



## SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UN RECUBRIMIENTO DE LA TORRE DE HORMIGÓN DEL RADIOTELESCOPIO DE 40M DEL OBSERVATORIO DE YEBES DENTRO DEL MARCO DEL PROYECTO YNART COFINANCIADO CON FONDOS FEDER

### *Pliego de Prescripciones Técnicas*

El presente expediente tiene por objeto el suministro e instalación de un recubrimiento para el aislamiento térmico de la torre de hormigón del radiotelescopio de 40 metros del Observatorio de Yebes. Se incluye en el presente contrato la reparación de algunos desperfectos superficiales de la torre antes de colocar el recubrimiento y el acondicionamiento de la entrada al edificio.

### **Descripción de la torre.**

La torre tiene forma octogonal, y está construida de hormigón armado con las dimensiones indicadas en los planos incluidos en el Anexo I. Consta de tres niveles, uno inferior donde se encuentra la sala de máseres de hidrógeno y un laboratorio de electrónica, uno intermedio donde están ubicadas las salas de control, y un tercer nivel con el enrollador de cables de acimut y una escalera en espiral de acceso a las cabinas del yugo. El nivel inferior tiene las paredes verticales, mientras que los dos superiores tienen las paredes inclinadas.

El perímetro del nivel inferior está completamente cerrado exceptuando la entrada a la torre desde el exterior. Cada pared del segundo nivel dispone de una ventana circular. Cada ventana está cubierta con una visera metálica para proteger de la lluvia a las ventanas. El último nivel tiene las paredes sin aperturas al exterior. La torre termina con una especie de visera horizontal dispuesta en todo el perímetro exterior de aproximadamente 20 cm de saliente con respecto a la superficie de las paredes.

En la pared opuesta a la entrada de la torre, están colocados varios equipos exteriores del sistema de climatización del interior de la torre. Los equipos se encuentran anclados a la pared de la torre mediante unos soportes estándar. La distancia de los equipos a la pared de sujeción es de 36 cm. También existe una arqueta con una cubierta para permitir la salida de tubos y cables a los equipos exteriores, evitando la entrada de agua y roedores a la arqueta.



## Características del recubrimiento.

Se cubrirá toda la superficie de hormigón de la torre con un recubrimiento aislante térmico con las características indicadas a continuación.

El diseño del recubrimiento tendrá en cuenta las rachas de viento y las dilataciones térmicas debidas a la radiación solar y los cambios de temperatura ambiente, teniendo en cuenta los siguientes datos:

Variación de temperatura exterior máxima diaria de 30 °C.

Temperatura exterior máxima anual de 40 °C.

Temperatura exterior mínima anual de -9 °C.

Rachas de viento de hasta 95 km/h.

El recubrimiento estará formado por paneles tipo sándwich machihembrados de manera estanca, de modo que se eviten infiltraciones de agua y se oculten los tornillos de fijación.

Los paneles estarán formados por un aislante de 60 mm de espesor forrado con chapa lisa de acero galvanizado de al menos 0,6 mm de espesor lacado en color blanco. El aislante será de espuma PUR con un coeficiente de transferencia de calor inferior a 0.4 W/m<sup>2</sup>·K.

La fijación a la torre se realizará mediante una estructura cruzada de travesaños ocultos de acero galvanizado unidos a la torre con fijaciones especiales para hormigón. Los paneles tendrán una orientación horizontal.

Las aristas del recubrimiento se ocultarán mediante perfiles de chapa galvanizada lacada en blanco de al menos 2 mm de espesor y un ancho total mínimo de 140 mm, que se fijarán a los paneles mediante rechaces lacados en blanco.

El recubrimiento terminará en la parte superior de la torre por debajo de la visera perimetral existente en dicho nivel.

## Alcance del contrato.

### Diseño del recubrimiento.

Se realizará el diseño completo del recubrimiento de la torre. El diseño se plasmará en un documento con toda la información necesaria para el acopio de material y la posterior ejecución de los trabajos, incluyendo al menos la siguiente:

- Diseño de la estructura cruzada de interface.



- Diseño de los paneles, indicando las dimensiones de corte e identificando su localización en el recubrimiento.
- Diseño de los perfiles de aristas.
- Establecimiento de los métodos de anclaje de las diferentes partes.

En el diseño se tendrá en cuenta la forma irregular de la torre, existiendo variaciones de inclinación en algunas de las paredes inclinadas. Se deberá disimular dichas anomalías con un diseño que permita mantener una planitud del recubrimiento en las paredes inclinadas de una manera regular en todas las caras.



Arista con saliente



Arista con entrante

### Reparaciones superficiales del exterior de la torre.

La torre presenta diversos daños en la superficie exterior. En algunos de los casos la estructura del armado ha quedado visible. El presente contrato incluye la reparación de dichos daños, especialmente aquellos en los que la armadura del hormigón está expuesto al exterior.

La reparación consistirá en:

1. Saneamiento de la superficie retirando todo material no adherido y que esté en malas condiciones.
2. Limpieza del óxido de la estructura metálica visible.
3. Protección de la estructura metálica visible mediante la aplicación de una capa antioxidante.
4. Aplicación de mortero para exteriores apto para espesores  $\geq 2$  mm.

La superficie a reparar estará limitada a  $10 \text{ m}^2$ .

### Acondicionamiento de arquetas.

Existen un total de ocho arquetas alrededor de la base de la torre. Tres de ellas tienen las tapas pegadas a la pared, y el resto a una distancia de más de 15 cm. Debido a que el recubrimiento sobresale de la pared, es necesario acondicionar la parte superior de las tres arquetas para permitir la apertura de las tapas con el recubrimiento instalado.



Por lo tanto, será necesario acondicionar tres arquetas de obra con precerco y tapa metálica sobrepuesta de manera que no entre agua en las mismas y se pueda levantar las tapas sin interferir con el aislamiento. Las dimensiones aproximadas son las siguientes:

- Una arqueta de 90 x 64 cm.
- Una arqueta de 149 x 104 cm.
- Una arqueta de 87 x 121 cm.

### **Aislamiento de la torre.**

El presente contrato incluye:

1. El suministro e instalación según proyecto de la estructura cruzada de apoyo de los paneles aislantes.
2. El suministro e instalación según proyecto de los paneles sándwiches sobre la estructura cruzada.
3. El suministro e instalación según proyecto de los perfiles para la ocultación de las aristas del recubrimiento.

El recubrimiento debe cubrir por completo la torre de hormigón, desde el anillo superior hasta la base. Se incluye la sustitución del tejadillo y el recubrimiento de las paredes de la entrada. En la base se colocarán pies de plancha para el apoyo adecuado de los paneles y para evitar la infiltración de agua al interior.



Anillo superior

Base

### ***Aislamiento de la pared trasera.***

La pared trasera tiene instalados los equipos de climatización y la arqueta de salida paso de tubos y cables al interior.



El aislamiento de la pared se realizará de la misma forma que el resto de paredes de la torre con las siguientes salvedades:

1. Se instalará el recubrimiento sin desmontar los equipos de climatización, que permanecerán anclados a la pared de hormigón.
2. La distancia entre la superficie trasera de los equipos y el recubrimiento no podrá ser inferior a 25 cm. De ser necesario se podrán desplazar los equipos hacia el borde del soporte.
3. Los paneles tendrán un cajado para salvar los soportes de los equipos de aire acondicionado. Este cajado dejará accesible todo el soporte de manera que se pueda acceder a los tornillos de anclaje en caso de ser necesario su sustitución.
4. El cajado será tapado con una chapa metálica galvanizada o de aluminio lacada en blanco, con una sección de aislamiento que se introducirá por el cajado. La tapa irá atornillada al recubrimiento de paneles con tornillos rosca-chapa blancos.
5. El recubrimiento rodeará la arqueta de cables, permitiendo el desmontaje de la tapa superior.

#### ***Sellado de las ventanas circulares.***

Se sellarán las ocho ventanas circulares de la siguiente manera:

1. Se saneará el sellado actual de la visera de las ventanas con la superficie de la pared de hormigón. Se retirará el sellado actual en mal estado y se aplicará un nuevo sellado hermético con material hidrófugo por todo el perímetro.
2. Se sellará herméticamente con material hidrófugo el espacio entre el recubrimiento y la visera de las ventanas.
3. Para proteger el sellado del paso 2, este quedará cubierto por un anillo de chapa galvanizada o aluminio lacado en blanco que proteja la unión de la acción directa de la lluvia y *del sol*.



### **1.1.1 Registro de tornillos de nivelación.**

La torre dispone de tres tornillos de nivelación que permiten la fijación de dianas reflectantes para la medida topográfica del posicionamiento de la torre. Los tornillos se encuentran en la cara exterior de tres de las paredes del nivel inferior. Dichos tornillos deberán quedar fácilmente accesibles. Para ello se deberá realizar un corte rectangular de 30 x 30 cm en el recubrimiento a modo de registro con una tapa con asa que se fijará mediante tornillos lacados en blanco al recubrimiento. La tapa contará con un aislamiento que selle el hueco de las mismas características que los paneles. Así mismo se asegurará el cierre estanco de la tapa con el recubrimiento. Tanto el corte como el aislamiento de la tapa estarán protegidos con un cerco para evitar daños personales y materiales.

### **1.1.2 Adaptación del hueco de ventilación del baño.**

El nivel inferior dispone de un baño con ventilación forzada cuyo conducto atraviesa la pared de hormigón.

Entre los trabajos a realizar se incluye el alargamiento de dicho conducto, terminando en una rejilla de ventilación cuadrada de aluminio blanco con lamas en Z.

### **Adaptación de los huecos de ventilación de la sala de aire acondicionado**

El nivel inferior dispone de una sala con una UTA con dos conductos de ventilación que atraviesan la pared de hormigón.

Entre los trabajos a realizar se incluye el alargamiento de dichos conductos, terminando en dos rejillas de ventilación cuadradas de aluminio blanco con lamas en Z.

Las dimensiones de cada una de las rejillas actuales es de 60 x 51 cm.

### **Acondicionamiento de la entrada a la torre.**

Los trabajos incluyen el acondicionamiento de la puerta y del habitáculo interior a la entrada de la torre. Los trabajos incluidos son los siguientes:

1. Sustitución del canalón de desagüe pluvial del tejadillo.  
El canalón será de chapa galvanizada lacado en blanco. Recogerá el agua de todo el frente del tejadillo y lo conducirá hasta el suelo por uno de las paredes laterales de la entrada.
2. Sustitución de la puerta de entrada desde el exterior.  
Se sustituirá la puerta de entrada por una puerta de doble hoja de aluminio lacada en blanco con las mismas dimensiones que la actual, y de similares características aislantes que el recubrimiento.



Las dimensiones del espacio disponible son 270 cm de ancho y 235 cm de alto aproximadamente. El ancho del hueco de paso total de la puerta deberá ser de al menos 192 cm. Cada hoja tendrá una ventana de aproximadamente 40 x 60 cm en cada hoja de doble acristalamiento con gas argón. La apertura de las hojas será hacia adentro. La hoja izquierda se fijará mediante pasadores al suelo y al cerco superior. La puerta derecha dispondrá de cerradura embutida con pestillo de resbalón accionado mediante manillas y pasador rectangular de bloqueo accionado por llave.

La hoja derecha contará con un mecanismo de cierre automático que asegure el cierre completo de la puerta tras el paso del personal. También dispondrá de un tirador tipo asa tanto en el interior como en el exterior, y se colocarán topes giratorios en el suelo para mantenerlas abiertas.

Las hojas dispondrán de visera y burlete de cepillo en el canto inferior para evitar la entrada de agua, aire e insectos desde el exterior. La puerta dispondrá de burlete de silicona en todo el perímetro de ambas hojas y del marco para un cierre estanco.

3. Acondicionamiento del suelo interior de la entrada.

Se retirará el actual solado y rodapié del suelo, y se saneará la base de este eliminando el material en malas condiciones y reconstruyendo una base uniforme y homogénea sin huecos.

A continuación se colocará un solado nuevo de similares dimensiones y color al original y con una resistencia mecánica media o alta.

La superficie del suelo es de 5,3 m<sup>2</sup> aproximadamente.

El perímetro de rodapié es de 6,9 m aproximadamente.

4. Acondicionamiento de las paredes interiores.

Se pintarán todas las paredes y techo interiores de la entrada. La pintura será plástica de color blanco mate similar al del interior de la torre. La superficie total a pintar es de 14,7 m<sup>2</sup> aproximadamente.

## Condiciones generales.

El transporte hasta las instalaciones en Yebes (Guadalajara), los gastos de empaquetado y manipulación y todos los impuestos aplicables serán por cuenta del contratista. Deberá contemplarse el transporte de todo el material al radiotelescopio de 40m del Observatorio Astronómico de Yebes, así como todos los trabajos a realizar, en:

Observatorio de Yebes  
Cerro de la Palera s/n  
19141 Yebes (Guadalajara)

La oferta incluirá los siguientes conceptos:

- Todos los trabajos de cálculo y diseño del recubrimiento.
- El coste de todo el material empleado para ejecutar los trabajos.
- El precio del transporte del material hasta el Observatorio.
- El coste de toda la mano de obra necesaria para ejecutar los trabajos.
- El coste de toda herramienta y medios de elevación requeridos.





- La retirada a un punto de reciclaje de todo el material desmontado y de todo residuo generado.
- Todos los impuestos aplicables.

Plazo de ejecución: SEIS (6) MESES.

Plazo de garantía: UN año. La instalación completa deberá tener una garantía de, al menos, un año desde la recepción.

Obligaciones de información y publicidad:

La entidad adjudicataria estará obligada a cumplir las obligaciones de información establecidas en el anexo XII, sección 2.2 del Reglamento (UE) 1303/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de diciembre de 2013.

Presupuesto y forma de pago:

El presupuesto total y los hitos de pago se detallan en las siguientes tablas:

Concepto	Presupuesto
Suministro e instalación de un recubrimiento de la torre de hormigón del radiotelescopio de 40m, según especificaciones dadas en el Pliego de Prescripciones técnicas	128.900,00 €
Total neto	128.900,00 €
IVA 21%	27.069,00 €
<b>Total IVA inc.</b>	<b>155.969,00 €</b>





<i>Hito de pago</i>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
Diseño del recubrimiento y suministro de paneles sándwich	86.321,40 €	
Suministro de resto de material, instalación y trabajos		69.647,60 €
<b>Total IVA incluido</b>	<b>86.321,40€</b>	<b>69.647,60 €</b>

El pago se realizará mediante la presentación de la correspondiente factura tras la entrega correcta de los suministros.

Variantes: No se admiten variantes al Pliego de Prescripciones Técnicas.

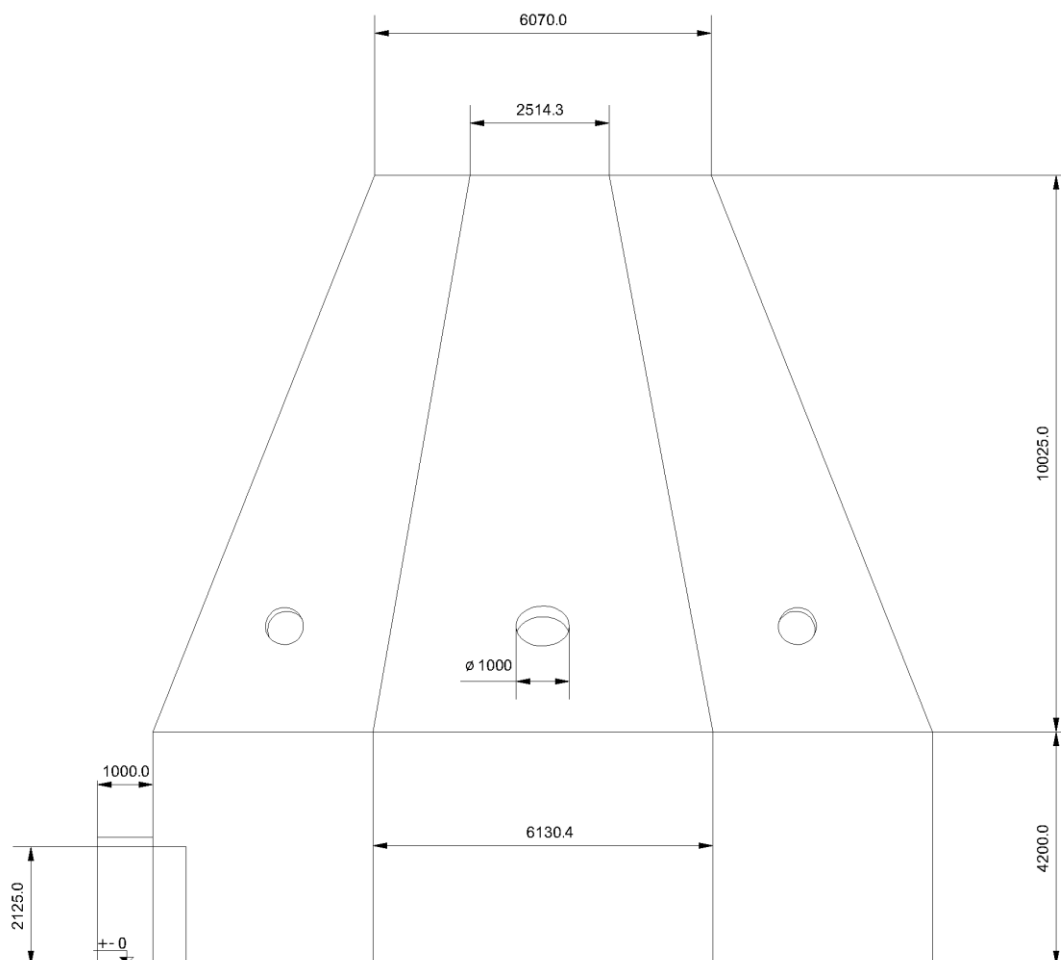
El Director del CNIG  
Emilio López Romero



## SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UN RECUBRIMIENTO DE LA TORRE DE HORMIGÓN DEL RADIOTELESCOPIO DE 40M DEL OBSERVATORIO DE YEBES DENTRO DEL MARCO DEL PROYECTO YNART COFINANCIADO CON FONDOS FEDER

### Anexo PPT.

#### -Vista lateral de la torre





-Vista superior de la torre

