de control principal. Este servomotor es de doble efecto.

4.3 TURBINAS

4.3.1 DESCRIPCIÓN DEL TORNILLO DE ARQUIMEDES

Un Tornillo de Arquímedes es una máquina gravimétrica helicoidal utilizada para elevaciones de agua, harina, cereales o materiales excavados. Fue inventado en el siglo III a.C. por Arquímedes, del que recibe su nombre. Se basa en un tornillo que se hace girar dentro de un cilindro hueco, situado sobre un plano inclinado, y que permite elevar el cuerpo o fluido situado por debajo del eje de giro.

En ingeniería mecánica se denomina tornillo sin fin a una disposición que transmite el movimiento entre ejes que están en ángulo recto. Cada vez que el tornillo sin fin da una vuelta completa, el engranaje avanza un diente.

En pequeña escala la energía hidroeléctrica es una de las tecnologías de energías renovables más rentables y fiables para proporcionar la generación de electricidad limpia.

En particular, las principales ventajas que tienen los pequeños aprovechamientos hidroeléctricos sobre el viento, las olas y la energía solar son, entre otras, un elevado rendimiento (70 – 90 %), muy por encima de otras tecnologías, un alto factor de planta comparado con energía solar o eólica, un alto nivel de previsibilidad, que varía con los patrones de precipitaciones anuales, una potencia de salida que varía de forma gradual, día a día, no minuto a minuto, una buena correlación con la demanda, robusta, con bajo mantenimiento.

Además de generar electricidad, tiene un impacto ambiental positivo, lo que aumenta su carácter tangible. Su peculiaridad de poder ser aprovechable en infinidad de pequeños saltos le convierte en un producto muy aprovechable. El diseño conjunto turbina-tornillo sin fin hará aumentar la generación de energía limpia y distribuida en nuestro entorno, evitando así la generación del temible CO2, haciendo un lugar más sostenible.



Así, buscando una solución que permita la generación de energía limpia mediante el uso de energía renovable, con cero emisiones contaminantes, se ha perfeccionado el diseño del conjunto formado por una turbina acoplada a un tornillo sin fin. Solución que permite la generación de energía limpia mediante el uso de energía renovable, con cero emisiones contaminantes. Al ser micro hidráulica, su instalación no la hace intrusiva, pudiendo instalarse en la orilla de cualquier río sin que afecte a su cauce o tenga impacto visual.

Favorece la generación distribuida, modificando el actual modelo centralizado de grandes instalaciones eléctricas con numerosas ventajas para el sistema y para el propio consumidor. Respecto al sistema eléctrico, el sistema de generación eléctrica distribuida supondrá menores pérdidas de energía en las redes y la reducción de inversiones económicas en transporte y distribución, además de un ahorro de energía primaria. Para los consumidores supone la mejora de la autonomía energética y de la seguridad de suministro.

El coste para la generación de micro hidráulica es muy inferior a otras tecnologías, por lo que presentan ventajas socioeconómicas potenciales. Además contribuye al desarrollo sostenible de nuestro planeta, siendo más eficiente, limpio y seguro. Las grandes instalaciones no pueden resolver los problemas de los combustibles fósiles y sus emisiones contaminantes por si solas.

La innovación más importante es la integración de las tecnologías existentes para generar un mejor servicio. Se ha propuesto una solución competitiva de generación de electricidad verde que puede solucionar problemas de emisiones contaminantes y de sostenibilidad, sin olvidar que los combustibles fósiles tienen fecha de caducidad.

Resulta ser una solución poco intrusiva, de fácil instalación, que no modifica el cauce del río ni afecta de ninguna manera al medio en el que se integre, requiriéndose una muy pequeña infraestructura adicional.

4.3.2 CONDICIONES DE DIMENSIONAMIENTO DEL EQUIPO

Como resultado del estudio de alternativas se ha elegido, como más adecuada a las condiciones hidrológicas y de explotación la construcción de la central para un caudal máximo 0.40 m³/s. y salto máximo de 1.80 m.

Se instala un Tornillo sin fin o de Arquímedes, con una velocidad de giro de 46,242 r.p.m. que para el caudal de $0.4~\text{m}^3/\text{s}$. y un salto de 1.80~m. proporciona una potencia en el eje de $\approx 4,940~\text{KW}$ para el tornillo instalado.

4.3.3 SISTEMA DE REGULACIÓN Y CONTROL

Se tratará de un sistema de generación en isla, por consiguiente los parámetros de regulación serán adoptados para realizar un óptimo acoplamiento.

Por otra parte estimamos adecuado para el control de la turbina un sistema de regulación de tipo velocidad/par constante.

Se dispone de un equipo individual de control para el generador, que está gobernado por un automatismo de control principal, el cual gestiona el intercambio de energía de los tornillos con la instalación receptora.

El accionamiento de la compuerta de seguridad será gobernado por el automatismo principal de control.

4.3.4 PROCEDIMIENTO DE FUNCIONAMIENTO DE LAS TURBINAS DURANTE EL ARRANQUE

A fin de no sobrepasar el caudal máximo de 0.4 m³/s., el automatismo principal de control de la Central establece una limitación de apertura de la compuerta de seguridad en función de la velocidad de



giro / par de las turbinas con el fin de no sobrepasar las condiciones de trabajo que podría llegar a dañar la turbina.

4.3.5 SEGURIDADES Y SENSORES

La turbina dispondrá de seguridades y sensores para un nivel adecuado de protección y control.

Sensores incluidos:

- Sobretensiones en los devanados de los alternadores.
- Sobrevelocidad de los tornillos.
- Alta temperatura de los devanados de los generadores.
- Sobrecorrientes.

4.3.6 DESCRIPCIÓN DE LAS TURBINAS

4.3.6.1 Rodete

El rodete representa el elemento fundamental en el buen funcionamiento de la turbina, tanto desde el punto de vista hidráulico como mecánico. Por tal motivo será objeto de especial atención en lo que se refiere a su diseño mecánico, hidráulico, calidad del material, mecanización y acabado de superficies.

4.3.6.2 Freno de seguridad

Si fuera preciso se dispondrá de un sistema de frenado para la turbina, que permita realizar las labores de mantenimiento con seguridad.

4.3.6.3 Carcasa

Se diseña el encapsulamiento parcial del tornillo, mediante una envolvente de acero con aperturas para que ejerza de sistema de protección externa y al mismo tiempo permita la visualización de su movimiento - comportamiento, para comprender, visualizar y vigilar su funcionamiento.

4.4 ALTERNADORES

4.4.1 CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

Número de unidades:

Tipo: Síncronos de imanes permanentes.

Servicio: Continúo a potencia máxima.

Potencia aparente (KVA): 30
Potencia activa (KW): 25.5
Factor de potencia nominal: 0.85

Tensión nominal (V): $400 \pm 10 \%$

Frecuencia nominal (Hz): 50
Velocidad nominal (rpm): 1500
Momento de inercia: Natural

Refrigeración: Circuito abierto IC-01

Grado de protección: IP67
Aislamiento: Clase F

Excitación: Imanes permanentes

4.4.2 DESCRIPCIÓN DEL ALTERNADOR

Alternador síncrono de imanes permanentes, trifásico de eje horizontal para acoplamiento al Tornillo de Arquimedes a través de multiplicadora.

El alternador es una máquina de cuatro polos y tensión nominal de 400 V. La refrigeración del mismo es mediante ventilación forzada aprovechando un ventilador calado en el eje.

REF.	19AZR02	DOC.	Instalaciones electromecánicas	REV.	0	HOJA	8/24	FECHA	DICIEMBRE-2019	
------	---------	------	--------------------------------	------	---	------	------	-------	----------------	--



Construcción y ensayo de acuerdo con las normas IEC y para las características constructivas que se detallan a continuación.

4.4.2.1 Estator

4.4.2.1.1 Carcasa

La carcasa destinada a soportar la parte activa, es de una sola pieza, para facilitar el montaje y está formada por coronas de plancha de acero, calzadas y soldadas sobre la envoltura exterior, igualmente de plancha de acero.

La parte interna de la carcasa, forma una estructura de gran rigidez para el alojamiento de empilado de chapa magnética, que queda prensada entre dos anillos de apriete por medio de tirantes que sirven, asimismo, de quía de los sectores de chapa magnética.

4.4.2.1.2 Parte activa

El circuito magnético consiste en sectores de chapa de acero al silicio de bajas pérdidas por histéresis, montados solapando chapas contiguas.

Los sectores de chapa magnética se mantienen perfectamente centrados por unas muescas que se encajan en los tirantes de prensado y están cubiertos por ambas caras con una fina película de barniz aislante.

4.4.2.1.3 Bobinado

El arrollamiento está constituido por bobinas formadas por arrollamientos de cobre aislado, en dos capas. El conjunto bobinado se sujeta fuertemente por medio de cordones de vidrio.

Se disponen 6 bornes de salida de devanado en la parte inferior de la periferia de la carcasa. En el lado de cierre de estrella se dejará accesible para la correspondiente puesta a tierra del guipo generador.

4.4.2.1.4 Tipo de aislamiento

Corresponde a la clase F.

4.4.2.2 Rotor

4.4.2.2.1 Cuerpo del rotor y polos

El cuerpo del rotor está formado sectores de chapa de acero al silicio de bajas pérdidas por histéresis, montados solapando chapas contiguas.

4.4.2.2.2 Eie

El eje es de material de la mejor calidad y sometido a los ensayos precisos para verificar la perfecta homogeneidad del material. Está maquinado en toda su longitud y pulido en las superficies de deslizamiento de los cojinetes.

En el lado opuesto del acoplamiento se encuentran los anclajes para montaje del encoder para la medida de la velocidad de giro del conjunto generador. El extremo del lado de acople termina en brida de acoplamiento, que conecta directamente con la multiplicadora que conecta con el rodete de la turbina.

4.4.2.2.3 Imanes permanentes

Los polos del rotor están formados por imanes permanentes dispuestos de tal modo que generen los campos magnéticos necesarios para la autoexcitación de la máquina, conformando los polos magnéticos previstos. Serán imanes permanentes de NdFeB

4.4.2.2.4 Cojinetes

El eje del alternador está sujeto a la carcasa del mismo mediante dos cojines radiales. El cojinete situado en el lado del acoplamiento con la multiplicadora debe de absorber empujes axiales y radiales.

REF.	19AZR02	DOC.	Instalaciones electromecánicas	REV.	0	HOJA	9/24	FECHA	DICIEMBRE-2019	
------	---------	------	--------------------------------	------	---	------	------	-------	----------------	--



4.4.2.2.5 Refrigeración

La máquina está refrigerada por circulación de aire en circuito abierto. El alternador dispone para tal fin de un ventilador bidireccional calado en el eje del rotor.

La temperatura ambiente no excederá de 40 °C.

4.4.2.2.6 Instrumentos de vigilancia y control

- Sondas termométricas de resistencia (Pt-100):
- Normalmente en devanados de la máquina
- Termómetros con contactos:
 - En cojinetes.
- Armario de conexiones con regletas de bornas para los instrumentos de vigilancia y control.

4.4.2.2.7 Sistema de excitación

No es necesario un sistema auxiliar de excitación al tratarse de alternadores autoexcitados por el uso de imanes permanentes.

5 EQUIPOS ELÉCTRICOS

5.1 OBJETO Y ALCANCE

Las instalaciones eléctricas que se proyectan tienen por objeto completar el sistema de producción y evacuación de energía, tanto en la parte de baja tensión como en la de control, servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua, cables y red de tierra. La distribución proyectada puede verse en el esquema eléctrico unifilar que figura en la colección de plano que se adjunta.

Los distintos elementos y equipos se describen a continuación:

5.2 CABINAS DE 0.6 KV.

Se instala un conjunto de cabinas prefabricadas, compuesto por los siguientes módulos:

- Cabina de accionamiento y protección y del alternador (cantidad 1).
- Cabina de medida y evacuación de energía (cantidad 1).
- Cabina del automatismo de control principal (cantidad 1).
- Cabina para el transformador de potencia principal (cantidad 1)

5.2.1 CABINA DE 0.6 KV DE ACCIONAMIENTO Y PROTECCIÓN DEL ALTERNADOR

Irá equipada con:

- Interruptor diferencial con mando eléctrico de 0.6 kV. 40 A con un poder de corte de 25 KA.
- Un (1) variador de frecuencia de 0.6 kV. y 30 kVA.
- Un conjunto de relés de protección contra: tierra estator, máxima tensión, retorno de potencia activa, carga desequilibrada, sobrecarga y cortocircuito.

5.2.2 CABINA DE 0.6 KV. PARA MEDIDA Y EVACUACIÓN DE ENERGÍA

Conteniendo:

- Detectores de presencia de tensión.
- Contadores bidireccionales para la medición de la energía.
- Un (1) voltímetro, escala 0-0.6 KV.

Desde esta cabina parten los cables que conectan con el transformador de potencia.



5.2.3 CABINA DE 0.6 KV. DEL AUTOMATISMO DE CONTROL PRINCIPAL

Irá equipado con:

- Un (1) seccionador-interruptor de corte en carga de 0.6 kV y 130 A con poder de corte de 25 kA.
- Interruptor diferencial con mando eléctrico de 0.6 kV y 130 A con un poder de corte de 25 KA.
- Interruptor automático con mando eléctrico de 0.6 kV y 40 A con un poder de corte de 25 KA.
- Esta cabina cuenta con un panel que incorpora los equipos de mando y protección de la instalación generadora.

5.2.4 CABINA DE 0.6 KV PARA CONTENER EL TRANSFORMADOR DE POTENCIA PRINCIPAL

En su interior irá alojado:

- Un (1) transformador trifásico, encapsulado en resina, con una potencia nominal de 100 KVA y relación $1.000 \pm 2.5 \pm 5\%/400-231$ V.
 - Un (1) interruptor tetrapolar magnetotérmico de 0,6 KV. 160 A.

Este transformador se conectará a la acometida general de la instalación generadora.

5.3 TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Para garantizar aislamiento galvánico de la tensión de generación a la tensión de la instalación receptora se instala un (1) transformador de potencia de las siguientes características:

- Transformador trifásico de dos arrollamientos, refrigeración natural en baño de silicona, para instalación a la intemperie, con devanados de cobre electrolítico, construido y ensayado de conformidad con la norma CEI-76.
 - Servicio: continuo.
 - Frecuencia: 50 Hz.
 - Altitud de instalación: entre 1.000 y 1.500 m.s.n.m.
 - Temperatura ambiente máxima: + 40 °C.
 - Temperatura ambiente mínima: 20 °C.
 - Provisto de depósito de expansión y respiradero con secador de silicagel.
 - Grupo de conexión: Dyn 11.
 - Potencia nominal ONAN: 1.000 KVA.
 - Arrollamiento lado generador.
 - * Tensión en vacío: 1.000 V.
 - * Conexión: estrella con neutro accesible.
 - * Sobreexcitación máxima permanente en el núcleo: + 10 %.
 - * Niveles de aislamiento: 20/60 KV.
 - Arrollamiento lado red.
 - * Tensión en vacío: $10.000 \pm 2.5 \pm 5\% \text{ V}$.
 - * Tomas mediante conmutador accionable en vacío y sin tensión de 5 posiciones.
 - * Conexión: triángulo.
 - * Sobreexcitación máxima: + 10%.
 - * Nivel de aislamiento: 70/170 KV. (ó 95/250 KV.).
- Elementos de seguridad: Termómetro de aguja con indicación de máxima y contactos de alarma y disparo, termostato con contacto para disparo y relé Buchholz de dos flotadores para alarma y disparo.
- Dispondrá de zapatas aislantes y de un transformador de intensidad, para protección de cuba de relación 100/5 A potencia 15 VA. 5P10.

REF.	19AZR02	DOC.	Instalaciones electromecánicas	REV.	0	HOJA	11/24	FECHA	DICIEMBRE-2019	
------	---------	------	--------------------------------	------	---	------	-------	-------	----------------	--



5.4 RESISTENCIA DEL NEUTRO DE 0.6 KV.

En el neutro del transformador de potencia, se instala una resistencia óhmica monofásica, para poner aquel a tierra. Dicha resistencia tendrá un valor de 65 ohmios, admitiendo durante 10 segundos una intensidad de 55 A.

5.5 EQUIPO DE PROTECCIÓN DE LA INTERCONEXIÓN

Los relés de protección reglamentarios en la interconexión se instalan en un armario específico, con puesta anterior y chasis abatible, conteniendo un rack normalizado con los siguientes aparatos:

- Tres (3) relés de mínima tensión, regulación 0,7 a 1 veces la tensión entre fases, con temporización regulable entre 0 y 1 segundo.
- Tres (3) relés de mínima tensión, iguales a los anteriores para permitir el cierre del interruptor solo en ausencia de tensión de la Central.
- Un (1) relé de máxima tensión, conectado entre fases, con regulación entre 0,9 y 1,3 veces la tensión entre fases y con temporización ajustable entre 0 y 1 segundo.
 - Un (1) relé de máxima tensión homopolar, ajustable, con temporización entre 0,5 y 2 segundos.
- Un (1) relé de máxima y mínima frecuencia, regulados a 51 Hz y 49 Hz, con temporización entre 0 y 1 segundo.
 - Tres (3) relés de fase + tierra de máxima intensidad a tiempo inverso, con unidad instantánea.

5.6 CABLES AISLADOS DE ALTA TENSIÓN

Serán unipolares, con conductor de aluminio, de sección 1 x 120 mm², aislamiento de etileno propileno, pantalla de cobre y cubierta de PVC, designación UNE DHV 12/20 KV.

5.7 CABLES DE BAJA TENSIÓN Y CONTROL

El sistema de cables de baja tensión y control incluye todo el cableado necesario de fuerza, control y servicios auxiliares, para interconectar las instalaciones eléctricas que se proyectan.

Estos cables serán de cobre, aislados para una tensión nominal de 0,6/1 KV con aislamiento y cubierta de PVC, designación UNE VV 0,6/1 KV. Donde se requiera serán apantallados.

5.8 RED DE TIERRA

Para protección de las personas y equipos que accidentalmente pudieran quedar sometidos a una tensión eléctrica de defecto peligrosa, se ha previsto un sistema completo de red de tierra para la Central.

El procedimiento a seguir para el diseño de la red de tierra será el siguiente:

- Determinación de la tensión peligrosa de defecto.
- Investigación de las características del suelo.
- Cálculo de la intensidad máx de defecto y del tiempo máximo de eliminación del defecto a tierra.
- Diseño de red de tierra, considerando resistencias, tensiones de paso y tensiones transferibles.
- Una vez construida la red de tierra se realizarán las comprobaciones y verificaciones precisas y se efectuarán los cambios que procedan para cumplir las prescripciones de seguridad de acuerdo con las normas y reglamentos en vigor.

En general, se pondrán a tierra todas las partes eléctricamente conductoras de las instalaciones no sometidas normalmente a tensión eléctrica, pero que puedan estarlo como consecuencia de avería o accidente. Estas partes de las instalaciones se refieren fundamentalmente a:

- Carcasas de generadores, motores y transformadores.
- Chasis y bastidores de aparatos de maniobra.
- Envolventes metálicas de cabinas, cuadros y armarios eléctricos.
- Puertas metálicas.
- Vallas y cercas metálicas.
- Columnas, soportes y pórticos.

REF.	19AZR02	DOC.	Instalaciones electromecánicas	REV.	0	HOJA	12/24	FECHA	DICIEMBRE-2019	
------	---------	------	--------------------------------	------	---	------	-------	-------	----------------	--



- Armaduras y estructuras metálicas de los edificios.
- Blindajes metálicos de cables.

Del mismo modo se dispone de una red individual de tierra conectada al punto central de la estrella del generador.

6 REGULACIÓN, PROTECCIONES Y AUTOMATISMO

6.1 REGULACIÓN

Los equipos necesarios para realizar estas funciones dependen en gran medida del tipo de generador utilizado, así como del modo de funcionamiento previsto. Se trata en este caso de una central con un generador síncrono de velocidad variable.

6.1.1 REGULACIÓN DE LA TURBINA

Dado que el alternador es de velocidad variable, este está gobernado por un variador de frecuencia de 400 V. y 30kVA. El variador de frecuencia se encarga de mantener la turbina el punto óptimo de funcionamiento, haciendo las funciones de freno eléctrico para el control y explotación de la turbina. Tanto las órdenes de velocidad de giro del generador, como las de apertura o cierre las compuertas tajaderas provienen del automatismo de control principal.

6.1.2 REGULACIÓN DE LOS GENERADORES

El generador está gobernado por un variadores de frecuencia individual que responden a las órdenes del automatismo de control principal. El control del generador está basado en el control de par/velocidad de la turbina según la ley de control implementada en el automatismo de control principal, con el objetivo de maximizar la energía extraída de cada turbina.

El automatismo de control principal se comunica con el variador de frecuencia a través de una comunicación serie RS-485. Este equipo se encarga de la gestión del intercambio de energía entre el generador y la instalación receptora.

6.2 PROTECCIONES

El conjunto turbina, generador, variador de frecuencia debe llevar una serie de protecciones que detallamos en el cuadro siguiente indicando lo que debe producir cada una.

PROTECCIÓN	PARADA INMEDIATA	PARADA RÁPIDA	ALARMA
Conmutador parada de emergencia	0		0
Sobrevelocidad del grupo	0		0
Temp. excesiva en cojinetes y pivote	-		0
Temp. peligrosa en cojinetes y pivote	-	0	0
Temp. excesiva en transformador	-		0
Sobreintensidad mantenida	0		0
Tierra estator	0		0
Sobretensión	0		0
Temp. excesiva estator.	-		0
Temp. peligrosa estator		0	0

Analizando el cuadro precedente pueden distinguirse protecciones que solo producen alarma, y otras que, además de la alarma, producen disparo del interruptor y parada del grupo.

REF.	19AZR02	DOC.	Instalaciones electromecánicas	REV.	0	HOJA	13/24	FECHA	DICIEMBRE-2019	1
------	---------	------	--------------------------------	------	---	------	-------	-------	----------------	---



6.3 AUTOMATISMOS

Dadas las características de la central y su utilización, se le dotará de la automatización siguiente:

- Central de explotación totalmente automática y mantenimiento manual.

Se pueden distinguir dos formas de funcionamiento, manual y automático. La forma manual se podrá utilizar desconectando la forma automática o bien cuando ésta no funcione por alguna avería.

Para el funcionamiento de forma automática, se parte de una orden de arranque producida por el cierre de un contacto, que podrá ser del telemando, con lo que, si no existe ninguna alarma en "ON", se podrá iniciar el proceso de puesta en marcha.

Durante la marcha en carga de la máquina, se registrará periódicamente la tensión, intensidad, carga activa, carga reactiva, coseno de fi, temperaturas de arrollamientos, temperaturas de cojinetes, etc.

La parada normal podrá ser programada a voluntad en un momento dado. Las secuencias serán:

- Cerrar compuertas.
- Disparar los interruptores de los grupos, cuando la potencia sea cero.

La parada de emergencia se producirá cuando actúa algún elemento de protección eléctrico o mecánico. Cualquier disparo producirá un enclavamiento del relé maestro, se producirá disparo inmediato del interruptor de grupo, se desexcitará la compuerta y todos los elementos electromecánicos irán a posición de cierre al guedarse sin tensión.

La forma manual de funcionamiento tendrá las siguientes posibilidades de actuación:

- Apertura y cierre de la compuerta del distribuidor.
- Control manual de las velocidades de giro/par máximas.

6.4 TELECONTROL

Como ya se ha indicado en el apartado anterior, la central debe ser inatendida, para lo que es preciso instalar un equipo de transmisión a distancia de la información más importante sobre el funcionamiento de la central, hasta el centro de control donde se supone que, por otros motivos, hay un servicio permanente de vigilancia.

En este centro se dispondrá de un panel o pantalla donde se puedan visualizarse el nivel de la cámara, la situación del órgano de guardia, el estado de marcha o parada de la máquina, la potencia activa y reactiva, interruptor abierto y cerrado y la situación de una alarma o disparo de tipo eléctrico o mecánico. También deberán disponerse dos o más puntos de señalización y control, con ciertas prioridades.

Desde el centro de control se debe poder arrancar y parar la máquina.

Para que esto sea posible deberá contarse con un sistema de transmisión que disponga de varias líneas o canales. Este sistema puede ser una línea física aérea de pares de hilos, un cable aéreo o subterráneo de varios pares, ondas portadoras de alta frecuencia aprovechando la línea de transporte de energía, un sistema de microondas con sus paralelas, un sistema de UHF con sus repetidores para salvar obstáculos, o incluso la fibra óptica.

En principio, lo más económico será disponer de un sistema de radio en UHF con un número de canales suficiente para transmitir hasta el puesto de control lo siguiente:

- Señal de alarma eléctrica.
- Señal de alarma mecánica.
- Disparo por avería eléctrica.
- Disparo por avería mecánica.
- Interruptor marcha o paro.
- Potencia eléctrica.

REF.	19AZR02	DOC.	Instalaciones electromecánicas	REV.	0	HOJA	14/24	FECHA	DICIEMBRE-2019	
------	---------	------	--------------------------------	------	---	------	-------	-------	----------------	--



- Factor de potencia.
- Orden de arranque.
- Orden de parada normal.
- Orden de parada de emergencia.
- 4 Canales de reserva.

7 PRESUPUESTO

El precio de las distintas unidades se ha determinado mediante consultas a varios fabricantes y constructores especializados en esta actividad, ajustándose los precios al mercado actual, por lo que se ha omitido la relación de precios unitarios.

El plazo previsto para la ejecución de las obras es de seis (6) meses.

El Presupuesto de Ejecución Material de las Instalaciones Electromecánicas suponen el 41,06% del presupuesto total de la obra de manera que ascendería el Presupuesto de Ejecución Material de las instalaciones electromecánicas a la cantidad de: TREINTA Y UN MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS, con CERO CENTIMOS (31.985,00 €).

Aplicando al PEM los porcentajes del 13% de Gastos Generales y el 6% de Beneficio Industrial, de acuerdo con lo expuesto, ascendería el Presupuesto de Licitación (21% IVA incluido) de las instalaciones electromecánicas a la cantidad de: CUARENTA Y SEIS MIL CINCUENTA Y CINCO EUROS, con VEINTE CENTIMOS (46.055,20 €).

8 DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

Los documentos que componen el Proyecto de Instalaciones Electromecánicas son los siguientes:

Documento nº 1.- MEMORIA

Documento nº 2.- PLANOS (Se adjunta copia parcial de los planos generales del proyecto.)

Documento nº 3.- PRESUPUESTO (Se adjunta resumen presupuesto general del proyecto.)

9 CONCLUSIÓN.

Considerando que el Proyecto está redactado conforme a la legislación y normativa vigentes y que las obras constitutivas cumplen el objetivo previsto y han sido suficientemente estudiadas al respecto, se da por terminada la redacción a la espera de que sea aprobado por la superioridad y sirva de base a la tramitación de la concesión en aras de la ejecución de las obras, obtención de la correspondiente concesión y solicitación de los oportunos permisos y licencias.

GIJÓN, DICIEMBRE DE 2019

EL INGENIERO INDUSTRIAL

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.

Cun Privalen

FDO: ROBERTO SUÁREZ SIERRA Colegiado nº 4113 FDO: LUIS PEÑALVER LAMARCA Colegiado nº 9697

REF. 19AZR02 DOC. Instalaciones electromecánicas REV. 0 HOJA 15/24 FECHA DICIEMBRE-2019

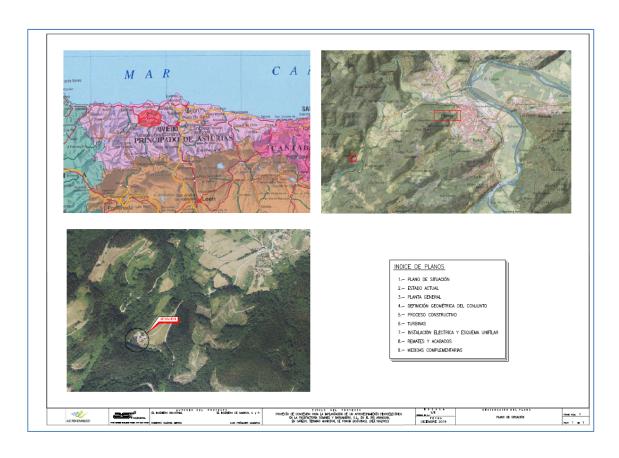


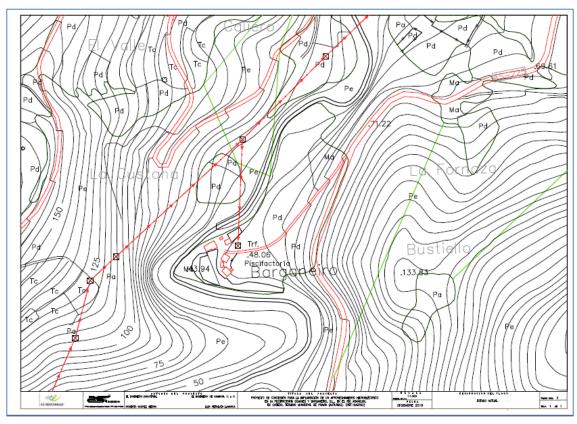


PLANOS

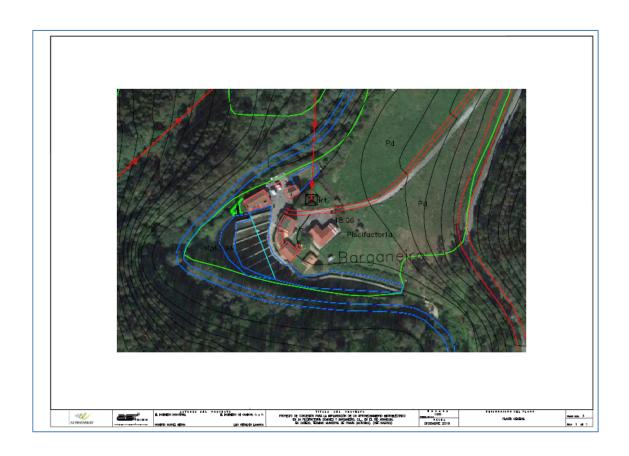
REF. 19AZR02 DOC. Instalaciones electromecánicas REV. 0 HOJA 16/24 FECHA DICIEMBRE-2019

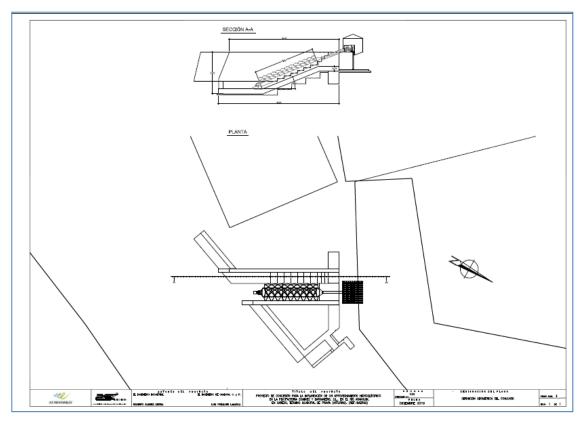




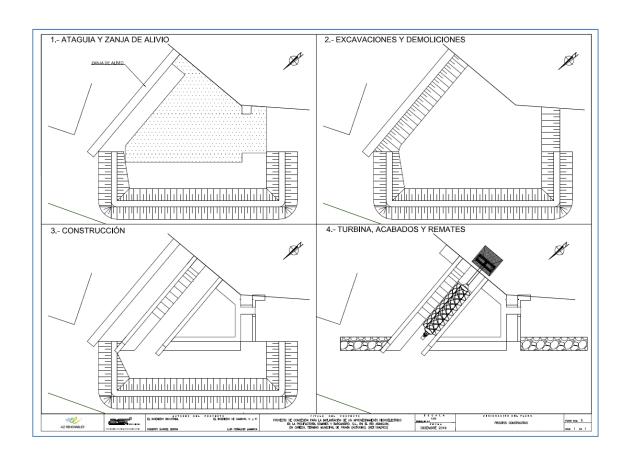


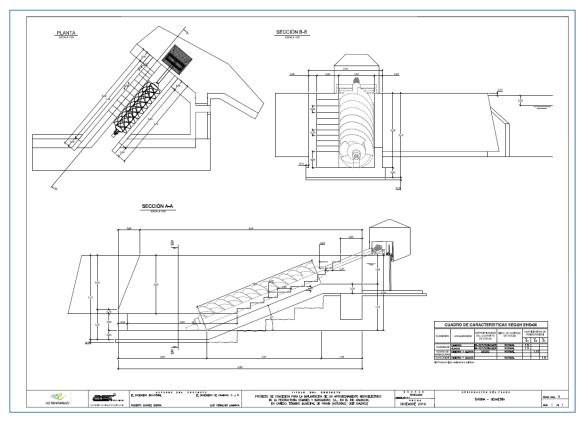




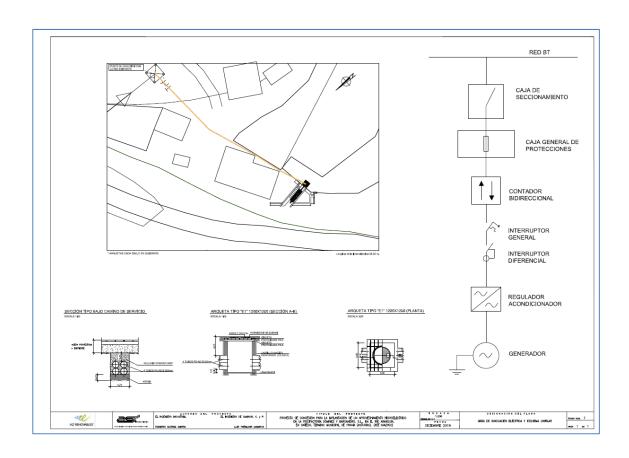


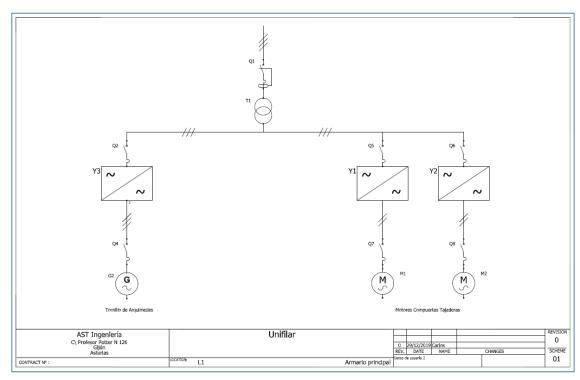














PRESUPUESTO

REF. 19AZR02 DOC. Instalaciones electromecánicas REV. 0 HOJA 21/24 FECHA DICIEMBRE-2019



MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

A continuación adjuntamos como referencia el resumen por capítulos del presupuesto de ejecución material de la obra y el resumen de sus mediciones y partidas:

Código	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres	%
ROYECTO	_	, see the second			77.895,44	,,,
		TRABAJOS PREVIOS			6.000,00	7,70
.00.00	ud	Ingeniería, licencias y tramitaciones	1,00	6.000,00	6.000,00	7,70
2	uu	MOVIMIENTO DE TIERRAS	1,00		9.278,03	11,91
2.1		TRABAJOS PRELIMINARES			3.710,57	4,76
200.10	m²	Desbroce y limpieza superficial del terreno	50,00	3,29	164,50	0,21
200.11	m³	Demolición de muro de escollera	31,50	47,23	1.487,75	1,91
200.12	m³	Demolición de fábrica de hormigón	29,25	70,37	2.058,32	2,64
2.2		EXCAVACIONES			1.787,57	2,29
200.20	m³	Excavación a cielo abierto, por medios mecánicos	75,95	19,73	1.498,49	1,92
200.21	m³	Excavación en zanja, por medios mecánicos	12,00	24,09	289,08	0,37
2.3		RELLENOS			3.779,89	4,85
200.30	m³	Relleno en trasdós de muros con productos de la excavación	54,25	5,29	286,98	0,37
200.31	m³	Relleno en trasdós de muros con productos de préstamo	40,30	19,16	772,15	0,99
200.32	m	Ataguía para dragado	15,00	69,42	1.041,30	1,34
200.33	m³	Escollera hormigonada	22,50	42,89	965,03	1,24
200.34	m³	Hormigón ciclopeo para mezclar con bolos de la propia excavación	7,65	93,39	714,43	0,92
3		OBRA CIVIL			13.573,84	17,43
3.1		HORMIGONES			3.177,25	4,08
300.10	m³	Hormigón de limpieza HL-150/C/TM, para capa de limpieza	2,70	100,22	270,59	0,35
300.11	m³	Hormigón para armar HA-30/IIa, IIb o H,en elementos horizontales	9,96	119,98	1.195,00	1,53
300.12	m³	Hormigón para armar HA-35/IIa, IIb o H,en elementos verticales	13,63	125,58	1.711,66	2,20
3.2		ENCOFRADOS			3.084,17	3,96
300.20	m²	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas	8,91	24,45	217,85	0,28
300.21	m²	Encofrado plano para elementos verticales de estructura	95,29	30,08	2.866,32	3,68
3.3		ARMADURAS			4.017,23	5,16
300.30	kg	Acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S	3.239,70	1,24	4.017,23	5,16
3.4		OTROS			3.295,19	4,23
300.40	m	Sellado de juntas con mastic asfáltico	14,56	8,07	117,50	0,15
		Sellado de juntas con mastic asfáltico.				
300.41	ud	Caseta para protección del generador, multiplicadora e i.e.	1,00	2.000,00	2.000,00	2,57
300.42	m²	Emparrillado tramex acero inox. AISI 316 paso peatonal 500 kg.	6,00	98,02	588,12	0,76
300.43	m	Barandilla totalmente colocada de acero inoxidable	14,00	22,19	310,66	0,40
300.44	ud	Pate poliprop.25x32,D=30	5,00	6,93	34,65	0,04
300.45	m²	Doble capa de brea con impermeabilizante	47,80	5,11	244,26	0,31
1		TURBINAS			22.800,00	29,27
4.1		CALDERERÍA TURBINA			16.000,00	20,54
400.10	ud	Unidad de turbina fabricada en taller	1,00	15.200,00	15.200,00	19,51
400.11	ud	Unidad de transporte a pie de obra de turbina	1,00	800,00	800,00	1,03
4.2		ALTERNADOR Y MULTIPLICADORA			3.400,00	4,36
400.20	ud	Generador	1,00	1.800,00	1.800,00	2,31
400.21	ud	Multiplicadora	1,00	1.000,00	1.000,00	1,28
100.22	ud	Fijación, ajuste y pruebas del Generador y Multiplicadora	1,00	600,00	600,00	0,77
4.3		ELECTRÓNICA DE POTENCIA			1.800,00	2,31
400.30	ud	Equipos eléctricos de control y potencia	1,00	1.200,00	1.200,00	1,54
100.31	ud	Verificacion de la electronica, pruebas y puesta en marcha	1,00	600,00	600,00	0,77
1.4		TELECOMUNICACIONES			1.600,00	2,05
100.40	ud	Centro de mando y telecomunicaciones	1,00	1.000,00	1.000,00	1,28
100.41	ud	Unidad de supervisión remota	1,00	600,00	600,00	0,77
5		ELEMENTOS AUXILIARES			2.250,00	2,89
500.00	ud	Suministro e instalación de una compuerta deslizante	3,00	600,00	1.800,00	2,31
500.01	ud	Suministro e instalación de un equipo de limpiarrejas automático	1,00	450,00	450,00	0,58
5		INSTALACIÓN DE LAS TURBINAS			1.200,00	1,54
				4 200 00	4 200 00	4 - 4
500.00	ud	Replanteo e implantación de la turbina	1,00	1.200,00	1.200,00	1,54



Cont:

7		INSTALACIÓN ELÉCTRICA			5.735,00	7,36
7.1		CENTRO DE TRANSFORMACIÓN			3.085,00	3,96
700.001	ud	Transformador de potencia	1,00	2.000,00	2.000,00	2,57
700.002	ud	Cabina de protección del transformador	1,00	230,00	230,00	0,30
700.003	ud	Cabina de medida	1,00	250,00	250,00	0,32
700.004	ud	Cabina de salida con interruptor automático con telemando	1,00	245,00	245,00	0,31
700.006	ud	Seccionador	1,00	360,00	360,00	0,46
7.2		LINEA ELÉCTRICAS Y OTROS			2.650,00	3,40
700.01	m	Canalización de línea de media tensión	45,00	30,00	1.350,00	1,73
700.02	ud	Conexionado con empresa distribuidora	1,00	300,00	300,00	0,39
700.03	ud	Instalación de baja tensión	1,00	1.000,00	1.000,00	1,28
8		REGENERACIÓN AMBIENTAL			228,97	0,29
800.01	m³	Tierra vegetal	2,45	5,91	14,48	0,02
800.02	m²	Siembra	24,50	1,47	36,02	0,05
800.03	ud	Plantación de estaquillas de Salix Atrocinera	1,00	5,49	5,49	0,01
800.04	ud	Plantación de Aliso	2,00	86,49	172,98	0,22
9		GESTIÓN DE RESIDUOS	·		410,77	0,53
900.10	m³	Gestión de RCDs Nivel II, Naturaleza Pétrea	4,50	9,72	43,74	0,06
900.11	m³	Gestión de RCDs Nivel II, Naturaleza No Pétrea	1,32	10,10	13,33	0,02
900.12	m³	Gestión de RCDs Nivel II, Potencialmente peligrosos y otros	1,42	23,73	33,70	0,04
900.04	Pa	Porcentaje de presupuesto de la obra por coste de gestión	1,00	320,00	320,00	0,41
10		ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	,	,	1.000,00	1,28
900.00	ud	Seguridad y salud	1,00	1.000,00	1.000,00	1,28
11		CONTROL DE CALIDAD	_,-,-		318,83	0,41
Q1000	ud	Ensayo de toma de muestras de hormigón	1,00	150,51	150,51	0,19
Q2000	ud	Ensayo de barras de acero	1,00	168,32	168,32	0,22
12		MEDIDAS COMPLEMENTARIAS AMBIENTALES	_,-,-		6.900,00	8,86
1200.01	ud	Campaña de muestreo	1,00	300,00	300,00	0,39
1200.02	ud	Instalación de redes antirretorno	1,00	400,00	400,00	0,51
1200.03	ud	Toma de muestras de indicadores	2,00	600,00	1.200,00	1,54
1200.04	ud	Creación de balsa de decantación	1,00	300,00	300,00	0,39
1200.05	ud	Mes de seguimiento ambiental de las obras	6,00	500,00	3.000,00	3,85
1200.06	ud	Seguimiento ambiental	1,00	1.300,00	1.300,00	1,67
1200.07	ud	Valoración y medidas de mitigación de los daños	1,00	400,00	400,00	0,51
13		VARIOS	,		8.200,00	10,53
1300.01	ud	Transmisor de nivel de tipo ultrasónico	1,00	800,00	800,00	1,03
1300.02	ud	Señalizacion provisional durante las obras	1,00	400,00	400,00	0,51
1300.03	ud	Limpieza de las obras y del cauce afectado	1,00	900,00	900,00	1,16
1300.04	ud	Documentación final de la obra	1,00	2.000,00	2.000,00	2,57
1300.10	ud	Farola de 1 farol (esfera de policarbonato 400 mm.)	1,00	250,00	250,00	0,32
1300.11	ud	Suministro, instalación y puesta en servicio del cuadalímetro	1,00	1.200,00	1.200,00	1,54
PA001	Pa	P.A. a justificar para construcción de vias de acceso	1,00	600,00	600,00	0,77
PA002	Pa	P.A.J. control visual del cauce y de los elementos de cimentació	1,00	300,00	300,00	0,39
PA003	Pa	P.A. a justificar para impermeabilización de terrenos	1,00	150,00	150,00	0,19
PA004	Pa	P.AJ.para habilitar zona para labores de mantenimiento máquinas	1,00	150,00	150,00	0,19
PA005	Pa	P.A. a justificar de instalación de barreras de sedimentos	1,00	300,00	300,00	0,39
PA006	Pa	P.A. a justificar de jalonamiento y/o entablillado	1,00	150,00	150,00	0,19
PA007	Pa	P.A. a justificar para limpieza de cauce, azud y escala de peces	1,00	1.000,00	1.000,00	1,28
		. , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	,		77.895,44	100,01
	6%	BENEFICIO INDUSTRIAL			4.673,73€	
		GASTOS GENERALES			10.126,41€	
		SUBTOTAL			92.695,58€	
	21%	I.V.A.			19.466,07€	
	-1/0	PRESUPUESTO TOTAL DE LAS OBRAS			112.161,65	
		FINESOF DESTO TOTAL DE LAS OBNAS			112.101,03	



PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS:

El resumen de Presupuesto de Ejecución Material de la totalidad de lass obras por capítulos es:

1	TRABAJOS PREVIOS	6.000,00 €
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	9.278,03 €
3	OBRA CIVIL	13.573,84 €
4	TURBINA	22.800,00 €
5	ELEMENTOS AUXILIARES	2.250,00 €
6	INSTALACIÓN DE LA TURBINA	1.200,00 €
7	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	5.735,00 €
8	REGENERACIÓN AMBIENTAL	228,97 €
9	GESTIÓN DE RESIDUOS	410,77 €
10	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	1.000,00 €
11	CONTROL DE CALIDAD	318,83 €
12	MEDIDAS COMPLEMENTARIAS AMBIENTALES	6.900,00 €
13	VARIOS	8.200,00 €
	PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	77.895,44 €
	Gastos generales (13%)	4.673,73 €
	Beneficio Industrial (6%)	<u>10.126,41 €</u>
	PRESUPUESTO LICITACIÓN (IVA EXCLUIDO)	92.695,58 €
	IVA (21%)	<u>19.466,07 €</u>
	PRESUPUESTO LICITACIÓN (IVA INCLUIDO)	<u>112.161,65</u> €

PRESUPUESTO de las instalaciones electromecánicas.

El plazo previsto para la ejecución de las obras es de seis (6) meses y el resumen de Presupuesto de Ejecución Material de las obras por capítulos es el anteriormente adjunto. Las instalaciones electromecánicas suponen el 41,06% del presupuesto indicado de la obra.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, ascendería el Presupuesto de Ejecución Material de las instalaciones electromecánicas a la cantidad de: TREINTA Y UN MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y CINCO MIL EUROS, con CERO CENTIMOS (31.985,00 Euros).

PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	31.985,00 €
Gastos generales (13%)	1.919,10 €
Beneficio Industrial (6%)	<u>4.158,05</u> €
PRESUPUESTO LICITACIÓN (IVA EXCLUIDO)	38.062,15 €
IVA (21%)	7 <u>.993,05 €</u>
PRESUPUESTO LICITACIÓN (IVA INCLUIDO)	46.055,20 €

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, ascendería el Presupuesto de Licitación de las instalaciones electromecánicas a la cantidad de: CUARENTA Y SEIS MIL CINCUENTA Y CINCO EUROS, con VEINTE CENTIMOS (46.055,20 €).

REF.	19AZR02	DOC.	Instalaciones electromecánicas	REV.	0	HOJA	24/24	FECHA	DICIEMBRE-2019	
------	---------	------	--------------------------------	------	---	------	-------	-------	----------------	--



DOCUMENTO Nº 6

DOCUMENTO AMBIENTAL



DOCUMENTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE CONCESIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN LA PISCIFACTORÍA SOMINES Y BARGANEIRO, S.L. EN EL RÍO ARANGUIN, EN CAÑEDO, TÉRMINO MUNICIPAL DE PRAVIA (ASTURIAS).



GIJON 2019

Roberto Suarez Sierra
DNI: 71701721-A

sierra@ast-ingenieria.com



DOCUMENTO AMBIENTAL

<u>ÍNDICE</u>

1	OE	BJETO Y MOTIVACION	4
2	DE	FINICION, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO	5
	2.1	EMPLAZAMIENTO	5
	2.2	OBJETO DEL PROYECTO	6
	2.3	CONSIDERACIONES PREVIAS	7
	2.4	DESCRIPCIÓN Y ESTADO DE LAS INSTALACIONES ACTUALES	9
	2.5	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	11
	2.6	PREVISIONES EN EL TIEMPO SOBRE LA UTILIZACIÓN DEL SUELO Y DE OTROS RECURSOS NATURALES DE LAS INSTALACIONES ACTUALES.	
	2.7	ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS, VERTIDOS Y EMISIONES DE MATERIA O ENERGÍA RESULTANTES	16
3	DE	ESCRIPCION DE ALTERNATIVAS.	17
	3.1	ALTERNATIVA 0	17
	3.2	ALTERNATIVA 1	17
	3.3	ALTERNATIVA 2	17
	3.4	ANÁLISIS DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS DE CADA ALTERNATIVA	19
	3.5	JUSTIFICACION DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.	21
4	DE	SCRIPCION GENERAL DEL ENTORNO	22
	4.1	LOCALIZACION.	22
	4.2	LA CUENCA DEL RIO ARANGUIN	22
	4.3	MEDIO ABIOTICO	23
	4.4	MEDIO BIOLÓGICO	23
	4.5	MEDIO SOCIECONÓMICO Y PERCEPTUAL.	23
	4.6	BIENES DE PATRIMONIO CULTURAL E HISTÓRICO.	23
5	E۷	ALUACIÓN DE EFECTOS PREVISIBLES EN EL MEDIO AMBIENTE	26
	5.1	ACCIONES SUSCEPTIBLES DE PROVOCAR IMPACTOS.	26
	5.2	FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS	26
	5.3	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES.	27
	5.4	AFECCIONES SOBRE LOS RECURSOS NATURALES QUE EMPLEA O CONSUME	29
	5.5	AFECCIONES POR LIBERACION DE SUSTANCIAS, ENERGIA Y RUIDO.	30
	5.6	AFECCION A ESPACIOS PROTEGIDOS.	32
	5.7	AFECCIONES SOBRE ESPECIES AMENAZADAS DE FLORA Y FAUNA	32
	5.8	AFECCIONES SOBRE LOS EQUILIBRIOS ECOLÓGICOS.	32
	5.9	AFECCIONES SOBRE EL PAISAJE.	33
DE	F	19AZR02 DOC M01-Documento Ambiental REV 0 HO JA 2/83 FECHA DICIEME	DDE 201



	5.10	AFECCION SOBRE LA POBLACIÓN Y EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	33
	5.11	AFECCIONES SOBRE SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL	33
6	N	METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	34
	6.1	CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	34
	6.2	VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	49
7	II	NCIDENCIA DE LA EXPLOTACION DE LA CENTRAL EN LA CALIDAD DEL AGUA	51
8	M	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y/O COMPENSATORIAS	52
	8.1	MEDIDAS PREVENTIVAS	52
	8.2	MEDIDAS CORRECTORAS	56
	8.3	MEDIDAS COMPENSATORIAS.	58
	8.4	PRESUPUESTO.	58
9	Р	LAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL	59
	9.1	OBJETO.	59
	9.2	PLAN DE VIGILANCIA, SEGUIMIENTO YCONTROL	59
	9.3	EJECUCION Y REMISION	
	9.4	CONTROLES AMBIENTALES DURANTE FASE DE OBRA	60
	9.5	CONTROLES AMBIENTALES DURANTE FASE DE EXPLOTACION	61
	9.6	INFORMES A ELABORAR	62
	9.7	PLAN DE ABANDONO	
	9.8	ANALISIS DE RIESGOS	63
1() C	ONCLUSIÓN	64
11	l B	BIBLIOGRAFÍA:	65

ANEXO I.- PLANOS.

ANEXO II.- PLAN HIDROLOGICO NORTE.

DEMARCACION HIDROGRAFICA DEL CANTABRICO OCCIDENTAL.

MASA DE AGUA RIO ARANGUIN.



1 OBJETO Y MOTIVACION.

Con el expediente A/33/04771 se registra en la Confederación Hidrográfica del Cantábrico un aprovechamiento de 400 litros/seg de agua del río Aranguin, en Cañedo, T.M. de Pravia (Asturias), con destino al abastecimiento de una piscifactoría, otorgado el 31/01/84 a D. José Luís García Martínez, ya fallecido, y a D. Florentino Miranda Fernández.

Al objeto de aprovechar hidroeléctricamente el caudal de concesión a la salida de la piscifactoría Somines y Barganeiro de Cañedo, don Florentino Miranda Fernández, con DNI 11243498V, titular de la piscifactoría y de la vigente concesión, decide iniciar los trámites a título particular para la ampliación del actual uso de la concesión y poder llevar a cabo así la construcción y explotación de un aprovechamiento hidroeléctrico en la margen derecha del cauce del río Aranguin en el punto de vertido de la piscifactoría.

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental reúne en un único texto el régimen jurídico de la evaluación de planes, programas y proyectos. Dicha ley pretende ser un instrumento eficaz para la protección medioambiental. Para alcanzar este objetivo primordial, con la citada ley se propone simplificar el procedimiento de evaluación ambiental, incrementar la seguridad jurídica de los operadores, y en íntima relación con este último fin, lograr la concertación de la normativa sobre evaluación ambiental en todo el territorio nacional.

En la Ley 21/2013 se establece que forman parte del Anexo II y que, por lo tanto, serán objeto de Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada, los proyectos de "Instalaciones para la producción de energía hidroeléctrica". Por lo tanto, el presente Proyecto se encuentra incluido en el Anexo II de la Ley 21/2013, en el Grupo 4, Industria Energética, apartado d) como "Instalaciones para la producción de energía hidroeléctrica".

El documento debe servir de base para que el Órgano Ambiental formule el Informe de Impacto Ambiental e indique la necesidad o no de someter el proyecto a Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria, en aplicación de los criterios establecidos en el Anexo III de la citada Ley.

En este sentido, el Art. 45 de la Ley 21/2013, establece que el promotor presentará ante el Órgano Sustantivo una Solicitud de inicio de la Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada acompañada de un Documento Ambiental del proyecto, que contendrá, como mínimo, la siguiente información:

- a) La motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada.
- b) La definición, características y ubicación del proyecto.
- c) Una exposición de las principales alternativas estudiadas y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.
- d) Una evaluación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto. Se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar cuando el proyecto pueda afectar a los espacios Red Natura 2000.
- e) Las medidas que permitan prevenir, reducir y compensar y, en la medida de lo posible, corregir, cualquier efecto negativo relevante en el medio ambiente de la ejecución del proyecto.
- f) La forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental.

Por lo tanto, el presente documento tiene por objeto la realización del DOCUMENTO AMBIENTAL para la Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada del PROYECTO PARA IMPLANTACIÓN DE UN APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO EN LA PISCIFACTORÍA SOMINES Y BARGANEIRO, S.L. EN EL RÍO ARANGUIN, EN CAÑEDO, TÉRMINO MUNICIPAL DE PRAVIA, (ASTURIAS), que se redacta a continuación.



2 <u>DEFINICION, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO.</u>

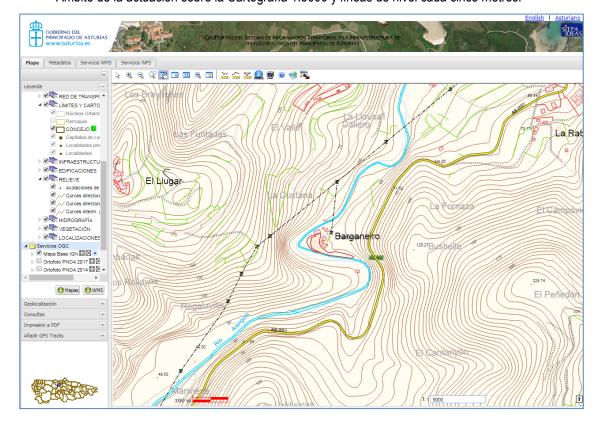
2.1 EMPLAZAMIENTO.

El ámbito de actuación objeto del presente Proyecto de Concesión para implantación de un Aprovechamiento Hidroeléctrico se encuentra en el río Aranguin, en Cañedo, donde se localiza la Piscifactoría de Somines y Barganeiro, al pie de la carretera AS-225, a unos tres kilómetros antes de su confluencia en el río Nalón-Narcea tras pasar éstos por la localidad de Pravia.

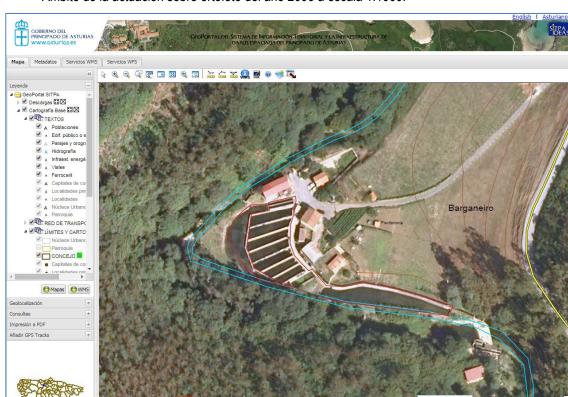


En el Anejo nº1 se recoge la Hoja 28-1 (23-07) Pravia, del Mapa Topográfico Nacional de España del IGN a escala 1.25.000, y la Hoja E05000280201 (Pravia) de la Cartografía 1:5.000 del Centro de Cartografía del Principado de Asturias.

Ámbito de la actuación sobre la Cartografía 1:5000 y líneas de nivel cada cinco metros.







Ámbito de la actuación sobre ortofoto del año 2006 a escala 1:1000.

2.2 OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del proyecto es la modificación de las características, ampliando el destino de las aguas a la producción de energía eléctrica, del aprovechamiento de 400 l/s de la PISCIFACTORÍA SOMINES Y BARGANEIRO, S.L. EN EL RÍO ARANGUIN, EN CAÑEDO, TÉRMINO MUNICIPAL DE PRAVIA, (ASTURIAS), definiendo a nivel de proyecto concesional las obras e instalaciones necesarias para la implantación de un aprovechamiento hidroeléctrico en la margen derecha del rio Aranguin, en el punto actual de vertido (foto) de la piscifactoría.





2.3 CONSIDERACIONES PREVIAS.

Al objeto de aprovechar hidroeléctricamente el caudal de concesión a la salida de la piscifactoría de Cañedo, don Florentino Miranda Fernández, con DNI 11243498V, titular de la piscifactoría y de la vigente concesión, decide iniciar en marzo de 2019 los trámites de solicitud y competencia de proyectos, a título particular, para la ampliación del actual uso piscícola de la concesión vigente y poder así llevar a cabo la construcción y explotación de un aprovechamiento hidroeléctrico en el mismo punto de vertido.



En 2018 la piscifactoría sufrió una fuerte inundación con pérdida de parte de la producción y un importante deterioro del perímetro lateral común con el cauce especialmente en el punto de vertido.

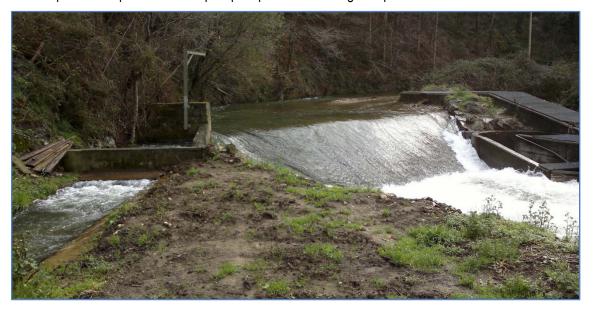




A raíz de ello se han concluido en 2019 las obras de protección perimetral con escollera a lo largo de toda la margen derecha del cauce de la piscifactoría, desde la toma en el azud aguas arriba hasta el final de la finca, recuperando el perfil del cauce con el de la piscifactoría.



El referido azud que lamina el caudal de entrada a la piscifatoria se encuentra en buen estado y no existe en la actualidad otro uso alternativo ni pesan sobre él mas concesiones. El azud dispone a su vez de un importante dispositivo de franqueo para peces en su margen izquierda.



El Anejo nº6 del proyecto incluye un reportaje fotográfico junto con un estudio de alternativas sobre la posibilidad de implantación del aprovechamiento hidroeléctrico en diferentes posiciones.

El resultado de este estudio se decanta inicialmente por instalar el nuevo aprovechamiento en la margen derecha del cauce y anexo al margen derecho del actual punto de vertido de la piscifactoría que, tras la riada y según se aprecia en las fotos, se encontraba muy deteriorado, pero que se ha reparado parcialmente junto con la obra de la escollera de protección manteniéndose como tal para no dar lugar a una incompatibilidad de usos en caso de que la instalación de la turbina dejase de funcionar por razones técnicas o de mantenimiento.



2.4 DESCRIPCIÓN Y ESTADO DE LAS INSTALACIONES ACTUALES.

El emplazamiento solicitado para la concesión de un aprovechamiento de cuatrocientos litros segundo, tal como ya se ha indicado, es en el río Aranguin, en la Piscifactoria de Somines y Barganeiro, en Cañedo, término municipal de Pravia, (Asturias). La piscifactoría toma el caudal de agua a partir del azud situado aguas arriba de la instalación por su margen derecha. Dicho azud incorpora en la actualidad un dispositivo de franqueo en hormigón de tipología de depósitos sucesivos en tres tramos, dos cortos y un tercero más largo, implantado por su margen izquierda.



El aspecto de la escala parece correcto y también su funcionamiento aunque puede precisar de labores adicionales de saneo y limpieza. Tambien es correcto es el estado del azud que puede requierir de cierto dragado en su trados para mejorar el funcionamiento conjunto con la toma. El canal de toma es amplio y la compuerta tajadera permite regular el caudal de entrada.





Dado que la propuesta no detrae caudal adicional del cauce salvo el de la propia concesión y dado que no se modifica el punto de vertido ni la calidad de mismo y dada la disposición de la futura instalación dentro de la misma parcela al pie del actual vertido y al margen del cauce, no se aprecia afección alguna a la fauna ictiogénica ni la necesidad de llevar a cabo actuación adicional aguas abajo o aguas arriba en el propio azud salvo la necesaria rejilla que evite el intento de los peces de penetrar en la turbina.

En definitiva, no se proyecta una escala adicional para peces pues existe ya una en el azud de la toma de la instalación y no se aprecia necesidad de ello consecuencia de la actuación prevista. La instalación de un aprovechamiento minihidroeléctrico aguas abajo aunque puede generar un efecto adicional de llamada al pie del mismo, dada la distancia de la turbina a la escala situada aguas arriba no se afectará a dicho dispositivo ni a su situación por lo que no se hace necesario modificar o actuar sobre ello. No obstante la instalación de un aprovechamiento mini hidroeléctrico normalmente conlleva la necesidad adicional de evaluar posteriormente la interacción de la ictiofauna local con la implantación de la actuación prevista lo cual se contempla en el presupuesto.





Así pues, y en cualquier caso, se llevará a cabo una valoración del estado actual y efectividad del dispositivo de franqueo, recogido en el presupuesto, en la medida en que su mal funcionamiento pueda afectar a la nueva instalación y viceversa así como labores de saneo y limpieza del mismo con objeto de optimizar su adecuado funcionamiento y compatibilidad con la nueva instalación que se diseña compatible con los caudales ecológicos de diseño y que no afecta al paso de los peces por la escala. Por otra parte la actual protección de escollera perimetral permitirá un mejor funcionamiento hidráulico del rio Aranguin a su paso por la piscifactoría con una mayor garantía de protección frente a avenidas.







2.5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

2.5.1. Propuesta técnica.

La propuesta técnica que se define en el presente proyecto conserva la configuración actual de la Piscifactoría tanto en lo que se refiere a su toma como al canal de derivación, así como al resto de las instalaciones de producción, ya que no se produce ninguna variación del caudal derivado puesto que se pretende aprovechar estrictamente el vigente caudal concesional de 400 litros/segundos y el desnivel natural de metro ochenta de la piscifactoría tras su punto actual de vertido mediante la instalación de una turbinas del tipo tornillo de Arquímedes o tornillo sin fin.

El aprovechamiento se diseña pues con un Hidrotor, tornillo de Arquímedes o tornillo sin fin, proyectado por la empresa AST ingeniería, y que se sitúa en la propia piscifactoría en la margen derecha del rio en el mismo punto de vertido actual de la concesión. La actuación se centra pues, en su práctica totalidad, en el propio cauce del río Aranguin afectando casi exclusivamente al dominio hidráulico del cauce y a la propia piscifactoría, incluida la línea de evacuación, haciendo hincapié en la adecuación de la propuesta al mismo punto actual de vertido y a la nueva obra de escollera de protección frente a avenidas ejecutada tras la última riada.

No existen obras o instalaciones previas en el ámbito de actuación salvo el propio azud de derivación del caudal de la concesión que dispone a su vez de un dispositivo de franqueo para peces en su margen izquierda. La actuación propuesta apenas supondría siquiera una mínima modificación de las condiciones actuales de la masa de agua donde un aprovechamiento mini hidroeléctrico, en el ámbito de las energías renovables, es precisamente uno de los pocos usos alternativos recogidos en el Plan Hidrológico Norte.

Las turbinas de esta topología, de escasa implantación en España, presentan las siguientes características que las hacen viables técnica y económicamente en aprovechamientos de saltos pequeños y caudales medios:

- Los precios de las turbinas son muy competitivos dada su simplicidad mecánica y de funcionamiento.
- Tecnología duradera y robusta, con bajo mantenimiento.
- Alto factor de planta comparando con energía solar o eólica.
- El coste de la obra civil no es alto.
- Presentan rendimientos energéticos altos (entre el 70 y el 90%) hasta para caudales de un 10% del nominal.
- Se trata de turbinas calificadas como "fish friendly" ya que permiten el paso de peces a través de sus álabes.
- Alto nivel de previsibilidad, que varía con los patrones de precipitaciones anuales.
- La potencia de salida varía de forma gradual, día a día (no minuto a minuto).
- Buena correlación con la demanda, ya que es máxima en invierno.

Como elemento generador de energía eléctrica son una buena solución para dotar a saltos de molinos harineros, depuradoras y piscifactorías de una turbina generadora de electricidad y ser partícipe del futuro de las energías renovables. En su contra, como es lógico, las potencias de instalación

pequeñas de este tipo de turbinas no son elevadas por lo que la producción energética no es alta, pero suficiente para rentabilizar la inversión.

Para ello el Hidrotor o tornillo de Arquímedes se dispondrá sobre una bancada trapezoidal de hormigón armado HA-35 armado con acero B500S diseñada especialmente para albergar toda la instalación en prolongación a modo canal desde la terraza última inferior de la piscifactoría a un margen



del punto actual de vertido, y que permite dirigir el caudal hacia la turbina produciéndose su restitución en



el mismo río Aranguin a continuación del punto en que lo hace en la actualidad la concesión vigente. Las dimensiones aproximadas en planta de la bancada son de dos setenta metros de ancho por nueve metros de longitud. Una pequeña escalera se encuentra adosada interiormente al margen derecho de la bancada permitiendo el acceso a la misma para mantenimiento, limpieza y control.

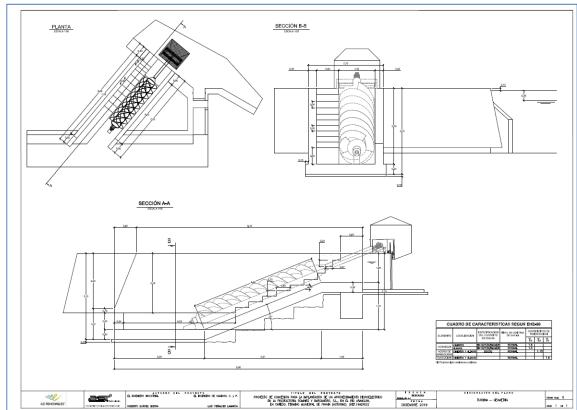
La obra conlleva un cierto dragado previo y la ejecución de una pequeña ataguía de protección que permitiría ejecutar la excavación lo mas en seco y a resguardo posible del agua.

La cimentación del conjunto se realiza directamente sobre un cimiento asentado sobre una capa de escollera hormigonada y hormigón ciclópeo y de nivelación. La infraestructura está protegida por unos

rellenos laterales parciales de escollera hormigonada y material seleccionado según que las zonas estén en contacto con el propio cauce o sus márgenes. Se lleva a cabo la reposición, reparación y regularización de las partes afectadas de la balsa de decantación y del punto de vertido.

La turbina está ensamblada con un alternador a través de una multiplicadora. Elementos de automatismo, control y telecomunicaciones permiten el manejo seguro de la instalación. Por la margen derecha de la instalación y por dentro de la propia parcela se dispone una canalización para la línea de conexión a la red general, conexión que está prevista que se realice en un centro de transformación de intemperie situado en una torre de EDP existente a algo menos de 50 metros dentro de la propia parcela de la piscifactoría.





Proyectándose para la diferencia entre láminas de agua que se genera en el actual punto de vertido de metro ochenta (1,80m) y para un caudal total de diseño de 0,40 m3/s, se han obtenido unas dimensiones del Hidrotor o tornillo de Arquímedes de 4,80 m de longitud y 1,20 m de diámetro exterior, considerando 22º como el óptimo de inclinación longitudinal de los mismos. Con estas premisas se estima la potencia máxima del Hidrotor en 0,70*9,81*040*1,80 = 4,94 kW.



Aunque, por las características intrínsecas del caudal circulante y de la propia instalacion, no estaría prevista la presencia de elementos flotantes de gran tamaño y pese a que las características de la turbina permiten el paso accidental de los peces que pudieran escaparse de las instalaciones, se dispondrá de una pequeña reja de gruesos para desbaste y protección ante la posible presencia de elementos flotantes y fauna piscícola, y de una compuerta tajadera para facilitar las diferentes maniobras y operaciones de explotación y mantenimiento de la instalación. También se dispone de una tupida reja aguas abajo, en el canal de salida, para evitar la entrada de peces y elementos flotantes del rio. De esta forma puede optarse, mediante la correspondiente maniobra de sendas compuertas tajaderas a instalar en esta terraza, bien por derivar el caudal hacia la turbina o bien por mantener el vertido en la cascada actual, ya sea contralado por la propia compuerta tajadera o bien por el labio superior del murete auxiliar en vertido libre por la cascada, tal como actualmente ocurre.

Toda la instalación estaría protegida por la estructura de una pequeña caseta prevista en fábrica de bloques y ladrillo con una cubierta modular que permita la accesibilidad a la turbina y las labores de mantenimiento. El resto de las partes accesibles de la instalación sobre la vertical del agua se protegen con un enrejillado del tipo Tramex con objeto de evitar posibles accidentes.

Además, ante la reglamentada necesaria valoración de riesgos, la instalación se estudia y concibe protegida contra arrastres u otras circunstancias adversas, principalmente hidráulicas y situaciones accidentales de causa mayor.

En el Anejo nº7 de instalaciones electromecánicas, se incluye el diseño de las turbinas, un esquema altimétrico del salto hidroeléctrico y se hace una estimación de la producción energética.

2.5.2. Hidrología e hidráulica de la propuesta.

En Estudio Hidrológico recogido en el Anejo nº1 se lleva a cabo la determinación de los caudales realmente disponibles frente al caudal de concesión así como la previsión de las avenidas máximas en el río Aranguin a la altura de la piscifactoría.

Las aportaciones naturales obtenidas a partir de los datos disponibles de caudales y aportaciones tomados del Plan Hidrológico de Cuenca de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental sirven para valorar el caudal de la concesión y la energía que está prevista obtener en el aprovechamiento objeto del presente proyecto.

Las avenidas máximas calculadas sirven para evaluar si el desagüe de las crecidas se efectúa con perjuicio para la obra y si se afecta a instalaciones o bienes situados en la piscifactoría.

Los datos disponibles se refieren a la cuenca del rio Aranguin de superficie total 7.744 Ha. La longitud total del rio es de 20.6 kms. La cuenca vertiente a la altura de la piscifactoría es de 6.218 Ha. Como primera aproximación o ajuste de la correlación se analizaron los datos supuestos de la cuenca total considerando un coeficiente de ponderación de la superficie de la cuenca del rio Aranguin a la altura de la piscifactoría de: 62,18 / 77,44=0.803.

También se determinan el caudal ecológico o caudal medioambiental a tener en cuenta en el diseño hidráulico del aprovechamiento, de acuerdo con el Real Decreto 399/2013, de 7 de junio, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental.

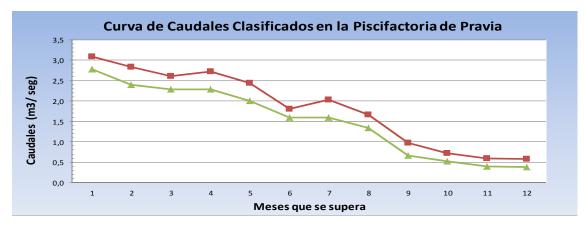
Partiendo de dichos caudales mensuales medios recogidos en los Apéndices una vez ponderados, descontado el caudal ecológico y ordenados, resultan las curvas de caudales clasificados medios mensuales de aportación en el punto objeto de estudio que se reflejan a continuación para las dos hipótesis analizadas.

Hipótesis 1:

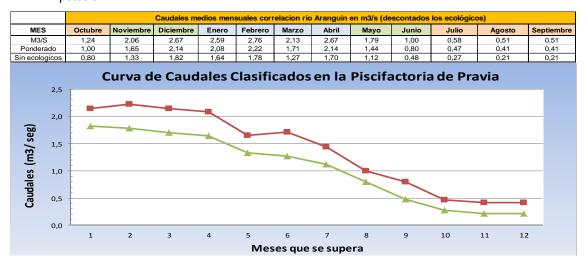
	Caudales medios mensuales correlacion rio Aranguin en m3/s (descontados los ecológicos)													
MES	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre		
M3/S	2,24	3,26	3,85	3,52	3,39	2,53	3,05	2,07	1,22	0,75	0,72	0,90		
Ponderado	1,80	2,61	3,09	2,83	2,72	2,03	2,44	1,66	0,98	0,60	0,58	0,72		
Sin ecologicos	1,60	2,29	2,77	2,39	2,28	1,59	2,00	1,34	0,66	0,40	0,38	0,52		

REF.	19AZR02	DOC.	M01-Documento Ambiental.	REV.	0	HOJA	13/83	FECHA	DICIEMBRE-2019	
------	---------	------	--------------------------	------	---	------	-------	-------	----------------	--





Hipótesis 2



A partir de estos datos se observa cómo, en valores promedio y descontando el caudal ecológico, se puede turbinar el caudal de concesión solicitado de 0.40 m3/seg durante al menos nueve meses. La hipótesis dos arroja tres meses deficitarios, la uno solo un mes pero poco.

En cuanto a las avenidas máximas a considerar, se obtienen por varios métodos estadísticos e hidrológicos. Se recoge información adicional del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables http://www.magrama.gob.es/es/agua//temas/gestión-de-los-riesgos-de-inundación/snczi/.

En el Anejo nº2 de Cálculos Hidráulicos, se estudia el funcionamiento hidráulico de la instalación y se plasman los criterios seguidos en el diseño del aprovechamiento hidroeléctrico.

Se toma como caudal de cálculo el caudal medio correspondiente al mes de Diciembre que se recoge en el Apéndice dos del Estudio de Caudales del Anejo nº1, ya que es el más alto obtenido de las series, y por tanto el más desfavorable a efectos de diseño. Este caudal es de 13,87 m³/s. El azud de la toma de la piscifactoría, sensiblemente perpendicular al cauce, tiene una longitud recta de unos 16,45 metros por lo que se obtiene una lámina de agua para dicho caudal de 0,603 metros.

Una vez instalado el aprovechamiento hidroeléctrico en el punto de vertido objeto del presente proyecto para aprovechar el actual caudal de concesión de 0.40 m3/s no se modificaría en absoluto las actuales condiciones de desagüe del azud en funcionamiento ordinario ni en avenida, siquiera si considerásemos un caudal superior pues la instalación se ejecutaría aguas abajo del mismo a un margen del actual punto de vertido situado a unos 150 metros del azud. La presencia de la turbina no modifica las condiciones de desagüe de la piscifactoría y no afecta tampoco a la sección del cauce actual ni a la del azud permitiendo inclusive el paso adicional del agua por la sección de la turbina estando fuera de servicio y conservándose a su vez la actual compuerta de vertido que permite su regulación.



La avenida de periodo de retorno 500 años que se obtuvo en el apartado correspondiente del Anejo nº1, cálculos hidrológicos, a partir de las gráficas recogidas en el Geoportal del Ministerio para la Transición Ecológica, resultó de 141,0 m3/s, y que, de acuerdo con los gráficos de inundabilidad, cubre parte de la piscifactoría, como se pudo apreciar en las ultimas riadas, debiendo disponerse el generador por encima de dicha cota.

También se lleva a cabo una estimación previa de la producción sobre la base de los resultados obtenidos del estudio de caudales. A partir de aquí y descontando también los caudales ecológicos se puede estimar una producción media final en torno a 25-30 MWh/año.

2.5.3. Ámbito de actuación de las obras.

El ámbito de actuación objeto del presente Proyecto de Concesión para implantación de un Aprovechamiento Hidroeléctrico se localiza en el río Aranguin, en la piscifactoría de Somines y Barganeiro, en Cañedo, Pravia. El conjunto diseñado con un tornillo de Arquímedes o sin fin se proyecta por la empresa AST ingeniería y se sitúa adosado aguas abajo al punto actual de vertido de la piscifactoría. La actuación se centra pues, principalmente, en el propio cauce y en la margen derecha del encauzamiento actual del río tras el punto de vertido y dentro de la parcela de la propia piscifactoría.

2.5.4. Infraestructuras e instalaciones existentes.

No existen obras o instalaciones en el ámbito de actuación salvo la propia piscifactoría y el azud de la toma aguas arriba de la misma y que dispone de una escala de peces por su margen izquierda.

En el Anejo nº 5 de Antecedentes Hidroeléctricos, se detallan las diferentes concesiones existentes a lo largo del rio Aranguin, analizando aspectos relativos a sus volúmenes de concesión, caudales ecológicos, las tomas y distancias de revertido, existencia de escalas de peces, etc.

En general las concesiones que existen son menores, de unos pocos litros a varios cientos, las mayores asociadas a molinos apenas en funcionamiento continuo, salvo el de La Veiga, y también a riego, incluso consumo y extinción de incendios, e inclusive una piscifactoría de alevines aguas arriba. No presentan pues en general problema de mantenimiento de caudales ecológicos.

La actuación propuesta no supondría realmente una modificación sustancial, siquiera mínima, de las condiciones actuales de la masa de agua de la cuenca del río Aranguin donde un aprovechamiento mini hidroeléctrico, en el ámbito de las energías renovables, es precisamente uno de los pocos usos alternativos recogidos en el Plan Hidrológico Norte.

Se lleva a cabo también un análisis de los consumos horarios de la instalación actual con una clara uniformidad en el gasto medio de 3.4 kWh que puede ser cubierto holgadamente por el Hidrotor.

2.5.5. Las obras y el proceso constructivo.

En el Anejo nº 9 se lleva a cabo la descripción detallada de las obra a realizar y del procedimiento constructivo, en particular de las que afectan al dominio hidráulico y al propio cauce, haciendo especial hincapié en el desvió y protección de las mismas frente al agua.

La propuesta se disponen en sobre una bancada de hormigón HA-35 armado con acero B500S, diseñada especialmente para albergar toda la instalación. El sistema se regula mediante compuertas tajaderas que permiten realizar las diferentes maniobras de explotación y mantenimiento.

La obra conlleva el dragado previo y la ejecución de una pequeña ataguía de protección que permita ejecutar la excavación y demolición de paramentos lo mas en seco y resguardado del agua posible. La infraestructura está protegida con respecto del cauce por la reposición de los muros escollera y por la propia instalación. Se contempla la limpieza de la escala.

Como ya hemos apuntado, la conexión está prevista que se realice en un centro de transformación de intemperie situado en una torre de EDP existente a algo menos de 50 metros dentro de la propia parcela de la piscifactoría.



Por último se realizará la limpieza de la zona y, donde se precise, el tratamiento y consolidación de taludes y rellenos y medidas de protección necesarias con técnicas de ingeniería biológica y remates.

Puesto que el acceso a la obra desde el mismo cauce se encuentra en zona inundable se tratará provisionalmente con escollera hormigonada y hormigón ciclópeo facilitando el paso del agua en caso avenidas ordinarias, salvo que el acceso se efectúe directamente desde la parte superior.

2.5.6. El orden de ejecución de las obras.

Las obras consistirán fundamentalmente en la realización de las siguientes operaciones:

- Trabajos previos, accesos, permisos, servicios y acondicionamiento de las obras.
- Ejecución de ataguías o diques de defensa.
- Excavación de tierras, acopios, dragados y demolición de obras existentes.
- Ejecución de las obras de fábrica y hormigón, cimentaciones, alzados.
- Ejecución de rellenos, canalizaciones y protecciones de escollera.
- Ejecución de las obras de fábrica y hormigón, elementos auxiliares y acabados.
- Impermeabilización, regularización y reparación de tramos dañados.
- Ejecución de accesos y canalización de la línea de evacuación y conexión eléctrica.
- Fabricación en taller de las turbinas. Transporte a obra.
- Instalación de las turbinas y demás componentes eléctricos y electromecánicos.
- Instalaciones eléctricas, conexión a red y puesta en servicio del aprovechamiento.
- Medidas complementarias medioambientales, regeneración ambiental, gestión de residuos, control del cauce y cimentaciones, limpieza de las obras, cierres, accesos y remates.

El Anejo nº 9, Programa de Trabajos, recoge un diagrama de actividades por capítulos y porcentajes, a partir del presupuesto de la obra.

En el documento nº2, Planos, se definen y detallan con acertada precisión las obras a realizar antes, durante y después de la actuación.

2.6 PREVISIONES EN EL TIEMPO SOBRE LA UTILIZACIÓN DEL SUELO Y DE OTROS RECURSOS NATURALES DE LAS INSTALACIONES ACTUALES.

No existen previsiones futuras que impliquen un aumento en la utilización del suelo ni en el consumo de los recursos naturales disponibles.

2.7 ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS, VERTIDOS Y EMISIONES DE MATERIA O ENERGÍA RESULTANTES.

Los residuos que se puedan generar durante las obras se corresponderán con los materiales sobrantes de la excavación y subproductos de demoliciones.

No existen vertidos directos al cauce que se puedan generar durante las obras ni durante la fase de explotación. Así mismo, los únicos vertidos accidentales previsibles que se pueden producir en el cauce se corresponden con un aumento de los sólidos en suspensión debidos principalmente a los movimientos de tierras y maquinarias, pudiendo producirse accidentalmente vertidos de aceites, combustibles u hormigones.



3 DESCRIPCION DE ALTERNATIVAS.

Se contemplan tres alternativas para la ejecución del aprovechamiento hidroeléctrico proyectado. Las alternativas son las siguientes:

- ALTERNATIVA 0: Esta alternativa se corresponde con la situación actual ("Estado actual") de referencia, en la que no se lleva a cabo pues ninguna actuación.
- ALTERNATIVA 1: En esta alternativa se propone la implantación de una turbina en el mismo punto actual de vertido de la piscifactoría para un uso alternativo conjunto con ésta.
- ALTERNATIVA 2: En esta alternativa se dispone la turbina a la salida de la piscifactoría al margen del punto actual de vertido, conservando éste así su funcionalidad. En ambas alternativas una y dos, la conexión con la red eléctrica se plantea por el interior de la propia instalación.

3.1 ALTERNATIVA 0.

Las instalaciones actuales consisten en una piscifactoría para la producción de trucha situada en el rio Aranguin, en Cañedo, T.M. de Pravia, (Asturias). Además de almacenes, naves y vivienda, la instalación consta de diferentes balsas en bancadas sucesivas, un azud al comienzo de la instalación, con una escala de peces en su margen izquierda y con una compuerta tajadera y canal de toma en su margen derecha y un punto de vertido actual que se sitúa tras la última balsa a 150 metros del azud aun en el interior de la instalación que está protegida en todo su perímetro en contacto con el rio Aranguin mediante una escollera de nueva ejecución a raíz de las últimas riadas.

Presenta la infraestructura de toma y particularmente el azud y la escala de peces un estado de conservación bueno aunque algo colmatado en su trasdós. En la actualidad no lleva asociado ningún uso o servidumbre adicional salvo la concesión de 400 litros/segundo de la piscifactoría.

No existe un uso consuntivo de agua pues toda ella vuelve a verterse al cauce.

3.2 ALTERNATIVA 1.

3.2.1. Definición.

Dado que el propósito de la solicitud es el aprovechamiento del vigente caudal concesional de 400 litros/seg de la piscifactoría, en esta alternativa se dispone la turbina estrictamente en el mismo punto actual de vertido aprovechando, dado que dicho punto se encuentra parcialmente derruido tras la última riada, la necesidad de reparación y acondicionamiento del mismo para su adecuación a un uso alternativo conjunto con la minicientral.

Esta alternativa se rechaza finalmente por incompatibilidad funcional práctica ya que, en caso de parada de la instalación, resultaría difícil un adecuado control del uso primigenio de la concesión en dicho punto de vertido sobre todo en caso de variaciones del caudal o labores específicas de mantenimiento de la turbina o de la propia piscifactoría, cuyo uso piscícola debe prevalecer frente al hidroeléctrico. Además, el vertido actual es estrictamente perpendicular al cauce lo cual no es hidráulicamente la mejor opción y el espacio realmente disponible no es suficiente para ello.

3.3 ALTERNATIVA 2.

3.3.1. Definición.

En esta alternativa se dispone la turbina a la salida de la piscifactoría prácticamente adosada en la margen lateral derecha del punto actual de vertido, inmediatamente a continuación aguas abajo del mismo, conservando éste así su funcionalidad. La conexión con la red eléctrica se plantea por el interior de la propia instalación.

Proyectado por la empresa AST ingeniería, el conjunto diseñado con un Hidrotor, turbina de gravedad tipo Arquímedes o tornillo sin fin, se dispone sobre una bancada de hormigón HA-35 armado



con acero B500S, diseñada especialmente para albergar toda la instalación y se sitúa en la Piscifactoría Somines y Barganeiro, en el río Aranguin, a la altura del punto de vertido actual de la piscifactoría.

La propuesta técnica conserva la configuración actual de la Piscifactoría tanto en lo que se refiere a su toma como al canal de derivación, así como al resto de las instalaciones de producción, ya que no se produce ninguna variación del caudal derivado puesto que se pretende aprovechar estrictamente el vigente caudal concesional de 400 litros/segundos y el desnivel natural de la piscifactoría tras su punto actual de vertido mediante la instalación de un Hidrotor. La actuación se centra pues, en su práctica totalidad, en el propio cauce del río Aranguin afectando casi exclusivamente al dominio hidráulico del cauce y a la propia piscifactoría, incluida la línea de evacuación, haciendo hincapié en la adecuación de la propuesta al mismo punto actual de vertido y a la nueva obra de escollera de protección frente a avenidas ejecutada tras la última riada.

La bancada se sitúa en el margen lateral del punto actual de vertido sensiblemente paralela al mismo y no enfrentada directamente contra el cauce sino un tanto a favor. Se repara el punto actual de vertido deteriorado tras la última riada, para mantener su funcionalidad y compatibilizar, mediante el empleo de sendas compuertas tajaderas, ambas instalaciones regulando así el caudal en caso de variación o parada de la minicentral. De esta forma, el caudal de concesión pasaría por la turbina y, en caso contrario, lo haría por la compuerta actual.

3.3.2. Descripción detallada de las obras.

La descripción detallada de las obras se ajusta a lo anteriormente expuesto en su conjunto en el apartado 2.5 de este documento.

3.3.3. Orden de las obras a ejecutar

Las obras consistirán como se expuso anteriormente en el apartado 2.5.6., sobre el orden de ejecución de las obras, fundamentalmente en la realización en mayor o menor medida de las siguientes operaciones:

- Trabajos previos, accesos, permisos, servicios y acondicionamiento de las obras.
- Ejecución de ataguías o diques de defensa.
- Excavación de tierras, acopios, dragados y demolición de obras de fábrica existentes.
- Ejecución de las obras de fábrica y hormigón, cimentaciones, alzados, rellenos, canalizaciones y protecciones de escollera, elementos auxiliares y acabados.
- Ejecución de accesos y canalización de la línea de evacuación y conexión eléctrica.
- Fabricación, transporte e instalación de la turbina y demás componentes electromecánicos.
- Instalaciones eléctricas, conexión a red y puesta en servicio del aprovechamiento.
- Medidas complementarias medioambientales, gestión de residuos, limpieza de las obras, cierres, accesos, remates y acabados.

No son previsibles modificaciones geomorfológicas en las fases estudiadas.

Las obras únicamente requieren la ocupación permanente de terrenos dentro de la propia piscifactoría, incluida la línea de evacuación, y de forma temporal para el acceso al y por el cauce.

No está previsto afectar a ninguna red de servicios.

3.3.4. Variantes.

En el Anejo nº6 de estudio de alternativas se lleva a cabo un análisis de las diferentes posiciones de la turbina y bancada con respecto al punto de vertido actual. Las diferentes posiciones de la turbina al margen del punto actual de vertido vienen condicionadas por el espacio realmente existente, la mayor o menor ocupación de la balsa de decantación, la compatibilidad mutua con la compuerta actual de vertido, el enfrentamiento del mismo con el cauce buscando una menor perpendicularidad del vertido contra el mismo, y una mayor protección frente a riadas, etc.



Destacar la posibilidad de colocar la turbina también aguas arriba inmediatamente del actual punto de vertido disponiendo la instalación sensiblemente paralela al cauce. Esta opción se descarta por el menor espacio disponible, la perpendicularidad de la toma al caudal de vertido y la perpendicularidad del vertido al cauce, hidráulicamente más compleja a su vez también contra el propio punto de vertido actual, así como la mayor dificultad de protección de la instalación en su perfil lateral por su mayor contacto con el cauce



Desde el punto de vista medioambiental, tanto a nivel puntual como global, la disquisición de las diferentes variantes en el entorno del punto de vertido no es claramente significativa o determinante por lo que no se expone más aquí remitiéndose a lo estudiado e indicado en el referido anejo.

En una última variante alternativa se podría disponer la turbina en el mismo azud de la toma de la piscifactoría en su margen derecha conservando la actual escala de peces. Se mantendría la actual rampa/escala de peces existente en la margen izquierda como dispositivo de franqueo del azud. Esta alternativa se rechaza por tratarse en definitiva de un aprovechamiento nuevo adicional del cauce diferente del asociado a la vigente concesión de la piscifactoría no siendo realmente objeto de la propuesta. La disposición de la turbina justo después de la propia toma tras el canal carece de sentido también pues dejaría de tener uso piscícola el caudal concesional. Esto solo podría ser factible en caso de aprovechar un caudal adicional, el cual seguiría teniendo más sentido en el punto actual de vertido pese a la distancia.

3.4 ANÁLISIS DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS DE CADA ALTERNATIVA.

A continuación se describen las ventajas e inconvenientes de cada una de las alternativas propuestas:

La ALTERNATIVA 0 "Estado actual" mantiene la configuración actual de la piscifactoría. Esta alternativa no supone una variación del uso actual de la piscifactoría ni tampoco un aprovechamiento hidroeléctrico adicional de la infraestructura existente, desaprovechando por lo tanto la oportunidad de explotación de una fuente alternativa de energía posible y no mejorando sus actuales condiciones o circunstancias al no haber actuación alguna adicional.

En definitiva en esta alternativa se mantiene la configuración actual de la piscifactoría. Esta alternativa no supone una variación en los impactos medioambientales existentes en la actualidad, si bien desaprovecha la oportunidad de explotación de una fuente alternativa de energía eléctrica y de un salto existente.



En la ALTERNATIVA 1, la idea del proyecto surge ante la necesidad de tener que reparar la obra de fábrica en el punto de vertido actual de la piscifactoría consecuencia del deterioro causado por la última riada y aprovechar así el pequeño salto existente para un uso alternativo adicional del caudal concesional actual. Inicialmente presenta la ventaja de aprovechar cierta economía ante la ya necesidad de tener que hacer la obra civil para acondicionar la salida actual pero tiene el inconveniente de cierta dependencia o injerencia mutua entre ambos usos en circunstancias diversas, tanto adversas como en el caso de avenidas como simplemente en situaciones más habituales o comunes de mantenimiento o limpieza de las balsas o de la propia minicentral.

Esta alternativa presenta las siguientes ventajas generales:

- Explotación de una fuente alternativa de energía.
- El costo de las turbinas es muy competitivo dada su simplicidad mecánica y de funcionamiento.
- Tecnología duradera y robusta, de bajo mantenimiento.
- Alto factor de planta comparando con energía solar o eólica.
- Presentan rendimientos energéticos altos (del 70 al 90%) hasta caudales un 15% del nominal.
- Son turbinas calificadas como "fish friendly" pues permiten el paso de peces por entre sus álabes.
- Alto nivel de previsibilidad, que varía con los patrones de precipitaciones anuales.
- La potencia de salida varía de forma gradual, día a día (no minuto a minuto).
- Buena correlación con la demanda, ya que es máxima en invierno.

Y más concretamente:

- El coste de la obra civil no es excesivo dado el aprovechamiento de la infraestructura actual.
- El grado de afección al entorno, vegetación o fauna existente en la zona es escasa.
- La línea de conexión a la red es interior y de escasa longitud.
- Desde el punto de vista del cauce principal, de planta curva a derechas, éste parece situarse en aguas bajas más hacia la margen izquierda, por lo que la alternativa no daría lugar a una modificación de dicha tendencia, aparentemente más natural. La nueva instalación no generará afección alguna directa al cauce actual del río por lo que tampoco mejora en condiciones de avenida pese a la mejora hidráulica del punto de vertido. Tampoco se produce afección alguna a la toma de la piscifactoría, azud y escala.

Como inconvenientes indicar con carácter general que:

- Las potencias de instalación no son elevadas por lo que la producción energética no es alta, pero suficiente para rentabilizar la inversión.
 - Presencia de una nueva instalación en el del río Aranguin.
 - Alteración temporal de la calidad del agua y molestias durante la ejecución de las obras.

Y más concretamente:

- El aprovechamiento conjunto en un mismo emplazamiento puede llegar a condicionar el actual vertido de la Piscifactoría al mantenimiento y funcionamiento de la nueva instalación y viceversa.
 - Alteración temporal del funcionamiento de la piscifactoría durante la ejecución de las obras.

En la ALTERNATIVA 2, la turbina, tal como ya hemos expuesto, se implanta anexa a un margen lateral aguas abajo del punto actual de vertido de la piscifactoría. Esta alternativa presenta similares ventajas de carácter general con la alternativa anterior pero concretamente:

- Menos de dificultad de acceso a la nueva instalación que en la alternativa anterior al no tener que acceder a ella a través del punto de vertido actual.
- No se produce una alteración temporal del funcionamiento de la piscifactoría y calidad del agua durante la ejecución de las obras al ser independientes y poder ejecutarse en momentos distintos.
- Por la misma razón la propuesta no afecta ni condiciona el actual vertido de la piscifactoría al mantenimiento y funcionamiento de la nueva instalación al ser independientes.
- Un vertido más sesgado hacia aguas abajo frente al actual vertido perpendicular al cauce mejora las condiciones hidráulicas del mismo y en definitiva una ocupación más interior respecto del cauce.

REF. 19AZR02 DOC. M01-Documento Ambiental. REV. 0 HOJA 20/83 FECHA DICIEMBRE	-2019
--	-------



- Al producirse el vertido aguas abajo del actual el efecto adicional de llamada, al menos mientras se realice a través de la turbina, se aleja del punto de vertido actual lo cual es mejor que en el caso contrario o de haberse ejecutado la obra aguas arriba del mismo según una de las variantes expuesta.
 - La línea de conexión a la red es interior y de algo menos de longitud.

Como inconvenientes indicar con carácter general que son similares a la propuesta anterior:

• Las potencias de instalación no son elevadas por lo que la producción energética no es alta, pero suficiente para rentabilizar la inversión.

Pero más concretamente:

• La ejecución conjunta de la bancada adicional podría abaratar la obra pero aun así el coste de la obra civil es algo superior dado que hay que ejecutar una bancada adicional a la obra de reparación del punto de vertido.

3.5 JUSTIFICACION DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

Según las ventajas e inconvenientes de las alternativas descritas en los apartados anteriores y comparando las distintas alternativas identificadas se considera que:

La Alternativa cero, es decir, no realizar actuación alguna, supone la pérdida del aprovechamiento de un salto hidráulico existente y, por lo tanto, la posibilidad de explotación de una fuente alternativa de energía. Así mismo, la alternativa cero mantiene la probabilidad de afección y de daños por avenidas, puesto que la zona donde se pretende implantar el Proyecto ya ha visto alterada la naturalidad propia del río por la construcción de la propia piscifactoría y demás elementos asociados tales como escolleras, azud, escala de peces, etc por lo que esta Alternativa cero se desestima.

Analizando el resto de alternativas propuestas, es decir, la alternativa uno de instalación de la turbina en el mismo punto de vertido o alternativa dos de instalación de la turbina a un margen del mismo ambas soluciones son similares pero, frente a un menor coste de oportunidad en el caso de la alternativa uno, tenemos una mejor adecuación hidráulica e independencia de ambos uso concesionales durante la explotación y el mantenimiento de la segunda opción.

Por lo tanto, la alternativa seleccionada como propuesta final y, por tanto, objeto del presente Documento Ambiental es la ALTERNATIVA 2 (implantación de la minicentral adosada al margen derecho del punto actual de vertido manteniendo éste y el resto de instalaciones asociadas existentes).



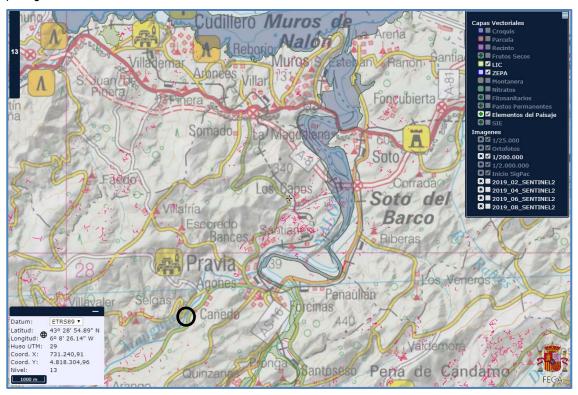
4 <u>DESCRIPCION GENERAL DEL ENTORNO.</u>

En este apartado se realiza una descripción de los diferentes medios (físico, biológico, perceptual y humano) que integran el entorno en el que se va a llevar a cabo el Proyecto objeto de este Documento Ambiental.

4.1 LOCALIZACION.

El proyecto se localiza en el interior de la piscifactoría de Somines y Barganerio en el margen derecho del río Aranguin, en Cañedo, termino municipal de Pravia.

Revisada la catalogación del emplazamiento, éste no está incluido en ninguna figura de protección ambiental, no pertenece a Red Natura 2000 o zona LIC o ZEPA ni tampoco a humedales u otros espacios protegidos.



Aunque próximo a la desembocadura del río Nalón Narcea, no alcanza tampoco el límite del Dominio Público Marítimo Terrestre.

4.2 LA CUENCA DEL RIO ARANGUIN.

El Río Aranguín es un río de Asturias, España, de una longitud aproximada de 20 km. Nace en el concejo de Salas, concretamente en la parroquia de Malleza, y el núcleo de población más cercano al río es La Barraca de Malleza, situado entre la confluencia de los ríos Carqueixa y Aranguín. El Río Aranguín es la confluencia de varios arroyos: Arroyo Cerezal, Arroyo Gallinero, Arroyo La Vuelta, Arroyo Curiscao, Arroyo Vegacebrón y Arroyo Colubrero y el único río afluente, el Río Carqueixa que desemboca en La Barraca de Malleza.

Tras discurrir por un angosto valle durante unos pocos kilómetros, y recibir las aguas de pequeños arroyos y del río Carqueixa. Sirve de frontera natural entre los concejos de Salas y Pravia, para, integrase definitivamente en el segundo en la parroquia de Cordovero. A partir de aquí, su valle es mucho más abierto y se conoce como Valle de Arango, dando lugar a fértiles vegas y atravesando las parroquias de Folgueras y Arango.



Finalmente, se integra en la parroquia de Pravia a través de Cañedo y Agones, tramo en el que sus corrientes son aprovechadas en molinos para la fabricación de harina y da sus aguas al Río Nalón.

A lo largo de su recorrido, tiene solo un afluente de importancia, el Río Carqueixa que desemboca en el pueblo de La Barraca, Salas y arroyos de corto recorrido y caudal. El Aranguín, representa para el Río Nalón el último afluente de importancia antes de su desembocadura en el Mar Cantábrico.

4.3 MEDIO ABIOTICO.

El clima es calificado como mediterraneo-templado con temperaturas medias anuales entre 11_14° y precipitaciones medias anuales entre 900-1300 mm.

Hidrologicamente los terrenos pertenecen a la cuenca del rio Aranguin, en la parroquia de Cordovero y atraviesa las parroquias de Folgueras y Arango bordeando la de Selgas y entrando en la de Pravia a través de Cañedo y hace de divisoria entre Agones y Pravia, desembocando en el Nalon a la altura de la capital del concejo.

Es una zona de valle del rio Aranguin, con pendientes suaves, no en vano nos encontramos en la vega de un rio, aun cuando el valle aparece encajonado entre dos vertientes de rocas paleozoicas, originándose una vega de menor amplitud que otras cercanas como las del Nalon y Narcea.

Los materiales geológicos de las áreas cercanas se componen de areniscas y dolomías del devónico, y en la zona concreta de actuación por depósitos aluviales del cuaternario.

Edafológicamente los terrenos sobre los que se asienta la piscifactoría y donde se asentará la minicentral son suelos aluviales formados por aportes del rio Aranguin, profundos, sin desarrollo de perfil, con buena permeabilidad y aireación, típicos suelos de vega, que en la clasificación, siguiendo las normas de Soil Taxonomy se denominan Udifluvents.

4.4 MEDIO BIOLÓGICO.

Se trata el río Aranguin de un río truchero, donde, ocasionalmente, puede habitar algún ejemplar de salmón. Durante la década de 1990, desde el programa Proder y promovido por la asociación "Las Mestas del Narcea", se puso en funcionamiento una estación para la cría de alevines de Salmón, entre las aldeas de Quintana y Allence. Con Proder 2 se han ampliado las instalaciones hidráulicas de toma, filtrado y depósito de reserva. Se crían también alevines de truchas y mediante la captura de reproductores, desove, fecundación y cría de alevines en la piscifactoría, se sueltan en invierno y en primavera preesguines, "pintos" por el color, que ya en el río se convierten en esguines plateados.

La zona no presenta ninguna característica especial relativa a especies amenazadas o en peligro de extinción, tan sólo el hecho de estar incluido en el Coto Regional de Caza "Los Cuervos" hace que ocasionalmente pudiera pasar por las cercanías alguna especie cinegética, pero el hecho de estar próximo a núcleos habitados y junto a la carretera hace disminuir dichas posibilidades.

4.5 MEDIO SOCIECONÓMICO Y PERCEPTUAL.

En cuanto a la ocupación actual y uso de los terrenos, son principalmente fincas de pradería separadas por las típicas sebes, que se encuentran con escaso arbolado y que no tienen utilización agrícola significativa.

El paisaje de la zona puede considerarse como resultado de la interacción continuada de la actividad humana y el medio natural. La instalación de la turbina para aprovechamiento hidroeléctrico se localiza en el interior de las instalaciones de una piscifactoría. La zona donde se ubica la piscifactoría esta encajonada entre dos laderas y únicamente se divisa desde la carretera AS 225.

4.6 BIENES DE PATRIMONIO CULTURAL E HISTÓRICO.

La cuenca del río Aranguín o Valle de Arango es una ruta que hasta hace muy poco tiempo era desconocida a efectos turísticos. Únicamente los pescadores de trucha y algunos visitantes que se perdían a la salida de Pravia o de Salas llegaban por esta comarca. Pero el establecimiento de hoteles en



La Arquera y en La Granja de Malleza -ahora con el refuerzo de uno más en Camuño- así como la reconversión de antiguos caseríos de labradores en casas rurales de alojamiento están ofreciendo una base esencial para crear una corriente turística muy estimable que en cada nueva temporada estival -sin descartar fines de semana y los consabidos puentes- está cambiando mucho el panorama, y se está consiguiendo ya una diversificación de actividades ajenas a la agricultura y la ganadería que comienza a dar sus frutos.

Uno de los mayores atractivos turísticos que puede ofrecer la cuenca del río Aranguín lo constituyen los molinos maquileros o molinos de agua. Se han perdido muchos en riachuelos y regueros, pero hay varios que están recibiendo un buen número de visitas de excursionistas que suben desde Pravia hacia arriba o que lo hacen desviándose en Salas por la carretera de Camuño, Mallecina y Malleza. El santuario de los molinos de agua de esta comarca se encuentra nada más salir de la villa praviana, en La Veiga de Cañedo. Aquí Segundo mantiene en plena actividad, con la consiguiente restauración, un molino con tres muelas, dos para maíz y una para escanda, trigo y centeno. Es la que

antiguamente se denominaba «muela francesa», seguramente porque provenía de la importación. Para visitar este molino hay que desviarse a la derecha, en la carretera de Pravia a Malleza, a la altura de las Brisas Pravianas, y se llega cómodamente en coche bordeando por una ruta asfaltada, no muy ancha, la presa que conduce el agua desde el Aranguín hasta el «cubo» o embalse del mismo molino. Esta presa ha sido



recientemente acondicionada mediante una labor de limpieza a lo largo de sus 300 metros de recorrido. La visita resulta muy agradable e ilustrativa porque Segundo se encarga de que así sea.

Siguiendo Aranguín arriba se llega a Puentevega, donde hay también un molino que antiguamente generaba energía eléctrica además de moler maíz, panoyas y toda clase de cereales. Pero está en desuso. Es un molino digno de ser convertido en museo. Pero ya no llega el agua al mismo. El canal de conducción está muy abandonado, lleno de maleza, y el agua sigue río abajo en el «banzao», que antiguamente la recogía para ser utilizada como fuerza motriz de un molino que ha sido quizás el más emblemático de la comarca. Está situada en el mismo corazón del poblado de Puentevega y en sus inmediaciones se celebra el 10 de septiembre de todos los años la feria de La Ponte.

Seguimos ascendiendo, aunque por un perfil casi llano, hasta Vegafriosa, pueblo que queda a la izquierda, metido en la misma vega del río. Aquí hay un molino, que recibe agua por su canal y que está



perfectamente conservado. Sus propietarios, Antoñita y Rafael, se cuidan muy mucho de que no se deteriore. Más arriba, a escasa distancia, se encuentra el molino de La Pericona. Forma parte de un conjunto de casería típica asturiana, con toda clase de instalaciones. Una presa recogía el agua del Aranguín cerca de La Calzada. El edificio se encuentra en aceptables condiciones,

al igual que el molino de José La Calzada, que antiguamente era al que acudían los agricultores de Las Piñeras, Villamondriz y otros pueblos a moler. Está a pie de carretera y tiene un par de bares, en El Cruce y en La Peñuca, para que el visitante pueda tomar algo.

Antes de comenzar el pequeño puerto de montaña de La Granja, a mano derecha y después de pasar el puente de La Tienda, nos encontramos con un molino al que siempre se le llamó el Molín del



Homón (de hombrón); la amplia huerta que tiene delante produce unas buenas cosechas de kiwis. Está en desuso el molino. Tiene, como todos los anteriores, luz eléctrica y cuenta con acceso peatonal por el pueblo de Cordovero.

Seguimos ascendiendo y en La Granja hay que desviarse por la carretera que conduce a Vegacebrón, por La Barraca. En el Rellouso nos encontramos con el antiguo molino de Ligero -por la

calma que tenía un antiguo molinero-, que ha sido adquirido hace años por Claudio de La Barraca, propietario de un comercio de esos que tienen de todo. Lo restauró y es, junto con el de La Veiga de Cañedo, el que más visitantes tiene a lo largo de toda la temporada estival. Recoge las aguas del Aranguín algo más abajo de La Barraca, que son conducidas por una presa de cerca de un kilómetro de largo. Tiene dos molares, que por la demanda -para afuera, ya que la local es esporádica- están en funcionamiento las veinticuatro horas.

En los regueros entre La Castañal y Villarín hay vestigios de molinos de agua que están totalmente perdidos. Ocurre igual con molinos en los arroyos de las brañas, porque ya estamos casi en el nacimiento del Aranguín, donde Charo y Jaime han decidido, recientemente, restaurar su molino de La Veiga. De esa tarea se



encargó el maestro artesano Severino Gayo, que domina la madera, la piedra y el hierro con gran sentido de lo que es restaurar sin perder el sentido de la originalidad y respetando los conceptos aplicados cuando fue creado el molino, hace cerca de dos siglos. Antes de llegar a La Veiga hay un molino con una sola muela que hasta no hace muchos años aun recibía agua del Aranguín cuyo propietario lo utilizada para convertir el maíz de la cosecha propia en harina. Pero por su presa ya no llega el agua. Por el valle que sigue desde La Barraca hasta Valderrodero, ya en la parroquia de Mallecina, llegaron a funcionar, antaño, no menos de media docena de molinos de agua, siendo el más importante, con tres muelas (una también francesa) el de El Fotingo, que tenía una gran clientela de Caborno, Brañaivente, La Arquera, San Cristóbal y Mallecina. Actualmente está en ruinas y tiene muy difícil acceso. Se han salvado, en definitiva, en toda esta cuenca del Aranguín, aquellos molinos que están a pie de carretera.



5 EVALUACIÓN DE EFECTOS PREVISIBLES EN EL MEDIO AMBIENTE.

A partir del conocimiento de todas las acciones del proyecto susceptibles de provocar impactos y de los elementos y características medioambientales que pueden verse alteradas, es posible detectar y cuantificar los principales efectos que se van a producir. Esto permitirá la incorporación de medidas de carácter protector y corrector que permitan eliminar, o en su defecto, minimizar los impactos ocasionados. De esta forma se disminuirán las posibles alteraciones y se asegura que los factores y ecosistemas que puedan verse afectados mantengan su funcionamiento óptimo.

5.1 ACCIONES SUSCEPTIBLES DE PROVOCAR IMPACTOS.

La identificación de las acciones que son susceptibles de alterar el entorno es un paso previo para determinar posteriormente los impactos ambientales.

A continuación se muestra una lista de chequeo (*Tabla 1: Acciones del proyecto susceptibles de producir impactos. Conesa Fdez.*) con la identificación de las distintas acciones del proyecto generadoras de impacto en función de cada una de las fases de actuación previstas:

ACCIONES DEL PROYECTO:

- FASE DE CONSTRUCCIÓN:

- Movimiento de tierras y ejecución de digue de defensa.
- ☑ Demolición de obras de fábrica y escolleras.
- ☑ Ejecución de las obras de fábrica de hormigón armado, cimentaciones, alzados, elementos auxiliares y acabados.
- ☑ Ejecución de rellenos y protecciones de escollera.
- ☑ Impermeabilización, regularización y reparación de tramos dañados.
- ☑ Ejecución de accesos y canalización de la línea de evacuación y conexión eléctrica.
- ☑ Montaje de instalaciones (colocación de turbinas e instalación de componentes eléctricos y electromecánicos).
- ☑ Operación de maquinaria y equipo.
- □ Demanda de mano de obra.
- ☑ Generación y disposición de residuos.
- ⊠ Regeneración ambiental.

- FASE DE EXPLOTACIÓN:

- ☑ Explotación del aprovechamiento hidroeléctrico.
- ☑ Operaciones de mantenimiento de instalaciones.

- FIN VIDA UTIL (CIERRE):

- □ Desmantelamiento de instalaciones.
- ☑ Operación de maguinaria y equipo.
- □ Demanda de mano de obra.

ACCIONES DEL PROYECTO: Acondicionamiento de la zona de actuación. Movimiento de tierras y ejecución de dique de defensa Demolición de obras de fábrica y escolleras. Ejecución de las obras de fábrica de hormigón arma alzados, elementos auxiliares y acabados. Ejecución de rellenos y protecciones de escollera ☑ Impermeabilización, regularización y reparación de tramos Ejecución de accesos y canalización de la línea de evacuación y conexion eléctrica ■ Fabricación en taller de la turbina Montaje de instalaciones (colocación de turbinas e instalación de componentes eléctricos y electromecánicos). ☑ Traslado de vehículos y maquinaria ☑ Operación de maquinaria y equipo □ Demanda de mano de obra ☑ Generación y disposición de residuo Presencia de las instalaciones. Explotación del aprovechamiento hidroeléctrico Operaciones de mantenimiento de instalaciones Desmantelamiento de instalaciones ☑ Operación de maquinaria y equipo ☑ Demanda de mano de obra. ☐ Gestión de residuos generado abla 1: Acciones del proyecto susceptibles de producir impactos

5.2 FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS.

En este apartado se identifican los principales impactos ambientales asociados a las actividades anteriormente citadas, correspondientes a las diferentes fases del proyecto, con respecto al elemento del medio que se ve afectado por las actuaciones.

REF.	19AZR02	DOC.	M01-Documento Ambiental.	REV.	0	ALOH	26/83	FECHA	DICIEMBRE-2019	
------	---------	------	--------------------------	------	---	------	-------	-------	----------------	--



PRINCIPALES FACTORES AMBIENTALES E IMPACTOS ASOCIADOS:

- MEDIO FÍSICO:

- **☒** Aire-atmósfera:
 - ·* Cambios en la calidad del aire.
 - ·* Aumento de los niveles sonoros.

Suelos-Geología:

- ·* Alteración de las condiciones del suelo.
- ·* Alteración de la calidad del suelo por vertidos accidentales o derrames.

☑ Aguas Superficiales y Subterráneas:

·* Alteración de la calidad del agua superficial por incremento de sólidos en suspensión u otros.

- MEDIO BIOLÓGICO:

□ Fauna:

- ·* Molestias
- ·* Alteración de pautas de comportamiento en la fauna.
- ·* Alteración de los corredores biológicos o conectividad del tramo fluvial.

☑ Vegetación:

·* Afección a la vegetación de la zona de implantación.

☒ Espacios naturales protegidos:

- ·* Afecciones a su estructura.
- ·* Compatibilidad con su estatus actual.

- MEDIO PERCEPTUAL:

☑ Paisaje:

·* Disminución de la calidad del paisaje.

- MEDIO SOCIOECONÓMICO:

- ·* Cambio de uso del suelo.
- - ·* Empleo.
 - ·* Actividades económicas.
- **Infraestructuras y Servicios: Infraestructuras y Servicios**:
 - * Red viaria.
- **☒** Patrimonio Cultural:
 - ·* Valores histórico-culturales.

Otros:

- ·* Demanda.
- ·* Aceptación social.

PRINCIPALES FACT ORE SAMBIENT ALES E IMPACT OS ASOCIADOS Cambios en la calidad del air MEDIO FÍSICO . Aumento de los niveles sonoro Alteración de las condiciones de E Suelos-Geología Alteración de la calidad del agua superficial por incremento de sólidos en suspensión u otros. MEDIO BIOLOGICO Alteración de pautas comportamiento en la fauna. Alteración de los corredor biológicos o conectividad del tras fluvial. Afección a la vegetación de la zona de implantación. Afecciones a su estructura Espacios naturales Compatibilidad con su estatus actual protegidos m Paisaje MEDIO PERCEPTUAL Disminución de la calidad del paisaje. · Cambio de uso del suelo • Empleo m Factores Social · Actividades económicos v Economia Infraestruct • Red yiaria Valores histórico-culturales. • Demanda ■ Otros Aceptación social Tabla 2: Factores ambientales afectacios

Tabla 2: Factores ambientales afectados e impactos asociados (Conesa Fdez. V)

5.3 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES.

A continuación se representan en forma de matriz las posibles interacciones entre las acciones del proyecto y los factores ambientales previsiblemente afectados, durante las fases de construcción, explotación y abandono del *Proyecto de concesión para la implantación de un aprovechamiento hidroeléctrico en la Piscifactoría Somines y Barganeiro, S.L. en el río Aranguin, en Cañedo, término municipal de Pravia (Asturias).*).



Matriz de Identificación:

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN		Interación = X	SURLO			water	- Constitution	AIMOSERA		PROCESOS			PLOSSA				FAUNA						ESPACIOS NATURALES	PROTEGIDOS	USOS DEL TERRITORIO	NIVEL ECONÓMICO	SOCIALES Y	DEMOGRAFICOS	ESTÉTICO E INTERÉS HUMANO	CUTURAL	economic	ECONOMIA	SERVICIOS E INPRAESTRUCTURAS		
TIFICACIÓN		X = u	GEOLOGÍA	CONTAMINACIÓN	RECURSOS HÍDRICOS	CONTAMINACIÓN	MOLESTAS POR GENERACIÓN DE RUIDOS	CALIDAD DEL ARE	MONORN	BENZHOOM	COMPACTACIÓN	ESTABLISAQ	Amous	SOUTHWAY	ESTRACTO HERBÁCIO	ESTABILISAD COMUNIDADES	SWEEDERANDOS	REPTRES V ANIMACIA	AVES	MAMIFEROS	PROTS	MODIFICACIÓN PAUTAS DE COMPORTAMIENTO	сомироны воходосов	. 4	COMPATIBLIDAD CONSU ESTATUS ACTUAL	10 CAMBIOS DE UNO	OFFINE	CONCESTIÓN URBANAY DE TRÁPICO	CALIDAD DE VIDA	S PASSAIL	VALORES HISTÓRICO - ARTÍSTICOS	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	INDRESOS PARA ECONOMÍA LOCAL/PROV/NACIONAL	NED VIANIA	DEMANDA SOCIAL
		Accorditions release de la zens de actuación					×	×					×	×	×	×	×	×	×	×		×					×		×	×			×		
		Mexicologically de therma y ejecución de dispos de dispos de defensa	×		×	×	×	×		×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×					×		×	×			×		
		Demolitiés de olem de fabrice y escubers	×		×	×	×	×		×							×	×	×	×	×	×				×	×		×	×			×		
		Securior de Relienax y protecciones de escolares	×		×	×	×	×	×		×	×					×	×	×	×	×	×					×		×	×			×		
		Februaries en taller de turbies																									×					×	×		
	FAS	Ejecuntón de obras de fálsetas de hormágen armado, circiantos, altados, elementos aux y acabados, etc.	×		×		×				×						×	×	×	×	×	×				×	×		×	×			×		
	FASE DE CONSTRUCCIÓN	ingermeddiae regiariter y repera trens que se defen			×																						×						×		
ACC	TRUCCIÓN	Accessory conditionable de la lines de senciación y concación conceción	×				×	×									×	×	×	×		×					×					×	×		
IONES		Montajo de Instalaciones					×											×	×	×	×	×				×	×			×			×		
AUSAN		Treatado de vehículos y mequinente					×	×									×	×	×	×		×						×	×					×	
TES DE B		Operación de magatiseria y equipe		×		×	×	×									×	×	×	×	×	×					×		×	×			×		
FECTOS		Demands de mans de obse																									×					×	×		×
ACCIONES CAUSANTES DE EFECTOS AMBIENTALES		Generacitie, dependation free y gendancide an residues		×		×						_					×	×	×	×	×						×			×		×	×		
NTALES		Regeneración o emiseración por	×		×						×	. 3	×	×	×	×	×	×	×	×	×					3				×			×		×
	FASED	Presentin Esp fisite de apre entalections										- 2														×	×	-		×					
	FASE DE OPERACIÓN (EXPLOTACIÓN)	Espiritación del O aprovechamiento a			×		×																									×	×		×
	NO	Operationes de martesimiento		×		×											×	×	×	×	×						×						×		
		Deumantelar Instalacionem	×		×				×	×	×	×						×	×	×	×	×				×				×					
	FASE DE	Tracindo de vehiculos y megaloucia					×	×									×	×	×	×		×						×	×					×	
	FASE DE ABANDONO	Operación S magalnaria y equipo		×		×	×	×					×	×	×		×	×	×	×	×	×					×		×	×			×		
	ON.	Densanda Generacide, de mano y gastión de de des residues	1						2 5		-									Н							×	3				×	×		×



5.4 AFECCIONES SOBRE LOS RECURSOS NATURALES QUE EMPLEA O CONSUME.

Los factores ambientales afectados serán:

7.4.1. Suelo.

Por una parte el área estricta de actuación queda desprovisto de suelo y vegetación, es decir que podemos considerar como recurso natural que se consume el propio suelo, o al menos su capa superior.

Un primer impacto que podría considerarse se refiere a los cambios de relieve típicos de todo tipo de obras que impliquen movimientos de tierra y excavaciones sobre el terreno. En este caso el impacto sobre el relieve no es significativo puesto que no existen cambios en el mismo, ya que la obra se desarrolla en el interior de las instalaciones de la propia piscifactoría. Así mismo, la limitada superficie sobre la cual se va a actuar reduce aún más la importancia de la afección. En cuanto al movimiento de tierras, podemos indicar que no se necesita aporte significativo de tierras procedentes de lugares fuera de la propia finca por lo que la afección desde el punto de vista geológico o geomorfológico es pequeña.

Se debe considerar este empleo o consumo de suelo, como acción irreversible, que no implica disminuir los recursos naturales de la zona pues es de magnitud pequeña. No son previsibles pues modificaciones geomorfológicas significativas en las fases estudiadas.

En cuanto a la edafología, por tratarse de una zona urbanizada y hormigonada no se producirán alteraciones de importancia en la misma, ni aumentos importantes en el riesgo de erosión, ni en la compactación del terreno. Se pueden distinguir en fase de obras posibles alteraciones de las superficies ocupadas temporalmente de este factor ambiental, como son compactación y degradación del suelo, alterando la estructura del mismo y modificando su permeabilidad y aireación, si bien este impacto será local, temporal, de baja intensidad y de extensión mínima.

En fase de funcionamiento, el impacto por incremento de los riesgos geológicos debido al funcionamiento de las turbinas no se considera significativo.

La fase de cierre y desmantelamiento no da lugar la contemplación de alteraciones en las calidades edáficas del mismo para el cambio de uso.

7.4.2. Hidrología superficial y subterránea.

En cuanto a la hidrología, la principal afección se deberá a la construcción de una ataguía de defensa para la ejecución de las obras.

Se esperan afecciones mínimas a la morfología del cauce, debido a los movimientos de tierra, durante las fases de obra. Dichas afecciones serán de intensidad baja, extensión puntual, temporales, recuperables y reversibles a corto plazo.

7.4.3. Flora.

En lo que respecta a la vegetación, podría verse afectada durante la fase de construcción al reducirse en la superficie de ocupación de vegetación de ribera, a consecuencia de las tareas de desbroce para acceso de la maquinaria y el personal de obra. La acción de regeneración ambiental incluye una partida para la revegetación de los taludes y de la zona de actuación con especies propias del lugar y su estabilización con estaquillas, considerándose éste como un impacto positivo. Las afecciones serían temporales, de intensidad baja, de extensión puntual, momento inmediato, no sinérgico, reversibles y recuperables. Por tanto el impacto directo sobre la vegetación, se considera compatible.

Durante la fase de explotación no se van a consumir recursos naturales de la flora, por lo tanto, la vegetación no sufrirá un impacto.

7.4.4. Fauna.

Puede producirse pérdida de la calidad del agua del río y aumento de la turbidez aguas abajo de la zona de actuación como consecuencia de la ejecución de los trabajos en el cauce pudiendo producir afección directa a la fauna que habita en este cauce durante las obras.



En cuanto a los anfibios y reptiles, también podrían verse afectados en fase de construcción y de desmantelamiento por la posible mortandad por atropello consecuencia del movimiento de la maquinaria de obra.

El impacto se considera de intensidad baja, extensión puntual, inmediato, fugaz, recuperable y reversible a corto plazo, no sinérgico, simple, directo e irregular, por lo que se prevé como compatible.

7.4.5. Medio socioeconómico.

Las actuaciones proyectadas no suponen un cambio importante en el uso del suelo, debido a la existencia de una instalación piscícola previa que incluye además una toma o azud con escala de peces y canal de derivación, por lo que se considera la capacidad de carga del medio para acoger dicha actuación como alta. En cuanto a la energía eléctrica el consumo se efectuara de la red existente en la actualidad.

5.5 AFECCIONES POR LIBERACION DE SUSTANCIAS, ENERGIA Y RUIDO.

Los factores ambientales afectados serán:

7.5.1. Suelo.

En lo que respecta al impacto en cuanto a la disminución de la calidad del suelo por posible contaminación del mismo debido a vertidos accidentales causados, por ejemplo, por cambios de aceite de la maquinaria en fase de obras, será evitable mediante la aplicación de medidas preventivas y correctoras, se considera temporal, de intensidad muy baja, extensión puntual, sinérgico, simple, directo e irregular, por lo que se prevé como compatible.

Durante las labores que se realicen en la fase de funcionamiento, que se reducirán a las propias del mantenimiento de las instalaciones, la posibilidad de contaminación se considera mínima y como compatible en todas las afecciones al medio edáfico, puesto que se trata de una tecnología duradera y robusta, con bajo mantenimiento.

El proyecto no supone un aumento del riesgo de accidentes.

Por lo que el impacto global sobre el factor suelo se considera *compatible*.

7.5.2. Hidrología superficial y subterránea.

En general, en la fase de construcción, la realización de movimientos de tierra asociados a la obra civil, desbroces y excavaciones, en caso de pluviosidad elevada en el momento de su realización, pueden ocasionar aportes puntuales de sólidos en suspensión al curso del río, aumentando puntualmente la turbidez de las aguas. Otros posibles vertidos serían las sustancias utilizadas por la maquinaria (grasas, aceites, fuel-oil, etc.) o materiales empleados en las obras (hormigón, sustancias químicas, etc.). Este impacto será de intensidad baja debido a que la obra civil y maquinaria para la instalación es mínima, temporal, de extensión reducida, directo, recuperable y reversible a muy corto plazo.

El impacto por ejecución de rellenos, cimentaciones y protecciones de escollera, así como por la ejecución de obras de fábrica, canalizaciones, cimentaciones de hormigón, elementos auxiliares y acabados se considera moderado. Como actuación positiva, el proyecto incluye la revisión y limpieza de la toma y sus componentes. En cuanto a una posible alteración en el régimen de circulación de caudales durante la construcción no se prevé que las obras interfieran con la circulación actual salvo de forma puntual en caso de avenida, por lo que se prevé un impacto moderado.

Así mismo, durante la fase de explotación, la actuación prevista no supone una reducción efectiva de la sección de desagüe del rio y, por tanto, no se modifica la velocidad de arrastre de elementos sólidos de fondo o en suspensión. Además, dado que el agua simplemente se desplaza hacia abajo en el tornillo, se respeta el caudal ecológico del río, no se reduce la capacidad hidráulica de la toma ni de la sección actual del cauce en el punto de vertido, la extensión es puntual e irreversible de forma natural, pero recuperable de forma inmediata por la acción humana, continua, simple y no sinérgica, considerándose pues compatible.



Además, durante la explotación del aprovechamiento, no se van a producir alteraciones en las características físico-químicas del agua, puesto que las únicas operaciones que pudieran alterar las mismas serían las de mantenimiento, siendo el tornillo una tecnología compacta y sencilla con un mantenimiento mínimo y esporádico, aplicándose medidas preventivas en su ejecución, lo que hace que el impacto sea compatible.

Durante la explotación, el tornillo no afectará a la turbidez del agua gracias al cuenco amortiguador de salida. Además se trata de una tecnología conocida como "fish friendly".

Tampoco se producirá alteración en el régimen de circulación actual de caudales, puesto que no se realiza ninguna modificación del mismo, ni de los que discurren por el cauce ni de los derivados por la actual instalación respecto a la situación actual, ya que el único objetivo de la actuación es turbinar el agua derivada a la Piscifactoría. El 100% de agua se devuelve al curso fluvial del río Aranguin. El agua simplemente pasa por el hidrotor aprovechando el desnivel en el actual punto de vertido no produciéndose ningún tipo de vertido adicional orgánico o no.

Por lo que el impacto global sobre a hidrología se considera *compatible-moderado*.

7.5.3. Alteraciones microclimáticas.

Por la limitada extensión del ámbito de la actuación así como por las características del proyecto y del medio en que se implanta, se descarta por completo la producción de ningún impacto de tipo mesoclimático y/o microclimático.

Considerando la situación actual del área objeto de este análisis, variación en este sentido está considerada *no significativa* puesto que se trata de una zona ya antropizada y el efecto de ocupación de suelo con la consiguiente destrucción de la cubierta vegetal es mínimo.

7.5.4. Atmósfera y ruido.

Las principales afecciones que tendrán lugar sobre este elemento del medio se producirán durante la fase de obras y serán, fundamentalmente, la generación de polvo, la emisión de contaminantes procedentes de escapes y el ruido por el movimiento de la maquinaria de obras, los trabajos de desbroce de cubierta vegetal, el movimiento de tierras y el acopio de materiales. Se trata de un impacto local, puntual, temporal y reversible a muy corto plazo, por lo que se prevé como *compatible*.

Durante la fase de funcionamiento no se esperan efectos apreciables sobre la atmósfera, puesto que el tornillo está totalmente encapsulado por una estructura auto portante, lo que le proporciona un funcionamiento muy silencioso. Por todo ello el impacto global se considera *compatible*.

7.5.5. Flora.

La actividad se ubica sobre una parcela urbanizada y hormigonada, en el interior de las instalaciones de una piscifactoría donde vegetación existente en la zona de implantación del proyecto es herbácea de especies propias de entornos humanizados. No se influye con la instalación en masas forestales ni bosques de arbolado ni matorral.

En lo que respecta a la vegetación, podría verse afectada a consecuencia del tránsito de maquinaria y de los movimientos de tierra, al producirse una deposición de polvo sobre la vegetación próxima a la zona de actuación. Ahora bien, lo desbroces van a ser mínimos, la vegetación existente en el cauce fluvial va a ser respetada y no van a existir acciones de tala de especies arbóreas.

El impacto sobre la flora por la liberación de sustancias o energía al medio se considera de intensidad baja, puntual, inmediato, fugaz, reversible y recuperable a corto plazo, sin sinergismo, simple, directo, irregular y, por tanto, se prevé como *compatible*.

7.5.6. Fauna.

En cuanto a la fauna, los efectos sobre la misma podrían ser tanto indirectos, por la intensificación de la presencia humana y por el potencial riesgo de contaminación por vertidos accidentales y/o la



modificación de caudales, así como directos por la posible lesión o muerte de ejemplares, por molestias por ruido y gases procedentes de la maguinaria utilizada.

Las molestias ocasionadas a la fauna, asociadas a los movimientos de tierra y al tránsito de maquinaria y vehículos en fase de construcción, serán de intensidad muy baja, de extensión muy reducida, afectando a una zona puntual, no sinérgicos, reversibles a muy corto plazo y temporales, por lo que se prevén como *compatibles*

No se prevén alteraciones en el comportamiento de las poblaciones piscícolas en fase de explotación, puesto que el tornillo de Arquímedes es una tecnología "fish friendly" (literalmente amigo de los peces): permite el paso de los peces de forma segura a través de los álabes. Por lo tanto, no representa ninguna barrera a los peces que pudiesen acceder. Las grandes cámaras de agua y la lenta rotación de los tornillos de Arquímedes permiten el paso seguro de los peces de todos los tamaños a través de la turbina. De hecho, los tornillos de Arquímedes se utilizan como "Bombas de pescado" en la industria de la acuicultura para desplazar peces.

No obstante, aunque por las características intrínsecas del caudal circulante, no estaría prevista la presencia de elementos flotantes de gran tamaño y pese a que las características de la turbina permiten el paso accidental de los peces que pudieran escaparse de las instalaciones, se dispondrá de una pequeña reja de gruesos para desbaste y protección ante la presencia de elementos flotantes y fauna piscícola. También se dispone de una tupida reja aguas abajo, en el canal de salida, para evitar la entrada de peces y elementos flotantes del rio.

Durante la fase de explotación no se producirá un aumento de la actividad humana ya existente en la zona, ni aumento del tráfico, por lo que no se alterará la calidad natural de las comunidades faunísticas que habitan en el área de estudio por aumento de los ruidos ni se produce un aumento del riesgo de atropello y colisión. Así mismo, puesto que no hay modificaciones en el caudal derivado, durante la explotación se garantiza el caudal ecológico mínimo establecido por la Confederación Hidrográfica.

Se considera que el impacto global sobre este factor es *compatible*

5.6 AFECCION A ESPACIOS PROTEGIDOS.

El proyecto no se ubica dentro de ningún espacio protegido ni perteneciente a la Red Natura 2000, ni afecta a ningún hábitat de interés comunitario inventariado. Tampoco afectará a espacios protegidos próximos al emplazamiento, por lo que el impacto se prevé *no significativo*.

5.7 AFECCIONES SOBRE ESPECIES AMENAZADAS DE FLORA Y FAUNA.

En lo referente a la fauna asociada al medio acuático, las obras afectan al curso fluvial del río, pudiendo repercutir en la ictiofauna. En cuanto a los anfibios y reptiles, se verían afectados por la posible mortandad por atropello como consecuencia del movimiento de la maquinaria de obra.

No se ha observado en los distintos reconocimientos visuales del emplazamiento y alrededores ningún ejemplar incluido en el Catálogo de Especies Amenazadas de la Flora.

El proyecto no afecta tampoco a comunidades vegetales que por su precaria situación requieran del desarrollo de Planes de Recuperación de Ecosistemas Amenazados.

El impacto por afección sobre las especies amenazadas de flora y fauna se considera de intensidad baja, extensión puntual, inmediato, temporal, reversible y recuperable a corto plazo, sin sinergismo, simple, directo e irregular, por lo que se prevé como *compatible*.

5.8 AFECCIONES SOBRE LOS EQUILIBRIOS ECOLÓGICOS.

El *Proyecto*, dado el lugar en que se asienta, humanizado y alterado por la propia instalación actual de la piscifactoría, así como la pequeña superficie afectada, no supone una alteración del equilibrio ecológico de la zona. La extensión a ocupar por la actividad es escasa no pareciendo que pueda por sus características y magnitud producir algún desequilibrio ecológico.



5.9 AFECCIONES SOBRE EL PAISAJE.

El impacto sobre el paisaje de la actividad (sensibilidad paisajística) dependerá de los siguientes factores:

- Calidad visual del paisaje afectado.
- Fragilidad visual del área.
- Vulnerabilidad visual.

La principal alteración del paisaje se va a producir por la presencia de elementos ajenos en la zona (montaje de instalaciones en fase de obras, y la presencia de la instalación hidroeléctrica durante el funcionamiento) si bien, la perspectiva visual del proyecto será muy reducida, la extensión es mínima, y la zona ya ha sido previamente alterada por la propia piscifactoría y la valoración de la incidencia en la calidad del paisaje es "*Muy Baja*", por lo que el impacto se considera *compatible*.

Hay que apuntar que en su conjunto la instalación no será tan apreciable a gran distancia al estar encajonado entre las balsas de decantación, la infraestructura del punto de vertido y la propia morfología del cauce. Además, dada la singularidad de la tipología de los tornillos puede resultar atractiva desde la distancia. Así mismo, la extensión es pequeña, recuperable, sin sinergismo, simple, continuo y directo.

El Proyecto no alterará las condiciones del entorno dado el uso previo de la zona de implantación y la existencia de elementos antrópicos preexistentes en el área de actuación como son el propio azud de derivación y los muros de protección y encauzamiento existente, la pasarela que cruza aguas arriba etc.

Desde el punto de vista de impacto sonoro se considera este moderado por estar las edificaciones próximas a una distancia superior 30 metros y pertenecer a la propia instalación y estar mitigado el sonido por el propio cauce y el confinamiento entre los muros del encauzamiento e instalación.

Por todo ello, se considera previsiblemente un impacto moderado. En cuanto al desmantelamiento de las instalaciones en la fase de cierre y abandono se considera un *impacto positivo*.

5.10 AFECCION SOBRE LA POBLACIÓN Y EL MEDIO SOCIOECONÓMICO.

Además de los impactos directos del proyecto (inversión inicial, producción de fuentes alternativas de energía), es importante tener en cuenta los impactos indirectos e inducidos. Los impactos indirectos resultan del incremento de la producción de bienes y servicios, necesarios para la construcción y el mantenimiento de la instalación del tornillo.

La creación directa de empleo resulta, fundamentalmente, de las siguientes acciones:

- Fase de construcción: transporte de materiales y componentes, ejecución de las diversas operaciones constructivas.
 - Fase de funcionamiento: tareas de mantenimiento.
 - Fase de desmantelamiento: desmantelamiento y transporte de materiales y componentes.

Previsiblemente los efectos más significativos sobre el medio socioeconómico serán positivos, por lo que el impacto global potencial se prevé *compatible*.

En cuanto al tránsito de vehículos en la red viaria en fase de obras, supondrá un impacto en la red viaria negativo, de intensidad baja, temporal, irregular, recuperable y reversible a corto plazo, sinérgico y simple, por lo que se considera *compatible*.

La aceptación social del proyecto, dadas las características del potencial impacto, se prevé como compatible. Así mismo, la ejecución del proyecto contribuye a satisfacer la demanda social relativa a la mejora energética mediante la estimulación y conversión a energías más renovables.

5.11 AFECCIONES SOBRE SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL.

Se constata la no afección a bienes de Patrimonio Histórico, Arqueológico y Arquitectónico, por lo que el impacto global potencial sobre éste aspecto se prevé como *no significativo*.

REF.	19AZR02	DOC.	M01-Documento Ambiental.	REV.	0	HOJA	33/83	FECHA	DICIEMBRE-2019
------	---------	------	--------------------------	------	---	------	-------	-------	----------------



6 <u>METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.</u>

La valoración de los impactos ambientales es un proceso que implica dar un grado de excelencia y/o mérito para ser conservado a un determinado elemento del inventario ambiental. Se trata de descubrir el valor ecológico, paisajístico, productivo, científico, etc. de un determinado elemento.

Los objetivos de este proceso son:

- ·- Evaluar el valor de conservación.
- -- Estimar la pérdida de valor que supondría su eliminación.
- -- Clarificar el trabajo del equipo multidisciplinar (homogeneizar las percepciones de unos y otros con respecto del medio).
- -- Permitir comparaciones entre factores, jerarquizándolos según su importancia y valoración.

6.1 CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

8.1.1. Efecto del impacto:

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, podemos obtener una valoración del impacto.

En esta fase se cruza la información aportada por los puntos anteriores con el fin de prever las incidencias ambientales derivadas tanto de la construcción del Proyecto, como de la fase de explotación y de abandono, para poder valorar su importancia.

La valoración nos da una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor impactado.

Según la legislación vigente se entiende por:

Efecto significativo: Aquel que se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.

Efecto beneficioso (positivo): Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.

Efecto perjudicial (negativo): Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estéticocultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.

Efecto directo: Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.

Efecto indirecto: Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.

Efecto simple: Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.

Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.



Efecto permanente: Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.

Efecto temporal: Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.

Efecto reversible: Aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Efecto irreversible: Aquel que supone la imposibilidad, o la «dificultad extrema», de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.

Efecto recuperable: Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.

Efecto irrecuperable: Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.

Efecto periódico: Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.

Efecto de aparición irregular: Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.

Efecto continuo: Aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.

Efecto discontinuo: Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

8.1.2. Valoración del impacto:

Para la valoración de la importancia de los impactos ambientales de las actuaciones se han utilizado los siguientes términos: (Conesa Fernández.)

Intensidad (IN). Grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico que actúa. El impacto de una acción sobre el medio puede ser \directo" o \indirecto", es decir se produce como consecuencia del efecto primario el que, por tanto, devendría en causal de segundo orden. A los efectos de la ponderación del valor se considera:

- Baja 1
- Media 2
- Alta 4
- Muy alta 8
- Total 12

Extensión (EX). Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, expresado en relación al porcentaje del área de influencia, en que se manifiesta el impacto. La extensión se valora de la siguiente manera:

- Puntual 1
- Parcial 2
- Extenso 4
- Total 8
- *Crítico +4 (*Si el lugar del impacto puede ser considerado un lugar crítico, al valor obtenido se le adicionan cuatro unidades.)



Momento (MO). Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado. El momento se valora de la siguiente manera:

- Crítico +4
- Inmediato (menos de un año) 4
- Mediano plazo (1 a 5 años) 2
- Largo plazo (más de 5 años) 1

Persistencia (PE). Tiempo supuesto de permanencia del efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor ambiental afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Los impactos se valoran de la siguiente manera:

- Fugaz 1
- Temporal (entre 1 y 10 años) 2
- Permanente (duración mayor a 10 años) 4

Reversibilidad (RV). Posibilidad de retorno en el tiempo del factor ambiental por medios naturales a las condiciones que tenía antes de la ocurrencia de la acción. Se considera únicamente aquella recuperación realizada en forma natural después de que la acción ha finalizado. Cuando un efecto es reversible, después de transcurrido el tiempo de permanencia, el factor retornaría a la condición inicial. Se asignan los siguientes valores:

- Corto plazo (menos de un año) 1
- Mediano plazo (1 a 5 años) 2
- Largo plazo (5 a 10 años) 3
- Irreversible (más de 10 años) 4

Recuperabilidad (RB). Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a la condiciones iniciales previas a la actuación, bien por la acción natural, bien por la acción humana (medidas correctoras). Se valora de la siguiente manera:

- Si la recuperación puede ser total e inmediata 1
- Si la recuperación puede ser total a mediano plazo 2
- Si la recuperación puede ser parcial (mitigación) 4
- Si es irrecuperable 8

Sinergia (SI). Este atributo contempla el refuerzo de dos o más impactos simples. Se le otorgan los siguientes valores:

- Si la acción no es sinérgica sobre un factor 1
- Si presenta un sinergismo moderado 2
- Si es altamente sinérgico 4

Acumulación (AC). Este atributo mide el incremento de la manifestación de un impacto cuando persiste reiteradamente la acción que lo genera. La asignación de valores se efectúa considerando:

- No existen efectos acumulativos 1
- Existen efectos acumulativos 4

Efecto (EF). Se refiere a la relación causa efecto o forma la manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción. Si el efecto es indirecto, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un impacto directo, actuando éste como una acción de segundo orden. A los efectos de la ponderación se considera:

- Efecto indirecto (secundario) 1
- Efecto directo (primario) 4



Periodicidad (PR). Este atributo se refiere a la regularidad de manifestación del impacto, bien sea de manera cíclica o recurrente (impacto periódico), de forma impredecible en el tiempo (impacto irregular), o constante (impacto continuo). Se le asigna los siguientes valores:

- Si los efectos son continuos 4
- Si los efectos son periódicos 2
- Si son discontinuos 1

	TIPIFICADORES DE IMPACTO	
•	SIGNO	
	- Beneficioso (positivo)	+
	- Perjudicial (negativo)	-
•	INTENSIDAD	
	- Baja	1
	- Media	2
	- Alta	4
	- Muy alta	8
	- Total	12
•	EXTENSIÓN	
	- Puntual	1
	- Parcial	2
	- Extenso	4
	- Total	8
	- Crítico	+4
•	MOMENTO EN QUE SE PRODUCE	
	- Largo plazo	1
	- Medio plazo	2
	- Inmediato	4
	- Crítico	+4
•	PERSISTENCIA	
	- Fugaz	1
	- Temporal	2
	- Permanente	4
•	REVERSIBILIDAD	_
	- A corto plazo	1
	- A medio plazo	2
	- A largo plazo	3
	- Irreversible (Imposible)	4
	RECUPERABILIDAD	_
_		1
	- Inmediata	2
	- A medio plazo	4
	- Irrecuperable	8
•		0
•	SINERGIA Sin cineralismo	1
	- Sin sinergismo	_
	- Sinérgico	2
	- Muy sinérgico	4
•	<u>AC</u> UMULACIÓN	-
	- Simple	1
	- Acumulativo	4
•	EFECTO	
	- Secundario	1
	- Directo	4
•	<u>P</u> E <u>R</u> IODICIDAD	
	- Irregular o aperiódico y discontinuo	1
	- Periódico	2
	- Continuo	4

Tabla nº 3. Tipificación de Impactos (Conesa Fernández)

8.1.2.1 Matrices de Valoración del impacto:

Las matrices con las valoraciones para cada uno de los tipificadores de impacto en las distintas fases se recogen a continuación:



Matriz de Naturaleza:

				ICAS	wjn	000	FISH	CAS	TSIA	STO	NAA)			-	וכעפ	rọe	OIB	וכעפ	rsia	3TO/	NV)			יר	ASU1	מחנו	ASC	OOIV	NON	ECO				
MATRIZ DE NATURALEZA		Impacto positivo =+ Impacto negativo =-		SUELO		AGOA	8	ATMOSFERA		-	MOCESOS				MONA				ļ	FAUNA.				ESPACIOS NATURALES	PROTEGIDOS	USOS DEL TERRITORIO	NIVEL ECONÓMICO	SOCIALES Y	DEMOGRAFICOS	ESTÉTICO E INTERÉS HUMANO	CUTURAL	a processor	ECONOMIA	SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS		OTROS
URALEZA		tho = +	SECUCIÓN	CONTAMINACIÓN	HICLIBOO HIDRICOS	CONTAMINACIÓN	MODESTAS FOR GENERACIÓN DE RUDOS	CAUDADDELAINE	MORROW	мустрония	COMPACTACIÓN	ESTABLISAD	Associa	ABBUSTOS	ESTRACTO HERBÁCIO	ESTABLISAD COACHIDADES	INVESTIBINADOS	HEPTILIS Y ANTROCK	AVIS	MAMÍTEICS	MOSS	MODELICACIÓN PAUTAS DE COMPORTAMENTO	CORREDORES BIOLÓGICES	AFFCCOMES A SU ESTRUCTURA.	COMPATERICAD CON SU ESTATUS ACTUAL	CAMBIOS DE USO	OTHER	CONCESTION URBANA Y DE TRÁPICO	CAUDAD DE VIDA	PASSAT	VALORES HESTÓRICO - ANTÉSTICOS	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	INCIRESOS PARA ECONOMÍA LOCAL/PROV/NACIONAL		DEMANDA SOCIAL	antitude contac
		Accombisioners leasts de le zone de actuación											٠		•	*	(4)		,			*					+		Ŧ	*			+			
		Movimiento de Serva y ejecución de depos de defensa			,	•		,		٠		•		9	*	*						•					+		Ž				+			
		Correlation de dons de Ribrius y excelleres			ā	,	•			•							040	٠			1	,				,	+		ä	i			+			
		Operation de Reference y protecciones de montiness	٠				·		+			+						•		-	•						+		*				+			
		Februaries en taller de turbine																									+					+	+			
	FASE	Ejecusión de obras de fábrica de hormigan armado, cimientos, abados, elementos aco y scaballos, etc.	,				·										ŕ			,							+		y	,			+			
	FASE DE CONSTRUCCIÓN	ingerredillar a repletiar y repert benn gar or defen			+																						+						+			İ
ACCIO	ucción	Access y analización de la lines de evacuación y consolán electrica	į																	·		•				, e.	+					+	+			ľ
ONES CA	İ	Montaje de Instalaciones					,												,		,					,	+			í			+			Ī
USANT	Ì	Tradition of vehiculus y magaineria																	,										ū					r		ľ
ES DE ER	Ì	Operación de magalouria y majolos				,	,			Г																	+						+			Ī
ECTOS		Commends day do mano year de cles year																				S					+					+	+		+	
ACCIONES CAUSANTES DE EFECTOS AMBIENTALES		Generatio, deposition y gentific de emblere	+		_	,	L	H			-		_	+	+	-	+	-	+	+	_						+			+		+	+		+	
	-	Presents fice de mai testalacione			+					L	+		+			+		+			+									•			+			
EAST DE OBEBACIÓN IC	NSE DE OPERACIO PLOTACIÓN)	E-pictación del le ayroverbandento			'		•																7									+	+		+	
ACION IS	ACION (E- IÓN)	del Operations de ento mantacimiento		16													¥		•		•						+		, ,			_	+			
-		Demonstrater oto Instalaciones	+		+				•	٠	٠	•						+	+	+	+	+				+				+						
	FASE	Transalle de vehicules y magaineria						,									*	•		٠		•						•	ä					٠		-
	FASE DE ABANDONO	Operación magaleseta y repópo		•		,	•						٠	•	,		•				•						+			•			+			
	ONOC	Demanda de meno de obra																									+					+	+		+	
		Generatiin, dispensitiin y gentlin de residues		*		1											٠	•	•		•						+			٠		+	+			L



Matriz de Intensidad:

		Baja = 1 Media = 2 Alta = 4 Muy alta = 8		SADII	MÌU	000	ISI4	SASI	TZÌA	T)	MA))					-			_	JRE ACTE	MA)				יר	MU1	מחנו	YS	NICC	ЮN	ECC	OCIC	S	
MATRIZ DE INTENSIDAD		:8 Total = 12		SOLEO	***************************************		and the second													FAUNA				ESPACIOS NATURALES	PROTEGIDOS	USOS DEL TERRITORIO	NIVEL ECONÓMICO	SOCIALES Y		ŭ.	PATRIMONIO			SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS	
TENSIDAD			GEOLOGÍA	CONTAMINACIÓN	RECURSOS HÍDRICOS	CONTAMINACIÓN	MOLESTIAS FOR GENERACIÓN DE RUIDOS	CALIDAD DEL ARE	ENDSIÓN	DEPOSICIÓN	COMPACTACIÓN	ESTABILIDAD	Associa	Altaustos	ESTRACTO HERBÁCEO	ESTABILIDAD COMUNIDADES	INVERTEBRADOS	REPTILES Y ANTBIOS	AVES	MAMÍFEIOS	MCGS	MODIFICACIÓN PAUTAS DE COMPORTAMIENTO	CONNEDONES BIOLÓGICOS	_	COMPATIBLIDAD CON SU ESTATUS ACTUAL	O CAMBIOS DE USO		CONGESTIÓN URBANA Y DE TRÁFICO	CALIDAD DE VIDA	PAISAIE	VALORES HISTÓRICO 1 ARTÍSTICOS	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	INDRESOS PARA ECONOMÍA LOCAL/PROV/NACIONAL	$\overline{}$	DEMANDA SOCIAL
		Acondiciona miento de la zona de actuación					1	1					1	1	1	1	1	1	1	1		1					1		1	1			1		
		Movimiento de tierras y ejecución de dique de defensa	1		1	1	1	1		2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					1		1	1			1		
		Demolitión de obras de fábrica y escoleras	1		2	1	2	1		2							1	1	1	1	1	1				2	1		1	1			1		
		Ejecucion de Refenos y protecciones de escolleras	2		2	1	1	1	1		2	2					1	1	1	1	1	1					1		1	1			1		
		Fabricación en taller de turbina																									1					1	1		
	FAS	Ejecución de obras de fábrica de hormigin armado, cimientos, altados, elementos aux y acabados, etc	1		1		1				1						1	1	1	1	1	1				1	1		1	1			1		
	FASE DE CONSTRUCCIÓN	Impermeabilizar regularizar y reparar tramos que se dafien			1																						1						1		
ACC	rRUCCIÓN	Accesors y canalización de la linea de evecuación y conexión eléctrica	1				1	1									1	1	1	1		1					1					1	1		
IONES C		Mortaje de Instalaciores					1											1	1	1	1	1				1	1			1			1		
AUSAN		Traslado de vehículos y maquinaria					1	1									1	1	1	1		1						1	1					1	
TES DE E		Operación de maquinaria y equipo		1		1	1	1									1	1	1	1	1	1					1		1	1			1		
FECTOS		Demanda de mano de obra																									1					1	1		1
ACCIONES CAUSANTES DE EFECTOS AMBIENTALES		Generación, disposición Reges y gestión de amb residans		1		1											1	1	1	1	1						1			1		1	1		
TALES		Pres Ambiental fraid instal	1		1						1		1	1	1	1	1	1	1	1	1									1			1		1
1000	(E1PLC	Presencia fisica de rotalaciones																								1				1					_
, Constant	FASE DE OPERACION (E1PLOTACIÓN)	18 OF			1		1				_																					1	1		1
-		Operaciones de Des mantenimiento inst		1		1											1	1	1	1	1						1						1		
	F	Desmantelar vehicinstalaciones maq	1		1				1	1	1	1						1	1	1	1	1				1				1					
	SE DE AB	Traulado de Ope vehiculos y maq maquinaria y e					1	1									1	1	1	1		1						1	1					1	
	FASE DE ABANDONO	Operación Demanda maquinaria de mano y equipo de obra		1		1	1	1					1	1	1		1	1	1	1	1	1					1 1		1	1		-	1		_
	٠	deneración, disposición y gestión de chra residues		1		1											1	1	1	1	1						1 1			1		1 1	1 1		-



Matriz de Extensión:

Secretary Secr	ALES	FASE DE OPERACIÓN (E1PLOTACIÓN) FASE DE ABANDONO	Presenda fisica de instaladone	-		1 1	rd rd	1 1 1	1 1	-		1	1	1	1	1		1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1			1 1	1 1 1 1	1	1 1	1 1 1		1 1 1	1 1 1 1 1	1	
MATIRZ DE EXTENSÍÓN	CIONES CAUSANTES DE EFECTOS AMBIEN		Morcego de Tranisdo de Operación de Demanda disposación, installaciones vetecións y magalenta y de mano y gestión de magalinaria equipo de obra residuos		-			1										1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1	1			1	1 1	1		1 1			1 1 1	1	-
MATRIZ DE EXTENSIÓN Movinistra parcial = 2 Total = 8 Service de sentence de senten	ACC	FASE DE CONSTRUCCIÓN	Electricio de oderas impermedalizar de fisica emade, regularizar y en talen de comento, anche emade, resperat transstudios, transmissaria establisto,	acabados, etc.	4	1		1										1	1	1	1		1			1	1 1 1						1 1 1		
MATRIZ DE EXTENSIÓN Total = 8 Total = 2 Total = 8 GUODOIA GUODOIA AGUA		Movimiento de tienna y elecutión de fábrica y defensa defensa	-		1		1 1	1 1		1							1 1	1 1	1 1	1 1	1	1 1			1	1 1		1 1	1 1			1 1			
		MATRIZ DE EXTENSIÓN		AEOLOGÍA					_	EROSEÓN			ESTABLIDAD	ÁRBOLES			ESTABLIDAD COMUNIDADES	INVENTERADOS	REPTILES Y ANTIBIOS	AVES		PECES	MODIFICACIÓN PAUTAS DE COMPOSTAMENTO	CONNEDONES BIOLÓGICOS			_	- 12	-	_	- 4		_	-	



Matriz de momento en que se produce:

		Generación, disposición y gestión de residuos		4		4											4	4	4	4	4						4			4		4	4			4
	ONO	Demanda G de mano yy de obra	\Box																								4					4	4		4	4
	BANDO	Operación C maquinaria y equipo		4		4	4	4					4	4	4		4	4	4	4	4	4					4		4	4			4			4
	FASE DE ABANDONO	Traxiado de O vehiculos y m maquinaria					4	4									4	4	4	4		4						4	4					4		4
		Desmantalar Instalaciones	4		4				2	2	2	2						4	4	4	4	4				4				4						4
	ón)	Operaciones de mantenimiento		4		4											4	4	4	4	4						4						4			
	FASE DE OPERACIÓN (E4PLOTACIÓN)	Espiotación del O aprovechamiento m			4		4																									4	4		4	4
	FASE DI (E4PI	Presencia E4pl fisica de aprov instalaciones																								4				4						4
ITALES		Progeneración fra ambiental Insta	4		4						2		4	4	4	4	4	4	4	4	4									4			4		4	4
AMBIEN		Generación, Rege disposición Rege y gestión de am residuos		4		4											4	4	4	4	4						4			4		4	4			4
ECTOS		Demanda Ge de mano Y y de obra Y y																									4					4	4		4	4
ES DE EF		Operación de D maquinaria y e equipo		4		4	4	4									4	4	4	4	4	4					4		4	4			4			4
USANTE		Traslado de O vehiculos y n maquinaria					4	4									4	4	4	4		4						4	4					4		4
ACCIONES CAUSANTES DE EFECTOS AMBIENTALES		Montaje de Instalaciones					4											4	4	4	4	4				4	4			4			4			4
ACCIO	tucción	Accessos y canalización de la linea de evacuación y conexión eléctrica	4				4	4									4	4	4	4		4					4					4	4			
	FASE DE CONSTRUCCIÓN	impermeabilizar regularizar y reparar tramos que se defen			4																						4						4			4
	FASE	Ejecución de obress de fábrica de hormigén armado, cimientos, altados, elementos aux y acabados, etc	4		4		4				4						4	4	4	4	4	4				4	4		4	4			4			4
		Fabricación en taller de turbina																									4					4	4			
		Ejecucion de Reliencis y protecciones de escolieras	4		4	4	4	4	2		4	4					4	4	4	4	4	4					4		4	4			4			4
		Demolición de obras de fábrica y escoleras	4		4	4	4	4		4							4	4	4	4	4	4				4	4		4	4			4			4
		Movimiento de tierras y ejecución de dique de defense	4		4	4	4	4		4		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4					4		4	4			4			4
		Acondicionami ento de la zona e de actuación					4	4					4	4	4	4	4	4	4	4		4					4		4	4			4			4
OUE SE PRODUCE			aeotoaíA	CONTAMINACIÓN	RECURSOS HÍDRICOS	CONTAMINACIÓN	MOLESTIAS FOR GENERACIÓN DE RUIDOS	CALIDAD DEL AIRE	ENOSIÓN	DEPOSICIÓN	COMPACTACIÓN	ESTABLIDAD	Anbotes	ARBUSTOS	ESTRACTO HERBÁCEO	ESTABLIDAD COMUNIDADES	INVERTEBRADOS	REPTILES Y ANTIBIOS	AVES	MAMÍFEIOS	PECES	MODIFICACIÓN PAUTAS DE COMPOSITAMIENTO	CORREDORES BIOLÓGICOS	AFECDONES A SU ESTRUCTURA	COMPATIBILIDAD CON SU ESTATUS ACTUAL	CAMBIOS DE USO	EMPLEO	CONGESTIÓN URBANA Y DE TRÁFICO	CALIDAD DE VIDA	PAISALE	VALORES HISTÓRICO 4 ARTÍSTICOS	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	INGRESOS PARA ECONOMÍA. LOCAL/PROV, NACIONAL	RED VIANA	DEMANDA SOCIAL	ACEPTACIÓN SOCIAL
MATRIZ DE MOMENTO EN OUE SE PRODUCE		orítico +4 Inmediato (<1 año) 4 Mediano plazo(de 1 a 5 años) 2 Largo plazo (más de 5 años) 1	CHI					AIMOSFERA		000	200000				e de la constante de la consta					FAUNA				ESPACIOS NATURALES		USOS DEL TERRITORIO	NIVEL ECONÓMICO	SOCIALES Y	DEMOGRAFICOS	ESTÉTICO E INTERÉS HUMANO	PATRIMONIO	cronosta		SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS		OIROS
ATRI		Crítico +4 Inmediato (Mediano pl Largo plazo	5	(A)	MÌU	000	ISI	SASI	пгія	ETD/	MAC)					_					JTO/ MAD				11	MU.	מחנו	YS	WICC	NÓN	ECO	OCIC	S		



Matriz de Persistencia:

	NDONO	ión Demanda Generación, disposición po de obra residues		1		1											1	1	1	1	1						1 1			1		1 1	1 1		1
	FASE DE ABANDONO	o de Operación 25 y magunaria aria y equipo		1		1	1	1					1	1	1		1	1	1	1	1	1					1		-	1			1		_
	FASI	Traslado de vehiculos y ves maquinaria					1	1									1	1	1	1		1						1	-					1	_
		de Desmantelar to instalaciones	2		2				2	2	2	2						1	1	1	1	1				2				1					_
	ICIÓN SN)	Operaciones de mantenimiento		1		1											1	1	1	1	1						1						4		
	FASE DE OPERACIÓN (E1PLOTACIÓN)	Etplotación del aprovechamiento			1		1																									4	4		4
	FAS (Presencia fisica de imtalaciones																								4				4					
IENTALE		Regeneración ambiental	1		1						2		4	4	4	4	2	2	2	2	2									2			1		1
S AMB		Generación, disposición y gestilón de residuos		1		1											1	1	1	1	1						1			1		1	1		
EFECTO		Demanda de mano de obra																									1					1	1		1
TES DE		Operación de maquinaria y equipo		1		1	1	1									1	1	1	1	1	1					1			1			1		
AUSAN		Traslado de vehículos y maquinaria					1	1									1	1	1	1		1						1	1					1	_
ACCIONES CAUSANTES DE EFECTOS AMBIENTALES		Montaje de Instalaciones					1											1	1	1	1	1				4	1			4			1		
ACCI	RUCCIÓN	Accesos y canalización de la linea de evacuación y conención efectrica	1				1	1									1	1	1	1		1					1					1	1		
	FASE DE CONSTRUCCIÓN	Impermeabilizar o regularizar y reparar tramos que se dañen			2																						1						1		
	FASE	Ejecución de obras de fábrica de hormigón armado, cienientos, abados, elementos aux y acabados, etc	1		1		1				4						1	1	1	1	1	1				4	1		1	1			1		
		Fabricación en taler de turbina																									1					1	1		
		Ejecucion de Referos y protecciones de escolleras	1		1	1	1	1	2		4	4					1	1	1	1	1	1					1		1	1			1		
		Demolición de obras de fábrica y escolleras	1		1	1	1	1									1	1	1	1	1	1				4	1		1	4			1		
		Movimiento de tierras y ejecución de dique de defensa	1		1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					1			1			1		
		Acondiciona miento de la zona de actuación					1	1					1	1	1	1	1	1	1	1		1					1		1	1			1		
TENCIA	SIENCIA		GEOLOGÍA	CONTAMINACIÓN	RECURSOS HÍDRICOS	CONTAMINACIÓN	MOLESTIAS POR GENERACIÓN DE RUIDOS	CALIDAD DEL AIRE	EROSIÓN	DEPOSICIÓN	COMPACTACIÓN	ESTABLIDAD	ÁRBOLES	Arbustos	ESTRACTO HERBÁCEO	ESTABLIDAD COMUNIDADES	INVERTEBRADOS	REPTILES Y ANTIBIOS	AVES	MAMIFEROS	PECES	MODFICACIÓN PAUTAS DE COMPORTAMIENTO	CORREDORES BIOLÓGICOS	AFECCIONES A SU ESTRUCTURA	COMPATIBILIDAD CON SU ESTATUS ACTUAL	CAMBIOS DE USO	EMPLEO	CONGESTIÓN URBANA Y DE TRÁTICO	CALIDAD DE VIDA	PASAIE	VALORES HISTÓRICO 1 ARTÉTICOS	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	INGRESOS PARA ECONOMÍA LOCAL/PROV,/NACIONAL	RED VIANA	DEMANDA SOCIAL
MATERIA DE DEDCIO	MATRIZ DE PERSISTENCIA	7.2 e=4		0300		TOOK .		AIMOSTERA			0000				4					FAUNA					PROTEGIDOS	USOS DEL TERRITORIO	NIVEL ECONÓMICO	SOCIALES Y TI		SS .	CUTURAL		_	SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS	
		Fugaz = 1 Temporal = 2 Permanente = 4		A)II	MÌU	cod	ISI4	SASI	тгія	CTE	MAO)				SA)II	roe	OIB S	∆ ⊃L	rsiя	3TO/	MAD)			יר	₩N.	מחנו	YS	ωıν	NÓN	ECO	OCIC	s	_



Matriz de Reversibilidad:

		Generación, disposición y gestión de residuos		1		1											1	1	1	1	1						1			1		1	1			1
	ONO	Demanda de mano de obra																									1					1	1		1	1
	ABAND	Operación maquinaria y equipo		1		1	1	1					1	1	1		1	1	1	1	1	1					1		1	1			1			1
	FASE DE ABANDONO	Traslado de vehiculos y maquinaria					1	1									1	1	1	1		1						1	1					1		1
		Desmantelar Instalaciones	2		2				2	2	2	2	2					1	1	1	1	1	1			1				1						1
	ÓN)	Operaciones de mantenimiento		1		1											1	1	1	1	1						1						1			
	FASE DE OPERACIÓN (E1PLOTACIÓN)	Ezplotación del O aprovechamiento n			1		1																									1	1		1	1
	FASE DI (E1PI	Presencia Elp fisica de apro instalaciones																								4				4						-
ALES			_			_					Н					_			_		_					_						_		-	_	
1BIENT,		ón, Regeneración de ambiental s	1		1						1		1	1	1	1	1	1	1	1	1									1			1		1	1
TOS AN		da Generación, dispositión y gestión de residuos		1		1											1	1	1	1	1						1			1		1	1			-
EFECT		de Demanda a y de mano de obra																									1					1	1		1	1
TES DE		Operación de maquinaria y equipo		1		1	-	1									1	1	1	1	1	1					1		1	1			1			1
AUSAN		Traslado de vehiculos y maquinaria					-	1									1	1	1	1		-						1	1					1		1
ACCIONES CAUSANTES DE EFECTOS AMBIENTALES		Montaje de Instalaciones					1											1	1	1	1	1				4	1			4			1			1
ACC	RUCCIÓN	Accesos y canalización de la linea de evacuación y conexión eléctrica	1				1	1									1	1	1	1		1					1					1	1			
	FASE DE CONSTRUCCIÓN	Impermeabilizar regularizar y reparar tramos que se dañen			2																						1						1			1
	FASE	Ejecución de obras de fábrica de hormigón armado, cimientos, altados, elementos aux y acabados, etc	4		4		1				4						1	1	1	1	1	1				4	1		1	1			1			1
		Fabricación en taller de turbine																									1					1	1			
		Ejecucion de Bellencas y protecciones de escolleras	2		2	1	1	1	3		3	3					1	1	1	1	1	1					1		1	1			1			1
		Demolición de obras de fábrica y escoleras	2		2	1	1	1		1							1	1	1	1	1	1				1	1		1	1			1			1
		Movimiento de tierras y ejecución de dique de defensa	2		2	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					1		1	1			1			1
		Acondicionam lento de la zona de actuación					1	1					1	1	1	1	1	1	1	1		1					1		1	1			1			1
SIBILIDAD			GEOLOGÍA	CONTAMINACIÓN	RECUISOS HÍDIBOOS	CONTAMINACIÓN	MOLESTIAS POR GENERACIÓN DE RUIDOS	CALIDAD DELAIRE	BROSIÓN	DEPOSICIÓN	COMPACTACIÓN	ESTABLIDAD	ÁRBOLES	Arbustos	CSTARCTO HERBÁCEO	STABLIDAD COMUNDES	INVERTEBBADOS	REPTILES Y ANTIBIOS	AVES	MAMÍFEICS	SECRE	MODIFICACIÓN PAUTAS DE COMPOSTAMIENTO	CORREDORES BIOLÓGICOS	AFECCIONES A SU ESTRUCTURA	COMPATIBILIDAD CON SU ESTATUS ACTUAL.	CAMBIOS DE USO	EMPLEO	CONGESTIÓN URBANA Y DE TRÁFICO	VIDAD DE VIDA	BASSAIE	VALORES HISTÓRICO 1 ARTÍSTICOS	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	INGRESOS PARA ECONOMÍA LOCAL/PROV, NACIONAL	RED VIARIA	DEMANDA SOCIAL	ACEPTACIÓN SOCIAL
MATRIZ DE REVERSIBILIDAD		azo = 1 /azo = 2 /azo = 3 e = 4	Call			1001	- Constitution	AIMOSEKA			50500									FAUNA				ESPACIOS NATURALES	PROTEGIDOS	USOS DEL TERRITORIO	NIVEL ECONÓMICO	SOCIALES Y		ESTÉTICO E INTERÉS HUMANO	PATRIMONIO			SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS		OIROS
		A corto plazo = 1 A medio plazo = 2 A largo plazo = 3 Irreversible = 4	5	SA)II	NJO.	000	ISI4	SADI	TZÌЯ	∃T⊃/	MAO	•								_		OTO,				יר	ARU.	מחנו	Y S	OO IV	NÓN	ECO	0100	S		_



Matriz de Sinergismo:

MATRIZ DE SINERGISMO	RGISMO						CACC	ACC	ACCIC	ONES CA	ACCIONES CAUSANTES DE EFECTOS AMBIENTALES	ES DE EI	ECTOS	AMBIEN	ITALES	FASE DE OPERACIÓN	ERACIÓN		100		9	
		İ					FASE	DE CONSTR	UCCION			İ				(EIPLOTACIÓN)	ACIÓN)		FASE	FASE DE ABANDONO	ONO	
		Acondiciona miento de la zona de actuación	Movimiento de tierras y ejecución de digue de defensa	Demolición de obras de fábrica y escolleras	Ejecucion de Relienos y protecciones de escolleras	Fabricación en taller de turbina	Ejecución de obras de fábrica de hormigón armado, cimientos, alzados, elementos aux y acabados, etc	impermeabilizar ca regularizar y reparar tramos que se dallen	Accessory canalización de la linea de evacuación y le conexión eléctrica	Montaje de instalaciones	Traslado de O vehiculos y n maquinaria	Operación de maquinaria y equipo	Demanda diu de mano y ge de dora n	Generación, duposición Page y gestión de am residuos	Presentia ambiental fisica de Imtaliaciones	nda Ezpiotackin del i de aprovechamiento Jones	n del Operaciones de siento martenimiento	s de Desmantelar ento instalaciones	Traslado de vehículos y maquinaria	Operación maquinaria y equipo	Demanda de mano de obra	Generación, disposición y gestión de residuos
	aeotoafa		2	2	2		2		2						1			1				
2020	CONTAMINACIÓN											1		1			1			1		1
	RECLINSOS HÍDRICOS		2	2	2		2	1							1	1		1				
AGOSA	CONTAMINACIÓN		-	-	1									-			-			-		-
	MOLESTIAS POR GENERACIÓN DE RUIDOS	1			1				1	1	1	1				1			1	1		
ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE	1	-	-	1						-	-							-	-		
	Encisión																	-				
_	DEPOSICIÓN		2	2														-				
PROCESOS	COMPACTACIÓN				2		2								1			-				
	ESTABLIDAD		-		1													-				
	ÁRBOLES	1	-												1					-		
	ARBUSTOS	-	-												1					-		
FLOKA	ESTRACTO HERBÁCEO		-												1					-		
	ESTABLIDAD COMUNIDADES	1	1												1							
	INVENTEBRADOS	1	2	2	2		2		2		1	1		1	1		1		-	-		•
	REPTILES Y AMPIBIOS	1	2	2	2		2		2	1	1	1		1	1		1	1	1	1		1
	AVES	1	2	2	2		2		2	1	1	1		1	1		1	1	1	1		1
FAUNA	MAMIFEROS	1	2	2	2		2		2	1	1	1		1	1		1	1	1	1		1
	PECES		2	2	2		2			1		1		1	1		1	1		1		1
	MODIFICACIÓN PAUTAS DE COMPORTAMENTO	1	2	2	2		2		2	1	-	-						-	-	-		
_	CONNEDONES BIOLÓGICOS																					
ESPACIOS NATURALES	AFECCIONES A SU ESTRUCTURA																					
PROTEGIDOS	COMPATIBILIDAD CON SU ESTATUS ACTUAL																					
USOS DEL TERRITORIO	CAMBIOS DE USO			1			1			1					1			1				
NIVEL ECONÓMICO	EMPLEO	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1			1			-	1	1
ES Y	CONGESTIÓN URBANA Y DE TRÁRCO										1								-			
DEMOGRAFICOS	CALIDAD DE VIDA	1		1	1		1				1	1							-	-		
ESTÉTICO E INTERÉS HUMANO	PASSAUE	-	1	1	1		1			1		-		1	1 1			1		-		-
PATRIMONIO CUTURAL	VALORES HISTÓRICO 1 ARTÍSTICOS																					
	ACTIVIDADES ECONÓMICAS								1				1	1		1					1	1
ECONOMIA	INGRESOS PARA ECONOMÍA LOCAL/PROV /NACIONAL	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1				1	1
SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS	_										1								1			
	DEMANDA SOCIAL												1		1	1					1	
		ľ	r								l	l							L			ľ



Matriz de Acumulación:

	FASE DE ABANDONO	r Traslado de Operación Demanda vehículos y maquinaria de mano maquinaria y equipo de obra		1		1	1 1	1 1					1	1	1		1 1	1 1	1 1	1 1	1	1 1					1 1	1	1 1	1		1	1 1	1	-
		s de Desmantelar into Instalaciones	1		1				1	1	1	1						1	1	1	1	1				1				1					
	RACIÓN CIÓN)	del Operaciones de into mantenimiento		1		1											1	1	1	1	1						1						1		
	FASE DE OPERACIÓN (E1PLOTACIÓN)	Etpietación del aprovechamiento			1		1																									1	1		1
	_	Presencia fisica de Instalaciones																								1				-					
IBIENTA		in, So Regeneración de ambiental s	1		1						1		1	1	1	-	1	1	1	1	1									-			1		1
TOS AIV		Generación, disposición no y gestión de residuos		1		-											1	1	1	1	1						1			1		1	1		
DE EFEC		Operación de Demanda maquinaria y de mano equipo de obra		1		1	1	1									1	1	1	1	1	1					1 1		1	1		1	1 1	\dashv	1
ANTES		Traslado de Operaci vehículos y maquit maquitnaria equi				_	1 1	1 1									1 1	1 1	1 1	1 1	-"	1 1					_	1	1 1				-"	1	
ES CAUS		Montaje de vehicu instalaciones maqui					1 1										-	1 1	1 1	1 1	1	1 1				1	1	,		1			1	~	
ACCIONES CAUSANTES DE EFECTOS AMBIENTALES	cción	Accesos y canalización de la lines de Monta evacuación y Instala coneción eléctrica	1				1	1									1	1 1	1 1	1 1		1				.,	1 1					1	1		
	FASE DE CONSTRUCCIÓN	impermeabilizer can regularizery la reparar tramos evi que se dañen o			1																						1						1		
	FASE D	Ejecución de obras de fábrica de imp hormigón armado, re cimientos, abados, rep elementos aux y qu acabados, etc	1		1		1				1						1	1	1	1	1	1				1	1		1	1			1		
		Fabricación h en taler de ci turbina																									1					1	1		
		Ejecucion de Referros y protecciones de excolleras	1		1	1	1	1	1		1	1					1	1	1	1	1	1					1		1	1			1		
		Demolición de obras de filbrica y escolleras	1		1	-	1	1		1							1	1	1	1	1	1				1	1		1	1			1		
		Movimiento de tierras y ejecución de dique de defensa	1		1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					1		1	1			1		
		Acondictors miento de la zona de actuación					1	1					1	1	1	1	1	1	1	1		1					1		1	1			1		
III ACIÓN			asotoalA	CONTAMINACIÓN	RECUISOS HÍDINOOS	CONTAMINACIÓN	MOLESTIAS POR GENERACIÓN DE RUIDOS	CALIDAD DEL AINE	ENOSIÓN	DEPOSICIÓN	COMPACTACIÓN	ESTABLIDAD	Anboles	Arbustos	ESTRACTO HERBÁCEO	ESTABLIDAD COMUNIDADES	INVENTEBBADOS	REPTILES Y AMPIBIOS	AVES	MAMÍFEROS	PECES	MODIFICACIÓN PAUTAS DE COMPORTAMIENTO	CORREDORES BIOLÓGICOS		COMPATIBILIDAD CON SU ESTATUS ACTUAL	CAMBIOS DE USO	EMPLEO	CONGESTIÓN URBANA Y DE TRÁFICO	CALIDAD DE VIDA		VALORES HISTÓRICO 1 ARTÉTICOS		INGRESOS PARA ECONOMÍA LOCAL/PROV, NACIONAL	RED VIAIDA	DEMANDA SOCIAL
MATEIZ DE ACHMIII ACIÓN		10 = 4	Cain			T O O		AIMOSFERA		30337048					200					FAUNA				ESPACIOS NATURALES	PROTEGIDOS	USOS DEL TERRITORIO	NIVEL ECONÓMICO	SOCIALES Y		_	PATRIMONIO			SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS	
		Simple = 1 Acumulativo = 4	5	A)II	MÌU	cod	FISI	SASI	TSÌA	∃T)/	MAC)				SA)	roe			_	3RC 3T⊃A					יר	MU.	מחנו	YS	ωıν	NÓN	ECC	OCIC	s	



Matriz de Relación Causa - Efecto:

		Generación, disposición y gestión de residuos		1		1											1	1	1	1	1						4			1		4	4			4
	NO	Ge de mano y y de obra																									4					4	4		4	4
	BANDO	Operación D maguinaria d y equipo		1		1	4	4					1	-	1		4	4	1	1	4	4					4		1	1			4	Н		4
	FASE DE ABANDONO	Traslado de Op vehiculos y ma maquinaria y					4	4									4	4	4	4		4						4	4					4		4
		Desmantelar Tra instalaciones ma	4		4				1	1	1	1						1	1	1	1	-				4				4						4
	_	Operaciones de De mantenimiento ins		1		1											1	1	1	1	1						4			_			4			
	FASE DE OPERACIÓN (E4PLOTACIÓN)	ón del Opera miento mant																																		
	ASE DE O (E4PLOT	Esplotación del aprovechamiento			4		4																									4	4		4	4
	_	Presencia fisica de imitalaciones																								4				4						4
ACCIONES CAUSANTES DE EFECTOS AMBIENTALES		Regeneración ambiental	4		4						4		4	4	4	4	1	1	1	1	1									4			4		4	4
OS AME		Generación, disposición y gestión de residacs		1		-											1	1	1	1	1						4			1		4	4			4
EFECT		le Demanda y demano de otra																									4					4	4		4	4
TES DE		Operación de maquinaria y equipo		1		1	4	4									4	4	1	1	4	4					4		1	1			4			4
AUSAN		Traslado de vehículos y maquinaria					4	4									4	4	4	4		4						4	4					4		4
ONES C		Montaje de Instalaciones					4											1	1	1	1	4				4	4			4			4			4
ACCI	RUCCIÓN	Accesors y canalización de la linea de evacuación y conexión y conexión eléctrica	4				4	4									4	4	4	4		4					4					4	4			
	FASE DE CONSTRUCCIÓN	impermeabilizar regularizar y reparar tramos que se dafien			4																						4						4			4
	FASE	Ejecución de obres de fábrica de hormigén armado, cirrientos, alzados, elementos aux y acabados, etc	4		4		4				4						4	1	1	1	4	4				4	4		1	4			4			4
		Fabricación en taller de turbina																									4					4	4			
		Ejecución de Relienos y protecciones de escolleras	4		4	4	4	4	4		4	4					4	1	1	1	4	4					4		1	4			4			4
		Demolición de obras de fábrica y escolleras	4		4	4	4	4		4							4	1	1	1	4	4				4	4		1	4			4			4
		Movimiento de tierras y ejecución de dique de defensa	4		4	4	4	4		4		4	1	1	1	1	4	1	1	1	4	4					4		1	4			4			4
		Acondicionem lento de la zona de actuación					4	4					4	4	4	4	4	1	1	1		4					4		1	4			4			4
ALISA-FFECTO			GEOLOGÍA	CONTAMINACIÓN	RECURSOS HÍDRICOS	CONTAMINACIÓN	MOLESTIAS POR GENERACIÓN DE RUIDOS	CALIDAD DEL AIRE	EROSIÓN	DEPOSICIÓN	COMPACTACIÓN	ESTABLIDAD	Ánbotes	ARBUSTOS	ESTRACTO HERBÁCEO	ESTABLIDAD COMUNIDADES	INVERTEBRADOS	REPTILES Y ANTIBIOS	AVES	MAMÍFEROS	PECES	MODIFICAÇÃN PAUTAS DE COMPORTAMIENTO	CORREDORES BIOLÓGICOS	AFECCIONES A SU ESTRUCTURA	COMPATIBILIDAD CON SU ESTATUS ACTUAL	CAMBIOS DE USO	EMPLEO	CONGESTIÓN URBANA Y DE TRÁFICO	CALIDAD DE VIDA	PASSAJE	VALORES HISTÓRICO 4 ARTÉTICOS	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	INGRESOS PARA ECONOMÍA LOCAL/PROV,/NACIONAL	RED VIARIA	DEMANDA SOCIAL	ACEPTACIÓN SOCIAL
MATRIZ DE RELACIÓN CALISA-EFECTO		1	OHIS			Acos		AIMOSFERA	-		SOCERO				2		-	_	•	FAUNA		,-0		ALES	_	USOS DEL TERRITORIO	NIVEL ECONÓMICO	SOCIALES Y		s	PATRIMONIO V			SERVICIOS E	_	OIKO
MA		Indirecto = 1 Directo = 4	S	NO!	MÌU	COO	FISI	SAOI	TRÌA	ET)	MAC)					_			_		OTO,				יר	№	מחונו	Y S	00II	NÓN	ECO	OIO	os		



Matriz de Periodicidad:

		Generactón, disposición y gestión de residuos		1		1											1	1	1	1	1						1			1		1	1			1
	ONO	Derranda de mano de obra																									1					1	1		4	-
	FASE DE ABANDONO	Operación maquinaria y equipo		1		1	1	1					1	1	1		1	1	1	1	1	1					1		1	1			1			-
	FASE D	Tranlado de vehículos y maquinaria					1	1									1	1	1	1		1						1	1					1		1
		Desmantelar Instalaciones	1		1				1	1	1	1						1	1	1	1	1				1				4						1
	ión I)	Operaciones de mantenimiento		1		1											1	1	1	1	1						2						2			
	FASE DE OPERACIÓN (E1PLOTACIÓN)	Explotación del aprovechamiento			1		4																									4	4		4	1
	FASE D	Presencia E1, fisica de apri																								4				4						1
ITALES		Pregeneración fi ambiental has	1		1						1		1	-	-	1	1	1	1	1	1									1			1		1	1
AMBIEN		Generación, disposición lleg y gestión de ar residuos		1		1											1	1	1	1	1						1			1		1	1			1
ECTOS		Demanda Go de mano ya de obra																									1					1	1		4	-
ES DE EF		Operación de maquinaria y equipo		1		1	1	1									1	1	1	1	1	1					1		1	1			1			1
USANTI		Traslado de o vehiculos y e maquinanta					1										1	1		1		1						1	1	1				1		-
ACCIONES CAUSANTES DE EFECTOS AMBIENTALES		Montaje de instaladones					1											1	1	1	1	1				4	1			1			1			-
ACCIO	rucción	Accesos y canalización de la linea de evacuación y conexión eléctrica	4				1	1									1	1	1	1		1					1					1	1			
	FASE DE CONSTRUCCIÓN	impermeabilizar or regularizar y reparar tramos que se dañen			4																						1						1			1
	FASE	Ejecución de obres de fábrica de hormigón armado, cimientos, alzados, n elementos aux y acabados, etc	4		4		1				4						1	1	1	1	1	1				4	1		1	1			1			-
		Fabricación en taller de turbina																									1					1	1			
		Ejecucion de Referros y protecciones de escolleras	4		4	1	1	1	1		4	4					1	1	1	1	1	1					1		1	1			1			1
		Demolición de obras de fábrica y escolleras	1		1	1	1	1		1							1	1	1	1	1	1				4	1		1	4			1			1
		Movimiento de tierras y ejecución de dique de defensa	1		1	1	1	1		1		1	1		1	1	1	1	1	1	1	1					1		1	1			1			1
		Acondicionem iento de la zona de ectuación					1	1					1		-	1	1	1	1	1		1					1		1	1			1			1
GAGDA	OKODAO.	uo = 1	GEOLOGÍA	CONTAMINACIÓN	RECUISOS HÍDRICOS	CONTAMINACIÓN	MOLESTIAS POR GENERACIÓN DE RUIDOS	CALIDAD DEL AIRE	EROSIÓN	DEPOSICIÓN	COMPACTACIÓN	ESTABLIDAD	ÁRBOLES	Arbustos	ESTRACTO HERBÁCEO	ESTABLIDAD COMUNIDADES	INVERTERBADOS	REPTILES Y ANTIBIOS	AVES	MAMÍFEROS	PECES	MODERCADÓN PAUTAS DE COMPORTAMIENTO	CORREDORES BIOLÓGICOS	AFECTIONES A SU ESTRUCTURA	COMPATIBILIDAD CON SU ESTATUS ACTUAL	CAMBIOS DE USO	EMPLEO	CONCESTIÓN URBANA Y DE TRÁFICO	CALIDAD DE WIDA	PARAIE	VALORES HISTÓRICO 1 ARTÉTICOS	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	INSPESOS PARA ECONOMÍA LOCAL/PROV,/NACIONAL	RED VIABLA	DEMANDA SOCIAL	ACEPTACIÓN SOCIAL
MATERIA DE BEBLODICIDAD	MAINIZ DE PENI	rrregular o aperiódico y discontinuo = 1 Periódico = 2 Continuo = 4	0			topt	The state of the s	AIMOSTERA			Moresos				401					FAUNA				ESPACIOS NATURALES	PROTEGIDOS	USOS DEL TERRITORIO	NIVEL ECONÓMICO	SOCIALES Y		8	PATRIMONIO			SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS	-	OTROS
		Irregular o ap Periódico = 2 Continuo = 4		NO.	MÌU	000	FISI	2A3I	TEÌA	T)	ARA:)				ES	_			_)TO				יר	ARU.	מחנו	N.S.	VICO	NÒN	ODECO	DIO	S		_



Matriz de Recuperabilidad:

	0	Demanda Generación, de mano y gestión de de obra residuos		2		2											2	2	2	2	2						1 1			1		1 1	1 1		1
	FASE DE ABANDONO	Operación Dem maquinaria de n y equipo de o		2		2	1	1					1	-	1		1	1	1	1	1						1		1	1			1		
		Traslado de Oper vehículos y maqu maquinaria y eq	_					-									1		1		_	1						1	1				_	1	
			_				1	_									_	1	_	1		_						_	-					_	
		de Desmantelar to instalaciones	1		1				1	-	1	1						1	1	1	1					1				1					
	ACIÓN ÓN)	Operadones de mantenimiento		1		-											1	1	1		1						1						1		
	FASE DE OPERACIÓN (E1PLOTACIÓN)	Elphtadón del aprovechamiento			1		1																									1	1		1
		Presencia fisica de Instalaciones																								8				1					
ACCIONES CAUSANTES DE EFECTOS AMBIENTALES		Regeneración ambiental	1		1						1		1	1	1	1	1	1	1	1	1									1			1		1
SAMBI		Generación, disposición y gestión de residuos		2		2											2	2	2	2	2						1			1		1	1		
FECTO!		Demanda de mano de obra																									1					1	1		1
ES DE E		Operación de maquinaria y equipo		2		2	1	1									1	1	1	1	1						1		1	1			1		
USANT		Traslado de vehiculos y maquinaría					1	1									1	1	1	1		1						1	1					1	
ONES CA		Montaje de Instalaciones					1											1	1	1	1					1	1			1			1		
ACCIC	FASE DE CONSTRUCCIÓN	Accesos y canalización de la linea de evacuadón y conexión eléctrica	2				1	1									1	1	1	1		1					1					1	1		
		impermeabilizar o regularizar y reparar trancos que se dañen			1																						1						1		
		Ejecución de obras de fábrica de la hormágin armado, cimientos, atzados, elementos aux y acabados, etc	2		2		1				2						1	1	1	1	1					8	1		1	1			1		
		Fabricación ho en taller de cir turbina																									1					1	1		
		Ejecucion de Rellencis y protecciones de escolleras	2		2	-	1	1	1		2	1					1	1	1	1	1						1		1	1			1		
		Demolición E de obras de fábrica y p escoleras d	1		1	1	1	1		-							1	1	1	1	1					1	1		1	1			1		
		Movimiento de tierras y de ejecución de dique de defensa	1		1	1	1	1		1		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1				Н		1		1	1			1	Н	
		Micondicionam de lento de la eje zona de actuación					1	1					1	1	1	1	1	1	1	1							1		1	1			1		
_		4" "					BACIÓN									DADES						305	\$00	NCTURA	nsı			YDE				licks	OMÍA		
SABILIDAD			GEOLOGÍA	CONTAMINACIÓN	RECLIRSOS HÉDINGOS	CONTAMINACIÓN	MOLESTIAS POR GENERACIÓN DE RUDOS	CALIDAD DEL AIRE	EROSIÓN	NOCHOCHOC	COMPACTACIÓN	ESTABLIDAD	Áribotés	Areustos	ESTRACTO HERBÁCEO	ESTABLIDAD COMUNIDADES	INVERTEBRADOS	REPTILES Y ANTIBIOS	AVES	MAMÍFEROS	PECES	MODEFCACIÓN PAUTAS DE COMPORTAMIENTO	совиєромез втодовисоз	AFECCIONES A SU ESTRUCTURA	COMPATIBILIDAD CON SU ESTATUS ACTUAL	CAMBIOS DE USO	DAPLEO	CONGESTIÓN URBANA Y DE TRÁFICO	CALIDAD DE VIDA	PASSAJE	VALORES HISTÓRICO 1 ARTÍSTICOS	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	INGRESOS PARA ECONOMÍA LOCAL/PROV, PACIONAL	RED VIARIA	DEMANDA SOCIAL
MATRIZ DE RECUPERABILIDAD		De manera inmediata = 1 A medio plazo = 2 Mitigable = 3 Irrecuperable = 4	9			4054		ATMOSFERA			SOCIO				5					FAUNA				ALES	PROTEGIDOS	USOS DEL TERRITORIO	NIVEL ECONÓMICO	SOCIALES Y		.sı	CUTURAL			SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS	
Ž		De manera inmedi A medio plazo = 2 Mitigable = 3 Irrecuperable = 4	5	AOII	MÌU	cod	ISI	SASI	TZÌA	JI)	MA))				3¥3I	ogi	OI8	₩⊃ι	TSÌЯ	3TJ/	MA3)				№	מחנו	Y S	OOIN	NÓN	ODE		Н	



6.2 VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

8.2.1. Importancia del impacto:

Vienen definidos en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, los siguientes términos:

- ·- *Impacto ambiental compatible*: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.
- -- Impacto ambiental moderado: Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- -- Impacto ambiental severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas preventivas o correctoras, y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación, precisa un periodo de tiempo dilatado.
- ·- Impacto ambiental crítico. Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas preventivas o correctoras.

De acuerdo a esta calificación el impacto se cataloga como:

- ·* Compatible (I < 25).
- * Moderado (25 < I < 50).
- ·* Severo (50 < I < 75).
- ·* Crítico (I > 75).

8.2.2. Cálculo de la Importancia del impacto:

En función de los tipificadores de impacto antes mencionados se obtendrá el valor de la importancia del impacto de cada acción del proyecto sobre cada factor medioambiental afectado. A partir de aquí se formula la importancia del impacto con la siguiente expresión.

Los valores que se obtienen varían entre un mínimo de 13 y un máximo de 100:

CÁLCULO DE LA IMPORTANCIA DEL IMPAC	то
FORMULACION	VALORES
$Imp = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + RB + SI + AC + EF + PR)$	Máximo = 100 Mínimo = 13

Tabla nº 9. Importancia del Impacto (Conesa Fernández)

Es importante reseñar que muchas de las afecciones descritas, con la adopción de medidas preventivas no van a llegar a manifestarse.

8.2.3. Matriz de Importancia del impacto:

La matriz con la importancia del impacto de cada acción sobre cada uno de los factores del medio afectados en las distintas fases del Proyecto se recogen a continuación:



Matriz de Importancia del impacto:

		Generación, disposición y gestión de maiduos	0	-17	0	-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-17	-17	-17	-17	-17	0	0	0	0	0	19	0	0	-16	0	19	19	0	0	-19		
	0	Demanda Gene de mano y ges de obra resi	•	0		0			0	0		0					0	0	0	0	0	0	0	0	0		19	•		0	0	19 1	19	0	22	. 61	tico	
	FASE DE ABANDONO	Operación De maquinaria de y equipo de	•	-17	0	-17	-19	-19	0	0	0	0	-16	-16	-16	0	-19	-19	-16	-16	-19	-18	0	0	0	0	19	0	-16	-16	0	0	19	0	0	-19	gativo crí	
		Traslado de Op vehículos y ma maquinaria y	0	0	0	0	61-	-19	0	0	0	0	0	0	0	0	-19	-19	-19	-19	0	-19	0	0	0	0	0	-19	-19	0	0	0	0	-19	0	-19	Impacto negativo crítico	
	_	Desmantalar Tra instalaciones vel	21		21	0	0	0	-16	-16	-16	-16	0	0		0	0	16	16	16	16	15	0	0	0	20	0	0	0	22	0	0	0	0	0	19	lm	
	_	Operadones de Desu mantenimiento insta	0	-16	0	-16		0	0	0	0	0	0	0		0	-16	-16	-16	-16	-16	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	23	0	0	0		l
	SE DE OPERACIÓN (E1PLOTACIÓN)	ón del Opera miento mante			_																				-													
	FASE DE OPERACIÓN (E1PLOTACIÓN)		0	۰	-19	0	-22	0	0	0	0	0	•	0	۰	•	0	•	•	0	0	0	0	0	0	۰	0	0	0	0	0	25	25	0	25	22	Impacto positivo	Impacto positivo
	_	Presencia fisica de instalacione	•	•	0	•	•	0	0	0	0	0	0	0	•	0	۰	•	۰	0	0	0	0	0	٥	-30	•	0	0	-28	0	•	0	0	0	-22	Impac	Impac
BIENTA		n, Regeneración Se ambiental	19	۰	19	0	۰	0	0	0	18	0	22	22	22	22	17	17	17	17	17	0	0	0	0	•	0	0	0	20	0	0	19	0	19	19		×25
OS AIV		Generación, disposición y gestión de residuos	۰	-17	0	-17	۰	0	0	0	0	0	۰	0	۰	۰	-17	-17	-17	-17	-17	0	0	0	0	•	19	0	0	-16	0	19	19	۰	0	-19		
EFECT		le Demanda y de mano de obra	•	۰	0	0	۰	0	0	0	0	0	0	0	•	0	0	۰	۰	0	0	0	0	0	0	•	19	0	0	0	0	19	19	0	22	19		
ACCIONES CAUSANTES DE EFECTOS AMBIENTALES		Operación de mequinarie y equipo	•	-17	0	-17	-19	-19	0	0	0	0	•	0	•	•	-19	-19	-16	-16	-19	-18	0	0	0	•	19	0	-16	-16	0	0	19	0	0	-19	۰	
AUSAN	FASE DE CONSTRUCCIÓN	Traslado de vehiculos y maquinaria	•	•	0	•	-19	-19	0	0	•	0	۰	0	•	•	-19	-19	-19	-19	0	-19	0	0	۰	0	۰	-19	-19	0	0	•	۰	-19	0	-19	noderado	Clove
ONES (Montaje de Instalaciones	۰	۰	0	0	-19	0	0	0	0	0	0	0	۰	0	0	-16	-16	-16	-16	-18	0	0	0	-28	19	0	0	-25	0	0	19	0	0	-19	Impacto negativo moderado	Impacto negativo severo
ACC		Accesos y canalización de la linea de evacuación y conexión eléctrica	-24	0	0	0	-19	-19	0	0	0	0	0	0	0	0	-20	-20	-20	-20	0	-20	0	0	0	0	119	0	0	0	0	19	19	0	0	0	Impacto	mpacto
		Impermeabilizar regularizar y reparar tramos que se dallen	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	19	0	0	19	05->	<-75
	FASE	Ejecución de obras de fábrica de hormigón amado, cimientos, alzados, elementos aux y acabados, etc	12:-	0	12-	0	-19	0	0	0	-30	0	0	0	0	0	-20	-17	-17	-17	-20	-19	0	0	0	-30	19	0	-16	-19	0	0	19	0	0	-19		
		Fabricación en taller de turbina	۰	•	0	0	۰	0	0	0	۰	0	0	0	۰	0	۰	۰	۰	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	19	19	0	0	0		
		Ejecucion de Relienos y protecciones de escolieras	-28	0	-28	-19	-19	-19	20	0	-32	30	0	0	0	0	-20	-17	-17	-17	-20	-19	0	0	0	0	19	0	-16	-19	0	0	19	0	0	-19	ativo	compatible
		Demolición de obras de fábrica y escolleras	-21	0	-24	-19	-22	-19	0	-21	0	0	0	0	0	0	-20	-17	-17	-17	-20	-19	0	0	0	-28	119	0	-16	-25	0	0	19	0	0	-19	Sin impacto significativo	
		Movimiento de tierras y ejecución de dique de defensa	-21	0	-21	-19	-19	-19	0	-23	0	-20	-16	-16	-16	-16	-20	-17	-17	-17	-20	-19	0	0	0	0	19	0	-16	-19	0	0	19	0	0	-19	Sin impa	<-25 Impacto negativo
		Acondicionam lento de la zona de actuación	0	0	0	0	-19	-19	0	0	0	0	-19	-19	-19	-19	-19	-16	-16	-16	0	-18	0	0	0	0	19	0	-16	-19	0	0	19	0	0	-19	0	<25
ALTONOTO	ORIZINGA	Imp = ± (3IN +2EX +MO+PE +RV +RB+SI +AC +EF +PR)	GEOLOGÍA	CONTAMINACIÓN	RECLIROS HÍDRICOS	CONTAMINACIÓN	MOLESTIAS POR GENERACIÓN DE RUDOS	CALIDAD DEL AIRE	EROSIÓN	DEPOSICIÓN	COMPACTACIÓN	ESTABLIDAD	ÁRBOLES	Arbustos	ESTRACTO HERBÁCEO	ESTABLIDAD COMUNIDADES	INVERTEBRADOS	REPTILES Y ANFIBIOS	AVES	MAMIFEROS	PECES	MODEICACIÓN PAUTAS DE COMPORTAMIENTO	CORREDORES BIOLÓGICOS	AFECGONES A SU ESTRUCTURA	COMPATIBILIDAD CON SU ESTATUS ACTUAL	CAMBIOS DE USO	EMPLEO	CONGESTIÓN URBANA Y DE TRÁFICO	CALIDAD DE VIDA	PASSAIE	VALORES HISTÓRICO 1 ARTÍSTICOS	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	INGRESOS PARA ECONOMÍA LOCAL/PROV/NACIONAL	RED VIARIA	DEMANDA SOCIAL	ACEPTACIÓN SOCIAL	LEYENDA DE IMPACTOS	-
MATRIZ DE IMBORTANCIA	MAINIS DE IMP	3IN +2EX +MO+PE +R		2050		T COST				30330048					e de la constante de la consta					FAUNA				ESPACIOS NATURALES	PROTEGIDOS	USOS DEL TERRITORIO	NIVEL ECONÓMICO	SOCIALES Y		ESTÉTICO E INTERÉS HUMANO			CONOMIA	SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS		OIROS	LEYENDA	
) = = du	_ !	SADI	MÌU	COO	FISI	SAOI	TSÌA	3T)	MA.)					_	OIB		A S TSIR						11	MU.	מחנו	YSC	עוככ	NON	ECO	OIO	os				



7 INCIDENCIA DE LA EXPLOTACION DE LA CENTRAL EN LA CALIDAD DEL AGUA.

La infraestructura a implantar no producirá alteraciones derivadas de la modificación del caudal circulante sobre el ecosistema fluvial, puesto que no se realiza ninguna modificación del régimen de caudales, ni de los que discurren por el cauce ni de los derivados a la piscifactoría, respecto a la situación actual, ya que el único objetivo de la actuación es turbinar el agua derivada, devolviendo el 100% de agua al curso fluvial del río Aranguin: el agua simplemente se desplaza hacia abajo a través del tornillo.

Además, durante la explotación del aprovechamiento, no se van a producir alteraciones en las características físico-químicas del agua, puesto que las únicas operaciones que pudieran alterar las mismas serían las de mantenimiento, siendo el tornillo una tecnología compacta y sencilla con un mantenimiento mínimo y esporádico, en una zona hormigonada, aplicándose medidas preventivas en su ejecución, lo que hace que el impacto sea compatible.

Así mismo, la tecnología de turbina tipo Tornillo de Arquímedes es "fish friendly". Por lo tanto, no se afectará al ecosistema fluvial inmediato ni a las zonas de interés fluvial situadas a cierta distancia del lugar de implantación del proyecto y, dado que no se van a modificar los caudales, no habrá ningún impacto sobre la conservación de zonas húmedas ni sobre la conservación de la ribera.



8 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y/O COMPENSATORIAS.

Las medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias propuestas están encaminadas a eliminar y/o minimizar los posibles impactos generados tanto en la fase de construcción como en las fases de funcionamiento del proyecto y abandono (desmantelamiento y cierre).

8.1 MEDIDAS PREVENTIVAS.

En este apartado se procede a definir las medidas protectoras que puedan servir para evitar o minimizar los efectos de las acciones del Proyecto que puedan incidir de manera negativa sobre el medio físico y, por otro lado, para maximizar los beneficios de aquellas otras con efectos ambientales positivos sobre el medio físico.

Estas medidas protectoras de los impactos serán aplicadas tanto en la fase de construcción, como en la de explotación, así como en la fase de cierre, y serán aplicables a los diferentes elementos del medio susceptibles de ser afectados por la misma.

Las medidas propuestas para reducir posibles impactos generados como consecuencia de la implantación y funcionamiento de la nueva instalación hidroeléctrica son las que se detallan a continuación.

- 8.1.1. Medidas preventivas sobre la atmósfera y la contaminación acústica.
- 8.1.1.1. Fase de construcción y fase de desmantelamiento.
- En fase de construcción se deberán aplicar buenas prácticas como son la realización de riegos periódicos, la limitación de la velocidad de desplazamiento de la maquinaria, la reducción del tiempo de encendido de motores, la realización de carga y descarga a baja altura y la programación de las actividades de obra evitando que se realicen simultáneamente actividades ruidosas para impedir la elevación de los niveles sonoros, así como evitarlas en períodos prolongados y durante la noche.
- Se empleará maquinaria adecuada y se supervisará su correcto mantenimiento con adecuadas inspecciones y puesta a punto, con el fin de que cumplan la normativa de emisiones que sea de aplicación así como la legislación vigente en materia de emisión de ruidos para la maquinaria de obras, debiendo disponer de la documentación acreditativa correspondiente. Se utilizará maquinaria que cumpla la normativa vigente sobre emisiones de ruidos, con el Marcado CE correspondiente y los pertinentes certificados de puesta a punto y mantenimiento.
- Los trabajos de transporte de material serán realizados en condiciones atmosféricas favorables, evitando trabajar con vientos fuertes durante periodos secos. Los materiales serán almacenados en lugares resquardados del viento.
 - Queda prohibido la guema de aceites, neumáticos o cualquier otra sustancia.
- Se establecerán límites horarios para los trabajos, evitando la realización de obras o movimiento de maquinaria antes de las ocho de la mañana o después de las ocho de la noche.
 - 8.1.1.2. Fase de explotación.
- En fase de explotación, el encapsulado de los tornillos hace que la inmisión de ruido sea mínima, puesto que dicho encapsulado hace de apantallamiento acústico, por lo que no se prevén medidas correctoras necesarias adicionales.
 - 8.1.2. Medidas preventivas sobre el suelo.
 - 8.1.2.1. Fase de construcción y fase de desmantelamiento.
- Para paliar esta afección, se plantea la aplicación de buenas prácticas como son la minimización de zonas destinadas al acopio de materiales, la habilitación y delimitación de las áreas de trabajo para parque de maquinaria, mantenimiento de maquinaria, zonas de acopios, la reducción al mínimo de excavaciones, así como las zonas destinadas al acopio de materiales, etc.



- Se procederá a la descompactación de los suelos que por necesidades constructivas hayan sido ocupados por camiones de transporte y maquinaria auxiliar de construcción.
- La zona de obra se delimitará, mediante un jalonamiento, para evitar el tránsito de maquinaria y personal fuera de la misma. La zona de ocupación supondrá el mínimo estricto para el paso de maquinaria y los acopios temporales.
- Se localizarán dentro de zonas delimitadas y señalizadas al efecto en el ámbito de actuación áreas en las cuales se dispondrán de contenedores u otros elementos adecuados para la recogida y separación en origen de los residuos sólidos y líquidos de las obras, así como de la basura que pueda ser generada por el propio personal de la obra.
- Los residuos que se generen durante la ejecución de las obras se gestionarán de acuerdo a la legislación vigente, primando su reutilización y reciclaje frente al vertido. Los residuos asimilables a urbanos se almacenarán en contenedores que se instalarán en la zona de obras para su recogida posterior y su adecuada gestión.
- Todas las actividades relacionadas con las obras que impliquen la generación de residuos tóxicos y peligrosos dispondrán de los elementos necesarios para su correcta gestión en función de la legislación aplicable en cada caso.
- Fuera del ámbito de actuación delimitado no se permitirá el depósito de materiales o residuos de ninguna clase.
- Los terrenos sobre los que se localicen las instalaciones auxiliares a la obra estarán convenientemente impermeabilizados para evitar vertidos accidentales de aceites, carburantes o cualquier sustancia contaminante al medio.
- Las labores de mantenimiento y repostaje de maquinaria de obra no apta para circular por las carreteras se realizaran dentro de una zona habilitada para ello y esta zona dispondrá de los medios necesarios para evitar cualquier afección al suelo por derrames.
- Siempre que sea técnicamente posible, las labores de mantenimiento, lavado y repostaje de la maquinaria de obra apta para circular por la carretera se realizarán en talleres autorizados. Si esta medida no resultase técnicamente posible, se habilitarán zonas dentro del ámbito de actuación para realizarlas, disponiendo en éstas los medios adecuados para prevenir la contaminación del suelo.
 - Se retirará y reutilizará la capa de tierra vegetal en las zonas afectadas por el proyecto.
- Una vez finalizadas las obras, se realizará una completa campaña de limpieza, quedando la zona libre de restos de obra.
 - 8.1.3. Medidas preventivas sobre la hidrología y sobre la calidad de las aguas.
 - 8.1.3.1 Fase de construcción y fase de desmantelamiento.
- Con la finalidad de minimizar la posible afección al cauce, se prevé planificar y ejecutar las obras de modo que no se acumulen los materiales de construcción junto al cauce, evitando de este modo arrastres accidentales.
- Se revisará la maquinaria que se vaya a utilizar durante la ejecución de las obras con objeto de evitar derrames accidentales de sustancias contaminantes, prohibiéndose el vertido de cualquier efluente, residuo o estéril al río Se prohibirá la ubicación de los acopios temporales de materiales u otras instalaciones de obras en las vías naturales de drenaie.
- Se llevarán a cabo las labores descritas en época de estiaje, de manera que se minimice la afección sobre el lecho del cauce.
- En las cercanías del sistema fluvial y en previsión de arrastres de sólidos en determinados puntos durante la realización de las obras, se valorará la conveniencia de instalar barreras de sedimentos.



- Se evitará establecer cualquier obstáculo que pueda modificar el libre flujo de las aguas. Se controlará la permanencia de la maquinaria dentro de las zonas señalizadas para el trabajo.
- Se hará pasar el agua que se extraiga de las zonas de obras por balsas de decantación, de modo que sedimenten los materiales que pudieran transportar; así como instalar las zonas de acopio de materiales sobre terreno asfaltado y nunca sobre los márgenes del río.
- Los terrenos sobre los que se localicen las instalaciones auxiliares a la obra estarán convenientemente impermeabilizados para evitar vertidos accidentales de aceites, carburantes o cualquier sustancia contaminante al medio, de forma que impida la llegada accidental de vertidos contaminantes al cauce. En caso necesario se realizará un escudo de protección de cimentaciones del encauzamiento existentes en escollera hormigonada.
 - Restitución de la geomorfología fluvial en caso de verse afectada
- No se podrá localizar ninguna instalación auxiliar de obra en zonas que por erosión, escorrentía o lixiviación puedan contaminar las aguas superficiales o subterráneas.
- En el supuesto de que se realice almacenamiento temporal de residuos, mientras éstos no sean entregados a un gestor autorizado, se ubicarán dentro de la zona de obra en superficies delimitadas y señaladas convenientemente en las que se dispondrán contenedores u otros medios adecuados para evitar posibles afecciones a las aguas, ya sea de forma directa, o por lixiviado desde el suelo.
 - 8.1.3.2 Fase de explotación.
- Se garantizará en todo momento el caudal ecológico mínimo establecido por la Confederación Hidrográfica.
- Instalación de dispositivos de medida y registro del caudal y sus variaciones que permitan una rápida comprobación.
 - 8.1.4. Medidas preventivas sobre la vegetación.
 - 8.1.4.1 Fase de construcción.
- Se protegerá la vegetación de ribera de forma previa al inicio de los trabajos mediante jalonamiento y/o entablillado del tronco, limitando el tránsito de maquinara a los caminos habilitados para tal fin.
 - Minimización de los desbroces y talas.
- Se retirará la capa de tierra vegetal que se acopiará para su posterior utilización una vez terminada la obra.
 - -Restauración y regeneración ambiental de zonas afectadas.
 - 8.1.5. Medidas preventivas sobre la fauna.
 - 8.1.5.1 Fase de construcción y Fase de desmantelamiento.
- Previo al inicio de las obras se definirá un calendario en función del medio y de la fauna afectada. La planificación de los trabajos se deberá realizar de manera que no coincidan con las épocas de reproducción, cría o freza de las especies que pudieran verse amenazadas, previéndose que las obras en el cauce se realicen en periodo estival.
- Se elaborará un inventario faunístico con datos obtenidos sobre el terreno, previamente al inicio de las obras, incluyendo además de las especies propias del ámbito estrictamente fluvial, aquellas presentes en los entornos urbanos y con formaciones vegetales seminaturales que constituyen su área de influencia, al objeto de analizar la presencia o ausencia de especies de interés en la zona.
- Se deberá mantener el régimen de caudales ecológicos mínimos, que permitan mantener las poblaciones naturales del río y sus valores ecológicos.



- Se comprobará si existen nidos y refugios de fauna en la zona de actuación antes del comienzo de los trabajos de desbroce, podas y cortas, por si fuera necesario adoptar medidas adicionales al respecto.
- Con la finalidad de minimizar los efectos sobre la fauna, de manera previa a la ejecución de las obras, se trasladará la ictiofauna aguas arriba de la zona de obras, acotándose la zona de actuación aguas arriba y aguas abajo con malla cuyas características impidan el paso de alevines (redes antirretorno). Del mismo modo, se minimizará el paso de maquinaria por el cauce y se evitará cortar el flujo de la corriente en época de reproducción o migración de los peces. Además, las actuaciones en el lecho del río se llevarán a cabo fuera del periodo de noviembre a junio, ya que constituye la época reproductiva de las especies asociadas al medio acuático.
- Se tomarán las medidas oportunas durante la fase de obras para que, en caso de aparecer alguna especie de fauna catalogada, se evite trabajar en su entorno, o bien desplace a los ejemplares hacia lugares próximos con características de hábitat similares, asegurando su protección y conservación.

8.1.5.2 Fase de explotación.

- Se deberá mantener el régimen de caudales ecológicos mínimos, que permitan mantener las poblaciones naturales del río y sus valores ecológicos.
 - Tecnología de turbina "fish-friendly".
- Instalación de dispositivos de paso en las infraestructuras que, de acuerdo con la ictiofauna afectada o que potencialmente debiera habitar en el tramo, no impidan su circulación y remonte.
 - Instalación de dispositivos que eviten la entrada de peces en las turbinas.
 - Cerramiento perimetral de las infraestructuras mediante valla.
 - 8.1.6. Medidas preventivas sobre el paisaje.
 - 8.1.6.1 Fase de construcción.
- El terreno afectado por las obras que no quede ocupado definitivamente por las instalaciones deberá restituirse a su estado anterior, lo más fielmente posible.
- Integración de elementos prefabricados mediante empleo de materiales y colores acordes con el entorno.
 - No sobrepasar las alturas estimadas en proyecto.
 - 8.1.7. Medidas preventivas sobre el medio socioeconómico.
 - 8.1.7.1 Fase de construcción y fase de desmantelamiento.
- Se informará convenientemente a la población, en especial a aquella se pueda ver afectada de forma más directa por la ejecución de las obras, de la naturaleza de las mismas, duración y su finalidad.
 - Se deberá señalizar convenientemente el ámbito de actuación.
- Se señalarán adecuadamente la salida de camiones de las obras y se balizarán los accesos para el tráfico rodado y maquinaria pesada.
 - Se recurrirá, en la medida posible, a la utilización de mano de obra del municipio o de su entorno.
- Se buscará las horas de menor intensidad de tráfico pesado por las carreteras de la zona, para realizar el transporte de los materiales.
 - Se prohibirá la entrada en las obras de personas ajenas a la misma.
 - 8.1.7.2 Fase de explotación.
 - Cerramiento de las infraestructuras de modo que se eviten riesgos para las personas.



8.1.8. Medidas preventivas sobre los espacios naturales.

- Minimización de la superficie afectada por las obras.
- Se tomarán las medidas oportunas durante la fase de obras para que, en caso de aparecer alguna especie de fauna catalogada, se evite trabajar en su entorno, o bien desplace a los ejemplares hacia lugares próximos con características de hábitat similares, asegurando su protección y conservación.

Se deberá mantener el régimen de caudales ecológicos mínimos, que permitan mantener las poblaciones naturales del río y sus valores ecológicos.

8.1.9. Medidas para la gestión de residuos.

- No se emplearán en la construcción materiales peligrosos o tóxicos, ni tampoco elementos o piezas constructivas de peligrosidad desconocida en su puesta en obra. Tampoco se utilizarán productos tóxicos en el proceso de construcción de la instalación.
 - Se evitará cualquier vertido de residuo peligroso en el terreno durante la ejecución del proyecto.
- Al terminar la obra se recogerán todos los materiales inertes excedentes de la misma y se llevarán a vertedero controlado.
 - En el caso de generarse residuos peligrosos, estos se gestionarán a través de gestor autorizado.
 - Se prohíbe la limpieza de vehículos en obra, así como el cambio de aceites.

8.2 MEDIDAS CORRECTORAS.

A continuación se indican medidas correctoras orientadas a paliar la afección ambiental que pudiera generar la construcción, explotación y desmantelamiento del *Proyecto de concesión para la implantación de un aprovechamiento hidroeléctrico en la Piscifactoría Somines y Barganeiro, S.L. en el río Aranquin, en Cañedo, término municipal de Pravia (Asturias).*

- 8.2.1. Medidas correctoras sobre la atmósfera y sobre la contaminación acústica.
- 8.2.1.1 Fase de construcción y fase de desmantelamiento.
- En fase de construcción se deberán aplicar buenas prácticas como son la realización de riegos periódicos, la limitación de la velocidad de desplazamiento de la maquinaria, la reducción del tiempo de encendido de motores, la realización de carga y descarga a baja altura y la programación de las actividades de obra evitando que se realicen simultáneamente actividades ruidosas para impedir la elevación de los niveles sonoros, así como evitarlas en períodos prolongados y durante la noche.
- Se utilizará maquinaria que cumpla la normativa vigente sobre emisiones de ruidos y emisiones, con el Marcado CE correspondiente y los pertinentes certificados de puesta a punto y mantenimiento.
 - 8.2.2. Medidas correctoras sobre el suelo.

8.2.2.1 Fase de construcción.

- Una vez finalizadas las obras se procederá a la restauración edáfica de las zonas degradadas.
- Con la finalidad de minimizar los efectos sobre la edafología, se llevará a cabo un laboreo y un escarificado superficial con el que se conseguirá la aireación del suelo, la mejora de la estructura y la descompactación de los suelos que por necesidades constructivas hayan sido ocupados.
 - Una vez terminadas las obras, se llevará a cabo una limpieza general de la zona.

8.2.2.2 Fase de desmantelamiento.

- Al terminar la obra se recogerán todos los materiales inertes de la misma y se llevarán a vertedero controlado. Una vez terminadas las obras, se llevará a cabo una limpieza general de la zona.
 - En el caso de generarse residuos peligrosos, estos se gestionarán a través de gestor autorizado.



- 8.2.3. Medidas correctoras sobre la hidrología.
- 8.2.3.1 Fase de construcción y fase de desmantelamiento.
- Se establecerán medidas que eviten la turbidez aguas abajo de la zona de obras así como de sistemas que impidan que se depositen en el cauce residuos o restos procedentes de las demoliciones y las obras. En todo caso una vez finalicen las obras, se asegurará que no queda resto alguno de la obra en el río.
 - Restitución de la geomorfología fluvial afectada.
 - 8.2.4. Medidas correctoras sobre la vegetación.
 - 8.2.4.1 Fase de construcción.
 - Se recuperará la vegetación de ribera afectada por las obras.
- Se restaurarán las superficies ocupadas durante las obras por las instalaciones auxiliares de la obra y accesos provisionales. En todo caso esta restauración deberá ser convenientemente planificada de tal forma que las especies empleadas sean autóctonas y correspondan a las asociaciones vegetales que se encuentren en la zona y por tanto adaptadas a sus condicionantes edáficos e hídricos. Para las actuaciones de restauración de la zona de obras se dará preferencia a la utilización de técnicas de ingeniería biológica adecuada, en la que la vegetación de ribera constituye el elemento vivo, funcional y estructural de la técnica.
- Las plantaciones previstas se realizarán exclusivamente con las especies características del hábitat presente en el entorno de la zona de obras, siguiendo el patrón estructural característico de este hábitat.
 - 8.2.5. Medidas correctoras sobre la fauna
 - 8.2.5.1 Fase de construcción y fase de desmantelamiento
- Con la finalidad de minimizar los efectos sobre la fauna, se minimizará el paso de maquinaria por el cauce y se procederá a restituir las formas originales del lecho del río.
 - Se retirarán todas las obras o instalaciones provisionales una vez finalizadas las obras.
 - 8.2.6. Medidas correctoras sobre el paisaje
 - 8.2.6.1 Fase de construcción
- El terreno afectado por las obras que no quede ocupado definitivamente por las instalaciones deberá restituirse a su estado anterior, lo más fielmente posible.
 - 8.2.7. Medidas correctoras sobre la socioeconomía
 - 8.2.7.1 Fase de construcción y desmantelamiento
 - Se procurará la limpieza de polvo y barro para seguridad de los usuarios de la carretera aledaña.
- Se deberán regar las zonas de la obra en las que se produzca movimiento de maquinaria, para atenuar la concentración de partículas en suspensión
 - Se realizará la reposición de caminos y servicios afectados.



8.3 MEDIDAS COMPENSATORIAS.

Las medidas compensatorias son aquellas que tienen por objeto la creación de nuevos valores comparables a los valores perdidos que no es posible recuperar mediante medidas de prevención o corrección.

Dada las características del proyecto y los factores ambientales afectados, no se considera necesario la adopción de medidas compensatorias en el presente estudio.

8.4 PRESUPUESTO.

A continuación se indica una valoración presupuestaria de las principales medidas preventivas y correctoras descritas y propuestas.

IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO HIDROLÓGICO EN PRAVIA											
Presu	ıpu	esto									
Código	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres	%					
8		REGENERACIÓN AMBIENTAL		•	228,97	0,29					
800.01	m³	Tierra vegetal	2,45	5,91	14,48	0,0					
800.02	m²	Siembra	24,50	1,47	36,02	0,0					
800.03	ud	Plantación de estaquillas de Salix Atrocinera	1,00	5,49	5,49	0,0					
800.04	ud	Plantación de Aliso	2,00	86,49	172,98	0,2					
9		GESTIÓN DE RESIDUOS		<u>'</u>	410,77	0,5					
900.10	m³	Gestión de RCDs Nivel II, Naturaleza Pétrea	4,50	9,72	43,74	0,0					
900.11	m³	Gestión de RCDs Nivel II, Naturaleza No Pétrea	1,32	10,10	13,33	0,0					
900.12	m³	Gestión de RCDs Nivel II, Potencialmente peligrosos y otros	1,42	23,73	33,70	0,0					
900.04	Pa	Porcentaje de presupuesto de la obra por coste de gestión	1,00	320,00	320,00	0,4					
10		ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			1.000,00	1,2					
900.00	ud	Seguridad y salud	1,00	1.000,00	1.000,00	1,2					
11		CONTROL DE CALIDAD			318,83	0,4					
Q1000	ud	Ensayo de toma de muestras de hormigón	1,00	150,51	150,51	0,1					
Q2000	ud	Ensayo de barras de acero	1,00	168,32	168,32	0,2					
12		MEDIDAS COMPLEMENTARIAS AMBIENTALES		•	6.900,00	8,8					
1200.01	ud	Campaña de muestreo	1,00	300,00	300,00	0,3					
1200.02	ud	Instalación de redes antirretorno	1,00	400,00	400,00	0,5					
1200.03	ud	Toma de muestras de indicadores	2,00	600,00	1.200,00	1,5					
1200.04	ud	Creación de balsa de decantación	1,00	300,00	300,00	0,3					
1200.05	ud	Mes de seguimiento ambiental de las obras	6,00	500,00	3.000,00	3,8					
1200.06	ud	Seguimiento ambiental	1,00	1.300,00	1.300,00	1,6					
1200.07	ud	Valoración y medidas de mitigación de los daños	1,00	400,00	400,00	0,5					
13		VARIOS		•	8.200,00	10,5					
1300.01	ud	Transmisor de nivel de tipo ultrasónico	1,00	800,00	800,00	1,0					
1300.02	ud	Señalizacion provisional durante las obras	1,00	400,00	400,00	0,5					
1300.03	ud	Limpieza de las obras y del cauce afectado	1,00	900,00	900,00	1,1					
1300.04	ud	Documentación final de la obra	1,00	2.000,00	2.000,00	2,5					
1300.10	ud	Farola de 1 farol (esfera de policarbonato 400 mm.)	1,00	250,00	250,00	0,3					
1300.11	ud	Suministro, instalación y puesta en servicio del cuadalímetro	1,00	1.200,00	1.200,00	1,5					
PA001	Pa	P.A. a justificar para construcción de vias de acceso	1,00	600,00	600,00	0,7					
PA002	Pa	P.A.J. control visual del cauce y de los elementos de cimentació	1,00	300,00	300,00	0,3					
PA003	Pa	P.A. a justificar para impermeabilización de terrenos	1,00	150,00	150,00	0,1					
PA004	Pa	P.AJ.para habilitar zona para labores de mantenimiento máquinas	1,00	150,00	150,00	0,1					
PA005	Pa	P.A. a justificar de instalación de barreras de sedimentos	1,00	300,00	300,00	0,3					
PA006	Pa	P.A. a justificar de jalonamiento y/o entablillado	1,00	150,00	150,00	0,1					
PA007	Pa	P.A. a justificar para limpieza de cauce, azud y escala de peces	1,00	1.000,00	1.000,00	1,2					



9 PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL.

9.1 OBJETO.

Con este apartado se pretende describir la forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el apartado anterior.

Los principales aspectos a considerar en el presente apartado son los que se relacionan con la vigilancia del cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras necesarias para el control de los impactos ambientales que se puedan generar debido al desarrollo de las actividades proyectadas en el "Proyecto de concesión para la implantación de un aprovechamiento hidroeléctrico en la Piscifactoría Somines y Barganeiro, S.L. en el río Aranguin, en Cañedo, término municipal de Pravia (Asturias).", considerando todas sus etapas y sectores a fin de asegurar que los niveles de calidad ambiental se encuentren dentro los estándares permitidos.

Los objetivos fundamentales que se han planteado son los siguientes:

- Verificar la correcta ejecución de las obras de construcción del proyecto y la explotación del mismo, de forma que se cumplan en ambas fases las medidas preventivas y correctoras previstas.
- Comprobar que los impactos producidos por la puesta en funcionamiento son los previstos, tanto en magnitud como en lo que se refiere al elemento afectado.
- Detectar si se producen impactos no previstos, y poner en marcha las medidas correctoras pertinentes en caso necesario.
- Seguir la evolución de las medidas correctoras adoptadas, comprobar la eficacia de las mismas y, determinar, en caso negativo, las causas que han provocado su fracaso y establecer las nuevas medidas a adoptar en este caso.

9.2 PLAN DE VIGILANCIA, SEGUIMIENTO YCONTROL.

Al comienzo de la obra se elaborará un "Plan de vigilancia ambiental", que deberá ser probado por la Dirección Ambiental. En dicho plan se establecerá un programa de puntos de inspección que tendrá como objetivo, por una parte, garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mejora ambiental propuestas y, por otra, detectar posibles afecciones no previstas inicialmente. De acuerdo con estas consideraciones, dentro del programa de inspección deberán contemplarse los siguientes aspectos:

- Obietivo de control establecido.
- Parámetro sometido a control.
- Lugar de inspección.
- Periodicidad de la inspección.
- Método de trabajo.
- Responsable de la inspección.

En caso de que se detectaran niveles críticos sobrepasando los niveles de referencia establecidos, se deberán emplear medidas de urgencia, con el fin de reducir o evitar las tendencias detectadas, bien mediante el cese o modificación de la actividad causante de los niveles críticos de impacto, reforzando las medidas correctoras, o incorporando nuevas medidas más efectivas.

Además se realizarán informes periódicos y extraordinarios, si es preciso, sobre la eficacia de las indicaciones y medidas de mejora ambiental propuestas.

9.3 EJECUCION Y REMISION.

Los resultados de los diferentes análisis e informes que constituyen el Programa de Vigilancia Ambiental serán remitidos a la Consejería de Medio Ambiente. Los informes deberán ser realizados por una entidad especializada en temas ambientales, consistiendo en un análisis de los resultados, con especial mención a las incidencias más relevantes producidas, sus posibles causas y soluciones.



El seguimiento del Plan de Vigilancia Ambiental requerirá de la presencia a pie de obra del equipo técnico pertinente.

9.4 CONTROLES AMBIENTALES DURANTE FASE DE OBRA.

En esta fase los objetivos concretos serán:

- Detectar y corregir desviaciones, con relevancia ambiental respecto a lo proyectado
- Supervisar la correcta ejecución de las medidas ambientales
- Determinar la necesidad de suprimir, modificar o introducir nuevas medidas
- Seguimiento de la evolución de los elementos ambientales relevantes

Mientras duren las obras se redactará un informe semanal en el que se recojan los resultados de estos controles. En el caso de que surgiera alguna incidencia se deberá redactar un informe especial que será tramitado a través del organismo competente.

Los informes se deberán remitir a la Dirección de Obra.

En caso de que se detectaran niveles críticos, se deberán emplear medidas de urgencia, con el fin de reducir o evitar las tendencias detectadas, bien mediante el cese o modificación de la actividad causante de los niveles críticos de impacto, reforzando las medidas correctoras, o incorporando nuevas medidas más efectivas.

Además se realizarán informes periódicos y extraordinarios, si es preciso, sobre la eficacia de las indicaciones y medidas de mejora ambiental propuestas.

Se plantean las siguientes medidas de vigilancia, seguimiento y control:

9.4.1. Control de la calidad del aire.

- Control de la ejecución de los riegos para evitar producir polvo. Se comprobará que cuando las circunstancias meteorológicas puedan provocar polvo se realicen los riegos necesarios.
- Niveles sonoros y de calidad del aire. Se velará porque todos los vehículos dispongan de la correcta documentación relativa a las inspecciones técnicas en lo referente al funcionamiento de los dispositivos preventivos de contaminación atmosférica y acústica.

9.4.2. Control de los suelos.

- Revisión de la presencia de derrames accidentales en el suelo. Se inspeccionará periódicamente el suelo en busca de derrames accidentales. En caso de encontrarse se controlará la gestión de los residuos generados en las labores de limpieza.

9.4.3. Control de la hidrología.

- Revisión de la época de ejecución de las obras (estiaje).
- Comprobación de colocación de barreras de sedimentos en caso que se estime conveniente.
- Verificación de no existencia de vertidos accidentales contaminantes a cauce.
- Revisión de la restitución de la geomorfología del cauce una vez finalizadas las obras.
- 9.4.4. Control de la integración paisajística y vegetación.
- Se comprobará que la vegetación de ribera se protege de forma previa al inicio de los trabajos mediante jalonamiento v/o entablillado.
- Se comprobará el origen, presentación y edad de la vegetación utilizada en la revegetación de la zona, que deberá de coincidir con lo especificado.
- Se controlará que la mezcla de especies concuerda con la especificada y la correcta ejecución de las siembras y de las plantaciones.



9.4.5. Control de la fauna.

- Se realizará un inventario de la fauna existente previo al inicio de las obras.
- Campaña de muestreo (dentro del cauce desde embarcación si se precisa), estudio y traslado de la ictiofauna presente en la zona de obras y emisión de informe.
 - Revisión periódica de las redes antirretorno.
- Toma de muestras de indicadores biológicos, identificación y cálculo de índices (aguas arriba y aguas abajo) según Directiva Marco el Agua (2000/60/CE).
 - 9.4.6. Control de la gestión de residuos.
- Se controlará la correcta gestión de los todos residuos generados en el desarrollo de la obra. Se tendrán en cuenta todas las prescripciones de la legislación vigente.
 - Gestión de los residuos peligrosos generados a través de gestor autorizado.
 - 9.4.7. Control periódico del estado de la zona de trabajo.
- Durante la ejecución de las obras se recogerán datos semanales referentes al impacto causado por las actuaciones en la zona de trabajo:
- Estado de las zonas de almacenamiento de residuos, acopio de materiales y el mantenimiento de maquinaria y equipos.
 - Estado de la maquinaria y cumplimiento de la normativa vigente.
 - Estado de la señalización.
 - Estado de la reposición de caminos y servicios en caso de ser afectados.
 - Control visual del cauce y de los elementos de cimentación existentes.

9.5 CONTROLES AMBIENTALES DURANTE FASE DE EXPLOTACION.

En caso de ser necesario, el seguimiento ambiental podrá extenderse a la fase de explotación del proyecto. En este caso, los objetivos en esta fase serán:

- Verificar la correcta evolución de las medidas en la fase de explotación del aprovechamiento.
- Seguimiento de la respuesta y evolución ambiental del entorno a la implantación de la actividad.
- Alimentar futuros estudios de impacto ambiental.

Se plantean las siguientes medidas de vigilancia, seguimiento y control:

- Control de los siguientes parámetros:
 - Mantenimiento del caudal mínimo ecológico.
 - Mantenimiento de la calidad de las aguas.
 - Seguimiento de indicadores biológios.
 - Se controlará la correcta ejecución de las labores de mantenimiento de la vegetación implantada (reposición marras, riegos, podas y operaciones de limpieza)
- Estudio del grado de eficacia de las medidas preventivas y correctoras adoptadas, en fase de explotación:
 - Terminadas las obras y antes de su puesta en funcionamiento, se verificará la efectividad de las medidas preventivas y correctoras y, en su caso, se realizarán las correcciones oportunas.



9.6 INFORMES A ELABORAR.

9.6.1. Informe periódico.

Se deberá redactar un informe periódico en el que se recoja la evolución de la obra. El contenido mínimo del mismo será:

- Fecha labores de seguimiento.
- Descripción de las labores ejecutadas en la obra desde el anterior informe.
- Descripción del estado de los aspectos ambientales. Se incluirá breve descripción de su evolución así como el resultado de los indicadores propuestos.
 - Análisis de los resultados de los indicadores.
- Determinación sobre la necesidad de implementar nuevas medidas protectoras y correctoras y/o compensatorias, nuevos indicadores, nuevos aspectos.
 - Comprobación de las medidas impuestas en la anterior visita.
 - No conformidades ambientales detectadas. Objetivos en esta fase serán:
 - Estado de las no conformidades ambientales abiertas en las anteriores visitas.
- Evaluación del Programa de Vigilancia Ambiental. Se incluirá un análisis de la validez de los controles incluidos y se determinará la necesidad o no de añadir nuevos controles a los ya incluidos.
 - Fecha redacción.
 - Equipo redactor del informe.

El informe se completará con el reportaje fotográfico y los planos necesarios para facilitar su comprensión. La periodicidad de los informes será semanal.

9.6.2. Informe especial.

Cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que conlleven deterioros ambientales o situaciones de riesgo no previstas se redactará un informe especial que se remitirá al órgano ambiental.

El contenido mínimo será:

- Descripción de la detección de la circunstancia o suceso que origina la redacción del informe.
- Descripción de la circunstancia o suceso.
- Análisis de las causas que originaron la circunstancia o suceso.
- Descripción de las medidas correctoras y protectoras propuestas para evitar o mitigar las consecuencias de la circunstancia o suceso.
 - Medidas para evitar que se repita la circunstancia o suceso.
 - Fecha de redacción.
 - Equipo redactor.

9.6.3. Informe final.

Se realizará un informe final en el que incluirá como mínimo lo siguiente:

- Descripción de todas las unidades de obra ejecutadas.
- Descripción del estado ambiental previo de la obra y del estado actual. En aquellos aspectos ambientales que se considere significativo se describirá una evolución de los mismos
 - Análisis de la evolución de los indicadores.
 - Valoración del grado de ejecución de las medidas preventivas y correctoras propuestas.
 - Relación de no conformidades ambientales detectadas durante la obra y grado de cumplimiento.
 - Valoración ambiental de la obra.
 - Fecha de redacción.
 - Equipo redactor.

El informe se completará con el reportaje fotográfico y los planos necesarios para facilitar su comprensión.



9.7 PLAN DE ABANDONO.

Se diseñará un plan de abandono del emplazamiento una vez agotada la fase de explotación del Proyecto. En dicho plan se realizará un Control periódico del estado de la zona de trabajo, durante la ejecución de las obras y, en caso de ser necesario, recogida de datos periódicos referentes al impacto causado por las actuaciones en la zona de trabajo:

- Estado de las zonas de almacenamiento de residuos, acopio de materiales y el mantenimiento de maquinaria y equipos.
 - Estado de la maquinaria y cumplimiento de la normativa vigente.
 - Estado de la señalización.
 - Gestión de los residuos peligrosos generados a través de gestor autorizado.
 - Reposición de caminos y servicios afectados.
 - Restitución ambiental.

9.8 ANALISIS DE RIESGOS.

Se diseñará un Análisis del Riesgo cuyo objetivo último es eliminar accidentes y minimizar los daños que podrían originarse como consecuencia de dichos accidentes, estableciendo y manteniendo las medidas correctivas que fueran precisas así como las medidas preventivas que habría que utilizar para evitar la repetición de fenómenos similares.

FASES DE UN ANÁLISIS DE RIESGOS GENÉRICO 1. Recopilación general de información de la actividad e instalaciones (planos y diagramas, terrenos, vías de acceso, líneas de suministro, etc). 2. Selección de procesos o unidades a analizar. 3. Identificación, evaluación y tipificación de peligros. 4. Análisis detallado de peligros y postulación de accidentes. 5. Análisis y postulación de escenarios y sucesos 6. Estimación de consecuencias de los accidentes 7. Cuantificación del riesgo 8. Aceptabilidad del riesgo 9. Reducción del riesgo 10. Puesta en práctica de planes y programas de emergencia.

OBJETIVOS DEL ANÁLISIS DE RIESGOS - Identificar los riesgos para las personas, bienes y medio ambiente - Tipificarlos en una serie de accidentes mayores. - Determinar el alcance de estos accidentes. - Definir las zonas vulnerables. - Calcular los daños que puedan provocar. - Analizar las causas de los accidentes, cuantificando sus frecuencias. - Medidas de prevención y corrección, para evitar la ocurrencia o mitigar las consecuencias. - Determinar el nivel de riesgo asociado a las instalaciones.

Principales causas.

- Errores y fallos humanos
- Errores y fallos de componentes y equipos
- · Injerencias de agentes externos al proceso
- · Fuerzas naturales. Avenidas.
- · Actos dañinos intencionados o de sabotaje

La metodología a desarrollar estará basada en la normativa vigente y en la UNE 150008 EX de "Análisis y Evaluación del Riesgo Medioambiental", y además es conforme a otros procesos de análisis como el recogido por la UE en el ámbito de los accidentes mayores. El alcance de dicha metodología está basado en la prevención de accidentes con repercusión medioambiental pero, además, trata de identificar daños medioambientales derivados de procesos o actividades sistemáticos realizados en condiciones normales de operación, lo que en terminología aseguradora se conoce como contaminación gradual vs contaminación episódica o gradual.

- A. Identificación de los peligros ambientales.
- B. Postulación de Escenarios Accidentales.
- C. Estimación de consecuencias.
- D. Estimación de la Probabilidad/Frecuencia. Decenal.
- E. Estimación del riesgo. Bajo.



10 CONCLUSIÓN.

Tras el análisis ambiental realizado, en el que se analizan las acciones potencialmente generadoras de impactos, los elementos del medio afectados, así como el balance entre impactos compatibles, moderados, severos y /o críticos, se puede afirmar que, de forma global, con la adopción de las medidas propuestas, el proyecto objeto de análisis es COMPATIBLE con la preservación de los valores ambientales del ámbito de actuación.

Considerando que el Proyecto está redactado conforme a la legislación y normativa vigentes y que las obras constitutivas cumplen el objetivo previsto y han sido suficientemente estudiadas al respecto, se da por terminada la redacción a la espera de que sea aprobado por la superioridad y sirva de base a la ejecución de las obras, obtención de la correspondiente concesión y solicitación de los oportunos permisos y licencias.

GIJÓN, DICIEMBRE DE 2019

EL INGENIERO INDUSTRIAL

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.

FDO: ROBERTO SUÁREZ SIERRA Colegiado nº 4113

FDO: LUIS PEÑALVER LAMARCA Colegiado nº 9697



11 BIBLIOGRAFÍA:

- ÁLVAREZ, J. J. et al. Atlas de los ríos salmoneros de la península ibérica. Ed. EKOLUR SLL
- ANADÓN A.N, et al. (2007). Libro Rojo de la Fauna del Principado de Asturias. Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras. Obra Social "la Caixa".
- BARTOLOMÉ, C. et al. (2005). Los tipos de Hábitat de Interés Comunitario de España. Ministerio de Medio Ambiente.
- BLANCO J.C., GONZALEZ J.L (1992) Libro rojo de los vertebrados de España Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, Madrid & Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza ICONA, Madrid (ESP).
- Braña F, Garrido R, Reyes-Gavilán LF, Toledo MM, Nicieza AG. (1995) Distribución del salmón Atlántico en la península ibérica. Localización en las cuencas fluviales y en el contexto de las comunidades de peces, p. 13-25. In F. Braña (ed.), Biología y conservación del salmón Atlántico (Salmo salar) en los ríos de la región Cantábrica. ICONA, Madrid.
- CONESA, V. (1997), Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ediciones mundi Prensa.
- DÍAZ GONZÁLEZ, T.E. (1981). "Los bosques asturianos V-VIII: Las alisedas, abedulares, rebollares y encinares". En La Naturaleza Asturiana. La Nueva España, 22-25/02/81; 1-8/03/81.
- DÍAZ GONZÁLEZ, T.E. (1981). "Los bosques asturianos IX-XII: Los bosques frescos de avellanos, fresnos, arces, olmos y tilos; las choperas, los alcornoques; las saucedas". En La Naturaleza Asturiana. La Nueva España, 22-29/03/81; 12- 19/04/81.
- DÍAZ GONZÁLEZ, T.E. (2009). "Caracterización de los Distritos Biogeográficos del Principado de Asturias (Norte de España"). Pág. 423-455. En Llamas, F. & Acedo, C. (eds.) Botánica Pirenaico-Cantábrica en el siglo XXI. 2008. Área Publ. Univ. León. León.
- DÍAZ GONZÁLEZ, T. E. (COORDINADOR) (2003). "Atlas y Manual de los Hábitats de Asturias".
 En RIVAS-MARTÍNEZ, S. & PENAS MERINO, A. (edit.). "Atlas y Manual de los Hábitats de España". 492 pág. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- DÍAZ GONZÁLEZ, T. E. (2010). CARACTERIZACIÓN DE LOS HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (RED NATURA 2000) EXISTENTES EN EL PRINCIPADO DE ASTURIAS. II: BOSQUES Y ARBUSTEDAS ARBORESCENTES. Bol. Cien. Nat. R.I.D.E.A., nº 51: 213-276.
- DÍAZ GONZÁLEZ, T. E. & J. A. FERNÁNDEZ PRIETO (1994). "La Vegetación de Asturias". Itinera Geobotanica, 8: 243-528..
- DÍAZ GONZÁLEZ, T. E. & FERNÁNDEZ PRIETO, J.A. (1994). "El Paisaje Vegetal de Asturias".
 Itinera Geobotanica, 8: 5 -242..
- DÍAZ GONZALEZ, T. E. & FERNÁNDEZ PRIETO, J.A. (2007). "Biogeografía de Asturias: Bases para su actualización". En LLORDÉN MIÑAMBRES, M. & MENÉNDEZ LLANA, J. M. (Eds.). I Congreso del Real Instituto de Estudios Asturianos, 2006. Real Instituto de Estudios Asturianos, vol. 6: 31-54. Oviedo.
- DÍAZ GONZÁLEZ, T. E. & VÁZQUEZ, A. (2004). "Guía de los Bosques Asturianos". Ediciones Trea S.L. Gijón.
- DOADRIO, I. *at al.* (2002). Atlas y Libro Rojo de los peces continentales de España. CSIC, Ministerio de Medio Ambiente. Madrid, Segunda edición.



- GOMEZ BUSTILLO, M.R. (1979). Mariposas de la Península Ibérica. Vol 4.ICONA, Madrid.
- GOMEZ OREA, D. (1999), Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa.
- JUAN M. PLEGUEZUELOS, RAFAEL MÁRQUEZ, MIGUEL LIZANA. (2004) Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España. Ministerio de Medio Ambiente (3ª reimpresión).
- MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. & ATIENZA, J. C. (2004). Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad. SEO/Birdlife. Madrid.
- MARTÍ, R., DEL MORAL JC (eds), (2003) Atlas de las Aves Reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. SEO/Birdlife. Madrid.
- NORES C. (2007). Desmán ibérico Galemys pyrenaicus. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Carrascal, L. M., Salvador, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- PALOMO LJ, GISBERT J (2002). Atlas de los mamíferos terrestres de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. SECEM—SECEMU, Madrid.
- VV.AA. (2005) Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España: Taxones Prioritarios (2ª Edición). ICONA (Organismo Autónomo De Parques Nacionales).
- VV.AA. (2012). Bases ecológicas preliminares para la conservación de las especies de interés comunitario en España: Invertebrados. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.
- Atlas de los Paisajes de España 2003.
- Enciclopedia de las aves de España. SEO/Birdlife.
- *Memoria de Cartografía Temática Ambiental.* Universidad de Oviedo, Indurot. Consejería de Medio Ambiente del Principado de Asturias.
- *Plan Hidrológico del Cantábrico Occidental.* (2013). Confederación Hidrográfica del Cantábrico, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Gobierno de España.
- Control y erradicación de Reynoutria japonica en el río Aranguín a su paso por Pravia, T.M. de Pravia (Asturias).
- Los molinos del Aranguín José De Arango 05.06.2007

Webs consultadas:

- Página web del Ayuntamiento de Oviedo.
- Página web del Instituto Nacional de Estadística.
- Página web del Gobierno del Principado de Asturias. (Servicio de Espacios Protegidos y Biodiversidad Dirección General de Recursos Naturales Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos).
- Página web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
- Federación Asturiana de Concejos.



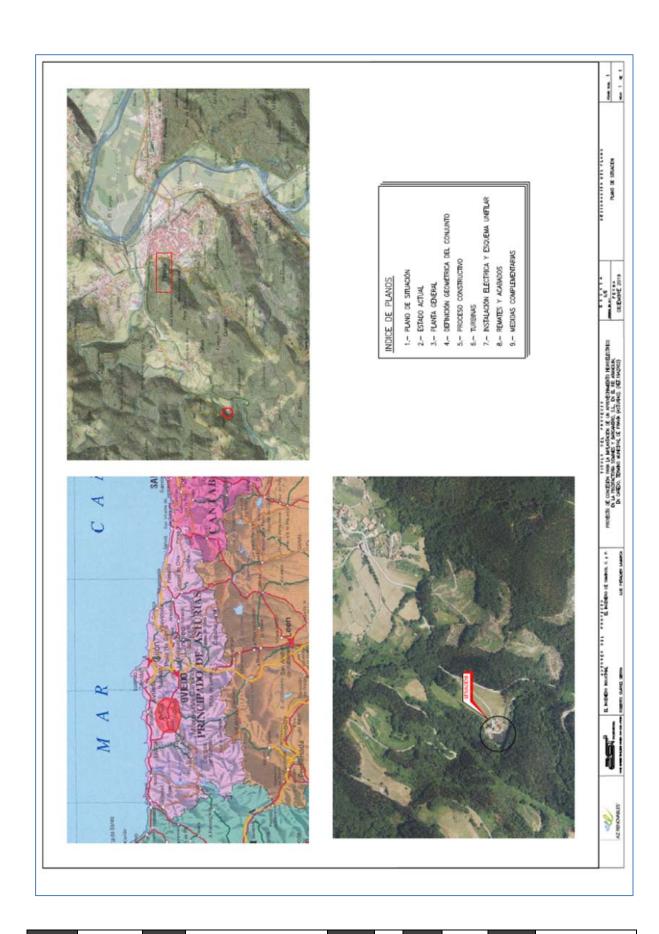
ANEXOS



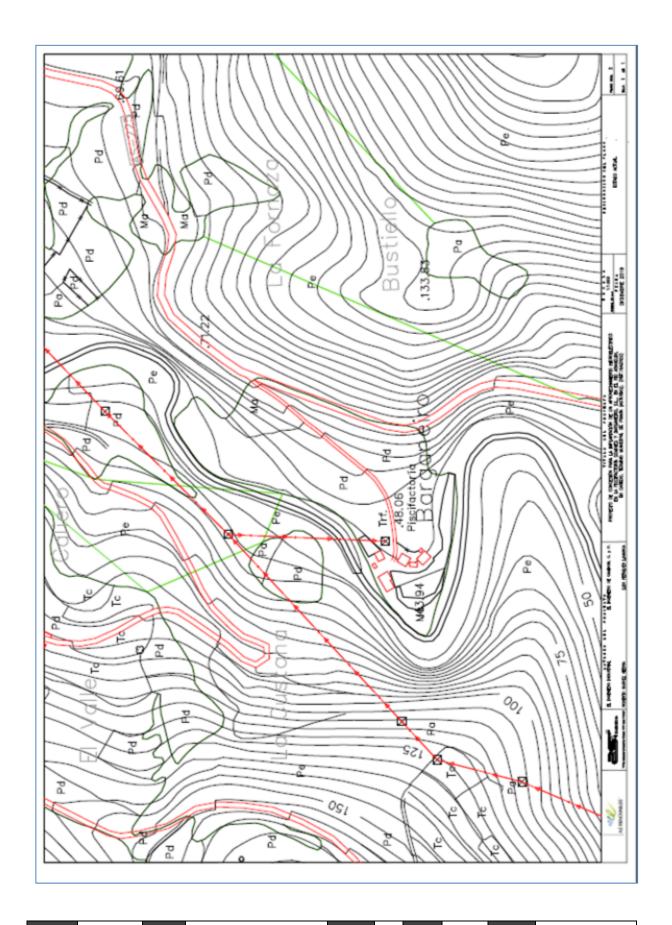
ANEXO 1

PLANOS

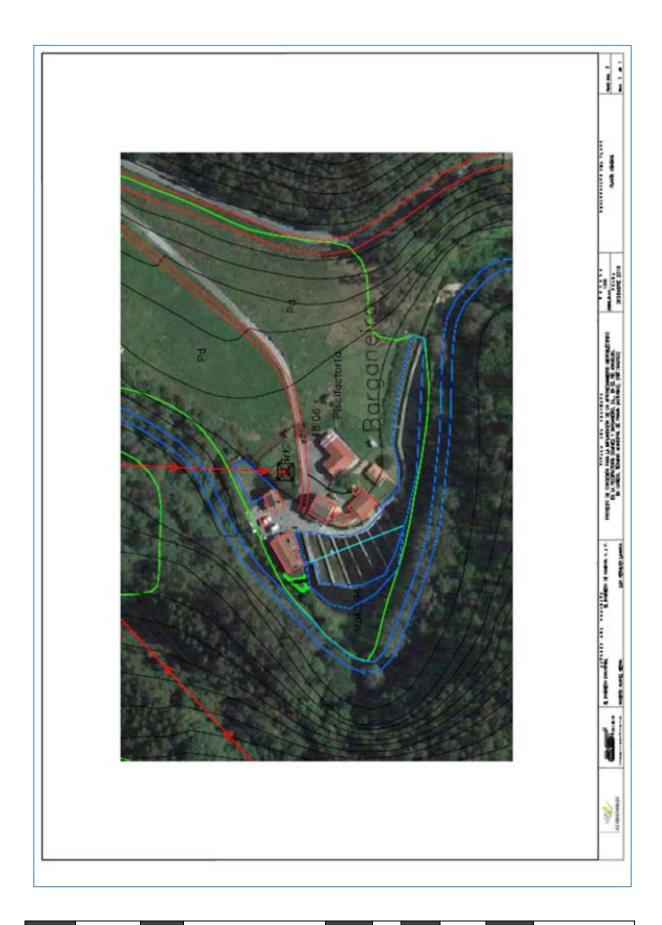




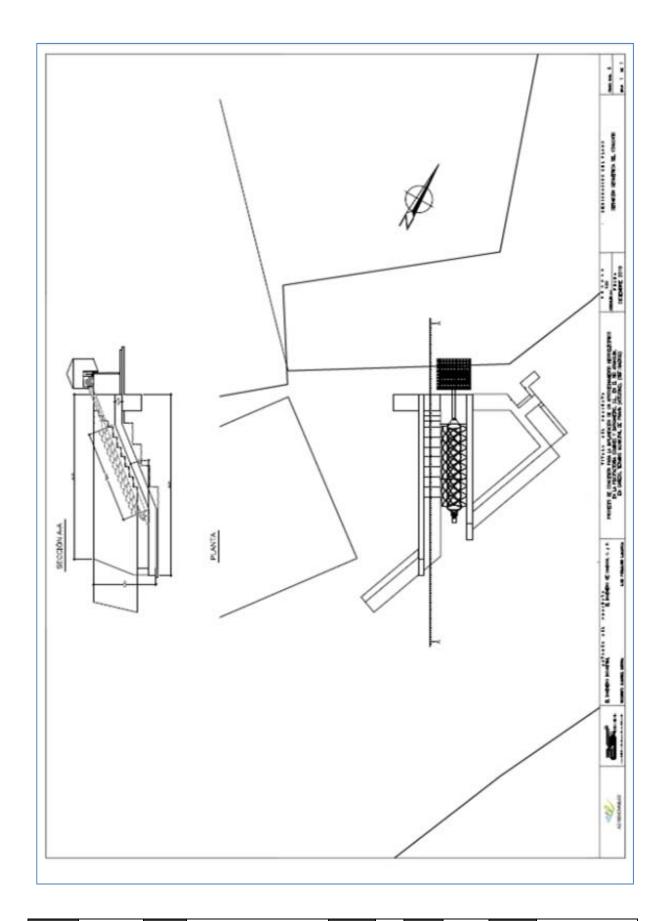




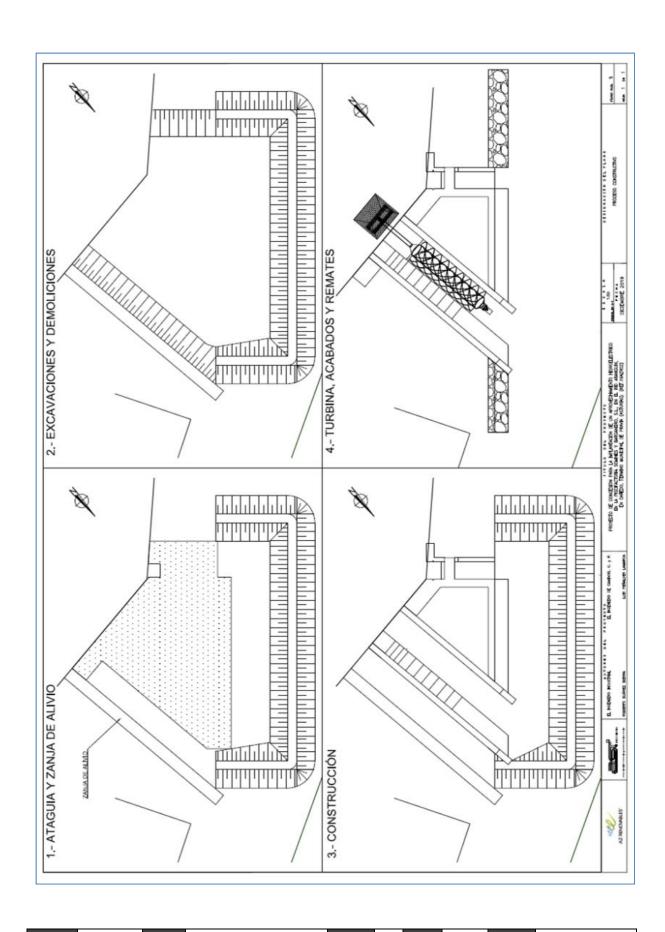




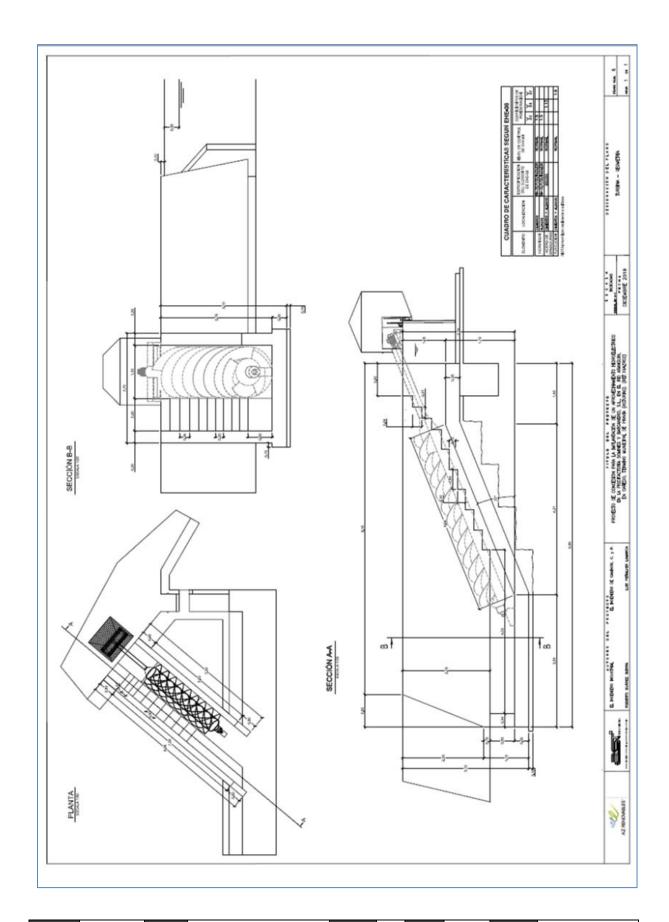




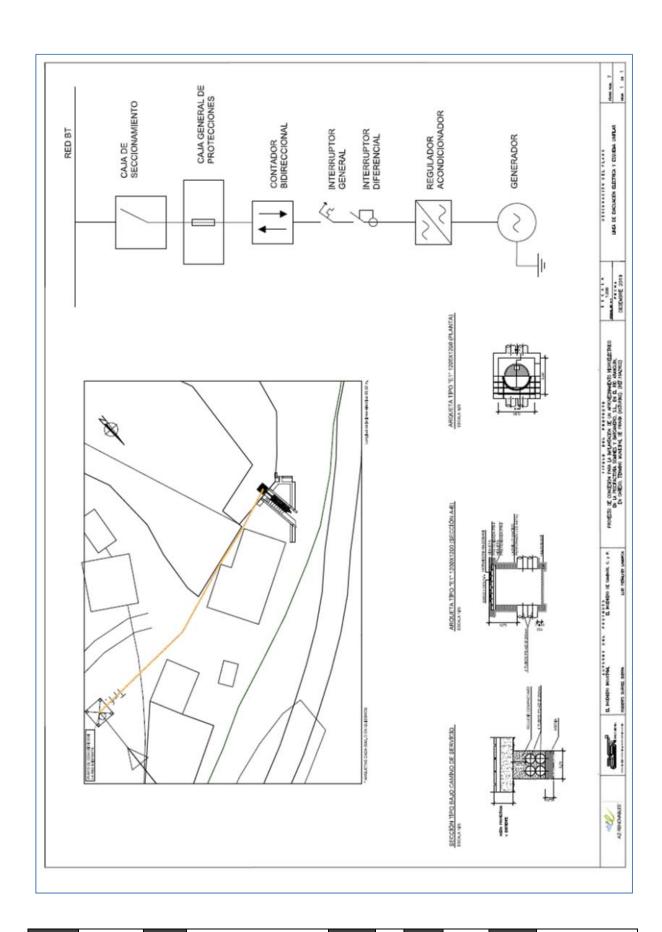




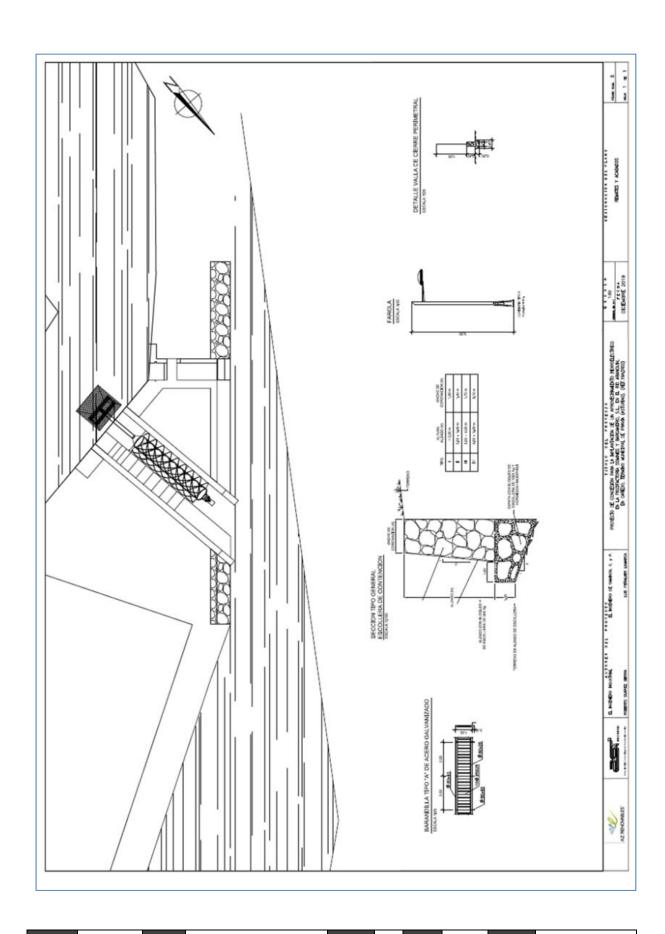




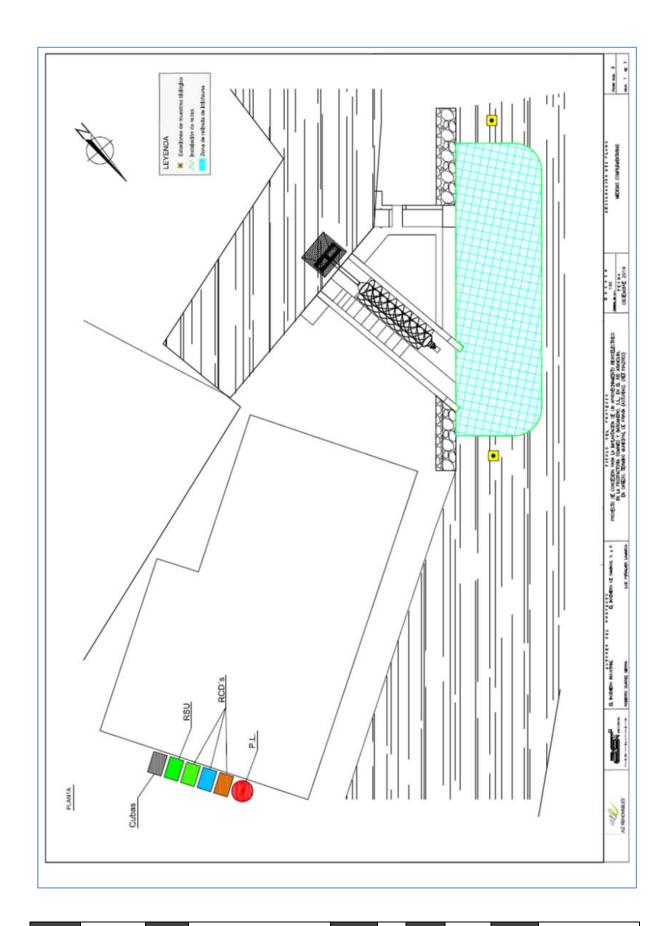








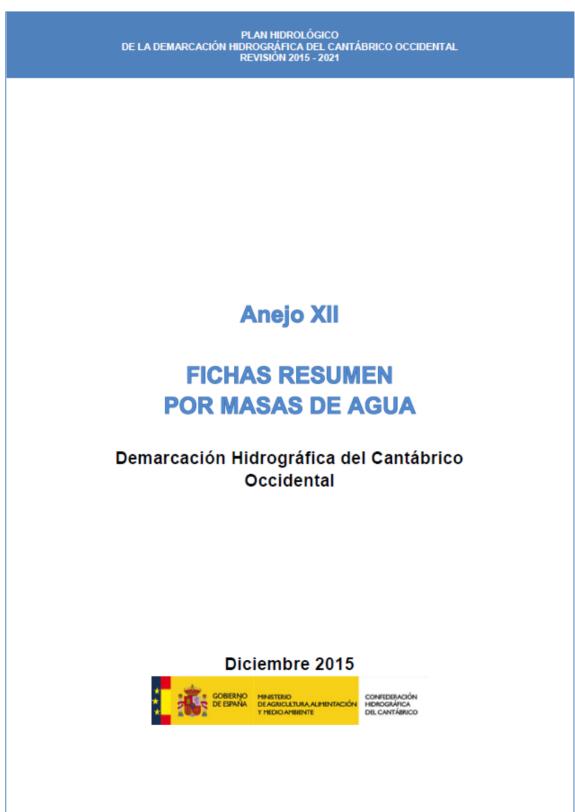




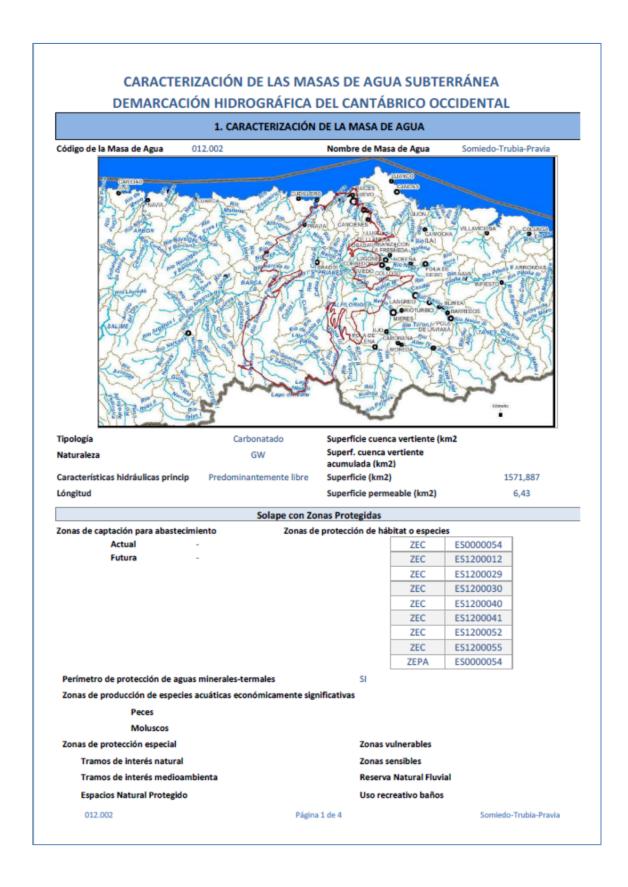


ANEXO II

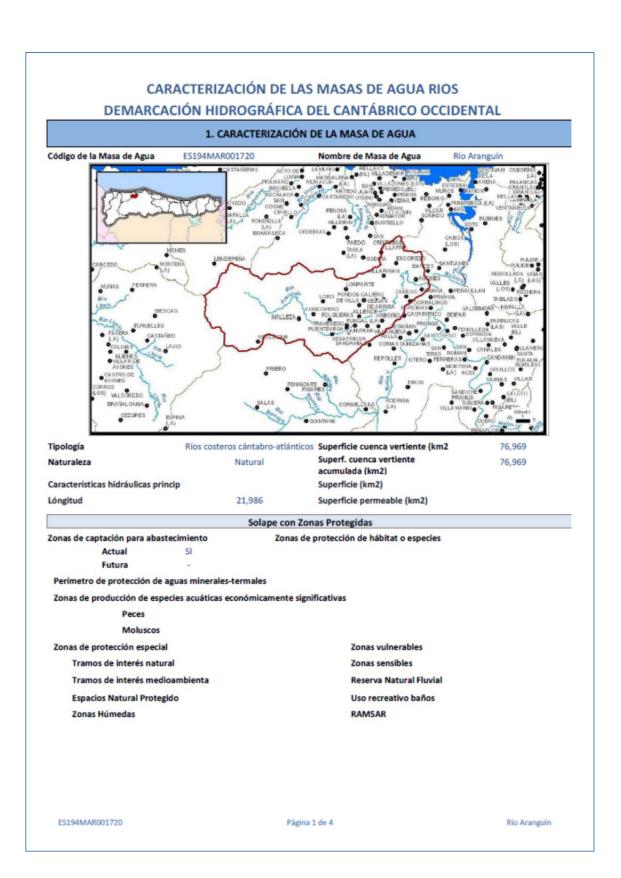
PLAN HIDROLOGICO NORTE.













24 14	na s							ÁLISIS			2552								
2.1. Vert				_	uralez		da asses	vanti-		-	eriforte d	ine.			land.	anticle I			
USO Urbano (>250 h.e) IPPC Sí IPPC No IPPC			Agua de escorrentía					Piscifactorias					Industrial						
			PPC	Síl	PPC	No IPPC			No IPPC				STIPPC				No IPPC		
TA*	Con TA	Sin TA	Con TA	Sin TA	ConTA	Sin TA	Con TA	Sin TA	SD*	Con TA	Sin TA	SD*	Con TA	Sin TA	SD*	Con TA	Sin TA	SD	
Nº Vertidos	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	
h-eq	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79151	0	0	0	0	0	0	99	0	
Qmáx (hm3/año)	0	0	0	30000	0	0	0	0	0	577800	0	0	0	0	0	0	7200	0	
2.2. Extra	accion	es													-				
USO Máximo				autoriz	ado (m3	(año)	M	áximo e	stimado	(m3/	año)	Nº tomas							
ABASTECIMIENTO MUNICIPAL					70.262									19					
REGADIO Y USO AGRARIO					499.447									9					
EN	ERGIA I	LECTRI	CA																
OTROS	OTROS USOS INDUSTRIALES				314.729								2						
1	ACUICULTURA				5.778.000								2						
	RECRE	ATIVOS																	
	NAVEG	ACIÓN																	
	TRAS	VASE																	
	OTROS	USOS				39.423	3.400									4			
	TOT	AL:			- 1	46.094	.079		1							40			
2.3. Alte	racion	es hid	romorf	ológic	as				2.4.	Otras	presio	nes							
Azudes (altura inferior 10 m y superior a 2 m)						siones								1	Nº presiones				
Presas (altura sobre el cauce superior a 10 m.)					25	Espe	ecies Exó	ticas Inva		e de EEI	presente	s en la n	nasa	1	_				
Trasvases (volumen superior 20.000 m3/año)						-		Sedin	-00000	gua) Contamin	ados				_				
Desvios hidroeléctricos (volumen superior 20.000 m3/año)						1		D	renaje d	e terreno	15				_				
Canalizaciones (longitud superior a 500 m.)							Suelos contaminados (zona de policia)								_				
Protecciones de márgenes (longitud superior a 500 m.)					1		The second secon								_				
Cober	Coberturas de cauces (longitud superior a 200 m.)					.)			Cotos de pesca								_		
			y acondic erminado									_	oaño en r						
Explo	otación f	orestal (superficie	mayor	de 5 ha.)		1	16	Deportes acuáticos										
Total						4	42	TOTAL						1					



esiduos	e instala	ciones para la e	eliminación de	2.6. Difusas																	
TIPO	DE INSTAL	Nº DE VERTEDEROS	CA	CARGAS CONTAMINANTES POR ACTIVIDAD)	DIFUSAS (kg/ha año										
Ver	rtedero Pelig	roso			N kg/ha año por agricultura							0,93									
Verte	edero No Pel	igroso			P kg/ha año por agricultura							1,30									
Vertedero de	Residuos So	ólidos Urbanos			N kg/ha año por ganadería								21,61								
Ver	tedero de In	ertes				P kg	/ha añ	por	ganad		4,53										
0	tros vertede	ros																			
	TOTAL		0																		
mpacto Signific	ativo							Es		io 2008	Esc		io 2013								
Grupo ETI Princi	pales proble	mas (Grandes gru	pos ETI)																		
1 Conta	taminación de origen urbano																				
5 Altera	raciones morfológicas y ocupación del dominio público																				
6 Cauda	iles ecológico	os																			
12 Sequi	as																				
			3. EVALUACIO	N D	EL E	STAD	0														
The state of the s	scenario	Observaciones	obre la evolución del	Estado Ecológico Estado Quím						Estado Total											
EE EQ E EE	2013 EQ E		do de cumplimiento	9	10	11 1	2 13														
														1 - 4							
			4. OBJETIVOS MI	DIC	AM	BIENT	ALES					- 12.00 m									
		PH 2009-2015	PH 2015-2021																		
	Objetivo medioambiental Buen e										halon i	Buen estado ecológico y químico al 2015									
Objetivo med	loambiental	Buen	estado ecológico y quím	ico al	2015			Bu	en est	ado ecolo	ogico										
Objetivo med	ACM COLUMN	Buen	estado ecológico y quím	ilco al	2015			Bu	en est	ado ecok	ogico										
	ción / Causa		estado ecológico y quím	nico al	2015			Bu	en est	ado ecok	ogico										
Tipo de Exendicador que ma	ción / Causa arca la exenc	ión	estado ecológico y quím	nico al	2015			Bu	en est	ado ecolo	ogico										
Tipo de Exend Indicador que ma OMA del Indicado	ción / Causa arca la exenc or que incum	ión	estado ecológico y quím	nico al	2015			Bu	en est	ado ecok	ogico										
Tipo de Exendicador que ma	ción / Causa arca la exenc or que incum	ión	estado ecológico y quím	nico al	2015			Bu	en est	ado ecok	ogico ;										
Tipo de Exend Indicador que ma OMA del Indicado	ción / Causa arca la exenc or que incum	ión	estado ecológico y quím				S	Bu	en est	ado ecok	ogico (
Tipo de Exend Indicador que ma OMA del Indicado	ción / Causa arca la exenc or que incum	ión	5. PROPUEST	'A D	E MI			Bu	en est	ado ecolo	ngico ·										
Tipo de Exend Indicador que ma OMA del indicado Comentario	ción / Causa arca la exenc or que incum s exención	ión	5. PROPUEST	'A Di	E MI	EDIDA de la M	edida		en est	ado ecolo	ngico (



10.4.002 ELABORACIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA 6. OBSERVACIONES Esta masa está en buen estado, si bien la situada inmediatamente aguas abajo está en mal estado ((ES194MAR001712, río Nalón V), por lo que en parte le podrían influir las presiones ejercidas en esta masa. Como vertidos relevantes señalar los que no tienen tratamiento, uno corresponde a saneamiento urbano o asimilado y otro vertido industrial del proceso de un matadero (Industria no IPPC), si bien existen puntos de control en la masa después de los vertidos. Tiene 2 extracciones concedidas en su cuenca para acuicultura y los vertidos de estas se realizan sobre la propia masa. La masa presenta alteraciones morfológicas por azudes con alturas entre 2 y 2,5 m. Tiene presencia de 9 especies exóticas invasoras (Buddleja davidii, Cortaderia selloana, Eucaliptus globulus, Platanus hispanica, Reynoutria japonica, Robinia pseudoacacia, Senecio sspp, Tritonia x crocosmiiflora, Zantedeschia aethiopica) y varias explotaciones forestales, algunas de ellas de estas especies. Página 4 de 4 ES194MAR001720 Río Aranguín

REF. 19AZR02 DOC. M01-Documento Ambiental. REV. 0 HOJA 83/83 FECHA DICIEMBRE-2019



Con todo lo anteriormente expuesto, los técnicos que suscriben entienden que queda suficientemente desarrollado el presente documento para el proyecto reflejado en su encabezado.

GIJÓN, ENERO DE 2020

EL INGENIERO INDUSTRIAL

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.

Lui Jeneler

FDO: ROBERTO SUÁREZ SIERRA COLEGIADO Nº 4113

COLEGIADO Nº 9697

FDO: LUIS PEÑALVER LAMARCA

