PRECISIONES COMPLEMENTARIAS SOBRE LOS TRABAJOS DE INSTALACIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS AUTOMÁTICAS

El presente documento complementa el apartado 10.4 de las Especificaciones Técnicas y precisa los trabajos de infraestructura que deberán contemplarse para la instalación de las estaciones meteorológicas automáticas EMA-CT y EMA-CF.

1. CONCEPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

1.1. Componentes de la solución

Las estaciones se instalarán como unidades autónomas en energía y comunicaciones, sin canalizaciones subterráneas ni tendidos de alimentación o de datos desde edificaciones existentes. La solución a cotizar para cada estación comprenderá:

a) Base de hormigón para el mástil, con las características requeridas por el mástil a proveer (apartado 2).

b) Puesta a tierra (PAT) del equipamiento electrónico y protección contra descargas atmosféricas (apartado 3.3).

c) Alimentación mediante paneles solares, baterías para todas las estaciones y, adicionalmente, conexión a la red eléctrica existente de 220 V, 50 Hz para SETENTA (70) estaciones, conforme al apartado 3.1.

d) Comunicaciones mediante la red de telefonía celular 4G/5G en los sitios que cuenten con cobertura (apartado 3.2).

1.2. Trabajos excluidos

Quedan excluidos del alcance de la presente contratación:

a) Las canalizaciones subterráneas para alimentación eléctrica y datos, las cámaras de pase o registros y los cruces de calles o zonas de tránsito.

b) Las acometidas a la red eléctrica de 220 V y los tendidos de cableado de datos (Ethernet UTP) hasta oficinas o edificaciones existentes. Esta exclusión no comprende la conexión superficial a la infraestructura eléctrica existente en SETENTA (70) predios, para la cual deberán proveerse al menos DIEZ (10) metros de cable de alimentación por estación, así como los materiales y trabajos necesarios para asegurar la conexión efectiva, conforme al apartado 3.1.

c) La localización de servicios enterrados asociada a la excavación de zanjas.

d) El alambrado perimetral de los sitios, que será objeto de una contratación separada una vez definidos los emplazamientos que lo requieran.

e) El medio de comunicación de los sitios sin cobertura de red celular, que se definirá con posterioridad y se contratará en un proceso separado, conforme al apartado 3.2.

f) La elaboración de anteproyectos particulares para cada sitio, conforme al apartado 5.3.

2. FUNDACIONES Y ESTRUCTURAS DE SOPORTE

2.1. Características de la base

Las características de la base de hormigón, incluyendo sus dimensiones, la calidad del hormigón, las armaduras, los recubrimientos y los anclajes, deberán ajustarse a lo requerido por el fabricante del mástil a proveer, considerando los accesorios instalados sobre él. No se exige una clase de hormigón determinada, debiendo utilizarse la indicada por el fabricante.

El oferente deberá incluir en el proyecto genérico de su oferta el plano tipo de la base y la documentación del fabricante que lo respalde, así como las alternativas de fijación previstas para roca o estructuras existentes, cuando corresponda.

2.2. Ejecución y montaje

Antes del hormigonado, el adjudicatario deberá verificar las dimensiones de la excavación, las armaduras, la plantilla y la posición, verticalidad y proyección de los anclajes conforme al plano tipo, dejando constancia mediante fotografías con escala que formarán parte de la documentación de la SAT prevista en el apartado 4.

El montaje o tensado del mástil deberá realizarse una vez cumplidas las condiciones de resistencia y curado del hormigón indicadas por el fabricante. Durante el montaje, deberán verificarse la nivelación, la verticalidad, el apriete y el tensado conforme al diseño del equipo, asegurando la protección de las roscas y superficies contra la corrosión y el acceso para mantenimiento.

2.3. Previsiones para el montaje

La verificación estructural del mástil se regirá por lo establecido en el apartado 10.4 de las Especificaciones Técnicas y por las especificaciones del fabricante.

Asimismo, deberá reservarse un área libre para el abatimiento, el tensado y el mantenimiento, con la orientación definida en el replanteo del sitio. La disposición de la antena y del panel solar no deberá interferir con las mediciones.

Concluidos los trabajos, el terreno afectado deberá restituirse y el sitio deberá quedar limpio, retirándose los materiales sobrantes.

3. ENERGÍA, COMUNICACIONES Y PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN

3.1. Alimentación

Cada estación contará con un sistema de alimentación autónoma mediante paneles solares y baterías, dimensionado para asegurar su operación continua, considerando el consumo del equipamiento ofrecido, la radiación solar del emplazamiento y, para las EMA-CF, el consumo de los sistemas de calefacción.

Adicionalmente, en un subconjunto de SETENTA (70) predios se dispone de infraestructura eléctrica existente de 220 V, 50 Hz. Por lo tanto, SETENTA (70) estaciones meteorológicas automáticas deberán incluir un cable de alimentación eléctrica de una longitud mínima de DIEZ (10) metros, así como todos los materiales y trabajos necesarios para ejecutar y asegurar su conexión efectiva a dicha infraestructura.

En cada uno de dichos emplazamientos, el punto de conexión a la red deberá ubicarse dentro de un radio máximo de DIEZ (10) metros, medido horizontalmente desde la base del mástil de la torre anemométrica. El tendido del cable de alimentación de 220 V deberá ejecutarse exclusivamente sobre superficie sin realización de zanjeo, utilizando cableado con cubierta apta para uso exterior e intemperie (resistente al agua, radiación UV y temperaturas extremas), el cual deberá alojarse íntegramente en una canalización o protección mecánica ignífuga con alta resistencia al aplastamiento, al corte y al impacto, a fin de resguardarlo contra aplastamientos, rozaduras, humedad y riesgos de contacto accidental en el total de su extensión (aproximadamente 10 m).

3.2. Comunicaciones

La transmisión de datos se realizará mediante la red de telefonía celular 4G/5G en los sitios que cuenten con cobertura.

Los sitios que no cuenten con cobertura de red celular ni con oficina quedarán, en esta etapa, solo con acceso local a la información registrada por la estación. El medio de comunicación para estos sitios, satelital o por cable, se definirá con posterioridad y se contratará en un proceso separado.

3.3. Puesta a tierra y descargas atmosféricas

La instalación deberá contar con una puesta a tierra (PAT) para el equipamiento electrónico, coordinada con la equipotencialidad y la protección contra rayos y sobretensiones, incluyendo electrodos o malla según el suelo, conductores, uniones durables, barra de tierra y punto de inspección. No deberán instalarse tierras aisladas entre sí sin justificación y tratamiento de las diferencias de potencial.

Las masas metálicas del conjunto, incluidos el mástil, los gabinetes y los soportes de los paneles, deberán vincularse a la barra común, y el blindaje de los cables que lo incorporen deberá conectarse según las indicaciones del fabricante.

El oferente deberá declarar en el proyecto genérico la solución de PAT y el valor de resistencia de puesta a tierra adoptado como criterio de aceptación, y contemplar en su presupuesto las mediciones y los ajustes necesarios para alcanzarlo.

La medición de la resistencia de puesta a tierra y la verificación de la continuidad de las vinculaciones equipotenciales deberán documentarse en un protocolo que identifique el método utilizado, las condiciones del suelo y los instrumentos empleados, los cuales deberán contar con calibración vigente. Cuando resulte aplicable, deberá utilizarse el protocolo SRT 900/2015.

El balizamiento del mástil deberá incluirse cuando así lo exija el emplazamiento y la autoridad competente, con la alimentación y el control definidos en el proyecto.

Asimismo, deberán coordinarse las restricciones de acceso, el trabajo en altura y las medidas de conservación ambiental.

4. PRUEBAS DE ACEPTACIÓN EN SITIO (SAT)

La aprobación de los trabajos de instalación de cada estación se realizará mediante una única prueba de aceptación en sitio (SAT), una vez completada la instalación. No se requerirán autorizaciones intermedias del SMN durante la ejecución de los trabajos.

El adjudicatario será responsable de verificar la correcta ejecución de los trabajos y de registrar los controles realizados. Deberá informar al SMN el cronograma de instalación con la anticipación acordada, a fin de coordinar su participación en la SAT.

La SAT deberá efectuarse a continuación de la instalación, con la participación del adjudicatario y del SMN. Cuando ello no resulte posible, el SMN podrá efectuarla con posterioridad sin la presencia del adjudicatario, sobre la base de la documentación entregada y de la verificación de la estación en funcionamiento.

ASPECTO	DOCUMENTACIÓN DEL ADJUDICATARIO	COMPROBACIÓN EN LA SAT
Fundación y estructura	Fotografías con escala de la base antes del hormigonado (armaduras, anclajes y dimensiones) y constancia del cumplimiento de las condiciones del fabricante previas al montaje.	Verificación de la base, la nivelación, la verticalidad, las fijaciones, el tensado y la protección contra la corrosión.
Puesta a tierra y protección	Protocolo de medición de la resistencia de puesta a tierra y de la continuidad de las vinculaciones equipotenciales, firmado por personal competente.	Revisión del protocolo respecto del criterio declarado y, cuando se estime necesario, repetición de la medición.
Energía y comunicaciones	Constancia del funcionamiento del sistema solar y de la carga de las baterías, y de la transmisión de datos por 4G/5G o del acceso local, según corresponda.	Comprobación del funcionamiento de la estación, de la alimentación y de la recepción de datos o del acceso local.
Documentación y sitio	Croquis conforme a obra y fotografías de la instalación terminada, con el terreno restituido y el sitio limpio.	Verificación del cierre de las observaciones y emisión del acta de aprobación de la SAT.

Las observaciones que surjan de la SAT deberán ser corregidas por el adjudicatario, pudiendo el SMN requerir la repetición total o parcial de las pruebas. La aprobación de la SAT constituirá la aprobación final de la obra de instalación del sitio y no relevará al adjudicatario de su responsabilidad técnica.

5. CARACTERIZACIÓN DE LOS SITIOS Y CONSIDERACIONES PARA LA INSTALACIÓN

5.1. Tipologías de instalación

Los sitios previstos para la instalación de las EMA se agrupan en CUATRO (4) tipologías, definidas principalmente por las características del emplazamiento, la infraestructura disponible y las condiciones de acceso y logística. La siguiente tabla presenta las principales particularidades de cada grupo.

La clasificación del sitio es independiente del tipo de estación EMA-CT o EMA-CF previsto para su instalación.

GRUPO	SITIOS (T / F)	PERFIL	CRITERIO DE ASIGNACIÓN
A - Aeroportuario	48 (28 / 20)	Aeródromo con Oficina Meteorológica y red eléctrica próxima.	Comprende aeropuertos controlados y aeródromos que requieren permisos específicos para la instalación y el ingreso.
B - No aeroportuario con infraestructura	68 (39 / 29)	Observatorio, estación SMN, INTA o universidad, en localidad. Tienen oficina y red eléctrica próxima.	Comprende sitios con acceso terrestre permanente, incluidos Comodoro Rivadavia y Resistencia, ubicados fuera del perímetro aeroportuario.
C - Montaña, frontera y área protegida*	16 (0 / 16)	Pasos fronterizos, centros de esquí, parques nacionales; hasta 4768 m	Comprende sitios ubicados en pasos fronterizos, zonas de alta montaña o áreas protegidas.
D - Costero, insular y faro*	7 (2 / 5)	Faros e islas	Comprende sitios con acceso marítimo o fluvial, expuestos a ambientes salinos.

* Los sitios comprendidos en los Grupos C y D son accesibles por vía terrestre a través de la red vial existente o, en el caso de emplazamientos insulares, mediante medios fluviales, y cuentan con la infraestructura necesaria para la instalación de la estación meteorológica automática correspondiente.

5.2. Matriz orientativa de características de instalación

Las condiciones de instalación varían según el tipo de estación, las características del terreno y la infraestructura disponible. La siguiente matriz resume las particularidades de cada grupo que deberán considerarse al planificar los trabajos.

Aspecto	A. Aeroportuario	B. Con infraestructura	C. Montaña, frontera y área protegida	D. Costero, insular y faro
Soporte	Mástil convencional de 10 m.	Mástil convencional de 10 m.	Mástil convencional o soporte alternativo de menor altura. En áreas protegidas, la alternativa deberá contar con la conformidad previa del SMN.	Mástil convencional. Cuando no exista campo de observación, como en faros ubicados sobre acantilados, podrá contemplarse un soporte alternativo.
Cimentación	Base de hormigón según los requerimientos del mástil, en el campo de observación.	Base de hormigón según los requerimientos del mástil.	Roca u hormigón, según las alternativas previstas por el fabricante del mástil. Deberán considerarse la posible presencia de suelo congelado y las dificultades para transportar áridos y agua.	Roca u hormigón, o fijación a una estructura existente, según las alternativas previstas por el fabricante del mástil.

Alimentación	Panel solar y batería.	Panel solar y batería.	Panel solar y batería. Para su dimensionamiento deberán considerarse la calefacción de las EMA-CF y la baja radiación invernal.	Panel solar y batería.
Comunicaciones	4G/5G cuando exista cobertura.	4G/5G cuando exista cobertura.	Deberá verificarse la cobertura celular. Sin cobertura, la estación quedará con acceso local a la información (apartado 3.2).	Deberá verificarse la cobertura celular costera. Sin cobertura, la estación quedará con acceso local a la información (apartado 3.2).
Protección	Puesta a tierra, pararrayos y balizamiento del mástil como obstáculo aeronáutico.	Puesta a tierra y pararrayos. El balizamiento deberá contemplarse cuando lo exija el sitio.	La puesta a tierra deberá contemplar la presencia de suelos rocosos o de alta resistividad. También deberán considerarse las descargas atmosféricas propias de los emplazamientos de alta montaña.	La puesta a tierra deberá contemplar las características del suelo salino y deberán utilizarse materiales resistentes a la corrosión.
Acceso y seguros	Deberán contemplarse las credenciales de la PSA, las condiciones de seguridad operacional de EANA y ANAC y las coberturas de responsabilidad civil con Cláusula Ariel y responsabilidad civil comprensiva.	Se requiere autorización del titular del predio, ya sea INTA, universidad, municipio o Armada, según corresponda.	Se requieren las autorizaciones de Gendarmería, Aduana o Parques Nacionales, según corresponda. Asimismo, deberán respetarse las restricciones ambientales del sitio.	Se requiere autorización de la Armada, Prefectura o titular del faro, según corresponda.
Logística	Acceso terrestre durante todo el año.	Acceso terrestre durante todo el año.	Deberán contemplarse las ventanas de acceso durante la temporada estival y los posibles cierres invernales de pasos. También deberán considerarse la necesidad de vehículos de doble tracción y las condiciones de altura y frío.	Podrá requerirse el traslado mediante embarcación o aeronave. El acceso dependerá de las condiciones meteorológicas y de mareas.
Cronograma	Estos sitios podrán considerarse para el hito de 30 estaciones en 60 días hábiles.	Estos sitios podrán considerarse para el primer hito.	Las intervenciones deberán programarse durante la temporada estival austral, entre diciembre y marzo.	

El alambrado perimetral no forma parte del alcance de la presente contratación, conforme al apartado 1.2.

5.3. Proyecto genérico y replanteo

La instalación se ejecutará conforme al proyecto genérico presentado por el oferente con su oferta, aplicable a todos los sitios, que deberá comprender, como mínimo, el plano tipo de la base y del mástil, la solución de puesta a tierra y protección, el sistema de alimentación solar y el esquema de comunicaciones. No se requerirá la presentación de anteproyectos particulares para cada sitio.

En cada emplazamiento, el adjudicatario deberá replantear la ubicación del mástil, las riendas, los sensores y el área libre para el abatimiento dentro del campo de observación, preservando la exposición meteorológica y el acceso para mantenimiento. Las condiciones particulares del terreno, como roca, napa, suelo congelado o ambiente salino, deberán resolverse dentro de las alternativas previstas en el proyecto genérico y documentarse en la SAT.