



Gipuzkoako Ur Kontsortzioa
Gipuzkoako Urak

GIPUZKOAKO URAK, S.A.

DOBLE USO DEL AGUA EN LA DERIVACIÓN DE TXARA EN BERGARA

MEMORIA

PR

2022

021

PR-2022-021

SISTEMA URKULU

DOBLE USO DEL AGUA EN LA DERIVACIÓN DE TXARA EN BERGARA

MEMORIA

Técnico redactor:

Asier Pérez Pérez

CICCP 26.878



Gipuzkoako Ur Kontsortzioa
Gipuzkoako Urak

GIPUZKOAKO URAK, S.A.

DOBLE USO DEL AGUA EN LA DERIVACIÓN DE TXARA EN BERGARA

MEMORIA

PR

2022

021

DOCUMENTOS APLICABLES Y RELACIONADOS

PR-2022-021. APROVECHAMIENTO_ENERGETICO_TXARA. PLANO

PR-2022-021. APROVECHAMIENTO_ENERGETICO_TXARA. PTPP

Check list documentación obras



Gipuzkoako Ur Kontsortzioa
Gipuzkoako Urak

GIPUZKOAKO URAK, S.A.

DOBLE USO DEL AGUA EN LA DERIVACIÓN DE TXARA EN BERGARA

MEMORIA


PR

2022

021

ÍNDICE

- 1 INTRODUCCIÓN
 - 1.1 OBJETO
 - 1.2 ANTECEDENTES
- 2 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN
 - 2.1 SISTEMA DE URKULU
 - 2.2 DERIVACIÓN DE TXARA
 - 2.3 UBICACIÓN Y ACCESO
 - 2.4 SERVICIOS AFECTADOS
- 3 ACTUACIONES
 - 3.1 OBRA CIVIL E INSTALACIÓN HIDRÁULICA
 - 3.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE B.T
 - 3.3 PROGRAMACIÓN
- 4 PLAZO DE EJECUCIÓN
- 5 PRESUPUESTO

 Gipuzkoako Ur Kontsortzioa Gipuzkoako Urak	GIPUZKOAKO URAK, S.A.				
	DOBLE USO DEL AGUA EN LA DERIVACIÓN DE TXARA EN BERGARA				
	MEMORIA		PR	2022	021

1 INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETO

El objeto del presente documento es el de describir las actuaciones necesarias para la redacción de un proyecto de ejecución para realizar un doble uso del agua en el sistema de Urkulu mediante la instalación de una turbina de generación eléctrica.

En dicho proyecto se deberán analizar los diferentes factores que puedan afectar a la viabilidad del proyecto, como pueden ser la ubicación, características técnicas de la instalación y la rentabilidad de esta.

También se tendrán que añadir todas las especificaciones necesarias para obtener la autorización del doble uso de la instalación ante los organismos competentes.


1.2 ANTECEDENTES

El Consorcio de Aguas de Gipuzkoa a través de Gipuzkoako Urak es el responsable de la explotación y conservación de las instalaciones tanto de abastecimiento como de saneamiento de alta de la cuenca de Debagoiena en la provincia de Gipuzkoa.

En lo que al abastecimiento se refiere, el sistema encargado de suministrar agua a los municipios de esta localidad es el de Urkulu. Este sistema está conformado por un embalse y una Estación de Tratamiento de Agua Potable que después conduce el agua a diferentes depósitos mediante conducciones en carga de sección circular que en su gran mayoría circulan por gravedad.

Con el fin de aprovechar las posibilidades que da un sistema con las características anteriormente citadas se detecta la posibilidad de realizar un doble uso del agua en la derivación de Txara, para poder realizar un aprovechamiento energético de la misma instalación.

Revisión	0	Mayo 2023				4
----------	---	-----------	--	--	--	---

 Gipuzkoako Ur Kontsortzioa Gipuzkoako Urak	GIPUZKOAKO URAK, S.A.				
	DOBLE USO DEL AGUA EN LA DERIVACIÓN DE TXARA EN BERGARA				
	MEMORIA		PR	2022	021

2 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

2.1 SISTEMA DE URKULU

Actualmente, el agua que se abastece al municipio de Bergara es suministrada desde el sistema de Urkulu.

Este sistema capta el agua en el embalse de Urkulu, en el término municipal de Aretxabaleta, y conduce el agua hasta la Estación de Tratamiento de Agua Potable (ETAP) de Urkulu en la que es tratada. Esta ETAP se encuentra en las inmediaciones del embalse.

A la salida de la ETAP el agua tratada es conducida mediante una conducción principal hacia aguas abajo de la cuenca del deba hasta el término municipal de Eibar, y en uno de los ramales principales de dicha conducción, concretamente en la derivación que va desde el término municipal de Bergara hasta Elgeta, se encuentra la derivación de Txara.

Las coordenadas del embalse de Urkulu y de la ETAP de Urkulu son las siguientes:

Embalse Urkulu

- X: 543298,00
- Y: 4763740,00
- Altura: 330 msnm

ETAP Urkulu

- X: 543647,00
- Y: 4763882,00
- Altura: 311 msnm

Revisión	0	Mayo 2023				5
----------	---	-----------	--	--	--	---



2.2 DERIVACIÓN DE TXARA

La derivación de Txara está formada por una tubería de fundición dúctil de diámetro 300 mm. La longitud total es de unos 20 metros, aproximadamente, antes de llegar al depósito que se encuentra al final de ella.

Esta derivación comienza en medio de un prado de un terreno colindante, y cuando pasa a la parcela que es propiedad del ayuntamiento de Bergara, se conduce por debajo del camino de acceso que hay para acceder a las diferentes instalaciones que se encuentran en ella.

Las coordenadas de la zona de actuación son las siguientes (sistema de coordenadas UTM):

- X: 547155,45
- Y: 4773993,66
- Altura: 206 msnm

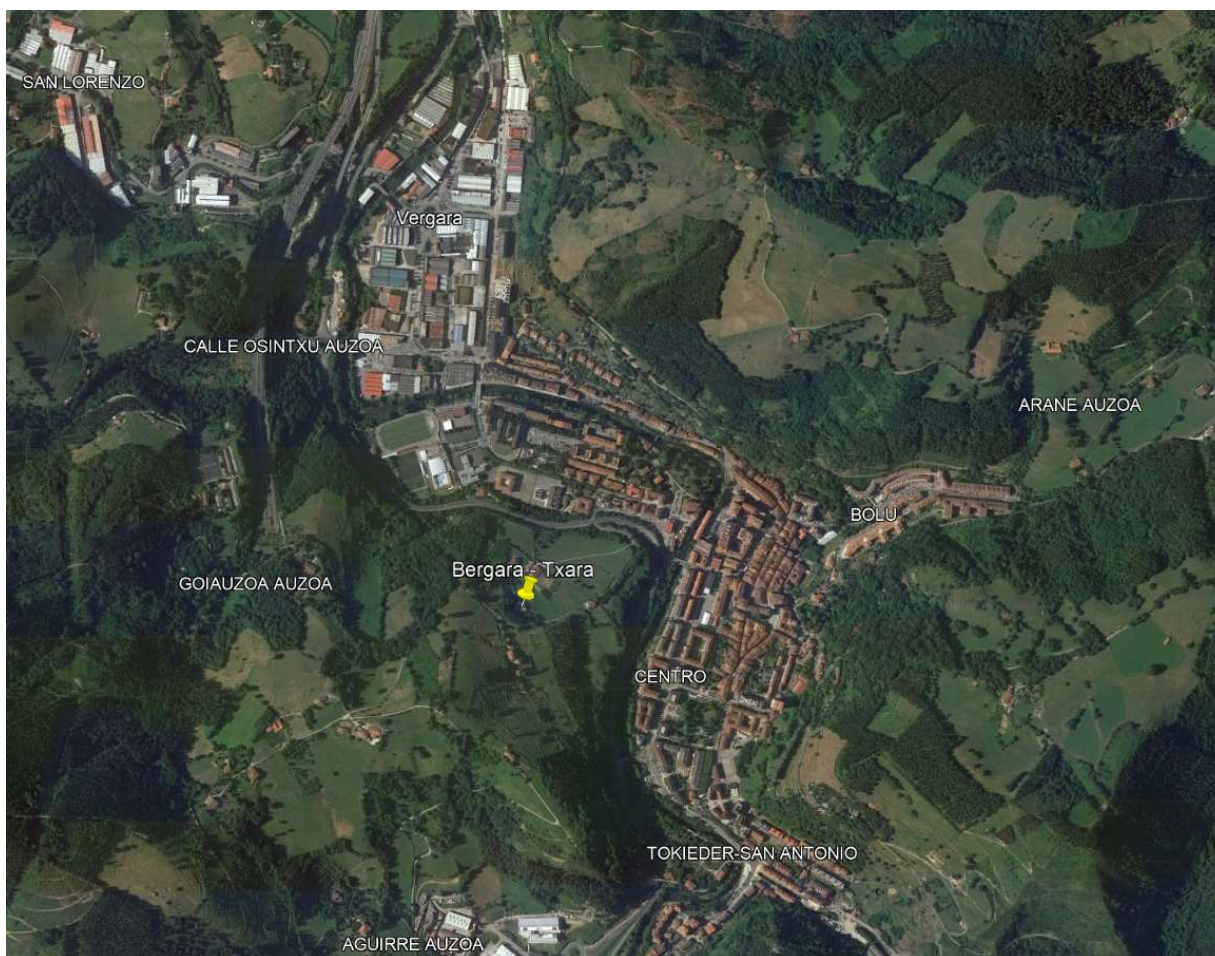


Ilustración 1. Zona de actuación



2.3 UBICACIÓN Y ACCESO

El término municipal de Bergara se encuentra ubicado en la comarca de Debagoiena, en la provincia de Gipuzkoa, a 12 km al noreste del municipio de Arrasate y a 60 km al suroeste de la capital de la provincia, Donostia.

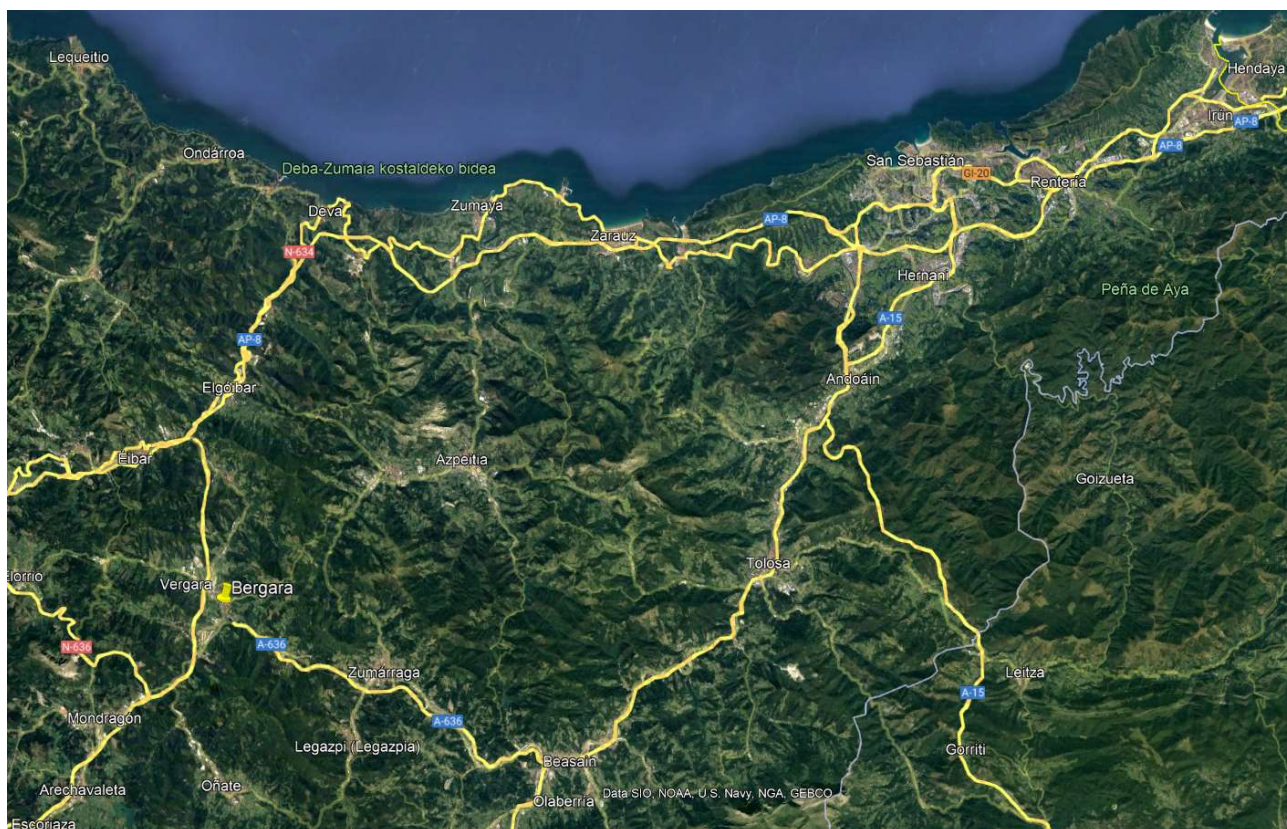


Ilustración 2. Ubicación del término municipal de Bergara en Gipuzkoa

Para llegar desde la capital de la provincia se debe tomar la A-8 y después tomar la A-1 en Soraluze en dirección Vitoria-Gasteiz. Una vez tomada la A-1 se debe salir en la salida 138 hacia Bergara y tomar la carretera GI-3750 durante 370 metros para después tomar la calle Matxiategi. Una vez tomada dicha calle se debe seguir hasta llegar al camino de San Martzial que sube hacia Goiauzoa.



2.4 SERVICIOS AFECTADOS

En la zona en la que se pretende realizar el aprovechamiento energético actualmente se dispone de acometida eléctrica. Esta acometida eléctrica es tomada desde una línea aérea de baja tensión que pasa por encima de la cámara de llaves del depósito de Txara.

Adicionalmente a la acometida eléctrica mencionada, a unos 24 metros aproximadamente de la zona de actuación, también se detecta la presencia de una línea aérea de alta tensión y otra línea aérea telefónica a 65 metros.

Con esta consulta se concluye que no habrá ningún tipo de conflicto externo en la zona en la que se pretenden realizar las actuaciones necesarias para poder instalar los elementos que componen el aprovechamiento energético.

A continuación, se muestra una imagen de la derivación de la línea de alta de Gipuzkoako Urak, en la que se pretende actuar, y otra imagen de los servicios afectados previamente mencionados:

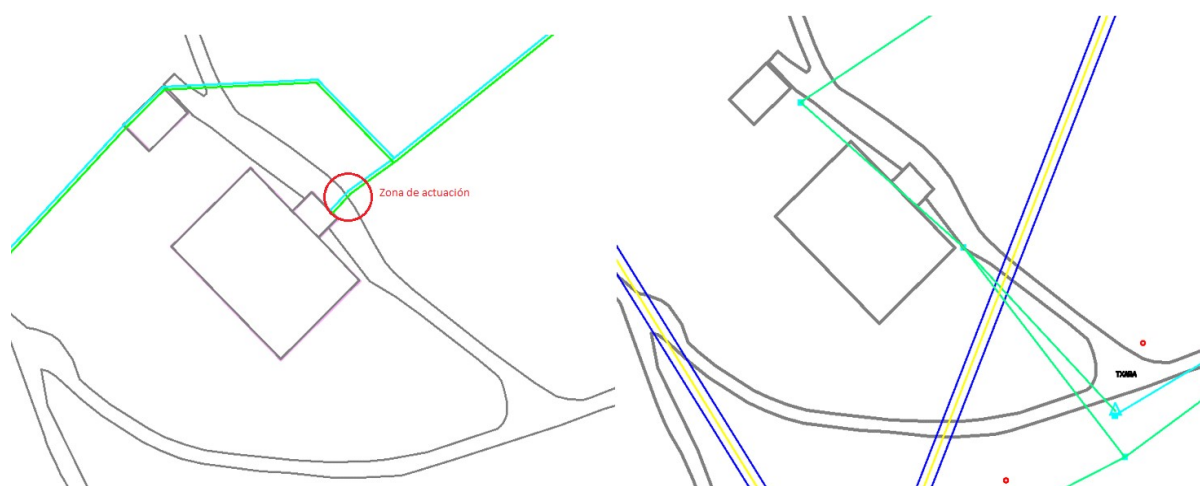



Ilustración 3. Redes de Gipuzkoako Urak (izquierda) y otros servicios afectados (derecha)

Como servicios afectados que tienen relación con el sistema de abastecimiento de agua potable, solamente mencionar un pequeño bombeo de un barrio colindante que actualmente cuenta con la aspiración con la carga actual de funcionamiento. Para mantener este bombeo en su actual funcionamiento se deberá desplazar la derivación del bombeo a la aspiración de la turbina, punto que también deberá considerarse en el proyecto.

 Gipuzkoako Ur Kontsortzioa Gipuzkoako Urak	GIPUZKOAKO URAK, S.A.				
	DOBLE USO DEL AGUA EN LA DERIVACIÓN DE TXARA EN BERGARA		MEMORIA		
	PR	2022	021		

3 ACTUACIONES

Con el objetivo de realizar el doble uso del agua en el sistema de Urkulu se define la instalación de un turbogenerador en la derivación de Txara para poder obtener el aprovechamiento energético, además del actual uso de abastecimiento de agua potable.

El motivo principal por el que se elige la zona de la derivación de Txara es que se trata de un ramal final que abastece a uno de los depositos del sistema de Urkulu y en la que el agua llega con una presión de entre 95 y 100 mca y con un caudal de entre 21 y 32 l/s, aproximadamente.

Este turbogenerador deberá ir acompañado de modificaciones en la instalación hidráulica, eléctrica y en el control y programación de la instalación. También serán necesarias actuaciones de obra civil que permitan realizar todas estas modificaciones mencionadas.

3.1 OBRA CIVIL E INSTALACIÓN HIDRÁULICA

A continuación, se definen los diferentes trabajos a realizar en lo que a la obra civil y a las instalaciones hidráulicas se refiere para poder implantar la turbina de generación eléctrica.

3.1.1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y DEMOLICIONES


Como ya se mencionaba anteriormente se pretende colocar un arquetón a la entrada de la cámara de llaves. Este arquetón se colocará bajo el camino de acceso al depósito, por lo que se deberá demoler parte del camino existente y realizar las excavaciones necesarias para la construcción del arquetón.

Además de las demoliciones y excavaciones contempladas en la zona del arquetón, también habrá que tener en cuenta las demoliciones necesarias para realizar correctamente las modificaciones tanto de la red hidráulica como de la eléctrica con la actual cámara de llaves del depósito e incluso con la caseta de bombeo de Elgeta.

En lo que a las zanjas hidráulicas se refiere, al tratarse del final de la derivación antes de entrar al deposito y al construirse un arquetón para la colocación del nuevo bypass, no se estima necesaria la realización de ninguna nueva zanja hidraulica en esta obra. Aun así, al colocar los elementos eléctricos y de control en la caseta de bombeo colindante, será necesaria la realización de una zanja para llevar la canalización eléctrica necesaria desde el arquetón hasta dicha caseta, que se encuentra a 35 metros en línea prácticamente recta.

Para poder realizar la zanja se deberá cortar y fresar la capa de rodadura existente.

Revisión	0	Mayo 2023				9
----------	---	-----------	--	--	--	---

 Gipuzkoako Ur Kontsortzioa Gipuzkoako Urak	GIPUZKOAKO URAK, S.A. DOBLE USO DEL AGUA EN LA DERIVACIÓN DE TXARA EN BERGARA MEMORIA				
			PR	2022	021

3.1.2 CONDUCCIÓN HASTA LA CÁMARA DE LLAVES

Se utilizará la tubería actual existente de fundición dúctil de 300 mm que va desde la derivación hacia el depósito para la colocación del nuevo bypass en la que irá colocada la turbina. Se deberán tener en cuenta las especificaciones indicadas en el PPTP para realizar los cortes pertinentes del suministro hacia el depósito.

En la zona afectada por el bypass se seguirá manteniendo la línea principal con el mismo diámetro, pero en acero inoxidable AISI 304 con una presión nominal de 16 bares. En esta línea principal se colocará, adicionalmente, una válvula de corte en diámetro 300 mm.

En el nuevo tramo del bypass se colocará una tubería de acero inoxidable AISI 304 con una presión nominal de 16 bares en diámetro 150 mm. En este bypass irán colocadas, sucesivamente y en diámetro 150 mm, una válvula de corte, la turbina (tipo perga o similar por las características de la instalación) y otra válvula de corte para posibilitar el aislamiento del tramo de la turbina para poder realizar cualquier labor de mantenimiento en esta.

En condiciones normales de funcionamiento, el agua circulará por el bypass donde se encuentra colocada la turbina y la energía generada por la esta se inyectará directamente a la red eléctrica. Dentro del alcance del proyecto se deberá estudiar la necesidad de colocar equipos electrónicos de regulación, tal como variadores o equivalentes.

Una vez pasado el bypass se retomará la derivación actual y, ya en la cámara de llaves, se reemplazará la válvula de regulación actual por una nueva del mismo diámetro 300 mm. Esta será la encargada de regular el caudal de entrada al depósito.

Después de esta válvula no se verá afectado ningún elemento más de la actual cámara de llaves del depósito.

3.1.3 COLOCACIÓN DE ARQUETÓN Y REPOSICIONES

Para la colocación del nuevo turbogenerador será necesaria la construcción de un arquetón in situ con una profundidad de 2 metros y una superficie horizontal con las dimensiones que sean necesarias para la correcta colocación de todos los elementos y teniendo en cuenta el espacio disponible.

Como cerramiento superior del arquetón será necesaria una losa de hormigón con una tapa desmontable de hormigón que tenga las dimensiones suficientes como para poder sacar la turbina con facilidad y otra tapa de acceso de personal de fundición para realizar las labores pertinentes de mantenimiento. Adicionalmente también se deberán colocar pates de acceso de personal y una bandeja de cableado eléctrico.

Revisión	0	Mayo 2023				10
----------	---	-----------	--	--	--	----



Ilustración 4. Ejemplo de instalación de turbina en arquetón

Como cerramiento superior del arquetón se ejecutará una losa de hormigón con una tapa desmontable de hormigón que tenga las dimensiones suficientes como para poder sacar la turbina con facilidad y otra tapa de acceso de personal de fundición para realizar las labores pertinentes de mantenimiento.

Este cerramiento superior deberá tener la capacidad las cargas generadas por vehículos pesados que puedan pasar por encima del arquetón.

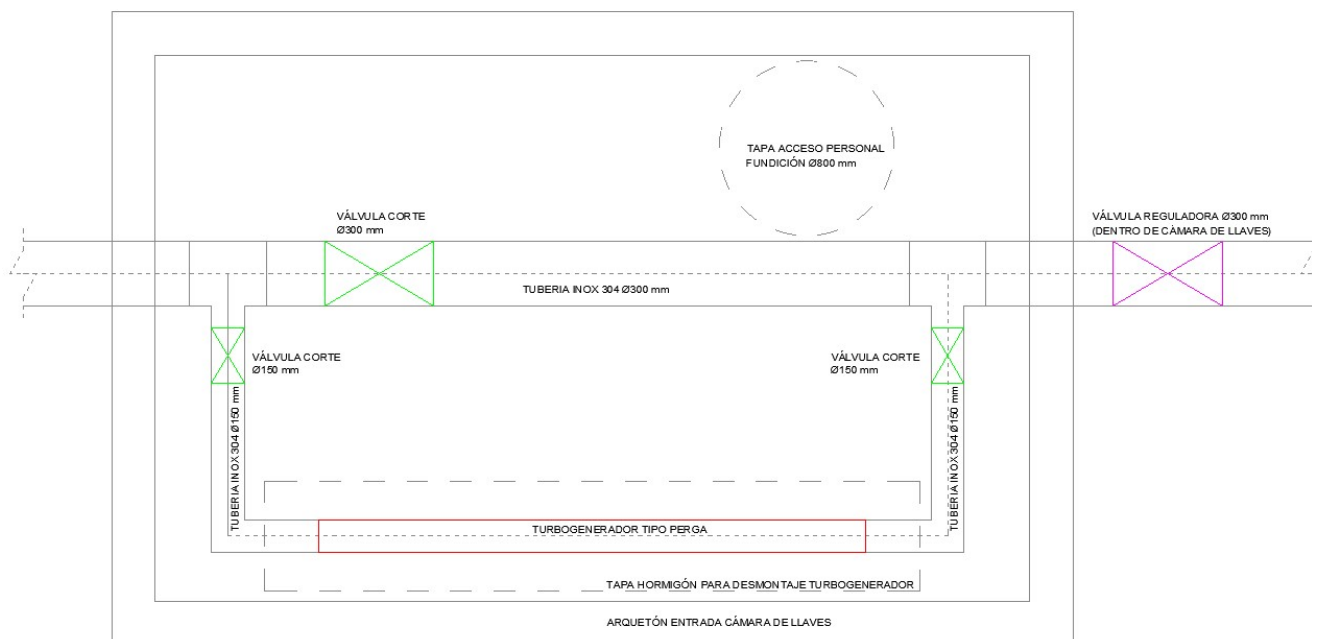



Ilustración 5. Bypass en arquetón con los elementos hidráulicos

Además de la zona del arquetón, se deberán asfaltar la superficie retirada para la ejecución de la zanja. El asfalto deberá ser un aglomerado asfáltico en caliente tipo S-12 y de árido ofítico y el espesor total será de 5 cm.

	GIPUZKOAKO URAK, S.A.				
	DOBLE USO DEL AGUA EN LA DERIVACIÓN DE TXARA EN BERGARA				
MEMORIA		PR	2022	021	

Además, es necesario tener en cuenta que en la zona de influencia se dispone de una pequeña red de abastecimiento en baja, la cual afecta a unos pocos usuarios, en base al esquema adjunto a la presente memoria. El proyecto deberá contemplar la reposición de estos servicios.

3.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE B.T

La energía eléctrica es suministrada desde la red de distribución en baja tensión al contador único bidireccional a 400V, 50Hz. Por otro lado, la energía eléctrica generada será legalizada por el contratista en régimen de autoconsumo con compensación por excedentes.

La tensión generada será totalmente sinusoidal, sin armónicos, y su conexión a la red en BT. Las puntas de conexión no podrán superar entre 1 y 1,2 veces la intensidad nominal del generador, razón por la cual no se producirán perturbaciones a la hora de conectarlo.

3.2.1 ACOMETIDA ELÉCTRICA

La acometida de la turbina será en BT a barras del armario existente, de tipo enterrada mediante canalización y compuesta por cables unipolares, tres fases y el neutro tipo RZ1-K a 1kV libre de halógenos. El dimensionamiento de dicha acometida deberá quedar debidamente justificado en el proyecto de detalle.

3.2.2 ARMARIO ELÉCTRICO

Se instalará un cuadro general de mando, protección y distribución, que esté dotado de dispositivos de protección contra sobretensiones, sobreintensidades, contactos directos y contactos indirectos.

Contendrá puesta a tierra de las masas, interruptores diferenciales automáticos, magnetotérmicos, analizador de redes, condensadores, autómatas, switch y todo el equipamiento necesario para un perfecto funcionamiento de la instalación, en cumplimiento de la normativa vigente.


Se establecerá una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas, mediante procedimientos que garanticen el contacto con el paso del tiempo.

Se realizarán esquemas eléctricos de cada uno de los cuadros de mando y protección en formato EPLAN.

3.2.3 AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL

El generador será un motor asíncrono trifásico conectado en estrella para la tensión de generación de 400 V, IP 68. El aislamiento del devanado del estator será de clase Y. A este aislamiento se le acoplará la sonda Pt 100

Revisión	0	Mayo 2023					12
----------	---	-----------	--	--	--	--	----

 Gipuzkoako Ur Kontsortzioa Gipuzkoako Urak	GIPUZKOAKO URAK, S.A. DOBLE USO DEL AGUA EN LA DERIVACIÓN DE TXARA EN BERGARA MEMORIA				
			PR	2022	021

para el control de la temperatura del interior del generador (deberá quedar monitorizada la temperatura en el SCADA en tiempo real).

El sistema de control y regulación será el encargado de realizar las funciones de regulación, apertura/cierre de elementos de corte y la conexión/desconexión del turbogenerador; así como de emitir las señales de alarma y consignas establecidas en su programación.

El armario de control y de potencia irán integrados, instalando un PLC S7-1200 o equivalente y pantalla a color táctil de 10" que será programado según los estándares de Gipuzkoako Urak para su correcta integración en su red de telecontrol y mantenimiento.

Esto implicará que comunique vía Ethernet IP con el autómatas S7-315 existente para regulación del bombeo, que será el que comunique con el autómatas Front-end de telemando de Urkulu y con el SCADA, que deberá ser actualizado con todas las señales, alarmas e informes resultantes de la nueva instalación.


Una de estas salidas analógicas del PLC actuará sobre la válvula de regulación instalada en la entrada al depósito, la cual dispone de un motor de corriente continua que se alimenta, a través del Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI) existente o a instalar.

El resto de las salidas darán: alarmas, desconexión del turbogenerador por caudal, por mínima potencia generada, por exceso de temperatura, por embalamiento, etc.

De igual forma, se instala un regulador de potencia reactiva, que actuará sobre la batería de condensadores colocada acorde con la potencia del turbogenerador, para mantener un factor de potencia superior a 0,95 e inferior a 1.

Por todo ello el equipo de automatización cumple los siguientes equipos:

- La integración del sistema de control de turbinas en la red de autómatas de Gipuzkoako Urak con la gama de automatización S7-315 2DP, para lo cual será necesaria una tarjeta CP-LEAN que comunique con el S7-1200 de Siemens o equivalente que se instalará para control de la turbina.
- Las pantallas de visualización y mando locales serán Siemens de 10" o equivalente.
- El entorno de programación para la plataforma Siemens será STEP7 V5.5 no integrada en TIA Portal.
- Dispondrá de fuentes de alimentación con SAI-AC de Siemens o similar para mantener al menos 15 minutos el sistema de control en funcionamiento por fallo en la alimentación.

 Gipuzkoako Ur Kontsortzioa Gipuzkoako Urak	GIPUZKOAKO URAK, S.A.				
	DOBLE USO DEL AGUA EN LA DERIVACIÓN DE TXARA EN BERGARA				
	MEMORIA		PR	2022	021

- Analizador de redes que tendrá comunicación directa con el PLC para enviar los datos correspondientes a intensidades, tensiones, potencias, energías, factor de potencia etc. Y una de las misiones principales de este elemento es detectar las potencias máximas y mínima que esté dando el turbogenerador en cada momento, para en el caso de que se sobrepasen dar la orden de parada. Todos los datos descritos se pueden ver "in situ" en su pantalla.

Los datos proporcionados al SCADA serán (listado no exhaustivo):

- Potencia activa
- Potencia reactiva
- Potencia Aparente
- Coseno de Phi
- Frecuencia
- Tensión de línea y tensión de cada una de las fases
- Corriente de fase y corriente de línea
- Temperatura del generador
- Caudal
- Presión de estrada y presión de salida
- Apertura y cierre de válvulas.
- Marcha/Parada del turbogenerador
- Historial de alarmas/avisos

Durante el desarrollo del proyecto de ejecución, se deberá enviar para aprobación el listado definitivo de señales. Este listado será vinculante, a todos los efectos, y deberá estar totalmente integrado en el SCADA.

El controlador estará ubicado en armario, y dispondrá de su propia autonomía de funcionamiento, mediante fuente de alimentación exclusiva, y técnico, programación residente en memoria no volátil.

3.3 PROGRAMACIÓN

Durante la ejecución del proyecto y previo a la entrega de las obras, el contratista deberá de realizar la programación de los controladores, en base a la lógica de funcionamiento y criterios de alarmas establecidos en la memoria detallada.

Se deberán de generar las pantallas de control correspondientes en base a los estándares de Gipuzkoako Urak así como a las determinaciones de la ingeniería de detalle. Estas pantallas de deberán integrar en el SCADA del

Revisión	0	Mayo 2023					14
----------	---	-----------	--	--	--	--	----



Gipuzkoako Ur Kontsortzioa
Gipuzkoako Urak

GIPUZKOAKO URAK, S.A.

DOBLE USO DEL AGUA EN LA DERIVACIÓN DE TXARA EN BERGARA


MEMORIA

PR

2022

021

telemando de l ared de Urkulu así como en el SCADA del Centro de Control y Vigilancia.

 Gipuzkoako Ur Kontsortzioa Gipuzkoako Urak	GIPUZKOAKO URAK, S.A. DOBLE USO DEL AGUA EN LA DERIVACIÓN DE TXARA EN BERGARA MEMORIA				
			PR	2022	021

4 PLAZO DE EJECUCIÓN

Se estima una duración aproximada de seis meses para la ejecución de las diferentes fases que componen tanto la fase de la ingeniería de detalle como la de construcción.

Se valorará muy positivamente la definición de todos los apartados que formen la planificación general del proyecto, que tendrá al menos los siguientes apartados:

- Ingeniería de detalle.
- Solicitud de suministros y equipos
- Replanteo y acopio de material de obra
- Demoliciones y movimientos de tierras
- Instalación de toma de tierra
- Obra civil
- Instalación de tubos de protección
- Instalación hidráulica y conexión
- Tendido de conductores y conexión
- Montaje de Cuadros
- Pruebas
- Puesta en marcha
- Documentación final

La obra se acometerá en dos fases claramente diferenciadas; por una parte, la redacción de la ingeniería de detalle, con la cual Gipuzkoako Urak realizará la solicitud de obras y de concesión administrativa del uso del agua. Una vez obtenidas las autorizaciones correspondientes, el contratista continuará con la ejecución del resto del contrato.

No computará como plazo de ejecución el periodo comprendido entre la aprobación de la ingeniería de detalle por parte de Gipuzkoako Urak la obtención de la concesión del uso del agua.

Revisión	0	Mayo 2023				16
----------	---	-----------	--	--	--	----




Como estimación inicial a los plazos de ejecución de cada capítulo se define la siguiente planificación:

Etapas	Días											
	0-15	15-30	30-45	45-60	60-75	75-90	90-105	105-120	120-135	135-150	150-165	165-180
Ingeniería de detalle												
Solicitud de suministros y equipos												
Replanteo y acopio de material												
Excavación zanjas												
Instalación de toma de tierra												
Obra civil de muros y soleras												
Tendido de tubos eléctricos												
Instalación hidráulica												
Cierre zanjas y retorno material excavación												
Colocación de conductores de protección												
Tendidos conductores												
Instalación cuadros y equipos de medida												
Cableado y conexión de los elementos												
Pruebas previas												
Puesta en marcha												
Documentación final												
Programación de controladores y pantallas												

Tabla 5. Tiempos de ejecución

En el proyecto de ingeniería de detalle se deberán definir detalladamente los plazos definidos en el presente documento.

Deberá incluirse la estimación temporal de legalización de la instalación tanto a nivel de concesión como de instalación de baja tensión en el departamento de industria correspondiente.

 Gipuzkoako Ur Kontsortzioa Gipuzkoako Urak	GIPUZKOAKO URAK, S.A. DOBLE USO DEL AGUA EN LA DERIVACIÓN DE TXARA EN BERGARA MEMORIA		PR	2022	021

5 PRESUPUESTO

Suponiendo todo lo anteriormente mencionado, se estima para la realización de la obra un presupuesto de **Noventa y dos mil ochocientos sesenta y cinco euros con sesenta y cuatro céntimos (92.865,64 €)**.

A continuación, se muestran las diferentes partidas que componen el presupuesto:

- Redacción de ingeniería de detalle.
- Suministro y montaje de Turbogenerador tipo Perga o similar compatible con las características tanto del arquetón como de la propia instalación, diseñado para aprovechar un caudal de 25 l/s (21 l/s - 32 l/s) y un salto de 95-100 mca, con generador asíncrono trifásico sumergible (IP68), con bridas de conexión de entrada y salida de DN 150 mm, PN 16 y con campana de DN 300 mm.
- Suministro y montaje de cuadro de maniobra, mando y protección, equipado con aparataje eléctrica, interruptores generales, equipos de medida, relés de protección, analizador de redes, y batería de condensadores necesaria. Dimensionado con un 30% libre. Incluido cuadro de terminales instalado al lado del Turbogenerador.
- Suministro y montaje de cuadro de automatismo y comunicación, equipado con SAI, PLC Siemens (o similar), módulo de comunicaciones (Gateway Ethernet) y pantalla táctil de 9".
- Tuberías en diámetro en DN150 mm y DN300 mm, dos codos de 90º en DN 150 mm y dos Tes de 300x300x150, todos ellos en acero inoxidable tipo 304.
- 2 válvulas manuales en DN150 y otra en DN300 mm y una válvula reguladora de caudal en DN300 mm, todas ellas en PN 16.
- Arquetón exterior a la edificación con todos los elementos que lo componen y zanja eléctrica hacia la caseta de bombeo.
- Sensores de presión, para monitorización de la presión de entrada y de salida del Turbogenerador.
- Analizador de redes dedicado al consumo del bombeo y comunicado con el SCADA.
- 35 m de suministro y tendido de conductores de cobre RZ1-K 0,6/1 kV para conductores de fase y neutro, dedicados a la conexión entre el Turbogenerador y el cuadro de maniobra, mando y protección.
- Documentación de los equipos (manual de mantenimiento, manual de usuario, certificado de conformidad CE y esquemas eléctricos completos).
- Puesta en marcha de los equipos.
- Documentación as-built

Así como todas las partidas correspondientes a la obra civil, movimiento de tierras y servicios afectados.

Revisión	0	Mayo 2023				18
----------	---	-----------	--	--	--	----