



**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE HA DE
REGIR EN EL CONTRATO DE FABRICACIÓN Y
SUMINISTRO DE EQUIPOS TESEO PARA LA
ADQUISICIÓN Y TRANSMISIÓN DE DATOS, VÍA GPRS
Y TRUNKING DIGITAL (TETRA)**

CONTRATO N.º 13/2020

Área: Automatización

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. OBJETO	5
2. DESCRIPCIÓN DEL SUMINISTRO Y LOS TRABAJOS SOLICITADOS	5
3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA TESEO - RTU	7
3.1. Subsistema de control, gestión, ejecución de tareas y captura de señales	8
3.1.1. CPU y sistema operativo	8
3.1.2. Interfaces y periféricos	8
3.1.3. Alimentación y consumos eléctricos típicos	10
3.1.4. Características mecánicas	10
3.2. Declaración responsable de cumplimiento de normativa	12
3.3. Sistema de comunicaciones	12
3.3.1. GPRS	12
3.3.2. TETRA	12
3.4. Sistema de protección, aislamiento y adaptación	13
3.4.1. Placa de alimentación y aislamiento (PAL)	14
3.4.2. Placa de aislamiento y adaptación de Entradas Digitales (PED)	16
3.4.3. Placa de Aislamiento y Adaptación de entradas Analógicas (PEA)	18
3.4.4. Placa PI-232	21
3.4.5. Placa ACE	23
3.4.6. Placa current_sensor	24
3.4.7. Lista de materiales	25
3.4.8. Periferias distribuidas MODBUS	33
3.4.9. Anclaje de las placas a la envolvente	35
3.5. Sistema de alimentación	35
3.6. Envolvente y plancha de montaje	42
4. FABRICACIÓN, SUMINISTRO DE BORNEROS Y CABLEADO Y MONTAJE	45
5. PRUEBAS DE VERIFICACIÓN	45
6. SUMINISTRO DE REPUESTOS	46
7. SERVICIO DE SOPORTE AL DESARROLLO DE APLICACIONES. SERVICIO DE REACONDICIONAMIENTO Y REPARACIÓN DE CUADROS DE DISPOSITIVOS RTU-TESEO	46
8. GARANTÍA Y DURABILIDAD DEL SUMINISTRO DE COMPONENTES Y REPUESTOS	47
9. MUESTRAS	48
10. ESCENARIO HIPOTÉTICO	49
10.1. Dispositivos TESEO-RTU	49

10.2. Servicio de Consultoría y Soporte al desarrollo de Aplicaciones	50
10.3. Elementos de repuesto	50
10.4. Servicio de reacondicionamiento y reparación de cuadros de dispositivos RTU-TESEO	52
11. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA (ANEXO III)	53
12. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA (ANEXO XI)	53
13. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA (ANEXO XII)	53

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1 – Dimensiones máximas (mm) de montaje en carril DIN</i>	<i>11</i>
<i>Ilustración 2 – Esquemático de la placa PAL.....</i>	<i>15</i>
<i>Ilustración 3 - Dimensiones de la placa PAL (mm).....</i>	<i>16</i>
<i>Ilustración 4 – Esquemático de la placa PED</i>	<i>17</i>
<i>Ilustración 5 – Dimensiones de la placa PED (mm).....</i>	<i>18</i>
<i>Ilustración 6 – Esquemático de la placa PEA</i>	<i>19</i>
<i>Ilustración 7 - Dimensiones de la placa PEA (mm).....</i>	<i>20</i>
<i>Ilustración 8 - Placa PI-232</i>	<i>22</i>
<i>Ilustración 9 - Placa ACE.....</i>	<i>24</i>
<i>Ilustración 10 - Placa Current Sensor</i>	<i>25</i>

1. OBJETO

Constituye el objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas, establecer las condiciones técnicas para la contratación por parte de CANAL DE ISABEL II, de la **“Fabricación y suministro de dispositivos TESEO – RTU para el Telecontrol Estándar de Sistemas en emplazamientos remotos”**.

Los dispositivos TESEO-RTU (Remote Terminal Unit) son dispositivos electrónicos controlados por un microprocesador que sirven de pasarela o interfaz entre el “mundo físico” (un proceso hidráulico, por ejemplo) y un sistema tipo SCADA, transmitiendo datos de telemetría a través de un sistema de telecomunicación, o alterando el estado de la periferia conectada en base a las consignas de control recibidas del sistema de orden superior. Los dispositivos demandados están específicamente orientados a las necesidades de supervisión y control de infraestructuras hidráulicas en condiciones de disponibilidad de redundancia de medios de telecomunicación y de bajo consumo de energía.

2. DESCRIPCIÓN DEL SUMINISTRO Y LOS TRABAJOS SOLICITADOS

El contrato tiene por objeto principal la fabricación y suministro de **dispositivos de telemetría TESEO-RTU** de acuerdo con las especificaciones y condiciones técnicas enunciadas en el presente pliego.

También se contempla la necesidad de que el Adjudicatario que resulte seleccionado sea capaz de proporcionar los servicios de soporte necesarios de ingeniería y desarrollo de aplicaciones, de acuerdo con los condicionantes técnicos descritos en el presente Pliego, con el objeto de asegurar la adaptabilidad y evolución futura de los dispositivos de telemetría demandados.

Los dispositivos TESEO-RTU serán suministrados por el Adjudicatario completamente montados, programados, parametrizados, calibrados y verificados de acuerdo las instrucciones técnicas descritas en el presente pliego o las que en el futuro puedan ser requeridas por los técnicos competentes de Canal de Isabel II o en quien estos deleguen. Salvo indicación expresa en contra, los equipos se deberán suministrar con el programa de ejecución previamente instalado. **Dicho programa de ejecución, junto con los programas software necesarios para su parametrización y testeo previos serán proporcionados por Canal de Isabel II al Adjudicatario quien únicamente podrá hacer uso de los mismos para los fines exclusivos del cumplimiento de los trabajos del contrato.**

La definición de las características técnicas y funcionales de los equipos demandados se enuncian en los sucesivos apartados del presente Pliego de Prescripciones Técnicas o en sus Anexos. Como regla general, la fabricación de los dispositivos, salvo indicación en contra de los técnicos competentes de Canal de Isabel II durante la vigencia del contrato, se realizará siguiendo las instrucciones reflejadas en este Pliego.

El alcance del contrato abarca el suministro y fabricación de distintas variedades del dispositivo TESEO-RTU en función del ámbito de aplicación y los condicionantes técnicos del emplazamiento donde sea vaya a ser instalado:

- **Equipo TESEO-T-RTU-EXT-220 (TESEO1):** Equipo TESEO destinado a ubicaciones **con conexión a un suministro eléctrico externo convencional permanente** disponible. El equipo dispondrá de dos vías de conectividad telemática alternativas: comunicación TCP/IP vía operador público **GPRS**, haciendo uso del modem interno a la RTU y comunicación a través de mensajes SDS sobre infraestructura de comunicaciones móviles **TETRA**. En este caso, la RTU TESEO hará de DTE y como DCE se empleará un terminal de comunicaciones TETRA externo a la RTU.
- **Equipo TESEO-T-RTU-EXT-SOLAR (TESEO2):** Equipo TESEO destinado a ubicaciones con alimentación eléctrica autónoma mediante **panel solar** y conexión telemática dual TCP/IP sobre red **GPRS** y SDS sobre **TETRA** en las mismas condiciones que el equipo **TESEO-T-RTU-EXT-220**.
- **Equipo TESEO-MODBUS (TESEO6):** Equipo TESEO destinado a ubicaciones de espacio reducido con alimentación autónoma mediante **baterías**. El equipo dispondrá de una única vía de comunicación TCP/IP vía operador público GPRS haciendo uso del módem interno a la RTU built-in.
- **Equipo TESEO-M-485-BAT(TESEO9):** Equipo TESEO destinado a ubicaciones de espacio reducido con alimentación autónoma mediante **baterías**. El equipo dispondrá de una única vía de comunicación TCP/IP vía operador público GPRS haciendo uso del módem interno a la RTU built-in.
- **Equipo TESEO-TGC-230 (TESEO10):** Equipo TESEO destinado a ubicaciones de espacio especialmente reducido con alimentación eléctrica convencional de 230V. El equipo dispondrá de una única vía de comunicación TCP/IP vía operador público GPRS haciendo uso del módem interno a la RTU built-in.
- **Equipo TESEO-TGC-BAT (TESEO11):** Equipo TESEO destinado a ubicaciones de espacio especialmente reducido con alimentación autónoma mediante **baterías**. El equipo dispondrá de una única vía de comunicación TCP/IP vía operador público GPRS haciendo uso del módem interno a la RTU built-in.
- **Equipo TESEO-Y-RTU-EXT-SOLAR (TESEO12):** Equipo TESEO destinado a emplazamientos en **espacios reducidos** con disponibilidad de suministro eléctrico autónomo mediante **placas solares**. El equipo dispondrá de dos vías de conectividad telemática alternativas: comunicación TCP/IP vía operador público **GPRS**, haciendo uso del modem interno a la RTU y comunicación a través de mensajes SDS sobre infraestructura de comunicaciones móviles **TETRA**. En este caso, la RTU TESEO hará de DTE y como DCE se empleará un terminal de comunicaciones TETRA externo a la RTU.
- **Equipo TESEO-Y-RTU-EXT-220 (TESEO13):** Equipo TESEO destinado a emplazamientos en **espacios reducidos** con disponibilidad de **conexión a un suministro eléctrico externo permanente** convencional. El equipo dispondrá de dos vías de conectividad telemática alternativas: comunicación

TCP/IP vía operador público **GPRS**, haciendo uso del modem interno a la RTU y comunicación a través de mensajes SDS sobre infraestructura de comunicaciones móviles **TETRA**. En este caso, la RTU TESEO hará de DTE y como DCE se empleará un terminal de comunicaciones móviles TETRA externo a la RTU.

- **Equipo TESEO-CRITICO (TESEO14):** Equipo TESEO destinado a emplazamientos en espacios especialmente reducidos con alimentación autónoma mediante baterías. El equipo dispondrá de una única vía de comunicación TCP/IP vía operador público GPRS haciendo uso del módem interno a la RTU built-in. En los emplazamientos en los que se ubicará este equipo existe la posibilidad de inundación por lo que el equipo dispondrá de envoltorio con protección IP67.
- **Equipo TESEO-MINI-EVA (TESEO15):** Equipo TESEO destinado a emplazamientos en **espacios reducidos** con disponibilidad de suministro eléctrico autónomo mediante **placas solares**. El equipo dispondrá de una única vía de comunicación TCP/IP vía operador público GPRS haciendo uso del módem interno a la RTU built-in.
- **Equipo TESEO-BAJOCONSUMO-SOLAR (TESEO16):** Equipo TESEO destinado a emplazamientos en **espacios reducidos** con disponibilidad de suministro eléctrico autónomo mediante **placas solares**. El equipo dispondrá de una única vía de comunicación TCP/IP vía operador público GPRS haciendo uso del módem interno a la RTU built-in.

NOTA: Los códigos de las variedades TESEO (TESEOXX) no son correlativos por existir modelos intermedios ya en desuso.

El terminal de comunicaciones TETRA externo a la RTU, en las variedades que así lo requieran, así como en cualquier otra variante hipotética futura, será proporcionado por Canal de Isabel II al Adjudicatario para su integración en la envoltorio del dispositivo TESEO. **No forma parte, por tanto, del alcance del contrato su suministro.**

El escenario hipotético definido en el apartado 10 para la evaluación de las proposiciones económicas de los licitadores enuncia unas cantidades estimadas de fabricación y suministro de cada tipo de dispositivo TESEO-RTU. **Estas cifras de suministro de cada variante se tomarán únicamente a modo de estimación inicial de fabricación y suministro por cada tipo de variedad.** Por tanto, Canal de Isabel II no se obliga a respetar dichos volúmenes por variedad de dispositivo TESEO durante la vigencia del contrato.

3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA TESEO - RTU

Todas las variedades del sistema TESEO – RTU que el Adjudicatario deberá suministrar estarán compuestas, en general, por los siguientes subsistemas:

- Subsistema de control, gestión, ejecución de tareas y captura de señales.
- Subsistema de comunicaciones (interno o externo a la RTU).

- Subsistema de protección y aislamiento de las señales proporcionadas por la instrumentación de procesos presentes en el emplazamiento.
- Subsistema de alimentación eléctrica.
- Envolverte, plancha de montaje, cableado y bornas de conexión.

3.1. Subsistema de control, gestión, ejecución de tareas y captura de señales

Todos los dispositivos TESEO – RTU tendrán como núcleo un dispositivo electrónico de propósito general programable que será responsable ejecutar la lógica de control que le sea definida. Este dispositivo deberá estar específicamente diseñado para su empleo como RTU en sistemas de control remoto, debiendo hacer especial énfasis en una gestión optimizada de la energía y en el empleo de sistemas de comunicaciones móviles.

Este dispositivo electrónico, como plataforma CPU propuesta por el licitador, deberá ser el mismo en todas las variantes, excepto los periféricos que, como opciones de un dispositivo base común, sean específicos de cada una de ellas. **Eso deberá permitir el desarrollo de un programa de control común, siendo únicamente necesaria la parametrización del uso o no de los periféricos específicos en el caso de que la variante disponga de ellos.**

El equipo RTU que sea suministrado por el Adjudicatario poseerá las siguientes **características técnicas mínimas de manera obligatoria:**

3.1.1. CPU y sistema operativo

- Procesador tipo ARM9 con frecuencia de reloj 400 Mhz o superior.
- Sistema operativo Linux con kernel 2.6 o superior.
- Memoria RAM de al menos 32 MBytes con 32 MBytes adicionales de almacenamiento no volátil tipo Flash.
- Capacidad para la integración de una tarjeta de almacenamiento tipo microSD dentro del encapsulado de la RTU. Todas las CPUs suministradas **deberán incluir** una tarjeta uSD de al menos **2GB** formateada en **ext3**.
- SDK en lenguaje de alto nivel (C, C++, etc.) que permita el desarrollo de aplicaciones de usuario orientadas a los ámbitos de telemetría y telecontrol. Este SDK deberá facilitar librerías que permita un acceso homogéneo a los periféricos y modos de gestión de energía, abstrayendo al programa de usuario de las particularizaciones y modos particulares de uso del hardware subyacente.

3.1.2. Interfaces y periféricos

- Al menos 10 E/S digitales built-in configurables como entrada o salida de manera independiente:

- Soportarán una tensión mínima de 30V con nivel lógicos TTL.
- Todas las E/S dispondrán de protección contra cortocircuito.
- Al menos 5 de las entradas podrán configurarse como fuentes externas de interrupción para conmutar del modo de bajo consumo al modo de ejecución.
- Al menos 4 de las salidas digitales podrán configurarse como salidas colector abierto.
- Al menos 8 entradas analógicas built-in:
 - Cada entrada analógica poseerá al menos 12 bits de resolución.
- Entradas analógicas adicionales internas para medición de temperatura interna o tensión de alimentación.
- Un mínimo de 3 puertos RS-232 accesibles desde el exterior de la RTU. Se admitirá que estos 3 puertos RS-232 no sean completos. Esto es, que no faciliten todas las señales propias de un puerto serie RS-232. Será permisible la parametrización de señales y puertos habilitables (sobre el total de 6 pines mínimos) de acuerdo a las siguientes configuraciones posibles:
 - Al menos un puerto serie RS-232 completo con señales TX / RX / CTS / RTS / DCD / DTR.
 - 1 puerto RS-232 con señales TX / RX y 1 puerto adicional con señales TX / RX / CTS / RTS.
 - 3 puertos RS-232 únicamente con señales TX / RX.
- 1 puerto serie RS-485 accesible desde el exterior.
- Al menos 4 LEDs programables para visualización de status del sistema.
- Al menos 2 puertos serie USB, de los cuales 1 de ellos al menos podrá funcionar en modo USB-host. El dispositivo permitirá la carga local del firmware mediante el empleo de alguno de sus puertos USB.
- La RTU suministrada dispondrá, en todas sus variedades, de un modem interno que le permitirá acceder a los servicios de telecomunicaciones (voz y datos) de cualquier operador público GSM/GPRS/UMTS/HSPA+/LTE que se encuentre en su área de cobertura. El modem no estará ligado, por tanto, a ningún operador de telecomunicaciones en concreto. Las tarjetas SIMs necesarias para habilitar el acceso a dichas redes será proporcionadas por Canal de Isabel II. No forma parte del ámbito del presente contrato su suministro y no será imputado al Adjudicatario

ningún coste por el empleo de servicios de telecomunicación de voz y datos. El modem interno built-in GSM deberá poseer las siguientes características técnicas:

- Compatible con redes GSM850, EGSM900, GSM1800, GSM1900.
- Class 4 (2W) para redes GSM850/EGSM900.
- Class 1 (1W) para redes GSM1800/GSM1900.
- Permitir servicios de datos GPRS Class B o A, y Classmultislot 12 al menos.
- Envío y recepción de datos cortos SMS.
- UMTS/HSPA+.

3.1.3. Alimentación y consumos eléctricos típicos

- Rango nominal de tensión de alimentación: 7 Vdc a 48 Vdc.
- Los siguientes consumos típicos máximos de corriente a 12 V:
 - Modo “bajo consumo”: 0,5 mA.
 - Modo “standby”: 15 mA.
 - Modo “ejecución”: 50 mA.

El equipo RTU podrá integrar la utilización de una batería de backup con al menos 1700 mAh de capacidad con el objeto de proveer de la energía necesaria al equipo para su funcionamiento en caso de una eventual pérdida de alimentación externa. El equipo de control debe poseer el espacio necesario para la ubicación de la batería de manera interna sin incrementar las dimensiones indicadas en el punto 3.1.4. **Dicha batería interna de backup estará explícitamente incluida dentro del suministro de cada CPU por parte del Adjudicatario.**

Todos los equipos RTU suministrados deberán entregarse con su correspondiente batería de backup.

Será imprescindible dado el ámbito de utilización de los dispositivos TESEO que la CPU disponga de un modo de “bajo consumo” con un valor igual o inferior al indicado. El dispositivo tendrá la capacidad de abandonar dicho modo por una señal externa digital o una señal interna de un RTC programable.

3.1.4. Características mecánicas

Los dispositivos TESEO-RTU dispondrán de las siguientes características mecánicas mínimas:

- Encapsulado con un grado de protección mínimo IP30 (independiente del grado de protección adicional que pueda suministrar la envolvente del sistema completo).

- Dimensiones máximas, excluyendo conectorización: 115x90x45 mm.
- Capacidad de montaje en carril DIN bien de forma directa a o a través de un soporte de acople intermedio.
- Caratula retirable para el acceso a las bandejas de las tarjetas SIM necesaria para acceso a redes GSM y microSD.
- Conectorización de señales accesibles desde el exterior:
 - Los puertos USB serán accesible mediante puerto USB estándar tipo A.
 - Será posible conectar una antena exterior al modem GSM/GPRS interno a la RTU a través de un conector SMA o análogo (ídem en el caso de disponer de modem TETRA).
 - El resto de señales estarán accesibles mediante un conector microfit o similar.
 - Independientemente del diseño del cuadro en el que se monte el dispositivo RTU, el cable de conexiones del equipo se montará con TODOS los cables.

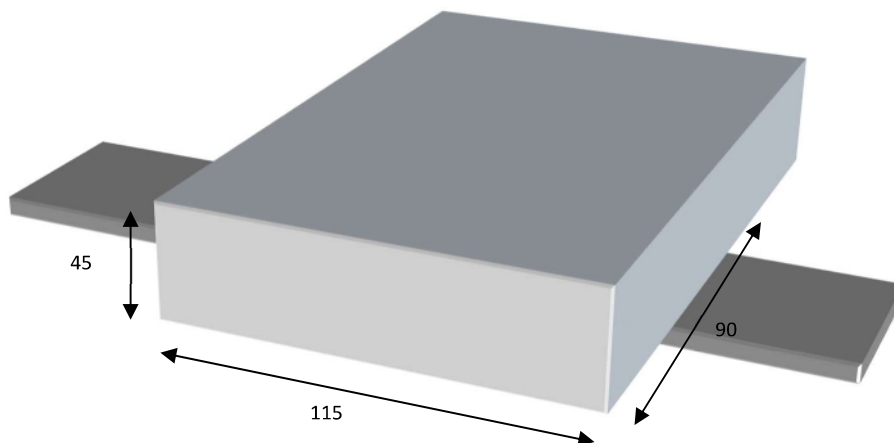


Ilustración 1 – Dimensiones máximas (mm) de montaje en carril DIN

El presente pliego de prescripciones técnicas del contrato de suministro para la “FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE EQUIPOS PARA EL TELECONTROL ESTÁNDAR DE SISTEMAS EN EMPLAZAMIENTOS REMOTOS (TESEO)” es la continuación de otras actividades anteriormente realizadas por el Canal de Isabel II que han tenido como resultado la instalación de un numeroso parque de dispositivos electrónicos de telecontrol del ciclo integral del agua. Los equipos objeto del presente contrato no solo irán destinados a nueva instalación, sino que también podrán utilizarse como material de repuesto y mantenimiento de los equipos ya instalados. Por este motivo, el equipo RTU solicitado, debe mantener **compatibilidad completa con los sistemas ya instalados previamente**,

tanto en el formato y conectores como con el software desarrollado para ejecutarse en los mismos. Interfaces y periféricos.

3.2. Declaración responsable de cumplimiento de normativa

El licitador, en su oferta técnica, deberá proporcionar una declaración responsable facilitada por el proveedor del elemento RTU propuesto en la que asegure la conformidad de dicho dispositivo con la siguiente normativa de acuerdo a los requerimientos de las directivas:

- 2002/95/EC RoHS.
- 1999/05/EC (R&TTE):
 - Salud y Seguridad: EN 60950-1: 2007.
 - Compatibilidad Electromagnética:
 - EN 301 489-1, EN 301 489-1, EN 301 489-18 (este última únicamente para los modelos que dispongan de modem interno TETRA).
 - Uso eficiente del espectro:
 - EN 301 511, EN 303 035-1 (este última únicamente para los modelos que dispongan de modem interno TETRA).

3.3. Sistema de comunicaciones

El sistema TESEO-RTU en sus distintas versiones presenta diversas posibilidades de comunicación:

3.3.1. GPRS

El dispositivo TESEO-RTU deberá disponer de módem **GSM/GPRS** built-in con las características técnicas mínimas descritas en la sección 3.1.2. Este medio de comunicación es compartido por todas las variedades TESEO-RTU.

3.3.2. TETRA

- **Módem TETRA externo**

Los equipos en los que se dispone de comunicación TETRA mediante módem externo, esta comunicación se realiza a través de la radio Motorola MTM-800 o análoga. El dispositivo TESEO-RTU, en este caso, se comunica con la radio a través del interfaz RS-232/DB9 disponible en la radio. La radio Motorola MTM-800 o análoga es autónoma en su funcionamiento y deberá parametrizarse adecuadamente de acuerdo a lo indicado por Canal de Isabel II.

Canal de Isabel II proveerá al Adjudicatario la cantidad necesaria de radios Motorola MTM-800 (o similar) para satisfacer las demandas de suministro de dispositivos TESEO.

- **Módem TETRA interno**

Los equipos en los que se dispone de comunicación TETRA mediante módem interno (variedad **TESEO-T-RTU-TETRA-SOLAR**), esta comunicación se realiza a través de un módem interno *built-in* con las características técnicas mínimas descritas en la sección 3.1.2. El módem **TETRA** ha de configurarse adecuadamente por el Adjudicatario para su correcto funcionamiento en una red TETRA. Canal de Isabel II facilitará al adjudicatario dichos parámetros.

3.4. Sistema de protección, aislamiento y adaptación

El sistema TESEO-RTU se ubicará en entornos con un elevado riesgo de sufrir sobretensiones y/o picos de corriente por lo que se le ha dotado de un subsistema específico de protección y aislamiento de señales eléctricas.

El sistema de protecciones y aislamiento se ha concebido de forma modular y se compone de tres elementos básicos interconectables.

- Placa de alimentación y aislamiento (PAL).
- Placa de aislamiento y adaptación de entradas digitales (PED).
- Placa de aislamiento y adaptación de entradas analógicas (PEA).

El sistema TESEO-RTU será capaz de realizar la lectura de dispositivos de comunicaciones basados en la norma **UNE-82326:2010**. Para ello será necesaria la utilización de hardware de adaptación de niveles y gestión del bus de comunicaciones.

Existen 2 tipos distintos de placas de adaptación UNE-82326:2010 según su utilidad:

- Placa PI-232: Esta placa sirve para la lectura de dispositivos UNE-82326:2010 de manera individual.
- Placa ACE: esta placa permite la lectura de hasta 5 dispositivos UNE-82326:2010 conectados en BUS.

El sistema TESEO-RTU será capaz de detectar niveles de corriente concretos que le permitan despertar al equipo para actuar en consecuencia para ello dispone de una placa denominada `current_sensor`.

Es objeto del alcance de propuesta la fabricación de los PCBs, el acopio de material, el montaje y la calibración de estas placas según las especificaciones y diseño efectuado por Canal de Isabel II e indicadas en los siguientes apartados del presente Pliego así como su posterior integración en cada uno los dispositivos TESEO-RTU en las que sean requeridas.

Los ficheros Gerber (RS-274-X) necesarios para la fabricación de dichas PCBs le serán entregados por Canal de Isabel II al Adjudicatario de forma previa al inicio del suministro que los usará para dar cumplimiento exclusivo a los fines de este contrato.

3.4.1. Placa de alimentación y aislamiento (PAL)

La placa de alimentación y aislamiento permite mantener independientes las alimentaciones del equipo TESEO-RTU y de la instrumentación de campo.

3.4.1.1. Modo de empleo

La placa se alimentará con dos fuentes independientes. El rango de tensión de entrada soportado por la placa es 8,5V – 30V.

La tensión de salida que debe proporcionar la placa es de 5,5V en ambas salidas.

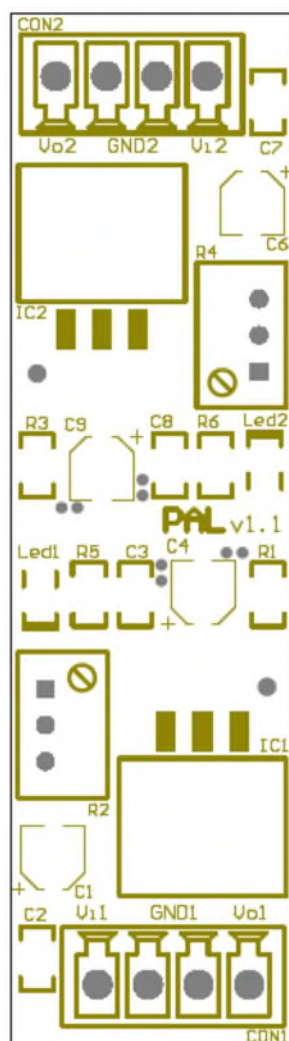


Ilustración 2 – Esquemático de la placa PAL

3.4.1.2. Fabricación

El PCB de la PAL tiene unas dimensiones de 72x19,6mm y dispone de dos capas, top y bottom. Sólo tendrá componentes en la cara top, y los hay tanto de montaje superficial como de montaje de inserción. El grosor de cobre será el estándar de 35 micras.

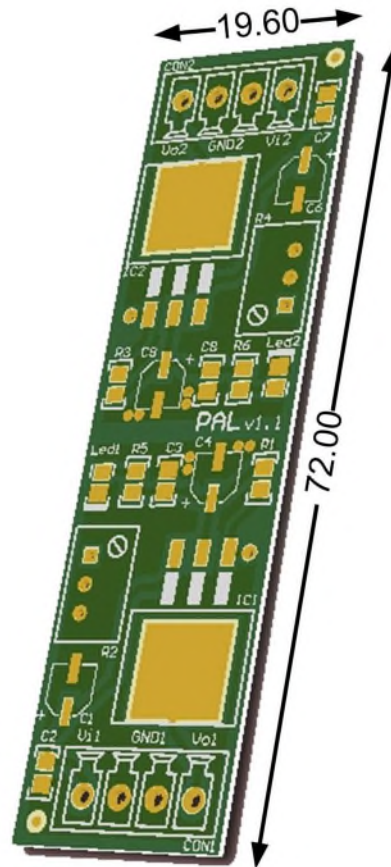


Ilustración 3 - Dimensiones de la placa PAL (mm)

3.4.2. Placa de aislamiento y adaptación de Entradas Digitales (PED)

Esta placa aísla las entradas digitales del equipo mediante el empleo de optoacopladores. Cada placa sirve para la protección y aislamiento de ocho señales digitales.

3.4.2.1. Modo de empleo

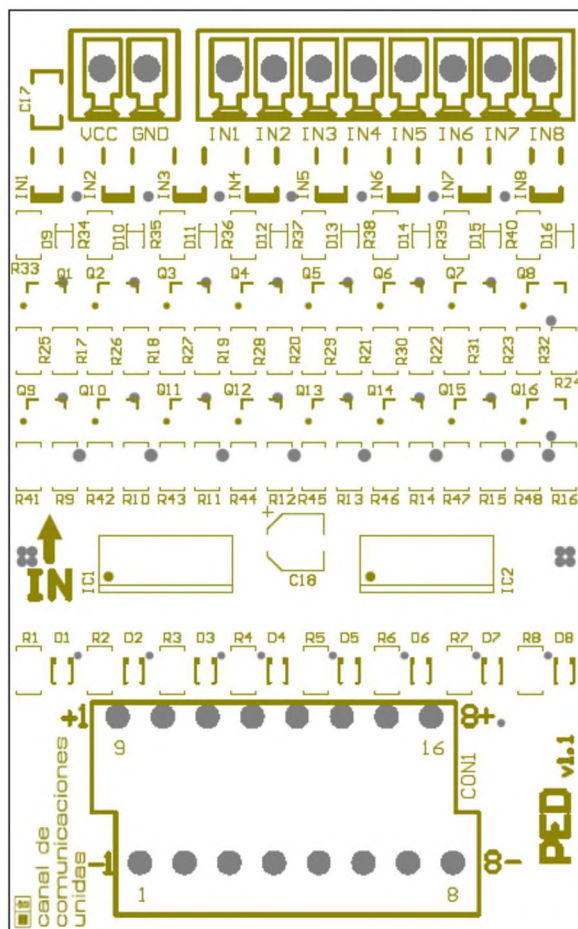


Ilustración 4 – Esquemático de la placa PED

La placa de protección y aislamiento de digitales no necesita calibrado. La placa acepta señales de entrada en el rango 0V – 30V y proporciona señales de salida a niveles TTL.

La placa debe alimentarse con la salida Vo2 de la placa de alimentación y aislamiento.

3.4.2.2. Fabricación

El PCB de la PED tiene unas dimensiones de 72x44,9mm y dispone de dos capas, top y bottom.

Sólo tendrá componentes en la cara top, y los hay tanto de montaje superficial como de montaje de inserción. El grosor de cobre será el estándar de 35 micras.

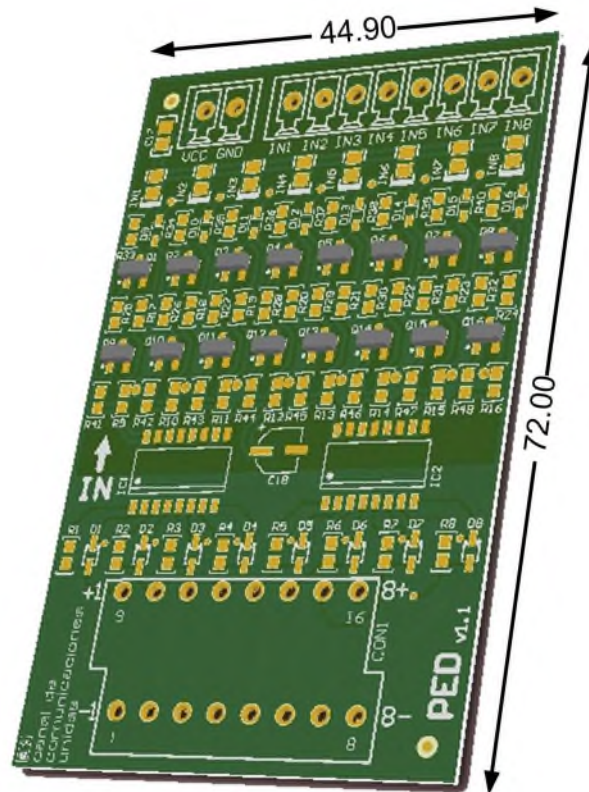


Ilustración 5 – Dimensiones de la placa PED (mm)

3.4.3. Placa de Aislamiento y Adaptación de entradas Analógicas (PEA)

Esta placa aísla las entradas analógicas del equipo a la vez que adapta los niveles al rango aceptado por el equipo. Cada placa sirve para la protección y aislamiento de dos señales analógicas.

La placa es configurable mediante unos “jumpers” para aceptar señales analógicas en corriente (0mA – 20mA) o señales analógicas en tensión (0V – 10V). La placa realiza la conversión de los niveles de entradas a niveles TTL aceptados por el equipo TESEO-RTU.

3.4.3.1. Modo de empleo

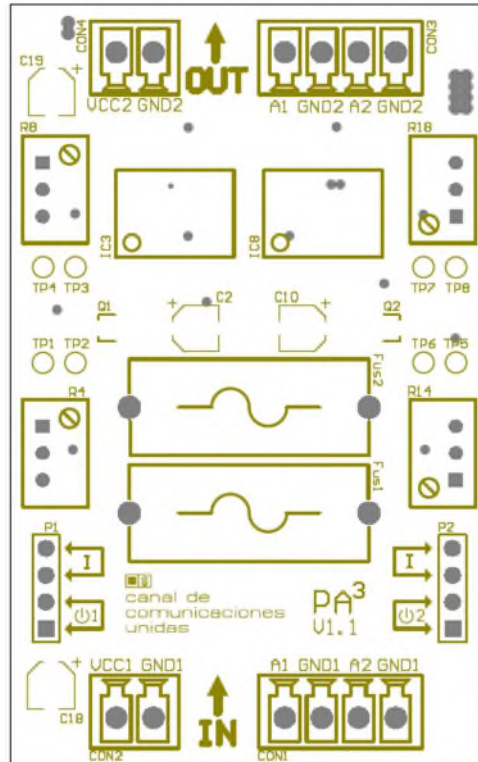


Ilustración 6 – Esquemático de la placa PEA

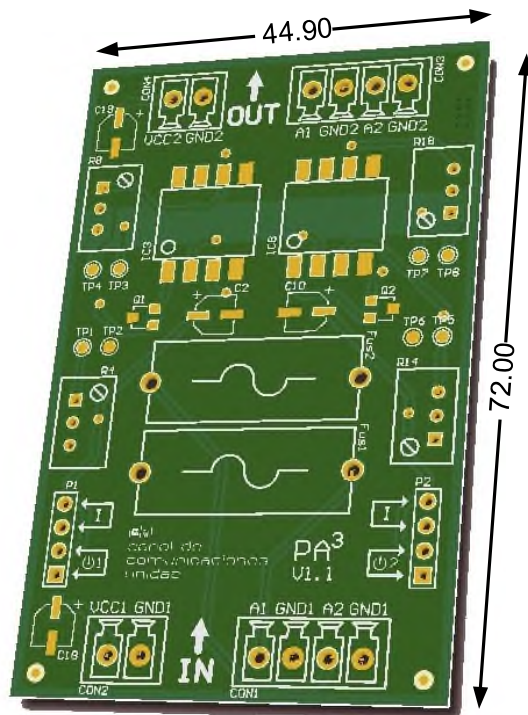




Ilustración 7 - Dimensiones de la placa PEA (mm)

La placa debe alimentarse con las salidas Vo2 y Vo1 de la placa de alimentación y aislamiento según corresponda
Vo1 \leftrightarrow VCC1 y Vo2 \leftrightarrow VCC2.

Cada placa de protección y aislamiento de analógicas PEA tiene capacidad para 2 señales analógicas. Las señales analógicas de entrada se pueden habilitar o inhabilitar de manera independiente empleando para ello los “jumpers” serigrafiados con el símbolo .

Las entradas analógicas pueden ser de tensión (0V – 10V) o de corriente (0mA – 20mA). En la placa se debe seleccionar el tipo de señal que se desea utilizar empleando para ello los “jumpers” serigrafiados con el símbolo I.

Jumper	Estado	Descripción
	Abierto	Señal Inhabilitada
	Cerrado	Señal Habilitada
I	Abierto	Entrada en tensión
	Cerrado	Entrada en corriente

3.4.3.2. Calibrado

La placa se deberá calibrar previamente por parte del Adjudicatario, ajustando la correspondencia entre niveles de entrada y salida de señal mediante los potenciómetros de los que dispone la placa. Los potenciómetros R4 y R8 permiten el ajuste de la señal 1 y los potenciómetros R14 y R18 permiten el ajuste de la señal 2.

El ajuste de la señal debe garantizar, al menos, la siguiente correspondencia de niveles de señal:

Tipo de señal	Nivel de entrada	Nivel de salida
Corriente	0 mA	0 V
	20 mA	5 V
Tensión	0 V	0 V
	10 V	5 V

3.4.3.3. Fabricación

El PCB de la PEA tiene unas dimensiones de 72x45mm y dispone de dos capas, top y bottom.

Tendrá componentes en ambas caras. Todos los componentes de la capa bottom son de montaje superficial y en la capa top hay tanto de montaje superficial como de montaje de inserción. El grosor de cobre será el estándar de 35 micras.

3.4.4. Placa PI-232

Esta placa se encarga de la adaptación de niveles TTL-RS232 para la correcta comunicación con un único dispositivo UNE-82326:2010.

3.4.4.1. Modo de empleo

La placa dispone de dos conectores situados en los extremos de la placa. El conector de 4 contactos (Conector 1) es el conector del equipo TESEO-RTU y el conector de 3 contactos (Conector 2) es el conector de los contadores. Para los conectores de los contadores se utiliza la nomenclatura descrita en la norma UNE-82326:2010.

PIN contador	PIN placa PI-232 Conector 2	PIN TESEO	PIN placa PI-232 Conector 1
SEL	SEL	RXD-1 de TESEO	DO
GND	Gnd	DIO-0 de TESEO	SEL
DATA	DI	Negativo alimentación	GND
		DIO-9	V+

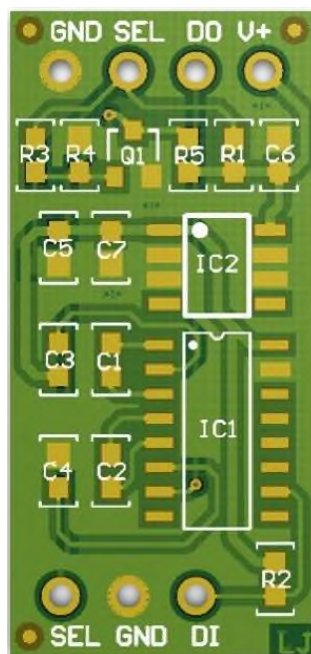


Ilustración 8 - Placa PI-232

3.4.4.2. Fabricación

El PCB de la placa PI232 tiene un tamaño de 34mmx16mm. Es una PCB de dos caras y el grosor de cobre sería el estándar. La ubicación de los componentes SMD se encuentra tanto en la cara top como en la bottom. Tiene capa de serigrafía por las dos caras.

3.4.5. Placa ACE

Esta placa se encarga de la adaptación de niveles TTL-RS232 para la correcta comunicación con un bus de hasta 5 dispositivos UNE-82326:2010.

3.4.5.1. Modo de empleo

La placa dispone de dos conectores principales situados en los extremos de la placa. El conector inferior es el conector de los contadores, y el conector superior es el conector del equipo TESEO-RTU. Para los conectores de los contadores se utiliza la nomenclatura descrita en la norma UNE-82326:2010.

PIN contador/TESEO	PIN conector inferior placa ACE	PIN TESEO	PIN conector superior placa ACE
SEL	Sel	RXD-1 de TESEO	Tx
GND	Gnd	DIO-0 de TESEO	Sel
DATA	Dat	Negativo alimentación	Gnd
DIO-1 de TESEO	Rst (RESET)	Positivo alimentación	Vcc

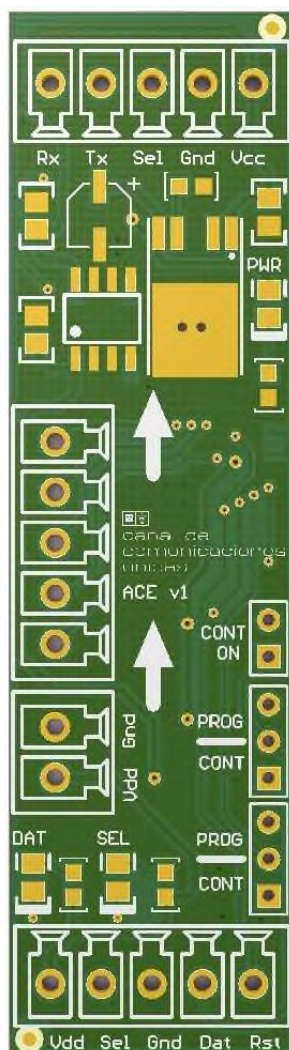


Ilustración 9 - Placa ACE

3.4.5.2. *Fabricación*

El PCB de la placa ACE tiene un tamaño de 72mmx19,6mm. Es una PCB de dos caras y el grosor de cobre sería el estándar. La ubicación de los componentes SMD se encuentra tanto en la cara TOP como en la BOTTOM. Tiene capa de serigrafía por las dos caras.

3.4.6. Placa current_sensor

Esta placa se encarga de monitorizar la corriente de una señal, y cuando supera el umbral configurado activa una señal digital de salida.

3.4.6.1. Modo de empleo

Una vez se ha conectado el sensor, la intensidad producida por este pasa a través de una resistencia conocida como Rshunt.

En los terminales positivo y negativo de esta resistencia se conecta la entrada positiva y negativa respectivamente de un amplificador operacional, de esta manera la caída de tensión de esta resistencia (proporcional a la intensidad que circula por ella) es amplificada. Debido al bajo consumo del amplificador en estas entradas la corriente que circula en la línea se mantiene prácticamente inalterada.

La salida de este operacional se compara en un comparador con la tensión límite escogida, obteniéndose una salida de 0 V si la tensión límite es superior o 11 V si la tensión amplificada es superior.

El prototipo cuenta con dos Testpoint (trigger y TC), **midiendo el voltaje en Trigger se puede saber la tensión límite que se está usando para realizar la interrupción** (regulable mediante un potenciómetro y con dos configuraciones A y B) y **midiendo el voltaje en TC se puede saber la tensión que produce el sensor**.

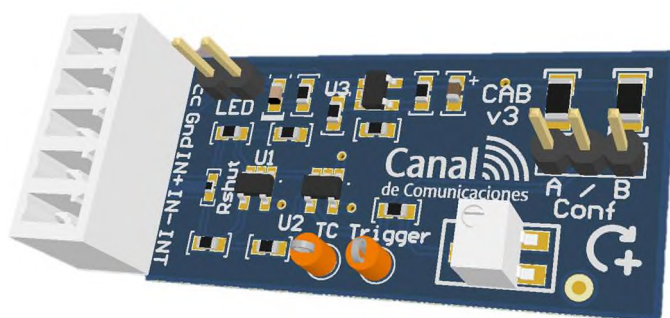


Ilustración 10 - Placa Current Sensor

3.4.7. Lista de materiales

En las siguientes tablas de listan los componentes y materiales genéricos necesarios para la fabricación de las placas PAL, PED y PEA del subsistema de protección y aislamiento:

3.4.7.1. Placa de alimentación y aislamiento (PAL)

Comp.	Descripción	Identif.	Huella	Cantidad
10uF	Condensador Electrolítico SMD Case B: 10uF 16V	C1, C4, C6, C9	Case B	4

Comp.	Descripción	Identif.	Huella	Cantidad
100nF	Condensador Cerámico SMD case 0805: 100nF 50V	C2, C3, C7, C8	0805	4
Conector 4 vías	Conector tipo vertical ESE PCB header con separación entre pines de 3.50mm.	CON1, CON2		2
Conector 4 vías	Conector tipo vertical ESE PCB plug con entrada trasera para cables y separación entre pines de 3.50mm.	Van conectados en CON1 y CON2		2
LM1086-Adj	Regulador ajustable SMD LM1086CS-ADJ de 1.5Amp y baja caída.	IC1, IC2	TO263-3	2
Led	Led VERDE de huella 0805	Led1, Led2	0805	2
1K3	Resistencias SMD case 0805: 1K3 Ohmios	R1, R3	0805	2
5K	Trimmer Vertical de 5K con las 3 patillas lineales y de pitch 2.54mm y con dimensiones 10.03x9.53x4.83mm	R2, R4	VR5-Lineal	2
1K	Resistencias SMD case 0805: 1K Ohmios	R5, R6	0805	2

3.4.7.2. Placa de aislamiento y adaptación de de Entradas Digitales (PED)

Comp.	Descripción	Identif.	Huella	Cantidad
100nF	Condensador Cerámico SMD case 0805: 100nF 50V	C17	0805	1
10uF	Condensador Electrolítico SMD Case B: 10uF 16V	C18	Case B	1
DoubleConnector 2x8	Conector doble (en dos niveles) 2x8 de paso 3.50mm con sujeción mediante tornillo, bocas horizontales.	CON1	Doble conector 2x8	1
Conector de 8 vías	Conector tipo vertical ESE PCB header con separación entre pines de 3.50mm.	CON2		1
Conector de 8 vías	Conector tipo vertical ESE PCB plug con entrada trasera para cables y separación entre pines de 3.50mm.	Va conectado a CON2		1

Comp.	Descripción	Identif.	Huella	Cantidad
Conector 2 vias	Conector tipo vertical ESE PCB header con separación entre pines de 3.50mm.	CON3		1
Conector 2 vias	Conector tipo vertical ESE PCB plug con entrada trasera para cables y separación entre pines de 3.50mm.	Va conectado a CON3		1
Diodo de Protección	Diodo de protección ESD bidireccional > 23 kV. Picos máximos de potencia de 500W, voltaje de anclaje de 26V y corriente de escape menor de 0.09uA.	D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8	SOD323	8
Diodo Schottky de barrera	Diodo Schottky de barrera con capacidad de corriente de 1A en conducción, con 20V de voltaje inverso continuo, con capacidad de picos de corriente de 5A.	D9, D10, D11, D12, D13, D14, D15, D16	SOD-323	8
Optoacoplador de 4 canales	Optoacoplador SMD SSOIC 4 canales, con corriente de conducción de 30mA por canal, con voltaje inverso de 6V, con picos de corriente de 0.5A por canal, potencia de 120mW por canal y aislamiento hasta 2500 Vrms.	IC1, IC2	SOIC-16	2
Led	Led Rojo de huella 0805	IN1, IN2, IN3, IN4, IN5, IN6, IN7, IN8	0805	8
Transistor bipolar NPN	Transistor bipolar NPN de propósito general con Vcbo = 50V, Vceo = 45V, Vebo = 5V, Ic = 500mA, Icm = 1A, y potencia máxima de 250mW.	Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7, Q8, Q9, Q10, Q11, Q12, Q13, Q14, Q15, Q16	SOT23_N	16
2K2	Resistencias SMD case 0603: 2K2 Ohmios	R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20, R21, R22, R23, R24, R33, R34, R35, R36, R37, R38, R39, R40	0603	32
53K	Resistencias SMD case 0603: 53K Ohmios	R25, R26, R27, R28, R29, R30, R31, R32	0603	8
47K	Resistencias SMD case 0603: 47K Ohmios	R41, R42, R43, R44, R45, R46, R47, R48	0603	8

3.4.7.3. Placa de Aislamiento y Adaptación de entradas Analógicas (PEA)

Comp.	Descripción	Identif.	Huella	Cantidad
1nF	Condensador Cerámico SMD case 0805: 1nF 25V	C1, C9	0805	2
0.22uF 50V	Condensador Electrolítico SMD Case B: 0.22uF 50V	C2, C10	Case B	2
100nF	Condensador Cerámico SMD case 0805: 100nF 50V	C5, C8, C13, C16, C17, C20	0805	6
100pF	Condensador Cerámico SMD case 0805: 100pF 25V	C6, C7, C14, C15	0805	4
10uF 16V	Condensador Electrolítico SMD Case B: 10 uF 16V	C18, C19	Case B	2
Conector 4 vías	Conector tipo vertical ESE PCB header con separación entre pines de 3.50mm.	CON1, CON3		2
Conector 4 vías	Conector tipo vertical ESE PCB plug con entrada horizontal para cables y separación entre pines de 3.50mm.	Va conectado a CON1 y CON3		2
Conector 2 vías	Conector tipo vertical ESE PCB header con separación entre pines de 3.50mm.	CON2, CON4		2
Conector 2 vías	Conector tipo vertical ESE PCB plug con entrada horizontal para cables y separación entre pines de 3.50mm.	Va conectado a CON2 y CON4		2
Supresor de voltajes transitorios	Supresor de voltajes transitorios con aguante de picos de potencia mínimos de 400W, picos de corriente de hasta 40A, con capacidad de aguantar 3.5V con una corriente instantánea de 25A unidireccional	D1, D3	SMA (DO-214A)	2
Rectificador de barrera Schottky	Rectificador de barrera Schottky que aguanta picos repetitivos de voltaje de 30V, con aguante de voltaje inverso de 21V, con corriente en conducción de hasta 500mA, aguante de picos de corriente de hasta 5.5A y una potencia de disipación de 410mW.	D2, D4	SOD123	2

Portafusibles 5x20mm	Portafusibles de inserción en PCB, con separación de pines de 22.5mm y una anchura total de 9.6mm. Aloja un fusible de 5x20mm de cristal.	Fus1, Fus2	Portafusibles 20x5mm	2
Fusible 5x20mm 50mA	Fusible de 5x20mm de acción rápida de hasta 50mA.	Va montado sobre el portafusible	-----	2
Amplificador de alta precisión Rail to Rail.	Amplificador operacional de alta precisión <i>Rail to Rail</i> con un ultra bajo voltaje de offset de 60uV, con un voltaje de operación de 2.7V a 5.5V, una frecuencia de 2.2MHz, con un bajo consumo de hasta 0.85mA con un SR de 0.65V/us.	IC2, IC4, IC6, IC7	SO-8_L	4
Optoacoplador analógico de alta linealidad	Optoacoplador analógico de alta linealidad con una ganancia de transferencia K3 de $\pm 5\%$, con un ancho de banda desde 0 hasta 1MHz.	IC3, IC8	HCNR201_SMD SO8	2
Header 4	Tira de pines macho 1x4 de 2.54mm de pitch	P1, P2	HDR1X4	2
Transistor bipolar PNP de silicio	Transistor bipolar PNP de silicio de propósito general con $V_{cbo} = -40V$, $V_{ceo} = -40V$, $V_{ebo} = -5V$, $I_c = -200mA$ y potencia máxima de 225mW.	Q1, Q2	SOT23 - BEC	2
1K	Resistencias SMD case 0805: 1K Ohmios	R1, R6, R11, R16, R21, R22	0805	6
4K7	Resistencias SMD case 0805: 4K7 Ohmios	R2, R12	0805	2
470	Resistencias SMD case 0805: 470 Ohmios	R3, R13	0805	2
20K	TRIMMER Vertical de 20K con las 3 patillas lineales y de pitch 2.54mm y con dimensiones 10.03x9.53x4.83mm	R4, R14	VR5-Lineal	2
100K	Resistencias SMD case 0805: 100K Ohmios	R5, R15	0805	2
220	Resistencias SMD case 0805: 220 Ohmios	R7, R17	0805	2
50K	TRIMMER Vertical de 50K con las 3 patillas lineales y de pitch 2.54mm y con dimensiones 10.03x9.53x4.83mm	R8, R18	VR5-Lineal	2

82K	Resistencias SMD case 0805: 82K Ohmios	R9, R19	0805	2
-----	---	---------	------	---

3.4.7.4. Placa PI-232

Comp.	Descripción	Identif.	Huella	Cantidad
100nF 50V	Condensador cerámico 100nF 50V huella 0603	C1, C2, C3, C4, C7	0603	5
1uF	Condensador cerámico 1uF 25V huella 0603	C5, C6	0603	2
Conector 3 vías	Conector tipo ESE PCB header con separación entre pines de 3.50mm	CON1		1
Conector 3 vías	Conector tipo ESE PCB plug con separación entre pines de 3.50mm	Conectado a CON1		1
Conector 4 vías	Conector tipo ESE PCB header con separación entre pines de 3.50mm	CON2		1
Conector 4 vías	Conector tipo ESE PCB plug con separación entre pines de 3.50mm	Conectado a CON2		1
ST232BDR	Convertor de niveles TTL a RS-232	IC1	SO-16	1
TL750L05	Regulador de tensión	IC2	SOIC - D 8	1
Transistor bipolar NPN de silicio	Transistor bipolar NPN de silicio de propósito general con $V_{ce0} = 50V$, $V_{ce0} = 45V$, $V_{be0} = 5V$, $I_c = 500mA$ y potencia máxima de 250mW	Q1	SOT23 - BEC	1
4K7 1%	Resistencias SMD case 0603 4K7 1%	R1	0603	1
2K2 1%	Resistencias SMD case 0603 2K2 1%	R2, R5	0603	2
1K 1%	Resistencias SMD case 0603 1K 1%	R3	0603	1
15K 1%	Resistencias SMD case 0603 15K 1%	R4	0603	1

3.4.7.5. Placa ACE

Comp.	Descripción	Identif.	Huella	Cant.
100nF 50V	Condensador cerámico 100nF 50V huella 0603	C1, C4, C5, C8, C10, C11, C12, C15	0603	8
1uF 35V	Condensador cerámico 1uF 35V huella 0805	C2, C6, C7	0805	3
22uF 6.3V	Condensador electrolítico de 22uF 6.3V de Panasonic EEEFPOJ220AR	C3	Caja B Electr Capacitors	1
10nF 50V	Condensador cerámico 10nF 50V huella 0603	C9	0603	1
18pF	Condensador cerámico 18pF 50V huella 0603	C13, C14	0603	2
8 MHZ	Cristal de ABRACON de 8MHz Ref: ABM3-8.000MHZ-D2Y-T	CLK1	ABM3	1
Conector 5 vías	Conector tipo ESE PCB header con separación entre pines de 3.50mm	CON1, CON2, CON4		3
Conector 2 vías	Conector tipo ESE PCB header con separación entre pines de 3.50mm	CON3		1
Led Naranja	Led SMD de color NARANJA de huella 0805	D1	0805 LED	1
Led Verde	Led SMD de color VERDE de huella 0805	D2	0805 LED	1
Led Azul	Led SMD de color AZUL de huella 0805	D3	0805 LED	1
MAX3313	MAX3313ECUB+ -- Interface 232 de dos canales	IC1	UMAX10	1
TL750L10	Regulador de Tensión con Vo = 5V y entrada en rango desde 6V a 26V con máxima corriente 150mA	IC2	SOIC - D 8	1
NCV8675DT 50RKG	Regulador vout 5V amplio rango de entrada, 300mA	IC3	DPAK-5	1
SN74LVC1G126	Buffer line driver SN74LVC1G126 de Texas	IC4	SC70	1
PIC18F24K2 2	microcontrolador de 8 bits con dos UARTS (PIC) con huella QFN-ML28	IC5	QFN-ML28_M	1
Header 2	Header, 2-Pin - tira de 2 pines con pitch de 2.54mm	JMP1	HDR1X2	1
Header 3	'Header, 3-Pin - tira de 3 pines con pitch de 2.54mm	JMP2, JMP3	HDR1X3	2
PBLS1504	PBLS1504 15V PNP BISS loadswitch	Q1	SOT363	1
DTC114YMT	NPN DIGITAL TRANSISTOR DTC114YMT	Q2, Q3, Q4	SOT23-N	3
22K	Resistencia de 22K 5% con huella 0603	R1, R3, R5	0603	3
6K8	Resistencia de 6K8 5% con huella 0603	R2	0603	1
4K7	Resistencia de 4K7 5% con huella 0603	R4	0603	1
220	Resistencia de 220 5% con huella 0603	R6, R7, R10	0603	3
150K	Resistencia de 150K 5% con huella 0603	R8	0603	1
2.2K	Resistencia de 2K2 5% con huella 0603	R9	0603	1
15K	Resistencia de 15K 5% con huella 0603	R11	0603	1

Conector 5 vías	Conector tipo vertical ESE PCB plug con entrada trasera para cables y separación entre pines de 3.50mm.	Va conectado a CON1 y CON2	2
------------------------	---	----------------------------	---

3.4.7.6. Placa current sensor

Componente	Descripción	Cantidad
CON	3.50mm Pitch Conector vertical Eurostyle 5 vías 39501-1005	1
Conf	2,54mm Pitch Conector estilo StandarHeader 3x1	1
Dint	LED Verde 0603	1
DS1, DS2	TLV2401IDBVT IC OAMP GP 5.5KHz PRO SOT23-5	2
Jdi	Conector estilo StandarHeader Connector 2x1 - 2,54mm Pitch	1
Rajust	SMD potenciómetro 2M ohm Bourns Serie 3224X	1
Rdi	10k 1% resistor 0603	1
Rdiv1A	300k 1% resistor 1206	1
Rdiv1B	560k 1% resistor 1206	1
Rdiv2	82K 1% 0603	1
Rint1, Rint2	20K 1% 0603	2
Rext1, Rext2	1M 1% 0603	2
Rshut	10R 1% 0402	1
TC, Trigger	TestPoint inserción	2

El número de combinaciones de estas placas a suministrar por variante de dispositivo TESEO es la siguiente:

Variedad TESEO-RTU	PAL	PED	PEA	PI232	ACE	Current
TESEO-T-RTU-EXT-220	1	2	4	0	0	0
TESEO-T-RTU-EXT-SOLAR	1	2	4	0	0	0
TESEO-MODBUS	0	0	0	0	0	0
TESEO-M-485-BAT	0	0	0	0	0	0
TESEO-TGC-230	0	0	0	1	0	0
TESEO-TGC-BAT	0	0	0	1	0	0
TESEO-Y-RTU-EXT-220	1	1	2	0	0	0
TESEO-Y-RTU-EXT-SOLAR	1	1	2	0	0	0
TESEO-CRÍTICO	0	0	0	0	0	0
TESEO-MINI-EVA	1	0	0	0	0	0
TESEO-BAJOCONSUMO-SOLAR	0	0	0	0	0	1

Las placas de tipo ACE corresponden a placas que no forman parte de variedades TESEO-RTU actuales y deberán ser suministradas solo a efectos de mantenimiento del parque de dispositivos TESEO-RTU ya preexistente.

3.4.8. Periferias distribuidas MODBUS

Con el objeto de posibilitar de la suficiente flexibilidad de la solución TESEO-RTU a ser suministrada por el Adjudicatario se considera también dentro del alcance del contrato el suministro de elementos de periferia (E/S) distribuida, accesible a la RTU mediante protocolo Modbus/RTU. En concreto se solicita el suministro de elementos de periferia distribuida de acuerdo a la siguiente tipología:

3.4.8.1. Módulo de 8 Entradas Analógicas accesible vía Modbus/RTU

Este módulo permitirá la captura de señales analógicas tanto en tensión como intensidad de corriente. Deberá cumplir las siguientes características mínimas:

Característica	Valor admisible
Conectorización Entradas	Tipo plug-in con cable calibre 14-22 AWG
Rango de alimentación mínimo	10 – 30 Vdc
Consumo máximo	1,2W @ 24V
Rango operacional de temperatura ambiente mínima	-10 – 70 °C
Watchdog interno	Sí
Protección contra transitorios (TSV) y descargas electrostáticas (ESD) interna	Sí
Tensión aislamiento	3000 Vdc
Protección contra sobretensión	+/- 35 Vdc
Canales de entrada	8
Protocolos soportados	Modbus/RTU
Posibilidad de configuración independiente	Sí
Impedancia de entrada	20 M Ohms en tensión 120 Ohms en intensidad de corriente

Característica	Valor admisible
Precisión mínima en medida de tensión	0,1%
Precisión mínima en medida de intensidad de corriente	0,2%
Resolución mínima	16 bits
Rangos de señal analógica de entrada mínimas admisible	+/- 1V, +/- 5V, +/- 10 V, +/- 20mA, 4 -20 mA
Desplazamiento máximo de 0	+/- 6 μ V/°C
Desviación a fondo de escala	+/- 25 ppm °C

3.4.8.2. Módulo de 16 Entradas/Salidas Digitales vía Modbus/RTU

Este módulo permitirá definir hasta 16 canales de captura o publicación de una señal digital binaria, según parametrización. Deberá cumplir las siguientes **características mínimas**:

Característica	Valor admisible
Conectorización Entradas	Tipo plug-in con cable calibre 14-28 AWG
Rango de alimentación mínimo	10 – 30 Vdc
Consumo máximo	1,0W @ 24V
Rango operacional de temperatura ambiente mínima	-10 – 70 °C
Watchdog interno	Sí
Tensión aislamiento	2500 Vdc
Protección contra sobretensión (entradas)	+/- 70 Vdc
Canales de entrada	8 (tanto de tipo libre de tensión / “dry” como “vivos” / “wet”)
Canales de salida	8 (colector abierto) con carga máxima de 200mA
Protocolos soportados	Modbus/RTU

3.4.8.3. Módulo de 4 Salidas analógicas vía Modbus/RTU

Este módulo permitirá configurar hasta 4 canales de salidas analógicas. Deberá cumplir las siguientes **características mínimas**:

Característica	Valor admisible
Alimentación	
Rango de alimentación	10~30 VDC
Salidas analógicas	
Canales	4
Rango de tensión de salida	±10 V
Rango de corriente de salida	0~20 mA (Differential), 4~20mA (Differential)
Parámetros generales	
Watchdog interno	De sistema y de comunicación
Conector	2 x plug-in terminal block (#14~28 AWG)
Temperatura (funcionando)	-10~70 °C (14~158 °F)
Humidity	5~95 %RH
Temperatura (Almacenaje)	-25~85 °C (-13~185 °F)
Interfaz	RS-485
Protección de aislamiento	3000 VDC
Protocolo de comunicación	ASCII & Modbus/RTU
Velocidad de comunicación	Serie: Desde 1,200 a 115.2 k
distancia de comunicación	Serie: 1.2 km
Control de flujo	Sí
Entradas digitales	
Canales	4
Voltaje de entrada	Niveles lógicos 0: 1 VDC max. Nivel 1: 10~30 VDC

3.4.9. Anclaje de las placas a la envolvente

Para sujetar las placas al carril DIN que se ubicará en la plancha de la envolvente se emplearán las combinaciones necesarias de los elementos de anclaje.

El anclaje de las placas de aislamiento al cuadro se realizará de manera que se facilite en la medida de lo posible la sustitución de las mismas en caso de avería.

3.5. Sistema de alimentación

La alimentación del sistema TESEO-RTU será externa y podrá venir suministrada por cualquiera de las siguientes opciones:

- **Fuente de alimentación:** Los equipos **TESEO-T-RTU-EXT-220**, **TESEO-Y-RTU-EXT-220** y **TESEO-TGC-230V** se ubicarán en instalaciones con disponibilidad de conexión eléctrica de 220Vac, y por lo tanto, se emplearán fuentes de alimentación.

- **TESEO-T-RTU-EXT-220:** Fuente industrial 220Vac/12Vdc

*No es objeto de la presente propuesta el suministro ni la instalación de las fuentes de alimentación en el modelo **TESEO-T-RTU-EXT-220** dado que, principalmente, serán reutilizadas fuentes de alimentación de equipos RTUs que van ser retirados de servicio. Sí se contempla su suministro como mero elemento de repuesto en el caso de fallo de las preexistentes.*

- **TESEO-Y-RTU-EXT-220:** Fuente de alimentación industrial 220Vac/24Vdc (TIPO 1).
- **TESEO-TGC-230V:** Fuente de alimentación 220Vac/12Vdc (TIPO 2).

En el caso de los modelos **TESEO-Y-RTU-EXT-220** y **TESEO-TGC-230V** sí se deberá suministrar dichas fuentes de alimentación con las siguientes características técnicas mínimas indicadas.

Fuente alimentación TIPO 1

Fuente de Alimentación 220Vac/24Vdc	
Montaje en carril DIN	Sí
Rango de tensión de entrada	115-230V autoseleccionable
Salida de suministro	24 - 28Vdc (ajustable mediante potenciómetro)
	4,2 – 3,6A
	100W
Eficiencia típica mínima	90%
Rango de funcionamiento de temperatura a máxima potencia	-10 hasta 60 °C
Dimensiones máximas:	73x75x103mm
Inmunidad ante transitorios	Acorde al estándar VDE 0160/W2 (750V/1.3 ms)
Rizado/Ruido a la salida	< 50 mVpp
Supresión de ruido a la salida	Valores EMI por debajo máximos fijados por normativa EN 61000-6-3

Fuente alimentación TIPO 2

Fuente de Alimentación 220Vac/12Vdc	
Montaje en carril DIN	Sí
Rango de tensión de entrada	100-240V autoseleccionable
Salida de suministro	10,8 – 13,2Vdc (ajustable mediante potenciómetro) 1,3A 100W
Eficiencia típica mínima	80%
Rango de funcionamiento de temperatura a máxima potencia	-20 hasta 70 °C
Dimensiones máximas:	55x80x30mm
Rizado/Ruido a la salida	< 120 mVpp
Supresión de ruido a la salida	Valores EMI por debajo máximos fijados por normativa EN 61000-3-2

- **Convertor 12Vdc/24Vdc Tipo1:** en los modelos de tipo **TESEO-T-RTU-XXXX-XXXX**, el equipo **TESEO-RTU** dispondrá internamente de un **convertor 12Vdc/24Vdc** para suministrar la alimentación a la instrumentación de campo ya preexistente. Deberá cumplir las siguientes características técnicas mínimas.

Convertor 12Vdc/24Vdc TIPO 1	
Montaje en carril DIN	Sí
Potencia	100W
Ruido y rizado	< 20 mVpp
Rendimiento típico	85%
Dimensiones máximas	167x108x55 mm

- **Convertor 12Vdc/24Vdc Tipo 2:** en los modelos de tipo **TESEO-Y-RTU-XXXX-XXXX**, el equipo **TESEO-RTU** dispondrá internamente de un **convertor 12Vdc/24Vdc** para suministrar la alimentación a la instrumentación de campo ya preexistente. Deberá cumplir las siguientes características técnicas mínimas.

Convertor 12Vdc/24Vdc TIPO 2

Montaje en carril DIN	Sí
Potencia	15W
Ruido y rizado	< 150 mVpp
Rendimiento típico	68%
Dimensiones máximas	78x51x 28 mm

- **Placas solares:** Los equipos **TESEO-Y-RTU-EXT-SOLAR**, **TESEO-MINI-EVA** se ubicarán en emplazamientos aislados y sin posibilidad de conexión a la red eléctrica. La alimentación eléctrica necesaria para el funcionamiento del equipo se proveerá mediante el uso de paneles solares.

No es objeto de la presente propuesta el suministro ni la instalación de los paneles solares pero sí el suministro y montaje, en los modelos de tipo “solar” del regulador de carga de baterías necesario.

En función de la variante de dispositivo TESEO, se distinguen dos tipos de reguladores solares a ser suministrados e integrados en el producto (TIPO 1 y TIPO 2).

TIPO 1

Regulador de carga de baterías por panel solar Tipo 1

Montaje en carril DIN	Sí
Rango de tensión de entrada	12-24V autoseleccionable
Potencia máxima entrada	240W
Intensidad máxima	10A
Autoconsumo	< 4 mA
Dimensiones máximas	145x100x30 mm
Protecciones electrónicas contra	Sobrecarga Cortocircuito Corriente reversa Polaridad inversa Sobredescarga

TIPO 2

Regulador de carga de baterías por panel solar Tipo 2

Montaje en carril DIN	Sí
Rango de tensión de entrada	12-24V autoseleccionable

Regulador de carga de baterías por panel solar Tipo 2	
Potencia máxima entrada	288W
Intensidad máxima	12A
Autoconsumo	< 20 mA
Dimensiones máximas	102x107mmx45mm
Protecciones electrónicas contra	Sobrecarga Cortocircuito Corriente reversa Polaridad inversa Sobredescarga

TIPO 3

Regulador de carga de baterías por panel solar Tipo 3	
Montaje en carril DIN	Sí
Rango de tensión de entrada	12-24V
Intensidad máxima	4A
Autoconsumo	< 2 mA
Dimensiones máximas	68 x 57 x 28 mm
Protecciones electrónicas contra	Sobrecarga Cortocircuito Corriente reversa Polaridad inversa Sobredescarga

- **Baterías:** en los modelos de tipo **TESEO-T-RTU-XXXX-XXXX** se utilizará una **batería recargable (TIPO 1)** de 12V, 80Ah y tipo GEL para proporcionar energía de backup en caso de fallo del suministro eléctrico. Esta batería de backup también será la utilizada en los tipos **TESEO-Y-RTU-EXT-SOLAR** y **TESEO-MODBUS**.

En el caso de los equipos **TESEO-M-485-BAT**, estos se ubicarán en emplazamientos aislados y de difícil acceso, donde no será posible su conexión ni a red eléctrica convencional ni a un panel solar externo. Estos modelos de dispositivo TESEO se alimentarán a través de 2 baterías recargables (**TIPO 2**) de 12V y 26Ah de capacidad que, al conectarse en paralelo totalicen 52Ah de capacidad.

Los equipos **TESEO-TGC-BAT** se ubicarán en emplazamientos aislados y de difícil acceso, donde no será posible su conexión ni a red eléctrica convencional ni a un panel solar externo. Estos modelos de dispositivo TESEO se alimentarán a través de 3 baterías no recargables (**TIPO 3**) de 3,6V y un mínimo de 13Ah de capacidad. Estas pilas se podrán suministrar en 4 formatos.

- TIPO 3.1 → Pila Suelta tipo D/R20.
- TIPO 3.2 → Pilas en pack compacto de 6 unidades con 10.8Vdc. / 26Ah.
- TIPO 3.3 → Pilas en pack compacto de 6 unidades con 21.6Vdc / 13Ah.
- TIPO 3.4 → Pilas en pack compacto de 2 unidades con 3.6Vdc / 26Ah.

Para emplazamientos especiales se utilizarán baterías recargables (**TIPO 4**) de 13.2Vdc, 19.2Ah y tipo Ión Litio y (**TIPO 5**) de 25.6V, 41.6Ah y tipo Ión Litio. Ambos tipos de baterías tendrán un puerto de comunicaciones e implementarán el protocolo Smart Battery System (SBS) a través de SmBus.

Para emplazamientos de tipo TESEO-MINIEVA y TESEO-BAJOCONSUMO-SOLAR se utilizarán baterías recargables (**TIPO 6**) de 12V, 22Ah tipo AGM.

Los cinco tipos de baterías **deberán ser suministradas por el Adjudicatario** en la cantidad que se solicite, siendo el número de baterías independiente del número de equipos TESEO-RTU.

Tipo de batería	Características mínimas
Batería recargable tipo 1	Tensión nominal: 12Vdc Capacidad máxima nominal: 80Ah Dimensiones máximas: 350x167x179 mm Peso máximo: 24 Kg Libre de mantenimiento Instalable en cualquier posición Tasa de autodescarga < 3 % / mes
Batería recargable tipo 2	Tensión nominal: 12Vdc Capacidad máxima nominal: 26Ah Dimensiones máximas: 214x179x158 mm Peso máximo: 10 Kg Libre de mantenimiento Instalable en cualquier posición Tasa de autodescarga < 3 % / mes
Batería no recargable tipo 3.1	Tensión nominal: 3,6Vdc Capacidad mínima nominal: 13Ah Dimensiones: Tipo D (pila) Peso máximo: N/A Libre de mantenimiento Instalable en cualquier posición Tasa de autodescarga < 3 % / mes

Tipo de batería	Características mínimas
Batería no recargable tipo 3.2	Pack compacto de 6 unidades del tipo 3.1, en serie/paralelo (3 en Serie/2 Paralelo), con salida de 10.8VDC.
Batería no recargable tipo 3.3	Pack compacto de 6 unidades del tipo 3.1, en serie, con salida de 21.6VDC.
Batería recargable tipo 4	<p>Tensión nominal: 13.2Vdc</p> <p>Capacidad máxima nominal: 19.2Ah</p> <p>Dimensiones máximas: 350x167x179 mm</p> <p>Peso máximo: N/A</p> <p>Libre de mantenimiento</p> <p>Instalable en cualquier posición</p> <p>Tasa de autodescarga < 3 % / mes</p>
Batería recargable tipo 5	<p>Tensión nominal: 25.6Vdc</p> <p>Capacidad máxima nominal: 41.6Ah</p> <p>Dimensiones máximas: 350x167x179 mm</p> <p>Peso máximo: N/A</p> <p>Libre de mantenimiento</p> <p>Instalable en cualquier posición</p> <p>Tasa de autodescarga < 3 % / mes</p>
Batería recargable tipo 6	<p>Tensión nominal: 12 Vdc</p> <p>Capacidad máxima nominal: 22Ah</p> <p>Dimensiones máximas: 181x76x197 mm</p> <p>Peso máximo: 7 Kg</p> <p>Libre de mantenimiento</p> <p>Instalable en cualquier posición</p> <p>Tasa de autodescarga < 3 % / mes</p>

La siguiente tabla resume qué componentes del subsistema de alimentación deberán ser suministrados por el Adjudicatario obligatoriamente en la **fabricación** de cada variante de dispositivo TESEO-RTU.

Tipo dispositivo TESEO	F. Aliment.	Reg. Solar	Conv. 12/24Vdc
TESEO-T-RTU-EXT-220	No	No	Sí (TIPO1)
TESEO-T-RTU-EXT-SOLAR	No	Sí (TIPO1)	Sí (TIPO1)
TESEO-MODBUS	No	No	No
TESEO-M-485-BAT	No	No	No

Tipo dispositivo TESEO	F. Aliment.	Reg. Solar	Conv. 12/24Vdc
TESEO-TGC-230	Sí (TIPO2)	No	No
TESEO-TGC-BAT	No	No	No
TESEO-Y-RTU-EXT-SOLAR	No	Sí (TIPO2)	Sí (TIPO2)
TESEO-Y-RTU-EXT-220	Sí (TIPO1)	No	Sí (TIPO2)
TESEO-CRITICO	No	No	No
TESEO-MINI-EVA	No	Sí (TIPO3)	No
TESEO-BAJOCONSUMO-SOLAR	No	Sí (TIPO2)	No

Tipo dispositivo TESEO	Batería / Pila (externa RTU)
TESEO-T-RTU-EXT-220	Sí (TIPO1)
TESEO-T-RTU-EXT-SOLAR	Sí (TIPO1)
TESEO-MODBUS	Sí (TIPO1)
TESEO-M-485-BAT	Sí (TIPO2)
TESEO-TGC-230	No
TESEO-TGC-BAT	Sí (TIPO3.1)
TESEO-Y-RTU-EXT-SOLAR	Sí (TIPO1)
TESEO-Y-RTU-EXT-220	No
TESEO-CRITICO	Sí (TIPO 3.2/3.3)
TESEO-MINI-EVA	Sí (TIPO 6)
TESEO-BAJOCONSUMO-SOLAR	Sí (TIPO 6)

3.6. Envoltente y plancha de montaje

En general el equipo TESEO-RTU está destinado a su instalación sobre la plancha de montaje metálica de dimensiones acordes a la envoltente a integrar en un armario de poliéster con grado de protección mínimo IP66 con salida de cableado por la parte inferior mediante prensaestopas.

En el caso de las variantes TESEO-T-XXX-XXX-XXX, el suministro no incluirá el armario envolvente (sí la plancha de montaje asociada) ya que se aprovechará el ya preexistente en RTUs que van a ser retiradas de servicio. El resto de los modelos sí contemplan el suministro de una envolvente específica.

En los modelos TESEO-T-XXX-XXX-XXX, la envolvente, referenciada como TIPO 1, tendrá las siguientes dimensiones (alto, ancho, profundo): 747x536x300 mm. **Sólo se contempla su suministro como repuesto en caso de que sea necesario por imposibilidad de reaprovechar las ya existentes.**

En los modelos TESEO-Y-XXX-XXX-XXX, TESEO-M-XXX-XXX y TESEO-BAJOCONSUMO la envolvente, referenciada como TIPO 2, tendrá las siguientes dimensiones (alto, ancho, profundo): 430x330x200 mm.

Ambos tipos deberán tener las siguientes características técnicas y constructivas mínimas:

- Cuerpo de una sola pieza.
- Cierre estándar doble barra o cierre de triple acción con maneta (sin bombín).
- Cumplimiento de la normativa de envoltentes vacías EN 62208: 2003 (50298: 1998).
- Grado de protección respecto a partículas sólidas y líquidos IP66 según CEI 60529 (EN 60529).
- Alta resistencia a los impactos mecánicos IK10 (20 J) según EN 62262: 2002 (EN 50102).
- Resistente a la corrosión.
- Material de construcción autoextinguible según normativa CEI 695-2-1 (960°).

En los modelos TESEO-TGC -XXX la envolvente, referenciada como TIPO 3, tendrá las siguientes dimensiones externas (alto, ancho, profundo): 220x168x85 mm.

La envolvente denominada TIPO 3 deberá tener las siguientes características técnicas y constructivas mínimas:

- Cumplimiento de la normativa de envoltentes vacías EN 62208: 2003 (50298: 1998).
- Grado de protección respecto a partículas sólidas y líquidos IP55 según CEI 60529 (EN 60529).
- Alta resistencia a los impactos mecánicos IK07 según EN 62262: 2002 (EN 50102).
- Material de construcción autoextinguible según normativa CEI 695-2-1 (960°).

En los modelos TESEO-crítico la envolvente, referenciada como TIPO 4, tendrá las siguientes dimensiones externas (alto, ancho, profundo): 230x200x120 mm.

La envolvente denominada TIPO 4 deberá tener las siguientes características técnicas y constructivas mínimas:

- Cumplimiento de la normativa de envoltentes vacías EN 62208: 2003 (50298: 1998).
- Grado de protección respecto a partículas sólidas y líquidos IP67 según CEI 60529 (EN 60529) con disponibilidad opcional de protección IP69K.
- Alta resistencia a los impactos mecánicos IK07 según EN 62262: 2002 (EN 50102).
- Material de construcción: Aluminio EN AN-44300 DIN EN 1706.

En los modelos TESEO-MINI-EVA la envoltente, referenciada como TIPO 5, tendrá las siguientes dimensiones (alto, ancho, profundo): 310x215x160 mm.

Ambos tipos deberán tener las siguientes características técnicas y constructivas mínimas:

- Cuerpo de una sola pieza.
- Cierre estándar doble barra o cierre de triple acción con maneta (sin bombín).
- Cumplimiento de la normativa de envoltentes vacías EN 62208: 2003 (50298: 1998).
- Grado de protección respecto a partículas sólidas y líquidos IP66 según CEI 60529 (EN 60529).
- Alta resistencia a los impactos mecánicos IK10 (20 J) según EN 62262: 2002 (EN 50102).
- Resistente a la corrosión.
- Material de construcción autoextinguible según normativa CEI 695-2-1 (960°).

La siguiente tabla resume qué componentes **deberán ser suministrados** a este respecto por el Adjudicatario en la fabricación de cada variante de dispositivo TESEO-RTU.

Tipo dispositivo TESEO	Plancha montaje	Envolvente
TESEO-T-RTU-EXT-220	Sí	Tipo 1
TESEO-T-RTU-EXT-SOLAR	Sí	Tipo 1
TESEO-T-RTU-GPRS-SOLAR	Sí	Tipo 1
TESEO-Y-RTU-EXT-SOLAR	Sí	Tipo 2
TESEO-Y-RTU-EXT-220	Sí	Tipo 2
TESEO-M-485-BAT	Sí	Tipo 2
TESEO-TGC-230	Sí	Tipo 3
TESEO-TGC-BAT	Sí	Tipo 3
TESEO-CRITICO	Sí	Tipo 4
TESEO-MINI-EVA	Sí	Tipo 5
TESEO-BAJOCONSUMO-SOLAR	Sí	Tipo 2

4. FABRICACIÓN, SUMINISTRO DE BORNEROS Y CABLEADO Y MONTAJE

El detalle de disposición de componentes, protecciones, relés, borneros y cableado necesario se encuentran enunciados en el apartado 11. Documentación Técnica (**ANEXO III**) del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

5. PRUEBAS DE VERIFICACIÓN

El Adjudicatario deberá realizar en sus instalaciones propias, previamente a completar la entrega de los dispositivos TESEO-RTU demandados, un completo protocolo de verificación individualizado por dispositivo que asegure su correcto funcionamiento. Canal de Isabel II no aceptará los entregables de ninguna Orden de Suministro en la que todos y cada uno de los dispositivos TESEO-RTU solicitados no hayan sido sometidas a dichas pruebas de verificación de manera individualizada. En todo caso, Canal de Isabel II se reserva la potestad de realizar de manera independiente las pruebas de verificación y validación que considere oportunas de forma previa a la aceptación de cada Orden de Suministro. La superación del protocolo de verificación por cada ítem no supondrá menoscabo alguno de las condiciones y duración del plazo de garantía del que disfrutará cada dispositivo TESEO-RTU descritas en el apartado 8.

Canal de Isabel II suministrará al adjudicatario un programa software orientado específicamente al testeo y validación de cada dispositivo TESEO-RTU. En particular, se empleará el software de test para comprobar el

calibrado de las señales analógicas de entrada, así como para cerciorarse de la correcta interpretación de niveles TTL de las señales digitales.

El software de test a proporcionar por Canal de Isabel II permitirá realizar las siguientes acciones:

- Visualización de los niveles de las entradas configuradas en el sistema.
- Visualización de valores proporcionados por dispositivos basados en el protocolo UNE-82326:2010.
- Visualización de valores proporcionados por dispositivos basados en el protocolo MODBUS/RTU conectados a la RTU través de su puerto RS-485.
- Comprobar los niveles de la tensión de alimentación de la RTU.
- Verificación de activación/desactivación de relés.

Cada licitador deberá presentar en su Propuesta Técnica el protocolo (proceso) de pruebas y verificación funcional que propone para asegurar el correcto funcionamiento de cada ítem de forma previa a su entrega a Canal de Isabel II. De forma obligatoria deberá formar parte de dicho protocolo, de forma ineludible, la ejecución de pruebas de calibración y testeo de todas y cada una de las entradas analógicas y digitales disponible empleando el programa software anterior. Cada licitador podrá incluir adicionalmente en su propuesta de Protocolo de Verificación las pruebas y mediciones complementarias que considere oportunas con el fin de asegurar el suministro de un producto con las máximas garantías de durabilidad y fiabilidad.

6. SUMINISTRO DE REPUESTOS

Con el objeto de facilitar el mantenimiento posterior de los dispositivos TESEO-RTU suministrados más allá del periodo de garantía exigido al Adjudicatario también se considera dentro del alcance del presente contrato, el suministro de elementos técnicos de repuesto de cada uno de los subsistemas que forman parte de un dispositivo TESEO-RTU, además de la provisión de servicios de montaje y reacondicionamiento de cuadros que sea necesario actualizar o reparar. En el escenario hipotético descrito en el apartado 10 se enumeran los tipos elemento y cantidad de los mismos que se estiman serán necesarios durante la ejecución del presente contrato.

7. SERVICIO DE SOPORTE AL DESARROLLO DE APLICACIONES. SERVICIO DE REACONDICIONAMIENTO Y REPARACIÓN DE CUADROS DE DISPOSITIVOS RTU-TESEO

Unos de los objetivos críticos de este contrato es obtener el suministro de una plataforma hardware abierta y flexible que permita la implementación por parte del personal de Canal de Isabel II de diversos programas usuario destinados al telecontrol y telesupervisión de procesos haciendo uso del SDK, APIs y librerías de sistema de la RTU suministrada.

El adjudicatario deberá poner a disposición de Canal de Isabel II diversos servicios auxiliares:

- **Resolución en el menor tiempo posible y con la máxima diligencia de bugs y malfuncionamientos en Sistema operativo, APIs y librerías de sistema** que sean puestas a disposición de Canal de Isabel II para el desarrollo de las aplicaciones de telecontrol. Canal de Isabel II no realizará contraprestación alguna por la ejecución de estos trabajos ya que se entienden como parte de la garantía en ejecución de los trabajos exigida al adjudicatario en las condiciones descritas en el apartado 8.
- **Servicio de soporte al desarrollo de aplicaciones**, esto incluye:
 - Implementación de mejoras en aplicaciones, APIs y librerías de sistema con el objeto de incluir mejoras funcionales o de desempeño técnico de los dispositivos TESEO-RTU.
 - Colaboración con el personal de Canal de Isabel II en el diseño e implementación de los programas de usuarios a ser ejecutados por los dispositivos TESEO-RTU con el objeto de asegurar el óptimo uso de las distintas APIs y librerías del sistema.
 - Análisis, diseño e implementación, si procede, de cambios en la plataforma hardware TESEO-RTU inicialmente suministrada con el objeto de adaptarla a nuevos requerimientos o evolución de los existentes.
 - Formación en el uso del SDK, APIs y librería de sistema al personal propio de Canal de Isabel II, en las instalaciones que este designe dentro del territorio de la Comunidad de Madrid, corriendo los gastos de desplazamiento por parte del Adjudicatario.
- **Servicio de reacondicionamiento y reparación de cuadros de dispositivos RTU-TESEO**, esto incluye:
 - Análisis, diseño y ejecución de mejoras (o reparaciones no cubiertas por la garantía) en la disposición de los elementos y subsistemas de las distintas variedades de dispositivos TESEO-RTU con el objeto de adaptarla a evolución en los condicionantes de diseño iniciales (por ejemplo, limitaciones de espacio).

8. GARANTÍA Y DURABILIDAD DEL SUMINISTRO DE COMPONENTES Y REPUESTOS

Para cada uno de los dispositivos TESEO-RTU individuales objetos de fabricación y suministro así como cualquier otros trabajo a ejecutar por el adjudicatario se define un periodo de garantía de 1 año, a contar de desde la fecha de aceptación de cada ítem o trabajo particular, en el que Canal de Isabel II tendrá derecho a la reparación totalmente gratuita de los vicios o defectos originarios en los productos y trabajos así como de los daños y

perjuicios que esos defectos ocasionen, con independencia de que cada ítem producto haya superado previamente los protocolos de aceptación y verificación que queden establecidos.

Dentro del concepto "totalmente gratuita" deben incluirse la mano de obra, las piezas que se cambien y el desplazamiento hasta el emplazamiento (dentro de la Comunidad de Madrid) donde dicho dispositivo esté instalado.

El adjudicatario deberá asegurar la disponibilidad y permanencia en el mercado de los distintos elementos que conforman los subsistemas de las diversas variantes de los dispositivos TESEO, en especial el dispositivo electrónico RTU durante toda la vigencia del presente contrato. Caso de que por causa de fuerza mayor sea necesaria la sustitución de algún componente correrán por cuenta del adjudicatario los gastos de adaptación de los elementos afectados.

9. MUESTRAS

Con carácter previo a la apertura de proposiciones económicas, Canal de Isabel II se reserva el derecho de solicitar muestras de los materiales y componentes individuales que el Licitador propone para la fabricación de las distintas variedades de los dispositivos TESEO demandados, quienes deberán entregarlas en el lugar que designe Canal de Isabel II. En caso contrario se entenderá al licitador excluido del presente procedimiento de contratación.

Estas muestras podrán ser objeto de todo tipo de pruebas y usos necesarios a fin de comprobar su adecuación a las normas de calidad exigidas, siendo devueltas a los licitadores que no resulten adjudicatarios una vez formalizado el contrato.

Asimismo, Canal de Isabel II podrá instar al licitador a que, en el improrrogable plazo de tres días desde el recibo de la notificación electrónica cursada a tal fin, justifique documentalmente el cumplimiento de las normas UNE-EN, UNE-EN-ISO, etc., indicadas en los apartados anteriores, normativa de referencia, de este pliego. A tal fin, Canal de Isabel II se reserva la potestad de realizar cuantos ensayos y análisis sean pertinentes en laboratorios especializados, siendo el coste de dichos análisis sufragados por el licitador. No se imputará a Canal de Isabel II coste alguno en caso de que en el transcurso o ensayos dichas muestras sufriera algún tipo de desperfecto o daño.

El licitador será excluido del procedimiento de licitación si no atendiese el requerimiento citado o si con la documentación aportada no se justificase convenientemente la calidad o conformidad con los requerimientos del producto en cuestión demandados. Asimismo, el licitador quedará excluido del procedimiento de licitación si procediera a modificar su oferta o algún artículo ofertado.

10. ESCENARIO HIPOTÉTICO

En esta sección se describe el escenario hipotético de ejecución del contrato respecto al que, tal y como se enuncia en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, los licitadores deberán realizar sus proposiciones económicas. Los precios unitarios ofertados servirán para el cálculo de la facturación por el Adjudicatario de cada Orden de Suministro (inicial y siguientes) en función de la composición de ítems que abarque. En todo caso, **se remarca el mero carácter hipotético del mismo** ya que el número de unidades demandadas de cada ítem tiene un carácter meramente estimativo. Su cantidad podrá variar a lo largo de la ejecución del contrato en función de las necesidades técnicas y funcionales de Canal de Isabel II, siempre dentro de los límites y condiciones definidos en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Para la obtención del importe de licitación de la propuesta económica deberá cumplimentarse el **ANEXO II (escenario hipotético)** del PCAP que se publica, asimismo, en formato hoja de cálculo, en la página web de Canal de Isabel II.

En el **ANEXO II** deberán cumplimentarse **únicamente las celdas de color amarillo claro** con los precios unitarios para obtener automáticamente el cálculo del total del escenario hipotético.

El importe de licitación será el obtenido como total del escenario hipotético.

Para la valoración económica se debe tener en cuenta que el plazo de entrega máximo de cada elemento será de OCHO (8) semanas desde la realización del pedido en firme.

10.1. Dispositivos TESEO-RTU

Ref.	Descripción	Med	Cant
I.1	TESEO-T-RTU-EXT-220	UD	50
I.2	TESEO-T-RTU-EXT-SOLAR	UD	50
I.3	TESEO-MODBUS	UD	50
I.4	TESEO-M-485-BAT	UD	20
I.5	TESEO-TGC-230	UD	20
I.6	TESEO-TGC-BAT	UD	45
I.7	TESEO-Y-RTU-EXT-SOLAR	UD	200
I.8	TESEO-Y-RTU-EXT-220	UD	50

Ref.	Descripción	Med	Cant
I.9	TESEO-CRITICO	UD	50
I.10	TESEO-BAJOCONSUMO-GPRS-SOLAR	UD	120
I.11	TESEO-BAJOCONSUMO-MINI-EVAS	UD	100

10.2. Servicio de Consultoría y Soporte al desarrollo de Aplicaciones

Ref.	Descripción	Med	Cant
II.1	Servicio de Soporte al desarrollo de Aplicaciones	HORAS	500

10.3. Elementos de repuesto

Ref.	Descripción	Med	Cant
III.1	Elemento de Control RTU (sólo CPU) con modem interno "built-in" GPRS según PPTP + mazo cables 24pines	UD	60
III.2	Elemento de Control RTU (sólo CPU) con modem interno "built-in" GPRS y conector de expansión según PPTP + mazo cables 24 pines + mazo cables 34 pines	UD	60
III.3	Envolverte Tipo 1 IP 66, 747x536x300 mm según PPTP	UD	10
III.4	Envolverte Tipo 2 IP 66, 430x330x200mm según PPTP	UD	15
III.5	Plancha de montaje para envolverte Tipo 1 según PPTP	UD	5
III.6	Plancha de montaje para envolverte Tipo 2 según PPTP	UD	1
III.7	Placa de Alimentación y Aislamiento (PAL) según PPTP	UD	200
III.8	Placa de Aislamiento y Adaptación de Entradas Digitales (PED) según PPTP	UD	10
III.9	Placa de Aislamiento y Adaptación de Entradas Analógicas (PEA) según PPTP	UD	200
III.10	Placa PI-232 de Adaptación UNE-82326:2010	UD	25

Ref.	Descripción	Med	Cant
III.11	Placa ACE de Adaptación UNE-82326:2010	UD	200
III.12	Placa current sensor según PPTP	UD	60
III.13	Batería recargable Tipo 1 de 12Vdc, 80Ah según PPTP	UD	100
III.14	Batería recargable Tipo 2 de 12Vdc 26Ah según PPTP	UD	25
III.15	Batería no recargable Tipo 3.1 de 3,6Vdc 13Ah según PPT	UD	200
III.16	Batería no recargable Tipo 3.2 de 10,8Vdc 26Ah según PPT	UD	30
III.17	Batería no recargable Tipo 3.3 de 21,6Vdc 13Ah según PPT	UD	90
III.18	Batería recargable Tipo 4 de 13,2Vdc, 19,2Ah según PPTP	UD	10
III.19	Batería recargable Tipo 5 de 25,6Vdc, 41,6Ah según PPTP	UD	10
III.20	Fuente de alimentación Tipo 1 de 220Vac/24Vdc 4,2 – 3,6A 100W según PPTP	UD	4
III.21	Fuente de alimentación Tipo 2 de 220Vac/12Vdc 1,3A según PPTP	UD	4
III.22	Regulador de carga solar Tipo 1 (10 A) según PPTP	UD	25
III.23	Regulador de carga solar Tipo 2 (12 A) según PPTP	UD	25
III.24	Regulador solar de carga Tipo 3 (4A) según PPTP	UD	25
III.25	Convertidor 12Vdc / 24 Vdc Tipo 1 según PPTP	UD	10
III.26	Convertidor 12Vdc / 24 Vdc Tipo 2 según PPTP	UD	10
III.27	Módulo de 8 Entradas Analógicas vía Modbus/RTU según PPTP	UD	50
III.28	Módulo de 16 Entradas/Salidas Digitales vía Modbus/RTU según PPTP	UD	45

Ref.	Descripción	Med	Cant
III.29	Módulo de 4 Salidas analógicas vía Modbus/RTU según PPTP	UD	45
III.30	Relé estado sólido Rail-mounted terminal blocks with optocoupler 12Vdc/5A	UD	60
III.31	Relé estado sólido Rail-mounted terminal blocks with optocoupler 24Vdc/5A	UD	60

10.4. Servicio de reacondicionamiento y reparación de cuadros de dispositivos RTU-TESEO

Ref.	Descripción	Med	Cant
IV.1	Servicio de reacondicionamiento y reparación de cuadros de dispositivos RTU-TESEO	HORAS	350

Firmas:

Javier García
del Río /
A86488087

Firmado digitalmente
por Javier García del
Río / A86488087
Fecha: 2021.06.10
13:02:11 +02'00'

Javier García del Río
JEFE DEL ÁREA DE AUTOMATIZACIÓN

Francisco Javier
Fernández
Delgado /
A86488087

Firmado digitalmente
por Francisco Javier
Fernández Delgado /
A86488087
Fecha: 2021.06.10
15:20:32 +02'00'

Francisco Javier Fernández Delgado
SUBDIRECTOR DE TELECONTROL

Firmado por: JUAN SÁNCHEZ GARCÍA
/(R:A86488087)

Fecha:
2021.06.15
08:18:46 +02'00'

Juan Sánchez García
DIRECTOR DE INNOVACIÓN E INGENIERÍA

11. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA (ANEXO III)

Detalle de fabricación y listado de materiales TESEO-T-RTU-EXT-220 (TESEO – 1)

Detalle de fabricación y listado de materiales TESEO-T-RTU-EXT-SOLAR (TESEO – 2)

Detalle de fabricación y listado de materiales TESEO-T-RTU-TETRA-SOLAR (TESEO – 3)

Detalle de fabricación y listado de materiales TESEO-MODBUS (TESEO – 6)

Detalle de fabricación y listado de materiales TESEO-485-BAT (TESEO-9)

Detalle de fabricación y listado de materiales TESEO-TGC-230 (TESEO-10)

Detalle de fabricación y listado de materiales TESEO-TGC- BAT (TESEO – 11)

Detalle de fabricación y listado de materiales TESEO-Y-RTU-EXT-SOLAR (TESEO-12)

Detalle de fabricación y listado de materiales TESEO-Y-RTU-EXT-220 (TESEO-13)

Detalle de fabricación y listado de materiales TESEO-CRÍTICO (TESEO-14)

12. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA (ANEXO XI)

Detalle de fabricación y listado de materiales TESEO-MINI-EVA

13. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA (ANEXO XII)

Detalle de fabricación y listado de materiales TESEO-BAJOCONSUMO-SOLAR