



## **PLAN ESTRATÉGICO Y OPERATIVO DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA DEL INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGÍA (INM)**

Entidad: Instituto Nacional de Metrología (INM) - Colombia

Fecha: Diciembre de 2025

### **TABLA DE CONTENIDO**

1. INTRODUCCION
2. ALCANCE Y OBJETIVOS
3. MARCO NORMATIVO E INSTITUCIONAL DE LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y VISIBILIDAD EN METROLOGÍA
  - 3.1. Alineación con la Política Científica Nacional
  - 3.2. Mandato Estatutario del INM
  - 3.3. Mecanismos de Cumplimiento y Programas Activos
4. ESTÁNDARES INTERNACIONALES PARA LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA
5. BUENAS PRÁCTICAS INTERNACIONALES EN DIVULGACIÓN CIENTÍFICA METROLÓGICA
  - 5.1. El impacto bibliométrico para la divulgación científica y la visibilidad de la investigación en metrología:
  - 5.2. El uso de identificadores persistentes en la investigación científica metrológica:
  - 5.3. Estrategias de comunicación científica en metrología:
  - 5.4. Divulgación del conocimiento metrológico en contextos técnicos
  - 5.5. Casos de éxito en visibilidad de la investigación metrológica
6. DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO DE LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DEL INM
  - 6.1. La Divulgación Científica y la Visibilidad del INM
  - 6.2. La Economía de la Reputación Científica
  - 6.3. El Problema de la "Literatura Gris" en el INM
  - 6.4. El Ecosistema Administrativo vs. El Ecosistema Científico
  - 6.5. Diagnóstico específico para los Grupos de Investigación del INM
  - 6.6. Análisis de Canales y Audiencias
  - 6.7. Riesgos de la Invisibilidad
7. PLAN ESTRATÉGICO DE DIVULGACION CIENTIFICA: EJES DE TRANSFORMACIÓN
  - 7.1. EJE 1: GESTIÓN DE ACTIVOS DE CONOCIMIENTO
    - 7.1.1. Programa de "Rescate de Literatura Gris"
    - 7.1.2. Datos Abiertos (Open Data Metrology)
  - 7.2. EJE 2: VISIBILIDAD Y POSICIONAMIENTO DIGITAL
    - 7.2.1. Normalización de la Identidad Digital
  - 7.3. EJE 3: APROPIACION SOCIALCON ENFOQUE SECTORIAL
    - 7.3.1. Ecosistema Web Centrado en el Usuario
    - 7.3.2. Enfoque de Contenidos "Traducción de Valor"
8. PLAN OPERATIVO DE DIVULGACION CIENTIFICA Y VISIBILIDAD DE LA INVESTIGACION DEL INM: 2026 – 2027
  - 8.1. Objetivos Operativos (SMART)
  - 8.2. Matriz Detallada de Actividades (Eje 1: Gestión de Activos)
  - 8.3. Matriz Detallada de Actividades (Eje 2: Visibilidad Digital)

- 8.4. Matriz Detallada de Actividades (Eje 3: Apropiación Social con enfoque sectorial)
- 8.5. Cronograma propuesto

## **1. INTRODUCCION**

La metrología, como ciencia de las mediciones, constituye la infraestructura invisible que sostiene la competitividad industrial, la equidad comercial y el avance científico de las naciones. En Colombia, el Instituto Nacional de Metrología (INM) ejerce la rectoría técnica de esta materia, operando no solo como un laboratorio nacional de referencia, sino como una Unidad Administrativa Especial de carácter técnico, científico y de investigación.

Sin embargo, el diagnóstico realizado revela que la institución enfrenta una "Paradoja de Invisibilidad". El INM posee una excelencia técnica indiscutible, respaldada por sus Capacidades de Medición y Calibración (CMCs) reconocidas ante el Buró Internacional de Pesas y Medidas (BIPM) y la producción de sus grupos de investigación (GIMQB y GIMCI). No obstante, este capital intelectual permanece frecuentemente oculto tras barreras de "literatura gris", falta de interoperabilidad digital y una narrativa que no siempre logra traducir el valor de la metrología al tomador de decisiones políticas ni a la ciudadanía.

La transformación de la estrategia de divulgación es una necesidad operativa para la sostenibilidad institucional. Durante el diagnóstico se ha identificado un riesgo estratégico prioritario: el reconocimiento del INM como Centro de Investigación, otorgado por MinCiencias mediante la Resolución 2275 de 2021, tiene una vigencia de cinco años, expirando en octubre de 2026. La renovación de este estatus (vital para acceder a beneficios tributarios y convocatorias de regalías) dependerá en cierta medida de la capacidad del Instituto para evidenciar productos de Apropiación Social del Conocimiento y visibilidad científica en las plataformas nacionales (GrupLAC/CvLAC).

El mandato estatutario del INM trasciende la custodia pasiva de patrones físicos; implica "fomentar una cultura metrológica a nivel nacional". En un entorno global donde la infraestructura de la calidad es el lenguaje del comercio internacional y por lo tanto, la "invisibilidad" ya no es una opción viable.

Este documento traza la hoja de ruta para el periodo 2026-2027, proponiendo una reingeniería que alinea al INM con la Política Nacional de Ciencia Abierta y los estándares internacionales de divulgación y comunicación científica. Para garantizar su viabilidad, se establece como prerequisite la realización de un análisis de viabilidad financiera y costeo detallado, que permita incluir las inversiones en infraestructura digital (DOIs, repositorios, membresías internacionales) en los presupuestos de las próximas vigencias fiscales.

El objetivo final es transformar la entidad de ser un custodio silencioso, a convertirse en un nodo dinámico de conocimiento abierto, trazable y socialmente apropiado, demostrando que la metrología es un activo estratégico que sostiene el desarrollo de Colombia.

## **2. ALCANCE Y OBJETIVOS**

Este documento tiene como alcance el diseño de una estrategia integral que cubra:

1. **Diagnóstico de Visibilidad:** Evaluar el estado actual de la producción científica y técnica del INM y su presencia en ecosistemas digitales.
2. **Alineación Normativa:** Harmonizar las operaciones de divulgación del INM con las políticas de MinCiencias y los estándares internacionales (BIPM, OIML).
3. **Gestión del Conocimiento:** Proponer mecanismos para rescatar y valorizar la "literatura gris" (informes técnicos, guías, protocolos).
4. **Plan de Acción:** Definir tácticas específicas para los grupos GIMQB y GIMCI que eleven su perfil reputacional.

El objetivo final es dotar al INM de una hoja de ruta clara para 2026-2032, asegurando que la inversión en investigación metroológica genere un retorno medible en visibilidad, apropiación social y competitividad industrial.

### **3. MARCO NORMATIVO E INSTITUCIONAL DE LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y VISIBILIDAD EN METROLOGÍA**

La estrategia de divulgación del INM no es un esfuerzo aislado, sino el cumplimiento de un mandato legal y técnico que converge desde tres frentes: el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), la normativa fundacional del INM y los compromisos internacionales de la Infraestructura de la Calidad.

#### **3.1. Alineación con la Política Científica Nacional**

Como Centro de Investigación reconocido (Res. 2275 de 2021), el INM está obligado a implementar las políticas rectoras de MinCiencias para garantizar la democratización y el impacto de su producción intelectual:

- Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022-2031 (CONPES 4096 de 2021): Enfatiza la articulación entre generadores de conocimiento y el sector empresarial, así como la comunicación pública de la ciencia. Para el INM esto implica articular capacidades metroológicas con sectores productivos, fortalecer investigación, transferir conocimiento técnico, apoyar innovación empresarial y comunicar ciencia públicamente.
- Política Nacional de Ciencia Abierta (Resolución 0777 de 2022): Establece el marco para que los productos financiados con recursos públicos sean accesibles. Para el INM, esto implica la obligación de transitar de archivos cerrados a datos abiertos e interoperables, adheridos a los principios FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) .
- Política Pública de Apropiación Social del Conocimiento (Resolución 0643 de 2021): Exige superar el modelo de "difusión" (unidireccional) hacia uno de "intercambio de saberes". El INM debe generar espacios donde la metrología dialogue con las necesidades ciudadanas y productivas, validando el conocimiento técnico en contextos reales.
- Transparencia y Acceso (Ley 1712 de 2014): Refuerza el carácter público de la información técnica generada por la entidad, salvo las excepciones de confidencialidad industrial inherentes a los servicios de calibración.

### 3.2. Mandato Estatutario del INM

La función divulgadora es consustancial a la naturaleza jurídica del Instituto:

- Decreto 4175 de 2011 y Decreto 062 de 2021: Al definir al INM como una Unidad Administrativa Especial de carácter científico, la norma le asigna explícitamente la función de "fomentar una cultura metrológica a nivel nacional". La reestructuración de 2021 fortalece el rol de las Subdirecciones Técnicas no solo como generadoras de patrones, sino como fuentes de conocimiento para la industria.
- Documento CONPES 3957 (Política Nacional de Laboratorios): Identifica la "baja cultura de la calidad" como una barrera para la competitividad, asignando al INM la responsabilidad de liderar estrategias pedagógicas y de difusión para cerrar esta brecha en el sector productivo.

### 3.3. Mecanismos de Cumplimiento y Programas Activos

El INM no parte de cero. La entidad ejecuta este marco normativo a través de programas específicos que deben ser potenciados por este Plan:

Política / Mandato	Mecanismo de Ejecución INM	Estado / Acción Requerida
<b>Ciencia Abierta</b>	<b>Repositorio Institucional &amp; RedCol</b> : Articulación con la red nacional de información científica.	<b>Optimizar</b> : Migrar a estándares de interoperabilidad (OAI-PMH) para cosecha automática por MinCiencias.
<b>Apropiación Social</b>	<b>Red Colombiana de Metrología (RCM)</b> : Uso de la RCM como vehículo de diálogo con laboratorios y academia.	<b>Fortalecer</b> : Dinamizar los grupos técnicos como espacios de co-creación, no solo de información.
<b>Enfoque Diferencial</b>	<b>Programa "INM para Mujeres y Niñas"</b> : Iniciativa para cerrar brechas de género en STEM.	<b>Escalar</b> : Visibilizar perfiles de metrólogas como referentes ( <i>role models</i> ) nacionales.
<b>Internacionalización</b>	<b>Día Mundial de la Metrología (20 de Mayo)</b> : Alineación con campañas globales de BIPM/OIML.	<b>Sistematizar</b> : Convertir el evento en un hito anual de rendición de cuentas científicas a la sociedad.

## 4. ESTÁNDARES INTERNACIONALES PARA LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

**Organización Internacional de Metrología Legal (OIML)**: La OIML, encargada de la metrología legal a nivel mundial, emite recomendaciones y documentos guía que incluyen aspectos de visibilidad y comunicación. En su misión, la OIML destaca la necesidad de crear conciencia sobre la contribución de la metrología legal al desarrollo económico y social, incluso "dando a conocer la importancia de la infraestructura metrológica legal para atraer nuevos Estados miembros". Esto se traduce en esfuerzos por difundir buenas prácticas y beneficios de la metrología legal entre gobiernos y usuarios. La OIML ha desarrollado iniciativas para países con sistemas metrológicos emergentes (CEEMS) donde la capacitación y difusión son clave. Por ejemplo, los Centros de Entrenamiento OIML (OTC) y los eventos de formación (OTE) incluyen componentes de comunicación para multiplicar el impacto en las comunidades locales. Asimismo, la OIML, junto con el BIPM, auspicia la celebración del Día Mundial de la Metrología proporcionando material divulgativo multilingüe a los institutos (posters, comunicados), reconociendo la importancia de

expandir la difusión de la metrología legal y generar entendimiento público. En síntesis, aunque la OIML se enfoca en regulaciones técnicas, también establece estándares y programas que incentivan a las autoridades metroológicas nacionales a comunicar el valor de las medidas confiables en la vida cotidiana (por ejemplo, en transacciones comerciales, protección al consumidor y salud pública).

**Bureau International des Poids et Mesures (BIPM):** El BIPM lidera la metrología científica a nivel mundial y establece lineamientos que indirectamente fomentan la visibilidad científica. Uno de sus ejes estratégicos recientes es el fortalecimiento de la transferencia de conocimiento y desarrollo de capacidades (Capacity Building & Knowledge Transfer, CBKT) para reducir brechas entre países en metrología. De hecho, el BIPM ha incorporado en su programa de trabajo la “inclusión de actividades de creación de capacidad y transferencia de conocimientos en cada parte del programa, apoyando a los INM de países emergentes”. Esto significa que cualquier proyecto auspiciado por BIPM (por ejemplo, comparaciones clave, laboratorios en entrenamiento, etc.) conlleva componentes de difusión del know-how metrológico. El BIPM también produce publicaciones de libre acceso, como el Journal Metrologia y documentos técnicos, para difundir los avances científicos en medidas. Tras la redefinición del SI en 2018, el BIPM coordinó una campaña global de divulgación, proveyendo materiales explicativos para ayudar a los NMIs a comunicar ese hito histórico a públicos nacionales. Además, el BIPM colabora con organizaciones como la ISO y la OIML en promover la importancia de la trazabilidad metrológica en estándares y regulaciones, lo que incluye mensajes accesibles a tomadores de decisión y al público sobre por qué las mediciones importan (por ejemplo, en vacunas, cambio climático, comercio internacional). Como guardián del Sistema Internacional de Unidades, el BIPM alienta a los países a promover el uso coherente del SI en educación y sociedad, lo cual es una forma de divulgación científica fundamental. Sus resoluciones en la Conferencia General de Pesas y Medidas frecuentemente exhortan a los miembros a invertir en difusión y formación metrológica para asegurar la sostenibilidad a largo plazo de la ciencia de la medición.

**Sistema Interamericano de Metrología (SIM):** La SIM, que integra a los institutos nacionales de metrología de las Américas, no solo armoniza comparaciones y capacidades, sino que también enfatiza la diseminación regional del conocimiento metrológico. Desde su creación bajo la OEA, la SIM identificó “la importancia de contar con una herramienta de difusión de la metrología en nuestra región”. Esto se materializó en iniciativas como el boletín informativo InfoSIM, lanzado a finales de la década de 2000, para compartir noticias, desarrollos e historias de éxito de metrología en lenguaje entendible. La SIM promueve que los miembros más avanzados apoyen a los demás en actividades de divulgación: por ejemplo, a través de proyectos de cooperación financiados (como los patrocinados por el PTB de Alemania) donde, además de transferir tecnología, se entrena al personal en comunicación científica y elaboración de casos de estudio. La SIM también utiliza su Asamblea General anual como plataforma para que cada NMI presente no solo resultados técnicos, sino también sus esfuerzos de *outreach* (participación en ferias, publicaciones, interacción con industria). En fechas conmemorativas –como el Día Mundial de la Metrología o aniversarios de los institutos– la SIM alienta celebraciones conjuntas; un ejemplo fue la campaña regional para el 150° aniversario de la Convención del Metro (2025), donde SIM y sus institutos miembros difundieron mensajes unificados sobre la importancia de las mediciones en todos los países de América. En resumen, la SIM actúa como canal para socializar la metrología en el contexto americano, reconociendo que una sociedad informada sobre metrología facilitará la adopción de estándares, la inversión en infraestructura de calidad y la confianza en los sistemas de medición en toda la región.



**Prácticas de divulgación en institutos metroológicos líderes:** Los institutos nacionales de metrología con trayectoria (ejemplos: PTB de Alemania, NIST de EE. UU., CENAM de México, INMETRO de Brasil) han desarrollado sólidos programas de comunicación científica, sirviendo de referencia internacional:

- **PTB (Alemania):** Además de su excelencia técnica, el PTB incorpora la ciencia abierta y la difusión de resultados en sus políticas de I+D. Por ejemplo, al participar en proyectos europeos Horizon 2020, el PTB adoptó tempranamente medidas para publicar sus datos de investigación en acceso abierto, en línea con la European Open Science Cloud. Su Consejo Científico recomendó acciones urgentes para gestionar datos de investigación y su divulgación, lo que PTB ha implementado. El PTB también organiza jornadas de puertas abiertas en sus campus (Braunschweig y Berlín) para mostrar sus laboratorios al público, y mantiene un pequeño museo histórico de metrología. Publica la revista *PTB-Mitteilungen* con artículos de difusión en alemán e inglés, y promueve vocaciones científicas mediante un laboratorio para jóvenes (*Jugend-Labor*). Estas prácticas evidencian que el PTB considera la comunicación parte integral de su quehacer, lo cual ha fortalecido su imagen pública y apoyo gubernamental.
- **NIST (EE.UU.):** El NIST cuenta con un extenso programa de outreach. Dispone de un portal educativo en línea (NIST Education) que ofrece recursos STEM gratuitos sobre metrología, bajo el lema “Learn how and why we measure things!”. Entre sus contenidos destaca la serie *SI Superheroes*, donde cada unidad del SI se personifica como un superhéroe para enseñar a niños y jóvenes la relevancia de las unidades de medida. El NIST también organiza el Summer Institute para profesores de secundaria, talleres donde los educadores experimentan en sus laboratorios y llevan ese conocimiento a las aulas. En divulgación masiva, el NIST mantiene blogs (*Taking Measure*), podcasts y canales de YouTube con demostraciones metroológicas. Su oficina de prensa emite periódicamente noticias asequibles sobre sus investigaciones (p. ej., nuevas definiciones de unidades, desarrollos en criptografía cuántica, etc.) que son reproducidas en medios generales. Adicionalmente, el NIST dirige un museo en su sede de Gaithersburg que exhibe patrones históricos (como antiguos prototipos del metro y kilogramo) al público visitante. Gracias a estas iniciativas, el NIST ha logrado posicionar varios de sus proyectos en la atención del público y los legisladores, justificando su financiamiento con una sólida comprensión social de su misión.
- **CENAM (México):** El CENAM ha sido activo en la apropiación social de la metrología. Anualmente organiza el Simposio de Metrología, un evento internacional que incluye no solo ponencias científicas sino también actividades de divulgación para estudiantes universitarios y de bachillerato (talleres, visitas guiadas al CENAM, demostraciones prácticas). Asimismo, el CENAM participa en ferias de ciencia regionales; por ejemplo, ha colaborado con el Consejo de Ciencia de Querétaro en eventos donde “*contribuye con la divulgación de la ciencia de las mediciones en el estado*”. Posee un canal de YouTube con cápsulas educativas (ej.: *¿Qué es la metrología?*), y en su sitio web brinda aplicaciones interactivas (calcular la densidad del aire, sincronizar la hora exacta) para enganchar al público. El CENAM también promueve la metrología en la educación básica, apoyando la inclusión de temas de medición en libros de texto y capacitando maestros. Además, edita la revista *Industrias* con artículos divulgativos sobre calidad y

metrología en la vida diaria. Gracias a estas prácticas, México ha visto crecer el reconocimiento de la metrología como fundamento de su infraestructura de calidad, involucrando a empresas y consumidores en la exigencia de mediciones confiables.

- **INMETRO (Brasil):** Inmetro constituye un caso ejemplar de institucionalización de la divulgación. En junio de 2020 creó formalmente un Área de Divulgación Científica dentro de su organigrama, dedicada a *“mediar el diálogo entre la sociedad y el universo de la cultura metrológica”*. Según su misión, esta área se enfoca en la comunicación pública de la ciencia y en rescatar la memoria institucional del Inmetro, difundiendo el acervo de conocimientos generados por la institución. Inmetro cree en *“el potencial de la educación como estímulo a la vocación científica y al desarrollo del país”*, por ello ofrece productos y servicios adaptados a diversos públicos: desde alumnos de educación básica (por ej., a través de un laboratorio móvil que visita instituciones educativas) hasta industriales y reguladores. Entre sus iniciativas se cuentan exposiciones itinerantes de metrología, concursos de ciencia para jóvenes, y la reciente creación de la revista METRIS (primera revista científico-divulgativa brasileña sobre infraestructura de la calidad). Inmetro mantiene activa la comunicación en redes sociales, con campañas que explican en lenguaje coloquial cómo las mediciones impactan seguridad alimentaria, medio ambiente o comercio. Cabe destacar su programa *Palabra de Cientista*, charlas virtuales donde investigadores de Inmetro conversan con el público sobre temas actuales de medición. La experiencia de Inmetro muestra cómo un NMI puede integrar la divulgación en su estructura y cultura organizacional, sirviendo de modelo para otros institutos en la región.

En conjunto, estas prácticas internacionales evidencian que la comunicación efectiva de la metrología es considerada un elemento estratégico. Los institutos líderes dedican recursos humanos (oficinas de prensa o de educación), financieros y creativos para asegurar que su trabajo científico tenga visibilidad y pertinencia ante la sociedad. Esto redunda en mayor apoyo público y gubernamental a la metrología, colaboración con otras instituciones y desarrollo de nuevas generaciones de metrólogos.

## **5. BUENAS PRÁCTICAS INTERNACIONALES EN DIVULGACIÓN CIENTÍFICA METROLÓGICA**

### **5.1. El impacto bibliométrico para la divulgación científica y la visibilidad de la investigación en metrología**

Los NMIs desempeñan un papel fundamental en la generación de conocimiento científico que soporta la trazabilidad, la innovación y la calidad en ámbitos industriales, regulatorios y académicos. En este contexto, el análisis del impacto bibliométrico se reconoce como una buena práctica internacional para fortalecer tanto la divulgación científica como la visibilidad global de la investigación metrológica. Esta práctica permite evaluar de manera sistemática la influencia y el uso de la producción científica de los NMI a través de indicadores como volumen de publicaciones, citas recibidas, índices normalizados y calidad de los canales editoriales. Dichos indicadores ofrecen evidencia objetiva sobre la pertinencia de los desarrollos metrológicos y su contribución al avance del conocimiento. El impacto bibliométrico garantiza que los resultados no permanezcan aislados, sino que circulen en plataformas de alta visibilidad, incluidas revistas indexadas, repositorios de acceso abierto y foros especializados. Esto favorece la difusión de

metodologías, validaciones y estudios comparativos que son esenciales para fortalecer los sistemas internacionales de medición y apoyar la interoperabilidad entre laboratorios y organismos reguladores.

La presencia en publicaciones de alto impacto y la participación en redes de coautoría internacional consolidan el reconocimiento técnico del instituto, respaldan su interacción en organismos como el BIPM y la OIML, y facilitan la generación de alianzas estratégicas. Estudios bibliométricos comparativos muestran que institutos como el NPL (Reino Unido) y el NIST (EE. UU.) tienen tasas de citación (Impacto Científico) significativamente superiores al promedio mundial. Esto se logra mediante la publicación en revistas indexadas de alto impacto (Q1/Q2 en Scopus/WoS) y, crucialmente, a través de la colaboración internacional. De esta manera, el impacto bibliométrico se convierte en un componente esencial para una comunicación científica moderna, rigurosa y orientada al mejoramiento continuo.

## **5.2. El uso de identificadores persistentes en la investigación científica metrológica**

En el marco de las buenas prácticas internacionales para la gestión, difusión y visibilidad de la investigación científica, el uso de identificadores persistentes (Persistent Identifiers, PID) se ha consolidado como un componente esencial de la infraestructura global de información. Entre estos identificadores, el ORCID y el Digital Object Identifier (DOI) destacan por su amplia adopción y por su capacidad para garantizar la trazabilidad y la integridad de la producción científica generada por los Institutos Nacionales de Metrología. Aunque ORCID y DOI cumplen funciones distintas (el primero identifica de manera única al investigador, mientras que el segundo identifica de manera permanente los productos científicos), ambos comparten características fundamentales que los convierten en herramientas complementarias para fortalecer la gestión institucional de la investigación. Tanto ORCID como DOI son identificadores únicos, estables y reconocidos internacionalmente, diseñados para evitar ambigüedades en la atribución de autoría, garantizar la recuperación precisa de información científica y facilitar el seguimiento de la actividad investigativa. En términos funcionales, ORCID y DOI coinciden en mejorar la trazabilidad del conocimiento, al permitir la vinculación clara entre autores y publicaciones, y en facilitar la interoperabilidad entre plataformas editoriales, repositorios institucionales, bases de datos bibliográficas y sistemas de indexación. Asimismo, ambos contribuyen significativamente a incrementar la visibilidad y credibilidad de la investigación, al asegurar que las contribuciones institucionales sean localizables, verificables y citables a lo largo del tiempo. De igual manera, respaldan los principios de ciencia abierta, promoviendo la transparencia en la autoría, el acceso abierto a resultados y la reutilización responsable del conocimiento. Finalmente, su adopción se alinea con los estándares internacionales que siguen universidades, editoriales, agencias financiadoras y sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación, consolidando su uso como una práctica esencial para la comunicación científica moderna. El uso articulado de ORCID y DOI fortalece la gestión del conocimiento científico de los NMIs, mejora la calidad del análisis bibliométrico y contribuye a la proyección y visibilidad internacional de la investigación metrológica.

Top of FormBottom of Form

## **5.3. Estrategias de comunicación científica en metrología**

A nivel global se reconocen varias estrategias efectivas para comunicar la metrología. Una es contextualizarla en problemas concretos: los NMIs suelen elaborar casos de estudio que relacionan mediciones con desafíos sociales (calidad del agua, cambio climático, seguridad



alimentaria, etc.), usando lenguaje no técnico. La guía “Communicating Metrology” del proyecto Asia-Pacífico MEDEA recomienda estructurar estos casos enfatizando el *porqué* de la medición y su impacto. Otra estrategia es utilizar storytelling y analogías: por ejemplo, explicar la incertidumbre de medida comparándola con la nitidez de una fotografía, o ilustrar la trazabilidad metrológica como una “cadena de confianza” desde un patrón internacional hasta la medida en terreno. Las mejores prácticas sugieren adaptar el mensaje según la audiencia: para industriales se resaltan beneficios económicos y de calidad; para autoridades, la metrología se vincula a regulaciones inteligentes y protección del consumidor; para estudiantes y público general, se apela a la curiosidad científica y a ejemplos cotidianos (la exactitud de un reloj, la calibración de surtidores de gasolina, etc.). Además, la multi-modalidad es clave: combinar medios escritos, audiovisuales e interactivos amplía el alcance. Varios institutos producen podcasts o videos cortos para redes sociales junto a publicaciones tradicionales. Finalmente, es esencial evaluar la efectividad de la comunicación: encuestas de percepción, seguimiento de prensa y métricas web ayudan a refinar las estrategias. En síntesis, la planificación estratégica de la comunicación – definiendo objetivos claros, públicos meta, mensajes centrales y canales apropiados– se ha convertido en parte de la gestión de calidad de muchos institutos metrológicos, al mismo nivel que la planificación técnica.

#### **5.4. Divulgación del conocimiento metrológico en contextos técnicos**

La metrología tiene la particularidad de ser simultáneamente muy técnica y transversal a múltiples actividades humanas. Por ello, las acciones de divulgación se adaptan según el contexto:

Aquí la difusión se orienta a laboratorios, industrias y comunidad científica. Las mejores prácticas incluyen la organización de seminarios técnicos y conferencias especializadas (como el Simposio de Metrología de CENAM o las jornadas metrológicas en INM y PTB) donde se comparten avances de investigación y se fortalecen redes de colaboración. Asimismo, muchos institutos ofrecen capacitaciones y cursos para usuarios técnicos –por ejemplo, el BIPM e Inmetro tienen programas de formación en línea– lo cual difunde el conocimiento metrológico de frontera a quienes lo aplican en calibraciones o ensayos. En evaluaciones de la calidad, se ha recomendado también documentar y difundir *mejores prácticas metrológicas* (guías, manuales) para sectores industriales específicos, lo que aumenta la visibilidad de la metrología en cadenas productivas.

Acá la divulgación adopta formatos más accesibles y atractivos. En medios de comunicación, las historias humanas detrás de la metrología generan interés: varios institutos difunden perfiles de sus científicas y científicos, resaltando su contribución en retos actuales (medio ambiente, salud), combinando divulgación científica con inspiración de roles modelo. Por último, la traducción de conceptos metrológicos a la vida diaria es crucial: campañas como “¿Sabías que...?” en redes sociales, donde se divulgan datos curiosos (p.ej. “¿Sabías que la balanza que pesa los aguacates en el mercado está calibrada gracias al INM?”) han mostrado eficacia en varios países. En resumen, en el ámbito público la divulgación exitosa de la metrología se apoya en la creatividad pedagógica, la interacción lúdica y la conexión del público con los beneficios tangibles de las mediciones.

#### **5.5. Casos de éxito en visibilidad de la investigación metrológica**

A lo largo de los años se han observado varios casos emblemáticos donde la metrología logró alta visibilidad:

*Redefinición del Sistema Internacional de Unidades (2018):* Fue un esfuerzo coordinado internacionalmente que resultó en una amplia difusión mediática. NMIs como NIST, NPL (Reino Unido) y PTB elaboraron comunicados de prensa, infografías y eventos públicos explicando la redefinición de kilogramo, kelvin, ampere y mol en términos de constantes fundamentales. Se publicaron artículos en prensa general (*Nature*, *Scientific American*, *El País*) resaltando la importancia histórica del evento. Este caso mostró cómo un tema metroológico complejo puede traducirse a narrativas atractivas (el kilogramo “que adelgazó” al redefinirlo por la constante de Planck, etc.), logrando atención global y apreciación del trabajo de los metrologos.

*Día Mundial de la Metrología:* Instituido el 20 de mayo, se ha convertido en un caso exitoso de visibilidad sostenida. Cada año el BIPM y la OIML proponen un tema relevante (p. ej., “Las mediciones en la salud”, “Las mediciones para la energía verde”) y proveen material gráfico y notas conceptuales. Los institutos nacionales organizan eventos simultáneamente: ferias metroológicas, conferencias para periodistas, campañas en redes con hashtags, etc. La repercusión ha ido creciendo; por ejemplo, en 2020 el alcance global en Twitter superó millones de usuarios. Este caso demuestra el poder de la acción conjunta: al compartir un mensaje unificado mundialmente, la metrología logra salir de su nicho técnico y posicionarse en la agenda pública al menos una vez al año. El INM de Colombia ha reportado asistencia de estudiantes y empresarios en sus eventos de ese día, incrementando consultas sobre sus servicios en semanas posteriores.

*Atención a crisis y temas de actualidad:* Cuando la metrología responde a necesidades urgentes, su visibilidad se dispara. Durante la pandemia de COVID-19, varios NMIs (ej. INTI Argentina, NIST) desarrollaron prototipos de respiradores, validaron mascarillas o calibraron sistemas de temperatura para vacunas. Comunicaron esos aportes en términos comprensibles, apareciendo en noticieros y generando reconocimiento público de la importancia de sus laboratorios. Otro ejemplo: tras escándalos por fraudes en combustibles, los institutos metroológicos de varios países implementaron operativos de verificación de surtidores, divulgando en medios cómo protegen al consumidor – lo que fortaleció su imagen ante la ciudadanía.

Estos casos demuestran que la visibilidad de la investigación en metrología es alcanzable cuando se combina contenido relevante, buen relato comunicativo y oportunidad. Cada caso aporta lecciones: la necesidad de colaboración internacional en mensajes clave, la importancia de vincular la metrología con asuntos de impacto inmediato, y el valor de los rostros humanos contando la ciencia. Siguiendo estos ejemplos, los institutos (incluido el INM) pueden replicar estrategias exitosas, adaptándolas a su contexto local para maximizar la visibilidad e incidencia de sus investigaciones.

## **6. DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO DE LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DEL INM**

### **6.1. La Divulgación Científica y la Visibilidad del INM**

El análisis del marco normativo y de las prácticas de divulgación científica en metrología revela una creciente convergencia entre las exigencias nacionales, institucionales e internacionales para hacer más visible la ciencia de las mediciones. En Colombia, políticas recientes como la de Ciencia Abierta y Apropiación Social del Conocimiento establecen la obligatoriedad de abrir y comunicar los resultados científicos, lo cual abarca a la metrología. El INM, alineado con estos mandatos, ha incorporado la divulgación en su misión legal y reconoce en su planeación estratégica la importancia de fortalecer la comunicación con la sociedad para cumplir cabalmente su rol.

A nivel mundial, organismos como la OIML, BIPM y SIM brindan directrices que enfatizan la cooperación, la transferencia de conocimiento y la concientización pública sobre la metrología, complementadas con ejemplos de institutos líderes que han innovado en sus formas de acercar la metrología al público. La interrelación entre estos marcos es clara: las políticas nacionales se nutren de estándares internacionales (como las recomendaciones UNESCO de ciencia abierta), los institutos nacionales adaptan esas políticas a sus contextos, y a su vez comparten aprendizajes en foros globales para elevar las prácticas comunes. En el caso del INM, aplicar estos marcos implica, por un lado, cumplir con la normativa (publicando en abierto, participando en redes de conocimiento) y, por otro, adoptar las mejores prácticas disponibles (desarrollar material educativo, fortalecer su presencia mediática, medir el impacto de sus iniciativas de difusión). De esta manera, el INM puede mejorar significativamente la visibilidad de su investigación en metrología, contribuyendo a que distintos sectores reconozcan el valor de la medición científica. En última instancia, una mayor divulgación y visibilidad no solo benefician al INM en términos de posicionamiento, sino que robustecen la cultura metrológica en Colombia, elemento clave para el desarrollo industrial, la innovación y el bienestar social. El reto hacia adelante es sostener estos esfuerzos, innovar en formatos y lenguajes para diversos públicos, y asegurar que las políticas se traduzcan en acciones concretas y evaluables.

## **6.2. La Economía de la Reputación Científica**

En la ciencia moderna, la visibilidad de la I+D+I precede a la colaboración. Los Institutos Nacionales de Metrología como el NIST (EE.UU.) o el PTB (Alemania) han entendido que su impacto se mide tanto por la trazabilidad de sus patrones como por la citación de sus métodos, protocolos, y producción científica o técnica. Para el INM, aumentar su presencia y su huella digital en los sistemas de información de ciencia, tecnología e innovación a nivel nacional e internacional es un imperativo para justificar la inversión pública y atraer cooperación global para el desarrollo de la I+D+i Metrológica, que le permita generar nuevo conocimiento, fortalezca el impacto del conocimiento ya generado y logre una transferencia de dicho conocimiento a la sociedad. El aumento en visibilidad del INM en la comunidad científica internacional no se basa únicamente en visibilizar la cantidad de productos generados, sino en su posicionamiento estratégico, consolidando así su reputación como institución de excelencia científico-técnica.

## **6.3. El Problema de la "Literatura Gris" en el INM**

A diferencia de las universidades, cuyo producto principal son los *papers* (artículos indexados), el producto principal del INM son los Servicios de Calibración y los Informes Técnicos. Según estudios sobre comunicación científica, la "literatura gris" (informes técnicos, manuales, procedimientos de medición, etc.) constituye hasta el 60% del conocimiento útil en ingeniería y ciencias aplicadas, pero a menudo no se indexa correctamente (Banks, 2006). Este plan aborda

cómo transformar esos activos en productos citables. Para transformar estos activos de conocimiento en productos citables y recuperables, los NMI deben implementar estrategias de gestión del conocimiento que logren convertir el conocimiento técnico generado por los NMI en activos académicos formalmente citables, indexables y recuperables, permitiendo que los informes técnicos, certificados de calibración y datos de medición trasciendan su función operativa inmediata para integrarse al ecosistema de comunicación científica global, donde puedan ser descubiertos, referenciados y reconocidos como contribuciones legítimas al conocimiento científico-técnico.

Esta aproximación no solo aumenta la visibilidad y el impacto del trabajo realizado, sino que también facilita la trazabilidad del conocimiento generado, permite su citación formal en la literatura científica, y contribuye a establecer métricas alternativas que reconozcan la producción técnica como un aporte académico legítimo.

#### 6.4. El Ecosistema Administrativo vs. El Ecosistema Científico

El paisaje científico colombiano está dominado por los requisitos del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MinCiencias), reflejado en la información presente en la Plataforma ScienTI, el sistema nacional de información científica y tecnológica administrado por MinCiencias, herramienta oficial para gestionar y medir la actividad de investigación en el país.

Para el INM, la visibilidad científica en el contexto colombiano se gestiona a través de la plataforma ScienTI del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

- **CvLAC (Currículum Vitae de Latinoamérica y el Caribe):** En donde es relevante que los investigadores del INM mantengan un perfil actualizado en CvLAC. Esto permite trazar la producción intelectual del instituto y facilita la identificación de expertos para proyectos de consultoría o investigación.
- **GrupLAC:** Los laboratorios del INM, constituidos como grupos de investigación reconocidos y categorizados en GrupLAC, pueden aprovechar la habilitación el acceso a fuentes de financiación exclusivas para grupos reconocidos (e.g., convocatorias de Regalías).

Si bien el ScienTI representa una oportunidad estratégica para registrar y hacer visible su producción técnica y científica del INM ante el sistema nacional de ciencia y tecnología, al realizar un análisis inicial de la presencia de la investigación generada por el INM, se puede evidenciar una "Correlación Inversa de Visibilidad". Esto quiere decir que los investigadores del INM invierten tiempo significativo en el cumplimiento del CvLAC (Currículum Vitae de Latinoamérica y el Caribe) para mantener su categorización, mantener o mejorar la clasificación del grupo y el reconocimiento del instituto como centro de investigación. Sin embargo, CvLAC es una herramienta administrativa interna, pobremente indexada por buscadores globales. Por ejemplo, un investigador puede ser "Investigador Senior" en CvLAC pero ser invisible en ORCID, Google Scholar o Scopus, las herramientas primarias para la colaboración internacional.

El INM, reconocido como Centro de Investigación por cinco (5) años, mediante la resolución 2275 de 2021 de MinCiencias, organiza su investigación principalmente a través de dos grupos reconocidos: el Grupo de Metrología Química y Bioanálisis (GIMQB) y el Grupo de Metrología

Científica e Industrial (GIMCI). Estos grupos poseen un capital intelectual profundo que actualmente está subutilizado en la esfera digital. El diagnóstico revela una dicotomía entre el cumplimiento administrativo nacional (MinCiencias) y la visibilidad en el ecosistema científico global.

El diagnóstico realizado sobre los activos de conocimiento y la presencia pública del INM revela una institución de "dos velocidades": una alta velocidad de producción técnica interna y una baja velocidad de divulgación.

Las principales problemáticas relacionadas a la divulgación de la producción científica y la visibilidad de los grupos de investigación son:

- **Identidad Fragmentada:** Los investigadores utilizan múltiples variantes del nombre institucional (e.g., "INM-Bogotá", "Inst. Nac. de Metrología"), lo que diluye las métricas en bases de datos como Scopus.
- **Silos Digitales:** Existe una fuerte presencia en CvLAC (MinCiencias) por requisitos institucionales, pero baja presencia en ORCID/Google Scholar, lo que genera invisibilidad fuera de Latinoamérica.
- **Potencial Latente:** Los grupos GIMCI (Física) y GIMQB (Química) generan datos de alto valor (comparaciones SIM, Materiales de Referencia) que no están siendo explotados comunicacionalmente.
- **"Literatura Gris":** Los documentos técnicos de alto valor que aparecen en el ScienTI se cargan como PDFs en el sitio web del INM sin identificadores persistentes (DOIs) ni metadatos estructurados, estos documentos resultado de procesos de investigación son invisibles para rastreadores de citas como Dimensions o Lens.org. Un PDF en un servidor WordPress es técnicamente accesible pero científicamente invisible.

## 6.5. Diagnóstico específico para los Grupos de Investigación del INM

El GIMQB cuenta con clasificación A en en ScienTI (MinCiencias). A lo largo de su trayectoria (2013-2024) ha generado 165 productos científicos y técnicos, de los cuales 55 corresponden a artículos científicos (la mayoría con DOI) que representan el 33% de su producción total. En el resto de su producción predominan 31 prototipos, 19 materiales de referencia certificados, 16 manuales y guías especializadas, y 16 informes técnicos, representando aproximadamente un 50% de su producción como "Literatura Gris".

Tipo de Producto	Cantidad	% del Total	Observaciones sobre Visibilidad
Artículos en revistas especializadas	55	33.3%	Mayoría con DOI, presencia en revistas indexadas (Metrología ISSN, Analytical Chemistry, Journal of AOAC)
Libros resultado de investigación	3	1.8%	Publicados por Ed. PTB y Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial ONUDI
Documentos de trabajo (Working Papers)	3	1.8%	Disponibles en repositorio INM, limitada visibilidad internacional
Manuales y Guías Especializadas	16	9.7%	Alto impacto técnico, ISBN asignado, visibilidad nacional
Informes técnicos	16	9.7%	Restringidos, algunos disponibles en sitio web INM



Tipo de Producto	Cantidad	% del Total	Observaciones sobre Visibilidad
Otros productos tecnológicos	19	11.5%	Materiales de referencia certificados, visibilidad limitada a catálogos especializados
Prototipos industriales	31	18.8%	Alta pertinencia nacional, baja visibilidad internacional
Regulaciones y normas	4	2.4%	Alto impacto normativo nacional, publicadas en documentos oficiales
Software computacional	7	4.2%	Disponibilidad restringida, sin repositorios públicos identificados
Eventos científicos (participación)	51	30.9%	35 internacionales (68.6%), 16 nacionales (31.4%)
Espacios de participación ciudadana	1	0.6%	Capacitación en validación de métodos (20 participantes)
Proceso de apropiación social	2	1.2%	Documentos en formato PDF sobre fortalecimiento de capacidades de medición
<b>TOTAL</b>	<b>165</b>	<b>100%</b>	<b>Producción diversificada con énfasis en desarrollo tecnológico y publicación científica</b>

El GIMCI posee clasificación C en el ScienTI (MinCiencias). El grupo ha generado 159 productos entre 2014 y 2025, destacándose particularmente por su activa participación en eventos científicos con 111 registros que representan casi el 70% de su producción total. Adicionalmente, cuenta con 32 artículos científicos publicado (la mayoría con DOI). En el resto de su producción se destacan 29 regulaciones y normas técnicas, 23 Working Papers y 8 productos de software computacional y otros productos técnicos, representando aproximadamente el 40% de su producción como “Literatura Gris”.

Tipo de Producto	Cantidad	% del Total	Observaciones sobre Visibilidad
Artículos en revistas especializadas	32	20.1%	Presencia en revistas internacionales (Measurement Sensors, Metrología, Journal of Physics Conference Series), mayoría con DOI
Libros resultado de investigación	4	2.5%	Publicados por Ed. PTB y Editorial Universidad Nacional, buena visibilidad institucional
Capítulos de libro	2	1.3%	Publicados en Springer Nature Singapore y Handbook of Metrology and Applications
Documentos de trabajo (Working Papers)	23	14.5%	Disponibles en repositorio INM, visibilidad nacional principalmente
Otros artículos publicados	3	1.9%	Revistas de divulgación (Measurement Sensors, Revista ¡De Acuerdo!), alcance limitado
Manuales y Guías Especializadas	4	2.5%	ISBN asignado, publicados por ICONTEC, alta pertinencia técnica nacional
Regulaciones y normas	29	18.2%	Alto impacto normativo nacional, publicadas por SENA e ICONTEC, visibilidad sectorial
Software computacional	8	5.0%	Disponibilidad restringida, sin repositorios públicos identificados
Prototipos industriales	1	0.6%	Sistema prototipo de patrón primario de potencia y energía
Conceptos técnicos	2	1.3%	Solicitudes institucionales (ECOPETROL, Instrumentación y Servicios SAS)
Eventos científicos (participación)	111	69.8%	78 internacionales (70.3%), 33 nacionales (29.7%) - excelente proyección internacional

Tipo de Producto	Cantidad	% del Total	Observaciones sobre Visibilidad
Consultoría científico-tecnológica	1	0.6%	Asistencia técnica IDEAM 2017-2018
Informes de investigación	1	0.6%	Informe final fase 1 proyecto patrón primario prototipo
<b>TOTAL</b>	<b>159</b>	<b>100%</b>	<b>Producción concentrada en eventos científicos y normatividad técnica</b>

A través de la información alojada en el ScienTI, el análisis comparativo entre los grupos de investigación GIMQB y GIMCI evidencia perfiles distintos tanto en su producción científica como en sus redes de colaboración. Mientras que el GIMQB prioriza la publicación de artículos en revistas y el desarrollo de materiales de referencia certificados (patrones químicos), el GIMCI se enfoca más en la participación en eventos internacionales, así como en la creación de normas técnicas y software metrológico.

En el ámbito de las relaciones internacionales, aunque ambos consideran al PTB de Alemania como un socio estratégico, sus enfoques difieren: el GIMQB concentra gran parte de sus esfuerzos en Europa (68%), mientras que el GIMCI ha logrado una red más diversificada y equilibrada que incluye a América Latina y Norteamérica.

## 6.6. Análisis de Canales y Audiencias

El INM ha identificado correctamente a sus grupos de valor: industria, academia, gobierno y ciudadanos. Sin embargo, los canales identificados son unidireccionales:

- **Sitio Web:** Estructurado para el cumplimiento de la Ley de Transparencia y trámites administrativos, no como un portal de conocimiento.
- **Redes Sociales:** Como LinkedIn, Instagram, YouTube y FaceBook, son de uso esporádico, enfocado en efemérides y eventos institucionales, con bajo “engagement” en temas científicos.
- **Repositorio Institucional:** Existe una desconexión con redes como RedCol, limitando la cosecha automática de metadatos por parte de sistemas globales.

## 6.7. Riesgos de la Invisibilidad

La invisibilidad no es solo un problema de posicionamiento institucional; conlleva riesgos estratégicos:

**Riesgo Financiero:** En tiempos de austeridad fiscal, las entidades que no demuestran su impacto social son las primeras en sufrir recortes. "Lo que no se ve, no se financia".

**Riesgo de Irrelevancia:** Si la industria colombiana no conoce los servicios de alta tecnología del INM, seguirá contratando calibraciones en el exterior (EE.UU., Alemania), fugando divisas y debilitando la soberanía técnica nacional.

**Riesgo de Talento:** Los investigadores brillantes quieren trabajar en instituciones prestigiosas y visibles. La invisibilidad dificulta la retención de capital humano altamente especializado (con títulos de posgrado, Maestrías y Doctorados).

## **7. PLAN ESTRATÉGICO DE DIVULGACION CIENTIFICA: EJES DE TRANSFORMACIÓN**

Con base en el diagnóstico y el benchmarking, se propone un Plan Estratégico articulado en tres ejes fundamentales, el cual busca resolver la "Correlación Inversa de Visibilidad" identificada mediante tres ejes principales: La gestión de activos de conocimiento, el fortalecimiento de la visibilidad y posicionamiento digital del INM y la apropiación del conocimiento por parte de sectores económicos estratégicos o productivos

### **7.1. EJE 1: GESTIÓN DE ACTIVOS DE CONOCIMIENTO**

El objetivo de este eje es consolidar en el INM un sistema integral de gestión de activos de conocimiento que garantice trazabilidad, acceso abierto, interoperabilidad y visibilidad global de la producción institucional.

#### **7.1.1. Programa de "Rescate de Literatura Gris"**

El Programa de Rescate de Literatura Gris constituye una estrategia sistemática para valorizar y visibilizar la producción técnica institucional del INM mediante su transformación en activos científicos citables y rastreables internacionalmente. Esta iniciativa parte del reconocimiento de que numerosos informes técnicos, guías metodológicas y documentos especializados permanecen dispersos como archivos PDF sin identificadores persistentes, limitando su impacto y trazabilidad en la comunidad científica global.

La estrategia contempla inicialmente una auditoría exhaustiva de los activos digitales producidos entre 2015 y 2025, priorizando aquellos documentos de alto valor técnico que representen contribuciones significativas al conocimiento metrológico. Estos materiales deben ser sometidos a un proceso de edición técnica ligera que incluye la incorporación de resúmenes bilingües en español e inglés, así como la asignación de palabras clave estandarizadas según el Vocabulario Internacional de Metrología.

El componente transformador de esta estrategia radica en posicionar al INM como agencia asignadora de Identificadores de Objetos Digitales para su propia producción técnica. Mediante la implementación de un Repositorio Institucional modernizado integrado con servicios como DataCite o Crossref, se habilitará la asignación automática de DOIs a productos diversos: prototipos tecnológicos, Materiales de Referencia Certificados, manuales operativos, guías técnicas, informes de investigación y documentos de trabajo, entre otros. Esta infraestructura garantiza que cada citación de publicaciones del INM sea rastreable mediante estándares internacionales de preservación digital, incrementando significativamente la visibilidad institucional y facilitando la evaluación del impacto científico-técnico de la entidad en el ecosistema metrológico global.

Sin embargo, la implementación enfrenta desafíos críticos: requiere presupuesto recurrente para membresías e infraestructura, políticas claras de gobernanza sobre qué documentos califican para DOI, y capacitación del personal en nuevos flujos de trabajo.

Esta iniciativa se alinea con las tendencias de ciencia abierta y principios FAIR, pero su sostenibilidad dependerá de la voluntad institucional y el compromiso técnico con los nuevos estándares.

### **7.1.2. Datos Abiertos (Open Data Metrology)**

La Estrategia de Datos Abiertos (Open Data Metrology) busca establecer un marco institucional integral para la gestión, clasificación y publicación de datos de investigación metrológica del INM, promoviendo la transparencia y el acceso controlado mediante la implementación de políticas de datos abiertos diferenciadas según sensibilidad y uso.

Su propósito estratégico es transformar al INM en una institución referente en apertura de datos metrológicos, facilitando el acceso público a información científica de calidad mientras se protegen datos sensibles y se fomenta la colaboración especializada, contribuyendo al desarrollo científico nacional y a la democratización del conocimiento metrológico.

La estrategia puede apoyarse en la política institucional de gestión documental que define criterios de clasificación, responsabilidades y procedimientos de publicación. Puede implementar un sistema de tres niveles de acceso: el Nivel 1 (Público) incluye datos como el monitoreo ambiental, la Hora Legal y los resultados anonimizados de intercomparaciones, que pueden hacerse disponibles en formatos abiertos como CSV y JSON en el Portal de Datos Abiertos del Estado Colombiano; el Nivel 2 (Restringido) protege datos confidenciales de calibración de clientes bajo secreto industrial; y el Nivel 3 (Compartido) facilita datos especializados para colaboraciones científicas mediante acuerdos formales.

La infraestructura técnica de esta estrategia garantiza que todos los datasets publicados cuenten con formatos interoperables, metadatos estandarizados y documentación completa, asegurando compatibilidad con catálogos nacionales e internacionales. El objetivo es publicar datasets de alto impacto asociados a servicios y mediciones del INM, posicionando a la institución como líder regional en transparencia metrológica, facilitando la investigación colaborativa y aumentando la visibilidad internacional de las capacidades metrológicas colombianas.

El principal desafío para esta estrategia es desarrollar una infraestructura robusta de gestión diferenciada y marcos legales claros que eviten conflictos entre transparencia institucional y obligaciones de confidencialidad comercial.

## **7.2. EJE 2: VISIBILIDAD Y POSICIONAMIENTO DIGITAL**

Asegurar que, cuando el mundo busque metrología en español, identifique al INM Colombia como principal referente técnico-científico.

### **7.2.1. Normalización de la Identidad Digital**

La estrategia de unificación de la firma institucional del INM busca consolidar y estandarizar la identidad digital de la institución en el ecosistema científico global. Esta iniciativa reconoce que la visibilidad y el reconocimiento en la comunidad investigativa internacional dependen de la adopción sistemática de identificadores persistentes y estándares homogéneos de presentación.

El núcleo de esta estrategia es la campaña "100% ORCID", mediante la cual se establece como requisito obligatorio que todos los investigadores, técnicos y contratistas que generen conocimiento en el INM cuenten con un perfil ORCID activo y actualizado, debidamente vinculado a la institución. Esta medida permite trascender las limitaciones del CvLAC y posiciona al instituto dentro de las redes internacionales de investigación, facilitando la interoperabilidad con bases de datos académicas globales y mejorando la trazabilidad de la producción científica.

La estrategia contempla además la implementación integral de identificadores digitales persistentes, incluyendo DOIs institucionales para las publicaciones, firmas digitales estandarizadas y la consolidación de perfiles oficiales en repositorios asociados. El objetivo es alcanzar una cobertura del cien por ciento en todos los productos de investigación publicados, asegurando que cada documento, dataset o resultado científico cuente con los metadatos apropiados y la atribución institucional correcta.

Esta unificación no solo fortalece la presencia del INM en plataformas internacionales, sino que también mejora la medición de impacto, facilita colaboraciones interinstitucionales y garantiza la preservación y accesibilidad a largo plazo del conocimiento generado. La implementación de lineamientos homogéneos de presentación institucional consolida una imagen profesional coherente que refuerza la credibilidad y el prestigio del instituto en la comunidad científica.

El principal desafío para esta estrategia es superar la resistencia al cambio y lograr la adopción universal y sostenida de los identificadores persistentes por parte de todo el personal técnico y científico, especialmente considerando la inercia institucional hacia sistemas tradicionales como el CvLAC y la necesidad de capacitación continua para mantener actualizados los perfiles y metadatos en múltiples plataformas internacionales.

### **7.3. EJE 3: APROPIACION SOCIAL CON ENFOQUE SECTORIAL**

Asegurar que, cuando el mundo busque metrología en español, identifique al INM Colombia como principal referente técnico-científico para cada sector económico o productivo.

#### **7.3.1. Ecosistema Web Centrado en el Usuario**

La estrategia propone una transformación fundamental del portal web del INM, evolucionando desde su actual enfoque administrativo hacia un modelo orientado al conocimiento sectorial. El objetivo central consiste en reposicionar la institución como referente técnico mediante la creación de micrositos temáticos denominados "Hubs de Conocimiento", especializados en cuatro sectores estratégicos: Salud, Agroindustria, Energía y Ambiente.

El mecanismo de implementación se basa en una reconfiguración narrativa del contenido institucional. En lugar de presentar información organizacional tradicional como simples listados de líneas de investigación, esta estrategia propone estructurar el contenido alrededor de soluciones concretas que respondan a necesidades sectoriales específicas. Por ejemplo, transformar una entrada genérica sobre "Calidad de alimentos" en narrativas orientadas a problemas reales como "Cómo la metrología química está redefiniendo los estándares de seguridad alimentaria mundial". Este enfoque no solo mejora la relevancia del contenido para audiencias especializadas, sino que optimiza significativamente el posicionamiento en motores de búsqueda.



La meta cuantificable establece la publicación exitosa de los cuatro Hubs de Conocimiento sectoriales, acompañada de métricas de desempeño digital específicas: incremento medible en tráfico orgánico y posicionamiento de palabras clave estratégicas en los primeros resultados de búsqueda de Google para consultas relacionadas con metrología en español. Esta reorientación busca atraer tráfico cualificado proveniente de la industria, investigadores y tomadores de decisiones, consolidando al INM como fuente autorizada de conocimiento metrológico aplicado y fortaleciendo su visibilidad e impacto en los ecosistemas productivos nacionales.

Sin embargo, La transformación propuesta por esta estrategia requiere una capacidad institucional sostenida para producir y mantener contenido narrativo de alta calidad técnica y editorial que conecte la metrología con problemas sectoriales concretos, lo cual demanda recursos humanos especializados en comunicación científica, conocimiento técnico profundo y compromiso organizacional de largo plazo que típicamente no existe en estructuras administrativas tradicionales.

### **7.3.2. Enfoque de Contenidos "Traducción de Valor"**

La estrategia de Contenidos "Traducción de Valor" busca transformar la comunicación metrológica desde un enfoque técnico hacia un lenguaje accesible que evidencie beneficios tangibles para diferentes audiencias. Esta propuesta reconoce que la metrología debe explicarse en términos de impacto económico y social, no únicamente desde su dimensión científica.

La estrategia se implementa mediante dos formatos complementarios. El primero consiste en documentar Casos de Éxito derivados del ejercicio de investigación, desarrollo e innovación, publicándolos en el portal web institucional. Estas narrativas ilustran situaciones concretas donde la intervención del INM generó resultados medibles, como el ejemplo de una empresa que logró exportar diez toneladas de cacao a Europa sin rechazos gracias a la calibración certificada. Estos relatos constituyen herramientas de visibilización estratégica ante medios económicos especializados y decisores institucionales.

El segundo formato corresponde a la producción de Explainer Videos, piezas audiovisuales breves diseñadas para plataformas digitales como Reels, historias y YouTube Shorts. Estos contenidos vinculan conceptos metrológicos con fenómenos cotidianos, explicando por ejemplo la relación entre sistemas de posicionamiento global y relojes atómicos, o la ciencia detrás de las básculas comerciales.

La meta establece producir y difundir sistemáticamente estos materiales orientados hacia sectores productivos, ciudadanía general y medios de comunicación. Se espera lograr que contenidos institucionales sean citados o replicados por medios económicos y científicos nacionales, incrementando simultáneamente el "engagement" en canales digitales oficiales, consolidando así una comunicación estratégica centrada en valor y relevancia social.

El principal desafío radica en desarrollar capacidades institucionales para traducir conocimiento técnico especializado en narrativas comprensibles y atractivas sin comprometer el rigor científico, requiriendo competencias de comunicación estratégica, producción audiovisual y storytelling que tradicionalmente no forman parte del perfil profesional de una institución metrológica.

## 8. PLAN OPERATIVO DE DIVULGACION CIENTIFICA Y VISIBILIDAD DE LA INVESTIGACION DEL INM: 2026 – 2027

Este Plan Operativo Bienal 2026-2027 ha sido diseñado para transformar el capital intelectual del Instituto Nacional de Metrología (INM) de un estado de "excelencia silenciosa" a uno de "referencia global". Se enfoca en cerrar la brecha entre la producción técnica de los grupos GIMQB y GIMCI y su impacto real en los sectores productivos de Colombia.

### Alineación Estratégica

Eje Estratégico	Estrategia	Contribución al Objetivo Final
<b>Eje 1: Gestión de Activos</b>	Formalización y asignación de DOIs a la "literatura gris".	Convierte documentos internos en productos citables, aumentando indicadores bibliométricos (el índice H institucional).
<b>Eje 2: Visibilidad Digital</b>	Curaduría de perfiles en ORCID, Google Scholar y ResearchGate.	Posiciona a los investigadores como referentes ante la comunidad científica internacional.
<b>Eje 3: Apropiación Social con enfoque sectorial</b>	Narrativa transmedia para sectores económicos estratégicos o productivos	Traduce la metrología en valor económico para sectores y visibilidad ante MinCiencias.

#### 8.1. Objetivos Operativos (SMART)

**Objetivo Eje 1:** Indexar y asignar DOI al 100% de las guías, protocolos y reportes técnicos producidos entre 2015-2025 en un repositorio institucional interoperable para el primer semestre de 2026.

**Objetivo Eje 2:** Lograr que el 100% de los investigadores de los grupos GIMQB y GIMCI posean perfiles verificados y actualizados en ORCID y Google Scholar, vinculados a la afiliación institucional única "Instituto Nacional de Metrología de Colombia", en los primeros 6 meses.

**Objetivo Eje 3:** Incrementar el "engagement" de las instituciones vinculadas a la RCM y los grupos de valor sectoriales del INM durante el bienio 2026-2027.

#### 8.2. Matriz Detallada de Actividades (Eje 1: Gestión de Activos)

Para este eje, el enfoque central es la transformación de la "literatura gris" (guías, protocolos, informes técnicos, etc.) en activos digitales citables. Esto elimina la invisibilidad de la producción técnica que, aunque es de alta calidad, actualmente no computa en los rankings científicos por falta de identificadores persistentes (DOI). El DOI permite que un metrólogo en Alemania (PTB) o México (CENAM) pueda citar una guía técnica colombiana en sus propias investigaciones, lo que incrementa automáticamente el posicionamiento institucional. De acuerdo al diagnóstico, se proyecta un aproximado de 100 productos generados por los grupos de investigación.

Actividad Principal	Tareas Específicas	Entregables	Dependencias	Responsables (P: Primario / S: Secundario)
<b>1. Auditoría y Curaduría del Patrimonio Técnico</b>	1.1 Inventario exhaustivo de guías, protocolos y reportes en SMF y SMQB (2020-2025). 1.2 Filtro de calidad técnica y validación de vigencia normativa. 1.3 Clasificación por áreas temáticas (GTM/GTT de la RCM).	Base de datos maestra de activos técnicos candidatos a DOI. (Inventario de 100 docs)	Ninguna (Inicio de proceso).	<b>P:</b> SMF, SMQB  <b>S:</b> SSMRC
<b>2. Implementación de Infraestructura Digital</b>	2.1 Instalación y configuración de DSpace o OJS en servidores institucionales. 2.2 Configuración del protocolo OAI-PMH para interoperabilidad. 2.3 Diseño de interfaz de usuario enfocada en sectores industriales.	Plataforma de Repositorio Institucional Operativa. (Repositorio instalado y visible en web)	<b>Inicio Inmediato (Crítico)</b>	<b>P:</b> OAP (Sistemas), SSMRC  <b>S:</b> SG
<b>3. Estandarización de Formatos y Metadatos</b>	3.1 Diseño de plantillas normalizadas para documentos técnicos del INM. 3.2 Conversión de archivos a PDF/A con OCR (reconocimiento de texto). 3.3 Etiquetado de metadatos bajo estándar <i>Dublin Core</i> .	Repositorio de archivos normalizados listos para carga.	<b>Paralela a Act. 2</b>	<b>P:</b> SSMRC  <b>S:</b> OAP, Comunicador Científico
<b>4. Asignación Masiva de Identificadores (DOI)</b>	4.1 Contratación/Activación de membresía con DataCite o Crossref. 4.2 Carga masiva ( <i>Bulk upload</i> ) y prefijación de DOIs. 4.3 Verificación de enlaces persistentes y redirecciones.	Certificado de asignación de DOIs y "Handle" activo.	<b>Sucesiva a Act. 2 y 3</b>	<b>P:</b> SSMRC  <b>S:</b> SG (Jurídica), Dirección
<b>5. Integración con RedCol y Cosechadores Globales</b>	5.1 Vinculación del repositorio con el Portal de Datos Abiertos de Colombia. 5.2 Envío de sitemaps a Google Scholar y BASE (Bielefeld Academic Search Engine). 5.3 Habilitación de métricas de descarga y citación (Altmetrics).	Indexación verificada en buscadores científicos globales.	<b>Sucesiva a Act. 4</b>	<b>P:</b> SSMRC  <b>S:</b> OAP

Puntos Clave de la Matriz:

1. Rol de la SSMRC: Actúa como "bibliotecario" del instituto, asegurando que la información fluya hacia afuera.

2. Interoperabilidad: El uso del protocolo OAI-PMH es crítico, ya que permite que MinCiencias "coseche" automáticamente la información del INM sin necesidad de cargas manuales.
3. Ruta Crítica: La Actividad 3 (Infraestructura) suele ser el cuello de botella en entidades públicas. Se recomienda iniciar los trámites de servidor y licencias desde el T1-2026.

### 8.3. Matriz Detallada de Actividades (Eje 2: Visibilidad Digital)

Este eje es el motor que permitirá que el talento humano de los grupos de investigación sea descubierto por la comunidad científica global. El éxito de esta matriz radica en que el INM deje de ser una isla digital. Al normalizar la firma institucional, todas las citaciones futuras se agruparán bajo una sola entidad, elevando el posicionamiento en rankings internacionales. Se proyecta un número aproximado de 50 investigadores entre profesionales especializados, asesores y miembros de la RNM asociados a los grupos de investigación.

Actividad Principal	Tareas Específicas (Nivel Granular)	Entregables Concretos	Dependencias	Responsables (P: Primario / S: Secundario)
<b>1. Normalización de Identidad y Afiliación</b>	1.1 Auditoría de variantes de nombre institucional en Scopus, WoS y Google Scholar. 1.2 Definición de la firma institucional única (ej: <i>Instituto Nacional de Metrología de Colombia</i> ). 1.3 Creación del Manual de Identidad Digital del Investigador.	Manual de Identidad Digital y Guía de Firma.	Ninguna (Inicio de proceso).	<b>P:</b> SSMRC <b>S:</b> SMF, SMQB
<b>2. Despliegue de Perfiles Científicos Globales</b>	2.1 Creación y/o depuración masiva de perfiles ORCID (ID persistente). 2.2 Configuración de perfiles en Google Scholar con correo institucional. 2.3 Apertura de perfiles institucionales en ResearchGate y Academia.edu para los grupos GIMQB/GIMCI.	Inventario de perfiles activos y verificados. (50 Perfiles ORCID/Scholar verificados)	<b>Sucesiva a Act. 1</b>	<b>P:</b> SMF, SMQB (Investigadores) <b>S:</b> SSMRC
<b>3. Estrategia de Posicionamiento Web (SEO)</b>	3.1 Auditoría SEO del portal institucional y la sección de investigación. 3.2 Definición de palabras clave metrológicas de alto tráfico (ej: trazabilidad, incertidumbre, calibración).	Informe de optimización SEO y aumento de autoridad de dominio.	<b>Paralela a Act. 2</b>	<b>P:</b> OAP (Sistemas), Comunicador Científico <b>S:</b> SSMRC

Actividad Principal	Tareas Específicas (Nivel Granular)	Entregables Concretos	Dependencias	Responsables (P: Primario / S: Secundario)
	3.3 Optimización de etiquetas, metadatos y descripciones en la web del INM.			
<b>4. Campaña de Difusión de Perfiles en la RCM</b>	4.1 Creación de una sección "Nuestros Expertos" en el boletín de la RCM. 4.2 Enlace de perfiles ORCID en las firmas de correo electrónico institucional. 4.3 Promoción cruzada de investigadores en otras redes sociales profesionales (ResearchGate, LinkedIn, etc)	Directorio Digital de Expertos INM-RCM actualizado.	<b>Sucesiva a Act. 2</b>	<b>P:</b> SSMRC (Comunicaciones)  <b>S:</b> GTM (Grupos Técnicos)
<b>5. Implementación de Métricas de Impacto (Altmetrics)</b>	5.1 Integración de indicadores de menciones sociales (PlumX o Altmetric) en el repositorio institucional. 5.2 Monitoreo de descargas de documentos técnicos y citaciones en tiempo real. 5.3 Capacitación en lectura de métricas de impacto para investigadores.	Dashboard de visibilidad y métricas alternativas.	<b>Sucesiva a Act. 2 (Eje 2) y Act. 3 (Eje 1)</b>	<b>P:</b> SSMRC  <b>S:</b> OAP

Puntos Clave de la Matriz:

1. Uniformidad de Nombre: Es vital que todos los investigadores usen exactamente la misma denominación institucional.
2. El uso de ORCID: Al ser un identificador persistente, permite que aunque un investigador cambie de entidad o de país, su producción técnica generada en el INM siga sumando a la visibilidad del instituto.
3. SEO Metrológico: las búsquedas en navegadores mostrarán la producción del INM entre los primeros resultados.

#### **8.4. Matriz Detallada de Actividades (Eje 3: Apropiación Social con enfoque sectorial)**

Para este eje el desafío es romper la barrera del lenguaje técnico y conectar la metrología con la vida cotidiana y la competitividad industrial de Colombia. Siguiendo los lineamientos de MinCiencias, la Apropiación Social requiere que el conocimiento circule y sea transformado por el usuario. Esta estrategia está enfocada a generar un diálogo donde los sectores productivos reconozcan al INM como un aliado estratégico para la innovación.



Actividad Principal	Tareas Específicas (Nivel Granular)	Entregables Concretos	Dependencias	Responsables (P: Primario / S: Secundario)
<b>1. Curaduría de Narrativas para “Hubs de Conocimiento”</b>	1.1 Identificación de 10 casos de éxito donde la metrología del INM mejoró un producto/proceso industrial <sup>1</sup> . 1.2 Entrevistas a investigadores y beneficiarios (empresarios). 1.3 Redacción de guiones bajo técnica de <i>storytelling</i> científico.	Banco de historias de impacto institucional (Storybook).  (10 historias)	Ninguna (Inicio de proceso).	<b>P:</b> Comunicador Científico  <b>S:</b> SMF, SMQB
<b>2. Producción Transmedia y Multiformato</b>	2.1 Producción de micro-cápsulas de video (Reels/TikTok) para explicar conceptos complejos (ej. incertidumbre, trazabilidad). 2.2 Diseño de infografías interactivas para sectores Salud, Agroindustria, Energía y Ambiente 2.3 Lanzamiento de Podcast <sup>2</sup>	Paquete de contenidos multimedia mensuales.	<b>Sucesiva a Act. 1</b>	<b>P:</b> SSMRC (Diseñador/Content Creator)  <b>S:</b> GTM (Grupos Técnicos)
<b>3. Dinamización de Nodos Sectoriales RCM</b>	3.1 Diseño y ejecución de "Open Lab" (visitas virtuales/presenciales). <sup>3</sup> 3.2 Webinars técnicos-prácticos co-organizados con GTT (Grupos Técnicos de Trabajo). <sup>4</sup> 3.3 Creación de un boletín segmentado por interés sectorial (no generalista).	Agenda de eventos sectoriales ejecutada (8 por año).	<b>Paralela a Act. 2</b>	<b>P:</b> SSMRC (Gestora RCM)  <b>S:</b> SMF, SMQB
<b>4. Monitoreo de Impacto Social y Feedback</b>	5.1 Implementación de encuestas de percepción de valor inmersa en las estrategias multimedia de la RCM. 5.2 Análisis de métricas de redes sociales (alcance, compartidos, sentimiento). 5.3 Reporte semestral de ASNC para MinCiencias (a ser incluido como producto en los GrupLac).	Tablero de control de impacto social (Dashboard).  Reporte de impacto a MinCiencias	<b>Transversal a todo el plan</b>	<b>P:</b> OAP  <b>S:</b> SSMRC

#### Puntos Clave de la Matriz:

<sup>1</sup> Se identificaron 3 casos de éxito en la página del INM: <https://inm.gov.co/casos-de-exito-del-servicio-de-asistencia-tecnica/>

<sup>2</sup> Si bien se evidencia un podcast en el canal de YouTube de la institución, no hay un podcast dedicado a promocionar la investigación en el INM dirigida a sectores.

<sup>3</sup> En el Canal de YouTube se evidencian resúmenes audiovisuales de visitas realizadas, pero no se evidencia una agenda sectorial.

<sup>4</sup> Un ejemplo reciente lo constituye el webinar: Colección de Microorganismos de la Pontificia Universidad Javeriana: infraestructura crítica para la metrología en la era de la bioeconomía. Sin embargo, no aparece disponible para el público general en un canal de amplio alcance (YouTube), Catalogado bajo una etiqueta común de Investigación”

1. Traducción de Lenguaje: La tarea 1.3 es crítica. Los investigadores suelen hablar en términos de "incertidumbre expandida", mientras que el empresario necesita oír sobre "reducción de desperdicios" y el ciudadano sobre "seguridad alimentaria".
2. Uso de la RCM: Se debe aprovechar la base instalada de la Red Colombiana de Metrología para que los integrantes de la red sean los primeros multiplicadores.
3. Medición de Apropiación: A diferencia de los Ejes 1 y 2, aquí el éxito no es solo "cuántos vieron el video", sino "cuántos tomaron una decisión basada en esa información". Por eso la Actividad 5 incluye encuestas de percepción de valor.

## 8.5. Cronograma propuesto

Este cronograma ha sido diseñado específicamente para el INM, considerando las restricciones de una entidad pública colombiana (tiempos de contratación, auditorías, Ley de Garantías si aplicase, y periodos de baja operación). De acuerdo al diagnóstico, se asume una base de 200 documentos para el Eje 1 y 50 investigadores para el Eje 2.

ID	Actividad Principal	M1-A1	M3-A1	M6-A1	M9-A1	M12-A1	M3-A2	M6-A2	M9-A2	M12-A2
<b>E1</b>	<b>GESTIÓN DE ACTIVOS (DOI)</b>									
1.1	Auditoría y Curaduría (200 docs)	■	■★							
1.2	Infraestructura (Server/DSpace)	TT	T■	■★						
1.3	Estandarización (PDF/A - Metadatos)		■	■★						
1.4	Asignación Masiva DOIs				■	★				
1.5	Integración RedCol/Scholar					■	■	■	■	■
<b>E2</b>	<b>VISIBILIDAD DIGITAL</b>									
2.1	Normalización de Firma Inst.	■★								
2.2	Despliegue Perfiles (ORCID)	■	■	★			■	■	■	■
2.3	Estrategia SEO Web		■	■	■	★	■	■	■	■
2.4	Métricas (Altmetrics)					■	■	■	■	■
<b>E3</b>	<b>APROPIACIÓN SOCIAL</b>									
3.1	Curaduría Narrativas	■	■	★						
3.2	Producción Transmedia		■	■	■	■	■	■	■	■
3.3	Dinamización Nodos RCM			■	■	■	■	■	■	■
3.4	Monitoreo Impacto				■	★	■	■	■	★

- : Ejecución intensa
- : Ejecución moderada / Mantenimiento
- T: Trámites administrativos / Espera
- ★: Hito de Entrega (Entregable Finalizado)

**Análisis de Ruta Crítica (Critical Path):** La duración del proyecto está determinada por la Secuencia de Infraestructura Digital (Eje 1):



- *Inicio:* Solicitud de Servidor/Licencia (Mes 1 A1) Instalación (Mes 5 A1) Carga de Activos (Mes 6 A1) Asignación DOI (Mes 7 A1) Cosecha MinCiencias (Mes 9 A1).
- *Riesgo:* Si la contratación de DataCite o el servidor falla en el primer trimestre, se retrasa todo el Eje 1 y parte del Eje 2 (Métricas).

Se sugiere priorizar la Actividad 1.2 (Infraestructura) del Eje 1 en el presupuesto de la vigencia 2026 desde el día 1. Si no se cuenta con servidor y software para el Mes 6 del Año 1, los DOIs no se podrán activar y el indicador principal fallará.