ANEXO TÉCNICO

1. Especificaciones técnicas de las estaciones de monitoreo de campos electromagnéticos de mediciones de campos electromagnéticos.

1.1. GENERALIDADES

El presente anexo contiene las especificaciones técnicas mínimas para "Prestar los servicios de soporte técnico, mantenimiento preventivo y correctivo de las estaciones de monitoreo de campos electromagnéticos marca Wavecontrol, incluyendo el suministro e instalación de repuestos, que sean requeridos por la ANE".

El mantenimiento consiste en actividades técnicas de administración, gestión, soporte y mantenimiento preventivo, correctivo y/o de actualización a los bienes que permiten realizar mediciones de campos electromagnéticos de la marca Wavecontrol, permitiendo garantizar la continuidad de la operación y disponibilidad del sistema. Para la prestación de este servicio el contratista debe tener en cuenta las recomendaciones técnicas del fabricante de los equipos, así como los estándares y normas que aplican para tal propósito.

En cualquier caso, el contratista deberá ejecutar como mínimo las siguientes actividades:

a. Realizar mantenimiento preventivo y/o correctivo a las estaciones de monitoreo de campos electromagnéticos marca Wavecontrol, de acuerdo con el cronograma acordado con la supervisión del contrato.
b. Definir el contenido del protocolo de validación técnica del funcionamiento de las estaciones de monitoreo de campos electromagnéticos y de inspección general conforme lo acordado por las partes y ejecutarlo en el momento de la recepción de las mismas por parte del contratista en las instalaciones de la ANE y en el momento de la entrega a la ANE posterior a los servicios de mantenimiento en las instalaciones de la ANE.
c. Entregar a la ANE, en sus instalaciones, las estaciones de monitoreo de campos electromagnéticos después de ser intervenidas y

encontrarse operativas, de acuerdo con el protocolo definido entre las dos partes para la entrega y aceptación por parte de la ANE, lo anterior, sin generar un costo adicional para la ANE.

d. Informar al supervisor sobre los repuestos que se requieren para garantizar operatividad de los equipos.
e. Utilizar los repuestos cuando sean aprobados por el supervisor del contrato. En caso de que el supervisor decida apartarse del concepto técnico del contratista, la titularidad de la continuidad del servicio quedará en cabeza de la entidad contratante.
f. Embalar y transportar las estaciones de monitoreo de campos electromagnéticos a las instalaciones del contratista o a nivel internacional, para los casos que aplique, sin generar costos adicionales para la ANE.
g. Garantizar la seguridad, funcionamiento y custodia de los equipos, así como de sus accesorios cuando se encuentren bajo su tenencia y de igual manera, responder por cualquier pérdida o daño ocasionado a los mismos, hasta que sean nuevamente entregados a la ANE, en caso de que así se requiera. En caso de pérdida o daño, el contratista deberá reemplazar la pieza o repuesto del equipo averiado o perdido por uno nuevo de iguales o superiores características, sin costo adicional para la ANE.
h. Ejecutar pruebas de funcionamiento y confirmar con el supervisor del contrato el restablecimiento del servicio y finalización de cada mantenimiento, de acuerdo con el protocolo definido entre las partes.
i. Entregar al supervisor del contrato un informe de cada actividad realizada que contenga como mínimo:
    i. Reporte de actividades, diagnóstico y resultados de pruebas efectuadas durante el mantenimiento, igualmente de acuerdo con el protocolo de recepción y entrega definido entre las partes.
    ii. Registro fotográfico detallado del estado de la estación antes (al momento de la recepción) y después de la ejecución del mantenimiento, de acuerdo con las fotos solicitadas en el protocolo de recepción y entrega definido entre las partes.
    iii. Recomendaciones y sugerencias para evitar posibles fallas a corto plazo en la que está sujeto cada uno de los elementos que componen la estación.

iv. Notificar cualquier fallo, anomalía u oportunidad de mejora sobre el estado o funcionamiento de los elementos que componen la estación y de su entorno.
v. Resultados de pruebas efectuadas durante el mantenimiento tanto al hardware (equipo y accesorios) como al software. Incluyendo seriales de los equipos y/o elementos instalados y retirados, así como la relación de materiales y repuestos utilizados.

En cualquier caso, la ANE reconocerá al contratista por los servicios efectivamente prestados y los repuestos efectivamente utilizados. La tipología de mantenimiento, y lo que se entiende por servicio efectivamente prestado y repuestos efectivamente utilizados, serán descritos posteriormente.

Si en desarrollo de las actividades de mantenimiento, el contratista reporta que durante su custodia se presentó el robo de alguna estación de monitoreo MapEM o de sus accesorios, deberá notificar inmediatamente al supervisor del contrato, colaborar con el trámite de denuncia y/o elaborar informes o conceptos técnicos que sean requeridos por la aseguradora.

1.2. ESTACIONES DE MONITOREO DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

1.2.1. Estaciones de monitoreo de campos electromagnéticos y las actividades a ejecutar

Las estaciones de monitoreo de campos electromagnéticos, marca Wavecontrol, modelo MonitEM, que requieren mantenimiento son las indicadas a continuación:

Instrumento de Medición	*Marca*	*Modelo*	*Serial*	*Ubicación*	*Fecha de vigencia Calibración*	*Actividades para realizar en 2026*
Medidor de CEM con Sistema MapEM	WAVECONTROL	MonitEM	19MT0747	ANE Cl. 93 # 17 – 45	10/06/2028	Mantenimiento preventivo
Medidor de CEM con	WAVECONTROL	MonitEM	19MT0748		10/06/2028	Mantenimiento preventivo

Instrumento de Medición	*Marca*	*Modelo*	*Serial*	*Ubicación*	*Fecha de vigencia Calibración*	*Actividades para realizar en 2026*
Sistema MapEM				ANE Cl. 93 # 17 – 45		
Medidor de CEM con Sistema MapEM	WAVECONTROL	MonitEM	19MT0750	ANE Cl. 93 # 17 – 45	10/06/2028	Mantenimiento preventivo
Medidor de CEM con Sistema MapEM	WAVECONTROL	MonitEM	22MT1079	ANE Cl. 93 # 17 – 45	10/06/2028	Mantenimiento preventivo

1.2.2. Componentes de las estaciones de monitoreo de campos electromagnéticos y del sistema para creación de mapas de niveles de campos electromagnéticos de RF

A continuación, se describirá como está compuesta una estación de monitoreo de campos electromagnéticos externa e internamente.

Externamente está compuesta por los siguientes elementos: un domo y una base:

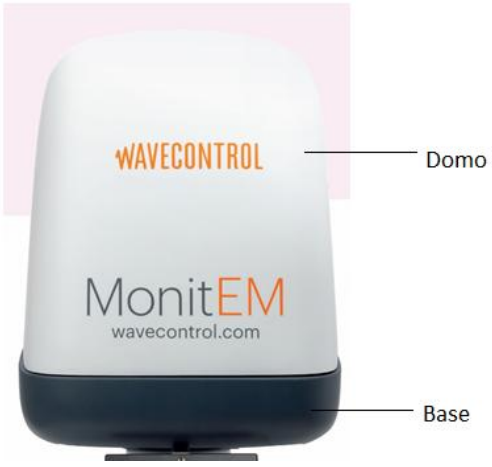


Imagen 1. Partes externas de la estación de monitoreo de campos electromagnéticos

Internamente está compuesta por los siguientes elementos: sonda, módulo de control -MonitEM-, batería, detector de puerta.

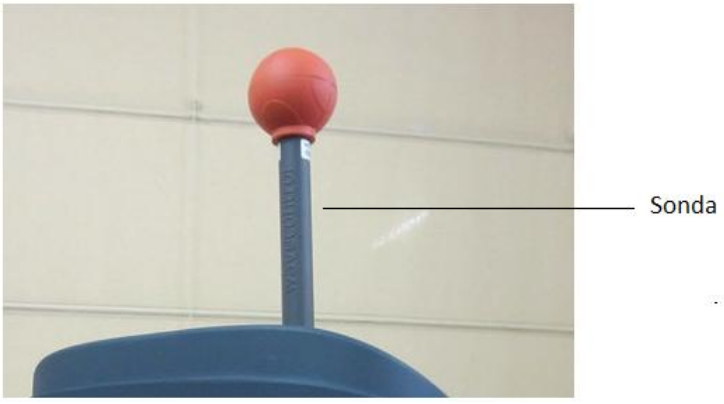


Imagen 2. Partes internas de la estación de monitoreo de campos electromagnéticos

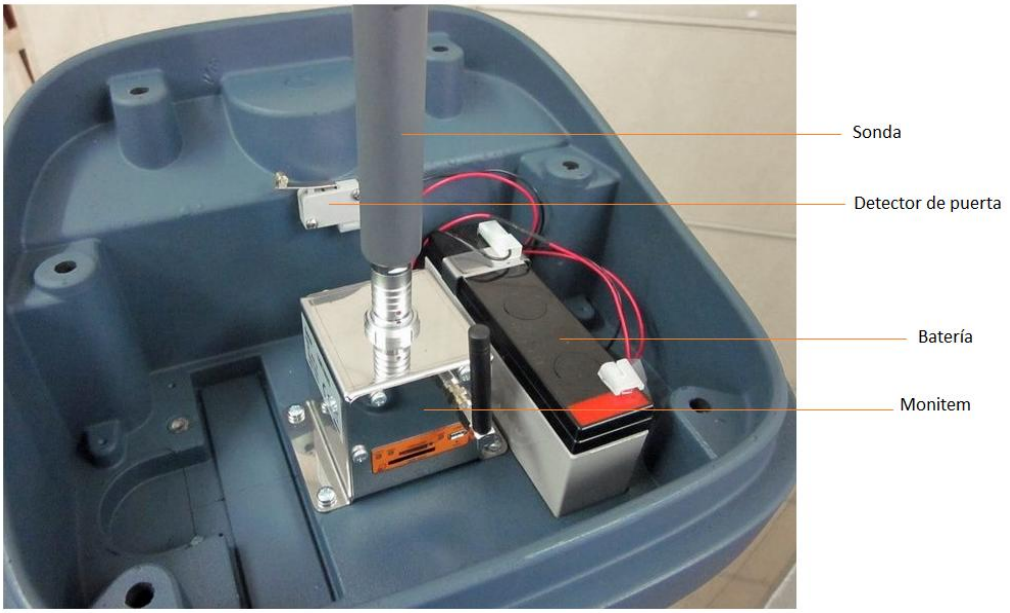


Imagen 3. Partes internas de la estación de monitoreo de campos electromagnéticos

Respecto al sistema MapEM, este está compuesto por el dispositivo de monitorización MonitEM y el software de control, permitiendo la creación de mapas completos de niveles de campos electromagnéticos en áreas extensas como en municipios y ciudades.

El dispositivo de monitorización puede ser instalado fácilmente en un vehículo mediante el uso de accesorios como un mástil y una base magnética para su adherencia y soporte, para medir la intensidad del campo eléctrico (V/m) mientras el vehículo transita por las calles en rutas previamente establecidas, permitiendo tener una visión completa de los niveles de campos de RF en toda el área.



Imagen 4. Interior de la estación de monitoreo de campos electromagnéticos, base magnética y soporte del sistema para creación de mapas de niveles de campos electromagnéticos de RF



Imagen 5. Instalación del sistema sobre vehículo para creación de mapas de niveles de campos electromagnéticos de RF

1.2.3. Arquitectura del sistema para creación de mapas de niveles de campos electromagnéticos de RF

El sistema MapEM usado para la creación de mapas completos de niveles de campos electromagnéticos presenta la siguiente arquitectura:

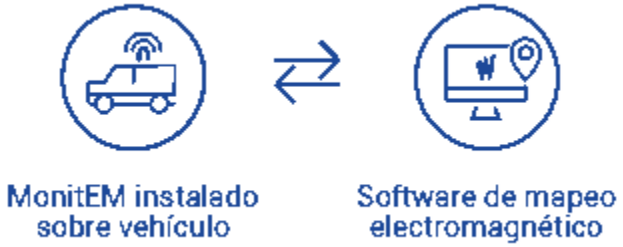


Imagen 6. Arquitectura del sistema MapEM usado para la creación de mapas completos de niveles de campos electromagnéticos

El sistema MapEM se conecta de manera cableada al vehículo para su alimentación, así como al equipo con el Software del ingeniero para la toma de las mediciones durante el recorrido que realiza el vehículo contando con una interfaz de visualización que superpone los niveles de medición al mapa con el uso de un código de colores, las mediciones se almacenan en el equipo.

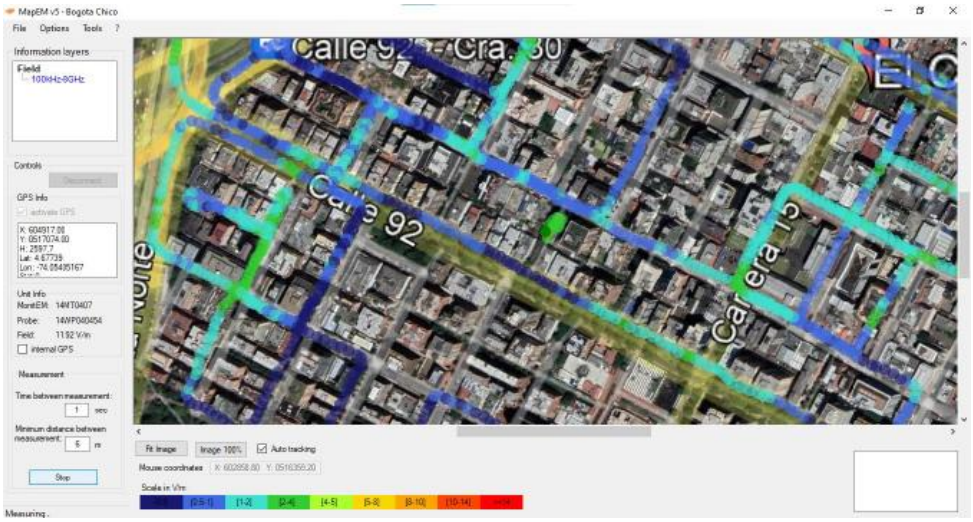


Imagen 7. Interfaz de visualización que superpone los niveles de medición al mapa.

1.3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS DE LOS MANTENIMIENTOS

El alcance técnico mínimo de los mantenimientos se relaciona a continuación:

1.3.1. Mantenimiento preventivo

El contratista realizará el "mantenimiento preventivo" a las estaciones de monitoreo de campos electromagnéticos marca Wavecontrol, según el cronograma acordado con la supervisión del contrato, cumpliendo con las siguientes actividades:

a. Disponer de las herramientas y equipos adecuados para el mantenimiento preventivo de los equipos de monitoreo de campos electromagnéticos.
b. Registro fotográfico del estado y funcionamiento del equipo al momento de su recepción y entrega en las instalaciones de la ANE de acuerdo con el protocolo definido entre las partes.
c. Revisión del funcionamiento adecuado de los elementos que lo componen, entre otros, batería que tenga la carga adecuada, estado del domo, etc.

d. Limpieza interna y externa
e. Validación eléctrica del circuito completo.
f. Pruebas funcionales incluyendo: Sensor de apertura, comunicación con el computador portátil, configuración del sistema.
g. Verificación de la operación de la estación de monitoreo de campos electromagnéticos con las licencias existentes MapEM que tiene la ANE.
h. Suministrar e instalar empaques y los demás elementos fungibles que sean necesarios para la adecuada instalación de los equipos y elementos, sin ningún costo adicional para la entidad.
i. Actualización de firmware de la estación de monitoreo de campos electromagnéticos si es necesario.
j. Mantenimiento físico que incluye cambio de empaques de los tornillos y ajuste de piezas, limpieza general del equipo.
k. Realizar una prueba de funcionamiento, entregando al supervisor del contrato un informe completo describiendo las actividades y pruebas realizadas, de acuerdo con lo establecido en el protocolo definido entre las partes.
l. Corrección de fallas que comprende: Identificación y diagnóstico de posibles defectos, reparación o reemplazo de piezas previamente aprobadas por el supervisor (batería, domo, base)
m. Seguimiento y análisis continuo del comportamiento de la estación de monitoreo de campos electromagnéticos en el laboratorio.
n. Responder por los daños a terceros que puedan sufrir los equipos y otros elementos en el proceso de mantenimiento.
o. A cada uno de las estaciones de monitoreo de campos electromagnéticos que se les haga mantenimiento, realizar la revisión y mantenimiento a los accesorios de sujeción o soporte para el caso de estas.
p. Entregar al supervisor del contrato los informes que se soliciten sobre cualquier aspecto y resultados obtenidos en cada actividad encomendada, cuando así se requiera. El informe debe contener como mínimo:

    i. Reporte de actividades, diagnóstico y resultados de pruebas efectuadas durante el mantenimiento, igualmente de acuerdo con el protocolo de recepción y entrega definido entre las partes.
    ii. Registro fotográfico detallado del estado de la estación antes (al momento de la recepción) y después de la ejecución del mantenimiento, de acuerdo con las fotos solicitadas en el protocolo de recepción y entrega definido entre las partes.

iii. Recomendaciones y sugerencias para evitar posibles fallas a corto plazo en la que está sujeto cada uno de los elementos que componen la estación.
iv. Notificar cualquier fallo, anomalía u oportunidad de mejora sobre el estado o funcionamiento de los elementos que componen la estación.
v. Resultados de pruebas efectuadas durante el mantenimiento tanto al hardware (equipo y accesorios) como al software. Incluyendo seriales de los equipos/elementos instalados y retirados, así como la relación de materiales y repuestos utilizados.

Se entenderá por un servicio de mantenimiento preventivo efectivamente prestado, cuando el supervisor haya aprobado los soportes que evidencien el cumplimiento de las actividades listadas anteriormente.

1.3.2. Bolsa de repuestos

El contratista podrá hacer uso de los elementos que hacen parte de la bolsa de repuestos (batería, domo, base), únicamente después de contar con la aprobación del supervisor del contrato.

La bolsa de repuestos puede ser utilizada por el contratista en desarrollo de las actividades de mantenimiento preventivo o correctivo con el propósito de garantizar la disponibilidad del sistema y reducir los tiempos de atención y solución de incidencias. En este sentido, el contratista deberá adelantar los mantenimientos con un stock de repuestos suficiente que permita el reemplazo inmediato durante el desarrollo de la actividad y luego de la aprobación del supervisor.

Los tornillos, empaques y los demás elementos fungibles que sean necesarios para la adecuada instalación y mantenimiento de los equipos, no hacen parte de la bolsa de repuestos ya que se encuentran incluidos dentro del valor unitario de los servicios.

Adicionalmente, el contratista debe cumplir con las siguientes actividades asociadas a la utilización de la bolsa de repuestos:

a. Suministrar los repuestos que se requieran de acuerdo con las necesidades que se presenten durante la realización de los mantenimientos preventivos y/o correctivos y de acuerdo con los precios definidos en la propuesta, lo cual incluye reemplazo de domos y baterías.
b. Los repuestos deben ser originales de fábrica y tener el respaldo directo de Wavecontrol, no se admiten repuestos genéricos y que no sean aprobados (homologados) por el fabricante.
c. Otorgar garantía de un (1) año para domos y de seis (6) meses para baterías que hayan sido suministradas por parte del contratista durante la vigencia del contrato.
d. Los costos de impuestos y de importación, transporte y demás trámites aduaneros deben estar incluidos en la propuesta presentada sin que ello genere gastos adicionales para la ANE.
e. Los repuestos dañados que son objeto de cambio deberán ser entregados a la ANE al supervisor del contrato.

Se entenderá por un repuesto efectivamente utilizado cuando la solicitud de utilización haya sido debidamente aprobada por el supervisor del contrato y se haya solucionado el inconveniente por el cual el repuesto fue necesario, lo cual deberá estar soportado en el informe de mantenimiento.

1.4. LISTADO DE ACTIVIDADES Y REPUESTOS

Ítem	Descripción
1	Mantenimiento preventivo de estaciones de monitoreo de campos electromagnéticos MapeM
2	Batería
3	Domo plástico blanco

1.4.1. Sobre el recurso humano encargado de los mantenimientos

a. El contratista deberá disponer de una persona de contacto técnico para apoyo telefónico con disponibilidad en horas laborales en días hábiles durante tiempo del contrato y el tiempo de la garantía postcontractual, para brindar soporte técnico a la ANE.