

---

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS

QUE HABRÁ DE REGIR LA LICITACIÓN,  
MEDIANTE PROCEDIMIENTO ABIERTO, DEL  
CONTRATO DEL SERVICIO DE Estaciones de  
aforo de cola en Barrendiola y Arriaran  
FINANCIADOS CON FONDOS PROCEDENTES  
DEL MECANISMO PARA LA RECUPERACIÓN Y  
RESILENCIA – NEXT GENERATION EU EN EL  
MARCO DEL COMPONENTE 5 “PRESERVACIÓN  
DEL LITORAL Y RECURSOS HÍDRICOS”  
INVERSIÓN 3 (C5.I3) DENOMINADA  
«TRANSICIÓN DIGITAL EN EL SECTOR DEL  
AGUA»

---



Gipuzkoako Ur Kontsortzioa  
Gipuzkoako Urak

## ÍNDICE

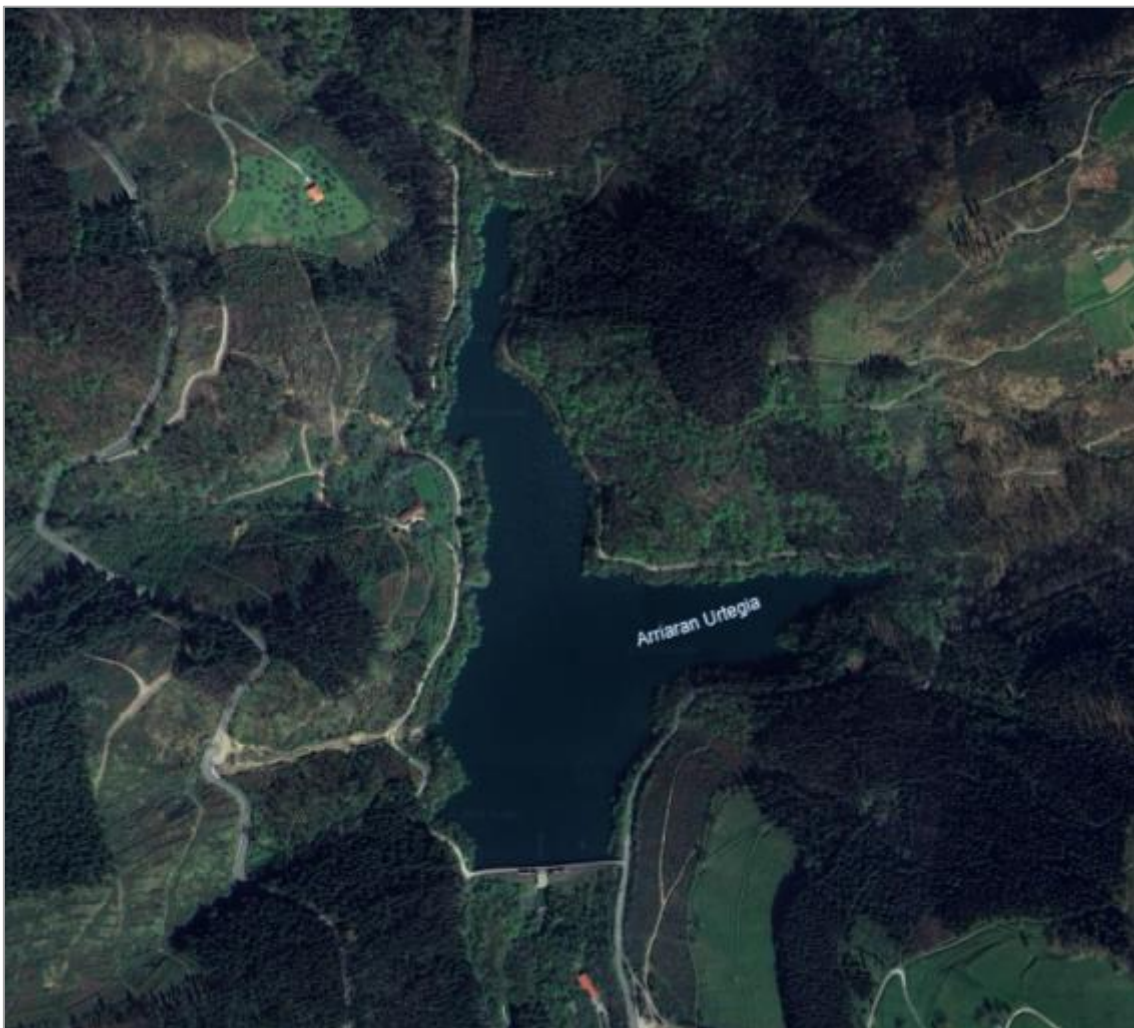
<b>1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO.....</b>	<b>1</b>
1.1. ARRIARAN .....	1
1.2. BARRENDIOLA.....	4
1.3. FIRMA .....	6
<b>2. ESTADO ACTUAL DE LA INSTALACIÓN DE ARRIARAN .....</b>	<b>7</b>
2.1. PANEL SOLAR .....	7
2.2. REGULADOR DE CARGA Y BATERÍA DE APOYO.....	9
2.3. PROTECTOR CONTRASOBRETENSIONES.....	12
2.4. INSTRUMENTACIÓN .....	12
2.4.1. SONDA DE NIVEL PIEZORESISTIVA .....	12
2.4.2. LIMNÍGRAFO .....	13
2.4.3. ESTACIÓN METEOROLÓGICA.....	14
2.5. DATALOGGER.....	14
2.6. RADIO-MODEM SATEL.....	15
<b>3. INSTALACIÓN NUEVA A EJECUTAR EN ARRIARAN .....</b>	<b>17</b>
3.1. ACOMETIDA ELECTRICA.....	18
3.2. FIBRA OPTICA.....	26
3.3. INSTRUMENTACIÓN .....	29
3.3.1. SONDA DE NIVEL.....	29
3.3.2. DUPLICIDAD DE LAS SEÑALES DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA.....	35
3.4. CUADRO ELÉCTRICO – REMOTA – INSTALACION DE CAMPO. ....	35
3.5. PROGRAMACIONES NECESARIAS .....	45
3.6. DOCUMENTACIÓN FINAL A ENTREGAR.....	48
<b>4. ESTADO ACTUAL DE LA INSTALACIÓN DE BARRENDIOLA.....</b>	<b>49</b>
4.1. PANEL SOLAR .....	50
4.2. REGULADOR DE CARGA Y BATERÍA DE APOYO.....	53
4.3. PROTECTOR CONTRASOBRETENSIONES.....	56
4.4. INSTRUMENTACIÓN .....	56

4.4.1. SONDA DE NIVEL PIEZORESISTIVA .....	57
4.4.2. LIMNÍGRAFO .....	58
4.4.3. ESTACIÓN METEOROLÓGICA .....	58
4.5. DATALOGGER.....	59
4.6. RADIO-MODEM TETRA .....	61
<b>5. INSTALACIÓN NUEVA A EJECUTAR EN BARRENDIOLA .....</b>	<b>64</b>
5.1. ACOMETIDA ELECTRICA.....	66
5.2. FIBRA OPTICA.....	77
5.3. INSTRUMENTACIÓN .....	81
5.3.1. SONDA DE NIVEL.....	81
5.3.2. DUPLICIDAD DE LAS SEÑALES DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA.....	86
5.4. CUADROS ELÉCTRICOS – REMOTA – INSTALACION DE CAMPO.....	87
5.5. PROGRAMACIONES NECESARIAS .....	98
5.6. DOCUMENTACIÓN FINAL A ENTREGAR.....	101
<b>6. PRESUPUESTO.....</b>	<b>102</b>
6.1. ESTACION DE AFOROS DE ARRIARAN .....	102
6.2. ESTACION DE AFOROS DE BARRENDIOLA .....	107
6.3. PRESUPUESTO BASE DE LICITACION.....	112
<b>7. PLANOS ARRRIARAN .....</b>	<b>113</b>
<b>8. PLANOS BARRENDIOLA .....</b>	<b>114</b>
<b>9. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>115</b>

## 1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

### 1.1. ARRIARAN

El Consorcio de Aguas de Gipuzkoa a través de Gipuzkoako Urak, S.A. es el responsable de la explotación y conservación de la Presa de Arriaran, en el término municipal de Beasain, provincia de Gipuzkoa, la cual es la encargada de regular las aguas del río Arriaran.



Esta presa sirve para el abastecimiento de los municipios de: Ormaiztegui, Segura, Idiazábal, Olaberría, Beasáin, Villafranca de Ordizia, Lazcano,

Itsasondo, Arama, Alzaga, Orendáin, Gainza, Baliarrain y Legorreta, , con una población estimada de casi 40.000 habitantes.

Uno de los elementos relevantes de la Presa es la denominada Caseta de Aforos de Arriaran, ubicada en la cola de la presa.





Estación de aforos Arriaran

Mediante esta estación de aforo se puede conocer el nivel de caudal y el estado de la reserva del Embalse Arriaran, a través de una sonda piezoresistiva ubicada en un pozo que comunica con un vertedero de doble sección triangular conocida.

Actualmente esta Estación de Aforo pertenece a Diputación, que es la encargada de recopilar datos de las mediciones de la instrumentación allí instalada y de la gestión y publicación vía WEB de los mismos.

Guipuzkoako Urak ha decidido implantar un sistema de SCADA centralizado para poder ver los datos recogidos de todas sus presas en tiempo real, desde un puesto centralizado. Por este motivo tiene la necesidad de recoger los datos de la instrumentación de la Presa Arriaran (incluida su caseta de aforos) directamente y no esperar a obtenerlos a través de la publicación de los mismos por parte de Diputación.

Para ello será necesario duplicar las señales de los equipos de medición mediante la ejecución de una pequeña instalación. Se cuenta con el permiso de Diputación para utilizar la instalación existente, que se describe en el apartado siguiente.

## 1.2. BARRENDIOLA

El Consorcio de Aguas de Gipuzkoa a través de Gipuzkoako Urak, S.A. es el responsable de la explotación y conservación de la Presa de Barrendiola, en el término municipal de Legazpi, provincia de Gipuzkoa, la cual es la encargada de regular las aguas del río Barrendiola (Artzamburu).



Esta presa sirve principalmente para el abastecimiento de los municipios de: Legazpi, Urretxu, Zumarraga y Ezkio-Itsaso , con una población estimada de casi 30.000 habitantes.

Uno de los elementos relevantes de la Presa es la denominada Caseta de Aforos de Barrendiola, ubicada en la cola de la presa.



Mediante esta estación de aforo se puede conocer el nivel de caudal y el estado de la reserva del Embalse Barrendiola, a través de una sonda piezoresistiva ubicada en un pozo que comunica con un vertedero de doble sección triangular conocida.

Actualmente esta Estación de Aforo pertenece a Diputación, que es la encargada de recopilar datos de las mediciones de la instrumentación allí instalada y de la gestión y publicación vía WEB de los mismos.

Guipuzkoako Urak ha decidido implantar un sistema de SCADA centralizado para poder ver los datos recogidos de todas sus presas en tiempo real, desde un puesto centralizado. Por este motivo tiene la necesidad de recoger los datos de la instrumentación de la Presa Barrendiola directamente (incluida esta estación de aforo) y no esperar a obtenerlos a través de la publicación de los mismos por parte de Diputación.



Para ello será necesario duplicar las señales de los equipos de medición mediante la ejecución de una pequeña instalación. Se cuenta con el permiso de Diputación para utilizar la instalación existente, que se describe en el apartado siguiente.

### **1.3. FIRMA**

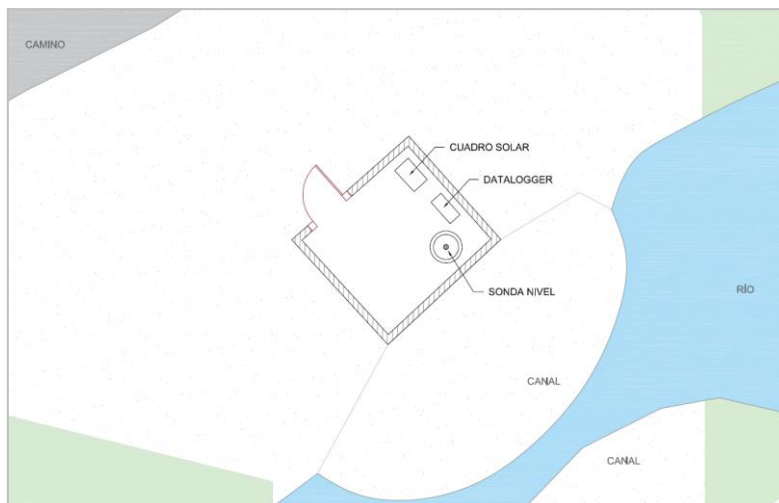
Por todo ello, para la ejecución de la obra y a petición de Gipuzkoako Urak se redacta el presente proyecto por parte del Ingeniero Industrial D. José Manuel Gómez Vila, colegiado nº 4.024 por el Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de BIZKAIA.

En Bilbao a 14 de Mayo de 2024  
Fdo. JOSE MANUEL GÓMEZ VILA  
Ingeniero Industrial  
Colegiado Nº 4.024 BIZKAIA

## 2. ESTADO ACTUAL DE LA INSTALACIÓN DE ARRIARAN

La Estación actual de Aforo de la presa de Arriaran (propiedad de Diputación) básicamente consta de lo siguiente:

- Panel solar.
- Batería de carga y respaldo.
- Regulador de carga solar.
- Instrumentación: Sonda de nivel y Pluviómetro (reserva para el futuro).
- Datalogger.
- Radio-modem SATEL para transmisión de datos.



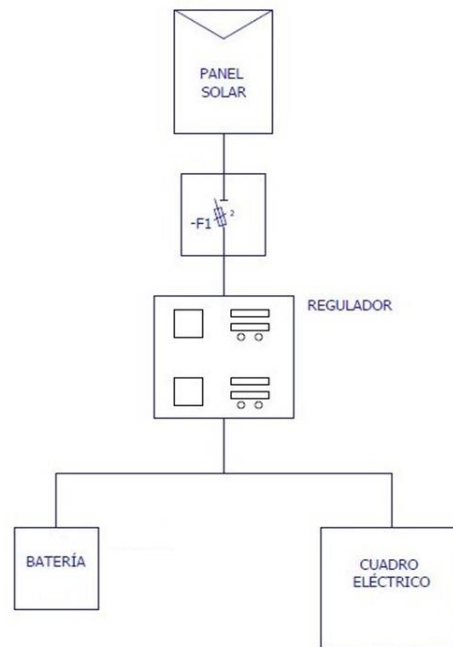
Representación esquemática de la instalación actual

Se describe a continuación brevemente en qué consiste la instalación actual, que como se ha comentado en el apartado anterior pertenece a Diputación.

### 2.1. PANEL SOLAR

No se dispone de energía eléctrica por lo que el suministro eléctrico se hace mediante un panel solar situado en poste de hormigón relativamente cercano.

El tipo de instalación llevado a cabo es el de una instalación solar, aislada de la red destinada al autoconsumo, y consta de lo siguiente:



Esquema actual instalación solar aislada de la red

Se tiene instalado un panel solar sobre poste de hormigón en una campa próxima a la caseta cerca del desvío desde el camino principal hacia el camino secundario a la caseta de aforos.



Vista aérea del panel solar sobre poste de hormigón

El cableado va canalizado bajo tubo por canalización enterrada existente hasta llegar a la entrada de la caseta. Se dispone de varias arquetas de registro.

En el interior de la caseta se ubica el cuadro eléctrico, en cuyo interior encontramos las protecciones de corriente continua necesarias, el regulador, un datalogger y el sistema SATEL de transmisión de datos, que se describen a continuación. Se dispone también de un sistema de batería de carga y apoyo.

Se dispone actualmente de un panel solar dado el bajo consumo que se tiene. Sólo es necesario alimentar un sensor de nivel, un datalogger para recoger datos y un sistema radio para transmitir los datos obtenidos de esta instrumentación.

Este panel transforma la luz solar incidente en electricidad gracias al efecto fotovoltaico. La corriente que se genera es continua. No es necesario la instalación de un inversor dado que todos los equipos que se alimentan funcionan con corriente continua 12/24 Vcc (12 Vcc).

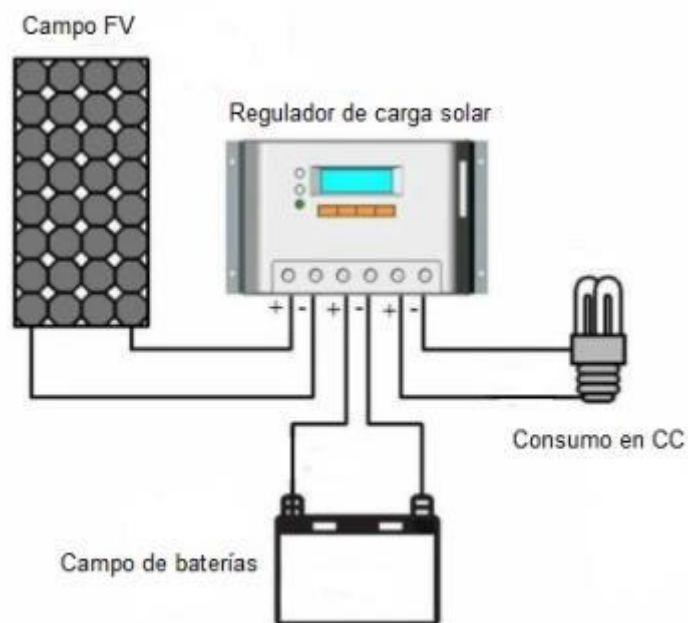
## 2.2. REGULADOR DE CARGA Y BATERÍA DE APOYO

La instalación actual lleva un regulador de carga solar Steca modelo PR3030.



Regulador de carga solar

Este regulador se encarga de regular el flujo de energía que va del panel solar a las baterías. Controla tanto la intensidad como el voltaje que reciben estas, con el objetivo de que la recarga sea en condiciones óptimas y no dañe las baterías, así como que se mantenga la carga a alimentar en valores de tensión razonables.



Existen tres estados de carga posibles:

- Fase BULK: la batería está descargada y toda la corriente producida en el campo fotovoltaico es inyectada en las baterías, incrementándose la tensión en la batería a medida que ésta se va llenando.
- Fase ABSORCIÓN: cuando la tensión de la batería alcanza la tensión de absorción, el regulador de carga solar mantiene la tensión ligeramente por debajo de dicho valor y va reduciendo la corriente hasta que la batería está prácticamente llena.
- Fase de FLOTACIÓN: en esta fase la tensión se reduce a la tensión de flotación (generalmente 13,5 V) y la corriente inyectada se reduce hasta que la batería se llena por completo.

Toda la energía que se genere mayor a la energía que es posible inyectar en la batería se pierde por efecto Joule (calor) en el regulador.

Por tanto, el regulador de carga solar es un dispositivo que protege la batería contra sobrecargas, llenándola según le resulte más conveniente en cada momento.

Existen otras funciones secundarias que realiza el regulador:

- Evita que la batería se pueda descargar por la noche en el campo fotovoltaico por inversión de corriente mediante un diodo tipo D.
- Proporciona información del estado del sistema: voltaje de las baterías, corriente generada, históricos, estado de carga,...

Este regulador, junto a las protecciones de corriente continua internas, se encuentra en el interior de un cuadro eléctrico.



### 2.3. PROTECTOR CONTRASOBRETENSIONES

\* No dispone.

### 2.4. INSTRUMENTACIÓN

La instrumentación existente consiste en:

#### 2.4.1. *SONDA DE NIVEL PIEZORESISTIVA*

En la cola de la presa se ubica un vertedero tipo Parshall de geometría conocida para la medición del caudal.

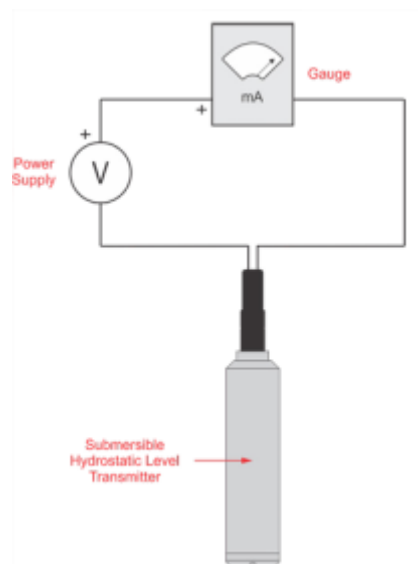


Vertedero tipo Parshall similar y ubicación real

Las medidas se realizan en la caseta de instrumentación que se sitúa sobre un pozo que comunica el lecho del río con la zona de medición (zona tranquilizada).

La medida del nivel del agua se hace mediante un transmisor de nivel hidrostático sumergible, diseñado para el monitoreo continuo del nivel de líquido en el canal. El caudal se obtiene de aplicar a la medida de nivel una ecuación empírica denominada "Curva de gastos", específica para cada estación de aforos.

La unidad sumergible detectará la presión hidrostática en la parte inferior del líquido y transmitirá una señal de corriente proporcional a la columna de agua.



## 2.4.2. LIMNÍGRAFO



Mide la variación en el tiempo de la lámina de agua del río. Su finalidad es obtener el caudal drenante. El caudal se obtiene aplicando al limnigrama (nivel-tiempo) la función matemática conocida como “ curva de gastos” que relaciona la altura de la lámina de agua con el caudal que pasa por el río, obteniendo así el hidrograma (caudal-tiempo) del río.

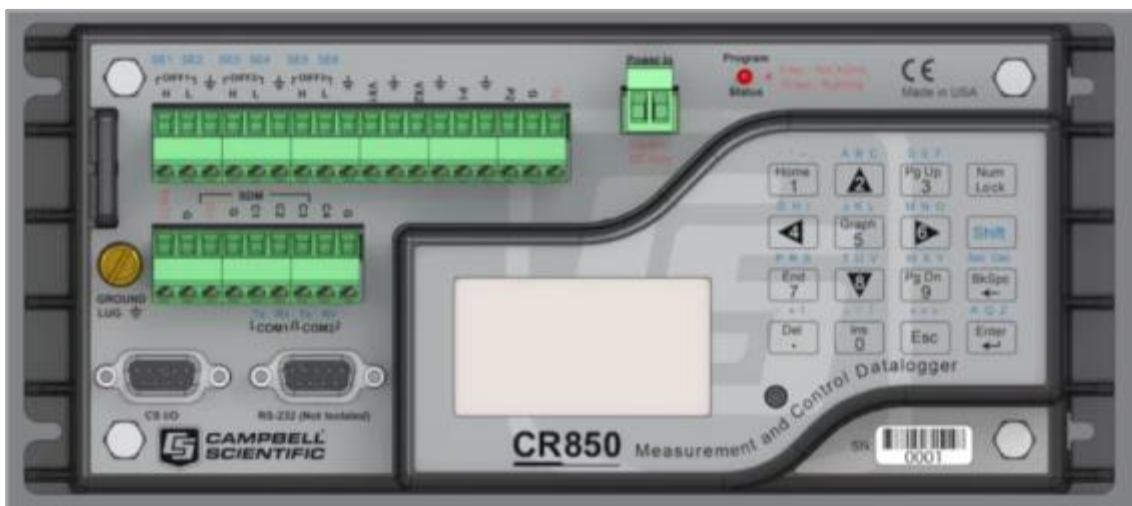
### 2.4.3. ESTACIÓN METEOROLÓGICA

No se dispone de una estación metereológica en la caseta de aforos. Esta está en coronación de la presa de ARRIARAN.

## 2.5. DATALOGGER

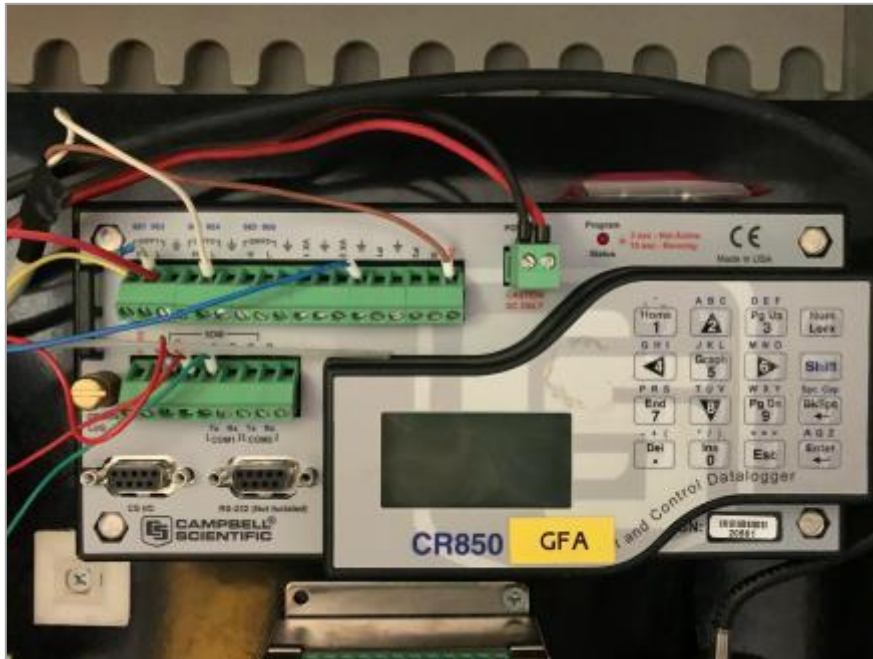
En la estación de aforo actualmente se toman las siguientes medidas: caudal de la regata aplicando la curva de gastos al nivel de agua obtenido por medio de la sonda piezométrica.

Para la gestión de estas señales se dispone de un datalogger de CAMPBELL SCIENTIFIC modelo CR850, que no se modificará ni tocará bajo ninguna circunstancia.



Datalogger CR850

El cableado actual es el siguiente:



- \* 1 entrada analógica 4-20 mA que corresponde al nivel; que no se tocará para nada.
- \* 1 entrada digital de reserva.

## 2.6. RADIO-MODEM SATEL

Dado que el emplazamiento no dispondría (en su momento) de cobertura GSM/GPRS se optó (en su día) por un sistema radio SATEL para las comunicaciones con el puesto central de DIPUTACION.



RADIO MODEM SATEL CON ELECTRONICA DE ADQUISICION DE DATOS.

La antena de emisión inicial se encuentra localizada en el poste del tejado de la caseta, y comunica con una estación concentradora en la caseta de coronación que a su vez va al puesto central de diputación.

Este equipo así como todo el sistema solar no se tocará en ningún caso. No se alterará ningún tipo de emisión de radio perteneciente a Diputación bajo ningún concepto.

### 3. INSTALACIÓN NUEVA A EJECUTAR EN ARRIARAN

La instalación nueva que se pretende ejecutar es complementaria a lo existente y consiste fundamentalmente en:

- \* Tendido de un cable de alimentación eléctrica desde la caseta de control de presa en coronación hasta la caseta de aforos para poder energizarla, incluso sus protecciones de cabecera.
- \* Tendido de un cable de fibra óptica para poder comunicar la caseta de aforos con la caseta de control de presa.
- \* Instalación de un nuevo cuadro eléctrico que albergará las protecciones de corriente alterna y continua, la nueva estación remota ET200SP con el cuadro de conexionado de la fibra óptica nueva para comunicaciones.
- \* Instalación de una nueva sonda piezoresistiva de nivel en el pozo (se duplicará esta nueva señal para que Diputación tenga acceso a ella también) para llevarlas a la nueva estación remota de control.
- \* Instalación de un alumbrado LED estanco en la caseta con una luminaria de 4 W máximo a 24 Vcc.
- \* Instalación de una pica de tierra con soldadura aluminotérmica y cinta denso antihumedad de protección y cableado hasta el nuevo cuadro de la caseta de aforos.



Representación esquemática de la instalación proyectada

Se describe a continuación con detalle los componentes de la nueva instalación.

### 3.1. ACOMETIDA ELECTRICA

Se pretende suministrar electricidad en formato trifásico sin neutro 400 V. desde la caseta de coronación de la presa hasta la caseta de aforos. La alimentación se realizará desde el sistema de tensión asegurada por grupo electrógeno como suministro complementario.

Para ello, en el cuadro eléctrico de la caseta de control de presa en coronación, se colocará un magnetotérmico de 4x4 A curva D 10 kA ref A9F75404 de SCHNEIDER junto con un diferencial de 4x40A/300 clase A autorearmable P26F23 de CIRCUTOR, alimentados desde el sistema de tensión asegurada por el grupo electrógeno de la presa. Estas protecciones se colocarán en el lugar del cuadro que esté libre y sea lo más intuitivo posible para los operarios de explotación rotulando en la puerta el servicio que realizan.



Cuadro de la caseta de control de presa en coronación



### Aparamenta a colocar

Desde este punto se tenderá una línea de alimentación eléctrica directa (sin empalmes) hasta el nuevo cuadro a colocar en la caseta de aforos de aproximadamente 1.350 metros.

La especificación del cable a utilizar es la siguiente:

Cable multiconductor de 3x6 mm<sup>2</sup>. DN-F extraflexible 0,6/1 KV apto para inmersión en agua y apto para servicios móviles.

Este cable se diseña bajo las siguientes hipótesis:

Potencia de carga máxima: 1600 watios.

Tensión de alimentación: 400 V.

Caída de tensión máxima admisible desde caseta principal:

5% (20 V para control y fuerza).


Distancia del cable: 1350 m.

Fórmula a emplear ===  $S(\text{mm}^2) = \frac{P(\text{W}) \times L(\text{m})}{56 \times U(\text{V}) \times \text{CDT}(\text{V})}$

$$S = (1600 \times 1350) / (56 \times 400 \times 20) = 4,8 \text{ mm}^2.$$


Por tanto consideramos que la sección de 6 mm<sup>2</sup> es perfectamente válida para alimentar esta caseta de aforos.


Se adjunta la ficha del cable propuesto.



## XTREM® DN-F 0,6/1 kV

Cable flexible de goma, para uso industrial.  
BASADO EN: UNE 21150





### APLICACIÓN

Xtrem® DN-F es un cable flexible para servicio móvil pesado. Adecuado para instalaciones en locales secos húmedos o mojados, a la intemperie, en talleres de atmósferas explosivas, para aparatos de talleres industriales, motores y máquinas transportables; en canteras y explotaciones agrícolas, enrolladores y aparatos elevadores. Adecuado para instalaciones sumergidas (ADB).

### CONSTRUCCIÓN








**Conductor**  
Cobre electrolítico recocido clase 5 (flexible) según UNE-EN 60228 e IEC 60228.

**Aislamiento**  
Goma tipo EPR según IEC 60502-1.  
La identificación normalizada de los conductores aislados según HD 308 es la siguiente:




1x	Natural
2x	Azul + Marrón
3G	Azul + Marrón + Amarillo/Verde
3x	Marrón + Negro + Gris
4G	Marrón + Negro + Gris + Amarillo/Verde
4x	Marrón + Negro + Gris + Azul
5G	Marrón + Negro + Gris + Azul + Amarillo/Verde
6 o más	Negros numerados + Amarillo/Verde




**Cubierta**  
Goma flexible tipo SEI según IEC 60502-1.  
Color negro.

### CARACTERÍSTICAS

-  **Características eléctricas**  
Baja tensión: 0,6/1 kV.
-  **Características térmicas**  
Temperatura máxima del conductor: 90°C.  
Temperatura máxima en cortocircuito: 250°C (máximo 5 s).  
Temperatura mínima de servicio: -40°C (estático con protección) / -25°C (servicio móvil).
-  **Características frente al fuego**  
No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1 / IEC 60332-1.  
Reacción al fuego CPR: Eca según EN 50575.
-  **Características mecánicas**  
Radio de curvatura:  
3x diámetro exterior < 12 mm.  
4x diámetro exterior ≥ de 12 mm.  
Resistencia a los impactos: AG2 Medio.
-  **Características medioambientales**  
Resistencia a los ataques químicos: Excelente.  
Resistencia a grasas y aceites: Excelente.  
Presencia de agua:  
ADB sumergido.  
Apto para bombas sumergibles y agua potable según AS/NZS 4020.  
Apto para pozos profundos.  
AWQC.
-  **Condiciones de instalación**  
Al aire.  
Cable para bombas sumergibles.
-  **Otros**  
Marcado metro a metro.

### NORMAS / CERTIFICACIONES

-  Basado en UNE 21150
-  Certificaciones RoHS / CE
-  CPR (Construction Products Regulation) Eca

ventas@topcable.com | www.topcable.com  
© 2021 Top Cable - Revisión 36 - 27.09.2021 - Emitido por DVC

Top Cable se reserva el derecho de realizar cualquier modificación en las fichas técnicas sin previo aviso.  
Todos los rendimientos, especificaciones y datos de peso, tamaño y dimensiones contenidas en esta documentación son meramente indicativos y no serán vinculantes para Top Cable.

El rutado para canalizar este cable será el siguiente:

\*Aéreo y enterrado por canalización existente desde el cuadro de control de presa en coronación hasta el muro de presa donde se encuentra colocado el radar de control de nivel de la presa.

Se utilizarán las canaletas existentes y los tubos enterrados existentes que se pueden apreciar en las fotos.







Fotos de diferentes puntos del primer tramo

\*Aéreo bajo tubo nuevo de polietileno DN40 (aprox. 20 m) desde la arqueta que aparece en la foto superior hasta 10 m. bajo el nivel del agua de la presa grapado a la pared mojada del muro de presa con abrazadera de inoxidable. Para ello se realizará un paso con broca de 40 mm. de diámetro para pasar de la arqueta situada junto al radar hasta la pared mojada del muro de hormigón de presa.

A partir de ahí se colocará el tubo abocado en el agujero realizado y se grapará mientras sea posible a esta pared para dejar el resto del tubo caer por gravedad al fondo de presa, a modo de protección de cable.

\*Sumergido directamente por el fondo del embalse hasta desde el anterior punto hasta llegar al final del embalse.



Rutado previsto para 3x6mm<sup>2</sup> DN-K

Este trabajo será desempeñado por personal experto en trabajos marinos y submarinos que contarán con los medios adecuados (lancha o barca con capacidad de carga de material, trajes de buceo, boyas submarinas, etc...) además de con la ayuda de personal especializado en electricidad.

\*Enterrado bajo tubo y con arquetas de registro cada 50 m. desde el final del embalse hasta llegar a la caseta de aforos.




Rutado terrestre hasta caseta de aforos

Para ello se utilizará máquina excavadora de 1,5 Tm. que abrirá zanja de anchura 30 cm y profundidad 60 cm. Se colocará una cama de arena fina inerte de 10 cm. Y sobre dicha cama, se colocará un tubo aislante de DN 110 doble capa apto para enterrar y con marcado CE, y 20 cm por encima del tubo (en la fase de tapado) se colocará banda señalizadora plástica de PELIGRO ELECTRICO. CABLES DE BAJA TENSION. Todo según REBT 2002.

Este tipo de maquinaria semi-pesada es válida para trabajos en pistas poco acondicionadas y con capacidad portante pequeña.

TIPO	COMPOSICIÓN	# EXT mm	TOL. mm	# INT. MIN. mm	LONG. m	TOLER. mm	Nº ESP	SECUENCIA DE ESPIRAS	CAPAS	RADIO MIN. CURV. mm	Nº ATA	RESIST. IMPACTO A -5ºC. (J) *
DP-40	POLIOLEFINA	40	+0,8-0	30,5	100 50	+2-1	55 32,25	11-11-11-11-11 7-6-7-6-6+1/4	5	200	4	3
DP-50	"	50	+1-0	40	100 50	+2-1	48 27	8-8-8-8-8 5-4-5-4-5-4	6	200	4	3
DP-63	"	63	+1,2-0	48,5	100 50	+2-1	40 25	8-8-8-8-8 5-5-5-5-5	5	252	6	6
DP-75	"	75	+1,4-0	56	100	+2-1	35	6-6-6-6-6-5	6	252	6	6
DP-90	"	90	+1,7-0	73	75	+2-1	28	6-5-6-5-6	5	252	6	6
DP-110	"	110	+2-0	88	50	+1,5-1	17,6	5-4-5-3+4/6	4	252	6	12
DP-125	"	125	+2,3-0	101	50	+1,5-1	16	4-4-4-4	4	400	6	12
DP-160	"	160	+2,9-0	130	50	+1,5-1	14,2	4-3-4-3+1/6	4	400	6	15
DP-200	"	200	+3,6-0	164	50	+1,5-1	12,1	3-3-3-3+1/6	4	400	6	15



FECHA DE EDICIÓN:	Nº DE EDICIÓN:	Nº DE FICHA:
2015/09	9	EP-DREL

CARACTERÍSTICAS SEGUN NORMA IEC 61386-24	CARACTERÍSTICAS DE ETIQUETADO	ACCESORIOS A UTILIZAR	CARACTERÍSTICAS DE INSTALACIÓN
<p>TUBO DE PARED MÚLTIPLE (Interior lisa y exterior corrugada).</p> <p>TIPO: L (Ligero)</p> <p>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN: &gt; 250 N</p> <p>RESISTENCIA AL IMPACTO: Ligero *</p> <p>CURVABLE: SI</p> <p>INFLUENCIAS EXTERNAS: BPS4</p> <p>PROPAGADOR DE LA LLAMA: SI</p> <p>COLOR: NARANJA</p>	<p>Cada rollo lleva etiqueta indicativa de:</p> <p>Tipo, nominal, cantidad de metros, norma aplicable, Uso (L=Ligero), Marcado "CE", Instrucciones de manipulación y almacenamiento, Código de barras EAN-13, fecha, nº de control y línea de fabricación.</p> <p>EL TUBO VA MARCADO CADA 2 METROS CON UN CÓDIGO QUE INDICA: marca, tipo, nominal y uso</p>	<p>TIPO "AISCAN-HP"</p>	<p>LA INSTALACIÓN DE ESTE PRODUCTO SE REALIZARÁ SEGUN INSTRUCCIONES DEL R.E.B.T.</p>

Características del tubo enterrado DN110.

Finalizada su colocación se rellenará de material seleccionado, acondicionando la parte vista de la excavación.

Al inicio y final de la excavación y cada 50 metros se colocará una arqueta prefabricada de hormigón de 40x40 con tapa metálica de fundido, perfectamente rematada con mortero e inclinaciones adecuadas para evitar la entrada de agua.



Arquetas tipo

### 3.2. FIBRA OPTICA.

Para poder comunicar los datos obtenidos en la caseta de aforos con la caseta de control se utilizará fibra óptica como canal principal.

Esta fibra tendrá las siguientes características.

8 fibras interiores multimodo 50/125 OM3 de intemperie con armadura metálica y tubo central relleno de gel para evitar humedades. Este será el tipo de fibra a usar en todo el rutado submarino y el rutado terrestre: tanto en el enterrado desde el agua hasta llegar a la caseta de aforos desde la salida de la presa, como en el del interior de la presa hasta llegar a la caseta de desagüe de fondo.

Las características técnicas de la fibra aparecen reflejadas en la siguiente ficha.

## Cable monotubo con armadura metálica



### Construcción

<b>N° Fibras</b>	4/6/8/12/16/24
<b>Identificación</b>	Ver tabla de colores adjunta
<b>Formación</b>	Tubo central holgado relleno con gel
<b>Elementos de tracción</b>	Refuerzo de fibras de vidrio.
<b>Armadura</b>	Fleje de acero corrugado
<b>Cubierta exterior</b>	Compuesto libre de halógenos especial (UV) Color: Negro

### Características técnicas

<b>Diámetro exterior</b>	8,5 mm Aprox
<b>Peso</b>	90 Kg/Km
<b>Máx. Tracción</b>	Permanente: 1000 N Durante instalación y manejo: 1800 N
<b>Máx. Aplastamiento</b>	2200 N / 100mm
<b>Impacto</b>	5 J Max.
<b>T° de servicio</b>	Operación: -30°C + 70°C
<b>Radio curvatura Min.</b>	Operación: 15xD Durante instalación: 20xD

### Aplicación

Cable de fibra óptica universal apto para instalaciones interiores/exteriores, incluso enterado directo (con un lecho de arena adecuado), cuando se requiera una nula emisión de halógenos en caso de incendio. Especialmente recomendado cuando sea necesaria una buena protección mecánica y/o frente a la acción de los roedores.

\*CPR:

Cable apto para instalarse bajo los requerimientos de la normativa CPR (Construction Product Regulation (EU) N°305/2011) de acuerdo con la clasificación (Euroclase) especificada en el presente documento.

### Normativa

<b>Normativa de referencia</b>	EN 50173, ISO/IEC 11801, IEC 60794-1
<b>Clasificación CPR (Euroclase)</b>	Eca (Según norma UNE-EN 50575)
<b>No propagador de la llama</b>	UNE-EN 60332-1 (IEC 60332-1)
<b>Libre de halógenos</b>	UNE-EN 60754-1 (IEC 60754-1)
<b>Baja emisión de humos</b>	UNE-EN 61034 (IEC 61034)



14421164

(BFM50)

OM3 50/125

Esta fibra se tenderá por la misma canalización que el cable de acometida eléctrica ya que no hay interferencias posibles.

En el tramo sumergido irá embridada cada 2 metros al cable eléctrico de potencia para que tengan el mismo recorrido ya que no habrá problemas de interferencias, como se ha dicho.

En los extremos finales se colocarán cajas de conectorización de fibras del tipo montaje en carril DIN (foto), utilizando todos los medios necesarios y adecuados para el corte y fusinado de fibra para su conectorización. El tipo de los conectores será el indicado por el personal informático de GIPUZKOAKO URAK.



Estas cajas se montarán sobre carril DIN tanto en el nuevo cuadro de la caseta de aforos como en el rack actual de comunicaciones de la caseta de control de presa.

Los latiguillos posteriores enlazarán con el PLC de la caseta de aforos y con la red informática de la caseta de control de presa (red interna de GIPUZKAOKO URAK) que a su vez enlaza con el PLC de control de la caseta de control.



### 3.3. INSTRUMENTACIÓN

La instrumentación nueva a instalar consistirá únicamente en un sensor de nivel piezoresistivo nuevo de inmersión para controlar la altura del agua. Se instalará en el interior del pozo dentro de la caseta de aforo, junto al sensor existente.

No queda contemplado instalar un nuevo pluviómetro para la medida de temperatura, humedad y precipitación en este punto.

#### 3.3.1. SONDA DE NIVEL



Se trata de un nivel hidrostático de la marca VEGA, modelo VEGAWELL 52, sumergible especialmente diseñado para el monitoreo continuo del nivel de líquido en pozos de agua, depósitos de agua, cisternas, perforaciones, ríos y otros líquidos.

La unidad sumergible detectará la presión hidrostática en la parte inferior del líquido y transmitirá una señal de corriente proporcional a la columna de agua para la instrumentación del sistema.

El sensor de diafragma de acero inoxidable 316L altamente estable es compatible con agua cruda o clorada y con la mayoría de los líquidos y aceites semi-agresivos.

La señal obtenida será enviada a un PLC, que se describe en el apartado 3.3.3.

Características técnicas:

# VEGA

Hoja de datos del producto

## VEGAWELL 52

4 ... 20 mA

Transmisor de presión suspendido con celda de medida cerámica



### Rango de aplicación

VEGAWELL 52 es adecuado para la medición continua de nivel en líquidos. Ejemplos típicos de aplicación son mediciones en agua/aguas residuales, pozos profundos y construcción naval

### Su ventaja

- Gran seguridad de medición gracias a la gran resistencia de sobrecarga y al vacío de la celda de medida cerámica
- Gran disponibilidad de la instalación gracias a la protección contra sobretensión integrada
- Empleo universal gracias a la carcasa robusta y versión cableada

### Función

El corazón del VEGAWELL 52 es la celda de medida cerámica CER-TEC®. La presión hidrostática de la columna de líquido provoca una variación de la capacidad en la celda de medida a través de la membrana cerámica. Esa variación es transformada en una señal de salida normalizada de 4 ... 20 mA. La celda de medida completa se compone de cerámica de alta pureza y se caracteriza por una resistencia a la sobrecarga muy alta junto con una excelente estabilidad a largo plazo.

### Datos técnicos

Rangos de medición	+0,1 ... +60 bar/+10 ... +6000 kPa (+1.45 ... +870.2 psig)
Rango de medición mínimo	+0,1 bar/+10 kPa (+1.45 psig)
Desviación curva característica	0,1 %
Conexión a proceso	Borne de retención, conexión roscada suelta a partir de G1 (ISO 228-1) o a partir de 1 NPT, rosca G1½ (ISO 228-1) o a partir de 1½ NPT en la carcasa
Temperatura de proceso	-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)
Temperatura ambiente, de almacenaje y de transporte	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
Tensión de alimentación	8 ... 35 V DC

### Materiales

El sensor de valores medidos del equipo está hecho de 316L, dúplex (1.4462), titanio o PVDF. La junta del proceso es de FKM, FFKM o EPDM, el cable portador de PE, PUR o FEP.

Un resumen completo de todos los materiales y juntas disponibles se encuentran en el "Configurador" en [www.vega.com](http://www.vega.com) y "VEGA Tools".

### Versiones de carcasas

Además de la versión con extremo de cable suelto, hay disponible también una versión con carcasa de una cámara y rosca.

La carcasa con el grado de protección IP66/IP67 está disponible en plástico o en acero inoxidable de fundición de precisión.

### Versiones electrónicas

Los equipos están disponibles en diferentes versiones electrónicas. Conjuntamente con una electrónica analógica/digital de dos hilos 4 ... 20 mA/HART Pt 10 también es posible una versión completamente analógica de 4 ... 20 mA.

### Homologaciones

Para los equipos de VEGA hay disponibles homologaciones mundiales, p.ej. para el empleo en zonas con riesgo de explosión, en embarcaciones o con aplicaciones higiénicas.

Para equipos aprobados (p.Ej. con homologación Ex) se aplican los datos técnicos en las instrucciones de seguridad correspondientes. En casos aislados estas se pueden diferenciar de los datos descritos aquí.

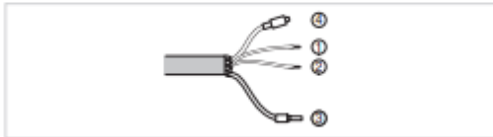
En nuestra página web podrá encontrar un resumen completo de los materiales y juntas disponibles.

# VEGA

## Ajuste

Es imposible e innecesario un ajuste del equipo. El rango de medición corresponde con el valor ajustado de fábrica.

## Conexión eléctrica

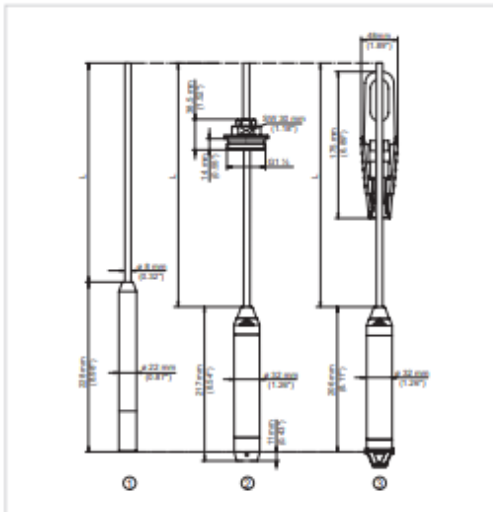


Ocupación de conductores del cable portador

- 1 azul (-) hacia la alimentación de tensión o hacia el sistema de evaluación
- 2 rojo (+): hacia la alimentación de tensión o hacia el sistema de evaluación
- 3 Blindaje
- 4 Capilares de compensación de presión con elemento de filtro

Detalles para la conexión eléctrica se encuentran en la instrucción de servicio del equipo en [www.vega.com/downloads](http://www.vega.com/downloads).

## Dimensiones



Medidas VEGAWELL 52

- 1 Versión estándar
- 2 Versión con prensaestopas ajustable del cable de suspensión G 1½, con protector antichoque
- 3 Versión con abrazadera de suspensión y cesta protectora de plástico desmontable
- L Longitud total del configurador

## Información

En nuestra homepage encontrará informaciones más detalladas sobre VEGA.

En el área de descarga en nuestro sitio web encontrará instrucciones de servicio, informaciones de productos, folletos de sectores, documentos de homologación y software de equipos y de ajuste.

## Selección de equipo

En nuestra página de inicio en Productos puede seleccionar el principio de medición y el instrumento adecuado para su aplicación.

Allí también encontrará información detallada sobre las versiones de equipos disponibles.

## Contacto

En nuestra página web en "Contacto" encontrará su persona de contacto en VEGA.

El sensor elegido corresponde a: marca VEGA, familia VEGAWELL 52, modelo: 0-4 mH2O //4-20mA. con 12 metros de cable. La versión elegida para montaje corresponde a la de abrazadera y cesta protectora de plástico desmontable en la punta.

Dicha señal incorporará un protector contra sobretensiones de la marca ISURKI modelo AT30I para montaje en interior.

Además se instalará un duplicador de señal 4-20 mA. que permita duplicar de manera aislada la señal 4-20 mA. de la sonda, sacando 2 señales idénticas 4-20 mA. a la señal de la entrada (sonda) y de manera totalmente aislada galvánicamente para evitar cualquier tipo de interferencia. Una señal se utilizará en el sistema de GIPUZKOAKO URAK y la otra se dejará en reserva por si DIPUTACION quiere en algún momento introducirla en su sistema.

El modelo elegido es:

REMBERG-DUPLO-20-EN

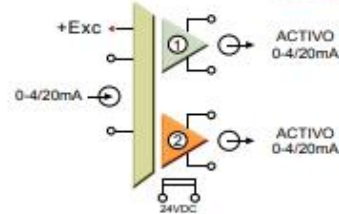
Alimentación 24 Vcc.

Entrada. 1 señal 4-20 mA (activa/pasiva)

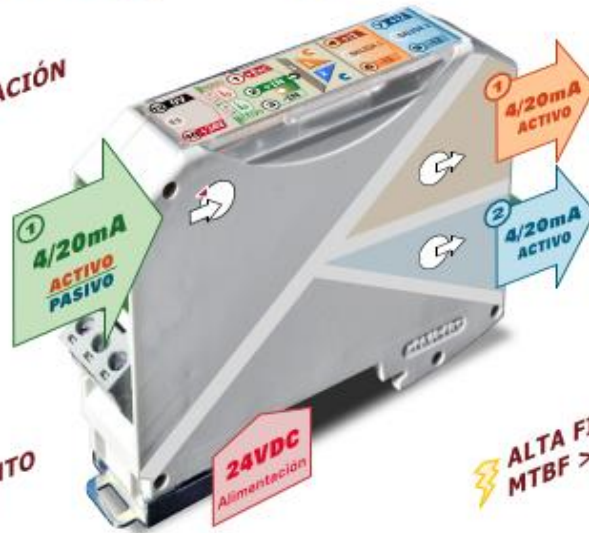
Salida. 2 señales 4-20 mA activas.

# DUPLO-20-EN

DUPPLICADOR AISLADO DE 4/20mA CON 2 SALIDAS ACTIVAS



ENTRADA CON EXCITACIÓN AISLADA



GRAN CAPACIDAD DE CARGA AMPLIFICADA EN LAS SALIDAS

ELEVADO AISLAMIENTO 3.000VDC

ALTA FIABILIDAD. MTBF > 500.000 horas

## DESCRIPCIÓN

Duplicador - aislador de señales de proceso configurables. Admite entrada de intensidad 4/20mA, tanto activa como pasiva.

Se obtiene 2 salidas aisladas y amplificadas de intensidad 4/20mA (Activa).

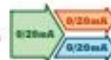
Está protegido cumpliendo normas EMC para aplicaciones industriales.

La conexión se realiza mediante bornas enchufables codificadas, que facilitan el rápido intercambio de módulos sin necesidad de volver a cablear, y protegen ante equivocaciones.

## AISLAMIENTO TOTAL

- ⚡ ENTRADAS
- ⚡ SALIDAS
- ⚡ ALIMENTACIÓN
- ⚡ EXCITACIÓN

0/20mA \* también válido para duplicar señales 0/20mA



### 3.3.2. *DUPLICIDAD DE LAS SEÑALES DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA*

Como se ha comentado no existe actualmente. Hay entradas digitales de reserva o posibilidades de ampliaciones de la estación remota por si en el futuro se decidiese realizar. No obstante, en el presente proyecto NO se contemplan estos trabajos.

### **3.4. CUADRO ELÉCTRICO – REMOTA – INSTALACION DE CAMPO.**

Se instalará un cuadro eléctrico nuevo que albergará en su interior todas las protecciones necesarias de la instalación:

Magnetotérmicos de protección de corriente alterna y continua general.

Módulos de corte selectivo de 4 canales y el nuevo PLC.

Protecciones contra sobretensiones transitorias.

Además de todos los elementos de control y telecontrol.

El cuadro eléctrico (envolvente) a instalar será un SCHNEIDER ELECTRIC Thalassa PLA - NSYPLA1074G. Se trata de un armario de poliéster cerrado de dimensiones 1000x750x420mm.

Se fijará a pared mediante el KIT de fijación mural a pared de SCHNEIDER para estos armarios PLA. En ningún caso se permitirá el taladrado de la envolvente para su fijación.

En su interior se instalará una placa de montaje metálica de acero galvanizado, de Schneider Electric NSYPMM107, de dimensiones 1000x750mm.

Sobre esta placa irá ubicada toda la aparamenta necesaria para la instalación.



Thalassa PLA NSYPLA1074G

Sus características son las siguientes:

<b>Material</b>	Poliéster reforzado con fibra de vidrio
<b>Color</b>	Gris - tipo de cable: RAL 7035)
<b>Clase de aislamiento eléctrico</b>	Clase II
<b>Grado de protección IP</b>	IP65 acorde a IEC 60529 - tipo de cable: completamente sellado)
<b>Grado de protección IK</b>	IK10 acorde a IEC 62262 - tipo de cable: puerta ciega)
<b>Resistencia al fuego</b>	960 °C acorde a IEC 62208
<b>Temperatura ambiente de almacenamiento</b>	-35...90 °C

El diseño de este cuadro queda como sigue:

Se instalará un elemento de corte general para la línea de alimentación que viene de la caseta de control de presa en desagüe de presa. Servirá además como elemento de seccionamiento para control y mantenimiento. Se trata de un seccionador de corte en carga de SCHNEIDER modelo VCF0 de 3 polos 25 A corriente alterna.



Tras él se instalará una protección contra sobretensiones transitorias en alterna tipo 2/3. El modelo elegido es el A9L15597 de SCHNEIDER o similar.



A9L15597 de SCHNEIDER



Tras colocar estas protecciones se alimentará un repartidor de tensión tetrapolar KOBAN de 100 A. de intensidad protegido con metacrilato aislante contra los contactos directos.

De este repartidor se alimentarán los siguientes elementos:

-Magnetotérmico iC60N de 3 x3 A. curva D para alimentar una fuente de alimentación de 5 A. que alimenta a un módulo de conmutación SAI 24 Vcc de 10 A.

El SAI como se ha comentado será un equipo que mantendrá 24 Vcc durante un tiempo limitado en ausencia de alimentación 400 V.

El modelo elegido como SAI 24 Vcc corresponde a los siguientes equipos:

-Fuente de alimentación 24 Vcc. 5 Acc. SIEMENS.

## 6EP3433-7SB00-0AX0



SITOP PSU6200/3AC/DC24V/5A

SITOP PSU6200 24 V/5 A Fuente de alimentación estabilizada Entrada: 400-500 V AC Salida: 24 V DC/5 A

-Módulo de conmutación 24 Vcc 10Acc SIEMENS con indicación de señales de estado.

## SIEMENS

### Data sheet

6EP4134-3AB00-0AY0



SITOP UPS1600 24 V DC/10 A  
SITOP UPS1600 10A UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY  
INPUT: 24 V DC OUTPUT: 24 V DC/10 A

-Batería de apoyo de 12 Ah. 24 Vcc

### le datos

6EP4135-0GL00-0AY0



SITOP BAT1600/Mod. d.bateria/24V/12AH/EX

SITOP BAT1600 Ex 24 V DC 12 Ah Pb módulo de batería con acumuladores de plomo cerrados y libres de mantenimiento para SITOP UPS1600

Finalmente, la salida del SAI 24 Vcc hacia la carga dispondrá de una protección general basada en un interruptor automático magnetotérmico modular de baja tensión para corriente continua gama iC60H-DC, modelo A9N61525 de Schneider Electric. Tiene una curva de disparo C, corriente nominal 5A y protección omnipolar (2polos). La capacidad nominal de corte de cortocircuito alcanza los 10 kA a 220 V CC, conforme al estándar UNE-EN 60947-2.

Este interruptor protegerá a todo el sistema contra cortocircuitos y corrientes de sobrecarga.

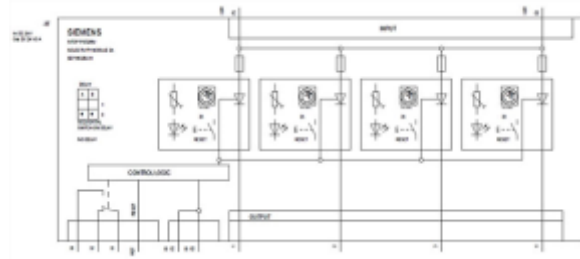
Sus principales características son:

- Tiene una resistencia eléctrica de hasta 3000 ciclos y una resistencia mecánica de hasta 20.000 ciclos.
- La tensión de funcionamiento de  $U_e$  es de 500 V CC.
- La tensión nominal de aislamiento  $U_i$  es de 500 V CC.
- La tensión nominal soportada al impulso  $U_{imp}$  es de 6 kV.
- La frecuencia de funcionamiento es de 50 Hz o 60 Hz.
- El grado de contaminación es 3.
- La categoría de sobretensión es IV.
- El color del producto es el blanco (RAL9003).
- El peso es de 0,256 Kg.
- De acuerdo con la norma IEC 60529, el grado de protección es IP20 y IP40 en carcasa.
- La temperatura de funcionamiento es de  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- La temperatura de almacenamiento es de  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Tras esta protección general se instalará dos protecciones contra sobretensiones transitorias clase 3 para 24 Vcc. DIN24V-3A de CIRPROTEC, especial para elementos de control (uno para cada bloque de fusibles electrónicos SIEMENS, ya que por diseño sólo admiten 3 A. de intensidad de carga).

A continuación se instalarán dos módulos de corte selectivo de 4 canales entrada (fusibles electrónicos): 12/24 V DC/12Amax. y salida: 12/24 V DC/4x 3A umbral ajustable 0,5-3A, con contacto para señalización. Serán de tipo: SITOP PSE200U 3A.

Se regularán todos los fusibles para que la suma de intensidades de cada bloque sea inferior a los 3 A., valor límite del protector contra sobretensiones.



SITOP PSE200U 3A - 6EP1961-2BA11

En la caseta de aforos se instalará una remota de control de Siemens en formato periferia descentralizada para el control y monitorización de las señales que se tomarán del sensor de nivel y del interior del cuadro.

Esta remota constará de lo siguiente:

- Un módulo interface IM155-6PN ST con módulo servidor SIEMENS. Modelo 6ES7155-6AU01-0BN0. Periferia descentralizada con capacidad de hasta 32 módulos.

**6ES7155-6AU01-0BN0**



SIMATIC ET 200SP, Módulo de interfaz PROFINET IM 155-6PN estándar, máx. 32 módulos de periferia, y 16 módulos ET 200AL, Single Hot Swapping, incl. módulo de servidor (6ES7193-6PA00-0AA0),

- Un módulo adaptador de bus para conexión de fibra óptica a ET200SP. Modelo 6ES7193-6AG00-0AA0.

## 6ES7193-6AG00-0AA0

adaptador de bus SIMATIC BA 2 LC, 2 conexiones de FO de vidrio LC



- Una tarjeta de 8 entradas digitales 24 Vcc para ET200SP.

## 6ES7131-6BF01-0AA0

SIMATIC ET 200SP, módulo de entradas digitales, DI 8x 24VDC Basic, tipo de entrada 2 (CEI 61131), Sink Input, (PNP, tipo p), embalaje 1 pieza, apto para tipo de UB A0, código color CC01, retardo de entrada 0,05..20ms; diagnóstico de módulo para: tensión de alimentación



- Una base de conexionado para tarjeta de 8 entradas digitales.

## 6ES7193-6BP00-0DA0

SIMATIC ET 200SP, BaseUnit BU15-P16+A0+2D, BU tipo A0, Borne de resorte de inserción rápida, sin borne AUX, nuevo grupo de carga, An x AI: 15 x 117 mm



- Una tarjeta de 4 entradas analógicas configurables para ET200SP.

### 6ES7134-6GD01-0BA1



SIMATIC ET 200SP, módulo de entradas analógicas, AI 4XI 2-/4-Wire Standard, 1 unid. por paquete, código de color CC00, código color CC03, diag. módulo, 16bit, +/-0,3%,

- Una base de conexionado para tarjeta de 4 entradas analógicas.

### 6ES7193-6BP00-0DA0



SIMATIC ET 200SP, BaseUnit BU15-P16+A0+2D, BU tipo A0, Bornes de resorte de inserción rápida, sin bornes AUX, nuevo grupo de carga, An x Al: 15 x 117 mm

El material auxiliar a utilizar para la ejecución de cuadro será:

Canaleta interior de cuadros UNEX libre de halógenos y altura mínima 60 mm. ,  
cableados H07Z1-K libre de halógenos de secciones adecuadas.

Colores establecidos por REBT-2002 para el cableado interior de fuerza.

Color para todo el cableado 24 Vcc : AZUL OSCURO.

Todos los cables llevarán punteras y etiquetación identificativa basada en cinta termoretráctil.

Esta remota se comunicará con el FRONT END de la depuradora de ARRIARAN (como una periferia descentralizada) desde donde se visualizarán los datos recogidos mediante un SCADA existente, para su posterior análisis y tratamiento.

Toda la programación de la remota en cola de presa, PLC FRONT END de la presa de ARRIARAN, gestión de las comunicaciones entre ambos puntos e implementación de los datos en el SCADA existente (tanto de ARRIARAN como CCV-BERRI), deberá realizarse dentro del presente proyecto y siguiendo los estándares de GIPUZKOAKO URAK.

Actualmente todo el FRONT END que es un SIEMENS S7-1500 (1515-2DP) con todos los puestos periféricos se encuentran programados en software TIA PORTAL v16 por lo que se ha de seguir este criterio.

El SCADA corresponde a un INTOUCH habitual de Gipuzkoako Urak.

Como servicios auxiliares de la estación de aforos, se realizará una instalación de campo para tendido de cableados internos en la caseta basados en una bandeja perimetral (en forma de U) de pvc perforada de la marca UNEX 150x60 serie 66. Dispondrá de soportación plástica con tornillería inoxidable 316L a pared para separar la bandeja de la pared y poder meter bridas de fijación a los cables.

Todos los cableados que se tenderán serán en formato multiconductor, libre de halógenos y 1 KV de aislamiento (apantallados o no según los casos).

Se instalará una pica de tierra en la caseta de aforos en la última arqueta de entrada del cable de acometida. De esta pica se tenderá un cable de 1x16 mm<sup>2</sup> A/V 750 V. libre de halógenos hasta un puente seccionador de pruebas y de este hasta el cuadro nuevo de la caseta. La unión entre la pica de tierra y el cable principal de tierra será mediante

soldadura aluminotérmica forrada con cinta denso antihumedad para evitar su corrosión.

Se prevé un punto de luz con interruptor y cable multiconductor 3x1,5mm<sup>2</sup> RZ1-K con una potencia máxima de 4W. y a 24 Vcc. Todos estos elementos de alumbrado serán estancos (IP55 o superior) y montados sobre la bandeja comentada y tubos de pvc rígidos curvables en caliente.

El acceso de cableado a todos los elementos será mediante prensastopas IP68 plásticos y preferentemente por los puntos bajos para evitar entrada de agua por filtraciones.

### 3.5. PROGRAMACIONES NECESARIAS

Para todas las programaciones (PLC y SCADA) GIPUZKOAKO URAK entregará documentación de presas similares para utilizar como patrón estándar de programación.

#### Programación ET200SP

En la remota de la estación de aforos se tomarán los datos y en el PLC principal se han de programar los siguientes parámetros:

- Gestión integral de la entrada analógica de nivel (4-20 mA): valor actual, escalado, alarmas de defecto analógica, rotura de hilo y fuera de rango.
- Gestión de caudal de aporte y totalizador no reseteable y reseteable a distancia de entrada a la presa.

Se deberá programar en el PLC una fórmula del tipo

$$Q = C (Ha)^n$$



donde  $Q$  es el caudal instantáneo,  $C$  una constante del tipo de aforador,  $H_a$  es la altura medida en la entrada del aforador por el sensor de nivel con relación al fondo del aforador, y  $n$  es un valor exponencial específico del aforador existente. (Estos valores los aportará GUSA en base a su experiencia).

Se deberá computar constantemente el totalizador de caudal aportado al embalse, de una manera que no se pueda resetear a distancia. Se utilizarán dobles reales (64 bits) para tener el máximo de capacidad numérica de contaje. (contador NO reseteable).

Se deberá computar constantemente el totalizador de caudal aportado al embalse, de una manera que SI se pueda resetear a distancia, mediante una orden de RESET del operario a través del SCADA. Se utilizarán dobles reales (64 bits) para tener el máximo de capacidad numérica de contaje. Esto permitirá saber el volumen que entra en la presa en un periodo de tiempo determinado.

- Gestión completa del reloj interno del PLC para que en todo momento se esté sincronizado con la hora y día actual y real.
- Gestión completa de las alarmas de defecto de protectores de sobretensiones.
- Gestión completa de los bloques de COMUNICACION estandar para comunicar con el FRONT END de la depuradora de ARRIARAN. Incluye el filtrado y/o temporizado de valores analógicos para evitar la saturación de la comunicación.
- Alarmas de disparo de alguna protección de los módulos PSE200-U.
- Reserva para transmisión de 2 alarmas digitales.
- Reserva para transmisión de 3 valores analógicos.

Se dispondrá de un bloque de datos GLOBAL específico (DBXXX) donde se almacenarán TODOS los estados a transmitir al FRONT END de la depuradora de ARRIARAN desde la remota.

Se dispondrá de un bloque de datos GLOBAL (DBxxx) donde se almacenarán todas las órdenes enviadas por el FRONT END a esta estación.

Las variables auxiliares se programarán en bloques auxiliares diferentes a estos 2 bloques principales.

#### Programación FRONT-END Siemens.

En el plc 1500 SIEMENS que actúa como FRONT-END en la depuradora de ARRIARAN se ha de re-programar los siguientes parámetros:

- Gestión completa de la nueva configuración de hardware al integrar esta nueva remota.
- Gestión completa de los bloques de COMUNICACION para comunicar y controlar posibles fallos de comunicación con la estación nueva de la caseta de aforos de la presa de ARRIARAN.
- Gestión y asignación de bloque de datos enviados por la remota de la estación de aforos, así como de las órdenes emitidas por el SCADA.
- Gestión e intercambio de la información de estos bloques con el SCADA.

#### Programación SCADA local de la depuradora de ARRIARAN.

Se deberá re-programar el SCADA local INTAUCH v10.1 de la depuradora de ARRIARAN para:

- Disponer de una nueva pantalla con todos los valores de la nueva estación.
- Ampliación genérica de la pantalla general donde están todas las estaciones de PRESAS para meter esta estación nueva.
- Modificación de la pantalla de informes para meter los datos de la nueva estación.
- Pantallas de históricos graficados.

#### Programación SCADA CCV-BERRI.

Se deberá re-programar el SCADA local INTAUCH v11 del CCV BERRI para integrar la remota de Arriarán y dejarlo como se ha dejado el SCADA local de ARRIARAN.

Toda la programación de pLCs se deberá realizar en el lenguaje actual que tiene GIPUZKOAKO URAK, que es TIA PORTAL v16/step 7 para los PLCs SIEMENS.

### **3.6. DOCUMENTACIÓN FINAL A ENTREGAR**

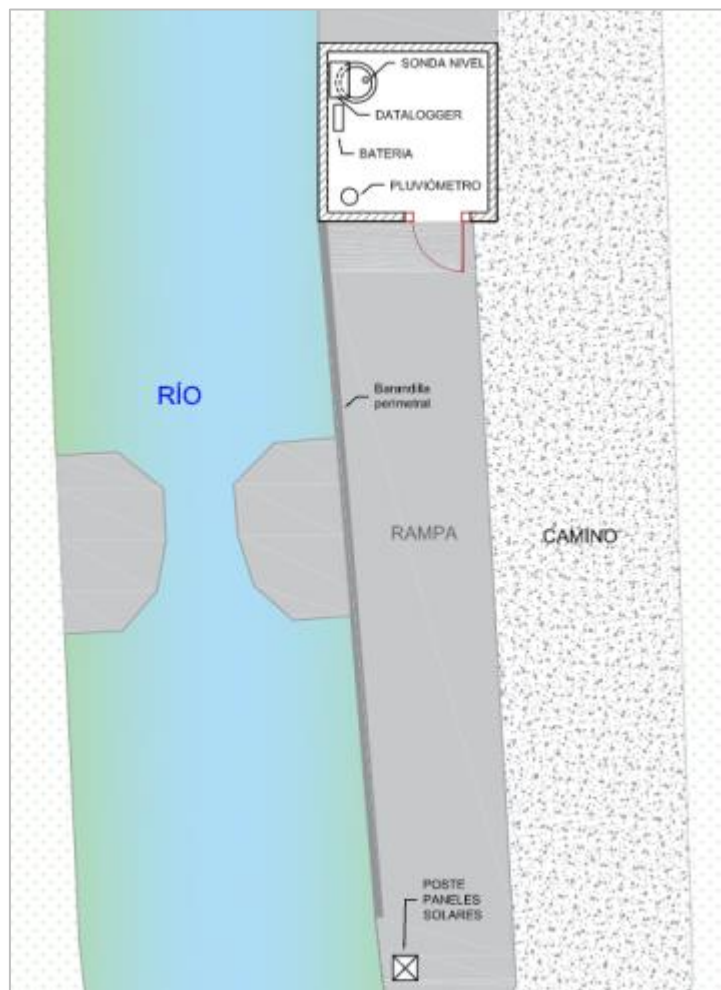
Como documentación final de obra AS BUILT se deberá entregar:

- Planos eléctricos en EPLAN de toda la instalación de la remota, integrado en un proyecto de EPLAN de toda la presa que suministrará GIPUZKOAKO URAK.
- Copia de seguridad en soporte informático de toda la programación TIA PORTAL (s7-1500 con remota integrada) a día de finalización de la obra y tras la puesta en marcha.
- Copia de seguridad en soporte informático del SCADA INTOUCH de planta (ARRIARAN) tras haberse integrado la estación de aforos.
- Idem para SCADA del CCV-BERRI de DONOSTI.
- Legalización eléctrica B.T. de la instalación de la caseta de aforos como AMPLIACION de la presa de ARRIARAN. Gipuzkoako Urak suministrará la documentación y expediente de la actual legalización eléctrica B.T.

#### 4. ESTADO ACTUAL DE LA INSTALACIÓN DE BARRENDIOLA

La Estación actual de Aforo de la presa de Barrendiola (propiedad de Diputación) básicamente consta de lo siguiente:

- Paneles solares.
- Batería de carga y respaldo.
- Regulador de carga solar.
- Instrumentación: Sonda de nivel y Pluviómetro.
- Datalogger.
- Radio-modem TETRA para transmisión de datos.



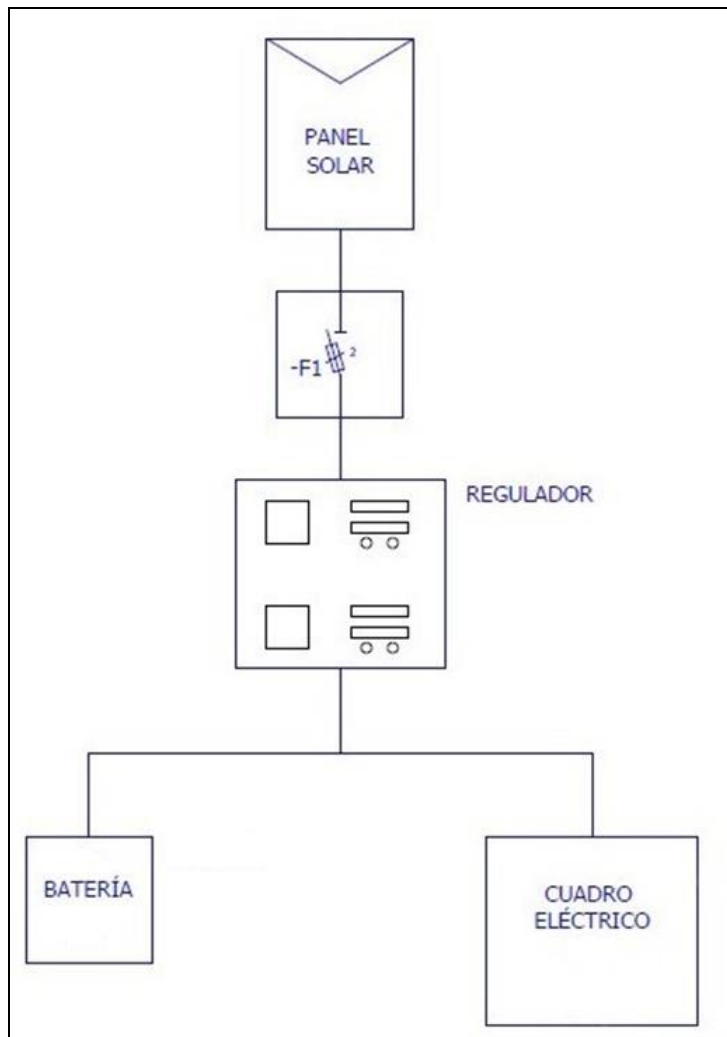
Representación esquemática de la instalación actual

Se describe a continuación brevemente en qué consiste la instalación actual, que como se ha comentado en el apartado anterior pertenece a Diputación.

#### **4.1. PANEL SOLAR**

No se dispone de energía eléctrica por lo que el suministro eléctrico se hace mediante unos paneles solares situados en un poste de hormigón cercano.

El tipo de instalación llevado a cabo es el de una instalación solar, aislada de la red destinada al autoconsumo, y consta de lo siguiente:



Esquema actual instalación solar aislada de la red

Se tienen instalados unos paneles solares sobre poste de hormigón en una explanada junto a la caseta.



Paneles solares sobre poste de hormigón

El cableado va canalizado bajo tubo por canalización enterrada existente hasta llegar a la entrada de la caseta. Se dispone de dos arquetas de registro: bajo el poste y en el interior de la caseta.

Dentro de la caseta se ubican dos envolventes que hacen la función de cuadro eléctrico, en cuyo interior encontramos las protecciones de corriente continua necesarias, el regulador, un datalogger y el sistema TETRA de transmisión de datos, que se describen a continuación. Se dispone también de un sistema de batería de carga y apoyo.

Se dispone actualmente de tres paneles solares dado el bajo consumo que se tiene. Sólo es necesario alimentar un sensor de nivel, un pluviómetro, un datalogger y un TETRA para recoger y transmitir los datos obtenidos de esta instrumentación.

Estos paneles transforman la luz solar incidente en electricidad gracias al efecto fotovoltaico. La corriente que se genera es continua. No es necesario la instalación de un inversor dado que todos los equipos que se alimentan funcionan con corriente continua 12/24 Vcc (12 Vcc).

#### 4.2. REGULADOR DE CARGA Y BATERÍA DE APOYO

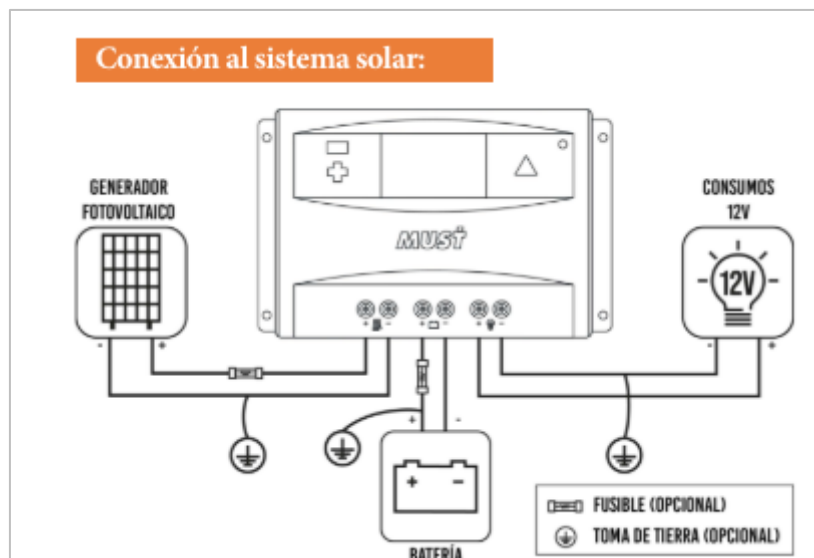
La instalación actual lleva un regulador de carga solar MUST SOLAR modelo PC1500B de 10 amperios.



Regulador de carga solar

Este regulador se encarga de regular el flujo de energía que va de los paneles solares a la batería. Controla tanto la intensidad como el voltaje que recibe ésta, con el objetivo de que la recarga sea en condiciones óptimas y no dañe la batería, así como que se mantenga la carga a alimentar en valores de tensión razonables.





Existen tres estados de carga posibles:

- **Fase BULK:** la batería está descargada y toda la corriente producida en el campo fotovoltaico es inyectada en las baterías, incrementándose la tensión en la batería a medida que ésta se va llenando.
- **Fase ABSORCIÓN:** cuando la tensión de la batería alcanza la tensión de absorción, el regulador de carga solar mantiene la tensión ligeramente por debajo de dicho valor y va reduciendo la corriente hasta que la batería está prácticamente llena.

- Fase de FLOTACIÓN: en esta fase la tensión se reduce a la tensión de flotación (generalmente 13,5 V) y la corriente inyectada se reduce hasta que la batería se llena por completo.

Toda la energía que se genere mayor a la energía que es posible inyectar en la batería se pierde por efecto Joule (calor) en el regulador.

Por tanto, el regulador de carga solar es un dispositivo que protege la batería contra sobrecargas, llenándola según le resulte más conveniente en cada momento.

Existen otras funciones secundarias que realiza el regulador:

- Evita que la batería se pueda descargar por la noche en el campo fotovoltaico por inversión de corriente mediante un diodo tipo D.
- Proporciona información del estado del sistema: voltaje de las baterías, corriente generada, históricos, estado de carga,...

Este regulador, junto a las protecciones de corriente continua internas, se encuentra en el interior de un cuadro eléctrico.



Interior de una envolvente

#### 4.3. PROTECTOR CONTRASOBRETENSIONES

\* No dispone.

#### 4.4. INSTRUMENTACIÓN

La instrumentación existente consiste en:

#### 4.4.1. SONDA DE NIVEL PIEZORESISTIVA

En la cola de la presa se ubica un vertedero tipo Parshall de secciones conocidas para la medición del caudal.

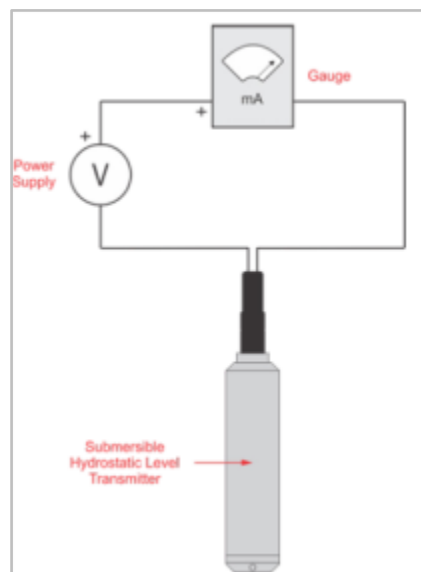


Vertedero tipo Parshall

Las medidas se realizan en la caseta de instrumentación que se sitúa sobre un pozo que comunica el lecho del río con la zona de medición (zona tranquilizada).

La medida del nivel del agua se hace mediante un transmisor de nivel hidrostático sumergible, diseñado para el monitoreo continuo del nivel de líquido en el canal. El caudal se obtiene de aplicar a la medida de nivel una ecuación empírica denominada "Curva de gastos", específica para cada estación de aforos.

La unidad sumergible detectará la presión hidrostática en la parte inferior del líquido y transmitirá una señal de corriente proporcional a la columna de agua.



#### 4.4.2. LIMNÍGRAFO

Mide la variación en el tiempo de la lámina de agua del río. Su finalidad es obtener el caudal drenante. El caudal se obtiene aplicando al limnigrama (nivel-tiempo) la función matemática conocida como “ curva de gastos” que relaciona la altura de la lámina de agua con el caudal que pasa por el río, obteniendo así el hidrograma (caudal-tiempo) del río.

#### 4.4.3. ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Se dispone de una estación meteorológica compuesta de un pluviómetro automático de cazoletas basculantes para medir la cantidad de precipitación caída y una sonda de temperatura y humedad relativa del aire.

Actualmente sólo está operativo el control de la cantidad de precipitación.

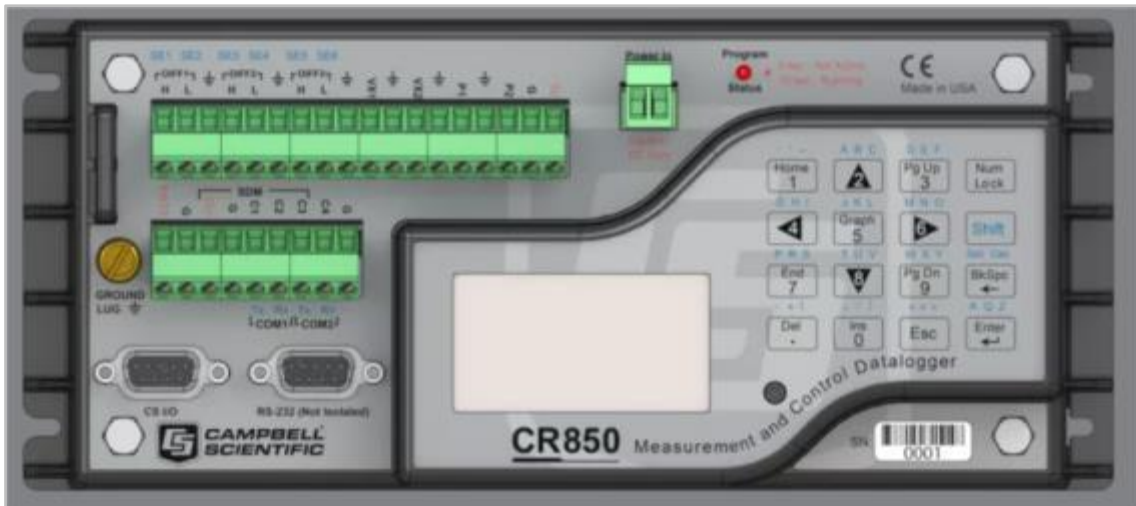


Pluviómetro

#### 4.5. DATALOGGER

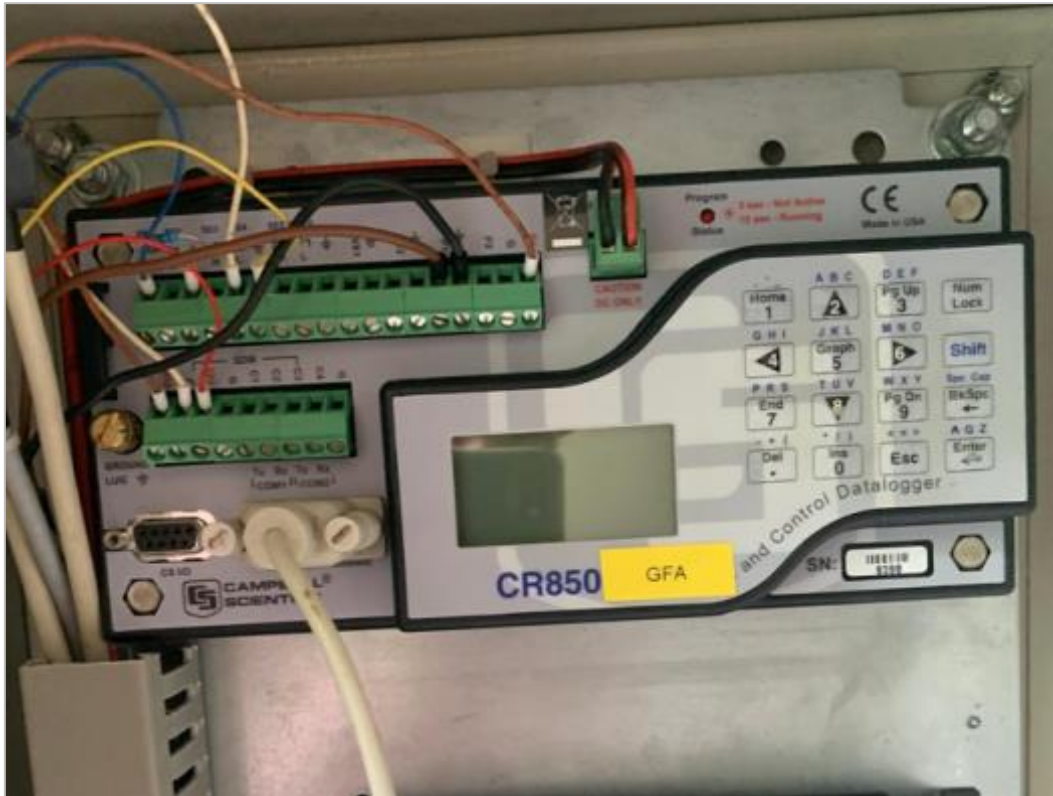
En la estación de aforo actualmente se toman las siguientes medidas: caudal de la regata aplicando la curva de gastos al nivel de agua obtenido por medio de la sonda piezométrica y la precipitación por medio de la estación meteorológica.

Para la gestión de estas señales se dispone de un datalogger de CAMPBELL SCIENTIFIC modelo CR850, que no se modificará ni tocará bajo ninguna circunstancia.



Datalogger CR850

El cableado actual es el siguiente:



- \* 1 entrada analógica 4-20 mA que corresponde al nivel; que no se tocará para nada.
- \* 2 entradas digitales que corresponden al pluviómetro; que son las señales que se duplicarán mediante relés de estado sólido para disponer de 2 contactos totalmente independientes y poder enviar la señal original tanto a Diputación como a Gipuzkoako Urak. Solamente se tomará la señal de los dos estados (precipitaciones señal por pulsos) y otra señal de reserva.
- \* 1 salida digital para el rearme del TETRA de DIPUTACION.
- \* 1 salida RS232 para transmisión de datos.

#### 4.6. RADIO-MODEM TETRA



Dado que el emplazamiento no dispondría (en su momento) de cobertura GSM/GPRS se optó (en su día) por un sistema TETRA modelo TMO-100 de PICIORGROS para las comunicaciones con el puesto central de DIPUTACION.



Radio Modem TETRA para transmisión de datos

Este sistema dispone de un relé auxiliar de reset que corta la alimentación al activarse, por lo que apaga el TETRA y al desactivarse lo vuelve a energizar, arrancándolo de nuevo, siendo el resultado un reset de las comunicaciones.

Este equipo y el sistema solar de alimentación NO se tocarán en ningún caso.

En Bilbao a 17 de Mayo de 2024

Fdo. JOSE MANUEL GÓMEZ VILA

Ingeniero Industrial

Colegiado N<sup>o</sup> 4.024 BIZKAIA

## 5. INSTALACIÓN NUEVA A EJECUTAR EN BARRENDIOLA

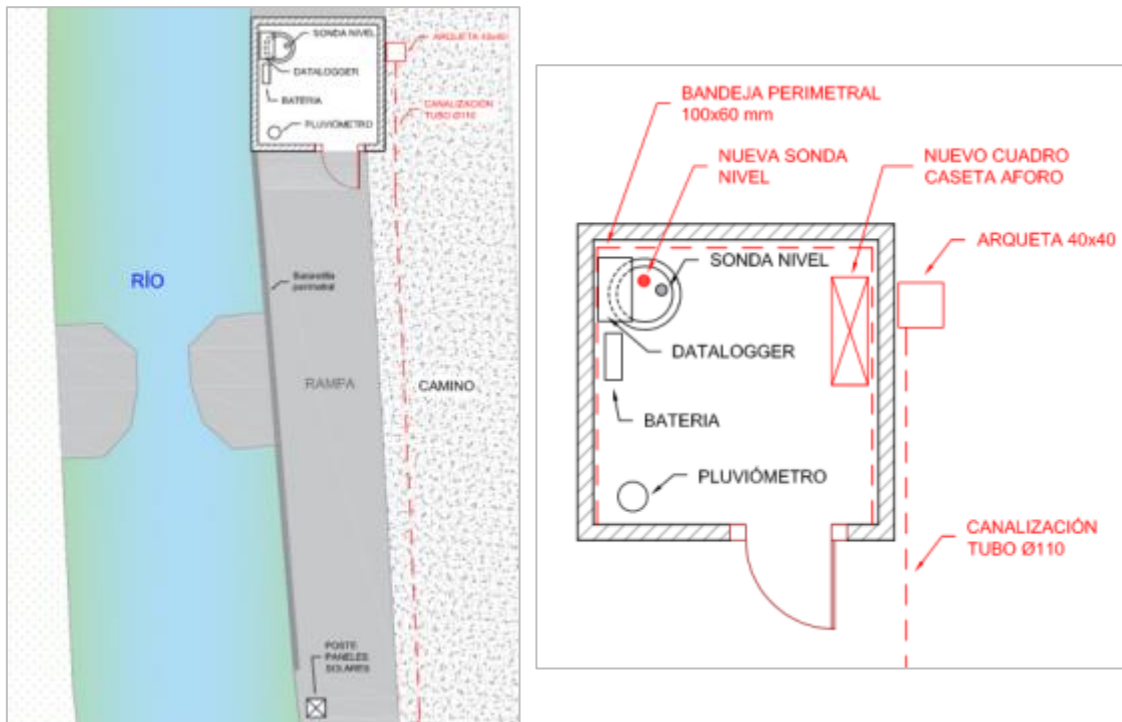
La instalación nueva que se pretende ejecutar es complementaria a lo existente y consiste fundamentalmente en:

- \* Tendido de un cable de alimentación eléctrica desde la caseta de control de presa en desagüe de fondo de presa hasta la caseta de aforos para poder energizarla, incluso sus protecciones de cabecera.
- \* Tendido de un cable de fibra óptica para poder comunicar la caseta de aforos con la caseta de control de presa. Se dejarán 2 “cocas” de aprox. 5 m. de fibra para poder intercalar en el futuro 2 remotas en el interior de la presa (en salida de coronación y en sala de válvulas Boreau).





- \* Instalación de un nuevo cuadro eléctrico que albergará las protecciones de corriente alterna y continua, la nueva estación remota ET200SP con el cuadro de conexionado de la fibra óptica nueva para comunicaciones. A colocarse en la estación de aforos.
- \* Instalación de una nueva sonda piezoresistiva de nivel en el pozo (se duplicará esta nueva señal para que Diputación tenga acceso a ella también) y duplicar de las señales del pluviómetro existente (de Diputación) para llevarlas al nuevo PLC.
- \* Instalación de un alumbrado LED estanco en la caseta con una luminaria estanca de 4 W máximo a 24 Vcc.
- \* Instalación de una pica de tierra con soldadura aluminotérmica y cinta denso antihumedad de protección y cableado hasta el nuevo cuadro de la caseta de aforos.



Representación esquemática de la instalación proyectada en caseta aforos

Se describe a continuación con detalle los componentes de la nueva instalación.

### 5.1. ACOMETIDA ELECTRICA

Se pretende suministrar electricidad en formato trifásico sin neutro 400 V. desde la caseta de desagüe de fondo de la presa hasta la caseta de aforos. La alimentación se realizará desde el sistema de tensión asegurada por grupo electrógeno como suministro complementario.

Para ello, en el cuadro eléctrico principal de la caseta de control de presa en desagüe de fondo, se colocará un magnetotérmico de 4x4 A curva D 10 kA ref A9F75404 de SCHNEIDER junto con un diferencial de 4x40A/300 clase A autorearmable P26F23 de CIRCUTOR, alimentados desde el sistema de tensión asegurada por el grupo electrógeno de la presa. Estas protecciones se colocarán en el lugar del cuadro que

esté libre y sea lo más intuitivo posible para los operarios de explotación rotulando en la puerta el servicio que realizan.



Aparamenta a colocar

Desde este punto se tenderá una línea de alimentación eléctrica directa (sin empalmes) hasta el nuevo cuadro a colocar en la caseta de aforos de aproximadamente 1.650 metros.

La especificación del cable a utilizar es la siguiente:

Cable multiconductor de 3x6 mm<sup>2</sup>. DN-F extraflexible 0,6/1 KV apto para inmersión en agua y apto para servicios móviles.

Este cable se diseña bajo las siguientes hipótesis:

Potencia de carga máxima: 1500 vatios.

Tensión de alimentación: 400 V.

Caída de tensión máxima admisible desde caseta principal:

5% (20 V para control y fuerza).

Distancia del cable: 1650 m.

Fórmula a emplear ===  $S(\text{mm}^2) = \frac{P(\text{W}) \times L(\text{m})}{56 \times U(\text{V}) \times \text{CDT}(\text{V})}$

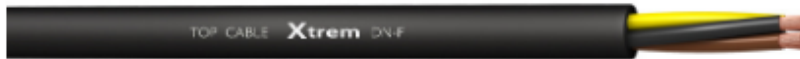
$$S = (1500 \times 1650) / (56 \times 400 \times 12) = 5,5 \text{ mm}^2.$$

Por tanto consideramos que la sección de 6 mm<sup>2</sup> es perfectamente válida para alimentar esta caseta de aforos.



# XTREM® DN-F 0,6/1 kV

Cable flexible de goma, para uso industrial.  
BASADO EN: UNE 21150



Eca

## APLICACIÓN

Xtrem® DN-F es un cable flexible para servicio móvil pesado. Adecuado para instalaciones en locales secos húmedos o mojados, a la intemperie, en talleres de atmósferas explosivas, para aparatos de talleres industriales, motores y máquinas transportables; en canteras y explotaciones agrícolas, enrolladores y aparatos elevadores. Adecuado para instalaciones sumergidas (ADB).

## CONSTRUCCIÓN

**Conductor**  
Cobre electrolítico recocido clase 5 (flexible) según UNE-EN 60228 e IEC 60228.

**Aislamiento**  
Goma tipo EPR según IEC 60502-1.  
La identificación normalizada de los conductores aislados según HD 308 es la siguiente:

- 1x Natural
- 2x Azul + Marrón
- 3G Azul + Marrón + Amarillo/Verde
- 3x Marrón + Negro + Gris
- 4G Marrón + Negro + Gris + Amarillo/Verde
- 4x Marrón + Negro + Gris + Azul
- 5G Marrón + Negro + Gris + Azul + Amarillo/Verde
- 6 o más Negros numerados + Amarillo/Verde

**Cubierta**  
Goma flexible tipo SEI según IEC 60502-1.  
Color negro.

## CARACTERÍSTICAS

- Características eléctricas**  
Baja tensión: 0,6/1 kV.
- Características térmicas**  
Temperatura máxima del conductor: 90°C.  
Temperatura máxima en cortocircuito: 250°C (máximo 5 s).  
Temperatura mínima de servicio: -40°C (estático con protección) / -25°C (servicio móvil).
- Características frente al fuego**  
No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1 / IEC 60332-1.  
Reacción al fuego CPR: Eca según EN 50575.
- Características mecánicas**  
Radio de curvatura:  
3x diámetro exterior < 12 mm.  
4x diámetro exterior ≥ de 12 mm.  
Resistencia a los impactos: AG2 Medio.
- Características medioambientales**  
Resistencia a los ataques químicos: Excelente.  
Resistencia a grasas y aceites: Excelente.  
Presencia de agua:  
ADB sumergido.  
Apto para bombas sumergibles y agua potable según AS/NZS 4020.  
Apto para pozos profundos.  
AWQC.
- Condiciones de instalación**  
AL aire.  
Cable para bombas sumergibles.
- Otros**  
Marcado metro a metro.

## NORMAS / CERTIFICACIONES

- Basado en  
UNE 21150
- Certificaciones  
RoHS / CE
- CPR (Construction Products Regulation)  
Eca



El rutado para canalizar este cable (además de la fibra óptica ya que van juntos) será el siguiente:



\*Aéreo por canalización existente (bandejas principalmente) desde el cuadro de control de presa en desagüe de fondo hasta la zona donde se encuentra el final de la galería (cámara de llaves con las válvulas Bureau). Sería todo el recorrido recto de la galería de tubos de salida. Este punto final además será uno en el que se colocará una estación remota de control.



Inicio de la canalización



Fin de la galería (sala de las válvulas Bureau)

\*Aéreo bajo canalizaciones existentes y con tendido de tubo de pvc nuevo M50 rígido curvable en caliente con accesorios flexibles desde el final de la galería (sala de las válvulas Bureau) hasta coronación con salida por uno de los extremos de la presa. Este tramo discurre por las galerías y escaleras internas de la presa hasta llegar a coronación.

Se tenderán aproximadamente 50 m. de tubo para enlazar el tramo de bandeja existente con el punto exacto de salida al exterior.



Punto de salida a coronación por uno de los laterales de la presa.

\*Aéreo bajo tubo igual al anterior desde este punto de salida al exterior de la presa hasta el punto de entrada en el embalse por la zona húmeda (con agua ya).



Para ello desde la puerta de salida al exterior de la galería anterior, se tenderá un tubo de pvc de M50 rígido curvable en caliente por el techo de la estructura del aliviadero de la presa (aprox. 30 m). De esta manera se podrá llegar hasta el agua del embalse desde el interior de la presa, punto final en el que se colocará una caja para realizar una transición en la canalización.

\*Aéreo bajo tubo nuevo de polietileno DN40 desde la caja comentada en el anterior punto hasta 10 m. bajo el nivel del agua de la presa; se grapará mientras sea posible a esta pared para dejar el resto del tubo caer por gravedad al fondo de presa y empezar así el tramo sumergido.

\*Sumergido directamente por el fondo del embalse hasta desde el anterior punto hasta llegar al final del embalse.



Este trabajo será desempeñado por personal experto en trabajos marinos y submarinos que contarán con los medios acuáticos adecuados (lancha o barca con capacidad de carga de material, trajes de buceo, boyas submarinas, aparejos, etc...) además de con ayuda de personal especializado en electricidad.

\*Enterrado bajo tubo y con arquetas de registro cada 50 m. desde el final del embalse hasta llegar a la caseta de aforos.



Croquis rutado terrestre hasta caseta de aforos (ver plano 5)


Para ello se utilizará máquina excavadora de 1,5 Tm. que abrirá zanja de anchura 30 cm y profundidad 60 cm. Se colocará una cama de arena fina inerte de 10 cm. Y sobre dicha cama, se colocará un tubo aislante de DN 110 doble capa apto para enterrar y con marcado CE, y 20 cm por encima del tubo (en la fase de tapado) se colocará banda señalizadora plástica de PELIGRO ELECTRICO. CABLES DE BAJA TENSION. Todo según REBT 2002.

Este tipo de maquinaria semi-pesada es válida para trabajos en pistas poco acondicionadas y con capacidad portante pequeña.



Punto de salida del cable. Paso de sumergido a enterrado por terreno

TIPO	COMPOSICIÓN	Ø EXT mm	TOL. mm	Ø INT. MIN. mm	LONG. m	TOLER. mm	Nº ESP	SECUENCIA DE ESPIRAS	CAPAS	RADIO MIN. CURV. mm	Nº ATA.	RESIST. IMPACTO A -5°C. (J) *
DP-40	POLIOLEFINA	40	+0,8-0	30,5	100 50	+2-1	55 32,25	11-11-11-11-11 7-6-7-6-6+1/4	5	200	4	3
DP-50	"	50	+1-0	40	100 50	+2-1	48 27	8-8-8-8-8-8 5-4-5-4-5-4	6	200	4	3
DP-63	"	63	+1,2-0	48,5	100 50	+2-1	40 25	8-8-8-8-8 5-5-5-5-5	5	252	6	6
DP-75	"	75	+1,4-0	56	100	+2-1	35	6-6-6-6-6-5	6	252	6	6
DP-90	"	90	+1,7-0	73	75	+2-1	28	6-5-6-5-6	5	252	6	6
DP-110	"	110	+2-0	88	50	+1,5-1	17,6	5-4-5-3+4/6	4	252	6	12
DP-125	"	125	+2,3-0	101	50	+1,5-1	16	4-4-4-4	4	400	6	12
DP-160	"	160	+2,9-0	130	50	+1,5-1	14,2	4-3-4-3+1/6	4	400	6	15
DP-200	"	200	+3,6-0	164	50	+1,5-1	12,1	3-3-3-3+1/6	4	400	6	15



FICHA DE EDICIÓN	Nº DE EDICIÓN	Nº DE FICHA
2015/09	9	EP-DRL

CARACTERÍSTICAS SEGUN NORMA IEC 61386-24	CARACTERÍSTICAS DE ETIQUETADO	ACCESORIOS A UTILIZAR	CARACTERÍSTICAS DE INSTALACIÓN
TUBO DE PARED MÚLTIPLE (Interior lisa y exterior corrugada) TIPO: L (Ligero) RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN: >250 N RESISTENCIA AL IMPACTO: Ligero * CURVABLE: SÍ INFLUENCIAS EXTERNAS: IP54 PROPAGADOR DE LA LLAMA: SÍ COLOR: NARANJA	Cada rollo lleva etiqueta indicativa de: Tipo, nominal, cantidad de metros, norma aplicable, Uso (L=Ligero), Mercado "CE", Instrucciones de manipulación y almacenamiento, Código de barras EAN-13, fecha, nº de control y línea de fabricación.  EL TUBO VA MARCADO CADA 2 METROS CON UN CÓDIGO QUE INDICA: marca, tipo, nominal y uso	TIPO "AISCAN-MP"	LA INSTALACIÓN DE ESTE PRODUCTO SE REALIZARÁ SEGUN INSTRUCCIONES DEL R.E.B.T.

CON GUÍA DE NIVEL INCORPORADA

## Características del tubo enterrado DN110

Finalizada su colocación se rellenará de material seleccionado, acondicionando la parte vista de la excavación.

Al inicio y final de la excavación y cada 50 metros se colocará una arqueta prefabricada de hormigón de 40x40 con tapa metálica de fundido, perfectamente rematada con mortero e inclinaciones adecuadas para evitar la entrada de agua.



Arquetas tipo

## 5.2. FIBRA OPTICA.

Para poder comunicar los datos obtenidos en la caseta de aforos con la caseta de control en desagüe de fondo se utilizará fibra óptica como canal principal.

Esta fibra quedará prevista para ser cortada y poder ser fusionada de nuevo en dos puntos para dar servicio a 2 cuadros con remotas más dentro del interior de la presa (que no son objeto del presente proyecto y previstos para una ejecución futura).

Esta fibra tendrá las siguientes características:

8 fibras interiores multimodo 50/125 OM3 de intemperie con armadura metálica y tubo central relleno de gel para evitar humedades. Este será el tipo de fibra a usar en todo el rutado submarino y el rutado terrestre: tanto en el enterrado desde el agua hasta llegar a la caseta de aforos desde la salida de la presa, como en el del interior de la presa hasta llegar a la caseta de desagüe de fondo.

Las características técnicas de la fibra aparecen reflejadas en la siguiente ficha:



## Cable monotubo con armadura metálica



### Construcción

<b>N° Fibras</b>	4/6/8/12/16/24
<b>Identificación</b>	Ver tabla de colores adjunta
<b>Formación</b>	Tubo central holgado relleno con gel
<b>Elementos de tracción</b>	Refuerzo de fibras de vidrio.
<b>Armadura</b>	Fleje de acero corrugado
<b>Cubierta exterior</b>	Compuesto libre de halógenos especial (UV) Color: Negro

### Características técnicas

<b>Diámetro exterior</b>	8,5 mm Aprox
<b>Peso</b>	90 Kg/Km
<b>Máx. Tracción</b>	Permanente: 1000 N Durante instalación y manejo: 1800 N
<b>Máx. Aplastamiento</b>	2200 N / 100mm
<b>Impacto</b>	5 J Max.
<b>T° de servicio</b>	Operación: -30°C + 70°C
<b>Radio curvatura Min.</b>	Operación: 15xD Durante instalación: 20xD

### Aplicación

Cable de fibra óptica universal apto para instalaciones interiores/exteriores, incluso enterado directo (con un lecho de arena adecuado), cuando se requiera una nula emisión de halógenos en caso de incendio. Especialmente recomendado cuando sea necesaria una buena protección mecánica y/o frente a la acción de los roedores.

\*CPR:

Cable apto para instalarse bajo los requerimientos de la normativa CPR (Construction Product Regulation (EU) N°305/2011) de acuerdo con la clasificación (Euroclase) especificada en el presente documento.

### Normativa

<b>Normativa de referencia</b>	EN 50173, ISO/IEC 11801, IEC 60794-1
<b>Clasificación CPR (Euroclase)</b>	Eca (Según norma UNE-EN 50575)
<b>No propagador de la llama</b>	UNE-EN 60332-1 (IEC 60332-1)
<b>Libre de halógenos</b>	UNE-EN 60754-1 (IEC 60754-1)
<b>Baja emisión de humos</b>	UNE-EN 61034 (IEC 61034)



14421164

(BFM50)

OM3 50/125

Esta fibra se tenderá por la misma canalización que el cable de acometida eléctrica ya que no hay interferencias posibles.

En el tramo sumergido irá embridada cada 2 metros al cable eléctrico de potencia para que tengan el mismo recorrido ya que no habrá problemas de interferencias, como se ha dicho.

En los extremos finales, se colocarán cajas de conectorización de fibras del tipo montaje en carril DIN (foto), utilizando todos los medios necesarios y adecuados para el corte y fusionado de fibra para su conectorización. El tipo de los conectores será el indicado por el personal informático de GIPUZKOAKO URAK. Las cajas estarán preparadas para:

-8 (+4 reservas) conectorizaciones en la caseta de aforos y en el punto final en la caseta de control de desagüe de fondo.



Caja tipo para conectorización de fibra

Estas cajas se montarán sobre carril DIN tanto en el nuevo cuadro de la caseta de aforo, así como en los nuevos cuadros de las remotas intermedias, como en el rack actual de comunicaciones de la caseta de control de presa en desagüe de fondo.

Los latiguillos posteriores enlazarán con el PLC de la caseta de aforos y con la red informática de la caseta de control de presa (red interna de GIPUZKAOKO URAK) que a su vez enlaza con el PLC de control de la caseta de control del desagüe de fondo.

Este PLC tiene salida informática hacia toda la red de PLCs de GIPUZKOAKO URAK, así como a sus SCADAS.



### 5.3. INSTRUMENTACIÓN

La instrumentación nueva a instalar consistirá únicamente en un sensor de nivel piezoresistivo nuevo de inmersión para controlar la altura del agua. Se instalará en el interior del pozo dentro de la caseta de aforo, junto al sensor existente.

No se instalará un nuevo pluviómetro para la medida de precipitación. Se duplicarán las señales que provienen del ya existente (sólo se duplicará la medida de la precipitación del tema meteorológico y una señal de reserva).

#### 5.3.1. SONDA DE NIVEL

Se trata de un nivel hidrostático de la marca VEGA, modelo VEGAWELL 52, sumergible especialmente diseñado para el monitoreo continuo del nivel de líquido en pozos de agua, depósitos de agua, cisternas, perforaciones, ríos y otros líquidos.

La unidad sumergible detectará la presión hidrostática en la parte inferior del líquido y transmitirá una señal de corriente proporcional a la columna de agua para la instrumentación del sistema.

El sensor de diafragma de acero inoxidable 316L altamente estable es compatible con agua cruda o clorada y con la mayoría de los líquidos y aceites semi-agresivos.

La señal obtenida será enviada a un PLC, que se describe en el apartado 3.3.3.

Características técnicas:

# VEGA

Hoja de datos del producto

## VEGAWELL 52

4 ... 20 mA

Transmisor de presión suspendido con celda de medida cerámica



### Rango de aplicación

VEGAWELL 52 es adecuado para la medición continua de nivel en líquidos. Ejemplos típicos de aplicación son mediciones en agua/aguas residuales, pozos profundos y construcción naval

### Su ventaja

- Gran seguridad de medición gracias a la gran resistencia de sobrecarga y al vacío de la celda de medida cerámica
- Gran disponibilidad de la instalación gracias a la protección contra sobretensión integrada
- Empleo universal gracias a la carcasa robusta y versión cableada

### Función

El corazón del VEGAWELL 52 es la celda de medida cerámica CER-TEC®. La presión hidrostática de la columna de líquido provoca una variación de la capacidad en la celda de medida a través de la membrana cerámica. Esa variación es transformada en una señal de salida normalizada de 4 ... 20 mA. La celda de medida completa se compone de cerámica de alta pureza y se caracteriza por una resistencia a la sobrecarga muy alta junto con una excelente estabilidad a largo plazo.

### Datos técnicos

Rangos de medición	+0,1 ... +60 bar/+10 ... +6000 kPa (+1.45 ... +870.2 psig)
Rango de medición mínimo	+0,1 bar/+10 kPa (+1.45 psig)
Desviación curva característica	0,1 %
Conexión a proceso	Borne de retención, conexión roscada suelta a partir de G1 (ISO 228-1) o a partir de 1 NPT, rosca G1½ (ISO 228-1) o a partir de 1½ NPT en la carcasa
Temperatura de proceso	-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)
Temperatura ambiente, de almacenaje y de transporte	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
Tensión de alimentación	8 ... 35 V DC

### Materiales

El sensor de valores medidos del equipo está hecho de 316L, dúplex (1.4462), titanio o PVDF. La junta del proceso es de FKM, FFKM o EPDM, el cable portador de PE, PUR o FEP.

Un resumen completo de todos los materiales y juntas disponibles se encuentran en el "Configurador" en [www.vega.com](http://www.vega.com) y "VEGA Tools".

### Versiones de carcasas

Además de la versión con extremo de cable suelto, hay disponible también una versión con carcasa de una cámara y rosca.

La carcasa con el grado de protección IP66/IP67 está disponible en plástico o en acero inoxidable de fundición de precisión.

### Versiones electrónicas

Los equipos están disponibles en diferentes versiones electrónicas. Conjuntamente con una electrónica analógica/digital de dos hilos 4 ... 20 mA/HART Pt 10 también es posible una versión completamente analógica de 4 ... 20 mA.

### Homologaciones

Para los equipos de VEGA hay disponibles homologaciones mundiales, p.ej. para el empleo en zonas con riesgo de explosión, en embarcaciones o con aplicaciones higiénicas.

Para equipos aprobados (p.Ej. con homologación Ex) se aplican los datos técnicos en las instrucciones de seguridad correspondientes. En casos aislados estas se pueden diferenciar de los datos descritos aquí.

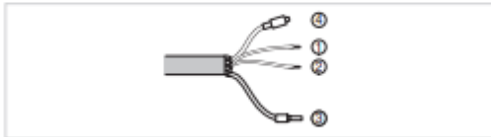
En nuestra página web podrá encontrar un resumen completo de los materiales y juntas disponibles.

# VEGA

## Ajuste

Es imposible e innecesario un ajuste del equipo. El rango de medición corresponde con el valor ajustado de fábrica.

## Conexión eléctrica

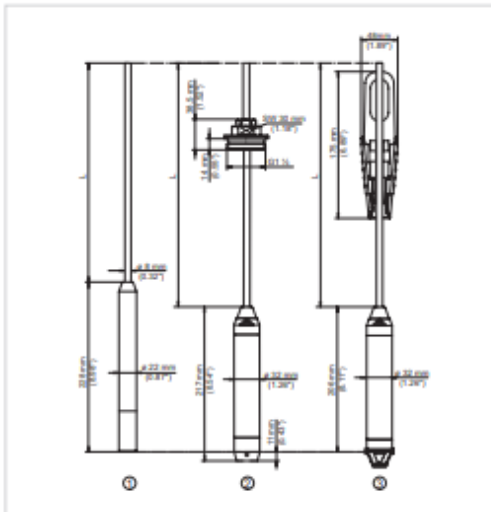


Ocupación de conductores del cable portador

- 1 azul (-) hacia la alimentación de tensión o hacia el sistema de evaluación
- 2 pardo (+): hacia la alimentación de tensión o hacia el sistema de evaluación
- 3 Blindaje
- 4 Capilares de compensación de presión con elemento de filtro

Detalles para la conexión eléctrica se encuentran en la instrucción de servicio del equipo en [www.vega.com/downloads](http://www.vega.com/downloads).

## Dimensiones



Medidas VEGAWELL 52

- 1 Versión estándar
- 2 Versión con prensaestopas ajustable del cable de suspensión G 1½, con protector antichoque
- 3 Versión con abrazadera de suspensión y cesta protectora de plástico desmontable
- L Longitud total del configurador

## Información

En nuestra homepage encontrará informaciones más detalladas sobre VEGA.

En el área de descarga en nuestro sitio web encontrará instrucciones de servicio, informaciones de productos, folletos de sectores, documentos de homologación y software de equipos y de ajuste.

## Selección de equipo

En nuestra página de inicio en Productos puede seleccionar el principio de medición y el instrumento adecuado para su aplicación.

Allí también encontrará información detallada sobre las versiones de equipos disponibles.

## Contacto

En nuestra página web en "Contacto" encontrará su persona de contacto en VEGA.

El sensor elegido corresponde a: marca VEGA, familia VEGAWELL 52, modelo: 0-4 mH2O //4-20mA. con 12 metros de cable. La versión elegida para montaje corresponde a la de abrazadera y cesta protectora de plástico desmontable en la punta.

Dicha señal incorporará un protector contra sobretensiones de la marca ISURKI modelo AT30I para montaje en interior.

Además se instalará un duplicador de señal 4-20 mA. que permita duplicar de manera aislada la señal 4-20 mA. de la sonda, sacando 2 señales idénticas 4-20 mA. a la señal de la entrada (sonda) y de manera totalmente aislada galvánicamente para evitar cualquier tipo de interferencia. Una señal se utilizará en el sistema de GIPUZKOAKO URAK y la otra se dejará en reserva por si DIPUTACION quiere en algún momento introducirla en su sistema.

El modelo elegido es:

REMBERG-DUPLO-20-EN

Alimentación 24 Vcc.

Entrada. 1 señal 4-20 mA (activa/pasiva)

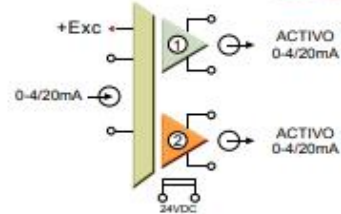
Salida. 2 señales 4-20 mA activas.



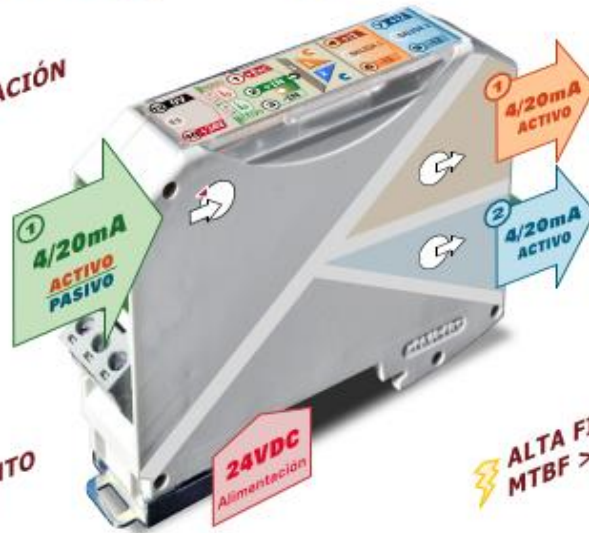
# DUPLO-20-EN



**DUPPLICADOR AISLADO DE 4/20mA CON 2 SALIDAS ACTIVAS**



**ENTRADA CON EXCITACIÓN AISLADA**



**GRAN CAPACIDAD DE CARGA AMPLIFICADA EN LAS SALIDAS**

**ELEVADO AISLAMIENTO 3.000VDC**

**ALTA FIABILIDAD. MTBF > 500.000 horas**

## DESCRIPCIÓN

Duplicador - aislador de señales de proceso configurables. Admite entrada de intensidad 4/20mA, tanto activa como pasiva.

Se obtiene 2 salidas aisladas y amplificadas de intensidad 4/20mA (Activa).

Está protegido cumpliendo normas EMC para aplicaciones industriales.

La conexión se realiza mediante bornas enchufables codificadas, que facilitan el rápido intercambio de módulos sin necesidad de volver a cablear, y protegen ante equivocaciones.

## AISLAMIENTO TOTAL

- ENTRADAS
- SALIDAS
- ALIMENTACIÓN
- EXCITACIÓN

0/20mA \* también válido para duplicar señales 0/20mA



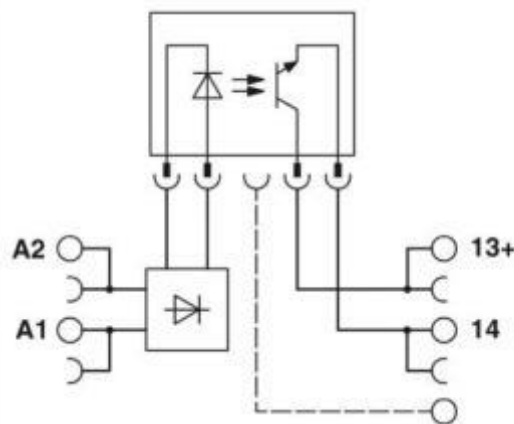


### 5.3.2. DUPLICIDAD DE LAS SEÑALES DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Como ya se ha comentado el pluviómetro es existente. No se instalará otro nuevo sino que se duplicarán las señales obtenidas del mismo para enviarlas también al nuevo PLC.

Actualmente las señales disponibles son cantidad de precipitación y una de reserva. Se trata de una señal analógica gestionada con pulsos y de una señal digital que se duplicarán mediante relés octoacopladores y se enviarán al nuevo PLC. Se duplicará la señal de cantidad de precipitación y la de reserva.

La manera de duplicar esta señal (que son pulsos/digital) será mediante un relé octoacoplador de estado sólido de las tensiones correspondientes al CR850.



Relé Optoacoplador

Queda preparado el sistema para obtener en un futuro más señales como: humedad del aire, temperatura, etc.... que se podrían duplicar y se enviarían al nuevo PLC, ya que el nuevo PLC tiene reservas de entradas, tanto digitales como analógicas.

#### 5.4. CUADROS ELÉCTRICOS – REMOTA – INSTALACION DE CAMPO.

Se instalarán un nuevo cuadro eléctrico que albergará en su interior todas las protecciones necesarias de la instalación. Este cuadro se ubicará en la caseta de aforos.



Dicho cuadro dispondrá de los siguientes elementos:

Magnetotérmicos de protección de corriente alterna y continua general.

Módulos de corte selectivo de 4 canales corriente continua y el nuevo PLC.

Protecciones contra sobretensiones transitorias.

Además de todos los elementos de control y telecontrol.

El cuadro eléctrico (envolvente) a instalar en cada caso será un SCHNEIDER ELECTRIC Thalassa PLA - NSYPLA1074G. Se trata de un armario de poliéster cerrado de dimensiones 1000x750x420mm.

Se fijará a pared mediante el KIT de fijación mural a pared de SCHNEIDER para estos armarios PLA. En ningún caso se permitirá el taladrado de la envolvente para su fijación.

En su interior se instalará una placa de montaje metálica de acero galvanizado, de Schneider Electric NSYPMM107, de dimensiones 1000x750mm.

Sobre esta placa irá ubicada toda la aparamenta necesaria para la instalación.



Thalassa PLA NSYPLA1074G

Sus características son las siguientes:

<b>Material</b>	Poliéster reforzado con fibra de vidrio
<b>Color</b>	Gris - tipo de cable: RAL 7035)
<b>Clase de aislamiento eléctrico</b>	Clase II
<b>Grado de protección IP</b>	IP65 acorde a IEC 60529 - tipo de cable: completamente sellado)
<b>Grado de protección IK</b>	IK10 acorde a IEC 62262 - tipo de cable: puerta ciega)
<b>Resistencia al fuego</b>	960 °C acorde a IEC 62208

<b>Temperatura ambiente de almacenamiento</b>	-35...90 °C
---	-------------

El diseño del cuadro de la caseta de aforos queda como sigue:

Se instalará un elemento de corte general para la línea de alimentación que viene de la caseta de control de presa en desagüe de presa. Servirá además como elemento de seccionamiento para control y mantenimiento. Se trata de un seccionador de corte en carga de SCHNEIDER modelo VCF0 de 3 polos 25 A corriente alterna .



Tras él se instalará una protección contra sobretensiones transitorias en alterna tipo 2/3. El modelo elegido es el A9L15597 de SCHNEIDER o similar.



A9L15597 de SCHNEIDER

Tras colocar estas protecciones se alimentará un repartidor de tensión tetrapolar KOBAN de 100 A. de intensidad protegido con metacrilato aislante contra los contactos directos.

De este repartidor se alimentarán los siguientes elementos:

-Magnetotérmico iC60N de 3 x3 A. curva D para alimentar una fuente de alimentación de 5 A. que alimenta a un módulo de conmutación SAI 24 Vcc de 10 A.

El SAI como se ha comentado será un equipo que mantendrá 24 Vcc durante un tiempo limitado en ausencia de alimentación 400 V.

El modelo elegido como SAI 24 Vcc corresponde a los siguientes equipos:

-Fuente de alimentación 24 Vcc. 5 Acc. SIEMENS con alimentación trifásica 400 V.

## 6EP3433-7SB00-0AX0



SITOP PSU6200/3AC/DC24V/5A

SITOP PSU6200 24 V/5 A Fuente de alimentación estabilizada Entrada: 400-500 V AC Salida: 24 V DC/5 A

-Módulo de conmutación 24 Vcc 10Acc SIEMENS con indicación de señales de estado.

## SIEMENS

Data sheet

6EP4134-3AB00-0AY0



SITOP UPS1600 24 V DC/10 A  
SITOP UPS1600 10A UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY  
INPUT: 24 V DC OUTPUT: 24 V DC/10 A

-Batería de apoyo de 12 Ah. 24 Vcc

le datos

6EP4135-0GL00-0AY0



SITOP BAT1600/Mod. d.bateria/24V/12AH/EX

SITOP BAT1600 Ex 24 V DC 12 Ah Pb módulo de batería con acumuladores de plomo cerrados y libres de mantenimiento para SITOP UPS1600

Finalmente, la salida del SAI 24 Vcc hacia la carga dispondrá de una protección general basada en un interruptor automático magnetotérmico modular de baja tensión para corriente continua gama iC60H-DC, modelo A9N61525 de Schneider Electric. Tiene una curva de disparo C, corriente nominal 5A y protección omnipolar (2polos). La capacidad nominal de corte de cortocircuito alcanza los 10 kA a 220 V CC, conforme al estándar UNE-EN 60947-2.

Este interruptor protegerá a todo el sistema contra cortocircuitos y corrientes de sobrecarga.

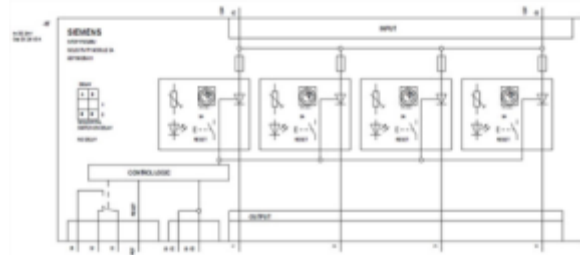
Sus principales características son:

- Tiene una resistencia eléctrica de hasta 3000 ciclos y una resistencia mecánica de hasta 20.000 ciclos.
- La tensión de funcionamiento de Ue es de 500 V CC.
- La tensión nominal de aislamiento Ui es de 500 V CC.
- La tensión nominal soportada al impulso Uimp es de 6 kV.
- La frecuencia de funcionamiento es de 50 Hz o 60 Hz.
- El grado de contaminación es 3.
- La categoría de sobretensión es IV.
- El color del producto es el blanco (RAL9003).
- El peso es de 0,256 Kg.
- De acuerdo con la norma IEC 60529, el grado de protección es IP20 y IP40 en carcasa.
- La temperatura de funcionamiento es de -25 °C a 70 °C.
- La temperatura de almacenamiento es de -40 °C a 85 °C.

Tras esta protección general se instalará dos protecciones contra sobretensiones transitorias clase 3 para 24 Vcc. DIN24V-3A de CIRPROTEC, especial para elementos de control (uno para cada bloque de fusibles electrónicos SIEMENS, ya que por diseño sólo admiten 3 A. de intensidad de carga).

A continuación se instalarán dos módulos de corte selectivo de 4 canales entrada (fusibles electrónicos): 12/24 V DC/12Amax. y salida: 12/24 V DC/4x 3A umbral ajustable 0,5-3A, con contacto para señalización. Serán de tipo: SITOP PSE200U 3A.

Se regularán todos los fusibles para que la suma de intensidades de cada bloque sea inferior a los 3 A., valor límite del protector contra sobretensiones.



SITOP PSE200U 3A - 6EP1961-2BA11

En la caseta de aforos se instalará una remota de control de Siemens en formato periferia descentralizada para el control y monitorización de las señales que se tomarán del sensor de nivel y del pluviómetro.

Esta remota constará de lo siguiente:

- Un módulo interface IM155-6PN ST con módulo servidor SIEMENS. Modelo 6ES7155-6AU01-0BNO. Periferia descentralizada con capacidad de hasta 32 módulos.



## 6ES7155-6AU01-0BN0



SIMATIC ET 200SP, Módulo de interfaz PROFINET IM 155-6PN estándar, máx. 32 módulos de periferia, y 16 módulos ET 200AL, Single Hot Swapping, incl. módulo de servidor (6ES7193-6PA00-0AA0),

- Un módulo adaptador de bus para conexión de fibra óptica a ET200SP. Modelo 6ES7193-6AG00-0AA0.

## 6ES7193-6AG00-0AA0



adaptador de bus SIMATIC BA 2 LC, 2 conexiones de FO de vidrio LC

- Una tarjeta de 8 entradas digitales 24 Vcc para ET200SP.

## 6ES7131-6BF01-0AA0



SIMATIC ET 200SP, módulo de entradas digitales, DI 8x 24VDC Basic, tipo de entrada 2 (CEI 61131), Sink Input, (PNP, tipo p), embalaje 1 pieza, apto para tipo de UB A0, código color CCD1, retardo de entrada 0,05..20ms; diagnóstico de módulo para: tensión de alimentación

- Una base de conexionado para tarjeta de 8 entradas digitales.

## 6ES7193-6BP00-0DA0

---



SIMATIC ET 200SP, BaseUnit BU15-P16+A0+2D, BU tipo A0, Borne de resorte de inserción rápida, sin borne AUX, nuevo grupo de carga, An x Al: 15 x 117 mm

- Una tarjeta de 4 entradas analógicas configurables para ET200SP.

## 6ES7134-6GD01-0BA1

---



SIMATIC ET 200SP, módulo de entradas analógicas, AI 4XI 2-/4-Wire Standard, 1 unid. por paquete, código de color CC00, código color CC03, diag. módulo, 16bit, +/-0,3%,

- Una base de conexionado para tarjeta de 4 entradas analógicas.

## 6ES7193-6BP00-0DA0



SIMATIC ET 200SP, BaseUnit BU15-P16+A0+2D, BU tipo A0, Bornes de resorte de inserción rápida, sin bornes AUX, nuevo grupo de carga, An x Al: 15 x 117 mm

El material auxiliar a utilizar para la ejecución de cuadro será:

Canaleta interior de cuadros UNEX libre de halógenos y altura mínima 60 mm. , cableados H07Z1-K libre de halógenos de secciones adecuadas.

Colores establecidos por REBT-2002 para el cableado interior de fuerza.

Color para todo el cableado 24 Vcc : AZUL OSCURO.

Todos los cables llevarán punteras y etiquetación identificativa basada en cinta termoretráctil.

Esta remota se comunicará con el FRONT END (como una periferia descentralizada) de la DEPURADORA DE BARRENDIOLA desde donde se visualizarán los datos recogidos mediante un SCADA existente, para su posterior análisis y tratamiento.

Toda la programación de la remota local en cola de presa, PLC FRONT END de la presa de BARRENDIOLA, gestión de las comunicaciones entre ambos equipos e implementación de los datos en el SCADA existente (tanto de BARRENDIOLA como CCV-BERRI), deberá realizarse dentro del presente proyecto y siguiendo los estándares de GIPUZKOAKO URAK.

Actualmente todo el FRONT END con todos los puestos periféricos se encuentran programados en TIA PORTAL v16 por lo que se ha de seguir este criterio (salvo indicación expresa de GIPUZKOAKO URAK).

El SCADA corresponde a un INTOUCH habitual de Gipuzkoako Ura.

Cualquier modificación a esta descripción de materiales será consensuada con GIPUZKOAKO URAK.

Como servicios auxiliares de la estación de aforos, se realizará una instalación de campo para tendido de cableados internos en la caseta basados en una bandeja perimetral (en forma de U) de pvc perforada de la marca UNEX 150x60 serie 66. Dispondrá de soportación a pared para separar la bandeja de la pared y poder meter bridas de fijación a los cables.

Todos los cableados que se tenderán serán en formato multiconductor, libre de halógenos y 1 KV de aislamiento (apantallados o no según los casos).

Se instalará una pica de tierra en la caseta de aforos en la última arqueta de entrada del cable de acometida. De esta pica se tenderá un cable de 1x16 mm<sup>2</sup> A/V 750 V. libre de halógenos hasta un puente seccionador de pruebas y de este hasta el cuadro nuevo de la caseta. La unión entre la pica de tierra y el cable principal de tierra será mediante soldadura aluminotérmica forrada con cinta denso antihumedad para evitar su corrosión.

Se prevé un punto de luz con interruptor y cable multiconductor 3x1,5mm<sup>2</sup> RZ1-K con una potencia máxima de 4W. y a 24 Vcc. Todos estos elementos serán estancos (IP55 o superior) y montados sobre la bandeja comentada y tubos de pvc rígidos curvables en caliente.

El acceso de cableado a todos los elementos será mediante prensastopas IP68 plásticos.

## 5.5. PROGRAMACIONES NECESARIAS

Para todas las programaciones (PLC y SCADA) GIPUZKOAKO URAK entregará documentación de presas similares para utilizar como patrón estándar de programación.

### Programación remota.

En la remota de la estación de aforos se tomarán los datos y en el PLC principal se han de programar los siguientes parámetros:

- Gestión integral de la entrada analógica de nivel (4-20 mA): valor actual, escalado, alarmas de defecto analógica, rotura de hilo y fuera de rango.
- Gestión de caudal de aporte y totalizador no reseteable y reseteable a distancia de entrada a la presa.

Se deberá programar en el PLC una fórmula del tipo

$$Q = C (Ha)^n$$

donde Q es el caudal instantáneo, C una constante del tipo de aforador, Ha es la altura medida en la entrada del aforador por el sensor de nivel con relación al fondo del aforador, y n es un valor exponencial específico del aforador existente. (Estos valores los aportará GUSA en base a su experiencia o en su defecto dará otro tipo de fórmulas de tipo polinómico).

Se deberá computar constantemente el totalizador de caudal aportado al embalse, de una manera que no se pueda resetear a distancia. Se utilizarán dobles reales (64 bits) para tener el máximo de capacidad numérica de contaje.(contador NO reseteable).

Se deberá computar constantemente el totalizador de caudal aportado al embalse, de una manera que SI se pueda resetear a distancia, mediante una orden de RESET del operario a través del SCADA. Se utilizarán dobles reales (64 bits) para tener el máximo de capacidad numérica de contaje. Esto permitirá saber el volumen que entra en la presa en un periodo de tiempo determinado.

- Gestión completa de las precipitaciones (información dada por el pluviómetro mediante pulsos). Se indicará qué precipitación ha caído, con posibilidad de reset a distancia, igual que en el caso anterior. Se gestionará la hora de reseteo e inicio de nuevo contaje de precipitaciones y hora donde se vuelve a resetear para tener controlado cuanto ha habido de precipitaciones y entre qué horas han sido esas precipitaciones.
- Gestión completa del reloj interno del PLC para que en todo momento se esté sincronizado con la hora y día actual y real.
- Gestión completa de las alarmas de defecto de protectores de sobretensiones.
- Gestión completa de los bloques de comunicación para comunicar con el FRONT END de la depuradora de BARRENDIOLA para saber si se mantiene la comunicación con la remota o no. Incluye el filtrado y/o temporizado de valores analógicos para evitar la saturación de la comunicación.
- Alarmas de disparo de alguna protección de los módulos PSE200-U.
- Reserva para transmisión de 2 alarmas digitales.
- Reserva para transmisión de 3 valores analógicos.

Se dispondrá de un bloque de datos GLOBAL específico (DBXXX) donde se almacenarán TODOS los estados a transmitir al FRONT END de la depuradora de BARRENDIOLA.

Se dispondrá de un bloque de datos GLOBAL específico (DBXXX) donde se recibirán todas las órdenes enviadas por el FRONT END a esta estación.

Las variables auxiliares se programarán en bloques auxiliares diferentes a estos 2 bloques principales.

En las remotas al desconocerse qué señales se van a controlar, se dejará preparado todo el tema de comunicaciones y gestionadas la mitad de las entradas y salidas tanto digitales como analógicas. (Las señales se deberán consensuar con GIPUZKOAKO URAK).

#### Programación FRONT-END S7-1500.

En el plc S7-1500 que actúa como FRONT-END en la depuradora de BARRENDIOLA se ha de re-programar los siguientes parámetros:

- Gestión completa de la nueva configuración de hardware al integrar esta nueva remota.
- Gestión completa de los bloques de COMUNICACION para comunicar y controlar posibles fallos de comunicación con la estación nueva de la caseta de aforos de la presa de BARRENDIOLA.
- Gestión y asignación de bloque de datos enviados por la remota de la estación de aforos, así como de las órdenes emitidas por el SCADA.
- Gestión e intercambio de la información de estos bloques con el SCADA.

#### Programación SCADA local de la depuradora de BARRENDIOLA.

Se deberá re-programar el SCADA local INTAUCH v10.1 de la depuradora de BARRENDIOLA para:

- Disponer de una nueva pantalla con todos los valores de la nueva estación.

- Ampliación genérica de la pantalla general donde están todas las estaciones de PRESAS para meter esta estación nueva.
- Modificación de la pantalla de informes para meter los datos de la nueva estación.
- Pantallas de históricos graficados.

### Programación SCADA CCV-BERRI.

Se deberá re-programar el SCADA local INTAUCH v11 del CCV BERRI para dejarlo como se ha dejado el SCADA local de BARRENDIOLA.

Toda la programación de pLCs se deberá realizar en el lenguaje actual que tiene GIPUZKOAKO URAK, que es TIA PORTAL v16/step 7 para los PLCs SIEMENS.

### **5.6. DOCUMENTACIÓN FINAL A ENTREGAR**

Como documentación final de obra AS BUILT se deberá entregar:

- Planos eléctricos en EPLAN de toda la instalación de la remota, integrado en un proyecto de EPLAN de toda la presa que suministrará GIPUZKOAKO URAK.
- Copia de seguridad en soporte informático de toda la programación TIA PORTAL (s7-1500 con remota integrada) a día de finalización de la obra y tras la puesta en marcha.
- Copia de seguridad en soporte informático del SCADA INTOUCH de planta (BARRENDIOLA) tras haberse integrado la estación de aforos.
- Idem para SCADA del CCV-BERRI de DONOSTI.
- Legalización eléctrica B.T. de la instalación de la caseta de aforos como AMPLIACION de la presa de BARRENDIOLA. Gipuzkoako Urak suministrará la documentación y expediente de la actual legalización eléctrica B.T.



## 6. PRESUPUESTO

A continuación se detalla el presupuesto correspondiente a los trabajos necesarios y derivados exclusivamente de lo redactado en el presente proyecto.

### 6.1. ESTACION DE AFOROS DE ARRIARAN

CANTIDAD	CONCEPTO	PRECIO UNIDAD	IMPORTE
	<b>Capítulo 1. Acometida eléctrica.</b>		
1	Suministro, montaje y conexionado de posición de salida en cuadro de control de presa en coronación compuesto por magnetotérmico de 4x4 A curva D 10 kA iC60N de SCHNEIDER junto con diferencial de 4x40A/300 clase A autorearmable REC4 de CIRCUTOR, alimentados desde el sistema de tensión asegurada 400 V. Incluye cableados de enlace, punteras y material auxiliar.	426,36 €	426,36 €
1	Apoyo de embarcación marina apta para el tendido de cableado y fibra sobre el embalse incluso flotadores , pesos de lastre para fondeado de cable. Comprende todas las actividades a realizar sobre la lámina de agua del embalse.	1.700,00 €	1.700,00 €
1.350	M.L. Suministro y puesta en obra de cable DN-F de 3x6 mm <sup>2</sup> .	4,19 €	5.656,50 €
1	Jornada de personal específico eléctrico para paso completo de cableado y fibra, apoyo a personal de embarcación y paso de cableado marítimo hasta sus puntos finales.	1.350,00 €	1.350,00 €
200	M.I. Tendido de cableado en la zona terrestre de la cola del embalse hasta la caseta de aforos.	2,71 €	542,00 €
95	Tendido de cableado en la zona terrestre de caseta de control en coronación.	4,97 €	472,15 €
20	M.L. Suministro, tendido y montaje de tubo de polietileno DN 40 fijado a pared con abrazadera inoxidable de 40, incluso medios auxiliares como barca de navegación y equipo auxiliar marino.	15,02 €	300,40 €
195	M.L. Ejecución de zanja de 30x60 cm, relleno de arena limpia e inerte con 10 cm de capa, colocación de tubo enterrado DN 110, y tapado con material seleccionado de la excavación.	22,00 €	4.290,00 €
195	M.L. Instalación de banda señalización de instalaciones eléctricas subterráneas	0,39 €	76,05 €
1	Traslados de maquinaria de obra civil.	850,00 €	850,00 €

CANTIDAD	CONCEPTO	PRECIO UNIDAD	IMPORTE
5	Suministro , montaje y colocación de arqueta prefabricada de hormigón de 40x40 cm con tapa de fundido totalmente rematada.	271,15 €	1.355,75 €
1	Paso de cables entre arqueta final y caseta de aforos, incluso medios mecánicos para picado de hormigón y posterior reposición.	144,36 €	144,36 €
1	Pruebas de cable y de F.O.	497,00 €	497,00 €
1	Camión grúa auxiliar para movimiento de bobinas de cable y fibra, así como movimiento de la embarcación de tierra a agua y viceversa.	1.040,00 €	1.040,00 €
	<b><u>TOTAL CAPITULO 1. Acometida eléctrica</u></b>		<b><u>18.700,57 €</u></b>
	<b><u>Capítulo 2. Fibra óptica.</u></b>		
1.350	M.L. Suministro en obra de fibra óptica multimodo 8 fibras 50/125 OM3 de exterior formada por tubo central holgado relleno de gel, armadura de fleje de acero corrugado y refuerzos de fibra de vidrio para tracción, con cubierta exterior impermeable y libre de halógenos.	1,76 €	2.376,00 €
1	Tendido de fibra en la zona marítima con apoyo de embarcación y personal terrestre, así como medios auxiliares ( ya contemplado en partidas anteriores).	0,00 €	0,00 €
200	Tendido de fibra en la zona terrestre de la cola del embalse hasta la caseta de aforos.	1,52 €	304,00 €
95	Tendido de fibra en la zona terrestre de caseta de control en coronación.	3,25 €	308,75 €
2	Cajas para conectorización de fibra de 12 elementos con todo el material necesario para corte, fusionado y conectorizado. (4 huecos quedan en reserva).	280,00 €	560,00 €
16	Conectorizaciones de fibra, incluso máquina específica de fusionado y comprobación.	19,55 €	312,80 €
	<b><u>TOTAL CAPITULO 2, Fibra óptica.</u></b>		<b><u>3.861,55 €</u></b>
	<b><u>Capítulo 3. Cuadro eléctrico.</u></b>		
1	Suministro y montaje en campo de un armario eléctrico nuevo de poliéster PLA de 1000x750x420 mm. , incluso placa de montaje, patas de fijación y rejillas de ventilación.	801,69 €	801,69 €

CANTIDAD	CONCEPTO	PRECIO UNIDAD	IMPORTE
1	Suministro, colocación y conexionado de seccionador general de 3x25 A. corriente alterna modelo VCF0 de SCHNEIDER como elemento general de corte del cuadro.	76,88 €	76,88 €
1	Suministro, colocación y conexionado de protección contra sobretensiones transitorias SCHNEIDER A9L15597 400 V.	286,60 €	286,60 €
1	Repartidor de KOBAN de 4x100 A. con 11 agujeros de salida.	55,20 €	55,20 €
1	Suministro, colocación y conexionado de magnetotérmico general de 3x3 A. corriente alterna modelo iC60N curva D referencia A9F75303 de SCHNEIDER como protección de una fuente de alimentación.	181,20 €	181,20 €
1	Suministro, colocación y conexionado de una fuente de alimentación SIEMENS de 24 Vcc 5 A. modelo 6EP3433-7SB00-0AX0 o similar.	276,33 €	276,33 €
1	Suministro, colocación y conexionado de un módulo de conmutación SIEMENS de 24 Vcc 10 A. modelo 6EP4134-3AB00-0AY0 o similar.	219,85 €	219,85 €
1	Suministro, colocación y conexionado de una batería de apoyo SIEMENS 24 Vcc 12Ah. UPS1100 o equivalente actualizado, modelo 6EP4135-0GL00-0AY0.	331,25 €	331,25 €
1	Suministro, colocación y conexionado de magnetotérmico general de salida de 2x5 A. corriente continua modelo C60H-DC referencia A9N61525 para proteger toda la carga.	121,10 €	121,10 €
2	Suministro, colocación y conexionado de bloques de 4 fusibles electrónicos PSE200U de SIEMENS regulables de 0,5-3 Acc. con contacto auxiliar de defecto libre de potencial general.	129,60 €	259,20 €
2	Suministro, colocación y conexionado de protecciones contra sobretensiones CIRPROTEC DIN24V-3A	98,10 €	196,20 €
1	Suministro, colocación y conexionado de ET200SP SIEMENS ref. 6ES7155-6AU01-0BN0 más módulo adaptador para fibra 6ES7193-6AG00-0AA0.	495,40 €	495,40 €
1	Suministro, colocación y conexionado de tarjeta de 8 entradas digitales 24 Vcc SIEMENS 6ES7131-6BF01-0AA0 para adosar a ET200SP, incluso base de conexionado para borne 6ES7193-6BP00-0DA0.	278,50 €	278,50 €
1	Suministro, colocación y conexionado de tarjeta de 4 entradas analógicas 4-20 mA SIEMENS 6ES7134-6GD01-0BA1 para adosar a ET200SP, incluso base de conexionado para borne 6ES7193-6BP00-0DA0.	141,20 €	141,20 €

CANTIDAD	CONCEPTO	PRECIO UNIDAD	IMPORTE
1	Suministro, colocación y conexionado de aislador galvánico de doble salida REMBERG-DUPLO-20-EN de doble salida.	151,30 €	151,30 €
1	Suministro, colocación y conexionado de protector contra sobretensiones para señales 4-20 mA. ISURKI AT30I o similar.	96,44 €	96,44 €
1	Canaleta, relés auxiliares, cableados, bornas, rotulación, etiquetado de cable mediante cinta termoretráctil y material auxiliar para montaje interno de todo el material anterior en la envolvente.	380,25 €	380,25 €
1	Mano de obra por montaje en taller de cuadro anterior.	869,50 €	869,50 €
1	Mano de obra por transporte y montaje en campo de cuadro anterior.	495,60 €	495,60 €
1	Material auxiliar de montaje en campo de cuadro: tornillería inoxidable, prensastopas IP68, etc...	95,00 €	95,00 €
	<b><u>TOTAL CAPITULO 3, Cuadro eléctrico.</u></b>		<b><u>5.808,69 €</u></b>
	<b><u>Capítulo 4. Instalación caseta e instrumentación.</u></b>		
1	Suministro y montaje de sensor de nivel piezoresistivo VEGAWELL 52 y accesorios, según memoria, totalmente conectado.	1.201,30 €	1.201,30 €
1	Tubo guía de pvc de 5 m. M50 en pozo de nivel para colocar dentro el sensor de nivel.	122,66 €	122,66 €
7	M.I. Bandeja UNEX de pvc de 150x60 mm, para realizar un perímetro al edificio del bombeo y tener acceso a todos los puntos, totalmente colocada.	33,12 €	231,84 €
5	M.I. Suministro, tendido y conexionado de línea de 7x1,5 mm <sup>2</sup> . apantallada libre de halógenos 1 kV para enlazar el cuadro de Diputación con el nuevo cuadro de GIPUZKOAKO URAK, incluso bornas, punteras,....	7,98 €	39,90 €
1	Material auxiliar: relés , bornas, cableados, para duplicar 2 señales digitales en cuadro de Diputación. Incluye mano de obra y reconexionados en cuadro de diputación.	105,00 €	105,00 €
1	Instalación de toma de tierra mediante pica de acero cobrizada de 2 m. grapa, cinta antihumedad, conductor de 1x16 mm <sup>2</sup> hasta el cuadro general, a colocar en última arqueta antes de entrada a caseta de aforos.	131,40 €	131,40 €

CANTIDAD	CONCEPTO	PRECIO UNIDAD	IMPORTE
1	Instalación de alumbrado en caseta compuesto por: Luminaria estanca LED de 8 W, interruptor estanco de encendido, caja estanca de conexiones, manguera 3x1,5 mm <sup>2</sup> RZ1, tubo pvc rígido curvable en caliente, prensastopas, y material auxiliar totalmente instalado y en servicio.	196,40 €	196,40 €
	<b><u>TOTAL CAPITULO 4, Instalación caseta e instrumentación.</u></b>		<b><u>2.028,50 €</u></b>
	<b><u>Capítulo 5.-Programaciones, automatismos y documentación.</u></b>		
1	Programación de la parte de la remota ET200SP gestionando todas sus señales, según memoria y estándares de GIPIZKAOKO URAK.	1.649,85 €	1.649,85 €
1	Programación PLC S7-1500 FRONT END de ARRIARAN, incluso gestión de las comunicaciones de enlace con remota ET200SP y bloques de intercambio de datos con SCADA.	1.336,90 €	1.336,90 €
1	Programación SCADA INTOUCH de ARRIARAN para visualización de datos obtenidos en presa , incluso generación de informes.	1.640,20 €	1.640,20 €
1	Programación SCADA INTOUCH de CCV BERRI para visualización de datos obtenidos en presa , incluso generación de informes.	645,30 €	645,30 €
1	Documentación, esquemas eléctricos en EPLAN dentro del proyecto integrado de la Presa facilitado por GUSA, así como copias de seguridad de PLC y SCADA local y remoto, siguiendo estándares de GUSA y puesta en marcha.	1.800,00 €	1.800,00 €
1	Legalización ampliación eléctrica de presa mediante boletines eléctricos (instalación locales húmedos <10 KW) y OCA inicial voluntaria.	795,00 €	795,00 €
1	PA. Cumplimiento de medidas de seguridad según PSS aprobado.	625,00 €	625,00 €
	<b><u>TOTAL CAPITULO 5.-Programaciones, automatismos y documentación.</u></b>		<b><u>8.492,25 €</u></b>
	<b>TOTAL CAPITULO 1. Acometida eléctrica</b>		<b>18.700,57 €</b>
	<b>TOTAL CAPITULO 2, Fibra óptica.</b>		<b>3.861,55 €</b>
	<b>TOTAL CAPITULO 3.Cuadro eléctrico.</b>		<b>5.808,69 €</b>
	<b>TOTAL CAPITULO 4.Instalación caseta e instrumentación.</b>		<b>2.028,50 €</b>
	<b>TOTAL CAPITULO 5. Programaciones, automatismos y documentación.</b>		<b>8.492,25 €</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL (euros)</b>		<b>38.891,56 €</b>

## 6.2. ESTACION DE AFOROS DE BARRENDIOLA

CANTIDAD	CONCEPTO	PRECIO UNIDAD	IMPORTE
	<b>Capítulo 1. Acometida eléctrica.</b>		
1	Suministro, montaje y conexionado de posición de salida en cuadro de control de presa en coronación compuesto por magnetotérmico de 4x4 A curva D 10 kA iC60N de SCHNEIDER junto con diferencial de 4x40A/300 clase A autorearmable REC4 de CIRCUTOR, alimentados desde el sistema de tensión asegurada 400 V. Incluye cableados de enlace, punteras y material auxiliar.	426,35 €	426,35 €
1	Apoyo de embarcación marina apta para el tendido de cableado sobre el embalse incluso flotadores , pesos de lastre para fondeado de cable. Comprende todas las actividades a realizar sobre la lámina de agua del embalse.	1.700,00 €	1.700,00 €
1650	M.L. Suministro y puesta en obra de cable DN-F de 3x6 mm2.	4,19 €	6.913,50 €
1	Jornada de personal específico eléctrico para paso completo de cableado y fibra, apoyo a personal de embarcación y paso de cableado marítimo hasta sus puntos finales.	1.350,00 €	1.350,00 €
220	M.I. Tendido de cableado en la zona terrestre de la cola del embalse hasta la caseta de aforos.	2,71 €	596,20 €
180	M.I. Tendido de cableado en la zona terrestre de caseta de control en coronación por todo el entramado de galerías.	5,85 €	1.053,00 €
50	M.L. Suministro, tendido y montaje de tubo de pvc M50 curvable en caliente entre caseta de mecanismo y puerta de salida en coronación por el interior de las galerías y escaleras de la presa.	19,45 €	972,50 €
30	M.L. Suministro, tendido y montaje de tubo de pvc M50 curvable en caliente entre puerta de salida y muro mojado de presa por la zona de rebose, incluso andamiaje necesario.	24,10 €	723,00 €
1	Caja de pvc estanca de 200x150 mm. para transición del tubo de pvc M50 a tubo polietileno 40.	19,88 €	19,88 €
20	M.L. Suministro, tendido y montaje de tubo de polietileno DN 40 fijado a pared con abrazadera inoxidable de 40, incluso medios auxiliares como barca de navegación y equipo auxiliar marino.	15,02 €	300,40 €

CANTIDAD	CONCEPTO	PRECIO UNIDAD	IMPORTE
200	M.L.Ejecución de zanja de 30x60 cm, relleno de arena limpia e inerte con 10 cm de capa, colocación de tubo enterrado DN 110, y tapado con material seleccionado de la excavación.	22,00 €	4.400,00 €
200	M.L. Instalación de banda señalización de instalaciones eléctricas subterráneas	0,39 €	78,00 €
1	Traslados de maquinaria de obra civil.	850,00 €	850,00 €
5	Suministro , montaje y colocación de arqueta prefabricada de hormigón de 40x40 cm con tapa de fundido totalmente rematada.	271,15 €	1.355,75 €
1	Paso de cables entre arqueta final y caseta de aforos, incluso medios mecánicos para picado de hormigón y posterior reposición.	144,36 €	144,36 €
1	Pruebas de cable y de F.O.	497,00 €	497,00 €
1	Camión grúa auxiliar para movimiento de bobinas de cable y fibra, así como movimiento de la embarcación de tierra a agua y viceversa.	1.040,00 €	1.040,00 €
	<b><u>TOTAL CAPITULO 1. Acometida eléctrica</u></b>		<b><u>22.419,94 €</u></b>
	<b><u>Capítulo 2. Fibra óptica.</u></b>		
1650	M.L. Suministro en obra de fibra óptica 8 fibras multimodo 50/125 OM3 de exterior formada por tubo central holgado relleno de gel, armadura de fleje de acero coarrugado y refuerzos de fibra de vidrio para tracción, con cubierta exterior impermeable y libre de halógenos.	1,76 €	2.904,00 €
1	Tendido de fibra en la zona marítima con apoyo de embarcación y personal terrestre, así como medios auxiliares ( ya contemplado en partidas anteriores).	0,00 €	0,00 €
220	M.I. Tendido de fibra en la zona terrestre de la cola del embalse hasta la caseta de aforos.	1,52 €	334,40 €
180	M.I. Tendido de fibra en la zona terrestre de caseta de control en desagüe de fondo.	9,25 €	1.665,00 €
2	Cajas para conectorización de fibra de 12 elementos con todo el material necesario para corte, fusionado y conectorizado.	280,00 €	560,00 €
16	Conectorizaciones de fibra, incluso máquina específica de fusionado y comprobación.	19,55 €	312,80 €
	<b><u>TOTAL CAPITULO 2, Fibra óptica.</u></b>		<b><u>5.776,20 €</u></b>
	<b><u>Capítulo 3. Cuadro eléctrico.</u></b>		

CANTIDAD	CONCEPTO	PRECIO UNIDAD	IMPORTE
1	Suministro y montaje en campo de un armario eléctrico nuevo de poliéster PLA de 1000x750x420 mm. , incluso placa de montaje, patas de fijación y rejillas de ventilación. Caseta de aforos.	801,69 €	801,69 €
1	Suministro, colocación y conexionado de seccionador general de 3x25 A. corriente alterna modelo VCF0 de SCHNEIDER como elemento general de corte del cuadro.	76,88 €	76,88 €
1	Repartidor de KOBAN de 4x100 A. con 11 agujeros de salida.	55,20 €	55,20 €
1	Suministro, colocación y conexionado de protección contra sobretensiones transitorias SCHNEIDER A9L15597 400 V.	286,60 €	286,60 €
1	Suministro, colocación y conexionado de magnetotérmico general de 3x3 A. corriente alterna modelo iC60N curva D referencia A9F75303 de SCHNEIDER como protección de una fuente de alimentación.	181,20 €	181,20 €
1	Suministro, colocación y conexionado de una fuente de alimentación SIEMENS de 24 Vcc 5 A. modelo 6EP3433-7SB00-0AX0 o similar.	276,33 €	276,33 €
1	Suministro, colocación y conexionado de un módulo de conmutación SIEMENS de 24 Vcc 10 A. modelo 6EP4134-3AB00-0AY0 o similar.	219,85 €	219,85 €
1	Suministro, colocación y conexionado de una batería de apoyo SIEMENS 24 Vcc 12Ah. UPS1100 o equivalente actualizado, modelo 6EP4135-0GL00-0AY0.	331,25 €	331,25 €
1	Suministro, colocación y conexionado de magnetotérmico general de salida de 2x5 A. corriente continua modelo C60H-DC referencia A9N61525 para proteger toda la carga.	121,10 €	121,10 €
2	Suministro, colocación y conexionado de bloques de 4 fusibles electrónicos PSE200U de SIEMENS regulables de 0,5-3 Acc. con contacto auxiliar de defecto libre de potencial general.	129,60 €	259,20 €
2	Suministro, colocación y conexionado de protecciones contra sobretensiones CIRPROTEC DIN24V-3A	98,10 €	196,20 €
1	Suministro, colocación y conexionado de ET200SP SIEMENS ref. 6ES7155-6AU01-0BN0 más módulo adaptador para fibra 6ES7193-6AG00-0AA0.	495,40 €	495,40 €
1	Suministro, colocación y conexionado de tarjeta de 8 entradas digitales 24 Vcc SIEMENS 6ES7131-6BF01-0AA0 para adosar a ET200SP, incluso base de conexionado para borne 6ES7193-6BP00-0DA0.	278,50 €	278,50 €



CANTIDAD	CONCEPTO	PRECIO UNIDAD	IMPORTE
1	Suministro, colocación y conexionado de tarjeta de 4 entradas analógicas 4-20 mA SIEMENS 6ES7134-6GD01-0BA1 para adosar a ET200SP, incluso base de conexionado para borne 6ES7193-6BP00-0DA0.	141,20 €	141,20 €
1	Suministro, colocación y conexionado de aislador galvánico de doble salida REMBERG-DUPLO-20-EN de doble salida.	151,30 €	151,30 €
1	Suministro, colocación y conexionado de protector contra sobretensiones para señales 4-20 mA. ISURKI AT30I o similar.	96,44 €	96,44 €
1	Canaleta, relés auxiliares, cableados, bornas, rotulación y material auxiliar para montaje interno de todo el material anterior en la envolvente.	310,25 €	310,25 €
1	Mano de obra por montaje en taller de cuadro anterior.	869,50 €	869,50 €
1	Mano de obra por transporte y montaje en campo de cuadro anterior.	495,60 €	495,60 €
1	Material auxiliar de montaje en campo de cuadro: tornillería inoxidable, prensastopas, etc...	95,00 €	95,00 €
	<b><u>TOTAL CAPITULO 3, Cuadro eléctrico.</u></b>		<b><u>5.738,69 €</u></b>
	<b><u>Capítulo 4. Instalación caseta e instrumentación.</u></b>		
1	Suministro y montaje de sensor de nivel piezoresistivo VEGAWELL 52 y accesorios, según memoria, totalmente conectado.	1.201,30 €	1.201,30 €
1	Tubo guía de pvc de 5 m. M50 en pozo de nivel para colocar dentro el sensor de nivel.	122,66 €	122,66 €
7	M.I. Bandeja UNEX de pvc de 150x60 mm, para realizar un perímetro al edificio del bombeo y tener acceso a todos los puntos.	33,12 €	231,84 €
5	M.I. Suministro, tendido y conexionado de línea de 7x1,5 mm <sup>2</sup> . apantallada libre de halógenos 1 kV para enlazar el cuadro de Diputación con el nuevo cuadro de GIPUZKOAKO URAK, incluso bornas, punteras,...	7,98 €	39,90 €
1	Material auxiliar: relés , bornas, cableados, para duplicar 2 señales digitales en cuadro de Diputación. Incluye mano de obra y reconexionados en cuadro de diputación.	105,00 €	105,00 €
1	Instalación de toma de tierra mediante pica de acero cobrizada de 2 m. grapa, cinta antihumedad, conductor de 1x16 mm <sup>2</sup> hasta el cuadro general, a colocar en última arqueta antes de entrada a caseta de aforos.	131,40 €	131,40 €

CANTIDAD	CONCEPTO	PRECIO UNIDAD	IMPORTE
1	Instalación de alumbrado en caseta compuesto por: Luminaria estanca LED de 8 W, interruptor estanco de encendido, caja estanca de conexiones, manguera 3x1,5 mm2 RZ1, tubo pvc rígido curvable en caliente, prensastopas, y material auxiliar totalmente instalado y en servicio.	196,40 €	196,40 €
	<b><u>TOTAL CAPITULO 4, Instalación caseta e instrumentación.</u></b>		<b><u>2.028,50 €</u></b>
	<b><u>Capítulo 5.-Programaciones, automatismos y documentación.</u></b>		
1	Programación de la parte de la remota ET200SP gestionando todas sus señales, según memoria y estándares de GIPUZKAOKO URAK.	1.649,85 €	1.649,85 €
1	Programación PLC S7-1500 FRONT END de BARRENDIOLA, incluso gestión de las comunicaciones de enlace con remota ET200SP y bloques de intercambio de datos con SCADA.	1.336,90 €	1.336,90 €
1	Programación SCADA INTOUCH de BARRENDIOLA para visualización de datos obtenidos en presa , incluso generación de informes.	1.640,20 €	1.640,20 €
1	Programación SCADA INTOUCH de CCV BERRI para visualización de datos obtenidos en presa , incluso generación de informes.	645,30 €	645,30 €
1	Documentación, esquemas eléctricos en EPLAN dentro del proyecto integrado de la Presa facilitado por GUSA, así como copias de seguridad de PLC y SCADA local y remoto, siguiendo estándares de GUSA y puesta en marcha.	1.800,00 €	1.800,00 €
1	Legalización ampliación eléctrica de presa mediante boletines eléctricos (instalación locales húmedos <10 KW) y OCA inicial voluntaria.	795,00 €	795,00 €
1	PA. Cumplimiento de medidas de seguridad según PSS aprobado.	650,00 €	650,00 €
	<b><u>TOTAL CAPITULO 5.-Programaciones, automatismos y documentación.</u></b>		<b><u>8.517,25 €</u></b>
	<b>TOTAL CAPITULO 1. Acometida eléctrica</b>		<b>22.419,94 €</b>
	<b>TOTAL CAPITULO 2, Fibra óptica.</b>		<b>5.776,20 €</b>
	<b>TOTAL CAPITULO 3.Cuadro eléctrico.</b>		<b>5.738,69 €</b>
	<b>TOTAL CAPITULO 4.Instalación caseta aforos e instrumentación.</b>		<b>2.028,50 €</b>
	<b>TOTAL CAPITULO 5.Programaciones, automatismos y documentación.</b>		<b>8.517,25 €</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL (euros)</b>		<b>44.480,58 €</b>

### 6.3. PRESUPUESTO BASE DE LICITACION

	CONCEPTO	IMPORTE
	<b>ESTACIÓN DE AFOROS DE ARRIARAN</b>	<b>38.891,56</b>
	TOTAL CAPITULO 1. Acometida eléctrica	<b>18.700,57 €</b>
	TOTAL CAPITULO 2, Fibra óptica.	<b>3.861,55 €</b>
	TOTAL CAPITULO 3.Cuadro eléctrico.	<b>5.808,69 €</b>
	TOTAL CAPITULO 4.Instalación caseta e instrumentación.	<b>2.028,50 €</b>
	TOTAL CAPITULO 5. Programaciones, automatismos y documentación.	<b>8.492,25 €</b>
	<b>ESTACIÓN DE AFOROS DE BARRENDIOLA</b>	<b>44.480,58</b>
	TOTAL CAPITULO 1. Acometida eléctrica	22.419,94 €
	TOTAL CAPITULO 2, Fibra óptica.	5.776,20 €
	TOTAL CAPITULO 3.Cuadro eléctrico.	5.738,69 €
	TOTAL CAPITULO 4.Instalación caseta aforos e instrumentación.	2.028,50 €
	TOTAL CAPITULO 5.Programaciones, automatismos y documentación.	8.517,25 €
	<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL (euros)</b>	<b>83.372,14 €</b>
	<b>IVA (21%)</b>	<b>17.508,15 €</b>
	<b>TOTAL PRESUPESTO</b>	<b>100.880,28 €</b>

En Bilbao a 14 de Mayo de 2024

Fdo. JOSE MANUEL GÓMEZ VILA

Ingeniero Industrial

Colegiado N<sup>o</sup> 4.024 BIZKAIA

## 7. PLANOS ARRRIARAN

Se presentan a continuación los planos de los trabajos a realizar:

- 1) Situación.
- 2) Instalación actual.
- 3) Estado actual.
- 4) Estado reformado.
- 5) Canalizaciones enterradas caseta de aforos.
- 6) Rutado general cable y fibra óptica.
- 7) Esquema unifilar ampliación cuadro de presa. Alimentación a caseta de aforos.
- 8) Esquema unifilar cuadro caseta de aforos.

## 8. PLANOS BARRENDIOLA

Se presentan a continuación los planos de los trabajos a realizar:

- 1) Situación.
- 2) Instalación actual.
- 3) Estado actual.
- 4) Estado reformado. Diagrama instalación proyectada.
- 5) Canalizaciones enterradas en caseta de aforos.
- 6) Rutado general cable y fibra óptica.
- 7) Esquema unifilar ampliación cuadro de presa. Alimentación a caseta de aforos.
- 8) Esquema unifilar cuadro caseta de aforos.

## 9. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Su objetivo será determinar los posibles riesgos y adoptar las medidas correctoras oportunas durante la ejecución de los trabajos detallados en el presente proyecto, de forma que el personal que allí trabaje lo haga dentro de las mejores condiciones de seguridad e higiene.

Después de una inspección visual y un análisis de los trabajos a realizar, se determinan las siguientes situaciones de posible riesgo:

Descarga de materiales con camión-grúa.

Para minimizar los riesgos de esta operación se deberán tomar las siguientes medidas:

- Inspección visual "in situ" y antes de iniciar la maniobra del estado de las zonas de enganche para el izado, de las cinchas de descarga, de la no existencia de obstáculos físicos, sobre todo líneas A.T., que dificulten el recorrido de la grúa durante la descarga.
- Una vez comprobado esto, se iniciará la descarga quedando **TOTALMENTE PROHIBIDO COLOCARSE BAJO LA CARGA**. El personal de ayuda se comunicará con el gruista por gestos e irá equipado con botas, casco y guantes de seguridad. La carga será manipulado por dicho personal, sólo a escasos centímetros del suelo, para colocarla en su lugar definitivo.

Tendido eléctrico y conexionado.

Durante el tendido eléctrico será necesario hacer taladros, cortar tubo de acero, etc... Para ello el operario deberá estar provisto al menos de botas, casco, gafas y guantes de seguridad, y disponer de herramientas adecuadas, en buen estado y homologadas.

Este tendido se hará a nivel de suelo (en zona apropiada para ello) pero si se debiera hacer a una cierta altura, será necesario el disponer de una escalera homologada y/o

plataforma elevadora homologada, de cinturones de seguridad y casco, además de lo reseñado antes.

A la hora de pasar las mangueras, se utilizarán guantes de cuero para evitar cortes en las manos.

El conexionado de todos los equipos y líneas deberá hacerse SIN TENSIÓN. Una vez finalizado el mismo y tras una inspección visual se procederá a dar tensión de servicio.

Como se ha comentado el tendido del cableado en agua se realizará por personal especializado en trabajos marinos y submarinos con ayuda en todo momento de personal eléctrico en tierra y en todo momento SIN TENSION eléctrica.

#### Trabajos en alturas.

El operario que tenga que desarrollar trabajos en altura habrá de disponer para ello de escaleras y/o plataformas elevadoras homologadas por el Organismo pertinente, además de gafas, guantes, casco y botas de seguridad. Llevará así mismo cinturón de seguridad homologado con el que deberá atarse a puntos fijos y fiables para evitar posibles caídas.

Durante el funcionamiento con plataformas elevadoras, se tendrá especial cuidado en no permitir la caída de herramientas desde la misma y en los desplazamientos de la carretilla comprobando la no existencia de obstáculos ni personas en la trayectoria de la carretilla.

Indicaciones generales de seguridad.

- No se permitirá enchufar taladros, focos, etc...sin disponer dichos aparatos de clavijas adecuadas.
- Se deberá utilizar herramientas aisladas para los trabajos eléctricos.
- La iluminación portátil será IP55 o superior.
- Las mangueras de obra deberán tener 1.000 V. de aislamiento mínimo.

- Todos los receptores de obra deberán llevar conductor de protección.
- La instalación de obra dispondrá de protección diferencial para todos los receptores de obra.

### CONCLUSIÓN FINAL

De todo lo expuesto con anterioridad cabe concluir que si el personal sigue las directrices indicadas, el riesgo de accidente quedará reducido al mínimo, no considerándose necesario en principio, citar ninguna recomendación más.

Así mismo, será el contratista el encargado de hacer cumplir las presentes indicaciones, debiendo poner los medios necesarios para ello en caso de incumplimiento.

En Bilbao a 14 de Mayo de 2024

Fdo. JOSE MANUEL GÓMEZ VILA

Ingeniero Industrial

Colegiado Nº 4.024 BIZKAIA