

## IDAIE de Ahorro y Diversificación de la Energía

### MODERNIZACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE PURÓN (ASTURIAS)

La **primera** concesión del aprovechamiento hidroeléctrico del río Purón data del año 1915 y se construyó a partir de otra central existente creada en 1900.

En la década de los años 60 se interrumpió la explotación, abandonándose completamente las estructuras hidráulicas del aprovechamiento, exceptuando el azud y el canal de aproximación a la toma, los cuales sirven para alimentar una piscifactoría.

Posteriormente (8 de mayo de 1995) se concede al Ayuntamiento de Llanes el derecho al aprovechamiento eléctrico de 1.500 l/s y un salto bruto de 27,301 m. El 28 de octubre de 1996 la Confederación modifica la concesión, incrementando el caudal máximo hasta 2.250 l/s.

El 6 de marzo de 1997, el Ayuntamiento de Llanes y el IDAE firmaron un contrato de arrendamiento sobre la concesión administrativa del aprovechamiento hidroeléctrico, a favor de este último, para la modernización y ampliación de la Central Hidroeléctrica de Purón, según la modalidad de Financiación por Terceros (FPT).

Conforme al contrato, el Ayuntamiento se encargaba de los trabajos de la limpieza general de las instalaciones y la rehabilitación del edificio de la central y del canal de restitución. Por su parte, el IDAE haría la inversión correspondiente al equipamiento electromecánico, sistema eléctrico, control y línea eléctrica y el resto de las obras civiles (tubería forzada, recrecido y rehabilitación del canal y el azud, etc.).

El diseño de las construcciones de la central e instalaciones anejas, así como los materiales empleados en sus fachadas y techumbres están armonizadas con la tipología arquitectónica de la zona.



57

Energías  
Renovables

Hidroeléctrico

Documentos IDAE de Diversificación y Ahorro de la Energía es una colección de publicaciones sobre actuaciones del Instituto en:

■ Eficiencia y Ahorro Energético ■ Diversificación y Sustitución Energética ■ Energías Renovables  
■ Innovación Tecnológica ■ Instrumentos Financieros



## MAPA DE SITUACIÓN



## EMPLAZAMIENTO

El aprovechamiento hidroeléctrico se encuentra situado en el río Purón, en la zona Este del Principado de Asturias y a 8 km. de Llanes, a cuyo Concejo pertenece.

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Se ha modificado el perfil de la presa en dos sentidos: recrecer el azud 372 mm para el nuevo caudal y mejorar la capacidad de descarga de la misma, adoptando un perfil más hidrodinámico que el instalado anteriormente.

Del azud parte un canal de 82 m de longitud, de sección trapezoidal, recrecido en su totalidad, que finaliza en una balsa de remanso, de uso compartido para la central y la piscifactoría, pero independizando el paso de flujo hacia la central mediante una obra que une el canal inicial con el de derivación propio de la central, dejando una toma para la piscifactoría, para un caudal de 175 l/s.

De la balsa parte el canal de derivación que cruza, primeramente, a la otra margen del río, paso que se ha realizado nuevo manteniendo la misma sección del canal, y se prolonga durante 1 km, discurriendo su trazado a media ladera.

Las principales actuaciones realizadas sobre el mismo han sido: recrecido gradual de los cajeros, regularización, nivelación y hormigonado de la solera, regularización de

las paredes del canal y reconstrucción total de un tramo derruido, con drenaje horizontal tipo "dren californiano", por debajo del mismo con salida al río.

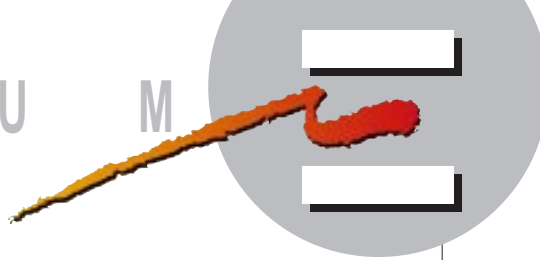
A la finalización del canal y en la cámara de carga se realizó un aliviadero lateral que desemboca en un cuenco amortiguador en la zona del camino del azud, realizándose el paso del mismo con tubería de hormigón armado de 1.200 mm de diámetro con salida al río.

De la cámara de carga parte la tubería forzada de longitud 71 m, un diámetro interior de 1.200 mm, espesor 6 mm y acero A-42b helicoidal, enterrada con manto vegetal en toda su longitud.

El canal de descarga tiene una longitud aproximada de 100 m. Los 37 m iniciales, de sección trapezoidal de aproximadamente 2 m de ancho en el lecho y profundidad 4,7 m. Sus 67 m restantes se prolongan mediante un canal irregular, de lecho de tierra y cajeros de escollera para restituir el caudal detraído.

Existe un caudal ecológico de 115 l/s. Estos caudales se duplican en los meses de noviembre, diciembre y enero para favorecer la freza de las truchas.





### Equipo Electromecánico

En el edificio de la central se ubican el grupo de generación, los cuadros eléctricos y de control, el equipo transformador, el grupo oleohidráulico y los equipos auxiliares.

La turbina es de tipo Francis, eje horizontal, acoplada directamente al generador. El eje es el mismo del generador, estando el rodete en voladizo con éste. La turbina es de 413 kW de potencia y 500 r.p.m.

El generador es asíncrono, trifásico, de eje horizontal de 480 kVA de potencia nominal, a 380 V y 500 r.p.m.

Asimismo existe un grupo oleohidráulico para accionar el distribuidor de la turbina y la válvula de guarda.

La central está constituida con los automatismos suficientes para funcionar de manera desasistida, sin personal presente durante la operación, así como efectuar las maniobras de arranque y parada en función del nivel de agua en la cámara de carga.

### Equipo Eléctrico

Una vez generada la energía eléctrica a 380 V en un alternador asíncrono pasa a un transformador 400/22.000-16.000 V, siendo en la actualidad la tensión de transformación 16.000 V, para en un futuro, cuando la compañía distribuidora modifique la tensión de la red, pasar a 22.000 V.

La interconexión entre la red y la central se efectúa mediante una línea de 24 kV de aislamiento y tres celdas: celda de accionamiento, celda de protección de línea y protecciones y celda de medida.

El cuadro de baja tensión es metálico, de tres paneles acoplados, denominados panel de grupo, panel de servicios auxiliares y panel de control.

El control se realiza a través de un PLC que realiza la función de control y supervisión de la central en el modo de funcionamiento automático. En este modo de servicio se realiza la conexión y desconexión de la central a la red, ejecutándose las secuencias correspondientes. Una vez completado el arranque del grupo, la central queda en servicio en regulación de nivel.

## INVERSIÓN Y FINANCIACIÓN

Excepto la rehabilitación del edificio de la central y del canal de descarga, así como la limpieza de la maleza que cubriría las antiguas instalaciones; el resto, que asciende a 132,6 Mpta, ha sido financiado por el IDAE a través de la modalidad de Financiación por Terceros (F.P.T.).

El IDAE permanecerá en el proyecto hasta que la inversión realizada se recupere, según las condiciones pactadas en el contrato con el Ayuntamiento de Llanes.

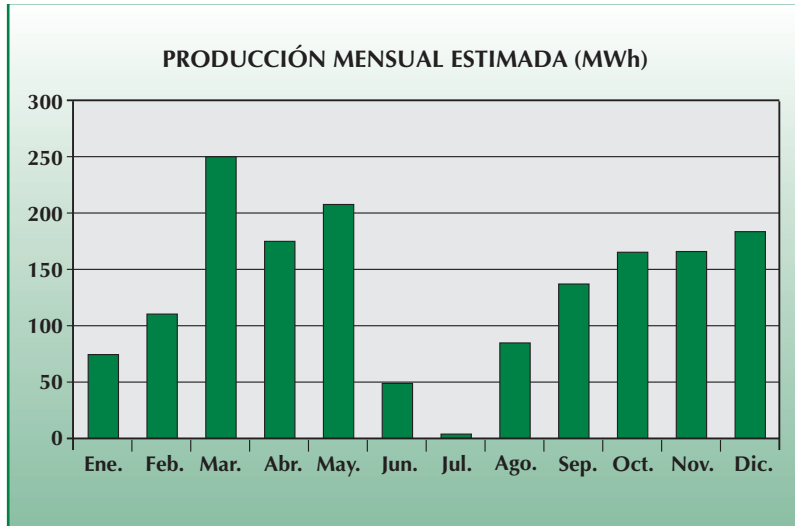
De la energía eléctrica facturada el 20% corresponde al Ayuntamiento y el restante 80% al IDAE.





## RESULTADOS

Según las previsiones realizadas al inicio del proyecto, se estima una producción media anual de 1.600 MWh, lo que supone unos ingresos anuales, considerando el precio del kWh a 10,59 pta, de cerca de 17.000.000 pta.



Esta central aporta a la red eléctrica energía limpia y renovable con reducido impacto ambiental, unas 138 tep anuales.

# 57

### "DOCUMENTOS" publicados

- 1.- Proyectos de Cogeneración.
- 2.- "TUBACEX Tubos Inoxidables, S.A."
- 3.- "WAECHTERSBUCH ESPAÑOLA, S.A." Sustitución de hornos de cocción.
- 4.- "Aceros Inoxidables OLARRA, S.A." Horno continuo de hipertemple para barras y rollos.
- 5.- Central Hidroeléctrica "SAN JOSÉ".
- 6.- Planta de Biomasa en "LA ESPAÑOLA ALIMENTARIA ALCOYANA, S.A."
- 7.- Instalación de Cogeneración en el "HOSPITAL MARQUÉS DE VALDECILLA".
- 8.- Instalación de Cogeneración en "CAMPO EBRO INDUSTRIAL, S.A."
- 9.- Sociedades Eólicas.
- 10.- Biodiesel de Girasol en Autobuses: Autobuses urbanos de Valladolid y Madrid.
- 11.- ITV de La Coruña. Estaciones Móviles.
- 12.- Instalación de Cogeneración en "ATOMIZADORA".
- 13.- Instalación de Cogeneración en "PAPELERA DEL ORIA".
- 14.- TUVISA - Transporte público VITORIA-GASTEIZ.
- 15.- Producción de oxígeno, in situ, para piscifactorías "ALEVINES Y DORADAS".
- 16.- Planta Cogeneración, en industria papelera "SARRIÓ MONTAÑANESA".
- 17.- Instalaciones de Biomasa en Comunidades de Vecinos.

- 18.- Combustión sumergida y gas en curtidos.
- 19.- Ahorro Energético en Centros Penitenciarios Españoles.
- 20.- Proyecto en una industria de transformados del aluminio. "Inyectados Bravo, S.A."
- 21.- Planta Cogeneración en industria láctea. "PASCUAL LUGO".
- 22.- Instrumentos Financieros del IDAE.
- 23.- Planta Cogeneración en industria textil "AZNAR".
- 24.- Instalación de Cabina de pintura y decapado de Helicópteros "AERONÁUTICA INDUSTRIAL, S.A."
- 25.- Proyecto de una instalación de agua caliente sanitaria por energía solar en "Balneario Hervideros de Cofrentes".
- 26.- Proyecto de Cogeneración en una Industria Cerámica: "Nueva Cerámica".
- 27.- Sustitución de un Generador de Vapor en "AGRAZ, S.A."
- 28.- C.H. Lanzahita.
- 29.- Estaciones Móviles Inspecciones Coches.
- 30.- Red de calefacción centralizada alimentada con Biomasa en Cuéllar (Segovia).
- 31.- C.H. Antella-Escalona.
- 32.- Sustitución de proceso de producción en MARCASA.
- 33.- Proyecto de una instalación de agua caliente sanitaria, por energía solar, en el "Hotel Gran Tenerife".
- 34.- Parque Eólico del Trucafort.
- 35.- Eficiencia Energética y reducción de costes presupuestarios en los edificios del complejo de la Moncloa.
- 36.- Proyecto de Cogeneración en una industria papelera "Papelera Carbó".
- 37.- Nueva construcción de central hidroeléctrica, a pie de presa, en Selga de Ordás (León).
- 38.- Programa de Formación en Conducción Económica de Camiones.
- 39.- Instalación de Cogeneración en el Hospital General Universitario de Valencia.
- 40.- "MANUFACTURAS UGO, S.A." Horno de Tratamiento Térmico en atmósfera controlada de propano.
- 41.- PASTISART, S.A. Cámara de almacenamiento de producto congelado y su instalación frigorífica.
- 42.- Proyecto de una Instalación de Agua Caliente Sanitaria, por Energía solar, en el "Centro Asistencial San Juan de Dios" en Palencia.
- 43.- Sustitución de equipos térmicos en los procesos productivos de "Vitrinor", Vitrificados del Norte, S.A.L.
- 44.- Instalación de Cogeneración en la Industria de la Impregnación de Papel "CASCO DECO".
- 45.- Central hidroeléctrica pie de presa "Virgen de las Viñas", en Aranda de Duero (Burgos).
- 46.- Sustitución de Hornos de calentamiento en el proceso productivo de Forjas Unidas Vascas, S.A.
- 47.- Promoción del Vehículo Eléctrico.
- 48.- Central Hidroeléctrica, a pie de presa, en el río Huesna en Constantina (Sevilla).
- 49.- Proyecto en una industria del sector alimentario "Dulces y Conservas Helios, S.A."
- 50.- Ahorro y eficiencia energética en el nuevo proceso de producción de cerámica en "Cerámicas Casao, S.A."
- 51.- Proyecto de una instalación de agua caliente sanitaria y apoyo a piscina cubierta, por energía solar. Centro de Rehabilitación "APADIS" en Villena.
- 52.- Instalación de energía solar fotovoltaica: "Pérgola fotovoltaica de La Moncloa".
- 53.- Plan de movilidad en el Polígono Industrial de la localidad de Tres Cantos (Madrid).
- 54.- Parque eólico de Punta Gaviota.
- 55.- Eficiencia y ahorro energético en el proceso de producción de Industrial Cerámica Can Costa, S.A.
- 56.- Horno de viga galopante, con bóveda radiante, en industria de laminación de perfiles de acero: "SIDERTAI, S.A."
- 57.- Modernización y ampliación de la Central Hidroeléctrica de Purón (Asturias).

## MODERNIZACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE PURÓN (ASTURIAS)

### RESUMEN PROYECTO

#### DATOS DE IDENTIFICACIÓN

**Proyecto:** Central Hidroeléctrica de Purón.

**Propietario:** Ayuntamiento de Llanes.

**Ubicación:** Río Purón, término municipal de Llanes (Asturias).

**Tipo:** Rehabilitación y ampliación, fluyente.

**Estado:** Explotación.

**Fecha de puesta en marcha:** Marzo, 2001.

#### DATOS TÉCNICOS

**Caudal:** 2.250 l/s.

**Salto bruto:** 27,301 m.

**Turbina:** FRANCIS eje horizontal de 413 kW de potencia.

**Producción anual estimada:** 1.600.000 kWh.

**Generador:** Asíncrono, de 480 kVA y 500 r.p.m.

**Tubería reforzada:** 71 m de longitud, acero helicoidal de 1.200 mm de diámetro.

**Línea de interconexión:** 240 m de conductor aluminio-acero la-78 y 78,6 mm<sup>2</sup> de sección.

**Transformador:** Aceite, ONAM, de 630 kVA y relación 0,4/22-16 kV.

**Cía. eléctrica de la red:** Hidroeléctrica del Cantábrico, S.A.

#### DATOS ECONÓMICOS

**Inversión IDAE:** 132.624 Mpta.

**Facturación anual (estimada):** 17.000.000 pta/año.

Al final del período de presencia del IDAE en el proyecto, el Ayuntamiento de Llanes dispondrá del total de la energía producida.

**IDAE**  
de Ahorro  
y Diversificación  
de la Energía