

# Encuesta del evento "Transformación Digital en la Magnitud de Fuerza en Colombia" para TRD Proyecto Fuerza

Subdirección de Servicios Metrológicos y Relación con el Ciudadano

Bogotá

2025-09-12

## CONTENIDO

	Página.
1. INTRODUCCIÓN .....	3
2. ALCANCE .....	3
3. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA.....	3
4. RESULTADOS .....	4
5. CONCLUSIONES.....	26

## 1. INTRODUCCIÓN

La encuesta del evento "*Transformación Digital en la Magnitud de Fuerza en Colombia*", desarrollada en el marco del **Proyecto del Laboratorio de Fuerza "Modernización del patrón primario de 100 kN"**, tuvo como propósito recopilar percepciones, experiencias y expectativas de los participantes frente al desarrollo de proyectos I+D+i.

La recolección de esta información permitió recopilar insumos relevantes para comprender la capacidad técnica, la infraestructura, la experiencia y el talento humano con los que cuenta los actores involucrados para ejecutar proyectos I+D+i. Igualmente, permite tener los suficientes criterios para realizar la formulación del proyecto de modernización del patrón primario de 100 kN como también la estructuración de algunos términos de referencia y requisitos habilitantes para la convocatoria por lista cerrada que permita seleccionar la entidad cooperante que ejecutará el proyecto.

## 2. ALCANCE

El estudio tuvo como alcance principal la caracterización de las respuestas obtenidas en la encuesta, describiendo de manera individual cada variable, sin establecer relaciones entre ellas. Esto permitió obtener una visión general del comportamiento de los datos y generar un primer diagnóstico sobre el estado actual de la ejecución de proyectos de automatización por parte de los laboratorios acreditados y empresas del sector de automatización.

## 3. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA

El análisis descriptivo univariable permitió mostrar de manera clara y sencilla cómo se distribuyen las respuestas, resaltando aquellas categorías con mayor representatividad y los aspectos que generan mayor consenso entre los encuestados.

#### 4. RESULTADOS

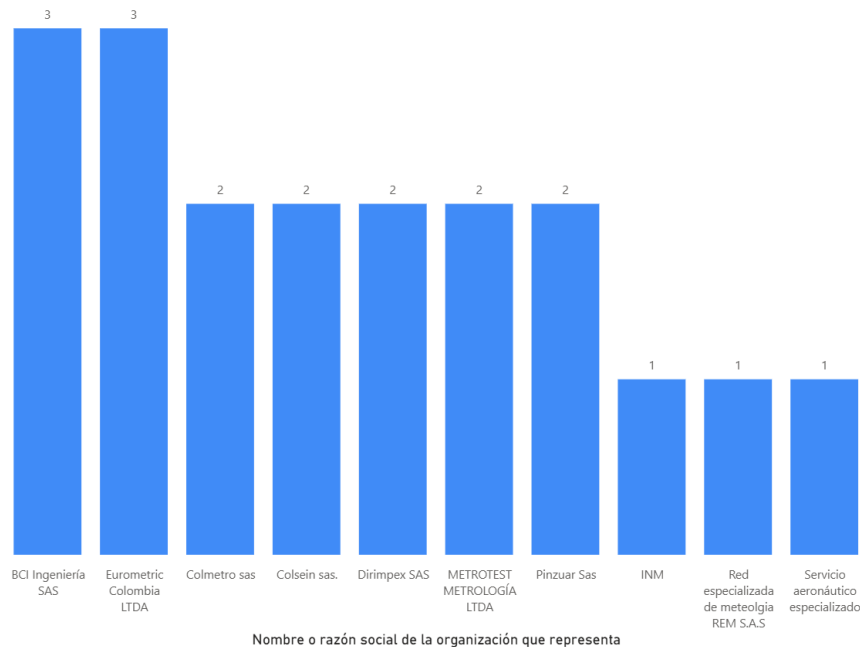


Figura 1: Nombre o razón social de la organización que representa

La figura 1 muestra que un total de **diez organizaciones** participaron en la encuesta, aunque algunas de ellas realizaron más de un registro. Al analizar la distribución de las respuestas, se observa que **BCI Ingeniería SAS** y **Eurometric Colombia LTDA** fueron las organizaciones con mayor número de menciones, cada una con **tres registros**, lo que representa el **16,7% del total**. En un segundo grupo, con una participación intermedia, se encuentran **Colmetro SAS, Colsein SAS, Dirimpex SAS, METROTEST METROLOGÍA LTDA** y **Pinzuar SAS**, cada una con **dos registros**, equivalentes al **11,1%** del total.

Finalmente, las organizaciones **INM, Red Especializada de Metrología REM S.A.S** y **Servicio Aeronáutico Especializado** registraron **un solo aporte cada una**, lo que corresponde al **5,6%** del total de registros.

Este comportamiento evidencia que la participación estuvo concentrada en un grupo reducido de organizaciones con alta frecuencia de respuesta, mientras que una proporción importante de entidades tuvo una presencia limitada en la encuesta.

Para garantizar la calidad y la coherencia de la información analizada, se realizó un proceso de depuración de datos con el fin de **eliminar registros duplicados en la variable "nombre o razón social de la organización"**. Esta limpieza

se efectuó porque algunas organizaciones respondieron la misma pregunta en más de una ocasión, lo que podía generar sesgos en los resultados. Al conservar un solo registro por organización, se asegura que el análisis refleje de manera más precisa la realidad y evita sobre-representaciones en las estadísticas finales.

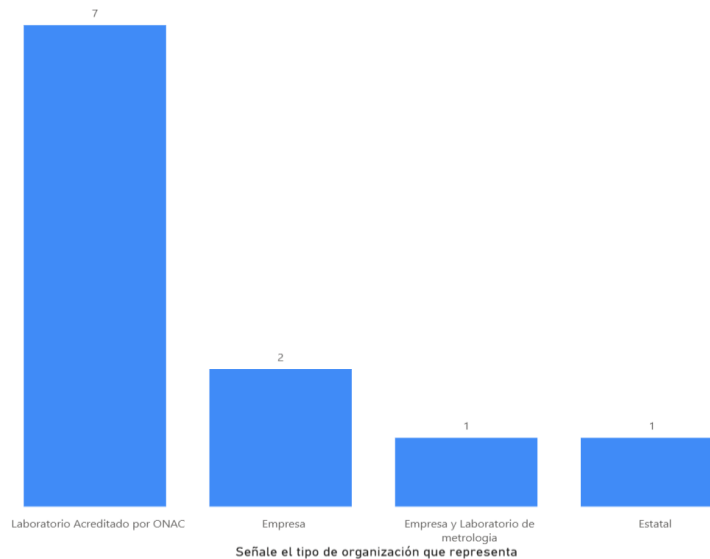


Figura 2: Señale el tipo de organización que representa

Al analizar el tipo de organización representada en la encuesta, se observa en la figura 2 que la mayor participación corresponde a los **Laboratorios Acreditados por ONAC**, con **seis registros** que representan el **60% del total**. En segundo lugar, se encuentran las **empresas**, con **dos registros** equivalentes al **20%**, lo que refleja una participación también importante, aunque menos predominante.

Adicionalmente, se identificó un único registro correspondiente a una **entidad estatal** y otro de una organización clasificada como **Empresa y Laboratorio de metrología**, cada uno con una proporción del **10%** del total.

Es importante señalar que el **Laboratorio Pinzuar S.A.S** aparece en dos categorías diferentes: en una ocasión se identificó como *Laboratorio Acreditado por ONAC* y en otra como *Empresa y Laboratorio de metrología*. Esta doble clasificación puede deberse a la naturaleza mixta de la organización y debe considerarse en la interpretación de los resultados.

En conjunto, los datos evidencian que la mitad de las organizaciones encuestadas corresponden a laboratorios acreditados, lo cual podría asociarse con un mayor interés en procesos de calidad y aseguramiento metrológico.

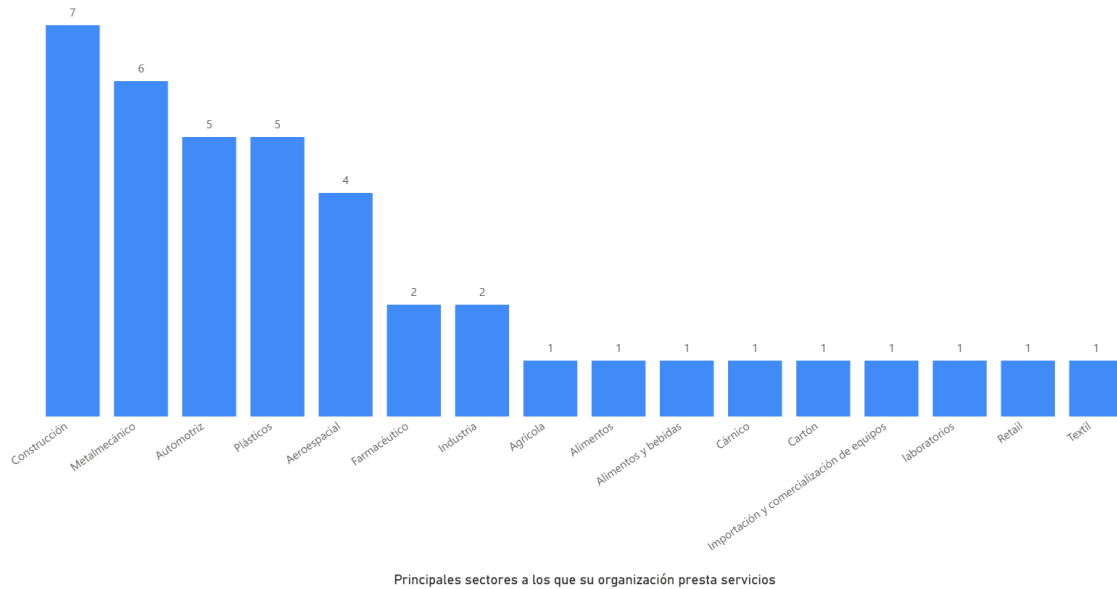
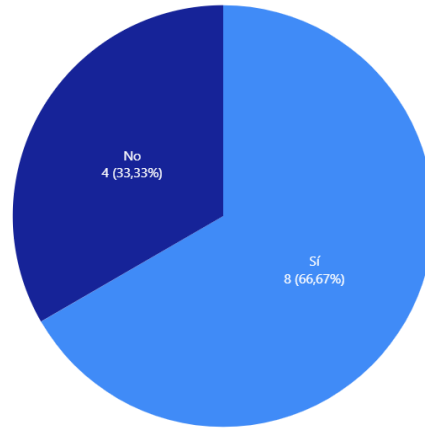


Figura 3: Principales sectores a los que su organización presta servicios

El análisis muestra que la mayor parte de los servicios se concentra en **Construcción (17,5%)**, seguida de **Metalmecánico (15%)**, **Automotriz (12,5%)** y **Plásticos (12,5%)**, mientras que **Aeroespacial** representa un **10%**. Figura 3.

Sectores como **Industria** y **Farmacéutico** tienen participaciones menores, del 5%, y los sectores restantes (**Alimentos, Alimentos y bebidas, Importación y comercialización de equipos, Agrícola, Retail, Cárnico, Laboratorios, Cartón y Textil**) aparecen solo una vez cada uno, representando cada uno **2,5%** del total.

En conjunto, los resultados evidencian una fuerte concentración de servicios en sectores industriales y productivos clave, mientras que la presencia en sectores especializados o de menor tamaño es limitada.



¿Su organización ha participado en proyectos de modernización tecnológica,  
automatización o rediseño de sistemas industriales y/o de medición?

Figura 4: ¿Su organización ha participado en proyectos de modernización tecnológica, automatización o rediseño de sistemas industriales y/o de medición?

El análisis muestra que **el 58,3% de las organizaciones** ha participado en proyectos de **modernización tecnológica, automatización o rediseño de sistemas industriales y/o de medición**, lo que refleja un nivel moderado de involucramiento en iniciativas de actualización tecnológica y optimización de procesos industriales. Figura 4.

Por otro lado, **el 41,7% de las organizaciones** indica que no ha participado en este tipo de proyectos, evidenciando que una proporción importante aún no ha desarrollado experiencias en estas áreas.

**Observación importante:** las organizaciones **Colmetro SAS** y **Eurometric Colombia LTDA** registraron respuestas **diferentes en esta pregunta**, algunas indicando "Sí" y otras "No", lo que sugiere que dentro de estas empresas existen distintos enfoques o unidades con experiencias diversas respecto a proyectos de modernización tecnológica.

En conjunto, los resultados evidencian que, aunque la mayoría de las organizaciones tiene participación en proyectos de innovación tecnológica, todavía hay un grupo considerable que no lo ha hecho, y que incluso dentro de la misma empresa pueden existir diferencias en la experiencia reportada.

De las participantes que respondieron Si a la pregunta anterior tenemos que

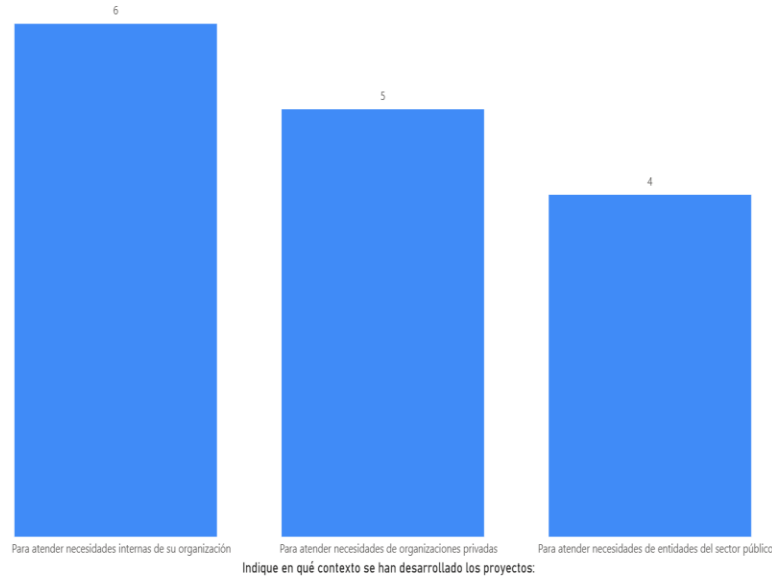


Figura 5: Indique en qué contexto se han desarrollado los proyectos

El análisis evidencia que los proyectos de modernización tecnológica, automatización o rediseño de sistemas industriales y/o de medición se han desarrollado en **diferentes contextos**, con una distribución relativamente equilibrada entre las organizaciones que participaron (ver figura 5):

- Un **35,7% de los proyectos** se realizó para **atender necesidades de organizaciones privadas**,
- Otro **35,7% se desarrolló para atender necesidades internas de la propia organización**,
- Finalmente, un **28,6% se enfocó en atender necesidades de entidades del sector público**.

Estos resultados muestran que las organizaciones que participan en proyectos tecnológicos no se limitan a un único tipo de contexto, sino que actúan tanto internamente como en colaboración con otras empresas o entidades públicas. Esto refleja una **versatilidad en la aplicación de los proyectos** y un enfoque amplio hacia la modernización tecnológica en distintos ámbitos.

Indique el tipo de cliente del proyecto

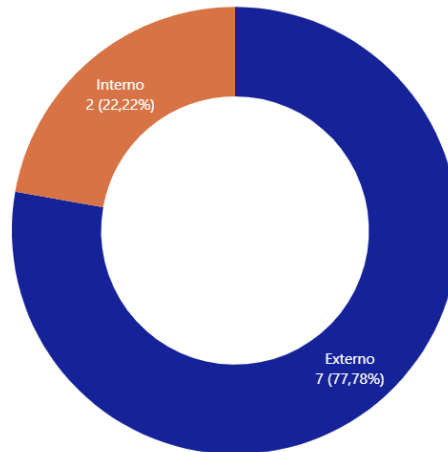


Figura 6: Indique el tipo de cliente del proyecto

La mayoría de los proyectos (77,8%) se realiza para clientes externos, mientras que un 22,2% corresponde a clientes internos. Esto confirma que las organizaciones tienden a enfocar sus proyectos de modernización tecnológica y automatización principalmente hacia el entorno externo, aunque también existe un grupo que atiende necesidades internas.

Observación importante: la organización METROTEST METROLOGÍA LTDA registró ambas etiquetas ("Externo" e "Interno"), lo que refleja que dentro de esta empresa existen proyectos dirigidos tanto a clientes internos como externos. Este análisis, sin embargo, se realizó considerando un registro por organización, para evitar duplicidades y representar cada entidad una sola vez.

En conjunto, los resultados evidencian que los proyectos tecnológicos y de automatización están principalmente dirigidos al entorno externo, aunque algunas organizaciones combinan esfuerzos internos y externos.

Indique si el desarrollo se realizó en colaboración con otras organizaciones

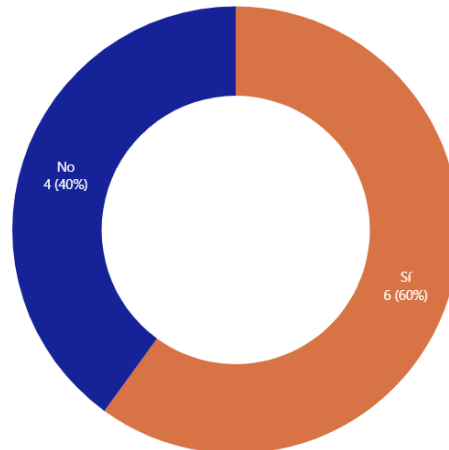


Figura 7: Indique si el desarrollo se realizó en colaboración con otras organizaciones

El análisis muestra que la mayoría de los proyectos, **seis de ellos**, se desarrollaron en colaboración con otras organizaciones, mientras que **cuatro proyectos** se realizaron de manera independiente. Esto indica que la colaboración externa es predominante, aunque un número significativo de proyectos sigue ejecutándose de forma autónoma.

Es importante destacar que las empresas **BCI Ingeniería SAS** y **Eurometric Colombia LTDA** registraron respuestas en ambas categorías, "Sí" y "No", lo que evidencia que dentro de estas organizaciones existen proyectos tanto colaborativos como independientes. En general, los resultados reflejan un equilibrio en la manera en que las organizaciones implementan sus proyectos, combinando esfuerzos internos y colaboraciones externas según la naturaleza de cada iniciativa.

Indique el porcentaje aproximado de participación de su organización en el proyecto

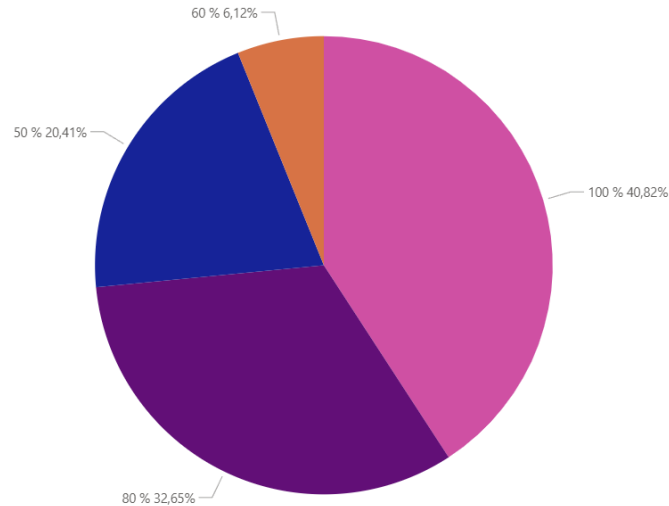


Figura 8: Indique el porcentaje aproximado de participación de su organización en el proyecto

El análisis muestra que las organizaciones reportan porcentajes de participación variados en los proyectos. Alrededor del **40,8% de los registros** corresponde a una participación completa del **100%**, otro **32,6%** indica una participación del **80%**, mientras que un **20,4% adicional** reporta un **50%**, y solo un proyecto (**6,1%**) indica un **60%** de participación.

Esto evidencia que la implicación de las organizaciones en los proyectos es heterogénea: algunas se involucran **completamente**, mientras que otras participan de manera parcial.

**Observación importante:** algunas empresas han reportado **diferentes porcentajes de participación en distintos proyectos**, lo que refleja que la implicación puede variar según la naturaleza y alcance de cada iniciativa.

¿Su organización cuenta con infraestructura para desarrollar proyectos de diseño, integración y validación de sistemas de control, software y hardware?

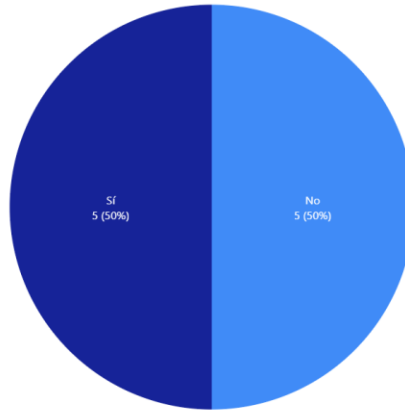


Figura 9: ¿Su organización cuenta con infraestructura para desarrollar proyectos de diseño, integración y validación de sistemas de control, software y hardware?

El análisis muestra que, al considerar **un registro por organización**, las respuestas se distribuyen de manera equitativa: la mitad de las organizaciones (**50%**) cuenta con infraestructura para desarrollar proyectos de **diseño, integración y validación de sistemas de control, software y hardware**, mientras que la otra mitad (**50%**) no dispone de esta capacidad.

**Observación importante:** la organización **METROTEST METROLOGÍA LTDA** registró respuestas en **ambas categorías**, "Sí" y "No", lo que refleja que dentro de la empresa existen proyectos con acceso a infraestructura propia y otros que posiblemente dependen de recursos externos o de colaboración con terceros.

En conjunto, los resultados evidencian que la disponibilidad de infraestructura no es uniforme entre las organizaciones, y algunas combinan capacidades internas con apoyo externo según el proyecto.

Indique cuáles de los siguientes elementos están disponibles en su organización

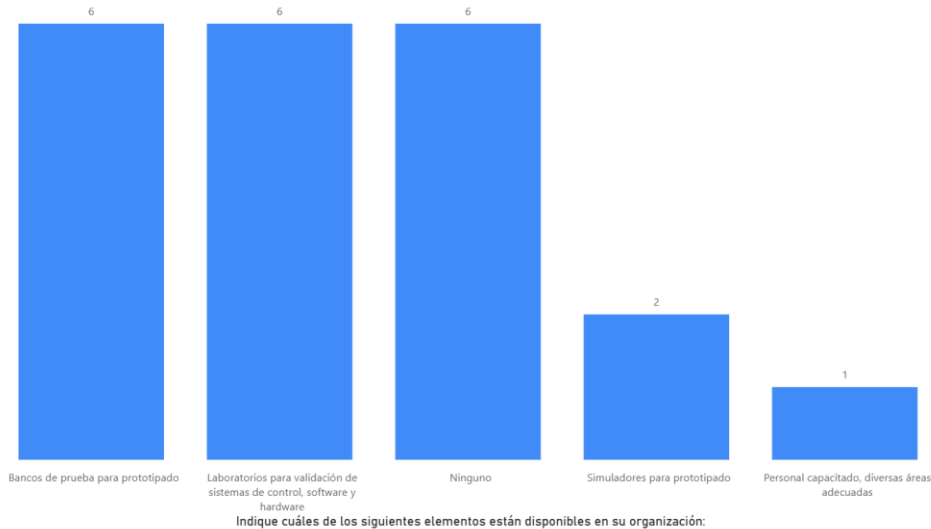


Figura 10: Indique cuáles de los siguientes elementos están disponibles en su organización

En cuanto a los elementos disponibles en las organizaciones para el desarrollo de proyectos, se observa en la figura 10 que las categorías **Bancos de prueba para prototipado**, **Laboratorios para validación de sistemas de control, software y hardware**, y **Ninguno** cuentan con una participación similar de **28,5% cada una**, lo que indica que aproximadamente un tercio de las organizaciones posee cada uno de estos recursos o no cuenta con infraestructura específica. Por otro lado, las categorías **Simuladores para prototipado** y **Personal capacitado, diversas áreas adecuadas** agrupan el restante porcentaje, evidenciando que algunas organizaciones disponen de herramientas avanzadas de simulación y de personal con formación especializada para llevar a cabo proyectos de diseño, integración y validación de sistemas. Esto refleja una distribución heterogénea en la disponibilidad de recursos y capacidades, donde algunas organizaciones cuentan con infraestructura completa, mientras que otras dependen principalmente del talento humano o carecen de ciertos elementos técnicos.

¿Su organización tiene experiencia en ingeniería inversa, automatización o rediseño de sistemas industriales o metrológicos?

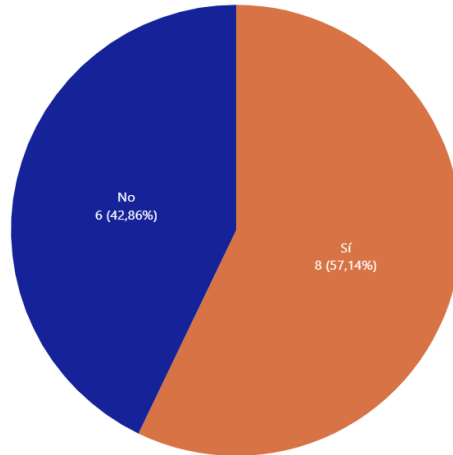


Figura 11: ¿Su organización tiene experiencia en ingeniería inversa, automatización o rediseño de sistemas industriales o metrológicos?

El análisis muestra (figura 11) que **aproximadamente el 57% de las organizaciones** indica tener experiencia en **ingeniería inversa, automatización o rediseño de sistemas industriales o metrológicos**, mientras que el **42,9% restante** no cuenta con esta experiencia. Esto evidencia que, aunque la mayoría tiene competencias en estas áreas, un número significativo aún no ha desarrollado experiencia en estos proyectos.

**Observación importante:** las empresas **BCI Ingeniería SAS, Colmetro SAS, Colsein SAS y Eurometric Colombia LTDA** registraron respuestas en **ambas categorías** ("Sí" y "No"), lo que refleja que dentro de estas organizaciones existen proyectos con experiencia en ingeniería inversa o automatización y otros sin experiencia. Esto indica que la participación y la experiencia pueden variar según el tipo de proyecto o la unidad de la organización.

Indique el tipo de cliente del proyecto<sup>6</sup>

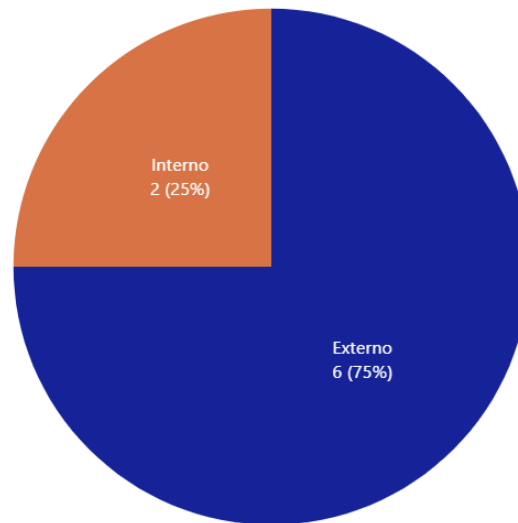


Figura 12: Indique el tipo de cliente del proyecto

El análisis muestra que la mayoría de los proyectos (**75%**) se desarrollan para **clientes externos**, mientras que un **25%** se orienta a **clientes internos**. Esto indica que, incluso al considerar un registro por organización y eliminar duplicidades, las organizaciones concentran la mayor parte de sus esfuerzos de modernización tecnológica y automatización hacia **otras empresas o entidades externas**, aunque un grupo menor de proyectos atiende necesidades internas.

Este enfoque evidencia que los proyectos tecnológicos tienden a estar **dirigidos principalmente al entorno externo**, mientras que solo algunas organizaciones implementan iniciativas internas.

**Observación importante:** al eliminar duplicidades, se asegura que cada organización se represente solo una vez, reflejando de manera más precisa la proporción real de proyectos internos y externos.

Indique si el proyecto se desarrolló en colaboración con otras organizaciones<sup>6</sup>

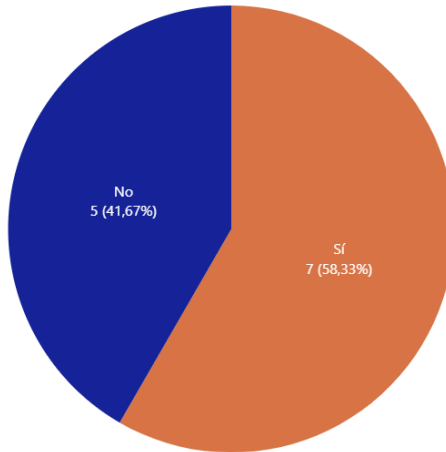


Figura 13: Indique si el proyecto se desarrolló en colaboración con otras organizaciones<sup>6</sup>

Con base en las 10 respuestas registradas a la pregunta **“Indique si el proyecto se desarrolló en colaboración con otras organizaciones”**, se observa que **6 organizaciones respondieron “Sí”** y **4 respondieron “No”**, lo que equivale a un **60% de participación colaborativa** y un **40% sin colaboración**.

Este resultado muestra que, en la mayoría de los casos, los proyectos se desarrollaron en conjunto con otras organizaciones, reflejando una tendencia hacia el trabajo colaborativo.

**Observación:** Las empresas **Eurometric Colombia LTDA** y **BCI Ingeniería SAS** reportaron respuestas en ambas categorías, lo que podría indicar que, dependiendo del proyecto, han trabajado tanto con colaboración externa como de manera independiente.

Indique el porcentaje aproximado de participación de su organización en el proyecto<sup>6</sup>

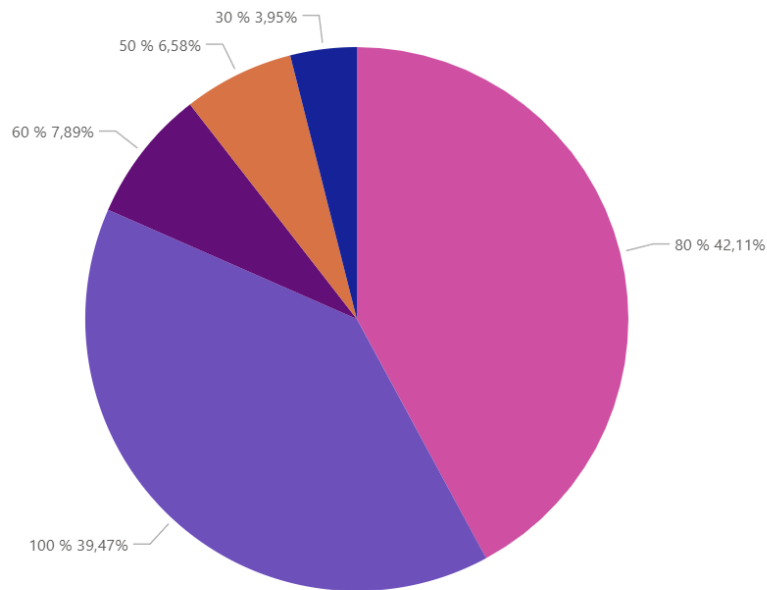


Figura 14: Indique el porcentaje aproximado de participación de su organización en el proyecto

El análisis muestra (figura 14) que la participación de las organizaciones en los proyectos varía considerablemente. La mayoría de los registros (**40%**) indica un **80% de participación**, mientras que un **30% de los proyectos** se desarrolla con participación completa (**100%**). Por otro lado, hay proyectos con participación parcial de **60%, 50% y 30%**, representando cada uno **10%** de los registros.

Esto evidencia que la implicación de las organizaciones en los proyectos es heterogénea: algunas se involucran **casi completamente**, otras **parcialmente**, dependiendo de la naturaleza y alcance de cada iniciativa.

**Observación:** estos datos reflejan que la participación en los proyectos no es uniforme, y algunas organizaciones pueden tener distintos niveles de implicación según el tipo de proyecto o la colaboración con otras entidades.

¿Su organización tiene experiencia en el diseño o integración de sistemas para controlar equipos de medición o calibración mediante interfaces gráficas en computador, o que se conecten con otros s...

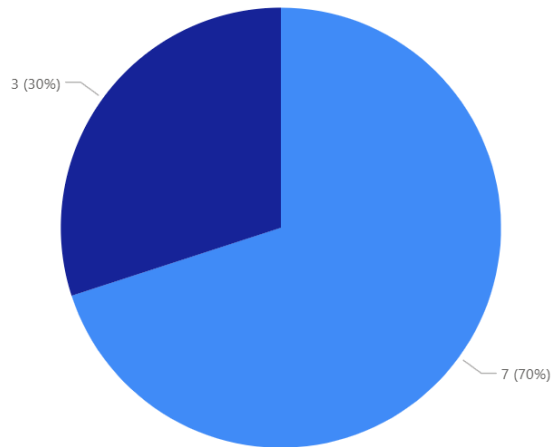


Figura 15: ¿Su organización tiene experiencia en el diseño o integración de sistemas para controlar equipos de medición o calibración mediante interfaces gráficas en computador, o que se conecten con otros sistemas?

Como se ilustra en la gráfica 15, los datos muestran que solo **30% de las organizaciones** tiene experiencia en el diseño o integración de sistemas para controlar equipos de medición o calibración mediante interfaces gráficas o sistemas conectados, mientras que la mayoría, **70%**, no cuenta con esta experiencia.

Esto refleja que la **capacidad técnica en esta área sigue siendo reducida**, y que existe una oportunidad para **fortalecer estas competencias** a través de capacitación o alianzas estratégicas.

**Observación importante:** se eliminan las duplicidades en las respuestas, y la empresa **BCI Ingeniería SAS** aparece con **ambas categorías** ("Sí" y "No"), lo que puede deberse a que distintos proyectos dentro de la misma organización han tenido experiencias diferentes en este aspecto

Indique el tipo de cliente del proyecto11

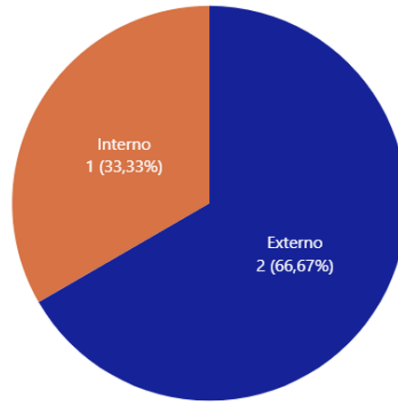


Figura 16: Indique el tipo de cliente del proyecto

Los datos muestran (figura 16) que **dos tercios de los proyectos (66,7%)** se desarrollan para **clientes externos**, mientras que un **33,3%** está orientado a **clientes internos**.

Esto evidencia que, en su mayoría, las organizaciones **destinan sus esfuerzos de diseño e integración a atender necesidades de clientes externos**, aunque un número menor de proyectos también está dirigido a resolver necesidades internas.

Indique el porcentaje aproximado de participación de su organización en el proyecto11

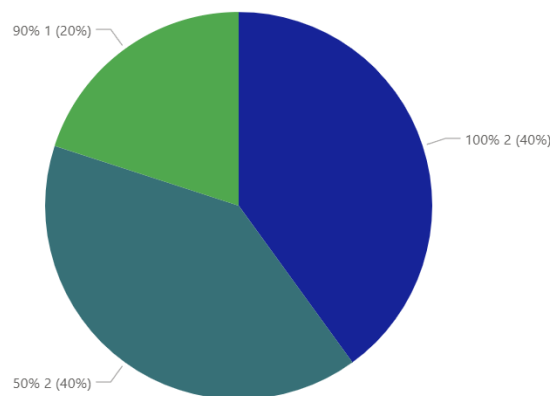


Figura 17: Indique el porcentaje aproximado de participación de su organización en el proyecto

La figura 17 ilustra que La muestra contiene **5 registros**, en términos de frecuencia, dos registros reportan **100%** (40% del total), un registro informa **90%** (20%) y dos registros indican **50%** (40%).

Estos resultados muestran que la participación de las organizaciones en los proyectos tiende a concentrarse en niveles altos: un grupo significativo se involucra de manera total (100%) y otro grupo igualitario participa a un nivel intermedio (50%), con un caso intermedio-alto (90%). En conjunto, esto sugiere que la mayoría de las organizaciones asume una participación relevante en los proyectos —ya sea como responsables principales (100%) o como socios con participación importante (50–90%)—, lo que puede influir en la responsabilidad operativa y la asignación de recursos durante la ejecución.

¿Su organización tiene experiencia en el desarrollo de soluciones integradas de hardware y software para la automatización de equipos y sistemas de medición?

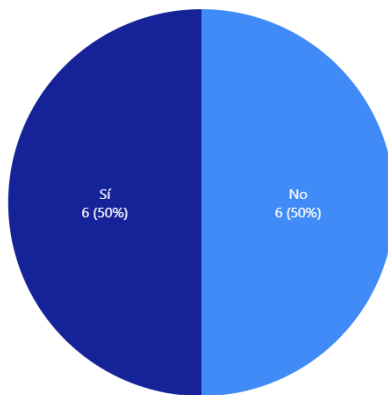


Figura 18: ¿Su organización tiene experiencia en el desarrollo de soluciones integradas de hardware y software para la automatización de equipos y sistemas de medición?

Con base en las 12 respuestas (figura 18) a la pregunta “¿Su organización tiene experiencia en el desarrollo de soluciones integradas de hardware y software para la automatización de equipos y sistemas de medición?”, se observa que **6 organizaciones respondieron “Sí”** y **6 organizaciones respondieron “No”**.

Esto muestra un **equilibrio exacto** entre las dos categorías: la mitad de las organizaciones cuenta con experiencia en el desarrollo de este tipo de soluciones, mientras que la otra mitad no la tiene. Este resultado sugiere que aún existe un espacio significativo para fortalecer las capacidades tecnológicas en este ámbito.

**Observación:** Las empresas **BCI Ingeniería SAS** y **Colmetro SAS** registraron respuestas en ambas categorías, lo que puede indicar que algunos de sus proyectos sí involucran el desarrollo de estas soluciones, mientras que otros no, dependiendo del alcance o la naturaleza de cada iniciativa.

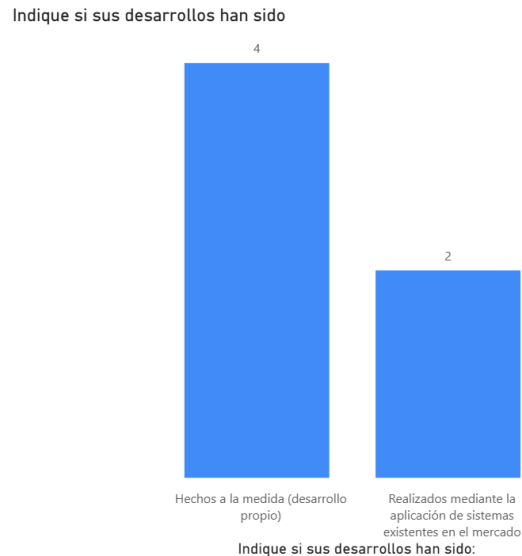


Figura 19: Indique como han sido sus desarrollos

Entre las organizaciones que respondieron "Sí" a la pregunta sobre experiencia en el desarrollo de soluciones integradas de hardware y software para automatización figura 19, el 66,6% indicó que sus desarrollos han sido hechos a la medida (desarrollo propio), mientras que el 33,3% los ha realizado aplicando sistemas existentes en el mercado. Esto muestra que la mayoría de las organizaciones optan por soluciones personalizadas, mientras que una menor proporción utiliza herramientas comerciales ya disponibles.

Además, se observa que el 90% de los proyectos están dirigidos a clientes externos, mientras que solo el 10% corresponde a clientes internos, lo que evidencia un enfoque principalmente hacia servicios para terceros.

Indique si el desarrollo se realizó en colaboración con otras organizaciones

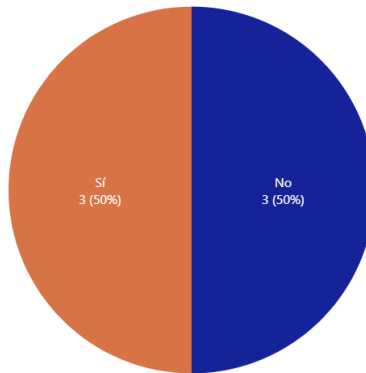


Figura 20: Indique si el desarrollo se realizó en colaboración con otras organizaciones

En relación con la pregunta sobre si el desarrollo se realizó en colaboración con otras organizaciones, los resultados muestran que las respuestas estuvieron divididas en partes iguales. La mitad de las organizaciones indicó que sí participaron en colaboración con otras entidades, mientras que la otra mitad señaló que los desarrollos se realizaron de manera independiente, sin colaboración externa. Esto evidencia un equilibrio en la forma en que las organizaciones abordan sus proyectos, con una proporción similar de trabajos colaborativos y autónomos.

Indique el porcentaje aproximado de participación de su organización en el proyecto

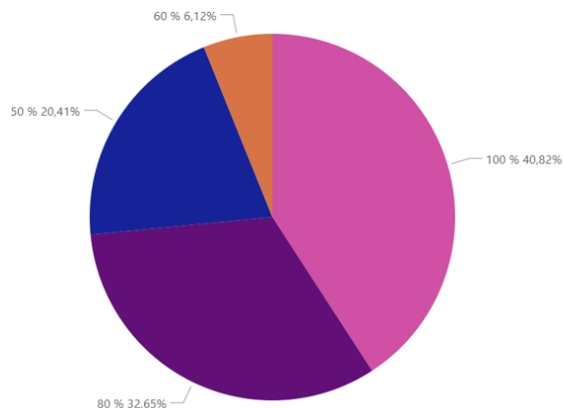


Figura 21: Indique el porcentaje aproximado de participación de su organización en el desarrollo

Se recopilaron 10 respuestas, y al analizarlas se observa que el porcentaje de participación más alto corresponde al 100%, con tres organizaciones, seguido por el 80%, también con tres registros. El 50% aparece en dos ocasiones, mientras que los porcentajes del 60% y 20% se registran una sola vez cada uno.

Este comportamiento muestra que la mayoría de las organizaciones tuvo una participación alta en el desarrollo de sus proyectos, ya que el 60% de las respuestas se concentró en niveles iguales o superiores al 80%. Por otro lado, el 40% restante refleja niveles de participación más bajos, entre el 20% y el 60%.

¿Su organización cuenta con personal técnico o profesional con experiencia en proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i)?

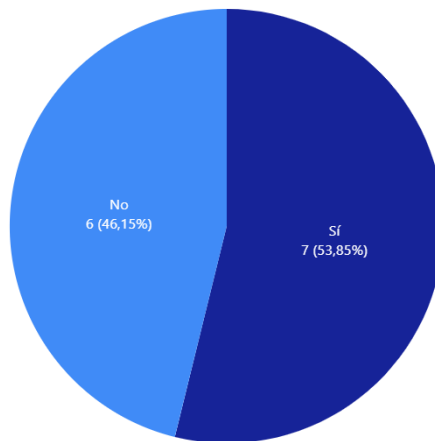


Figura 22: ¿Su organización cuenta con personal técnico o profesional con experiencia en proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i)?

Los registros únicos, **6 organizaciones respondieron "Sí"** y **7 respondieron "No"**. Esto equivale aproximadamente a **46% de "Sí"** y **54% de "No"**, reflejando que la distribución está bastante equilibrada, aunque con una ligera mayoría de organizaciones que no cuenta con personal con experiencia en I+D+i.

**Observación importante:** algunas organizaciones, como **Colmetro SAS, Colsein SAS y Eurometric Colombia LTDA**, registraron respuestas en ambas categorías ("Sí" y "No"), lo que podría indicar que dentro de la misma organización existen diferentes áreas o proyectos con niveles de experiencia distintos en I+D+i.

¿Su organización cuenta con alguno de los siguientes perfiles profesionales dentro de su equipo?

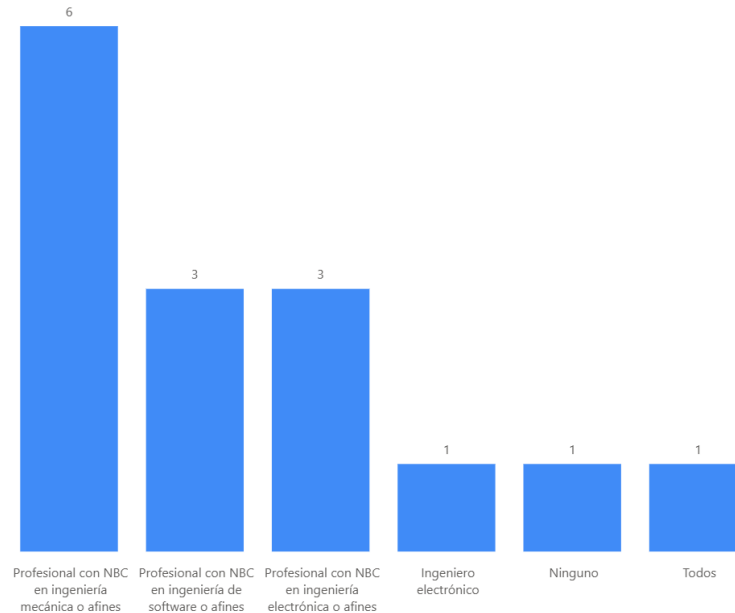


Figura 23: ¿Su organización cuenta con alguno de los siguientes perfiles profesionales dentro de su equipo?

La figura 23 responde a la pregunta sobre si las organizaciones cuentan con alguno de los perfiles profesionales mencionados dentro de sus equipos. Se observa que el perfil con mayor presencia es el de profesional con NBC en ingeniería mecánica o afines, reportado por seis organizaciones, lo que lo convierte en el perfil más común. En un nivel intermedio aparecen el profesional con NBC en ingeniería de software o afines y el profesional con NBC en ingeniería eléctrica o afines, cada uno presente en tres organizaciones. Por otro lado, los perfiles de ingeniero electrónico, ninguno y todos fueron seleccionados únicamente por una organización cada uno, reflejando que son casos poco frecuentes. En general, los resultados muestran que la mayoría de las organizaciones cuenta con al menos un perfil profesional en ingeniería, especialmente en el área mecánica, mientras que la diversidad completa de perfiles es poco habitual.

¿Su organización cuenta con profesionales que tengan formación de posgrado en las siguientes áreas?

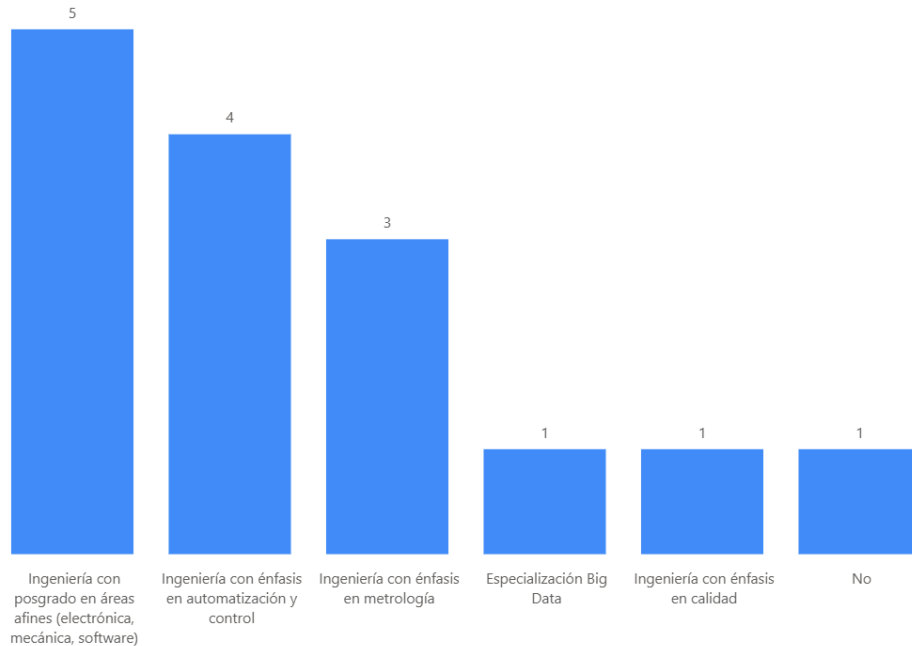


Figura 24: ¿Su organización cuenta con profesionales que tengan formación de posgrado en las siguientes áreas?

La información muestra (figura 24) que la mayoría de las organizaciones cuenta con profesionales con formación de posgrado en diversas áreas de ingeniería y especializaciones técnicas. Los perfiles más frecuentes son **Ingeniería con posgrado en áreas afines (electrónica, mecánica, software)** y **Ingeniería con énfasis en automatización y control**, seguidos por **Ingeniería con énfasis en metrología**. También se registran menciones específicas a áreas como **Especialización en Big Data** e **Ingeniería con énfasis en calidad**, reflejando una diversidad de conocimientos técnicos avanzados dentro de los equipos de las organizaciones.

Solo un registro indicó **“No”**, evidenciando que una organización no cuenta con profesionales con formación de posgrado en estas áreas. En general, los datos sugieren que la mayoría de las organizaciones dispone de personal altamente capacitado, lo que fortalece su capacidad para desarrollar proyectos complejos de investigación, desarrollo, automatización y metrología.

¿Su organización cuenta con personal capacitado o certificado en metodologías estructuradas para la gestión de proyectos de innovación o desarrollo tecnológico?

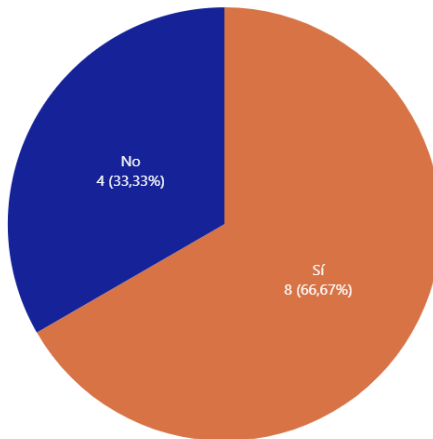


Figura 25: ¿Su organización cuenta con personal capacitado o certificado en metodologías estructuradas para la gestión de proyectos de innovación o desarrollo tecnológico?

Con base en las 12 respuestas a la pregunta (figura25) "**¿Su organización cuenta con personal capacitado o certificado en metodologías estructuradas para la gestión de proyectos de innovación o desarrollo tecnológico?**", se observa que **8 organizaciones respondieron "Sí"** y **4 organizaciones respondieron "No"**.

Esto significa que aproximadamente **67% de las organizaciones** sí cuenta con personal capacitado o certificado para la gestión de proyectos de innovación o desarrollo tecnológico, mientras que **33% no dispone de esta formación**. Esto refleja una tendencia positiva hacia la implementación de metodologías estructuradas, aunque todavía existe un porcentaje relevante que no cuenta con este tipo de competencias dentro de su equipo.

## 5. CONCLUSIONES

Del estudio se concluye que la encuesta brindó información valiosa para comprender la percepción general sobre los diferentes proyectos en sistemas de medición y el interés por participar en el proyecto de modernización del patrón nacional de fuerza de 100 kN. El análisis univariable facilitó la identificación de puntos clave que pueden orientar futuras estrategias, tales como:

- Interés y conocimiento de los laboratorios acreditados para desarrollo de proyectos de automatización.
- Enfocar esfuerzos en superar las barreras tecnológicas y organizativas más señaladas por los participantes.
- Priorizar las áreas de oportunidad para una mayor adopción de soluciones digitales en el sector.

Estos hallazgos constituyen una base inicial para posteriores análisis más profundos, incluyendo exploraciones multivariantes y comparativas, que permitan orientar decisiones estratégicas y planes de acción específicos para los Términos de Referencia de la Convocatoria para el proyecto de “modernización del patrón nacional de fuerza de 100 kN”.

Elaboró:

Revisó:

Revisó:

---

Nubia Suárez Torres  
Contratista  
2025-09-12

---

Iván David Betancur P.  
Prof. Especializado  
2025-09-22

---

Johan Andrés Gómez E.  
Prof. Especializado  
2025-09-22