



METODOLOGÍA

para medir el uso de la **Infraestructura de la Calidad** en el proceso de reindustrialización



ÍNDICE

Documento elaborado por la Coordinación de Investigaciones para Estudios Económicos y Sociales Relacionados con la Infraestructura de la Calidad.

DANIELA LUCÍA PATIÑO MENDOZA
Profesional Junior

DIEGO ALEJANDRO CONTRERAS LÓPEZ
Profesional Experto

JUAN SEBASTIÁN PARADA PORTILLA
Coordinador

Revisión y comentarios

MAURICIO RODRÍGUEZ
Director Técnico Internacional

Aprobación:

EDWIN ARVEY CRISTANCHO PINILLA
Director Ejecutivo ONAC

El presente documento quedará a disposición de todas las partes interesadas en la página web de ONAC – Organismo Nacional de Acreditación de Colombia. No se permite la reproducción total ni parcial de este documento, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea electrónico, fotocopia, impresión, etc., sin el permiso previo y por escrito de ONAC.

Este documento hace parte del cumplimiento de la línea acción 2.32 del Conpes 4129 de 2023, la cual fue aprobada por el Departamento Nacional de Planeación el 11 de mayo de 2026.

Para mayor información contactar a:

www.onac.org.co
Av. Calle 26 No. 57-38 Torre 8, Oficina 1001,
Bogotá D.C., Colombia onac@onac.org.co
Tel. 601 742 7592

Definiciones	02
1. Introducción	06
2. Antecedentes	07
2.1 CONPES 4129: Política Nacional de Reindustrialización	07
2.2 Medición de la IC	13
3. Aspectos metodológicos para la medición del uso de la Infraestructura de la Calidad	17
3.1 Limitaciones de fuente	17
3.2 Una aproximación a la medición de la Infraestructura de la Calidad	17
3.3 Construcción de una fuente de información para medir el uso de la Infraestructura de la Calidad por sectores	19
3.4 Planteamiento del Indicador de Uso de la Infraestructura de la Calidad	24
4. Resultados	26
4.1 Análisis del Indicador	26
4.2 Análisis de resultados de la encuesta a OEC	28
5. Conclusiones	32
6. Anexos	35
Anexo 1: Formulario de la Encuesta de Uso de la Infraestructura de la Calidad en Colombia	35
Bibliografía	38

DEFINICIONES

Acreditación

La acreditación es la atestación de tercera parte, es decir, una declaración de un tercero independiente que garantiza que un Organismo de Evaluación de la Conformidad (OEC) está en capacidad y tiene las competencias necesarias para llevar a cabo las tareas de evaluación de la conformidad, las cuales pueden incluir, entre otras, ensayos, inspecciones o certificaciones. (ISO, ISO/IEC 17000:2020 - Evaluación de la Conformidad, 2020)

Actividad de evaluación de la conformidad de primera parte

Actividad de evaluación de la conformidad que lleva a cabo la persona o la organización que suministra el objeto final (producto o servicio). (ISO, ISO/IEC 17000:2020, 2020)

Actividad de evaluación de la conformidad de tercera parte

Actividad de evaluación de la conformidad que lleva a cabo una persona u organismo que es independiente de la persona u organización que suministra el objeto y también de los intereses del usuario en dicho objeto. (ISO, ISO/IEC 17000:2020, 2020)

CONPES

Consejo Nacional de Política Económica y Social. Se desempeña como un organismo asesor del Gobierno en todos los aspectos relacionados con el desarrollo económico y social del país. Para ello, coordina y orienta a los organismos encargados de la dirección económica y social en el Gobierno, a través del estudio y aprobación de documentos sobre el desarrollo de políticas generales que son presentados en sesión. (DNP, 2023)

Evaluación de la conformidad

Demostración de que se cumplen los requisitos especificados relativos a un producto, proceso, sistema, persona u organismo. El campo de la evaluación de la conformidad incluye actividades tales como el ensayo/prueba, la inspección y la certificación, así como la acreditación de organismos de evaluación de la conformidad (ISO, ISO/IEC 17011:2017, 2017).

Demanda efectiva de servicios de Infraestructura de la calidad

Se refiere al volumen real de servicios contratados por las empresas –por ejemplo, calibraciones, ensayos, inspecciones o certificaciones– durante un periodo determinado. Equivale a la utilización concreta de la capacidad instalada de laboratorios, organismos de certificación y entidades de metrología.

Demanda potencial de servicios de la infraestructura de la calidad

Corresponde a la necesidad no satisfecha de servicios de calidad requerida para cumplir con normas, reglamentos técnicos, estándares voluntarios o exigencias de mercado (p.ej. exportadores que aún no certifican procesos críticos). Representa la parte del mercado que podría ser atendida si existieran oferta, incentivos o capacidades suficientes.

Global Quality Infrastructure Index

Es un indicador que tiene como objetivo evaluar el desarrollo de las infraestructuras de la calidad en cada país. El indicador arroja un ranking de las infraestructuras de la calidad de los países, pero también ilustra los vínculos entre las Infraestructuras de Calidad y otros indicadores de desarrollo como el rendimiento económico, la competitividad, la complejidad económica, las exportaciones y la transparencia. (GQII, s.f.)

Indicador

Un indicador es una medida cuantitativa o cualitativa derivada de una serie de hechos observados que pueden revelar posiciones relativas (por ejemplo, de un país) en un ámbito determinado. Cuando se evalúa a intervalos regulares, un indicador puede señalar la dirección del cambio a través de diferentes unidades y a lo largo del tiempo. (OCDE, 2008)

Infraestructura de la calidad

La Infraestructura de la Calidad es una combinación de iniciativas, instituciones, organizaciones, actividades y personas. Incluye una política nacional de calidad y de las instituciones para ponerla en práctica, un marco regulatorio, los proveedores de servicios de calidad, empresas, clientes y consumidores (que incluyen a los ciudadanos como «consumidores» de servicios públicos).

En este contexto, la calidad es entendida como garantizar que los productos y servicios cumplen con los requisitos de los clientes y que los productos y servicios sean aptos para la finalidad para la que están destinados (ONUDI, 2017).

Subsistema Nacional de la Calidad (SICAL)

El Subsistema Nacional de la Calidad – SICAL es un arreglo de instituciones que conforman la infraestructura de la Calidad en Colombia. Desde los ámbitos público y privado lideran actividades y políticas en materia de normalización, reglamentación técnica, acreditación, evaluación de la conformidad, metrología y vigilancia y control (SICAL, s.f.).

DEFINICIONES

Metrología

Es la ciencia de las mediciones y sus aplicaciones (Función Pública, 2015).

Normalización

Actividad que establece disposiciones para uso común y repetido encaminadas al logro del grado óptimo de orden con respecto a problemas reales o potenciales en un contexto dado (Función Pública, 2015).

Organismos de Evaluación de la Conformidad (OEC)

Organismo que realiza servicios de evaluación de la conformidad. (ISO, ISO/IEC 17011:2017, 2017)



INTRODUCCIÓN

La Infraestructura de la Calidad (IC) es un componente esencial para garantizar la competitividad y el desarrollo sostenible de los sectores productivos de un país. En Colombia, su fortalecimiento se reconoce como un eje clave dentro de la Política Nacional de Reindustrialización definida en el Documento CONPES 4129 de 2023. Esta política busca reducir la dependencia del sector minero-energético, diversificar la matriz productiva e impulsar sectores estratégicos mediante la adopción de estándares de calidad, la innovación y la sofisticación productiva.

Colombia ha impulsado el desarrollo de la IC y sus componentes y esto ha sido avalado por distintas mediciones. Por ejemplo, en el Índice Global de Infraestructura de la Calidad (GQII por sus siglas en inglés) de 2023 Colombia ocupa el puesto 39 a nivel mundial y el tercero de la región de Latinoamérica y el Caribe. De manera similar, en el Indicador de la Infraestructura de la Calidad para el Desarrollo Sostenible (QI4SD) de 2024, Colombia ostenta el tercer lugar en la región y la posición 36 en el mundo.

Pese a los avances normativos y de articulación institucional del país, persisten desafíos importantes para medir el uso efectivo de la IC en los sectores priorizados por el CONPES 4129 de 2023.

La escasez de fuentes estadísticas, la limitada integración en el gobierno de datos de la normalización, la metrología y la acreditación, sumado a la débil conexión entre la oferta institucional y la demanda empresarial, dificultan la medición efectiva de qué sectores usan con mayor intensidad los servicios de la IC.

Así las cosas, este documento presenta una metodología diseñada por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC) para medir el uso de la Infraestructura de la Calidad en el proceso de la reindustrialización, dentro del marco definido en el CONPES 4129 de 2023. En un primer momento, se muestran los antecedentes de la elaboración del indicador, su propósito y por qué existe una brecha en la medición del uso de la IC. En un segundo momento, se exponen los criterios metodológicos para medir el uso de la IC, desde las limitaciones en las fuentes de datos hasta la estrategia empírica para el desarrollo del indicador. Luego, se presentan los resultados del indicador, así como algunas estadísticas descriptivas de los sectores económicos. Por último, se presentan las conclusiones y las recomendaciones pertinentes.

ANTECEDENTES

2.1. CONPES 4129: Política Nacional de Reindustrialización

El Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES)¹ publicó en diciembre de 2023 el documento que regiría la Política Nacional de Reindustrialización. En este se establece como objetivo principal la transformación del sector productivo colombiano para reducir la dependencia del sector minero-energético y fortalecer la industria basada en el conocimiento e innovación.

La política de reindustrialización surge tras un análisis de las condiciones del país, las cuales se identifican a continuación:

- Ineficiencia en la producción debido a la baja adopción tecnológica y la falta de inversión en investigación, desarrollo e innovación.
- Escasa diversificación de la matriz productiva, con alta dependencia de productos minero-energéticos.
- Debilidad en encadenamientos productivos, lo que dificulta la integración de sectores.
- Baja integración económica con otras regiones, limitando el aprovechamiento del comercio y la inversión extranjera.
- Deficiencias institucionales y normativas, que generan distorsiones en los incentivos económicos.

Estas condiciones han derivado en una baja generación de valor agregado y productividad deficiente en Colombia, lo que conlleva a ineficiencias en la producción de bienes y servicios y una baja diversificación de la matriz productiva, tanto interna como externa.

La ineficiencia en la producción de bienes y servicios está muy relacionada con el bajo desarrollo de las capacidades humanas y una adopción limitada de tecnologías e inversión en I+D+i (investigación, desarrollo e innovación). Por otro lado, la escasa diversificación y sofisticación de la oferta interna y exportable, está relacionada, entre otros factores, con un bajo nivel de adopción de estándares de calidad que garanticen la seguridad y apertura de nuevos mercados nacionales e internacionales para las unidades productivas del país (CONPES, Documento CONPES 4129: Política Nacional de Reindustrialización, 2023).

Con respecto a los estándares de calidad, en la Política de Reindustrialización se hace referencia al documento CONPES 3957 Política Nacional de Laboratorios: prioridades para mejorar el cumplimiento de estándares de calidad. En este documento emitido en 2019, se planteó como objetivo el mejoramiento de las

¹ Los documentos CONPES son documentos de política pública que se elaboran con el fin de solucionar problemáticas transversales en cuya solución participan varios sectores y cuya formulación es coordinada por el Consejo Nacional de Política Económica y Social que fue creado por la Ley 19 de 1958 y es la máxima autoridad nacional de planeación y se desempeña como organismo asesor del Gobierno en todos los aspectos relacionados con el desarrollo económico y social del país (MinCiencias, s.f.)

capacidades de medición y el desarrollo del mercado de servicios de laboratorios (CONPES, CONPES 3957: Política Nacional de Laboratorios, 2019). Sin embargo, no se identifican las problemáticas asociadas a la modernización de los servicios de calidad, y tampoco se consideran de forma integral los servicios de normalización, metrología, acreditación y evaluación de la conformidad, por ende, no garantiza un enfoque completo para garantizar que el país obtenga los beneficios de una infraestructura de la calidad robusta.

En este contexto de información reducida sobre el uso de los servicios de normalización, metrología, acreditación y evaluación de la conformidad, y su integración poco evidente en el aparato productivo, el CONPES 4129 hace una revisión del desarrollo de la infraestructura de la calidad en Colombia, determinando que esta tiene un nivel de desarrollo medio. Según el Índice Global de Infraestructura de la Calidad² (GQII por sus siglas en inglés) de 2020, el país ocupaba el puesto 30 entre 184 países analizados. Este puntaje estaba apalancado en gran medida por el componente de acreditación, pues, aunque las tres áreas tienen oportunidades de mejora, el puntaje de la

acreditación fue mejor que el de los otros dos componentes.

Con el paso de los años el indicador ha mostrado variaciones en el puntaje de Colombia, que pueden estar relacionados con la evolución de la infraestructura de la calidad en el país en los últimos años, así como también con cambios en las formas de medición de los componentes. En la última medición disponible (2023), el GQII mide los tres componentes de la infraestructura de la calidad a través de variables particulares de acreditación, normalización y metrología (ONAC, 2024). Las variables medidas en cada una de las áreas se enumeran a continuación:

Acreditación

- Estatus de la membresía del país en organismos internacionales de acreditación como ILAC y IAF.
- Cantidad de OEC que están acreditados en los diferentes esquemas considerados para la evaluación del organismo acreditador.
- Número de organismos de certificación de productos acreditados bajo la norma ISO/IEC 17065.
- Número de organismos de certificación de sistemas de gestión acreditados bajo la norma ISO/IEC 17021.
- Número de laboratorios de ensayo acreditados.

Normalización

- Membresía en organizaciones internacionales de normalización (ISO, IEC).
- Participación en los comités técnicos de IEC.
- Información de la encuesta ISO de certificación en estándares de manejo por país.

Metrología

- Pertenencia de las instituciones de metrología nacionales a organismos internacionales o regionales encargados de metrología como la Oficina Internacional de Pesas y Medidas (BIPM), la Organización Internacional de Metrología Legal (OIML), AFRIMETS, APMP, COOMET, EURAMET, GULFMET o SIM.
- Participación en los comités consultivos del Comité Internacional de Pesas y Medidas (CIPM). Los comités consultivos cubren mediciones de distintos tipos, por ejemplo, termometría, unidades o tiempo y frecuencia (CIPM, s.f.).
- Cobertura de las áreas de Capacidades de Calibración y Medición (CMC), medida con un indicador de cobertura de las CMC, que expresa cuántas disciplinas metrológicas cubre un instituto nacional de metrología a través de las CMC.

- Número de comparaciones claves y suplementarias que realizan las instituciones de metrología nacionales con el objetivo de verificar y hacer seguimiento a los patrones del Sistema Internacional de Unidades. Esto les permite asegurar la validez, coherencia y equivalencia internacional de sus mediciones.
- Número de laboratorios de calibración acreditados en el país.

En esta medición Colombia obtuvo el puesto 39 entre 185 países evaluados. Este resultado puede verse a través de las variables mencionadas anteriormente de la siguiente manera:

- En acreditación, este resultado se debe a que ONAC, además de ser miembro signatario de la Cooperación InterAmericana de Acreditación (IAAC), de la Cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorios (ILAC) y del Foro Internacional de Acreditación (IAF), tiene reconocidos en estos acuerdos 8 esquemas de acreditación con 23 alcances y subalcances. Dicho reconocimiento se obtiene tras superar exhaustivos procesos de evaluación de pares, por parte de expertos internacionales que verifican la competencia de ONAC para prestar los servicios de acreditación. En la

² Este índice solo tiene en cuenta los componentes de normalización, metrología y acreditación para las comparaciones entre países.

actualidad ONAC tiene acreditados 671 OEC en esquemas con reconocimiento internacional, lo que significa que sus resultados son válidos en todos los países que hacen parte de estos acuerdos.

- En normalización, este resultado se debe a que Colombia, como miembro de la ISO y IEC, participó en 187 comités técnicos, 122 como miembro observador y 65 como miembro participante.
- En metrología, el Instituto Nacional de Metrología de Colombia es miembro activo de la BIPM y SIM. No pertenece a ningún comité consultivo del CIPM, cuenta con 31 comparaciones clave y 39 comparaciones complementarias, que cubre 113 disciplinas metrológicas. Así mismo, a corte de 2024, en Colombia existían 231 laboratorios de calibración acreditados bajo la norma ISO 17025.

Ahora bien, los problemas de la infraestructura de la calidad en Colombia identificados en el documento CONPES incluyen, la baja disponibilidad de servicios para mejorar la calidad de los productos, la falta de confianza en los servicios que presta, el bajo avance en términos de admisibilidad agropecuaria para promover la internacionalización de dicho sector y la falta de personal bien calificado en los servicios de calidad.

En cuanto a la baja disponibilidad de servicios de calidad a nivel nacional, una consecuencia importante es que las empresas locales tienden a demandar servicios de calidad en el exterior para satisfacer las necesidades de sus clientes internacionales, pues no encuentran una oferta robusta de dichos servicios en el país. Esta situación genera ineficiencias, teniendo en cuenta que aumenta los costos de producción y por ende disminuye la competitividad de las empresas en otros mercados, dificultando así la entrada de sus productos. (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial [Unido], 2020).

Esto es relevante al analizar la baja integración comercial, los escasos beneficios que percibe Colombia de sus acuerdos comerciales y el desbalance en las relaciones comerciales del país. Un ejemplo claro de esta situación es visible en los sectores agropecuario y agroindustrial, cuyos productos tienen un gran potencial exportador que no puede ser aprovechado en su totalidad gracias a los requisitos de entrada a otros países en términos de calidad, inocuidad, entre otras. En este contexto, una infraestructura de la calidad bien desarrollada permitiría que los productores tuvieran acceso a servicios de calidad con mayor facilidad y a

menores costos, y por ende que los productos colombianos tuviesen un mayor nivel de competitividad en mercados externos.

Teniendo en cuenta la situación expuesta anteriormente, uno de los objetivos específicos de la política de reindustrialización es: “aumentar la diversificación y sofisticación de la matriz productiva colombiana a través del fortalecimiento de las vocaciones productivas y de estándares de calidad para reducir su dependencia del sector minero energético y aumentar la oferta interna y exportable” (CONPES, Documento CONPES 4129: Política Nacional de Reindustrialización, 2023).

Para dar cumplimiento a este objetivo se definió una línea de acción enfocada en diseñar instrumentos que promuevan mayor adopción y modernización de la infraestructura de la calidad. En esta se contempla el desarrollo de nuevos métodos de medición y mejora de los métodos de medición existentes que den respuesta a las brechas metrológicas existentes en los sectores vinculados a la política de reindustrialización.

Asimismo, se estipula que se debe diseñar y ejecutar un programa de normalización nacional para elaborar

normas técnicas colombianas con la inclusión de un componente de metrología, cuyo propósito sea facilitar el cumplimiento de los estándares de calidad, por parte de los sectores vinculados a la política de reindustrialización, en los mercados de destino.

Finalmente, se define la necesidad de crear una metodología para medir el uso de la infraestructura de la calidad en el proceso de reindustrialización, tarea que deberá ser coordinada por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC). Los sectores en los que se enfocará dicha metodología (sectores priorizados en el proceso de reindustrialización) se listan en la **Tabla 1** y son aquellos mencionados en el CONPES 4129.

Tabla 1: Sectores priorizados en la política de reindustrialización

AGRICULTURA, GANADERÍA, CAZA, SILVICULTURA Y PESCA
Agricultura, ganadería, caza y actividades de servicios conexas
Pesca y acuicultura
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS
Elaboración de productos alimenticios
Elaboración de bebidas
Fabricación de productos textiles
Fabricación de sustancias y productos químicos
Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico
Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos
Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques
Fabricación de otros tipos de equipo de transporte
Otras industrias manufactureras
Instalación, mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DEFENSA; PLANES DE SEGURIDAD SOCIAL DE AFILIACIÓN OBLIGATORIA
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria
ACTIVIDADES DE ATENCIÓN DE LA SALUD HUMANA Y DE ASISTENCIA SOCIAL
Actividades de atención de la salud humana

(CONPES, Documento CONPES 4129: Política Nacional de Reindustrialización, 2023)

2.2. Medición de la IC

La medición de la infraestructura de la calidad en el mundo sigue siendo un aspecto con numerosas oportunidades de mejora, la calidad es todavía un campo amplio para desarrollar métodos y formas de recoger información con el fin de tener nociones más claras y documentadas, sobre el nivel de desarrollo actual de este aspecto en las distintas economías del mundo.

En la actualidad, la información disponible es incipiente y las fuentes son muy reducidas. En esencia existen dos fuentes de información relevantes y que funcionan como referentes en las mediciones de la infraestructura de la calidad. La primera es el Índice Global

Infraestructura de la Calidad (GQII, por sus siglas en inglés) y la segunda, el Indicador de la Infraestructura de la Calidad para el Desarrollo Sostenible (IQ4SD). Estos indicadores tienen en cuenta los tres componentes de la IC (metrología, normalización y acreditación) y puntúan los desarrollos en estos pilares para cada uno de los países analizados. De este modo, dichos indicadores permiten hacer comparaciones inter-país de manera global y en cada uno de los componentes.

A continuación, en la **Tabla 2** se muestra una comparación de los dos indicadores en cada uno de los componentes y las diferencias claves encontradas entre ambos.

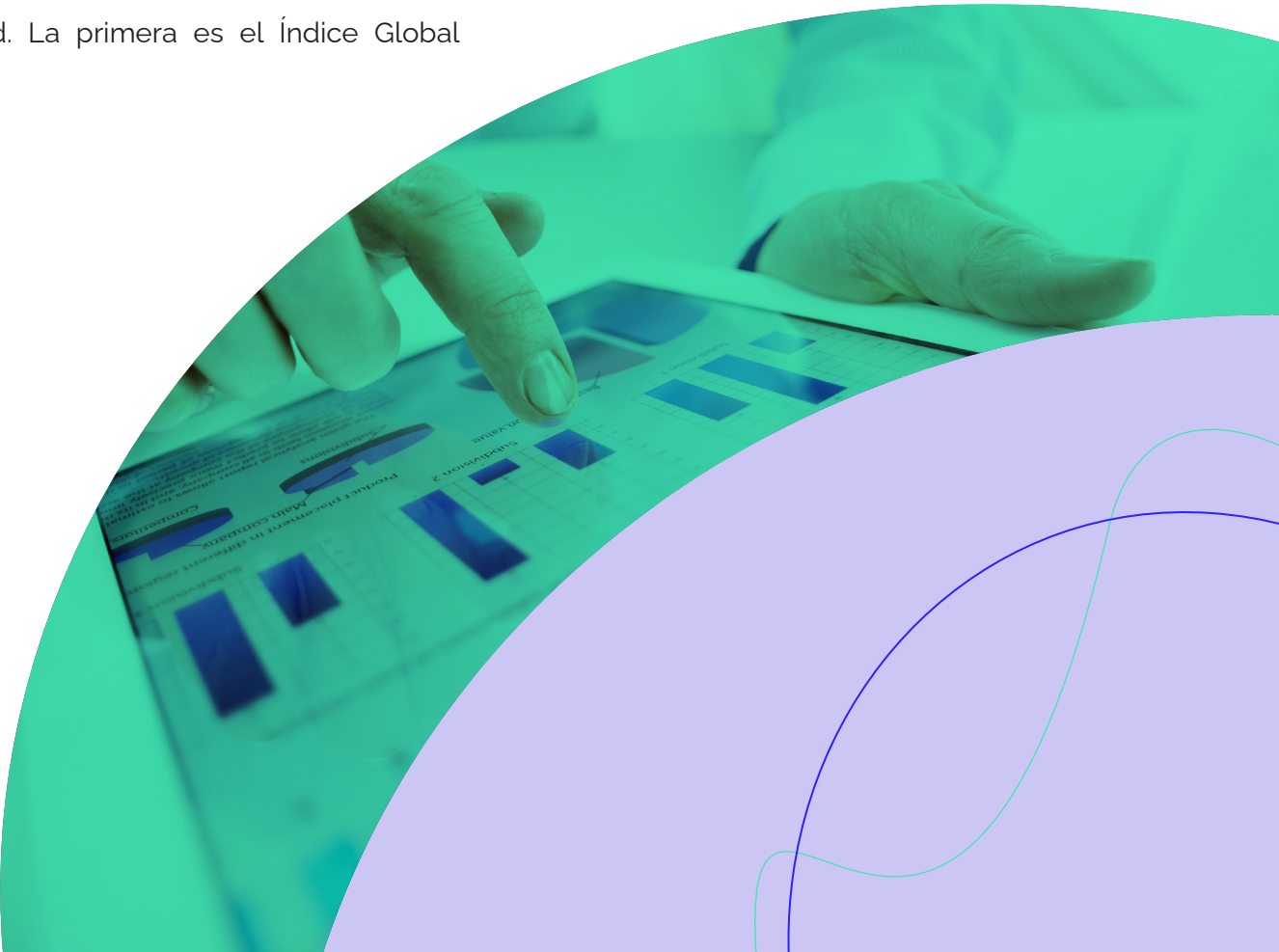


Tabla 2: Diferencias entre GQII y QI4SD

Dimensión/Índice	Dimensión/Índice	QI4SD	Diferencia Clave
Normalización	Evalúa tres indicadores: 1. Membresía a ISO/IEC. 2. Comités técnicos. 3. Total de certificados de estándares por país (Fuente: ISO Survey)	- Total de estándares ISO/IEC adoptados en los pilares de personas, planeta, prosperidad. - Membresías a IEC / ISO / ITU, medidas por aparte. - Participación en comités técnicos de ISO/IEC, por aparte.	Evalúa tres indicadores: 1. Membresía a ISO/IEC. 2. Comités técnicos. 3. Total de certificados de estándares por país (Fuente: ISO Survey)
Acreditación	Miden 5 indicadores: - Membresía a organización ILAC / IAF / RACS (Cooperaciones Regionales de Acreditación). Se suman si se está en todas. - Numero de alcances de acreditación según IAF/ILAC. - Total de OEC en ISO/IEC 17065, ISO/IEC 17021 y Laboratorios, por separado.	4 indicadores: - Total de alcances reconocidos por IAF. - Membresía de acreditador en IAF. - Total de alcances reconocidos por ILAC. - Membresía de acreditador en ILAC.	GQII tiene en cuenta RAC y cuenta OEC, QI4SD solo el total de alcances y membresía en ILAC/IAF.
Metrología	5 indicadores: - Membresía al BIPM. Cobertura de Capacidades de Calibración y Medición (CMC) para 9 áreas de metrología - Membresía del CIPM (Comité Internacional de Pesas y Medidas) - Total de Comparaciones clave y suplementarias (K&SC) - Total de Laboratorios de Calibración acreditados	10 indicadores: - Participación de comités de CIPM - Participación de K&SC - Total y Cobertura de CMC, por separado. - Membresía a BIPM y OIML, por separado - Total de servicios ofertados y reconocidos por OIML - Total de grupos de trabajo de OIML	GQII hace una cobertura general. QI4SD es más detallado e incluye la metrología legal con la membresía y trabajo en OIML.

Dimensión/Índice	Dimensión/Índice	QI4SD	Diferencia Clave
Evaluación de la Conformidad	En la versión 2023 no evalúa la dimensión.	5 indicadores: - Membresía en (IECEE, IECEX, IECRE, IECQ). - Número de certificados IECEE. - Número de certificados reconocidos IQNet. - Membresía a IQNet. - Número de certificados reconocidos en ISO.	GQII no mide en su última versión la evaluación de la conformidad. QI4SD tiene 5 indicadores.
Políticas	No se evalúa explícitamente.	Mide 11 indicadores que incluyen el establecimiento de Políticas de Calidad para la Infraestructura de la Calidad, dimensión, apoyo gubernamental, de stakeholders, implementación, monitoreo y evaluación de la Política de Calidad	QI4SD incluye esta dimensión para alinear la infraestructura de calidad con objetivos ambientales.

Elaboración propia con información de cada uno de los indicadores mencionados

Ahora bien, en Colombia, de manera similar a lo mencionado previamente con respecto a la información a nivel global, los datos existentes con respecto a la infraestructura de la calidad son muy reducidos.

En las fuentes de información nacional oficiales, principalmente concentradas en el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), no se encuentra una fuente que haga referencia precisa a la infraestructura de la calidad, es decir, no existe una medición estadística sobre estos aspectos en el país; sin embargo, una de las encuestas desarrolladas por el DANE, la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT) cuenta con un capítulo denominado “Propiedad intelectual, certificaciones de calidad, normas y reglamentos técnicos” (DANE, 2021). Este capítulo contiene una sección de certificaciones de calidad, la cual se centra en indagar sobre la obtención de certificaciones de calidad de procesos o productos y el grado de importancia que estas certificaciones representan para la empresa.

Por otro lado, existen algunos datos recolectados por la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI), entidad que lleva a cabo una encuesta a sus asociados (empresas colombianas) denominada Encuesta de Opinión Industrial Conjunta, en la que ha incluido algunas preguntas relacionadas con certificaciones de calidad.

Esta encuesta se realiza hace varios años, sin embargo, las preguntas de certificaciones de calidad solo se incluyeron a partir de la última versión, donde se obtuvo información sobre la cantidad de productos, servicios o procesos de los respondientes que están certificados, las certificaciones más aplicadas y las razones que motivan a los empresarios a obtener dichas certificaciones.

Esta información, aunque tiene gran valor para la infraestructura de la calidad en Colombia, no tiene un historial suficientemente amplio, no es emitida con una periodicidad establecida, por ende, los datos no son recurrentes y se dificulta su utilidad para la construcción de análisis. Asimismo, la encuesta se aplica solo a las empresas asociadas y al no contar con un diseño probabilístico, puede derivar en sesgos de tamaño o sector.

En este sentido, no se identificó una fuente disponible que permita medir de manera directa e integral el uso de la infraestructura de la calidad, segmentado por sectores productivos.

3. Aspectos metodológicos para la medición del uso de la Infraestructura de la Calidad

3.1. Limitaciones de fuente

Teniendo en cuenta que actualmente las fuentes de información son limitadas

como se mencionó en el apartado anterior, no es posible llevar a cabo la medición de uso de la infraestructura de la calidad por sectores productivos con los datos existentes.

En este sentido, en las primeras fases de la construcción de la metodología para medir el uso de la infraestructura de la calidad en los sectores priorizados en la política de reindustrialización, se indagó por las fuentes de información de las entidades del SICAL (INM, Icontec y ONAC). Al llevar a cabo la revisión, no se identificó información disponible y estandarizada sobre la demanda de servicios de metrología, normalización y acreditación desagregada por sectores productivos, lo que dificultó considerar una aproximación desde la demanda de cada uno de los componentes de la infraestructura de la calidad.

Esta situación refleja un reto común a las entidades del SICAL: contar con información sectorial sobre la demanda de sus servicios que permita anticipar las necesidades del mercado.

Por otro lado, la recolección de información podría ser más eficiente y estandarizada en la medida en que el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) genere encuestas y operaciones estadísticas para los temas referentes a la IC.

Teniendo en cuenta la falta de información existente de la demanda de servicios de calidad, se optó por construir una encuesta que permitiera recoger la información necesaria para medir el uso de la infraestructura de la calidad en el país por sectores productivos.

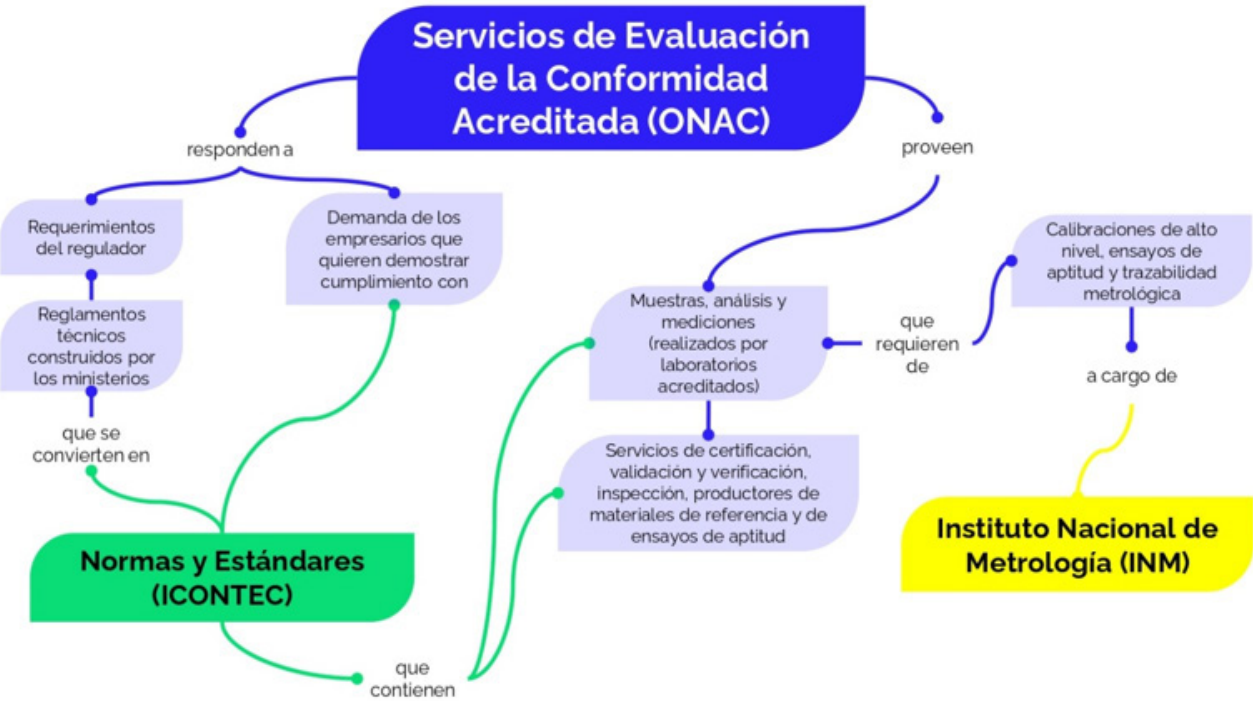
3.2. Una aproximación a la medición de la Infraestructura de la Calidad

La encuesta fue construida bajo la premisa de que la evaluación de la conformidad acreditada es capaz de recoger la mayor parte del funcionamiento de todos los componentes de la IC. En esta hipótesis, los servicios de evaluación de la conformidad acreditada son un punto de convergencia de la metrología, normalización y evaluación de la conformidad. No obstante, se reconoce que el funcionamiento de la IC es mucho más complejo e implica muchas más interacciones que las mencionadas en esta metodología³.

³ Para comprender de manera completa la infraestructura de la calidad y la relación entre sus partes se recomienda revisar “Enfrentando el desafío global de la calidad: una infraestructura nacional de la calidad”. Disponible en: https://www.ptb.de/cms/fileadmin/internet/fachabteilungen/abteilung_q/q.3_internationale_zusammenarbeit/publikationen/102_National_QI/PTB_Q5_National_QI_SP.pdf

Generalmente las normas especifican los requisitos que deben cumplir ciertos productos, procesos o servicios, y simultáneamente son las determinantes de las necesidades que puedan existir en términos de capacidades metrológicas (las normas especifican que muestras, análisis, mediciones o ensayos deben llevarse a cabo). Simultáneamente, las normas moldean la demanda de los organismos acreditadores, pues en la medida en que algunos ensayos, pruebas, verificaciones o validaciones sean requeridos en las normas, estos deberán ser prestados por un Organismo Evaluador de la Conformidad (OEC). Los OEC a su vez deben estar acreditados por un Organismo de Acreditación, pues es esta confirmación de tercera parte la que otorga confianza y validez a las mediciones y resultados. Así pues, en el **Gráfico 1**, se ilustra de manera gráfica las interacciones de la IC, bajo la hipótesis planteada.

Gráfico 1: Interacciones de la IC cubiertas con la hipótesis de trabajo



Por esta razón, con fines de facilitar y agilizar la recolección de la información necesaria para construir el indicador de uso de los servicios de la IC en Colombia, se diseñó una encuesta dirigida a los Organismos Evaluadores de la Conformidad acreditados por ONAC.

En dicho cuestionario se indagó sobre los sectores atendidos por los OEC, el nivel de demanda de sus servicios de certificación en cada uno de los sectores que atienden, los cambios que han observado en la demanda durante el año 2023 y lo que proyectan para la demanda en el futuro cercano (aumentos, disminuciones o ausencia de cambios), entre otras preguntas.

La operación estadística y la discusión de los resultados obtenidos se encuentran en las siguientes secciones.

3.3. Construcción de una fuente de información para medir el uso de la Infraestructura de la Calidad por sectores

Como fuente de información se construyó una encuesta que fue aplicada a los Organismos de Evaluación de la Conformidad acreditados por ONAC ubicados en Colombia (dado que ONAC tiene contacto directo con este segmento de evaluación de la conformidad en el país).

Para poder realizar la estimación del tamaño de la muestra para la encuesta, se tomó del Directorio Oficial de Acreditados (DOA)⁴, se contó con un total de 1920 OEC acreditados a 2023. De estos se

excluyeron los pertenecientes a los esquemas de Centro de Reconocimiento de Conductores (CRC) y Centros de Diagnóstico Automotor (CDA) (teniendo en cuenta que son esquemas que atienden sectores no priorizados en la política de reindustrialización), con lo que se obtuvo un universo de 718 OEC.

Se utilizaron tres fórmulas para estimar el tamaño de la muestra, a saber:

Fórmula de Cochran (sin corrección finita)

$$n = \frac{Z^2 p(1 - p)}{E^2}$$

Donde:

- Z^2 es el valor Z correspondiente al nivel de confianza deseado, en este caso, 1.96 para un nivel de confianza del 95%, o p-value de 0.05⁵.
- p es la proporción estimada de la población (0.5, valor que maximiza la varianza). / 0.11 para un margen de error del 11 %
- E es el margen de error deseado (expresado como un decimal, para este caso, 0.10 para un margen de error del 10%).

⁴Recuperado el 26 de junio de 2024.

⁵<https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/tool-reference/spatial-statistics/what-is-a-z-score-what-is-a-p-value.htm>

Fórmula de Cochran (con corrección finita)

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0 - 1}{N}}$$

Donde:

- n_0 es el tamaño de muestra calculado utilizando la fórmula simplificada sin corrección finita.
- N es el tamaño de la población.

Fórmula de Yamane

Primero, se calcula el tamaño de muestra inicial (n_0):

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

Donde:

- e es el nivel de precisión. (11%)
- N es el tamaño de la población.

En este orden de ideas, con un universo de 718 OEC, la **Tabla 3** muestra el tamaño de muestra estimado con las tres fórmulas:

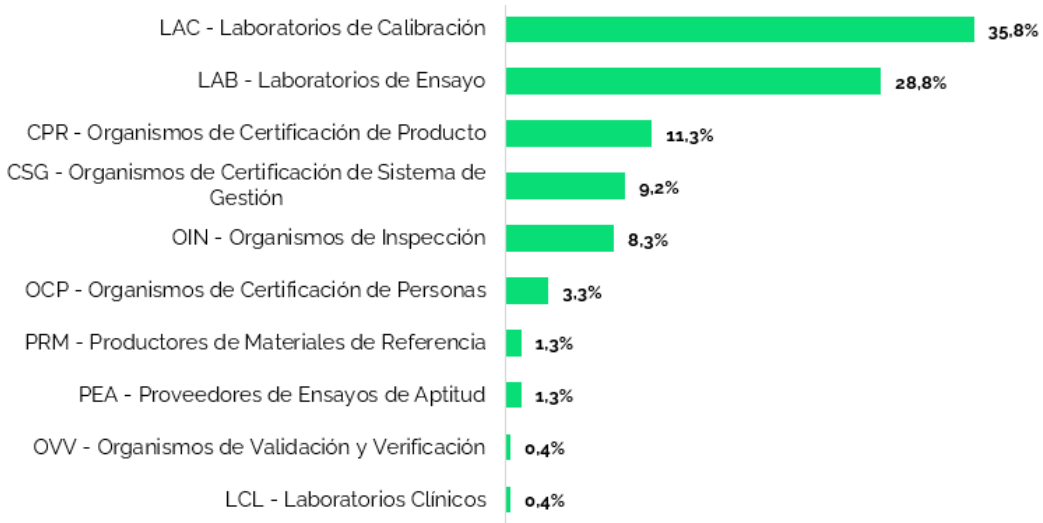
Tabla 3: Tamaño de muestra estimado según fórmula

FÓRMULA	TAMAÑO DE MUESTRA
Fórmula de Cochran (Sin Corrección Finita)	79
Fórmula de Cochran (Con Corrección Finita)	72
Fórmula de Yamane	74

⁶ Si bien se estimó el tamaño de muestra ideal para garantizar la representatividad, para efectos prácticos resultaba complejo recolectar los datos manteniendo la aleatoriedad, por ende, los resultados no tiene representatividad estadística. Asimismo, la encuesta no fue respondida por todos los OEC que la recibieron, pues responderla era opcional, lo que genera un sesgo de autoselección.

Finalmente, respondieron 73 OEC (cerca del 10 % del universo), que aportaron 238 respuestas, una por cada esquema de acreditación en el que opera cada OEC. Dado que la participación fue voluntaria y no aleatoria, los resultados no tienen representatividad estadística y deben leerse como una primera aproximación. La distribución por esquema se presenta en el **Gráfico 2**.

Gráfico 2: Representatividad de los esquemas de acreditación en las respuestas obtenidas



Los detalles de las respuestas recolectadas y el proceso estadístico se encuentran en la **Tabla 4**. Es importante recalcar que cada OEC puede estar acreditado en más de un esquema, por ende, se tuvieron varias respuestas de un mismo OEC donde cada respuesta correspondía a un esquema distinto.

Tabla 4: Ficha técnica encuesta de uso de servicios de la infraestructura de la calidad

Número de respuestas obtenidas	73 encuestas individuales (al tener en cuenta cada esquema que atiende el OEC, son 238 respuestas)
Periodo de Recolección	octubre – diciembre 2024
Técnica de Recolección	Formulario vía e-mail
Grupo Objetivo	Organismos Evaluadores de la Conformidad acreditados por ONAC en esquemas diferentes a CDA y CRC.

En cuanto a los sectores económicos por los que se indagó en la encuesta, se incluyeron los sectores priorizados en la política de reindustrialización y otros sectores adicionales, en la **Tabla 5** se listan todos los sectores incluidos en la operación estadística.

Tabla 5: Sectores económicos incluidos en la encuesta según su pertenencia a la priorización de Reindustrialización

	Sectores incluidos	Código CIU
Sectores priorizados en la política de Reindustrialización	Actividades de atención de la salud humana	Sección Q División 86
	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	Sección A Divisiones 01 y 03
	Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	Sección O División 84
	Elaboración de bebidas	Sección C División 11
	Elaboración de productos alimenticios	Sección C División 10
	Fabricación de sustancias y productos químicos	Sección C División 20
	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	Sección C División 21
	Fabricación de productos textiles	Sección C División 13
	Fabricación de otros tipos de equipo de transporte	Sección C División 30
	Otras industrias manufactureras	Sección C División 32

	Sectores incluidos	Código CIU
Sectores priorizados en la política de Reindustrialización	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	Sección C División 26
	Instalación, mantenimiento y reparación especializada de maquinaria y equipo	Sección C División 33
	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques	Sección C División 29
Sectores no priorizados en la política de Reindustrialización	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	
	Confección de prendas de vestir	
	Explotación de minas y canteras	
	Alojamiento y servicios de comidas	
	Información y comunicaciones	
	Elaboración de productos de tabaco	
	Fabricación de papel, cartón y productos de papel y cartón	
	Mantenimiento y reparación de computadores, efectos personales y enseres domésticos	
	Transformación de la madera y fabricación de productos de madera y de corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de cestería y espartería	
	Fabricación de aparatos y equipo eléctrico	
	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	

En la política de Reindustrialización, los sectores económicos no están asociados a códigos de Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), sin embargo, para la construcción de la encuesta se llevó a cabo la asociación de los sectores económicos priorizados con sus respectivos CIIU Rev. 4, esta información también está contenida en la **Tabla 5**.

3.4. Planteamiento del Indicador de Uso de la Infraestructura de la Calidad

En este documento se entiende el “uso” como la intensidad con la que los sectores productivos recurren a la IC para cumplir requisitos técnicos, demostrar conformidad y acceder a mercados. El uso es, por tanto, una función tanto de la demanda efectiva como de la demanda potencial:

$$Uso\ de\ la\ IC_{sector} = f(Tamaño\ empresas, Demanda\ Efectiva, Variación\ Demanda\ efectiva, Demanda\ Potencial)$$

Esta definición llena el vacío dejado por los índices GQII y QI4SD, que miden primordialmente la disponibilidad o

madurez de la IC (stock) pero no capturan cuánta de esa infraestructura es realmente utilizada por los sectores ni las brechas entre necesidad y uso.

Partiendo de la definición de uso de la IC presentada, el Índice de Uso de la Infraestructura de Calidad -IUIC- cuantifica ese uso a través de cuatro dimensiones: (i) cobertura o tamaño relativo de empresas atendidas; (ii) nivel de demanda actual; (iii) variación observada de dicha demanda; y (iv) proyección futura del mercado de evaluación de la conformidad. La construcción mediante un indicador compuesto permite agregar de modo ponderado estas facetas cuantitativas y cualitativas en una única métrica comparable, garantizando la síntesis de información compleja sin sacrificar la interpretabilidad ni la diferenciación sectorial (OECD/European Union/EC-JRC, 2008). La fórmula general propuesta para el IUIC implementada es:

Donde, para cada OEC (i) y cada sector (j) que atiende.

$$IUIC_i = w_a S_i + w_b \sum_{j=1}^n \pi_{ij} I_{ij},$$

Tamaño normalizado

La normalización del número de empresas que cada OEC atiende o certifica se realiza mediante rank-normalization⁷ para llevar la variable ordinal a la escala [0,1]. Matemáticamente:

$$S_i = \frac{Empresas_num_ord_i - 1}{k_{emp} - 1}$$

- Siendo Empresas_num_ord_i el código ordinal de número de empresas atendidas (1-5).
- k_emp=5 niveles posibles.
- Al restar 1 y dividir entre k_emp-1, el nivel mínimo (1) mapea a 0 y el máximo (5) a 1, con pasos de igual distancia.

La normalización se aplica para hacer comparables variables que están en diferentes escalas, como el número de empresas atendidas (una medida ordinal de cobertura operativa) y los componentes de demanda (medidos también ordinalmente, pero con distintos rangos). Al transformar estas variables a una escala común [0,1], se evita que alguna domine el cálculo del índice únicamente por su rango numérico.

Sub-índice sectorial

$$I_{\{ij\}} = w_2 D_{ij} + w_3 \Delta D_{ij} + w_4 P_{ij}$$

⁷Rank normalization o normalización de rangos consiste en un proceso de transformación valores numéricos u ordinales en una escala estándar basada en su rango en una base de datos. <https://opensearch.org/blog/How-does-the-rank-normalization-work-in-hybrid-search/>

Donde D_{ij} es la demanda normalizada, ΔD_{ij} es el cambio de demanda normalizado y P_{ij} es la proyección normalizada.

Cada componente (ID,ΔD,PI) se calcula como (código-1) / (k-1) con k igual al número de niveles de esa variable (por ejemplo, k_{dem}= 6 para la demanda). Pesos típicos: (w₂=0.4, ;w₃=0.3, ;w₄=0.3).

Ponderación de sectores

$$\pi_{(ij)} = \begin{cases} \frac{1}{n_i}, & \text{si ningún sector está priorizado,} \\ \frac{1}{\sum_j 1\{j \text{ priorizado}\}}, & \text{si j está marcado como sector prioritario, 0 en otro caso.} \end{cases}$$

Esto se realiza para garantizar que sectores priorizados reciban peso y, si no hay ninguno, todos queden igualados.

Pesos finales

- w_a = peso del tamaño, para este caso se eligió 0.3
- w_b= 1 - w_a = peso del componente sectorial, siendo 0.7.

Se otorga un peso de 0,3 al componente relacionado con el número de empresas atendidas, como una medida del alcance operativo del Organismo de Evaluación de la Conformidad (OEC).

Este factor representa la base instalada o capacidad efectiva de uso de la IC, sin implicar directamente intensidad de uso sectorial. El componente restante, con un peso de 0,7, corresponde al índice sectorial de demanda, que captura las dimensiones cuantitativas y cualitativas del uso de servicios de IC por parte de los sectores atendidos.

Dentro del sub-índice sectorial, los pesos asignados responden a una lógica temporal y estratégica: 0,4 al nivel actual de demanda, por su mayor estabilidad y relación directa con el uso observado; 0,3 a los cambios recientes en la demanda, que permiten capturar tendencias dinámicas; y 0,3 a las proyecciones de demanda futura, relevantes para políticas de planificación. Esta ponderación busca equilibrar la imagen del presente con señales prospectivas, en línea con las recomendaciones sobre construcción de indicadores compuestos (OECD/European Union/EC-JRC, 2008).

Interpretación

El IUIIC está definido sobre el intervalo [0,1], de modo que un valor igual a 0 corresponde al nivel mínimo de utilización de los servicios de normalización, metrología, acreditación y evaluación de la conformidad, mientras que un valor igual a 1 representa la utilización máxima o plena de dichos servicios.

En consecuencia, el IUIIC debe interpretarse como una medida relativa de la intensidad de uso percibida por los OEC: valores más altos indican un mayor uso relativo de los servicios de evaluación de la conformidad acreditada en el sector. Al construirse a partir de escalas ordinales, permite comparar sectores entre sí, pero sus valores no deben leerse como porcentajes de una capacidad o demanda potencial.

4. Resultados

4.1. Análisis del Indicador

El IUIIC agregado, calculado sobre el conjunto de respuestas de los OEC, es de 0,36, lo que indica que la mayoría de los sectores económicos priorizados en el proceso de reindustrialización tienen un nivel de demanda bajo de los servicios de la Infraestructura de Calidad del país. Este resultado emerge de combinar un componente del tamaño de la demanda que cada OEC atiende (30 %) con un sub-índice sectorial (70 %) que integra nivel de demanda actual, variación observada y proyección futura, todos normalizados y ponderados según su importancia relativa.

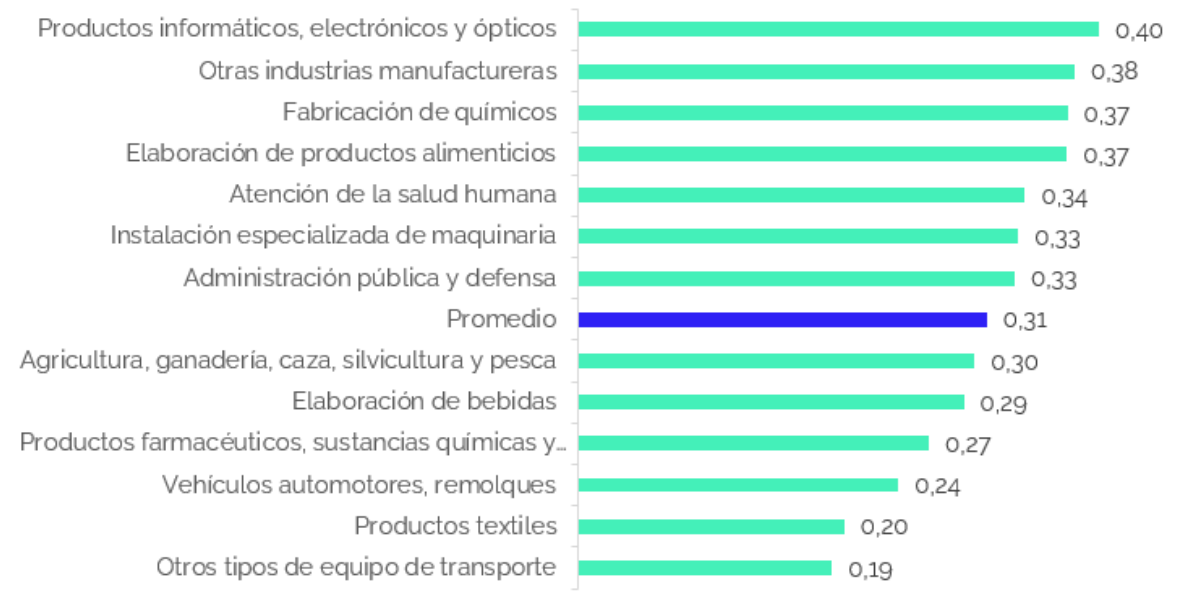
Los resultados del IUIIC por sector muestran una heterogeneidad significativa en los niveles de uso de la Infraestructura de la Calidad en Colombia.

El promedio simple de los índices sectoriales se sitúa en 0,31, lo cual indica una utilización general baja de los servicios de la IC en los sectores priorizados. Sin embargo, algunos sectores presentan comportamientos más dinámicos.

En la parte inferior de la distribución, reflejada en el Gráfico 3, se encuentran sectores como la fabricación de otros equipos de transporte (0,19), productos textiles (0,20) y vehículos automotores (0,24), lo que sugiere una interacción limitada con los servicios de normalización, metrología, acreditación y evaluación de la conformidad. Esto podría deberse a barreras de acceso, bajo requerimiento normativo o escasa articulación con mercados que exijan cumplimiento técnico riguroso. Estas diferencias deben leerse con cautela, dado que varios sectores cuentan con un número reducido de respuestas.

Por el contrario, sectores como la fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos (0,40), otras industrias manufactureras (0,38) y elaboración de productos alimenticios y sustancias químicas (0,37) presentan los mayores niveles de uso relativo. Este comportamiento indica una mayor integración con la IC, posiblemente impulsada por regulaciones sanitarias, estándares internacionales de calidad o dinámicas de exportación que exigen cumplimiento técnico más estricto.

Gráfico 3: Indicador IUIIC por sectores económicos priorizados



Fuente: ONAC. Cálculos propios, ONAC

4.2. Análisis de resultados de la encuesta a OEC

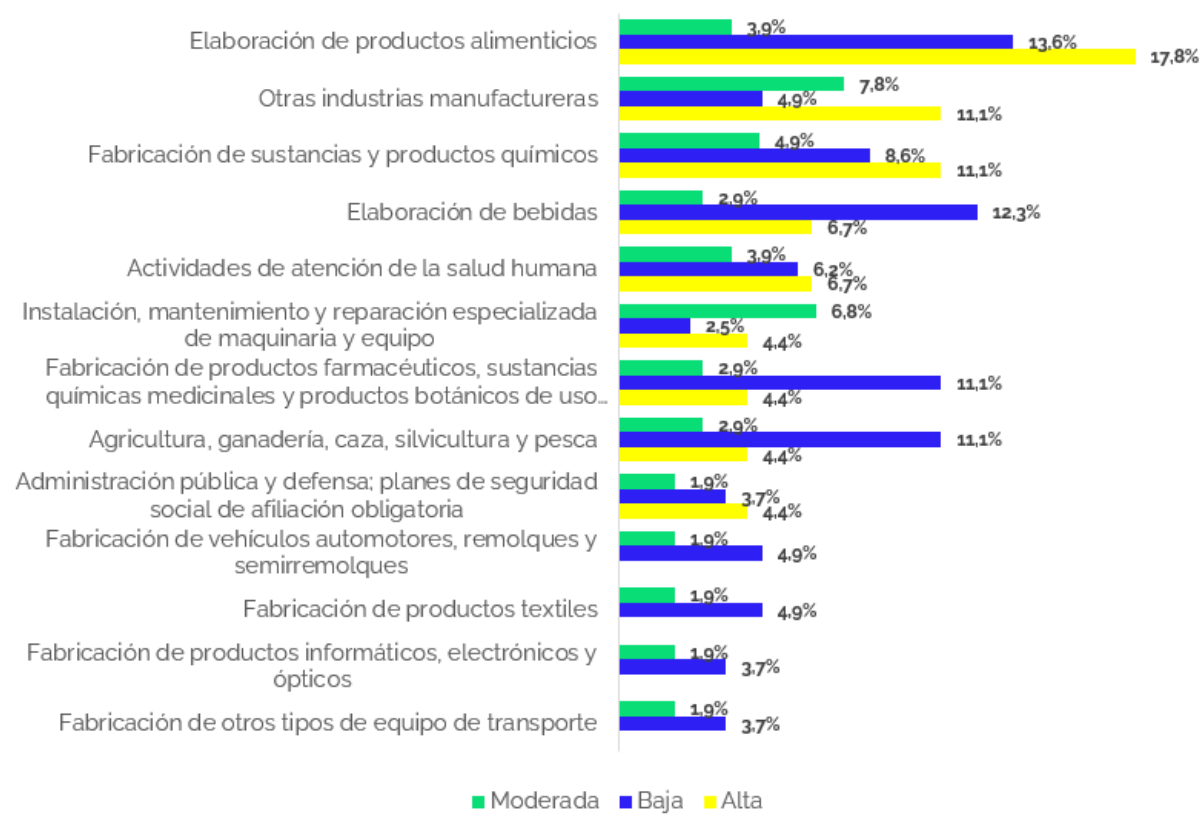
A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la encuesta junto con un análisis descriptivo de la información obtenida. Los gráficos incluyen las respuestas segmentadas por sectores de reindustrialización.

Gráfico 4: Distribución de los sectores priorizados atendidos, según las respuestas de los OEC



En el Gráfico 4 se muestra el porcentaje de Organismos Evaluadores de la Conformidad que atienden a cada uno de los sectores priorizados en la política de reindustrialización. En esta pregunta se indagó por todos los sectores a los que cada OEC presta sus servicios de evaluación de la conformidad. En las respuestas obtenidas se puede identificar que el sector con mayor participación en las respuestas es el de elaboración de productos alimenticios (9,6 % de las menciones), seguido por otras industrias manufactureras (7,5 %) y fabricación de sustancias y productos químicos (7,1 %).

Gráfico 5: Nivel de demanda de los servicios de certificación en cada sector priorizado en la política de reindustrialización

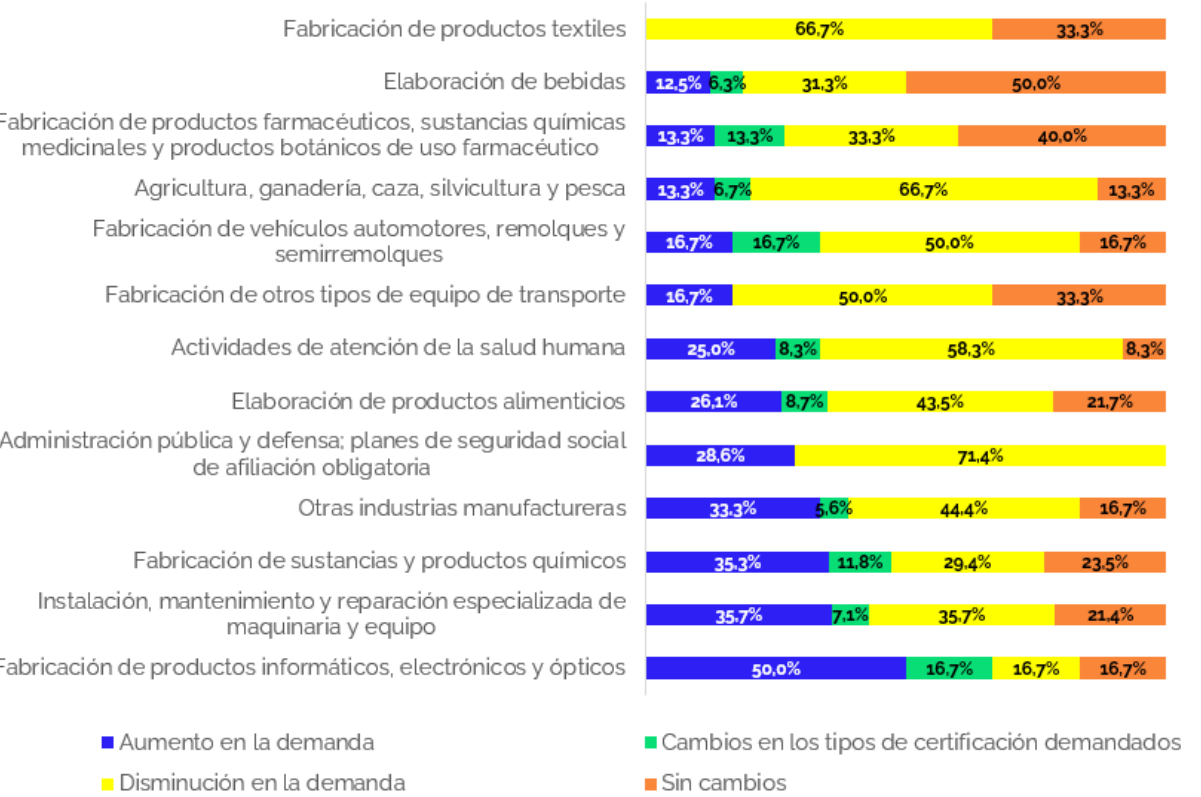


El Gráfico 5 muestra la percepción que tienen los OEC encuestados sobre la demanda de sus servicios de evaluación de la conformidad por parte de las empresas pertenecientes a cada uno de los sectores priorizados en la política de reindustrialización. La información se obtuvo preguntándole a los OEC que atienden a cada sector, si considera que sus servicios de evaluación de la conformidad tienen una demanda alta, moderada o baja por parte de las empresas de dicho sector.

Por ejemplo, el sector de elaboración de productos alimenticios concentra la mayor proporción de calificaciones de demanda alta (17,8 %) y, a la vez, una proporción importante de calificaciones de demanda baja (13,6 %).

Los sectores con mayor proporción de calificaciones de demanda alta son elaboración de productos alimenticios, otras industrias manufactureras y fabricación de sustancias y productos químicos.

Gráfico 6: Cambios observados en la demanda de servicios de evaluación de la conformidad en cada sector priorizado en la política de reindustrialización



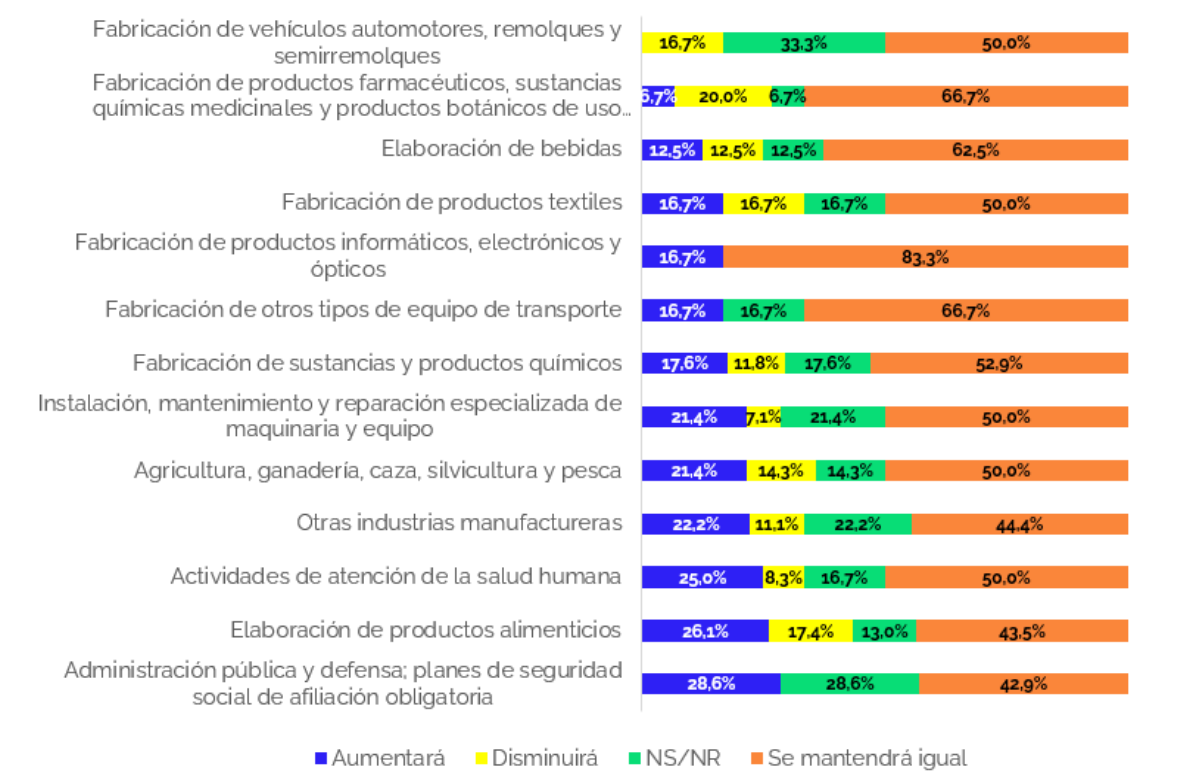
El Gráfico 6 muestra los cambios que los Organismos Evaluadores de la Conformidad observaron en la demanda de servicios de evaluación de la conformidad en cada uno de los sectores que atienden durante 2023.

- En los sectores de:
- Fabricación de productos textiles,
 - Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca

- Fabricación de vehículos, automotores, remolques y semirremolques
- Fabricación de otros tipos de equipo de transporte
- Actividades de atención de la salud humana
- Elaboración de productos alimenticios
- Administración pública y defensa
- Otras industrias manufactureras

La mayor parte de OEC reportaron la disminución de la demanda, la cual, fue la respuesta más frecuente, mientras que fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos fue el único sector en el que la respuesta más frecuente fue un aumento de la demanda.

Gráfico 7: Cómo se proyectan los cambios en la demanda de servicios de evaluación de la conformidad en cada sector



⁸ Solo se cuentan las respuestas de los OEC que atienden a dicho sector.

En el **Gráfico 7** se puede observar la percepción de los OEC sobre la futura demanda de los servicios de certificación en cada uno de los sectores. La información de cada sector corresponde a la información proporcionada por los OEC que atienden a cada uno de los sectores.

En la información obtenida encontramos que, en todos los sectores priorizados en la política de reindustrialización, la respuesta más frecuente de los OEC es que la demanda se mantendrá igual. Sin embargo, en algunos casos, un número importante de OEC prevén aumentos en la demanda, ejemplo de sectores son: administración pública y defensa, elaboración de productos alimenticios y actividades de atención de la salud humana.

5. Conclusiones

El desarrollo de la metodología para la medición de la infraestructura de la calidad en el proceso de reindustrialización, constituye una primera aproximación sistemática para cuantificar la intensidad con que dichos sectores recurren a los servicios de normalización, metrología, acreditación y evaluación de la conformidad.

En este sentido, se determinó que no existían fuentes primarias y secundarias de información disponibles para llevar a

cabo dicho objetivo. Por tal razón, para el desarrollo de esta metodología se optó por llevar a cabo el levantamiento de la información necesaria para llevar a cabo el cálculo del Indicador de Uso de la Infraestructura de la Calidad (IUIC), para los sectores priorizados en el proceso de reindustrialización.

Así las cosas, el IUIC para los sectores productivos de la reindustrialización fue de 0,36 (en una escala de 0 a 1), lo que indica una intensidad de uso relativamente baja por parte de los sectores definidos en el CONPES 4129 de 2023. Este resultado es consistente con la hipótesis de que, pese a contar con una IC con un desarrollo relevante, ocupando el tercer puesto en la región según el GQII, existe una brecha sustancial entre la oferta disponible y el uso efectivo que hacen las empresas de dichos servicios.

Otro hallazgo importante al analizar los resultados del indicador por cada sector es la heterogeneidad en los resultados del uso de la IC. Los valores más altos se concentran en fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos (0,40),

otras industrias manufactureras (0,38) y elaboración de alimentos y sustancias químicas (0,37). En estos casos, marcos regulatorios más estrictos, exigencias de inocuidad y requerimientos de exportación pueden explicar un mayor

uso de servicios de IC. En contraste, sectores como fabricación de otros equipos de transporte (0,19), textiles (0,20) y vehículos automotores (0,24) se sitúan en el extremo inferior, lo que podría reflejar barreras de acceso, desconocimiento de requisitos técnicos o limitada presión normativa. Estas lecturas deben tomarse con cautela, dado el reducido número de respuestas en algunos sectores.

En cuanto a tendencias de la demanda potencial de los sectores de reindustrialización de la IC, se identifican posibles aumentos en administración pública y defensa, elaboración de alimentos y salud humana. Ello sugiere espacios inmediatos para programas de difusión y para el diseño de instrumentos de cofinanciación que aceleren la adopción de la IC en dichos sectores.

Ahora bien, la presente metodología de medición del uso de la IC, tiene un supuesto bastante fuerte y es que mediante los servicios que prestan los OEC acreditados se recoge información de todos los componentes de la IC. Si bien es claro, que muchos servicios de la IC no pueden ser contemplados bajo esta definición, no existen fuentes de información que permitan realizar una medición de este tipo, donde sea posible

ver por cada componente de la IC el uso de sus servicios por parte de sectores productivos específicos.

Por otra parte, de esta primera medición del uso de la IC, se desprenden algunas recomendaciones de política pública como las siguientes:

- El IUIC es una herramienta valiosa para los reguladores, en tanto puede llevar a analizar las causas del bajo o alto uso de la IC en sectores puntuales. Por ejemplo, si son sectores en los que sea más común las declaraciones de primera parte por las características del mercado, entre otras causas posibles.
- También puede permitir en el futuro priorizar intervenciones en aquellos sectores que reportan un bajo uso de los servicios de la IC.
- La evidencia respalda la necesidad de un Programa Nacional de Medición Continua del uso de la IC, articulado por el SICAL y el DANE, que combine registros administrativos y encuestas periódicas. Lo cual permitiría cerrar las brechas de información para análisis con mayor detalle.

- Para lograr una mayor integración de la IC en el proceso de reindustrialización, se recomienda alinear instrumentos de fomento productivo (iNNpulsa, Colombia Productiva, Procolombia, Bancóldex, programas de compras públicas) con requisitos de evaluación de la conformidad acreditada, esto dado el potencial que tiene los distintos servicios de la IC para mejorar la productividad y la competitividad. En esa línea, se sugiere evaluar la conveniencia de incorporar la adopción de la calidad como criterio en el otorgamiento del apoyo estatal.

En síntesis, este estudio sugiere que la Infraestructura de la Calidad en Colombia dispone de una base institucional amplia pero subutilizada en gran medida por los sectores productivos en los que está basado la política de reindustrialización descrita en el CONPES 4129 de 2023. El IUIC aporta un lente cuantitativo útil para identificar brechas, monitorear avances y diseñar intervenciones focalizadas que contribuyan a la diversificación productiva, la competitividad y la sostenibilidad.



6. Anexos

Anexo 1: Formulario de la Encuesta de Uso de la Infraestructura de la Calidad en Colombia.

Esta encuesta está dividida en seis módulos en donde se consulta por aspectos relacionados con la demanda de servicios de evaluación de la conformidad por sectores productivos en el año 2023. En detalle se pregunta por lo siguiente:

1. Información General del OEC:

Por favor, proporcione el nombre de su Organismo de Evaluación de la Conformidad (OEC). (Esta sección será complementada con los datos de caracterización de ONAC)

2. Sectores Productivos que Demandan Servicios de Certificación:

- Elaboración de productos alimenticios
- Elaboración de bebidas
- Otras industrias manufactureras
- Fabricación de sustancias y productos químicos
- Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico

- Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca
- Instalación, mantenimiento y reparación especializada de maquinaria y equipo
- Actividades de atención de la salud humana
- Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria
- Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques
- Fabricación de productos textiles
- Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos
- Fabricación de otros tipos de equipos de transporte
- Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado
- Explotación de minas y canteras
- Fabricación de otros productos minerales no metálicos
- Fabricación de aparatos y equipo eléctrico
- Alojamiento y servicios de comidas
- Fabricación de papel, cartón y productos de papel y cartón
- Transformación de la madera y fabricación de productos de madera y de corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de cestería y espartería

- Mantenimiento y reparación de computadores, efectos personales y enseres domésticos
- Información y comunicaciones
- Elaboración de productos de tabaco
- Confección de prendas de vestir

3. Frecuencia de Uso de los Servicios de Certificación:

Para cada sector productivo de los que seleccionó en la pregunta 2, indique el número de empresas que utilizan sus servicios de certificación (responda según los rangos proporcionados).

- 0 empresas
- 1-10 empresas
- 11-50 empresas
- 51-100 empresas
- Más de 100 empresas

4. Nivel de Demanda de Servicios:

Para cada sector productivo de los que seleccionó en la pregunta 2, indique el nivel de demanda de sus servicios de certificación en el año 2023.

- Muy alta
- Alta
- Moderada
- Baja
- Muy baja
- No hay demanda

5. Tendencias y Proyecciones:

Para cada sector productivo de los que seleccionó en la pregunta 2, indique si observó un cambio en la demanda de sus servicios de certificación.

- Sí
- No

Si respondió "Sí" en la pregunta anterior, por favor indique la naturaleza del cambio observado en la demanda:

- Aumento de la demanda
- Disminución de la demanda
- Cambio en los tipos de certificación demandados
- Otros (especifique): [Campo de texto]

¿Cómo proyecta la demanda de servicios de certificación en los siguientes sectores productivos en los próximos 2-3 años?

- Disminuirá
- Se mantendrá igual
- Aumentará ligeramente
- Aumentará significativamente
- No estoy seguro

6. Aceptación de la certificación

¿Las empresas que ha certificado le han manifestado inconvenientes con la aceptación de los certificados emitidos por su OEC en otros países?

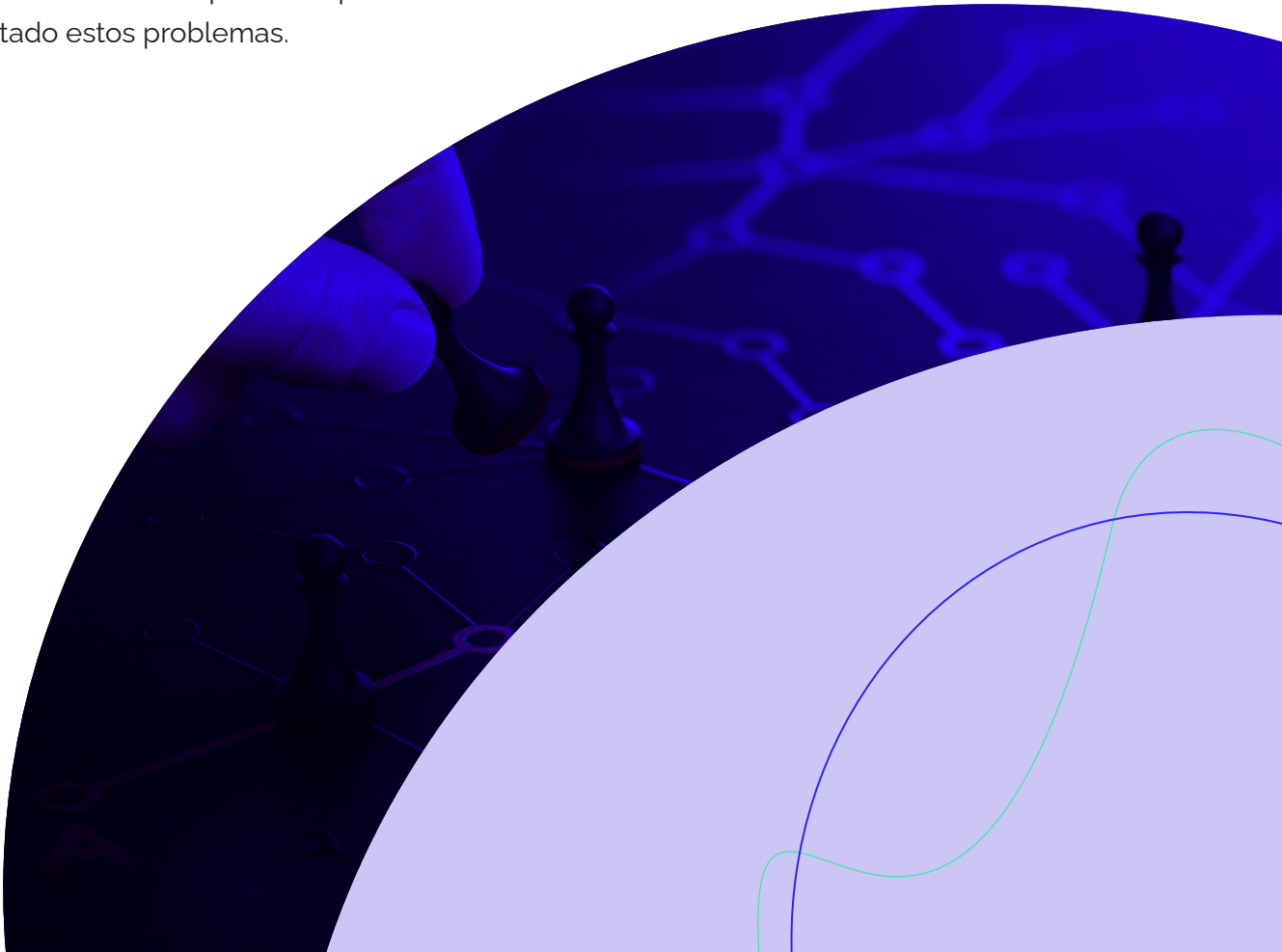
- Sí
- No

Si respondió "Sí" en la pregunta anterior, por favor seleccione, entre los sectores productivos que su OEC atiende, a cuáles pertenecen las empresas que han experimentado estos inconvenientes.

¿Las empresas de los sectores que atiende han enfrentado problemas con la no aceptación de los certificados de ONAC dentro de los acuerdos de reconocimiento mutuo?

- Sí
- No

Si respondió "Sí" en la pregunta anterior, por favor seleccione, entre los sectores productivos que su OEC atiende, a cuáles pertenecen las empresas que han enfrentado estos problemas.



BIBLIOGRAFÍA

CIPM. (s.f.). Comités Consultivos del Comité Internacional de Pesas y Medidas. Obtenido de <https://www.bipm.org/en/committees/cc>

CONPES. (2019). CONPES 3957: Política Nacional de Laboratorios. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3957.pdf>

CONPES. (2023). Documento CONPES 4129: Política Nacional de Reindustrialización. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4129.pdf>

DANE. (2021). Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica . Obtenido de <https://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/828/study-description>

DNP. (2023). ¿Qué es el CONPES? Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/atencion-al-ciudadano/Paginas/que-es-el-conpes.aspx>

Función Pública. (2015). Función Pública. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=76608>

GQII. (s.f.). Global Quality Infrastructure Index Program. Obtenido de <https://gqii.org/>

IAS. (s.f.). International Accreditation Service. Obtenido de <https://www.iasonline.org/about-ias/what-is-accreditation/>

ISO. (2017). ISO/IEC 17011:2017. Obtenido de <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso-iec:17011:ed-2:v1:es>

ISO. (2017). ISO/IEC 17011:2017 (es). Obtenido de <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso-iec:17011:ed-2:v1:es>

ISO. (2020). ISO/IEC 17000:2020 - Evaluación de la Conformidad. Obtenido de <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso-iec:17000:ed-2:v2:es>

MinCiencias. (s.f.). Documentos CONPES. Obtenido de <https://minciencias.gov.co/glosario/documentos-conpes>

OCDE. (2008). Handbook on Constructing Composite Indicators. Obtenido de https://www.oecd.org/en/publications/handbook-on-constructing-composite-indicators-methodology-and-user-guide_9789264043466-en.html

ONAC. (2024). Análisis del Índice Global de Infraestructura de Calidad para Colombia. Obtenido de <https://onac.org.co/blog-onac/analisis-del-indice-global-de-infraestructura-de-calidad-para-colombia/>

ONUDI. (2017). Infraestructura de la Calidad: Confianza para el Comercio. Obtenido de https://www.unido.org/sites/default/files/2017-02/QI_Spanish_final_o.pdf

SICAL. (s.f.). ¿Qué es el SICAL? Obtenido de <https://sical.gov.co/index.php/conocenos/#que-es-el-sical>



Conectamos la *Calidad* de Colombia
con el mundo