

# Informe Falla eléctrica en el Laboratorio de Fuerza

Secretaria General

Bogotá

Bogotá D.C., 05 de marzo de 2026

## CONTENIDO

|      |  |    |
|------|--|----|
| 1.   | INTRODUCCIÓN.....  | 3  |
| 2.   | ALCANCE .....  | 3  |
| 3.   | ROLES Y RESPONSABILIDADES .....  | 3  |
| 4.   | DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA .....   | 4  |
| 4.1. | SITUACION ELECTRICA DEL LABORATORIO DE FUERZA .....  | 4  |
| 5.   | RESULTADOS .....   | 6  |
| 6.   | CONCLUSIONES .....   | 7  |
| 7.   | RECOMENDACIONES .....  | 8  |
| 2.1. | Diagnóstico y mantenimiento correctivo inicial realizado por personal interno. (Servicios Administrativos y Subdirección de Física)..... | 8  |
| 2.2  | Diagnóstico inicial realizado por una empresa externa.....   | 9  |
| 2.3. | Evaluación técnica especializada con acompañamiento del fabricante o soporte técnico autorizado. ....                                    | 10 |
| 2.4. | Reemplazo o modernización del sistema de control eléctrico del equipo patrón. ....   | 10 |

## 1. INTRODUCCIÓN

Durante las actividades de mantenimiento y verificación de los patrones nacionales de fuerza dentro del plan nacional de restitución de la CMC liderado por la subdirección de física, se evidenció una condición eléctrica anómala que derivó en un incidente de descarga al manipular el equipo de 10 kN. El suceso interrumpió el cronograma de trabajo y activó acciones de diagnóstico por parte de servicios administrativos llevando a la revisión de la red regulada por la UPS de 6 [kVA] y el panel de control por parte de los encargados del laboratorio de fuerza. Este informe sintetiza los hechos más relevantes, el método de verificación aplicado, los hallazgos y conclusiones, y presenta alternativas de solución orientadas a restablecer la operación segura y confiable del laboratorio, mitigando riesgos para el personal y los equipos.

## 2. ALCANCE

El presente documento abarca el incidente ocurrido entre el 19 y 25 de febrero de 2026 y 2 de marzo del 2026, las verificaciones técnicas efectuadas al equipo patrón de laboratorio de fuerza y en la red regulada por la UPS de 6 [kVA].

## 3. ROLES Y RESPONSABILIDADES

|  |   |
|--|---|
| Secretaria General   | Decreto 062 de 2021 Artículo 11<br>Función 10. Dirigir, coordinar y controlar las actividades relacionadas con proveedores, la adquisición, almacenamiento, custodia, mantenimiento, distribución e inventarios de los elementos, equipos y demás bienes necesarios para el funcionamiento del Instituto. |
| Grupo Interno de Trabajo de Gestión de Servicios Administrativos | Resolución 490 del 2023 Artículo 2<br>Función 1 Liderar la planeación, control y seguimiento que permitan asegurar la eficiente ejecución de las actividades del grupo, tales como:   |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
|                                   | gestión documental, gestión ambiental, comercia exterior, <b><u>mantenimientos de la infraestructura</u></b> y en general procesos de administración de bienes y servicios  |
| Subdirección de Metrología Física | Decreto 062 de 2021 Artículo 12 Función 2. Establecer, adoptar, custodiar y conservar los patrones nacionales de medida correspondientes a cada magnitud según procedimientos de medición reconocidos internacionalmente, salvo que su conservación y custodia sea más conveniente en otra institución. |

#### 4. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA

##### 4.1. SITUACION ELECTRICA DEL LABORATORIO DE FUERZA

El presente informe consolida la información relacionada con la falla eléctrica ocurrida en el Laboratorio de Fuerza entre el 19 de febrero y el 3 de marzo de 2026, así como las afectaciones operativas y técnicas identificadas en los equipos del laboratorio. La situación inició con un incidente reportado el 19 de febrero de 2026, cuando un funcionario experimentó una descarga eléctrica durante la manipulación del transductor montado en el panel de control del equipo patrón nacional de 10 [kN]. Las mediciones posteriores realizadas ese mismo día evidenciaron una tensión cercana a 170 [V] entre la estructura metálica del equipo y tierra, lo que constituyó un riesgo grave para la seguridad del personal y para la integridad de los equipos del laboratorio. Estas observaciones quedaron registradas en el "*Informe de falla eléctrica en el Laboratorio de Fuerza*" elaborado por la Subdirección de Metrología Física.

El análisis preliminar realizado por el Grupo de Servicios Administrativos permitió identificar, en el panel de control, una conexión incorrecta del motor monofásico del ventilador, en la que el conductor de neutro se encontraba unido al borne de tierra y uno de los conductores estaba suelto en el breaker y conectando con la carcasa del panel de control. Esta condición generaba circulación de corriente por el sistema de puesta a tierra y explicaba la presencia de tensión en las estructuras metálicas del laboratorio. Una vez corregida esta conexión, se

realizaron mediciones durante los días siguientes y los parámetros de la red regulada retornaron temporalmente a valores normales.

Sin embargo, el día 2 de marzo de 2026 se presentó nuevamente una descarga eléctrica durante en el transductor de 2 [kN] en la máquina patrón de 10 [kN]. Las mediciones realizadas en este nuevo evento arrojaron una tensión de 46,1 [V] entre el transductor y tierra, señalando que la falla eléctrica no había sido corregida en su totalidad. El diagnóstico adicional realizado el 3 de marzo reveló una fluctuación anómala en el conductor de neutro de la UPS de 6 [kVA], con variaciones entre 5 [V] y 35 [V], valor técnicamente inaceptable. A partir de este hallazgo, se estableció que la UPS pudo haber sufrido un daño interno en su transformador como consecuencia de la falla inicial documentada en febrero, lo cual explicaría la reincidencia del problema eléctrico.

La situación llevó a determinar que la falla del sistema no se limitaba al panel de control, sino que se había extendido al equipo encargado de suministrar energía regulada al laboratorio, la UPS de 6 [kVA]. Esta conclusión fue reforzada por las mediciones realizadas durante la visita de urgencia del 3 de marzo de 2026 documentada en el informe "Falla Eléctrica UPS 6 [kVA] Laboratorio de Fuerza", donde la tensión neutro-tierra alcanzó valores hasta de 46,4 [V], incluso cuando la UPS operaba sin carga. La fluctuación persistente en el neutro, aun en condiciones de vacío, indica un daño interno en el transformador de la UPS o en su sistema de referencia a tierra, condición que compromete la estabilidad de la red regulada y representa un riesgo directo para la operación del panel de control y las personas que manipulan el equipo patrón.

El impacto operativo de esta situación ha sido significativo. Desde la primera falla, se suspendieron las actividades de calibración de los patrones nacionales de fuerza debido al riesgo de electrocución y a la posibilidad de que los equipos como patrón y de la red regulada sufrieran daños adicionales. Adicionalmente, la reincidencia de la falla el 2 de marzo de 2026 obligó a suspender actividades programadas con la empresa PINZUAR S.A.S. dentro del proyecto de modernización del patrón de 100 [kN], ocasionando retrasos en el cronograma técnico asociado al Convenio 004 de 2025. La incapacidad de operar el panel de control afecta directamente la disponibilidad de todos los patrones dependientes de dicho sistema, lo que incluye tanto los patrones primarios como el patrón de referencia del laboratorio.

La evaluación consolidada de los tres documentos evidencia que la falla eléctrica tiene un origen multifactorial. Por una parte, se ha identificado una condición incorrecta de cableado que permaneció latente por varios años sin manifestarse debido a la presencia histórica de una UPS interna del panel de control que ofrecía aislamiento galvánico y el cual había presentado fallas en consecuencia

del cableado del ventilador. Cuando esta UPS interna falló en 2025, la falla latente quedó expuesta. Posteriormente, otros factores como el envejecimiento de los conductores, la degradación del aislamiento y la coexistencia de múltiples puntos de referencia neutro-tierra en las nuevas UPS instaladas contribuyeron a agravar la condición eléctrica del sistema. Finalmente, la falla del transformador de la UPS de 6 [kVA] y su fluctuación en el neutro explican la reincidencia de la tensión en las estructuras metálicas incluso después de las correcciones iniciales.

A la luz de estos hallazgos, tanto el Grupo de Servicios Administrativos como el personal a cargo del laboratorio de fuerza han recomendado suspender el uso del panel de control y retirar la UPS de 6 [kVA] del servicio hasta realizar un diagnóstico integral del sistema eléctrico de equipo patrón del laboratorio. Este diagnóstico debe incluir una revisión completa del panel de control, los tableros de los patrones y las conexiones de puesta a tierra, así como el mantenimiento correctivo de todos los componentes involucrados. Adicionalmente, se requiere establecer un punto seguro de energización para el panel de control y garantizar que la UPS de 15 [kVA] no sea afectada por los fallos presentados por el panel de control.

En conclusión, la situación eléctrica del Laboratorio de Fuerza constituye un evento crítico que afecta la seguridad del personal, la integridad de los equipos y la continuidad de los servicios metrológicos del INM. La reincidencia del problema confirma que la solución requiere no solo corregir la falla puntual detectada en febrero, sino abordar un diagnóstico completo que permita restablecer las condiciones seguras de operación del laboratorio y prevenir la recurrencia de eventos similares.

## 5. RESULTADOS

Las primeras verificaciones evidenciaron tensiones anómalas entre fase y tierra en las salidas reguladas y, lo más relevante para la seguridad, un potencial de aproximadamente 170 [V] entre la estructura metálica de la máquina de 10 [kN] y tierra, situación que explica la descarga percibida. Al desconectar el panel de control de la red regulada, los valores retornaron a rangos normales, lo que orientó el diagnóstico hacia dicho panel.

Durante la inspección del breaker de entrada del panel de control se identificó un conductor (cable) suelto del ventilador del panel conectado en un punto incorrecto. Una vez se realizó la reconexión adecuada del conductor y se retiró la conexión indebida del ventilador, las mediciones se normalizaron y no se

evidenciaron retornos de corriente por el conductor de protección (tierra). El seguimiento efectuado con multímetro entre el 23 y el 25 de febrero de 2026 confirmó la estabilidad del sistema, permitiendo retomar las actividades de calibración.

Posteriormente, entre el 2 y el 3 de marzo de 2026, se realizaron nuevas verificaciones en la UPS de 6 [kVA] que alimenta el panel de control. Las mediciones entre fase–neutro y fase–fase se encontraron dentro de los rangos operativos; no obstante, se detectó una variación entre neutro y tierra, en condiciones sin carga, con valores entre 3,5 [V] y 40 [V], lo cual podría representar una posible afectación al panel de control. En consecuencia, y en la coordinadora del laboratorio de fuerza, se tomó la decisión preventiva de desenergizar y apagar el equipo patrón, con el fin de salvaguardar la integridad del sistema y del personal.

## 6. CONCLUSIONES

Dado los sucesos presentados y descritos en los anexos se concluye lo siguiente:

1. De conformidad con la Resolución 490 del 2023, el alcance del Grupo de Servicios Administrativos corresponde a liderar y gestionar la infraestructura física; en consecuencia, el alcance del diagnóstico y de la solución frente a la situación presentada se limita hasta el punto de conexión del equipo.

De conformidad con el Decreto 062 de 2021, el alcance de la Subdirección de Física consiste en establecer, adoptar, custodiar y conservar los patrones nacionales de medida correspondientes a cada magnitud, de acuerdo con procedimientos de medición reconocidos internacionalmente, salvo que su conservación y custodia resulte más conveniente en otra institución.

En consecuencia, el diagnóstico técnico y la solución de las situaciones que afecten directamente a los equipos patrón recaen dentro del ámbito de competencia de dicha Subdirección, en lo relacionado con su funcionamiento, integridad y confiabilidad metrológica.

2. Por parte de Servicios Administrativos se concluye que el daño ocasionado en la UPS de 6 [kVA] conlleva la necesidad de dar de baja el

equipo mencionado, considerando la afectación evidenciada y el riesgo asociado a su operación.

El panel de control podrá conectarse a la UPS de 15 [kVA] existente en el Laboratorio de Física, previa realización de un diagnóstico técnico y evaluación formal que certifique que el equipo no presenta fallas que puedan afectar la estabilidad o integridad de la red asociada a la UPS de 15 [kVA].

3. Se recomienda realizar de manera prioritaria el diagnóstico y el mantenimiento preventivo y correctivo de la parte eléctrica de los equipos patrón del Laboratorio de Fuerza.

Se considera necesario proyectar la modernización de los equipos patrón del laboratorio (10 kN y 1000 kN), con el fin de mitigar riesgos operativos y garantizar la confiabilidad metrológica.

Se recomienda adelantar un proceso de modernización y normalización de la infraestructura eléctrica de los Laboratorios de Fuerza, asegurando el cumplimiento de estándares técnicos y condiciones de seguridad eléctrica.

## 7. RECOMENDACIONES

Dado el análisis previamente expuesto, se contemplan dos alternativas para la solución y puesta en marcha del equipo patrón:

### **2.1. Diagnóstico y mantenimiento correctivo inicial realizado por personal interno. (Servicios Administrativos y Subdirección de Física)**

Esta alternativa consiste en efectuar un diagnóstico preliminar con personal interno del Grupo de Servicios Administrativos y de la Subdirección de Física del INM. Conforme a las competencias y alcances de ambas áreas, es posible realizar una revisión básica del cableado de fuerza, del cableado de control y del panel de control del equipo patrón, con el fin de determinar si existen condiciones mínimas que permitan autorizar una energización temporal del panel.

El propósito de esta alternativa es habilitar el equipo de manera provisional mientras se gestiona el mantenimiento especializado. No obstante, esta intervención presenta limitaciones claras: el personal del Grupo de Servicios

Administrativos no está autorizado ni cuenta con las herramientas especializadas para realizar inspecciones internas profundas del panel de control, ni para ejecutar pruebas avanzadas de aislamiento, análisis de protecciones o validaciones eléctricas especializadas, teniendo en cuenta los roles definidos por las funciones asignadas

En consecuencia, aunque esta evaluación podría permitir una decisión temporal de energización, no garantiza la detección de fallas ocultas ni asegura la confiabilidad integral del equipo. Durante el periodo en que opere bajo esta condición provisional, persistirá el riesgo de fallas asociadas a la ausencia de mantenimiento especializado, lo que podría generar interrupciones en el servicio, daños adicionales a componentes sensibles e incluso condiciones de riesgo para el personal.

Por lo anterior, cualquier decisión de energizar el equipo bajo esta alternativa deberá considerarse estrictamente temporal, sujeta a supervisión permanente y sin que ello sustituya o exonere la necesidad urgente de realizar un mantenimiento técnico formal y completo, lo anterior deberá ser gestionado por la Subdirección de Metrología Física dado que dicho mantenimiento debe ser realizado por personal especializado en el equipo.

## **2.2 Diagnóstico inicial realizado por una empresa externa.**

La segunda alternativa contempla la contratación prioritaria de una empresa externa especializada para realizar un diagnóstico técnico integral del equipo patrón. Esta intervención abarcaría la ejecución de pruebas avanzadas de aislamiento, la verificación detallada de los sistemas de protección, la revisión estructural del cableado de control y fuerza, la inspección individual de los componentes del panel, la validación del sistema de puesta a tierra y el análisis de las condiciones reales de operación del equipo. Debido a que estas actividades requieren personal altamente especializado en esta tecnología, su gestión deberá ser asumida por la Subdirección de Metrología Física. Una vez la empresa experta emita el diagnóstico, se tomará la decisión técnica sobre la viabilidad de la puesta en funcionamiento del equipo patrón y se definirán las acciones correctivas definitivas. Esta alternativa ofrece un mayor nivel de confiabilidad técnica, reduce significativamente el riesgo operativo y aporta un respaldo especializado para la toma de decisiones, garantizando condiciones seguras para la reactivación del equipo. El valor estimado del diagnóstico es de aproximadamente \$1.800.000 COP, con un tiempo de ejecución de una semana a partir de la adjudicación; sin embargo, dicho proceso podría tardar entre uno y cuatro meses debido a la limitada disponibilidad de proveedores con capacidad

técnica para intervenir un equipo con el nivel de obsolescencia del patrón (se anexa cotización). Una vez entregado este diagnóstico, deberá contratarse el mantenimiento de la parte eléctrica del equipo patrón de acuerdo con los resultados obtenidos y con la posibilidad de determinar de manera confiable su reingreso al servicio con mayores niveles de seguridad y desempeño.

### **2.3. Evaluación técnica especializada con acompañamiento del fabricante o soporte técnico autorizado.**

Esta alternativa consiste en solicitar soporte técnico directo al fabricante del equipo patrón o a un proveedor autorizado por la marca, con el fin de realizar una evaluación remota o presencial enfocada específicamente en el panel de control y en sus sistemas eléctricos asociados. Esta gestión debe ser adelantada por la Subdirección de Metrología Física, dado que este tipo de mantenimiento requiere personal especializado y certificado por el fabricante. La intervención podría incluir una revisión técnica guiada del panel de control bajo los protocolos oficiales de la marca, la validación de los parámetros eléctricos establecidos en el diseño original, la confirmación de la compatibilidad del sistema con la UPS de 15 kVA y la emisión de un concepto técnico que determine las condiciones mínimas seguras para su energización. Esta alternativa ofrece un respaldo técnico sólido para las decisiones de puesta en marcha, un diagnóstico más preciso sobre posibles afectaciones estructurales del equipo y un menor riesgo de realizar intervenciones que puedan alterar las especificaciones originales. No obstante, esta solución implica la detención de las actividades del equipo patrón hasta recibir la respuesta formal del fabricante, lo cual puede representar un periodo prolongado, considerando que los fabricantes son de origen alemán y que los tiempos de respuesta técnica y logística suelen ser extensos.

### **2.4. Reemplazo o modernización del sistema de control eléctrico del equipo patrón.**

Dado el análisis consolidado en los informes técnicos, si el diagnóstico revela obsolescencia o vulnerabilidad estructural en la parte eléctrica del equipo patrón del Laboratorio de Fuerza, podría evaluarse la posibilidad de modernizar el panel de control mediante una actualización completa del sistema por una versión moderna que incorpore protecciones diferenciales y monitoreo de fugas a tierra, sistemas de protección contra sobretensiones, una mejor integración con las UPS

y redes reguladas actuales, así como componentes certificados bajo la normativa vigente. Esta alternativa no solo permitiría solucionar el evento puntual que originó las fallas recientes, sino que también reduciría de manera significativa los riesgos futuros asociados al envejecimiento del equipo patrón, mejoraría la confiabilidad operativa y fortalecería la trazabilidad metrológica del laboratorio. No obstante, esta solución implica la detención de las actividades del equipo patrón esta opción implica una intervención a largo plazo y requiere una inversión considerable para llevar a cabo el proceso de modernización.



**José Alvaro Bermúdez Aguilar**  
Secretario General

Elaboró: Ing. Electromecánico - Johan Sebastián Sotelo Niño – Profesional Contratista del Grupo de Gestión de Servicios Administrativos.  
Revisó: Angela Ximena Velandia Bedoya – Coordinadora Grupo de Servicios Administrativos.  
Revisó: Sandra Milena Sierra Cárdenas – Profesional Especializada – Grupo de Servicios Administrativos.