



CONTRALORÍA DELEGADA INTERSECTORIAL
N° 12

FECHA: 29 de diciembre de 2023

AUTO N° 2009

PÁGINA 1 de 36

**Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)**

INDAGACIÓN PRELIMINAR N°	IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)
CUN SIREF	AC-82118-2020-32905
ENTIDAD PRESUNTAMENTE AFECTADA	EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI-EMCALI E.I.C.E. E.S.P.
CUANTÍA DEL PRESUNTO DAÑO	MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y TRES MILLONES SEISCIENTOS DOCE MIL PESOS M/CTE (\$1.683.612.000,00)
PRESUNTOS RESPONSABLES FISCALES	DIANA MERCEDES HOLGUIN PALACIOS, cédula de ciudadanía N° 52.715.145, cargo: Gerente Administrativa Abastecimiento Estratégico ANGELA MARIA GUTIERREZ GIRALDO, cédula de ciudadanía N° 31.471.205, cargo: Gerente Unidad Estratégica de Energía GUSTAVO ADOLFO JARAMILLO VELASQUEZ, cédula de ciudadanía N° 94.446.082, cargo: Gerente General
TERCEROS CIVILMENTE RESPONSABLES	POR DETERMINAR

I. ASUNTO

Procede el Despacho del Contralor Delegado Intersectorial No. 12 de la Unidad de Investigaciones Especiales Contra la Corrupción de la Contraloría General de la República a ordenar el cierre de la indagación preliminar IP-82118-2020-40365, relacionada con presuntas irregularidades en la ejecución del contrato marco N° 500-CMA-1090-2018 de 01 de agosto de 2018, y sus órdenes de compra derivadas CMA-1090-2018-500-OC-0836-2019 de 07 de marzo de 2019, CMA-1090-2018-500-OC-1591-2019 de 03 de septiembre de 2019 y CMA-1090-2018-500-OC-1752-2019 de 14 de noviembre de 2019, suscritos entre representantes de EMCALI E.S.P. E.I.C.E. y la sociedad IMCOMELEC INGENIEROS S.A.S., cuyo objeto es el "(...) Suministro DDP de medidores para medición directa, semidirecta e indirecta de energía con tecnología AMI TWACS (Advanced metering Infrastructure – Two Way Automatic Communication System), de acuerdo con las condiciones y especificaciones técnicas. (...)"



CONTRALORÍA DELEGADA INTERSECTORIAL
N° 12

FECHA: 29 de diciembre de 2023

AUTO N° 2009

PÁGINA 2 de 36

*Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)*

II. COMPETENCIA

El Contralor Delegado Intersectorial N° 12 de la Unidad de Investigaciones Especiales contra la Corrupción de la Contraloría General de las República, en ejercicio de sus competencias y facultades constitucionales y legales, en especial en los artículos 119, 267, 268 y 271 de la Constitución Política, reformados por el Acto Legislativo N° 04 de 18 de septiembre de 2019; la Ley 1474 de 2011 en su artículo 128, que crea la Unidad de Investigaciones Especiales contra la Corrupción, el Decreto Ley 403 de 2020, el Decreto Ley 405 de 2020, la Resolución Organizacional número REG-OGZ-0748-2020 de 26 de febrero de 2020 "*Por la cual se determina la competencia para el conocimiento y trámite de la acción de responsabilidad fiscal y de cobro coactivo en la Contraloría General de la República y se dictan otras disposiciones*", en sus artículos 2, 5, 12 -numeral 3- y 15; el Auto N° 0265 de 09 de noviembre de 2022 emitido por el señor Contralor General de la República (E), que declaró de impacto nacional los hechos del asunto y el oficio de asignación N° 183 de 11 de noviembre de 2022, con el cual la jefatura de la Unidad de Investigaciones Especiales contra la Corrupción asignó el conocimiento de tales hechos de impacto nacional, entre los que se cuentan los relacionados en la IP N° 82118-2020-40365, es competente para conocer y tramitar la presente indagación preliminar de conformidad con el artículo 39 de la Ley 610 de 2000.

III. ANTECEDENTES

Por medio del Auto 1600.20.11.20.072 de 02 de diciembre de 2020, la Contraloría General de Santiago de Cali dio apertura e imputó responsabilidad fiscal dentro del expediente 1600.20.11.20.1406 (procedimiento verbal) a funcionarios de EMCALI E.I.C.E. E.S.P., por "*(...) irregularidades por recibir a satisfacción los equipos de medición de la orden de compra N° CMA-1090-2018-500-OC1752-2019, que presentan vulnerabilidad a campos magnéticos.¹ (...) en el trámite del requerimiento 746-2019, verificó que EMCALI E.I.C.E. E.S.P. adquirió y recibió a satisfacción, mediante orden de compra No CMA-1090-2018-500-OC-1752-2019 de noviembre 14 de 2019, 3.000 medidores de energía AI TWACS, Marca Aclara, Tipo Smart Meter, Modelo SGM1411-B, conociendo informe de laboratorio de medidores donde se anuncia vulnerabilidad a campos magnéticos. Estableciendo un detrimento patrimonial de Mil seiscientos ochenta y tres millones seiscientos doce mil pesos (\$1.683.612.000). [sic]²*"

Mediante resolución ORD-80112-1190-2021 de 22 de octubre de 2021, en razón de la intervención funcional excepcional, la Contraloría General de la República ordenó incluir "*(...) en el Plan de Vigilancia y Control Fiscal como sujeto de control a (...) EMCALI, para que la Contraloría General de la Republica asuma su vigilancia y control fiscal respecto de las vigencias 2020 y 2021. (...)*" y asumió la competencia de las "*(...) indagaciones preliminares o procesos de responsabilidad fiscal en curso (...)*" conforme a la Resolución Organizacional 0748 de 2020.

¹ Auto de Apertura e Imputación 1600.20.11.20.072 de 02 de diciembre de 2020, página 1

² Auto de Apertura e Imputación 1600.20.11.20.072 de 02 de diciembre de 2020, página 18



**CONTRALORÍA DELEGADA INTERSECTORIAL
N° 12**

FECHA: 29 de diciembre de 2023

AUTO N° 2009

PÁGINA 3 de 36

**Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)**

Posteriormente, con la resolución ORD-80112-1196-2021 de 25 de octubre de 2021, se modificó la resolución antes referida, con la inclusión de la vigilancia y control de la vigencia 2019.

Por medio de oficio 2021IE0111951 de 20 de noviembre de 2021, la Contraloría Delegada para Responsabilidad Fiscal, Intervención Judicial y Cobro Coactivo, asignó el conocimiento del proceso verbal de responsabilidad fiscal N° 1600.20.11.20.1406 a la Dirección de Investigaciones 3.

Mediante el Auto N° 0678 de 23 de mayo de 2022, la Directora de Investigaciones 3 ordenó de oficio la nulidad del proceso verbal de responsabilidad fiscal N° 1600.20.11.20.1406, por irregularidades sustanciales que afectan el debido proceso, en razón a que no se acreditaron los elementos de la responsabilidad fiscal consagrados en los artículos 40 y 41 de la Ley 610 de 2000 y en el artículo 97 de la Ley 1474 de 2011 y ordenó que la antedicha actuación conserve el estado de antecedente fiscal.

A continuación, por medio del Auto N° 1091 de 02 de agosto de 2022, la Dirección de Investigaciones 3, de la Unidad de Responsabilidad Fiscal, de la Contraloría Delegada para Responsabilidad Fiscal, Intervención Judicial y Cobro Coactivo, ordenó la apertura de la Indagación Preliminar N° 82118-2020-40365, reiterando los referidos hechos presuntamente irregulares y exponiendo que:

"(...) Los hechos materia de denuncia que conforman el Antecedente tiene que ver con presuntas irregularidades y/o deficiencias en el funcionamiento de los medidores Monofásicos Bidireccionales al parecer por vulnerabilidad a campos magnéticos adquiridos con la Tercera Orden Compra N° CMA-1090-2018-500-OC-1752-2019 del 14 de noviembre de 2019, no obstante lo anterior, los documentos que acompañan el expediente no indican con precisión cuáles fueron los estudios técnicos que arrojaron como resultado las deficiencias de los medidores ni indica las pruebas aplicadas para tal fin.

Igualmente, del acervo documental no se puede establecer con certeza qué acciones pudo haber adelantado EMCALI E.I.C.E. E.S.P. para requerir al Contratista INCOMELEC INGENIEROS SAS respecto a la calidad, especificaciones técnicas y garantías de los medidores objeto de reproche en la presente actuación, que permitan determinar un menoscabo a los recursos públicos y la existencia o no, de una eventual responsabilidad fiscal.

(...)

Para concluir, el Antecedente que nos ocupa refiere que al parecer se presentó un daño patrimonial a EMCALI E.I.C.E. E.S.P. representado en las deficiencias de las especificaciones técnicas de los Medidores Monofásicos Bidireccionales suministrados por el Contratista INCOMELEC INGENIEROS SAS mediante la tercera orden de Compra N° CMA-1090-2018-500-OC-1752-2019 del 14 de noviembre de 2019 para entregar 3000 por valor total de



**Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)**

\$1.683.612.000, pero sin realizar una investigación más detallada que incluyera el análisis de las mismas condiciones para las anteriores órdenes de compra con las cuales EMCALI recibió e instaló 16.340 medidores de idénticas características.

(...)

[E]ste Despacho advierte la precariedad de soporte probatorio que respalde el argumento presentado por la comisión auditora, pues de conformidad con los documentos obrantes en el expediente, no se puede predicar la existencia de un daño patrimonial cierto con afectación de los intereses del Estado, debido a que se observa ausencia de verificación de los datos aportados por EMCALI E.I.C.E. E.S.P., especialmente en lo relacionado con la efectividad de las garantías y el posible cambio de medidores monofásicos bidireccionales suministrados por el contratista IMCOMELEC INGENIERIA SAS, así como la posible existencia de reembolso, de lo cual se infiere que no se encuentra demostrada la existencia del daño. (...)" [sic]³

A través del Auto N° 0265 de 09 de noviembre de 2022, el señor Contralor General de la República (E), declaró de impacto nacional los hechos relacionados con los objetos de control a los que hacen referencia las Resoluciones ORD-80112-1363 del 21 de septiembre de 2022 y ORD-80112-1373-2022 del 20 de octubre de 2022, así como las relacionadas con la Actuación Especial de Fiscalización iniciada con fundamento en las Resoluciones Ordinarias 1092, 1190 y 1196 de 2021, por medio de las cuales se ejerció la competencia prevalente sobre EMCALI E.I.C.E. E.S.P., por lo cual la Unidad de Investigaciones Especiales contra la Corrupción asumió competencia y su jefatura mediante el oficio N° 183 de 11 de noviembre de 2022, asignó el conocimiento de tales hechos de impacto nacional, entre los que se cuentan los relacionados en la IP N° 82118-2020-40365.

IV. HECHOS PRESUNTAMENTE IRREGULARES

El Antecedente bajo estudio tiene su origen en la Denuncia Ciudadana del 4 de diciembre de 2019 presentada por el ciudadano Jorge Iván Vélez Calvo radicado N° 746 — 2019 La Dirección Técnica de la Contraloría General de Santiago de Cali y en la cual solicitaba investigación por "*(...) la compra de medidores monofásicos es la Unidad Estratégica de Negocio de Energía (EUNE), ya que a pesar de existir irregularidades en estos medidores se procedió a su adquisición, violentando, al parecer, la Resolución CREG-038-2019, situación que conlleva a realizar acuerdos posteriores. entre el proveedor INCOMELEC Y EMCALI, desdibujando el proceso el proceso legal de contratación. (...)"*

El trámite de la denuncia referida culminó con el Informe Final del 28 de agosto de 2020, en el cual se estableció el Hallazgo N° 2, relacionado con presuntas irregularidades en la suscripción y ejecución de la Orden de Compra CMA-1090-2018-500-0C-1752-2019 del 14 de noviembre de 2019, para la adquisición de 3.000 medidores de energía inteligente monofásico bidireccional, suscrita entre EMCALI E.I.C.E. E.S.P. y el Contratista IMCOMELEC

³ Auto de Apertura de Indagación Preliminar 82118-2020-40365, páginas 10 a 12.



CONTRALORÍA
GENERAL DE LA REPÚBLICA

**CONTRALORÍA DELEGADA INTERSECTORIAL
N° 12**

FECHA: 29 de diciembre de 2023

AUTO N° 2009

PÁGINA 5 de 36

***Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)***

INGENIEROS SAS, cuyo objeto fue el suministro DDF de medidores para medición directa y semidirecta referencia AMI TWACS - Marca Aclara - Tipo Smart Meter - Modelo SGM1411-B, desconociendo el Informe de Laboratorio de Medidores de EMCALI del 12 de noviembre de 2019, en el cual se estableció vulnerabilidad a campos magnéticos.

A juicio del Equipo Auditor del Ente de Control Territorial, la situación descrita generaba un presunto detrimento a los intereses patrimoniales de la entidad, consistente en el valor total de la Orden de Compra N° CMA-1090-2018- 500- OC-1752-2019, suscrita el 14 de noviembre de 2019, por valor de MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y TRES MILLONES SEISCIENTOS DOCE MIL PESOS (\$1.683.612.000, oo).

V. FUNDAMENTOS DE DERECHO

Dentro de la normatividad aplicable al procedimiento y a los hechos materia de indagación preliminar, entre otras, se invocan las siguientes:

- Constitución Política de Colombia, artículos 267, 268 numeral 5 y 271.
- Ley 42 de 1993, "Sobre la organización del sistema de control fiscal financiero y los organismos que lo ejercen"; (Modificada parcialmente por el Decreto Ley 403 de 16 de marzo de 2020, "Por el cual se dictan normas para la correcta implementación del Acto Legislativo 04 de 2019 y el fortalecimiento del control fiscal").
- Ley 142 de 1994, "Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones."
- Decreto Ley 267 de 2000, "Por el cual se dictan normas sobre organización y funcionamiento de la Contraloría General de la República, se establece su estructura orgánica, se fijan las funciones de sus dependencias y se dictan otras disposiciones" (Modificado parcialmente por el Decreto 2037 de 07 de noviembre de 2019, "Por el cual se desarrolla la estructura de la Contraloría General de la República, se crea la Dirección de Información, Análisis y Reacción Inmediata y otras dependencias requeridas para el funcionamiento de la Entidad"). (Modificado parcialmente por el Decreto 405 de 16 de marzo de 2020, "Por el cual se modifica la estructura orgánica y funcional de la Contraloría General de la República").
- Ley 610 de 2000, "Por la cual se establece el trámite de los Procesos de Responsabilidad Fiscal de competencia de las Contralorías."
- Ley 1474 de 2011, "Por la cual se dicta normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública, en especial lo previsto en el Capítulo VIII Medidas para la eficiencia y eficacia del control fiscal en la lucha contra la corrupción."



CONTRALORÍA DELEGADA INTERSECTORIAL
N° 12

FECHA: 29 de diciembre de 2023

AUTO N° 2009

PÁGINA 6 de 36

**Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)**

- Resolución 40072 de 2018 del Ministerio de Minas y Energía, "Por la cual se establecen los mecanismos para implementar la Infraestructura de Medición Avanzada en el servicio público de energía eléctrica."
- Decreto 2037 de 2019, "Por el cual se desarrolla la estructura de la Contraloría General de la República, se crea la Dirección de Información, Análisis y Reacción Inmediata y otras dependencias requeridas para el funcionamiento de la Entidad", (Modificado parcialmente por el Decreto 405 de 16 de marzo de 2020, "Por el cual se modifica la estructura orgánica y funcional de la Contraloría General de la República").
- Decreto 405 de 16 de marzo de 2020, "Por el cual se modifica la estructura orgánica y funcional de la Contraloría General de la República". Resolución Organizacional N° REG-OGZ-0748-2020 de fecha 26 de febrero 2020 "Por la cual se determina la competencia para el conocimiento y trámite de la acción de responsabilidad fiscal y de cobro coactivo en la Contraloría General de la República y se dictan otras disposiciones".
- Contrato Marco N° 500-CMA-1090-2018 de 01 de agosto de 2018, y sus órdenes de compra derivadas CMA-1090-2018-500-OC-0836-2019 de 07 de marzo de 2019, CMA-1090-2018-500-OC-1591-2019 de 03 de septiembre de 2019 y CMA-1090-2018-500-OC-1752-2019 de 14 de noviembre de 2019, suscritos entre representantes de EMCALI E.S.P. E.I.C.E. y la sociedad IMCOMELEC INGENIEROS S.A.S., cuyo objeto es el "(...) Suministro DDP de medidores para medición directa, semidirecta e indirecta de energía con tecnología AMI TWACS (Advanced metering Infrastructure – Two Way Automatic Communication System), de acuerdo con las condiciones y especificaciones técnicas. (...)"

VI. IDENTIFICACION DE LA ENTIDAD PRESUNTAMENTE AFECTADA

El Concejo Municipal de Cali expidió el Acuerdo 50 de 1961 constituyó el establecimiento público denominado EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI — EMCALI - como un establecimiento público del orden descentralizado, con personería jurídica y patrimonio propio, con el fin de que asumiera "(...) la dirección, organización, administración, ensanches, conservación y mantenimiento de las Empresas e instalaciones de propiedad del Municipio de Cali que constituyen el Acueducto Municipal, el Alcantarillado Municipal, la Empresa de Energía Eléctrica Municipal, el Empresa Telefónica Municipal, las Plazas de Mercado y de Ferias, y el Matadero Municipal. (...)"

Posteriormente, el mismo Concejo Municipal de Cali expidió el Acuerdo 014 de 31 de diciembre de 1996, por medio del cual EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI - EMCALI E.I.C.E. E.S.P. se transformó en una Empresa Industrial y Comercial del Estado de la orden municipal prestadora de servicios públicos domiciliarios, dotada de personería jurídica, patrimonio propio e independiente, autonomía administrativa y de objeto social múltiple.



CONTRALORÍA
GENERAL DE LA REPÚBLICA

CONTRALORÍA DELEGADA INTERSECTORIAL
N° 12

FECHA: 29 de diciembre de 2023

AUTO N° 2009

PÁGINA 7 de 36

Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)

Su representante legal actual es JUAN DIEGO FLOREZ GONZALEZ en calidad de Gerente General y su domicilio en el Edificio CAM Avenida 2 Norte N° 10 — 76 de la ciudad de Santiago de Cali, Valle del Cauca. Correo Electrónico notificaciones@emcali.com.co

VII. ACTUACIONES ADELANTADAS

- Auto N° 1435 de 02 de agosto de 2022, por el cual se ordenó la apertura de la Indagación Preliminar N° IP-82118-2020-40365.
- Auto N° 1487 de 07 de octubre de 2022, por el cual se ordenó la práctica de pruebas.
- Auto N° 1644 de 18 de octubre de 2022, por el cual se designa apoyo técnico y se fija fecha para visita especial.
- Auto N° 0265 de 09 de noviembre de 2022 emitido por el señor Contralor General de la República (E), que declaró de impacto nacional los hechos del asunto.
- Auto N° 1937 de 09 de diciembre de 2022, por el cual se avoca conocimiento de la Indagación Preliminar N° IP-82118-2020-40365.
- Auto N° 2019 de 22 de diciembre de 2022, por el cual se suspendieron y reanudaron términos.
- Auto N° 0560 de 30 de marzo de 2023, por el cual se suspendieron y reanudaron términos.

VIII. RELACION DE MEDIOS DE PRUEBA

En desarrollo de la presente indagación preliminar se incorporaron y recaudaron los siguientes medios de prueba:

1. Las pruebas y documentos allegados con el Antecedente (Hallazgo N° 2) que aquí se trata, remitido por la Dirección Operativa de Responsabilidad Fiscal de la Contraloría General de Santiago de Cali y relacionados en la parte motiva de la presente providencia.⁴
2. Oficio 2022ER0139519 de 30 de agosto de 2022, expedido por IMCOMELEC INGENIEROS S.A.S. en respuesta a solicitud de información 2022EE0135308.⁵

⁴ Folios 1-174

⁵ Folios 612-618



**Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)**

3. Visita especial⁶ de 27 de octubre de 2022, a las instalaciones del CAES de EMCALI, Área de Control de Energía y Laboratorio de Metrología de EMCALI, en la que se recaudó:

3.1. Documentos de verificación del funcionamiento del aplicativos TWACS OPERATIONS CENTER.

3.2. Una (01) USB que contiene:

ARCHIVO	CONTENIDO
2018_08_9_PLAN DE REDUCCION DE PÉRDIDAS CREG 015 2018_rev 3_CD.pdf	Plan de reducción de pérdidas presentado a la CREG
32376_CEC 900-GAE-CA-0182-2018.pdf	Condiciones específicas de contratación
500-OC-1752-2019 ACTA DE SUPERVISION.pdf	Informe ejecutivo de supervisión OC-3
Acta de adjudicacion.pdf	Acta de adjudicación del proceso
Acta de apertura.pdf	Acta de apertura
ACTA DE INICIO - DOCUMENTOS TESORERIA OC ING PEÑA.pdf	Acta de pago, factura, entrada almacén, orden de compra, contrato, garantía, aprobación de garantía, designación de supervisor, acta de inicio
Adenda 1.pdf	Adenda 1 Contrato
Adenda 2.pdf	Adenda 2
AN5471 influencia campos magneticos.pdf	APPLICATION NOTE 5471: <i>Resolving Magnetic Issues with Pulse Transformers</i>
Anexo 1_ carta aceptacion propuesta_proceso	Oficio aceptación condiciones técnicas por el proveedor, copia
900-GAE-0182-2018 (1).pdf	
Anexo 1_ carta aceptacion propuesta_proceso 900-GAE-0182-2018.pdf	Oficio aceptación condiciones técnicas por el proveedor
ANEXO ESPECIFICACIONES TECNICAS MEDIDORES AMI.docx	Especificaciones técnicas de los medidores
Carta representacion Fabricante proceso 900-GAE-0182-2018.pdf	Certificación de fabricante de la representación comercial 30/05/2018
CERTIFICADO CONFORMIDAD DE PRODUCTO.pdf	Certificado de medidores CGM objeto del contrato, valido del 25/10/2018 a 24/10/2021
Certificado de Conformidad producto_Proceso_900-GE-182-2018.pdf	Certificado de Conformidad producto 07248 CIDET

⁶ Folios 645-650



CONTRALORÍA DELEGADA INTERSECTORIAL
N° 12

FECHA: 29 de diciembre de 2023

AUTO N° 2009

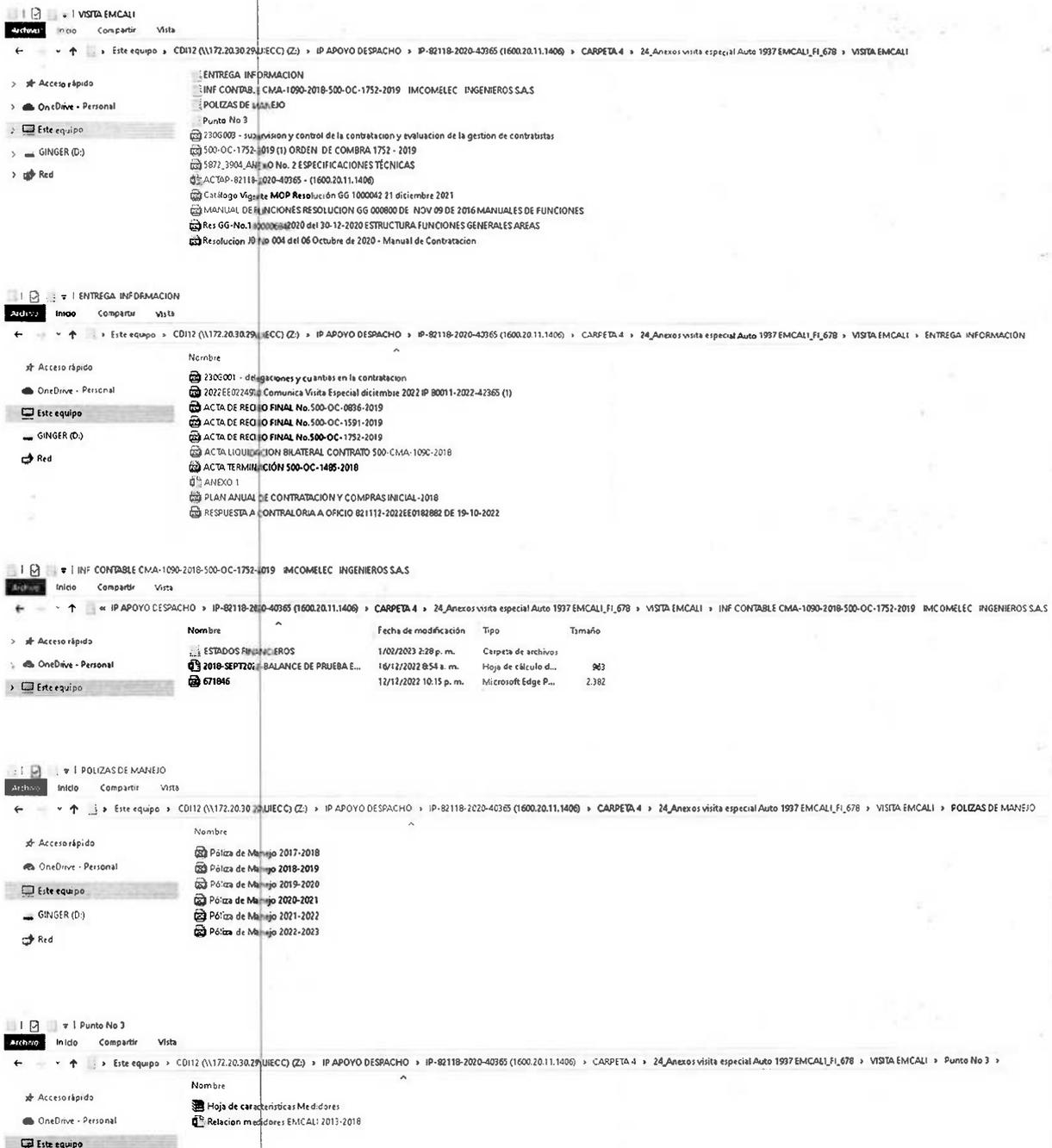
PÁGINA 9 de 36

**Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)**

Certificado medidor monofasico inteligente_CMA-1090-2018-500-OC-0836-2019.pdf	Certificado de Conformidad producto 03768 CIDET
CERTIFICADOS DE CALIBRACION.pdf	Certificado de calibración medidor monofásico
Circular054-2018 Anexo.pdf	Documento CREG 054-2018, requisitos sistemas AMI
Condiciones generales de contratacion.pdf	Condiciones generales de contratación
Contrato marco 500-CMA-1090-2018.pdf	Contrato marco
Reg028-2020.pdf	Resolución CREG 028-2020, donde se aprueba el CPROG a EMCALI
Cronograma trabajo instalacion medidores ACLARA SGM-1411-B.xlsx	Cronograma de trabajo para despliegue de medidores monofásicos
ESPECIFICACIONES TECNICAS.pdf	Especificaciones técnicas equipos de medida
Informe de evaluacion.pdf	Informe de evaluación para la adjudicación de la oferta 25/06/2018
Informe técnico HEPG.docx	Informe que describe los argumentos técnicos para aceptar los medidores de la OC3
Manual Family SGM 1400 Y20973_CMA-1090-2018-500-OC-0836-2019.pdf	Manuales de los medidores
Norma Internacional IEC 62052.docx	Normas aplicables para el caso de campos magnéticos externos: IEC62052, Organización Internacional de Metrología Legal OIML R46-1/-2:2012, American National Standard ANSI C12.1-2008, documento APPLICATION NOTE 5471: <i>Resolving Magnetic Issues with Pulse Transformers</i> con traducción
OFICIO MEDIDOR HOMOLOGADO.pdf	Oficio homologación medidor 18/07/2019
OFICIO SUSPENSION HOMOLOGACION MEDIDOR.pdf	Oficio suspensión homologación 12/02/2020
ORDEN+COMPRA+CM A-1090-2018-500-OC-0836-2019.pdf	Orden de compra No. 2
ORDEN+COMPRA+CM A-1090-2018-500-OC-1591-2019.pdf	Orden de compra no. 1
Otrosi 1 contrato 500-CMA-1090-2018.pdf	Otrosí 1 contrato 500-CMA-1090-2018
Otrosi 2 contrato 500-CMA-1090-2018.pdf	Otrosí 2 contrato 500-CMA-1090-2018
PROCESO DE REVISION MEDIDOR LABORATORIO.pdf	Documento pruebas medidor 15/07/2019
PRUEBAS CAMPOS MAGNETICOS.pdf	Documento interno ensayos pruebas magnéticas para medidores
RELACION SUPERVISORES.pdf	Relación de supervisores de las órdenes de compra
Respuesta a observaciones.pdf	Respuestas a oferentes proceso contractual 21/05/2018

*Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)*

4. Visita especial⁷ de 12 de diciembre de 2022, a las instalaciones de la secretaria general de EMCALI E.I.C.E. E.S.P., en la que se recaudó:



The screenshots illustrate the following file structure:

- VISTA EMCALI**
 - ENTREGA INFORMACION
 - INF CONTABLE CMA-1090-2018-500-OC-1752-2019 IMCOMEEC INGENIEROS S.A.S
 - POLIZAS DE MANEJO
 - Punto No 3
- ENTREGA INFORMACION**
 - 2306000 - suscripción y control de la contratación y evaluación de la gestión de contratistas
 - 500-OC-1752-2019 (1) ORDEN DE COMBRA 1752 - 2019
 - 1872_3904_Altos de la Ley No. 2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
 - ACT 19-82118-2020-40365 - (1600.20.11.1406)
 - Cartelero Vigente MOP Resolución GG 1000042 21 diciembre 2021
 - MANUAL DE FUNCIONES RESOLUCION GG 000800 DE NOV 09 DE 2016 MANUALES DE FUNCIONES
 - Res GG-No.1000042 del 20-12-2020 ESTRUCTURA FUNCIONES GENERALES AREAS
 - Resolución J01004 del 06 Octubre de 2020 - Manual de Contratacion
- INF CONTABLE CMA-1090-2018-500-OC-1752-2019 IMCOMEEC INGENIEROS S.A.S**

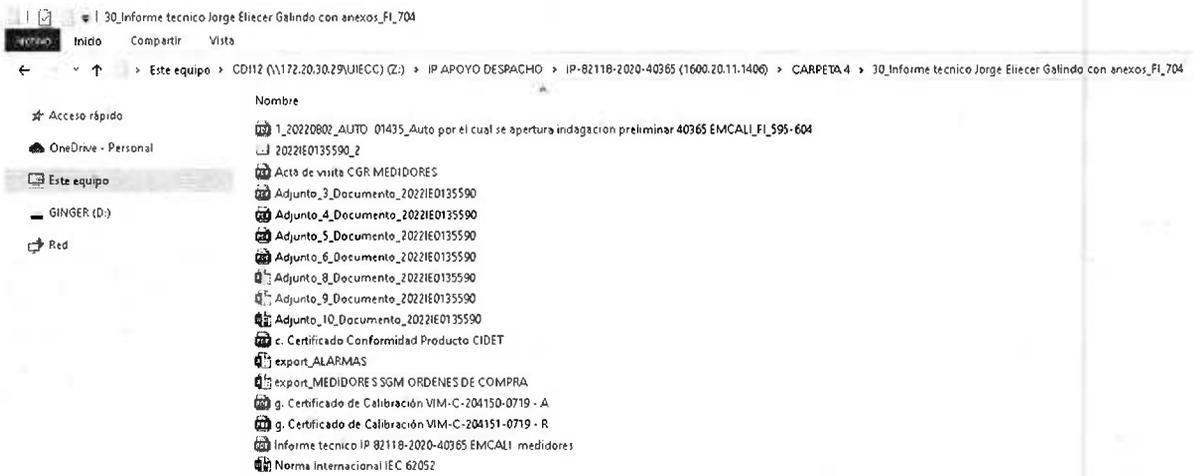
Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
2306001 - delegaciones y cuantías en la contratación			
2022EE022490 - Comunica Visita Especial diciembre 2022 IP 80011-2022-42365 (1)			
ACTA DE RECEPCION FINAL No.500-OC-0836-2019	1/02/2023 2:28 p. m.	Carpeta de archivos	
ACTA DE RECEPCION FINAL No.500-OC-1591-2019	16/12/2022 8:54 a. m.	Hoja de cálculo d...	963
ACTA DE RECEPCION FINAL No.500-OC-1752-2019			
ACTA LIQUIDACION BILATERAL CONTRATO 500-CMA-1090-2018			
ACTA TERMINACION 500-OC-1485-2018			
ANEXO 1			
PLAN ANUAL DE CONTRATACION Y COMPRAS INICIAL -2018			
RESPUESTA A CONTRALORIA A OFICIO 821112-2022EE0182862 DE 19-10-2022			
- POLIZAS DE MANEJO**
 - Póliza de Manejo 2017-2018
 - Póliza de Manejo 2018-2019
 - Póliza de Manejo 2019-2020
 - Póliza de Manejo 2020-2021
 - Póliza de Manejo 2021-2022
 - Póliza de Manejo 2022-2023
- Punto No 3**
 - Hoja de características Medidores
 - Relacion medidores EMCALI 2013-2018

⁷ Folios 674-678



**Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)**

- 5. Informe de apoyo técnico⁸ 2022IE0135590 de 15 de diciembre de 2022, presentado por el ingeniero electricista JORGE ELIECER GALINDO GOMEZ, profesional designado por la Contraloría Delegada para el Sector Minas y Energía, junto con los siguientes anexos:



IX. CONSIDERACIONES DEL DESPACHO

La Contraloría General de la Republica tiene como función constitucional velar por la protección del patrimonio público y la transparencia en todas las operaciones relacionadas con el manejo y utilización de los bienes y recursos públicos, la eficiencia y eficacia de la administración en el cumplimiento de los fines del Estado.

De conformidad con lo previsto en el artículo 39 de la Ley 610 de 2000, la Indagación Preliminar tiene por objeto verificar *i)* la competencia del Órgano de Control, *ii)* la ocurrencia de la conducta y su afectación al patrimonio estatal, *iii)* determinar la entidad afectada y *iv)* identificar a los servidores públicos y a los particulares que hayan causado detrimento o hayan contribuido con él. Al respecto, el citado artículo expone:

"(...) Artículo 39. Indagación preliminar. Si no existe certeza sobre la ocurrencia del hecho, la causación del daño patrimonial con ocasión de su acaecimiento, la entidad afectada y la determinación de los presuntos responsables, podrá ordenarse indagación preliminar por un término máximo de seis (6) meses, al cabo de los cuales solamente procederá el archivo de las diligencias o la apertura del proceso de responsabilidad fiscal ordinario o apertura e imputación en el proceso verbal. La indagación preliminar tendrá por objeto verificar la competencia del órgano fiscalizador, la ocurrencia de la conducta y su afectación al patrimonio estatal, determinar la entidad afectada e identificar a los servidores públicos y a los particulares que hayan causado el detrimento o intervenido o contribuido a él. (...)" (Subrayas fuera del texto original)

⁸ Folios 690-704



CONTRALORÍA DELEGADA INTERSECTORIAL
N° 12

FECHA: 29 de diciembre de 2023

AUTO N° 2009

PÁGINA 12 de 36

**Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)**

De esta forma, se tiene que la presente providencia tiene por objeto la verificación y/o determinación de los elementos señalados en el Inciso 2° del artículo 39 de la Ley 610 de 2000, elementos que pasa esta instancia a desarrollar.

X. CONTEXTO DEL CASO

1. Del presunto daño patrimonial

De acuerdo con el hallazgo fiscal presentado por la Contraloría General de Santiago de Cali, por medio del oficio 0100.08.01.20.413 de 21 de septiembre de 2020 (V.U. 200036952020 de 29 de septiembre de 2020), en el trámite del requerimiento 746-2019 se verificó que “(...) EMCALI E.I.C.E. E.S.P. adquirió y recibió a satisfacción, mediante orden de compra No CMA-1090-2018-500-OC-1752-2019 de noviembre 14 de 2019, 3.000 medidores de energía AMI TWACS, Marca Aclara, Tipo Smart Meter, Modelo SGM1411-B, conociendo informe de laboratorio de medidores donde se anuncia vulnerabilidad a campos magnéticos.(...)”.⁹

A partir de lo expuesto, es necesario entender el contexto del contrato y de la orden de compra referidos desde la necesidad y finalidad de la contratación, los términos de referencia y las especificaciones técnicas de los medidores contratados.

2. Necesidad y finalidad de la contratación

De acuerdo con la ficha de requerimiento FR-500-GE-0263-2019 de 26 de septiembre de 2019, la descripción de la necesidad se justificó en que:

“(...) El Ministerio de Minas y Energía mediante Resolución 40072 de 2018 establece que los operadores de red deben presentar planes de implementación de medición inteligente estableciendo metas de usuarios conectados al sistema del Operador de Red con medición AMI. Se hace necesario continuar con el plan de implementación de medición inteligente contemplado a su vez dentro del Plan Estratégico de la Gerencia de Energía mediante la adquisición medidores y elementos complementarios con tecnología AMI TWACS [¹⁰], para la instalación de nuevos servicios de energía, normalización de servicios de energía y demás actividades complementarias que se desarrolle en la Gestión de Pérdidas, asegurando la gestión integral en las zonas con mayor tendencia en los problemas de cartera y pérdidas de energía. (...)”

Los retornos de dicha INVERSION que conlleva a la presente justificación se darían mediante:

⁹ IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)\CARPETA 1. Folios 3-7

¹⁰ AMI TWACS significa ADVANCED METERING INFRAESTRUCTURE – TWO WAY AUTOMATIC COMMUNICATION SYSTEM (Infraestructura de Medición Avanzada – Sistema de Comunicación Automática de Dos Vías)



CONTRALORÍA DELEGADA INTERSECTORIAL
N° 12

FECHA: 29 de diciembre de 2023

AUTO N° 2009

PÁGINA 13 de 36

**Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)**

1. *Disminución en costos por el Proceso de Lectura de los medidores de energía por tratarse de Sistemas de Medición con sistemas de comunicación remota mediante la Tecnología AMI TWACS.*
2. *Disminución en costos por el Proceso de Suspensiones, Cortes y Reconexiones de usuarios con mora por tratarse de Sistemas de Medición Inteligente los cuales permiten realizar la intervención remota del equipo de medida, pudiéndose cortar y reconectar el servicio al usuario sin necesidad de desplazamiento físico al predio moroso.*
3. *El ahorro por concepto de datos, dado que la tecnología TWACS permite a comunicación en tiempo real a través de la red eléctrica de EMCALI. (...)*
4. *Permite en tiempo real el monitoreo de los consumos y la posible intervención en el equipo de manera no autorizada. Si el cliente ingresa por primera vez permite identificar desde su inicio el comportamiento de su consumo.*
5. *La custodia del equipo: estos medidores tienen la posibilidad de ser instalados de manera centralizada si las condiciones técnicas lo permiten o en postes para servicios individuales para aseguramiento de la medida, quedando el usuario sin el control directo de la medida. (...)" [Subrayas fuera del texto original]*

Con base en lo anterior, el alcance del objeto contractual se definió así:

"(...) El proveedor suministrará el siguiente equipo, de acuerdo con las cantidades solicitadas, en los sitios indicados por EMCALI en el requerimiento de compra, en cumplimiento de las especificaciones técnicas de los ítems asignados en el Contrato Marco.

- *MEDIDOR DE ENERGIA INTELIGENTE MONOFASICO BIDIRECCIONAL (Q1+Q2b Q3+Q4), CON MODULO DE CONEXION/DESCONEXION Y MODULO DE COMUNICACIONES PLC^[11] TWACS 2.0, CLASE 1 (...)"*

En lo que corresponde a la tecnología AMI y a los medidores de energía inteligentes bidireccionales, la Resolución 40072 de 29 de enero de 2018, expedida por el Ministerio de Minas y Energía (MME), los definió así:

"(...) Artículo 3. Definiciones: (...)

***Infraestructura de Medición Avanzada (AMI) (por sus iniciales en inglés):** Es la infraestructura que permite la comunicación bidireccional con los usuarios del servicio de energía eléctrica. Esta infraestructura integra hardware (medidores avanzados, centros de gestión de medida, enrutadores, concentradores, antenas, entre otros), software y arquitecturas y redes de comunicaciones, que permiten la operación de la infraestructura y la gestión de los datos del sistema de distribución de energía eléctrica y de los sistemas de medida. (...)*

¹¹ PLC son las siglas en inglés de Power Line Carrier, que es un método de comunicación que hace uso de las redes eléctricas para el intercambio de información entre el medidor y el concentrador o entre el medidor y un display remoto que se encuentra conectado a la misma red eléctrica. (NTC6079).
https://www.minenergia.gov.co/documents/7852/CI_Experiencias_Medici%C3%B3n_Flexible_1.pdf página 8.



CONTRALORÍA DELEGADA INTERSECTORIAL
N° 12

FECHA: 29 de diciembre de 2023

AUTO N° 2009

PÁGINA 14 de 36

**Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)**

Medidor avanzado de energía eléctrica: Dispositivo que mide y registra datos de uso de energía eléctrica de los usuarios, en intervalos máximos de una hora, con capacidad de almacenar y transmitir dichos datos, por lo menos, con frecuencia diaria. La información registrada se podrá utilizar, entre otros fines, para la gestión comercial, la planeación y operación del sistema y la gestión de pérdidas. (...)¹² [Subrayas fuera del texto original]

Respecto a las funcionalidades de la tecnología AMI, la referida Resolución 40072 de 2018, MME, las describió así:

"(...) Artículo 5. Funcionalidades básicas de AMI. Son funcionalidades básicas de la Infraestructura de Medición Avanzada:

1. **Almacenamiento:** Permitir el almacenamiento de datos en el medidor avanzado.
2. **Comunicación bidireccional:** Permitir la comunicación en dos direcciones con el usuario y los elementos de la AMI.
3. **Ciberseguridad:** Brindar soporte de comunicaciones de datos seguras.
4. **Sincronización:** Permitir la sincronización automática y remota de tiempos entre el medidor avanzado y la AMI.
5. **Actualización y configuración:** Posibilitar la actualización y configuración local y remota del medidor avanzado referente al software, intervalos de lectura, tarifas, entre otros.
6. **Acceso al usuario:** Proporcionar información al usuario a través de un medio de visualización normalizado que puede ser, entre otros, plataformas web, computadores, aplicaciones para telefonía móvil o monitores exclusivos.
7. **Lectura:** Permitir la lectura local y remota de las variables y eventos generados por el medidor avanzado.
8. **Medición horaria:** Soportar la implementación de esquemas de opciones de tarifas horarias y/o canastas de tarifas.
9. **Conexión, desconexión y limitación:** Permitir de forma remota y local la conexión, desconexión y la limitación del suministro de energía.
10. **Antifraudes:** Facilitar la prevención y la detección de fraudes.
11. **Registro de medición bidireccional:** Permitir la medición y registro de las transferencias de energía en dos direcciones, desde y hacia la red eléctrica o de entrada y salida del medidor avanzado.
12. **Calidad del servicio:** Proporcionar medidas sobre la duración de las indisponibilidades en el servicio de energía eléctrica.
13. **Prepago:** Soportar la implementación de modo prepago, permitiendo al usuario pagar el servicio de energía por adelantado. (...) [Subrayas fuera del texto original]

De lo transcrito puede entenderse que: i) la adquisición de los medidores inteligentes se relaciona con la implementación de planes de medición inteligente ordenados por el Ministerio de Minas y Energía, ii) los medidores inteligentes a adquirir tienen sistemas de comunicación remota a partir de la tecnología AMI TWACS, que busca la comunicación bidireccional entre los usuarios y esta infraestructura, la lectura local y remota de los eventos registrados por el medidor avanzado y la prevención y detección de fraudes; iii) los medidores inteligentes

¹² https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/resolucion_minminas_40072_2018.htm



CONTRALORÍA DELEGADA INTERSECTORIAL
N° 12

FECHA: 29 de diciembre de 2023

AUTO N° 2009

PÁGINA 15 de 36

**Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)**

permiten su intervención remota, pudiéndose cortar y reconectar el servicio de esta manera; iv) los medidores inteligentes permiten su monitoreo en tiempo real e informan sobre intervenciones no autorizadas en él; y v) pueden ser instalados de manera centralizada o individual, sin que el usuario tenga el control directo de la medida de energía.

En palabras de este Despacho, en el contexto de la gestión de pérdida de energía por parte de los operadores de la red eléctrica, la tecnología/infraestructura AMI, con sus medidores inteligentes o avanzados, es un sistema de información y medición que permite la gestión del consumo y pérdidas de energía eléctrica, en el sentido de prevenir y detectar fraudes y, en caso que estos últimos sean detectados (por medio de alarmas al sistema), lograr la desconexión/conexión del servicio de energía, ya sea de manera remota o local.

Así, los objetos a contratar se caracterizaron por ser medidores de energía inteligentes, con módulos de conexión/desconexión (remota y local del servicio de energía) y módulo de comunicaciones PLC TWACS 2.0, Clase 1 (para su intervención remota y su monitoreo en tiempo real).

2.1. Especificaciones técnicas y términos de referencia

De acuerdo con las especificaciones técnicas, contenidas en el Anexo N° 2 de los Términos de Referencia – Condiciones Específicas de la Contratación de EMCALI – Contrato Marco, Competencia Abierta N° 900-GAE-CA-0182-2018¹³, que dio origen al contrato marco CMA-500-1090-2018, los medidores inteligentes a contratar debían contar con las siguientes características:

“(...)

8. Características de fabricación. (...)

Los medidores deben funcionar correctamente para cualquier secuencia de fases. Así mismo, no debe ser posible alterar el funcionamiento normal del medidor o la lectura del registrador, ni manipular algún componente interno sin abrir o retirar los sellos de seguridad de la tapa principal y desprender la tapa principal de la base, quedando evidencia de degradación o destrucción del medidor. (...)

9.1. CONFORMIDAD DE MEDIDORES DE ENERGÍA.

Los medidores de energía deben contar con un Certificado de Conformidad de Producto con la norma técnica respectiva NTC 2147 (IEC62053-22) o NTC 4052 (IEC 62053-21) y cuando aplique con la norma NTC 4569 (IEC 62053-23) y NTC 6232 (IEC 6205-24) El certificado debe ser expedido para todos los requisitos de la norma técnica correspondiente y debe incluir los requisitos generales contenidos en la norma NTC 5226 (IEC 62052-11)

¹³ https://newintranet.emcali.com.co/documents/335815/457680/32376_CEC+900-GAE-CA-0182-2018.pdf, páginas 29 y s.s.



Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)

13.1. FUNCIONALIDADES BASICAS DE LOS MEDIDORES AMI.

Los medidores suministrados deben disponer de las funcionalidades básicas de la infraestructura de medición avanzada contempladas en la Resolución 40072 de 2018 del Ministerio de Minas y Energía.

Todos los medidores deben suministrar como mínimo los siguientes parámetros

- Medición horaria de energía activa y reactiva.
- Consumo de energía.
- Demanda.
- Medición de demanda de energía aparente.
- Factor de potencia.
- Valores de instrumentación (voltaje y corriente por fase).
- Mensajes de error y advertencia.
- Registro de eventos (apagones, tampers, medidor sin consumo).
- Para el caso de medición bidireccional de energía activa y reactiva debe suministrarse:
 - Energía Entregada + Recibida (Energía Total)
 - Solo Energía Entregada (Energía Directa)
 - Solo Energía Recibida (Energía Reversa)
 - Energía Entregada – Recibida (Energía Neta) (...)

Respecto a los requisitos y especificaciones técnicas adicionales por tipo de medidor, se establecieron las siguientes:

14. Requisitos y especificaciones técnicas adicionales por tipo de medidor.

14.1. MEDIDOR DE ENERGÍA MONOFÁSICO BIDIRECCIONAL CON MÓDULO DE CONEXIÓN/DESCONEXIÓN Y MÓDULO DE COMUNICACIONES PLC TWACS 2.0, CLASE 1

Tipo Medidor: Medidor de energía monofásico bidireccional con módulo de conexión/desconexión y módulo de comunicaciones PLC TWACS 2.0, Clase 1

Requerimiento:	Especificación:
Frecuencia Normalizada de Referencia	60 Hz ± 5%
Tensión	110 V (-20%) a 120 V (+15%)
Número de hilos	2
Tipo de conexión	Directa
Corriente básica	Menor o igual a 10 Amperios
Corriente Máxima	Mayor o igual a 60 Amperios
Variable a Medir	Energía Activa/Reactiva
Clase de Exactitud	Energía activa: Clase 1 Energía reactiva: Clase 2
Registro de Energía	Bidireccional, medición en 4 cuadrantes, perfil de carga
Dispositivo de calibración	LED visible (Activa/Reactiva)
Constante del medidor	4000 imp./Kwh o superior



**CONTRALORÍA DELEGADA INTERSECTORIAL
N° 12**

FECHA: 29 de diciembre de 2023

AUTO N° 2009

PÁGINA 17 de 36

**Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)**

Puentes de tensión	Sin puentes de tensión (potenciales) o ubicados al interior de la <u>tapa principal</u> y deben estar cerrados.
Display	LCD, de tipo Reflectivo de alto contraste que permita ante la luz del día visualizar la lectura.
Tamaño del Registrador	Mayor o Igual a 5 x 8 mm
Súper capacitor o batería de litio	El medidor debe tener una autonomía de mínimo veinticuatro (24) horas para la muestra del registro en el display en caso de ausencia de tensión, lo cual puede ser implementado por medio de <u>súper capacitor</u> o batería litio.
Consumo del Medidor	Menor o igual a 1.0 watt.
Funciones Adicionales	Indicadores de detección de fraudes tales como: <ul style="list-style-type: none"> • Indicadores de ausencia de tensión y de corriente. • Alarmas apertura de tapa principal). • Alarma apertura tapabornera (deseable temporizable) • Alarma proximidad (deseable) • Alarmas Temperaturas(deseable) • Alarma irregularidad (Tamper) • Alarmas cambio de posición (deseable) • <u>Alarma inversión de fases (temporizable)</u> • <u>Alarma campos magnéticos externos</u> • Alarma tensión en la carga • Protección de datos con programación de niveles de acceso • Posibilidad de sincronización de tiempo, registro horarios de energía.
Protocolo comunicación	TWACS 2.0
Dígitos y decimales en Display	El registrador debe permitir tomar lecturas como mínimo cinco (5) dígitos enteros y dos (2) dígitos decimales (resolución 0,01).
Modo de calibración	Con despliegue de lectura con al menos dos dígitos decimales.
Elemento de corte	SI
Tipo de corte	Cargado/ Vacío
Aislamiento del corte	2,5kV
N° de operaciones mecánicas (conexión/desconexión)	Relé conexión./desconexión Modulo(tarjeta) 1.000.000 /10.000
No. Operaciones a In, FP=0-0	10.000
I _{cc}	3 kA
Corriente de Partida	0,4 In – 60mV
Envolvente medidor/actuador en caja individual	SI
Humedad relativa aceptable	5% a 95% ± 4%
Temperatura de Funcionamiento	-5° C a 80° C
Peso aproximado	<30 oz (880 gr)
Aislamiento	2.5 kV
Protección IP	54
Clase de protección	II
Material de la caja	90% de policarbonato, 10% de fusión ABS
Comunicaciones	TWACS 2.0
Tecnología de comunicación	PLC TWACS
Puerto óptico frontal	SI
Longitud de onda de salida de sonda óptica	940 nm

De las características de los medidores avanzados o inteligentes a contratar, llaman la atención, de una parte, la característica de fabricación según la cual "(...) no debe ser posible alterar el funcionamiento normal del medidor o la lectura del registrador, ni manipular algún componente interno sin abrir o retirar los sellos de seguridad de la tapa principal y desprender la tapa principal de la base (...)", que sustentaría el tema de la presente indagación preliminar, y de otra, las relacionadas con las funciones adicionales encaminadas a la detección de fraudes a través de indicadores de "ausencia de tensión y de corriente" y de "alarmas por campos magnéticos externos"; igualmente, se encuentran las nombradas como "elemento de corte" y "relé de conexión/desconexión Modulo (Tarjeta)", de los que se entiende, son los que permiten la gestión del suministro de energía, ya sea de forma manual o remota.



CONTRALORÍA DELEGADA INTERSECTORIAL
N° 12

FECHA: 29 de diciembre de 2023

AUTO N° 2009

PÁGINA 18 de 36

**Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)**

3. Del contrato marco CMA-500-1090-2018

Producto del procedimiento de Competencia Abierta N° 900-GAE-CA-0182-2018¹⁴, fue suscrito el Contrato Marco CMA-500-1090-2018¹⁵, fechado el 01 de agosto de 2018, entre EMCALI E.I.C.E. E.S.P. y la sociedad IMCOMELEC INGENIEROS LIMITADA, cuyo objeto es el "(...) Suministro DDP de medidores para medición directa, semidirecta e indirecta de energía con tecnología AMI TWACS (Advanced Metering Infrastructure – Two Way Automatic Communication System) de acuerdo con las condiciones y especificaciones técnicas. (...)", suministro que se realizará a través de órdenes de compra según las necesidades de EMCALI E.I.C.E. E.S.P., de los equipos que se describen a continuación:

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Valor Techo (sin IVA)
1.	Medidor de energía monofásico bidireccional con módulo de conexión/desconexión y módulo de comunicaciones PLC TWACS 2.0, Clase 1.	Unidad	\$486.215
2.	Medidor de energía Bifásico bidireccional con módulo de conexión/desconexión y módulo de comunicaciones PLC TWACS 2.0, Clase 1.	Unidad	\$1.706.364
3.	Medidor de energía Trifásico bidireccional con módulo de conexión/desconexión y módulo de comunicaciones PLC TWACS 2.0, Clase 1	Unidad	\$1.706.364

Con posterioridad, el 22 de octubre de 2018, se suscribió el Otrosí N° 1 al Contrato Marco N° 500-CMA-1090-2018, el cual modificó la cláusula séptima del acuerdo inicial relacionada con el suministro de muestras.

Luego, el 08 de febrero de 2019, se suscribió el Otrosí N° 1 al Contrato Marco N° 500-CMA-1090-2018, el cual adicionó la cláusula décima del acuerdo inicial y en donde se incluyeron nuevos ítems y precios máximos de los bienes a contratar, así:

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Precio Techo (sin IVA)
4.	Medidor de energía inteligente monofásico bidireccional (Q1+Q2/ Q3+Q4), con módulo de conexión/desconexión y módulo de comunicaciones PLC TWACS 2.0, Clase 1.	Unidad	\$471.600
5.	Medidor de energía inteligente polifásico bidireccional (Q1+Q2/ Q3+Q4), con módulo de conexión/desconexión y módulo de comunicaciones PLC TWACS 2.0, Clase 1.	Unidad	\$1.535.000

Las órdenes de compra CMA-1090-2018-500-OC-0836-2019 de 07 de marzo de 2019, CMA-1090-2018-500-OC-1591-2019 de 03 de septiembre de 2019 y CMA-1090-2018-500-OC-1752-2019 de 14 de noviembre de 2019, como se observa en el "ACTA LIQUIDACION BILATERAL

¹⁴ https://newintranet.emcali.com.co/documents/335815/457680/32376_CEC+900-GAE-CA-0182-2018.pdf, páginas 29 y s.s.

¹⁵ IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)\CARPETA 4\24_Anejos visita especial Auto 1937 EMCALI_FI_678\VISITA EMCALI_500-OC-1752-2019(1) ORDEN DE COMPRA 1752-2019.PRF. Páginas 9-16.



CONTRALORÍA DELEGADA INTERSECTORIAL
N° 12

FECHA: 29 de diciembre de 2023

AUTO N° 2009

PÁGINA 19 de 36

*Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)*

CONTRATO MARCO 500-CMA-1090-2018¹⁶, de 04 de febrero de 2021, muestran que el contrato marco referenciado se ejecutó entorno al ítem N° 4: Medidor de energía inteligente **monofásico** bidireccional (Q1+Q2/Q3+Q4), con módulo de conexión/desconexión y módulo de comunicaciones PLC TWACS 2.0, Clase 1.

4. De la vulnerabilidad magnética de los medidores avanzados/ inteligentes en la orden de compra CMA-1090-2018-500-OC-1752-2019

En razón del Contrato Marco N° 500-CMA-1090-2018 se emitieron cuatro órdenes de compra, de las cuales una (1) no fue ejecutada y su terminación se dio por mutuo acuerdo entre los co-contratantes y, posteriormente, tres (3) fueron ejecutadas y recibidas como se describe a continuación:

ORDEN DE COMPRA	FECHA	CANTIDAD MEDIDORES	VALOR UNITARIO ¹⁷	VALOR TOTAL ¹⁸	RECIBO FINAL DE BIENES Y SERVICIOS ¹⁹	ORDEN PAGO EMCALI	FECHA
CMA-1090-2018-500-OC-1485-2018	28/11/2018	S/D	S/D	\$8.600.485.906	TERMINADA POR MUTUO ACUERDO 20/02/2019	N.A.	N.A.
CMA-1090-2018-500-OC-0836-2019	07/03/2019	15.342	\$471.600	\$8.609.991.768	16/12/2020	S/D	S/D
CMA-1090-2018-500-OC-1591-2019	03/09/2019	8.890	\$471.600	\$4.989.103.560	16/12/2020	S/D	S/D
CMA-1090-2018-500-OC-1752-2019	14/11/2019	3.000	\$471.600	\$1.683.612.000	16/12/2020	22541 ²⁰	30/12/2019

En lo que corresponde a la orden de compra CMA-1090-2018-500-OC-0836-2019, CMA-1090-2018-500-OC-1591-2019 y CMA-1090-2018-500-OC-1752-2019, se observa que el laboratorio de medidas de EMCALI E.I.C.E. E.S.P. recibió la muestra respectiva para la aplicación de ensayos de arranque, funcionamiento sin carga, exactitud y verificación de la constante, de acuerdo a la norma NTC 4856:2015, las cuales fueron cumplidas por el medidor contratado

¹⁶ IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)\CARPETA 4\24_Anejos visita especial Auto 1937 EMCALI_FI_678\VISITA EMCALI\ENTREGA INFORMACION. ACTA LIQUIDACION BILATERAL CONTRATO MARCO 500-CMA-1090-2018

¹⁷ Sin IVA

¹⁸ IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)\CARPETA 4\24_Anejos visita especial Auto 1937 EMCALI_FI_678\VISITA EMCALI\ENTREGA INFORMACION. ACTA LIQUIDACION BILATERAL CONTRATO MARCO 500-CMA-1090-2018

¹⁹ IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)\CARPETA 4\24_Anejos visita especial Auto 1937 EMCALI_FI_678\VISITA EMCALI\ENTREGA INFORMACION

²⁰ IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)\CARPETA 4\24_Anejos visita especial Auto 1937 EMCALI_FI_678\VISITA EMCALI\INF CONTABLE CMA-1090-2018-500-OC-1752-2019 IMCOMELEC INGENIEROS S.A.S\671846.pdf, páginas 25-30.



CONTRALORÍA DELEGADA INTERSECTORIAL
N° 12

FECHA: 29 de diciembre de 2023

AUTO N° 2009

PÁGINA 20 de 36

**Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)**

ACLARA, modelo SGM1411-B, según el Certificado de Ensayo y Calibración N° VIM-C-204150-0719-A de 27 de junio de 2019,²¹ emitido por dicho laboratorio.

De otra parte, los medidores avanzados /inteligentes contratados en el ítem 4 del contrato marco 500-CMA-1090-2018, ejecutado por medio de las órdenes de compra referidas en precedencia, contaron con el certificado de conformidad de producto N° 07248 de 25 de octubre de 2018, expedido por el Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico – CIDET (acreditado por el ONAC),²² que certificó que los referidos medidores “satisfacen los requerimientos de NTC 5226/2017²³, IEC 62053-11/2003, NTC 4052/2017²⁴, IEC 62053-21-2003, NTC 4569/2017²⁵, IEC 62053-23-2003”, conforme al numeral 9.1. del Anexo N° 2 de los Términos de Referencia – Condiciones Específicas de la Contratación de EMCALI – Contrato Marco, Competencia Abierta N° 900-GAE-CA-0182-2018²⁶, situación confirmada en el “Informe Pruebas Medidores AMI TWACS, Marca Aclara, Tipo Smart Meter, Modelo SGM1411-B”, presentado en el memorando 5700080292020 de 11 de febrero de 2020, el Departamento Uso de Infraestructura y Laboratorios de EMCALI E.I.C.E. E.S.P..²⁷

Las mentadas normas técnicas definen los factores de influencia de los medidores –como la inducción magnética continua (DC) de origen externo- y los límites de error debido a esos factores de influencia, de lo que se infiere que los medidores cuestionados cumplen con los límites de error establecidos en aquellas.

Ahora bien, de acuerdo con el soporte del traslado del hallazgo fiscal presentado por la Contraloría General de Santiago de Cali, por medio del oficio 0100.08.01.20.413 de 21 de septiembre de 2020 (V.U. 200036952020 de 29 de septiembre de 2020), relacionado con correos electrónicos de 09 y 15 noviembre de 2019, entre funcionarios de la Unidad Estratégica de Negocios de Energía de EMCALI E.I.C.E. E.S.P.,²⁸ se expone lo siguiente:

²¹ IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)\CARPETA 4\30_Informe tecnico Jorge Eliecer Galindo con anexos_FI_704\Adjunto_6

²² IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)\CARPETA 4\30_Informe tecnico Jorge Eliecer Galindo con anexos_FI_704\Adjunto_5

²³ Norma técnica colombiana para Equipos de medición eléctrica (c.a.). Requerimientos generales, ensayos y condiciones de ensayo

²⁴ Norma técnica colombiana para Equipos de medición eléctrica (c.a.). Requerimientos particulares. Medidores estáticos de energía activa (clases 1 y 2)

²⁵ Norma técnica colombiana para Equipos de medición eléctrica (c.a.). Requerimientos particulares. Medidores estáticos de energía reactiva (clases 1 y 2)

²⁶ https://newintranet.emcali.com.co/documents/335815/457680/32376_CEC+900-GAE-CA-0182-2018.pdf, páginas 29 y s.s.

²⁷ IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)\CARPETA 4\30_Informe tecnico Jorge Eliecer Galindo con anexos_FI_704\Adjunto 4. Numerales 1 y 3.

²⁸ Folio 37



CONTRALORÍA DELEGADA INTERSECTORIAL
N° 12

FECHA: 29 de diciembre de 2023

AUTO N° 2009

PÁGINA 21 de 36

**Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)**

**Reporte de Vulnerabilidad Medidor de Energía Monofásico marca Aclara, modelo SGM1411-B al
Departamento Control de Energía**

De: William Orozco Aristizabal
Enviado el: sábado, 09 de noviembre de 2019 08:25 p.m.
Para: Hector Fabio Osorio Muñoz
Asunto: Funcionamiento inadecuado en medidores monofásicos ACLARA modelo SGM1411-B

Buena noche ingeniero,

En el medidor monofásico marca ACLARA modelo SGM1411-B se evidenció un funcionamiento inadecuado cuando se le colocó un campo magnético, el medidor perdió su programación de datos y la lecturas de los registros de energía quedaron en cero.

De: William Orozco Aristizabal
Enviado el: viernes, 15 de noviembre de 2019 11:11 a.m.
Para: Hector Fabio Osorio Muñoz
Asunto: RE: RV: Funcionamiento inadecuado en medidores monofásicos ACLARA modelo SGM1411-B

Buen día ingeniero

El procedimiento fue el siguiente:

Se utilizaron dos medidores monofásicos ACLARA modelo SGM1411-B (series 2019001715 - 2019001716) estos estaban programados de igual forma y su registro de energía activa importada código 1.0.0 se encontraban en cero kWh, luego son conectados en un Equipo de Prueba de Medidores marca ZEPa con iguales valores (Tensión 120 V, corriente 25 A con Factor de Potencia 1.0), se dejan conectados un rato esperando que el registro de energía activa importada (código 1.0.0) incrementara su valor a 0,41 kWh en los dos medidores, se procede a colocar un imán en la parte frontal al medidor 2019001715 de tal forma que el medidor se apaga sin interrumpir el paso de corriente y el otro medidor 2019001716 sigue funcionando normal como se ve en el video, se retira el imán, el medidor enciende y el registro de energía código 1.0.0 queda en 0,13 kWh. Este mismo procedimiento se realiza, ubicando el imán en la parte posterior del medidor de igual forma se apaga sin interrumpir el paso de corriente presentando funcionamiento inadecuado.

Se aclara que este procedimiento no es de una norma, se realiza por que es la forma que están vulnerando los medidores cuando están instalados.

De los correos electrónicos descritos se exponen anomalías en los medidores ACLARA, modelo SGM1411-B, respecto de su energía activa, por influencia de campos magnéticos externos, las cuales se caracterizan en que i) el medidor se apaga sin interrumpir el paso de corriente; ii) al retirar el imán, el medidor enciende pero su registro de medida quedan en cero o es inferior al registrado inicialmente; y iii) el procedimiento efectuado "(...) no es de norma, se realiza porque es la forma que están vulnerando los medidores cuando están instalados. (...)" [Subrayas fuera del texto original]

Posteriormente, en memorando 5700080292020 de 11 de febrero de 2020, el Departamento Uso de Infraestructura y Laboratorios de EMCALI E.I.C.E. E.S.P., presentó el "Informe Pruebas Medidores AMI TWACS, Marca Aclara, Tipo Smart Meter, Modelo SGM1411-B", en el que se informa, por solicitud del Gerente de la Unidad Estratégica de Negocios de Energía, lo siguiente:

"(...)

**Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)**

2. Pruebas de Aceptación

En septiembre de 2018 el Departamento Control de Energía – DCE remitió una muestra del medidor en mención para verificar el cumplimiento de requisitos de EMCALI para su aceptación en las redes del SDL; a esta muestra se le realizaron ensayos de rutina con base en lo establecido en la norma NTC 4856:2015 (Ensayos de Exactitud, Verificación de la Constante, Arranque y Funcionamiento Sin Carga) y se verificó su cumplimiento; asimismo, se diligenció la Hoja de Chequeo para verificar los requisitos para la aceptación la cual se remitió al DCE.

En la verificación que se realiza a todos medidores que son remitidos por el DCE para aceptación también se verifican condiciones de seguridad establecidas por el DCE para que la caja del medidor (base y tapa principal) no sea abierta y se verifica con un imán las posibles alteraciones en el funcionamiento del medidor con la presencia de campos magnéticos producidos por imanes. En la verificación del funcionamiento del medidor marca ACLARA, tipo Smart Meter, modelo SGM1411-B, se observó un funcionamiento normal con el imán utilizado en ese momento (ver Figura 2)

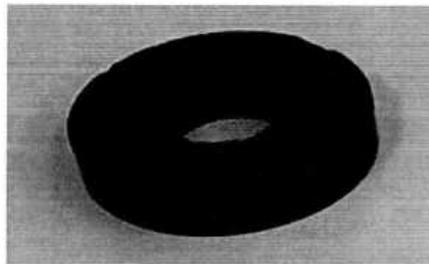


Figura 2

El día 27 de junio de 2019 se recibió una segunda muestra del medidor en mención a la cual se le realizaron ensayos de rutina con base en lo establecido en la norma NTC 4856:2018 y se verificó su cumplimiento. En la verificación del funcionamiento medidor con el imán utilizado en ese momento no se observó ningún funcionamiento inadecuado.

(...)

4. Verificación de Vulnerabilidad

En el laboratorio se realizan pruebas de vulnerabilidad de los medidores ante la presencia de campos magnéticos fuertes producidos por imanes permanentes. Esta prueba que consiste en pasar el imán alrededor de la superficie externa del medidor permite evidenciar fallas en los medidores debidas a manipulación o aspectos relacionados con su diseño. Estas pruebas de vulnerabilidad no cuentan con un método normalizado por lo cual no se puede expedir un certificado o informe bajo la condición de laboratorio acreditado, sin embargo son útiles para el Departamento Control de Energía dentro de los programas de control y recuperación de pérdidas.

En junio de 2019, personal técnico de la empresa contratista CAM, retiró un medidor de energía marca EMH Elgama, tipo EPQM 341.04.214 y en el acta de retiro indicaban que el medidor se afectaba en presencia de campos magnéticos producidos por imanes; sin embargo en el laboratorio no se identificaba lo mismo con los imanes utilizados en ese momento (ver Figura 2), por lo cual se procedió a realizar una verificación en el laboratorio con el personal del contratista CAM y se corroboró que con los imanes utilizados por ellos dichos medidores dejaban de funcionar (se apagan) sin interrumpir el paso de la corriente (consumo).

Por lo indicado anteriormente, en julio de 2019 el laboratorio procedió a adquirir un imán similar al utilizado por personal contratista de CAM que están realizando revisiones en campo (material neodimio 45 mm X 20 mm x 20 mm - ver Figura 3).



**Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)**

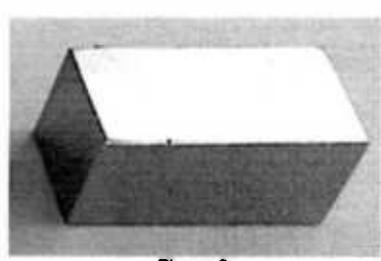


Figura 3

El nuevo imán ha venido siendo utilizado en la revisión de los diferentes medidores que ingresan al laboratorio para ensayo y calibración con el fin de verificar vulnerabilidad sin retirar los sellos de la tapa principal. En noviembre de 2019 se utilizó el nuevo imán en el medidor Monofásico Bifilar marca Aclara, tipo Smart Meter, modelo SGM1411-B y se verificó que el medidor se apaga y deja de registrar sin interrumpir el paso de corriente hacia la carga (consumo) y al retirar el imán el registro de energía cambia a un valor menor. Esta situación fue reportada al Departamento Control de Energía.

De los apartes transcritos, se describe que i) en las pruebas realizada a los medidores avanzados/inteligentes ACLARA, modelo SGM 1411-B contratados, en septiembre de 2018 y junio de 2019, cumplieron con las normas NTC 4856:2015 y 4856:2018 y se verificó un funcionamiento normal ante la influencia magnética del imán utilizado por el laboratorio de EMCALI E.I.C.E. E.S.P., en ese momento; ii) que las pruebas de vulnerabilidad magnética ante campos magnéticos fuertes con imanes permanentes efectuadas a los medidores cuestionados "(...) no cuentan con un método normalizado (...)", y iii) en julio de 2019, el mentado laboratorio adquirió un imán de Neodimio de 45mm x 20 mm x 20mm, con el cual, en noviembre de 2019, le hicieron una prueba a la muestra del medidor avanzado/inteligente ACLARA, modelo SGM 1411-B contratado, que resultó en que "(...) el medidor se apaga y deja de registrar sin interrumpir el paso de corriente hacia la carga (consumo) y al retirar el imán el registro de energía cambia a un menor valor. (...)".

4.1. Del imán de Neodimio

Los imanes de Neodimio son un tipo de imanes permanentes, también conocidos como imanes de tierras raras, debido a que contienen uno o más de estos elementos de la tabla periódica. La mayoría están hechos de una aleación de metal que contiene neodimio, hierro y boro (NdFeB). Estos imanes permanentes son los más fuertes disponibles. La fuerza de estos imanes se indica con la letra "N" seguida de un número²⁹ que, entre más alto, mayor su fuerza.

Dentro de los datos físicos de los imanes de Neodimio (NdFeB) están la remanencia y el producto energético máximo.

La remanencia (densidad de flujo residual) del material, o remanencia del imán, es el magnetismo residual que retiene este.³⁰ Esta remanencia se mide a través de unidades

²⁹ <https://www.allthescience.org/what-are-neodymium-magnets.htm>
³⁰ <https://illustrationprize.com/es/417-residual-magnetism.html>



Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)

llamadas Gauss (G) o unidades llamadas Militeslas (mT).³¹ El producto energético máximo del imán, que es la máxima energía magnética almacenada en él, se mide por medio de la unidad Mega Gauss Oersted (MGOe).³²

Calidad	Remanencia		Coercitividad				Producto energético		Temp. de servicio máx. °C
	Br		bHc		iHc		(BxH)max		
	Gauss (G)	Tesla (T)	kOe	kA/m	kOe	kA/m	MGOe	kJ/m³	
N30	10800-11200	1.08-1.12	9.8-10.5	780-836	≥12	≥955	28-30	223-239	≤80
N33	11400-11700	1.14-1.17	10.3-11	820-876	≥12	≥955	31-33	247-263	≤80
N35	11700-12100	1.17-1.21	10.8-11.5	860-915	≥12	≥955	33-35	263-279	≤80
N38	12200-12600	1.22-1.26	10.8-11.5	860-915	≥12	≥955	36-38	287-303	≤80
N40	12600-12900	1.26-1.29	10.5-12.0	860-955	≥12	≥955	38-40	303-318	≤80
N42	12900-13200	1.29-1.32	10.8-12.0	860-955	≥12	≥955	40-42	318-334	≤80
N45	13200-13700	1.32-1.37	10.8-12.5	860-995	≥12	≥955	43-45	342-358	≤80
N48	13700-14200	1.37-1.42	10.8-12.5	860-995	≥12	≥955	45-48	358-382	≤80
N50	14000-14600	1.40-1.46	10.8-12.5	860-995	≥12	≥955	47-51	374-406	≤80
N52	14200-14700	1.42-1.47	10.8-12.5	860-995	≥12	≥955	48-53	380-422	≤65

Tabla de datos físicos de imanes de Neodimio³³

4.2. De la Norma Técnica Internacional IEC 62052-11:2020 y la Recomendación OIML R46-1/-2-2012

Contrario a lo expresado en el "Informe Pruebas Medidores AMI TWACS, Marca Aclara, Tipo Smart Meter, Modelo SGM1411-B", respecto a que las pruebas de vulnerabilidad magnética ante campos magnéticos fuertes con imanes permanentes a los medidores estáticos, en la norma técnica IEC 62052-11:2020,³⁴ presentada en el informe de apoyo técnico 2022IE0135590 de 15 de diciembre de 2022, por el profesional designado por la Contraloría Delegada para el Sector Minas y Energía, de la Contraloría General de la República, se establecen los criterios para efectuar pruebas a los medidores de energía ante campos magnéticos estáticos externos:

"(...) **9.3.12 Campos magnéticos estáticos externos**

El objetivo de esta prueba es verificar la inmunidad del medidor a un campo magnético continuo que puede estar presente en su ambiente de operación.

³¹ Un (01) Gauss (G) equivale a 0,1 Militeslas (mT): 1 G = 0.1 mT. <https://www.convertir-unidades.info/convertidor-de-unidades.php>

³² <https://www.supermagnete.es/faq/Que-significa-producto-energetico-maximo>

³³ <https://www.supermagnete.es/physical-magnet-data>

³⁴ IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)\CARPETA 4\30_Informe tecnico Jorge Eliecer Galindo con anexos_FI_704\Norma Internacional IEC 62052



**Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)**

Niveles mayores de inmunidad a los especificados en esta subcláusula pueden negociarse entre el fabricante y el comprador para brindar protección adicional (ej. Para requisitos específicos antifraude) (...)

Criterios de aceptación: A.

Los medidores que contienen elementos de construcción susceptibles a campos magnéticos estáticos externos deben registrar la exposición al campo magnético en todos los casos en que las funciones primarias se vean afectadas y no se puedan cumplir los criterios de aceptación A. La indicación de exposición en el display del medidor no es necesaria si se puede acceder al registro de exposición a través de los puertos de comunicación. (...)

Anexo K (Normativo)

K.1 Imán permanente para ensayar la influencia de un campo magnético estático externo

Especificación para el imán NdFeB (imán de ensayo):

- a. El material magnético es la aleación de neodimio-hierro-boro Nd₂Fe₁₄B 280/167 según la norma IEC 60404-8-1: 2015.
- b. La remanencia (densidad de flujo residual) del material es 1 200 mT.
- c. La determinación de la remanencia se realiza de acuerdo con la norma IEC 60404-5: 2015.
 - a) Las dimensiones del imán son 50 × 50 × 25 mm, la superficie del polo es 50 × 50 mm. La densidad de flujo medida en el centro de la superficie del polo es 400 mT ± 10 mT. (...) [Subrayas fuera del texto original]

De otra parte, la Recomendación OIML R 46-1/-2:2012 de la Organización Internacional de Metrología Legal, estableció que:

"(...) 6.3 Pruebas para cantidades de influencia

6.3.1 General

El propósito de estas pruebas es verificar los requisitos de 3.3.3 de la OIML R46-1/-2:2012 debido a la variación de una única cantidad de influencia. Para cantidades de influencia mencionadas en la Tabla 4 se debe verificar que el cambio en el error debido a la variación de una única cantidad de influencia esté dentro del correspondiente límite del cambio en el error mencionado en la Tabla 4 (ver también la definición de cambio en el error máximo permitido establecido en el numeral 2.2.20 de la OIML R46-1/-2:2012)

Tabla 4. Límite en el cambio de error debido a las cantidades de influencia.

Cantidad de influencia	Valor	Cláusula de prueba	Valor de la corriente	Factor de Potencia	Límite de error (%) para medidores de clase			
					A	B	C	D
<u>Inducción magnética continua (DC) de</u>	<u>200mT a 30 mm de la superficie</u>	6.3.13	10 I _r	1	±3	±1.5	±0.75	±0.5

Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)

origen externo ⁽¹⁰⁾	del núcleo ⁽¹⁰⁾								
Campo magnético (AC, frecuencia de potencia) de origen externo	400 A/m	6.3.14	10 I _{tr} I _{max}	1	±2.5	±1.3	±0.5	±0.25	

(10) Adicionalmente, los fabricantes podrán incluir una alarma de detección de inducción magnética continua (DC) mayor a 200 mT. Las autoridades nacionales podrán elegir una inducción magnética más baja para los requisitos nacionales.

Como se observa, sí existen normas que establecen criterios para efectuar pruebas de influencia magnética a los medidores de energía estáticos, no obstante, los mismos no fueron aplicados a la prueba de vulnerabilidad magnética de noviembre de 2019, al medidor avanzado/inteligente ACLARA, modelo SGM 1411-B contratado, como pasa a verse.

4.3. De la inidoneidad de la prueba/ensayo a los medidores avanzados/inteligentes

Según el anexo K1 de la norma técnica internacional IEC 62052-11:2020, el imán para ensayar la influencia de un campo magnético estático externo debe ser de Neodimio (NdFeB), tener una remanencia de 1200 mT -que equivale a 12000 G-, con una densidad de flujo de medida de la superficie de 400 mT y sus dimensiones deben ser de 50 mm x 50 mm x 25 mm.

De acuerdo a la tabla de datos físicos de imanes de Neodimio arriba mostrada, el imán necesario para efectuar la prueba, según el anexo K1 de la norma IEC 62052-11:2020, correspondería a uno de Neodimio N35 que tiene una remanencia de 11700 a 12100 G, equivalentes a 1170 a 1210 mT:

Calidad	Remanencia		Coercitividad				Producto energético		Temp. de servicio máx. °C
	Br		bHc		iHc		(BxH)max		
	Gauss (G)	Tesla (T)	kOe	kA/m	kOe	kA/m		MGOe	
N35	11700-12100	1.17-1.21	10.8-11.5	860-915	≥12	≥955	33-35	263-279	≤80

Sin embargo, en el memorando 5700450522020 de 27 de agosto de 2020, suscrito por el jefe del Departamento Uso de Infraestructura y Laboratorios de EMCALI EICED ESP, se determinó que:

"(...) Los ensayos de Inducción Magnética de Origen externo establecidos en la norma NTC 4052 (IEC 62053-21), en la Recomendación OIML R 46-1/-2 (...) tienen como propósito principal verificar que la variación de los errores de los medidores debido a la influencia de los campos magnéticos no supere unos límites establecidos. Estos ensayos se realizan, para el caso de la recomendación OIML, con un campo de 200 mT aplicado a 30 mm de la superficie.

La prueba que le realizó el Laboratorio de Ensayos y Medidas Eléctricas de EMCALI al medidor y para lo cual reportó la vulnerabilidad, se hizo utilizando un imán que genera un campo



CONTRALORÍA
GENERAL DE LA REPÚBLICA

CONTRALORÍA DELEGADA INTERSECTORIAL
N° 12

FECHA: 29 de diciembre de 2023

AUTO N° 2009

PÁGINA 27 de 36

Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)

magnético de 500 Mt (información suministrada por el proveedor del imán, La casa del Imán de la ciudad de Bogotá). Se trata de un campo muy superior al establecido en las normas técnicas para el] ensayo de cantidades de influencia, por lo cual no es posible presentar un informe técnico con procedimiento certificado. (...)"³⁵

Situación similar también fue advertida en el informe de apoyo técnico 2022IE0135590 de 15 de diciembre de 2022, en el que el profesional designado por la Contraloría Delegada para el Sector Minas y Energía, determinó que el imán utilizado para la prueba de vulnerabilidad magnética de noviembre de 2019, correspondía a uno de Neodimio N42. Al respecto, el informe expresó³⁶:

"(...)

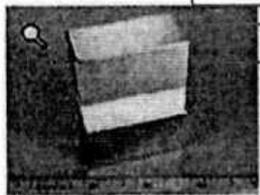
El memorando también indica que la prueba realizada en la cual el medidor falla se realiza con un imán de material neodimio 45 mm X 20 mm x 20 mm , consultada la web se encuentra el imán con similares características en el cual se indica que de dimensiones 2"x1"x1", tiene un campo de 5248 gauss en su superficie (<https://www.kjmagnetics.com/proddetail.asp?prod=BYOXOX0>)

BYOXOX0



Description	Technical	Download
Dimensions: 2" x 1" x 1" thick		
Tolerances: ±0.004" x ±0.004" x ±0.004"		
Material: NdFeB, Grade N42		
Plating: Coating: Ni-Cu-Ni (Nickel)		
Magnetization Direction: Thru Thickness		
Weight: 8.67 oz. (245.8 g)		
Push Force, Case 1: 137.7 lbs		
Pull Force, Case 2: 137.7 lbs		
Surface Field: 5248 Gauss		
Max Operating Temp: 176°F (80°C)		
BHmax: 13,200 Gauss		
BHmax: 47 MGOe		

These heavyweight blocks are extremely powerful and must be handled with caution. They can pinch very hard if you get between two of them or one and a piece of metal. They are heavy, sturdy, and unbelievably strong.



"(...)"

Y concluye:

"(...)

2. De la conclusión No. 6 que indica "EMCALI EICE ESP, fue advertido por el personal técnico de empresa contratista que la referencia de medidor de energía marca EMH Elgama, tipo EPQM 341.04.214, resultaban vulnerables a campos magnéticos, sin embargo no realizó la misma prueba a los medidores de energía inteligente monofásicos bidireccionales"

³⁵ Folios 109 y 110
³⁶ Folio 700



**Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)**

Esta afirmación carece de respaldo técnico, teniendo en cuenta que Emcali debe realizar los ensayos en su laboratorio de metrología de conformidad con las normas técnicas nacionales e internacionales como son NTC 4856 de 2015 (Ensayos de Exactitud, Verificación de la Constante, Arranque y Funcionamiento Sin Carga) y norma internacional IEC 62053-11. La prueba realizada con el imán de neodimio empelado en dicha prueba no está enmarcada en ninguna norma técnica nacional e internacional.

3. En cuanto a lo indicado en el hallazgo, la prueba realizada no está establecida en ninguna norma técnica como se mencionó anteriormente, el imán empleado de aproximadamente 5.248 gauss y el equipo genera alarma de detección magnética con 300 gauss, es decir se hace una prueba con un campo 17.5 veces superior al establecido para generar alarma. Por lo cual se expone el medidor a niveles de campos magnéticos que generan falla en el equipo.

(...)"

Las características del imán de Neodimio utilizado para la prueba de vulnerabilidad magnética de noviembre de 2019, superan las establecidas en el anexo K1 de la norma técnica IEC62052-11:2020, esto es, de una remanencia de 1200 mT (12000 G) y una densidad de flujo de medida de la superficie de 400 Mt (4000 G), puesto que el referido imán responde a un grado o calidad N42, que tiene una remanencia de entre 12900 a 13200 G, o 1290 a 1320 mT y un campo de superficie de 5248 Gauss (G), que equivalen a 524.8 mT:

Calidad	Remanencia		Coercitividad				Producto energético		Temp. de servicio máx. °C
	Br		bHc		iHc		(BxH)max		
	Gauss (G)	Tesla (T)	kOe	kA/m	kOe	kA/m	MGOe	kJ/m³	
N42	12900-13200	1.29-1.32	10.8-12.0	860-955	≥12	≥955	40-42	318-334	≤80

De la misma manera, tales características superan las cantidades de influencia por inducción magnética continua (DC) de origen externo, establecidas en 200 Mt (2000 G), por la Recomendación OIML R46-1/-2:2012.

Por lo anterior, la prueba efectuada al medidor AMI TWACS, Marca Aclara, Tipo Smart Meter, Modelo SGM1411-B, en noviembre de 2019, no se realizó conforme con los criterios, parámetros y elementos establecidos en la norma NTC 4052 (IEC 62053-21), en la norma IEC 62052-11:2020 y en la Recomendación OIML R 46-1/-2, pues el procedimiento y el elemento magnético utilizados para su práctica sobrepasan los estándares contenidos en aquellas, lo que determina su inidoneidad.

4.4. De las medidas para mitigar la vulnerabilidad magnética de los medidores avanzados inteligentes

De acuerdo a lo expresado por el contratista IMCOMELEC y el informe de apoyo técnico CGR 2022IE0135590 de 15 de diciembre de 2022, en el sentido de que no existen medidores totalmente indemnes a los campos magnéticos, y en general, al fraude, esto puede ser así



CONTRALORÍA
GENERAL DE LA REPÚBLICA

CONTRALORÍA DELEGADA INTERSECTORIAL
N° 12

FECHA: 29 de diciembre de 2023

AUTO N° 2009

PÁGINA 29 de 36

Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)

porque en las normas técnicas citadas se establecen unos límites de error por influencia de campos magnéticos externos que indican que si al realizar pruebas de influencia magnética, esta alteran la medición de energía, tal alteración debe encontrarse dentro de unos porcentajes límite para la aceptación del medidor, según su clase; en caso contrario, las normas técnicas prevén el establecimiento de medidas contra esas influencia magnéticas.

Según la Nota 5471 de septiembre de 2012 a las normas ANSI/EC/IEC, presentada como anexo en el informe de apoyo técnico 2022IE0135590 de 15 de diciembre de 2022,³⁷ se establecen, como medidas contra la manipulación magnética de los medidores de energía, el registro de eventos –a través de relés de láminas o sensores de efecto Hall- y el blindaje magnético.

Luego del evento reportado como vulnerabilidad magnética de los medidores AMI TWACS, Marca Aclara, Tipo Smart Meter, Modelo SGM1411-B, la Unidad Estratégica de Negocio de Energía y el Departamento de Uso de Infraestructura y Laboratorios de EMCALI E.I.C.E. E.S.P., junto con el contratista IMCOMELEC INGENIEROS S.A.S. debatieron y aprobaron propuestas de mitigación a través de mejoras en el software del sistema de registro de eventos, errores y alarmas, de pruebas de verificación de la alarma de campo magnético, de verificación del valor registrado después de aplicado el campo magnético y de verificación del relé de desconexión/conexión, según se expone en el oficio de 17 de abril de 2020 IMCOMELEC³⁸, en los memorandos 5700231222020 de 24 de abril de 2020³⁹ y 5000295082020 de 03 de junio de 2020⁴⁰ emitidos por EMCALI E.I.C.E. E.S.P..

Posteriormente, con el memorando N° 5600581742020 de 28 de octubre de 2020,⁴¹ suscrito por la jefe del Departamento de Control de Energía al gerente de la Unidad Estratégica del Negocio de Energía -ambas dependencias de EMCALI E.I.C.E. E.S.P.-, y recaudado por este Despacho en visita especial de 13 de diciembre de 2022,⁴² se describieron las soluciones estudiadas y adoptadas para mitigar el riesgo por vulnerabilidad magnética de los medidores avanzados/inteligentes contratados:

"(...) Como Jefe del Dpto. de Control de Energía, considero importante se pueden utilizar en los programas de recuperación de energía no facturada, los equipos de medida adquiridos, ya que existen varios casos de normalización de servicios con medidores AMI para reemplazar y con esto efectuar acciones encaminadas a mitigar las pérdidas de energía en los sectores donde se viabilice la instalación de estos medidores, la cual facilita soportar la gestión remota, las

³⁷ IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)\CARPETA 4\30_Informe tecnico Jorge Eliecer Galindo con anexos_FI_704\Norma Internacional IEC 62052, páginas 8, 18-22

³⁸ Folio 96 y s.s.

³⁹ Folio 101 y s.s.

⁴⁰ Folio 105 y s.s.

⁴¹ IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)\CARPETA 4\24_Anexos visita especial Auto 1937 EMCALI_FI_678\VISITA EMCALI\ENTREGA INFORMACION\RESPUESTA A CONTRALORIA A OFICIO 821112-2022 EE0182882 DE 19-10-2022, páginas 3 a 9

⁴² Folios 674 a 678



CONTRALORÍA DELEGADA INTERSECTORIAL
N° 12

FECHA: 29 de diciembre de 2023

AUTO N° 2009

PÁGINA 30 de 36

**Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)**

actividades SCRR y ampliar el programa de usuarios con problemas de cartera, logrando gestión comercial y recaudo en modalidad prepago.

Desde el inicio de reporte de vulnerabilidad del medidor monofásico por parte del Laboratorio de Medidas Eléctricas de EMCALI, el Departamento de Control de Energía le solicitó al Proveedor IMCOMELEC la implementación de un desarrollo que permitiera subsanar la vulnerabilidad. (...)

En reunión en la Gerencia de Energía, el 12 de marzo de 2020, se consideró que la acción a emprender por el proveedor fuera que, al detectar un campo magnético en el medidor, este permitiera la apertura del dispositivo de desconexión. Con esto se busca minimizar el impacto sobre la energía dejada de facturar y evidencia la condición de fraude en el servicio por parte del usuario que incurriera en la práctica de manipulación. (...)

Como parte del desarrollo del proceso de reclamación, el Contratista IMCOMELEC, envió una propuesta a la Gerencia de Energía de una solución y solicitó el trabajo en conjunto de validación y verificación de implementación con personal de EMCALI (...)

El resultado de dichas pruebas lo dio a conocer mediante oficio N° 58104490152020 y cuyas condiciones finales son las siguientes:

"Se instala medidor en una caja plástica, se cierra y se sella, el medidor es expuesto al campo magnético del imán Neodimio, pero este no se afectado. [sic]

"Se retira los sellos y tapa frontal de la caja, el imán de Neodimio es instalado sobre la superficie frontal del medidor a media altura y este se ve afectado.

"El medidor se ve afectado por el campo magnético del imán de Neodimio, siempre y cuando se coloque de manera directa en la parte frontal del medidor.

"La lógica del proceso propuesto funcionó desde el punto de vista de algoritmo y como software, sin embargo, esta solución no subsana la vulnerabilidad del medidor, y por el contrario, lo que aplica es la implementación del proceso de lecturas de alarmas con mayor detalle y toda la infraestructura técnica para atender las alarmas presentadas.

"Se evidenció que mientras que el medidor permanezca en una caja envolvente sellada, el medidor puede percibir el campo magnético y genera alarma sin que el funcionamiento del medidor se afecte."

(...)

Si se tiene en cuenta que la instalación de cualquier tipo de medidor de energía en sectores normalizados por reglamento técnico debe cumplir con las condiciones de acceso a la medición exclusivamente de personal de autorizado por EMCALI, para lo cual podrá utilizarse caja de policarbonato, o poliéster con fibra de vidrio, instalada en fachada, o cajas para medida concentrada, para lo cual se ha evidenciado tanto en las pruebas realizadas por el personal del proyecto AMI como las referidas por el ing. Gerardo Rojas, en la cual el medidor no tuvo



CONTRALORÍA DELEGADA INTERSECTORIAL
N° 12

FECHA: 29 de diciembre de 2023

AUTO N° 2009

PÁGINA 31 de 36

**Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)**

afectación en presencia de campos magnéticos cuando se encuentra instalado en una caja envolvente sellada, (...)

Por lo anterior y teniendo en cuenta que las propuestas 2 y 3 ya han sido sometidas a prueba, verificando que al estar el medidor alojado en esas cajas no son afectados por campos magnéticos externos, se recomienda implementar las soluciones 2 y 3, e instalar los medidores en cajas de policarbonato, o en poliéster, o en poliéster con fibra de vidrio, en medidas individuales o centralizadas.

La utilización del tipo de caja para las instalaciones depende de las estrategias comerciales, sectorización y comportamiento individual de los usuarios y de su cartera. (...)" [Subrayas fuera del texto original]

De lo expuesto se sustrae que las soluciones ejercidas para mitigar la vulnerabilidad magnética de los medidores avanzados/inteligentes fueron i) la implementación del proceso de lecturas de alarmas y toda la infraestructura técnica para atender las alarmas presentadas, y ii) la instalación de dichos medidores en cajas de medición centralizada fabricadas en cajas de policarbonato, o en poliéster, o en poliéster con fibra de vidrio, esto último sin costo para la entidad contratante, según se observa del oficio GP-01-292020 de 05 de agosto de 2021 remitido por IMCOMELEC INGENIEROS S.A.S. a la Unidad de Control de Energía de EMCALI E.I.C.E. E.S.P..⁴³

4.5. De la funcionalidad de los medidores avanzados/inteligentes

Como se dijo más arriba, la tecnología/infraestructura AMI, con sus medidores inteligentes o avanzados, es un sistema de información y medición que permite la gestión del consumo y pérdidas de energía eléctrica, en el sentido de prevenir y detectar fraudes y, en caso que estos últimos sean detectados (por medio de alarmas al sistema), lograr la desconexión/conexión del servicio de energía, ya sea de manera remota a través del sistema TWACS OC, o local, con personal técnico en campo.

Si lo buscado por la Unidad Estratégica de Negocio de Energía EMCALI E.I.C.E. E.S.P., luego del reporte de vulnerabilidad magnética de los medidores contratados, era la activación **automática** del relé⁴⁴ de desconexión/conexión ante la presencia de campos magnéticos externos, esta era una funcionalidad que debió preverse en la etapa de planeación del contrato marco.

No obstante, como se describió en párrafos anteriores, los medidores monofásicos bifilares AMI TWACS, Marca Aclara, Tipo Smart Meter, Modelo SGM1411-B, cuentan con un elemento de

⁴³ IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)\CARPETA 4\24_Anejos visita especial Auto 1937 EMCALI_FL_678\VISITA EMCALI\ENTREGA INFORMACION\RESPUESTA A CONTRALORIA A OFICIO 821112-2022 EE0182882 DE 19-10-2022, página 10.

⁴⁴ Es un aparato eléctrico que funciona como un interruptor, abriendo y cerrando el paso de la corriente eléctrica, pero accionado eléctricamente. <https://voltage.com/pages/que-es-rele>



CONTRALORÍA DELEGADA INTERSECTORIAL
N° 12

FECHA: 29 de diciembre de 2023

AUTO N° 2009

PÁGINA 32 de 36

**Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)**

corte, con un relé conexión/desconexión (modulo-tarjeta) -que funciona de forma remota o manual-, e indicadores de detección de fraudes por medio de alarmas de campos magnéticos externos. Respecto a estos últimos, el *"Informe Pruebas Medidores AMI TWACS, Marca Aclara, Tipo Smart Meter, Modelo SGM1411-B"*, asunto del memorando 5700080292020 de 11 de febrero de 2020, explicó que:

"(...)

5. Verificación de Alarmas

Según el Manual de Usuario de Medidores Inteligentes de la Serie SGM1400, Y20938-TUM Revisión 1, estos medidores cuentan con un Registro de Eventos y Errores / Alarmas dentro de los cuales se encuentra la detección de campos magnéticos fuertes producidos por imanes.

(...)

Detección magnética

El medidor serie SGM1400 admite un mecanismo para detectar imanes de CC externos de 300 Gauss cerca de los terminales del lado de la carga. El Registro de detección de fraude informará de un Campo magnético fuerte (Evento 484) seguido por la Ausencia de un campo magnético fuerte (Evento) cuando el campo magnético cese. Para obtener más información sobre cómo acceder a este registro, consulte la sección de *Registro de eventos y errores alarmas* en la página 45. Consulte la sección de *Códigos de catálogo* en la página 64 para obtener detalles sobre cómo encargar esta variante.

Esta descripción es confirmada por el informe de apoyo técnico 2022IE0135590 de 15 de diciembre de 2022, en el que el profesional designado por la Contraloría Delegada para el Sector Minas y Energía, de la Contraloría General de la República, concluye:

"(...)

Los equipos se fabrican enmarcados en el cumplimiento de normas técnicas y tienen límites máximos que soportan y para los cuales generan alarmas respectivas. Estas alarmas informan al sistema de información comercial del intento de fraude, en la verificación realizada al aplicativo TWACS se evidencio la diferentes alarmas que generan los equipos entre estas la de detección magnética.

No existe equipos de medida 100% invulnerables al fraude por parte de usuarios, lo que se hace son medidas disuasorias al fraude, como sellos que se colocan a la bornera del medidor, cajas que albergan los equipos, también se está ubicando los medidores lejos del alcance de los usuarios como en postes a alturas de entre 6a 8m. No obstante los usuarios cuando desean realizar el fraude es difícil impedirlo, por lo cual estos equipos de medida inteligente generan diversas alarmas que permiten al comercializador de energía, ir al sitio y corregir la anomalía y detectar e fraude de forma oportuna, lo cual no sucede con los medidores electromagnéticos convencionales, que se encuentran instalados en la gran mayoría de los usuarios actuales.

(...)"

Respecto a la verificación de las alarmas en el aplicativo TWACS Operations Center, en visita especial de 27 de octubre de 2022, al CAES EMCALI, Área de Control de Energía y Laboratorio



CONTRALORÍA
GENERAL DE LA REPÚBLICA

CONTRALORÍA DELEGADA INTERSECTORIAL
N° 12

FECHA: 29 de diciembre de 2023

AUTO N° 2009

PÁGINA 33 de 36

Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)

de Metrología, se evidenció "(...) el funcionamiento del aplicativo TWACS Operations Center, que se emplea como Interfax para la gestión de la medida, donde se evidencia el funcionamiento de los medidores instalados en el marco del contrato Marco N° 500-CMA-1090. (...)"⁴⁵

De la misma manera, los funcionarios comisionados realizaron ejercicios de verificación⁴⁶:

- Al Dashboard del Sistema TWACS;
- A los diferentes tipos de medidores de la red TWACS, en el que se indica por la comisión, el registro de los medidores cuestionados como SGM_1;
- Del registro de 10.143 medidores instalados y operando en el sistema TWACS relacionados con las órdenes de compra derivadas del contrato marco CMA-1090-2018-500;
- Del registro de 451 medidores SGM en estado de "Discovery" en el sistema TWACS, relacionados con la orden de compra CMA-1090-2018-500-OC-1752-2019;
- De los reportes de lecturas de energía y sus alertas, por 24 horas, de siete (07) suscriptores, escogidos aleatoriamente, que usan los medidores SGM1400_V2, SGM_1F;
- Del registro de alarmas generadas en el aplicativo TWACS Operations Center, entre ellas se reportan trece (13) por detección magnética (MAGNETIC DET), los días 26 y 27 de octubre de 2022.

Asimismo, se recaudaron en formato excel:

- Alarmas generadas de los medidores instalados en el aplicativo TWACS Operations Center:
 - a) "export_Historicos Alarmas", en el que se relaciona un registro histórico de las 353.671 alarmas al sistema TWACS entre el 16 de septiembre de 2021 al 27 de octubre de 2022, de las cuales 3.116 se relacionan con alarmas de campos magnéticos (MAGNETIC DET).⁴⁷

⁴⁵ Folios 645 a 650

⁴⁶ Folios 645 a 648. También en IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)\CARPETA 4\30_Informe tecnico Jorge Eliecer Galindo con anexos_FI_704\Acta de visita CGR MEDIDORES, paginas 1-8

⁴⁷ IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)\CARPETA 4\30_Informe tecnico Jorge Eliecer Galindo con anexos_FI_704\Adjunto 8



CONTRALORÍA DELEGADA INTERSECTORIAL
N° 12

FECHA: 29 de diciembre de 2023

AUTO N° 2009

PÁGINA 34 de 36

**Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)**

b) "export_ALARMAS", en el que se muestra un registro de 1.221 alarmas al sistema TWACS entre el 26 y el 27 de octubre de 2022, de las cuales 13 corresponden a alarmas de campos magnéticos (MAGNETIC DET).⁴⁸

- "Export_MEDIDORES SGM por ORDENES DE COMPRA", donde se muestran los 10.143 medidores instalados y operando en el sistema TWACS relacionados con las órdenes de compra del contrato marco 500-CMA-1090-2018.⁴⁹

De lo verificado en la visita especial de 27 de octubre de 2022 se concluye que los medidores avanzados/inteligentes, una vez instalados, se encuentran en funcionamiento, remitiendo la información relacionada con las lecturas y patrones de consumo de energía y reportando las alarmas contra el fraude, entre ellas las descritas como "MAGNETIC DET", funcionalidades buscadas con el contrato marco 500-CMA-1090-2018.

Es claro para este Despacho que los medidores avanzados/inteligentes cuestionados tienen la capacidad de registrar las alarmas por campos magnéticos fuertes establecidas por el fabricante y descritas como "MAGNETIC DET" en el sistema TWACS, eventos que, en caso de presentarse, obligan a EMCALI E.I.C.E. E.S.P. a proceder de conformidad para la atención y corrección de estas anomalías, esto es realizar la desconexión –sea de forma remota o manual– del servicio de energía y/o el inicio de las actuaciones administrativas y judiciales en contra el usuario infractor, a efectos de prevenir, corregir y disuadir los comportamientos que llevan a las pérdidas de energía no técnicas.

Se debe recordar que la H. Corte constitucional, en sentencia C-840 de 2001, determinó que para el establecimiento y estimación del daño fiscal "(...) debe acudirse a las reglas generales aplicables en materia de responsabilidad; por lo tanto, entre otros factores que han de valorarse, debe considerarse que aquél ha de ser cierto, especial, anormal y cuantificable con arreglo a su real magnitud. En el proceso de determinación del monto del daño, por consiguiente, ha de establecerse no sólo la dimensión de éste, sino que debe examinarse también si eventualmente, a pesar de la gestión fiscal irregular, la administración obtuvo o no algún beneficio." (...)" [Subrayas fuera del texto original]

Teniendo cuenta la jurisprudencia citada y como conclusiones de todo lo expuesto, se observa que:

- i) La prueba de vulnerabilidad magnética practicada al medidor monofásico bifilar AMI TWACS, Marca Aclara, Tipo Smart Meter, Modelo SGM1411-B, en noviembre de 2019 por el laboratorio de medidas de EMCALI E.I.C.E. E.S.P., no es idónea para ello por cuanto no cumplió los criterios, parámetros y elementos establecidos en las

⁴⁸ IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)\CARPETA 4\30_Informe tecnico Jorge Eliecer Galindo con anexos_FI_704\export_ALARMAS

⁴⁹ IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)\CARPETA 4\30_Informe tecnico Jorge Eliecer Galindo con anexos_FI_704\Adjunto 9



CONTRALORÍA DELEGADA INTERSECTORIAL N° 12
FECHA: 29 de diciembre de 2023
AUTO N° 2009
PÁGINA 35 de 36

**Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)**

normas técnicas nacionales e internacionales de referencia, y su procedimiento y el elemento magnético utilizados para su práctica sobrepasan los estándares normados en aquellas.

- ii) EMCALI E.I.C.E. E.S.P. y el contratista INCOMELEC INGENIEROS S.A.S. establecieron y ejecutaron medidas de mitigación para contrarrestar la influencia de campos magnéticos externos fuertes sobre los medidores avanzados/inteligentes contratados, a partir de la implementación del proceso de lecturas de alarmas y toda la infraestructura técnica para atender las alarmas presentadas, y la instalación de dichos medidores en cajas de medición centralizada fabricadas en cajas de policarbonato, o en poliéster con fibra de vidrio, esto último sin costo para la entidad contratante.
- iii) Los medidores avanzados/inteligentes contratados funcionan a través del software TWACS, ejecutado a través del TWACS OPERATIONS CENTER; remiten la información relacionada con las lecturas y patrones de consumo de energía y reportan las alarmas contra el fraude, entre ellas las descritas como "MAGNETIC DET", lo que permite atender y corregir estas anomalías, por medio de la desconexión –sea de forma remota o manual- del servicio de energía, e iniciar las actuaciones administrativas y judiciales en contra el usuario infractor, a efectos de prevenir y disuadir los comportamientos que llevan a las pérdidas de energía no técnicas, lo que demuestra su funcionalidad.

Por lo anterior, en el presente caso no puede predicarse la existencia de un daño fiscal cierto y actual en la ejecución del contrato marco 500-CMA-1090-2018 y sus órdenes de compra derivadas, por lo que este Despacho procederá al archivo de la presente indagación preliminar en los términos del artículo 16 de la Ley 610 de 2000, sin perjuicio de lo ordenado en el artículo 17 de la misma normatividad.

Eso sí, las dependencias de control fiscal competentes, deberán vigilar la instalación e implementación total de estos dispositivos de medición avanzada, dentro del plan instituido por EMCALI E.I.C.E. E.S.P. para el establecimiento de la infraestructura AMI (Advanced Metering Infrastructure).

En mérito de lo expuesto, el suscrito Contralor Delegado Intersectorial N° 12 de la Unidad de Investigaciones Especiales Contra la Corrupción no encuentra mérito para ordenar el trámite contenido en los artículos 40 y 41 de la Ley 610 de 2000, por lo cual:

RESUELVE

PRIMERO.- CERRAR y ARCHIVAR LA INDAGACIÓN PRELIMINAR N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406), adelantada por presuntas irregularidades en la ejecución del Contrato



CONTRALORÍA
GENERAL DE LA REPÚBLICA

CONTRALORÍA DELEGADA INTERSECTORIAL
N° 12

FECHA: 29 de diciembre de 2023

AUTO N° 2009

PÁGINA 36 de 36

*Por el cual se ordena el archivo y cierre de la Indagación Preliminar
N° IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)*

Marco 500-CMA-1090-2018, suscrito entre EMCALI E.I.C.E. E.S.P. e IMCOMELEC INGENIEROS S.A.S., en razón a que los hechos del caso no son constitutivos de daño patrimonial al Estado, conforme a lo expuesto en la parte motiva de esta providencia.

SEGUNDO.- REAPERTURA. En el evento que con posterioridad aparecieran nuevas pruebas que desvirtúen los fundamentos que sirvieron de base para este archivo o se demuestre que la decisión se basó en prueba falsa, se ordenará la reapertura de la actuación fiscal, de conformidad con el artículo 17 de la Ley 610 de 2000.

TERCERO: COMUNICAR el contenido del presente archivo al representante legal de las Empresas Municipales de Cali – EMCALI E.I.C.E. E.S.P.

CUARTO: REMITIR el expediente físico de la **IP-82118-2020-40365 (1600.20.11.1406)** al archivo de gestión documental de la Unidad de Investigaciones Especiales contra la Corrupción, una vez cumplidos los trámites ordenados en precedencia.

QUINTO: Contra la presente providencia no procede recurso alguno.

COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE

IVAN HUMBERTO SANCHEZ ARANGO
Contralor Delegado Intersectorial N° 12
Unidad de Investigaciones Especiales contra la Corrupción