



## ANEXO 1.

### ESPECIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES TÉCNICAS

#### 1. CONTEXTO DEL ESTUDIO

##### 1.1. Marco de política y estratégico

Conjuntamente con el rezago existente en materia recursos financieros para realizar investigación, la problemática asociada a la infraestructura para CTel ha venido afectando el impacto de la producción científica del país, razón por la cual, con el objetivo de “Fomentar la generación de nuevo conocimiento con estándares internacionales”, el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad le asignó al Ministerio de CTel la responsabilidad de llevar a cabo las siguientes acciones:

- Desarrollar un sistema de información con el inventario de equipos robustos e infraestructura para la investigación. Este debe incluir el valor de su reposición, su disponibilidad, la prestación de servicios a terceros, y sus costos, su mantenimiento y calibración, entre otros, acompañados de información acerca de pruebas normalizadas y laboratorios y bioterios acreditados. Este sistema deberá estar en línea y será puesto a disposición del público interesado.
- Diseñar un instrumento para el fortalecimiento, consolidación y sostenibilidad de los institutos, centros autónomos de investigación y centros de desarrollo tecnológico reconocidos por Minciencias.
- Elaborar, en colaboración con el DNP, un documento de política para implementar lineamientos de enfoque de ciencia abierta en materia de acceso, datos, metodologías, revisión por pares y métricas.
- Impulsar y fortalecer la Red Colombiana de Información Científica (RCIC), la cual integrará repositorios digitales de los actores de CTel de todo el país, con el objetivo de potenciar la visibilidad, circulación, gestión y apropiación social de la información científica, al promover el acceso abierto.
- Diseñar e implementar, en conjunto con la cancillería, una estrategia de internacionalización de la investigación que tenga en cuenta entre otros, los siguientes enfoques: (1) incentivos para activar los convenios de cooperación científica con países e instituciones líderes en las áreas y tecnologías focalizadas; (2) cofinanciación de proyectos conjuntos de investigación con instituciones académicas líderes a escalas mundial y regional en las áreas y tecnologías focalizadas; (...) (6) estrategias para promover la articulación y cooperación entre centros de ciencia nacionales con referentes internacionales, y (7) articulación de la RCIC con redes internacionales de acceso abierto.

Por otro lado, teniendo en cuenta que el país presenta un inadecuado estado de la infraestructura física y de los equipamientos de laboratorios, que las instalaciones de los laboratorios públicos nacionales no cumplen con las exigencias técnicas de las buenas prácticas de laboratorio, bioseguridad y sismo resistencia, que el cumplimiento de requisitos metrológicos y de calidad para el funcionamiento es inferior al 30% en el 71,14 % de los laboratorios del país, el Conpes 3957 ha definido un conjunto de líneas de acción dirigidas a mejorar las capacidades de medición de los laboratorios y a desarrollar el mercado de servicios de laboratorios y el marco normativo e institucional aplicable a estos, como herramienta para impulsar la competitividad e internacionalización de los sectores productivos y la protección del consumidor, de la salud y el medio ambiente. Entre estas líneas se destacan, entre otras, el mejoramiento de la infraestructura física de los laboratorios, el incremento de la demostración de las capacidades técnicas de los laboratorios, el incremento de la cobertura de servicios de laboratorios en el país y el diseño de esquemas que promuevan el trabajo en red (Conpes 3957, 2019)



Más recientemente, la Misión Internacional de Sabios ha señalado la importancia de fortalecer a las universidades colombianas para que puedan actuar en el marco de una red en la que se pongan a disposición el recurso humano y las más avanzadas técnicas instrumentales y analíticas, para aplicar el conocimiento generado mediante la conceptualización de tecnologías o la solución de problemas del contexto. Así mismo, ha planteado la necesidad de fortalecer a los centros e institutos de investigación con el propósito de asegurar un mayor acceso a infraestructura y servicios científicos y tecnológicos, altamente cualificados por ellos, para los diversos actores del sistema de CTel. Por otro lado, en relación con los ocho focos temáticos de la misión, ha propuesto varias iniciativas dirigidas a fortalecer las capacidades del país para asumir los retos de Colombia hacia una sociedad del conocimiento, resaltando la importancia de crear y fortalecer bases de datos nacionales y facilidades computacionales avanzadas, de asegurar la disponibilidad de laboratorios de prototipado y de establecer condiciones para garantizar la universalidad del conocimiento con énfasis en datos en bruto (raw data) abiertos, además de crear algunos centros o institutos de investigación técnica y tecnológica por demanda, que cierren la brecha entre las etapas iniciales de generación y transferencia del conocimiento y la innovación basada en productos y procesos, para dar soluciones prontas a los problemas de las empresas de su sectores beneficiarios (Misión Internacional de Sabios 2019, 2020).

## 1.2. Antecedentes de Colombia en materia de infraestructuras de investigación

Minciencias, antes Colciencias, a través de diferentes instrumentos de apoyo al desarrollo de programas y proyectos de I+D+i y al fortalecimiento de actores del Sistema Nacional de CTel, durante más de dos décadas, ha venido, apoyando la adquisición de equipos para investigación. Por otro lado, desde 2010 se viene patrocinando la estandarización y acreditación de pruebas y calibraciones de los laboratorios de universidades, centros de investigación y desarrollo tecnológico que se dedican a prestar servicios en el campo de pruebas, medición y/o calibración, como uno de los objetivos de la estrategia de fomento a la innovación y al sector productivo.

En 2006, teniendo en cuenta la necesidad de conocer el estado del país en la materia, a través de la Asociación Colombiana de Facultades Ciencias - ACOFACIEN, Colciencias realizó un levantamiento de información con respecto a equipos robustos para la investigación en universidades del país, con el fin de establecer los equipos disponibles, la oferta de ensayos y servicios especializados, cuáles de estos se encontraban normalizados, y si los laboratorios y bioterios que ofertaban el servicio contaban con la respectiva acreditación a nivel nacional o internacional (ACOFACIEN, 2006). Para efectos de este estudio, se tuvo en cuenta la siguiente definición de equipo robusto de investigación:

*“Equipo de alta tecnología que, por sus características técnicas o científicas, puede prestar servicio a un amplio grupo de usuarios dentro de la institución en actividades de investigación o extensión y prestar esos servicios a usuarios externos; que haya sido adquirido principalmente para investigación a una casa matriz en el exterior o con representación en el país, o que haya sido donado por una entidad de carácter nacional o internacional o construido in situ por los investigadores o a través de la contratación de servicios técnicos especializados para tal fin y cuyo valor comercial actual de reposición sea superior a US 20.000.00”. Lo anterior con el fin de no incluir en el levantamiento de información equipos menores. El estudio igualmente contempló plantas piloto, que si bien los equipos de manera individual pueden contemplar equipos con una cuantía inferior a US \$20.000, como un todo, la planta piloto presta un servicio a nivel de investigación y desarrollo y prestación de servicios externos a través de servicios de extensión”*

Para este levantamiento de información se diseñó el formulario de captura de información y se visitaron de manera presencial 84 Universidades en las Facultades de Ciencias Exactas e Ingenierías. Se identificaron alrededor de 600 equipos especializados para la investigación y la oferta de servicios internos y a terceros, prestados a través de los laboratorios. Como resultado de este trabajo se logró establecer un alto riesgo de obsolescencia de los equipos identificados, considerando que en ese momento el 47% de los equipos robustos inventariados tenían más de 5 años y un 19% más de 10 años de antigüedad (ACOFACIEN, 2006).



En 2009, en el marco del trabajo llevado a cabo por Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad y el Centro de Altos estudios Universitarios (OEI y AECID; 2009), adscritos a la Organización de Estados Iberoamericanos, con el fin de realizar el inventario y análisis de grandes instalaciones científicas en Iberoamérica, se estableció que, a la fecha, Colombia contaba con 3 infraestructuras que podían ser catalogadas como grandes instalaciones científicas; estas eran los Buques ARC Malpelo y ARC Providencia, y el Reactor nuclear IAN R-1 que operaba en Instituto de Geología y minería.

Más recientemente, como resultado de las actividades del grupo de trabajo en infraestructuras de investigación de UE CELAC (CELAC, s.f.), en apoyo al proyecto *ResInfra* que se ejecuta actualmente en el marco de la cooperación entre Europa y América Latina y el Caribe (*ResInfra EU LAC*, 2020), con el apoyo financiero del Programa Horizonte 2020 de la Comunidad Europea, se implementaron dos encuestas para acceder a información que permitiera disponer de un mapa de las infraestructuras de investigación existentes en los países de América Latina y el Caribe, y para categorizarlos de acuerdo con sus principales dominios científicos y las prioridades nacionales en I+D. Para efectos de la aplicación de estas encuestas se acordó tener en cuenta la definición adoptada por la Comunidad Europea de “Infraestructura de Investigación” que se presenta en el numeral 2. Definiciones.

Colombia participó en la segunda encuesta realizada en este contexto. A partir de esta encuesta, se identificaron 30 instituciones colombianas, de las cuales 11 son universidades, 13 son centros e institutos de investigación y 5 centros de desarrollo tecnológico que, de acuerdo con lo declarado por las mismas, agrupan 88 infraestructuras de investigación, incluyendo 79 laboratorios, algunos dotadas con equipos robustos de investigación<sup>1</sup>, 5 colecciones biológicas y 4 sistemas de información (Ver cuadro 1).

**Cuadro 1:** Resultados preliminares de la encuesta implementada por Costa Rica y Uruguay en el marco del Proyecto RESINFRA

Tipo de actor al que se asocia la infraestructura de investigación	Número de actores	Laboratorios	Colecciones	Sistemas de información
Centro o instituto de investigación	13	23	3	2
Centro de Desarrollo Tecnológico	5	7	0	0
Institución de Educación Superior	11	48	2	2
Empresa	1	1	0	0
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>79</b>	<b>5</b>	<b>4</b>

Este número de instituciones representa aproximadamente el 16% de las instituciones que fueron invitadas a diligenciar la segunda encuesta, incluyendo Instituciones de Educación Superior (123), centros de investigación y desarrollo tecnológico dependientes (24) y centros de investigación y desarrollo tecnológico independientes (36). La información recogida como producto de la encuesta no ha sido verificada *in situ*, por lo que no es posible saber cuál es el estado de los equipos, cuáles son las condiciones de las instalaciones y cuál es el potencial real de las infraestructuras de investigación identificadas de prestar servicios científicos y tecnológicos especializados. A partir de este resultado es posible establecer que en la actualidad no se dispone de un inventario completo y validado que permita dar cuenta de las

<sup>1</sup> En este caso se definió como equipo robusto, aquel equipo de investigación cuyo costo supera los USD 100.000.



infraestructuras de investigación existentes en el país, razón por la cual se hace necesario contratar un estudio que permita disponer del Inventario en cuestión.

## 2. DEFINICIONES:

Para efectos de la presente invitación, se adoptan las siguientes definiciones, de acuerdo con (Parlamento Europeo, 2013), (OECD, 2017), (OECD, 2020).

### **Infraestructura de investigación:**

*“Conjunto de Instalaciones, recursos y servicios usados por la comunidad científica para conducir investigación y promover la innovación en sus campos. Cuando sea relevante, pueden utilizarse más allá de la investigación, por ejemplo, para la educación o los servicios públicos. Incluyen equipos o conjuntos de instrumentos científicos importantes; recursos basados en el conocimiento como colecciones, archivos o datos científicos; infraestructuras electrónicas, como sistemas informáticos y de datos y redes de comunicación; y cualquier otra infraestructura de carácter singular esencial para alcanzar la excelencia en investigación e innovación. Estas infraestructuras pueden ser 'de un solo lugar', 'virtuales' o 'distribuidas’” (Parlamento Europeo, 2013).*

**Sostenibilidad de las infraestructuras de investigación:** Capacidad de una infraestructura de investigación de permanecer operativa, efectiva y competitiva durante su periodo de vida esperado.

**Ciberinfraestructuras:** Sistemas computacionales, gestión de datos e información, instrumentos avanzados, entornos de visualización y personas, todos conectados entre sí por software y redes avanzadas para mejorar la productividad académica y permitir avances y descubrimientos del conocimiento que de otro modo no serían posibles.

**Infraestructura de investigación basada en datos:** Infraestructura de investigación cuya misión principal es proporcionar datos a los usuarios para facilitar la investigación.

**Gestión del portafolio de infraestructuras:** Proceso mediante el cual un país selecciona y financia las infraestructuras de investigación que pondrá a disposición de sus comunidades de investigadores, que abarca la planificación, construcción, funcionamiento, mejora y terminación de las infraestructuras de investigación.

**Infraestructuras de investigación basadas en servicios:** Infraestructura de investigación cuya misión principal es brindar apoyo al personal o a los investigadores visitantes que suelen trabajar con la RI mediante un contrato.

**Partes interesadas:** Planificadores, financiadores, operadores y usuarios principales de las infraestructuras de investigación, y todos los demás interesados en el resultado de una infraestructura de investigación, p. Ej. usuarios secundarios, como responsables políticos que utilizan datos o autoridades regionales interesadas en el impacto local.

**Base de usuarios:** Todos los usuarios (físicos, virtuales y remotos) de una instalación, recurso o servicio, incluidos los usuarios secundarios de los datos o resultados científicos generados por una infraestructura de investigación.

**Infraestructura de investigación basada en facilidades para los usuarios:** Infraestructura de investigación cuya misión principal es proporcionar a los usuarios externos acceso a las instalaciones, recursos o servicios compartidos que se ofrecen.

**Plan de negocio:** Traducción concreta, operativa y presupuestada del modelo de negocio. Documento formal, que debe describir la estrategia y visión de la organización, cómo se implementará el modelo de negocio y las expectativas sobre el desarrollo de actividades y finanzas de la organización.

**Ciclo de vida:** El ciclo de vida de una infraestructura de investigación consta de diferentes fases, cada una caracterizada por procesos específicos de financiamiento y toma de decisiones. De acuerdo con la definición



propuesta por el Grupo de Altos Funcionarios del G7 sobre infraestructuras de investigación, el ciclo de vida de la infraestructura de investigación tiene 5 etapas: 1. Etapa de desarrollo conceptual, 2. Etapa de diseño, 3. Etapa de implementación, 4. Etapa de operaciones y 5. Etapa de terminación.

### **3. RECOMENDACIONES CON RESPECTO A PRINCIPIOS Y BUENAS PRÁCTICAS EN MATERIA DE GOBERNANZA DE INFRAESTRUCTURAS DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Recomendaciones de la OCDE con respecto a la gestión de la operación y uso de infraestructuras nacionales de investigación (OECD, 2020).**

De acuerdo con (OECD, 2017), las infraestructuras de investigación son empresas, que representan inversiones estratégicas a largo plazo, indispensables para permitir y desarrollar la investigación en todos los dominios científicos y que, a menudo, también tienen impactos socioeconómicos. Estas requieren una planificación cuidadosa y continua, y un apoyo estable que no se limita a lo financiero. Garantizar la sostenibilidad y la eficiencia de las infraestructuras de investigación es un esfuerzo complejo, ya que son de naturaleza cada vez más diversa y pueden operar bajo modelos de gobernanza y financiamiento muy diferentes, dentro de contextos políticos diversos y cambiantes. Considerando la necesidad de apoyar proyectos cada vez más grandes y que ello requiere del manejo de portafolios complejos de infraestructuras de investigación, se deben desarrollar modelos de financiamiento y operación que aseguren el éxito de su funcionamiento más allá de su fase de establecimiento, y que tengan en cuenta las necesidades cambiantes de las diferentes comunidades científicas.

La optimización del funcionamiento y uso de las infraestructuras nacionales de investigación puede apoyarse en la aplicación de un conjunto de principios rectores que implican llevar a cabo acciones conjuntas de los responsables de las políticas, los financiadores y los administradores de infraestructuras de investigación. Estos principios se agrupan en dos categorías de gestión que son: 1. Gestión del portafolio de infraestructuras de investigación y 2. Optimización y gestión de las bases de usuarios de las infraestructuras de investigación (OECD, 2020). A continuación, se presentan los principios que se recomienda tener en cuenta en cada una de estas categorías:

##### **3.1.1. Gestión del portafolio de infraestructuras de investigación:**

###### ***Planeación estratégica***

Llevar a cabo un proceso de revisión, que recopile información de abajo hacia arriba y de arriba hacia abajo con el fin de disponer de plan de futuro asociado a las necesidades de infraestructuras de investigación en el contexto de la estrategia nacional de Investigación e Innovación.

###### ***Insumos de la comunidad***

Asegurar procesos para recopilar aportes de la comunidad científica, los operadores de infraestructuras de investigación y otras partes interesadas en términos de investigación, datos y necesidades operativas.

###### ***Inclusión***

Considerar todo el portafolio de infraestructuras para dar paso a la oportunidad de examinar nuevas y existentes, que se adecúen a las necesidades de investigación e innovación. Ello puede dar lugar a un proceso que lleve a considerar la inversión de capital, así como los costos operativos.



### ***Competencia y complementariedad***

Garantizar que las nuevas propuestas de infraestructuras de investigación tengan en cuenta la capacidad existente y justifiquen los nuevos requisitos. Fomentar la cooperación entre centros de menor escala mediante un enfoque de agrupación y promover la competencia que garantice que se seleccionen las instalaciones de mayor prioridad en la etapa de planificación estratégica. Así mismo, se deberá garantizar que las políticas regionales no den lugar a la duplicación de infraestructuras de investigación ni a una inversión y un uso subóptimos.

### ***Compromiso institucional***

Estimular la creación de redes internacionales con la participación de infraestructuras de investigación nacionales, como base para encontrar las mejores soluciones para cumplir con los requisitos de investigación de la comunidad nacional.

### ***Proceso de financiación***

Tener en cuenta la planificación estratégica, así como la asignación de recursos (fondos de capital y operativos), para garantizar que las infraestructuras de investigación de mayor prioridad estén debidamente financiadas. Esto puede ser mediante asignación centralizada o derivada de procesos competitivos. Se deben reconocer los costos del ciclo de vida completo de la infraestructura de investigación, incluido el costo de administración y almacenamiento de datos a largo plazo, y asignar fondos para permitir que las infraestructuras de investigación logren sus metas planificadas.

### ***Monitoreo***

Desarrollar mecanismos eficientes para monitorear el desempeño de las infraestructuras de investigación nacionales e internacionales en términos de investigación, beneficios (impacto), gestión y gobernanza.

### ***Cierre***

Los procesos de consulta y estratégicos deben identificar las instalaciones que pueden cerrarse o cederse a otros gerentes. Esto debe integrarse lo antes posible en los planes a largo plazo para optimizar los perfiles de gasto y permitir una transición ordenada.

### ***Transparencia***

Garantizar que la comunidad científica tenga claro el proceso de selección de proyectos, especialmente cuando se puedan tener en cuenta factores adicionales como los económicos, políticos o sociales para las decisiones de financiación.

## **3.1.2. Optimización y administración de las bases de usuarios de infraestructuras de investigación:**

### ***Entender y hacer seguimiento a las bases de datos de usuarios***

Tener claridad con respecto a cómo las unidades de acceso (una medida específica de la infraestructura de investigación que especifica el acceso ofrecido a los usuarios), los recursos y los costos se distribuyen dentro de esa base de usuarios para identificar el potencial de bajo uso o las limitaciones de uso. Llevar a cabo un análisis exhaustivo de los beneficios y costos. Establecer y mantener medidas adecuadas para el monitoreo continuo de la base de usuarios, considerando la posibilidad de automatización de los procesos de monitoreo de usuarios, cuando sea factible.

### ***Optimizar el uso potencial***

Cuando una infraestructura de investigación con capacidad limitada busca optimizar su uso, tal optimización puede ser necesaria la adecuación de los procesos de selección de usuarios actuales y los criterios de evaluación de la calidad, la mejora de la gestión del tiempo o espacio ocupado por los usuarios, o la promoción del acceso remoto, virtual y / o



secundario. Cuando una infraestructura de investigación tiene una capacidad parcial o ilimitada para expandirse, puede ser beneficioso seguir considerando el potencial de optimizar mediante la ampliación de su base de usuarios atrayendo nuevos grupos de usuarios. La ampliación de la base de usuarios de una infraestructura de investigación puede implicar la necesidad de abrir el acceso a nuevos grupos de investigadores, incentivar a investigadores de diferentes disciplinas, permitir el uso de otros sectores, (p. Ej. sector público e industrial, incl. Comercial); o abrir el acceso a investigadores internacionales.

### ***Claridad de los mecanismos de acceso***

Garantizar la claridad y transparencia con respecto a los mecanismos de acceso que existen y las condiciones que se aplican a los diferentes modos de acceso para garantizar que los usuarios potenciales comprendan la base sobre la cual pueden acceder a una infraestructura de investigación.

### ***Accesibilidad de datos***

Garantizar la existencia de políticas de datos transparentes en consonancia con los principios FAIR para ampliar su base de usuarios. La colaboración con otras instancias reservadas para agrupar repositorios y armonizar los metadatos puede ser un paso importante en la estandarización de políticas de datos abiertos y transparentes en toda la comunidad de infraestructura de investigación.

### ***Promoción del intercambio de datos y seguimiento del acceso secundario***

Alentar a los usuarios de infraestructuras de investigación (que a menudo son los propietarios de los datos generados) a seguir los principios FAIR dentro de un tiempo razonable (y acordado) después de que se completen los proyectos. Brindar orientación sobre cómo hacer referencia a conjuntos de datos y equipos, y garantizar que se utilicen identificadores de objetos digitales persistentes (DOI) siempre que sea posible.

### ***Costos de acceso***

Asegurarse de que las políticas de precios para todos los modos de acceso sean claras y transparentes, y que el uso académico basado en el mérito se proporcione de forma abierta y "gratuita", siempre que sea posible.

### ***Recursos disponibles para los usuarios y soporte al usuario***

Asegurarse de tener un buen conocimiento de los recursos dedicados a los usuarios de las infraestructuras de investigación, tanto desde una perspectiva financiera como de recursos humanos. Colaborar con los financiadores / tomadores de decisiones para resaltar los beneficios de ofrecer servicios adicionales de apoyo a usuarios. Las infraestructuras de investigación de tipos similares deberían fomentar el desarrollo de sinergias y complementariedades (a través de redes ad hoc, por ejemplo) para reducir sus costos y potencialmente ofrecer mejores servicios a los usuarios.

## **3.2. Recomendaciones de la OCDE con respecto a áreas que se asocian a buenas prácticas para mejorar la sostenibilidad y eficiencia de las infraestructuras de investigación (OECD, 2017).**

### ***Crear un plan de negocios integral***

Este deberá tener en cuenta, entre otros, el diseño de un modelo de negocio claro, la identificación de las fuentes de ingresos en relación con los servicios que proporcionará la infraestructura, la descripción de cómo se abordarán las cuestiones científicas, técnicas, financieras y de gestión de datos, y los procesos a través de los cuales se promoverá la innovación y la transferencia de tecnología durante toda la vida de infraestructura, la justificación y las necesidades específicas de la infraestructura, la descripción del proceso de toma de decisiones y el establecimiento de las responsabilidades financieras de los patrocinadores y anfitriones en la fase operativa.



### ***Análisis de riesgo y gestión de contingencias***

El proceso de evaluación de riesgos se debe llevar a cabo al inicio; este debe describir los pasos a seguir para identificar, mitigar y gestionar los riesgos asociados con el cambio de recursos, costos, membresías, científicos, contexto tecnológico o político y debe describir los arreglos para acceder financiación de contingencia.

### ***Gestión de datos***

Debe incluir las siguientes acciones prácticas: Política de acceso a datos, implementación de un sistema de acceso a datos amigable y coherente; descripción de la forma como se procesarán, almacenarán y se harán accesibles los datos para usuarios externos, y del personal y presupuesto que posibilitarán los servicios; sinergias y vínculos con infraestructuras de ciber investigación, cuando corresponda, para optimizar los recursos y los costos y aumentar la disponibilidad de datos; y planes para la conservación de datos y los correspondientes procedimientos de acceso después terminación. Los financiadores deben encontrar soluciones para garantizar que el marco de acceso abierto (Open Data) sea económicamente viable y, por tanto, sostenible.

### ***Política sólida de vinculación de personal***

Que evolucione con el tiempo y se actualice y renueve periódicamente. Esta debe incluir medidas para atraer científicos jóvenes, retener científicos e ingenieros para el soporte técnico de la infraestructura, seleccionar, entrenar y desarrollar el equipo a todos los niveles (incluyendo el nivel de coordinación de la gestión), un plan para el desarrollo de carrera y relevo del equipo técnico, y un plan de movilidad para intercambio con infraestructuras líderes a nivel internacional, universidades y con el sector productivo.

### ***Definir mecanismos de financiación de mediano y largo plazo***

Estos mecanismos deberían ser establecidos por los entes financiadores, cuando sea apropiado, y se les anima a compartir experiencias y buenas prácticas que les permitan adaptarse a contextos específicos. La asignación de dichos fondos debe realizarse sobre la base de los conocimientos científicos y técnicos adecuados, y los criterios de gestión que se cumplen deben depender de una revisión externa periódica, e idealmente, debería proporcionarse sin ser una carga administrativa o compleja.

Si la cobertura parcial de los costos operativos requiere tarifas de usuario, los costos por uso de la infraestructura deben considerarse como gastos financiables en proyectos de investigación. En el caso de las infraestructuras de investigación que prestan servicios a la comunidad internacional de usuarios, los esquemas para recuperar costos operativos a través de tarifas de usuario requieren acuerdos entre naciones. Se debe promover la gestión de diversas fuentes de financiamiento, incluso del sector privado, con el objetivo de reducir la dependencia de una única fuente.

### ***Optimización de costos***

Los entes financiadores, conjuntamente con los gestores de las infraestructuras, deben codesarrollar procedimientos para la optimización de costos que garanticen que los recursos se ejecuten de la manera más efectiva y eficiente, y asegurar la flexibilidad suficiente para relocalizar recursos de acuerdo con prioridades establecidas por la estructura de gobernanza de la infraestructura. Se deben implementar incentivos al ahorro en costos que no afecten la efectividad de la infraestructura y se debe promover la cooperación en inversión y uso de recursos entre infraestructuras de investigación y con organizaciones aliadas.

### ***Permanecer a la vanguardia***

Las infraestructuras deben desarrollar políticas y procedimientos, y establecer capacidades internas para el desarrollo de la innovación y la capacidad de intercambio de conocimientos con asociaciones externas (organizaciones públicas o





privadas), cuando sea apropiado. Los financiadores y la gerencia de la infraestructura deben ofrecer incentivos para promover este esfuerzo de innovación y apoyar el intercambio / transferencia de tecnologías y conocimientos desarrollados, así como su comercialización.

### ***Las infraestructuras de investigación pueden contribuir a la comprensión y abordaje de grandes desafíos***

Dentro de este marco de referencia pueden proporcionar conocimientos para diferentes propósitos, tales como la regulación, decisiones de política o para mejorar la participación pública en la ciencia, entre otros. Así mismo, estas pueden tener un papel económico activo mediante la transferencia de las tecnologías desarrolladas internamente a la sociedad, a través de licencias, spin-off, movilidad del personal a la industria, etc. Para maximizar este el valor se requiere una visión clara de las misiones socioeconómicas y su seguimiento regular, la evaluación a través de un conjunto de indicadores de desempeño, una estrategia de comunicación y divulgación pública, y una política de transferencia de conocimientos y tecnología que permita al personal de la infraestructura optimizar el uso potencial de innovaciones desarrolladas internamente y facilitar su diseminación

### ***Codesarrollar planes apropiados para la fase terminal de una infraestructura de investigación***

Los planes de terminación deben proporcionar información específica sobre el proceso y el posible momento y escenario de cierre (cese / desmantelamiento, reutilización, transformación). Los elementos críticos a abordar son la preservación de datos (y / o especímenes en algunos casos) y la experiencia, que debería ser objeto de un archivo y transmisión de datos adecuados, y políticas y planes de transición de personal. Estos temas deberían estar integrados en los acuerdos formales asociados al establecimiento de la infraestructura. La terminación debe implementarse después de una evaluación externa adecuada y un proceso de análisis de opciones.

## **4. LO QUE SE ESPERA DEL ESTUDIO QUE SERÁ CONTRATADO**

El estudio que será realizado deberá conducir a los siguientes resultados:

### **4.1. Inventario de las infraestructuras de investigación que operan en universidades públicas y privadas, en centros e institutos de investigación públicos, privados o mixtos, y centros de desarrollo tecnológico públicos o privados del país.**

Para el desarrollo del inventario deberán tenerse en cuenta los siguientes tipos de organizaciones:

- Instituciones de Educación Superior (IES): IES públicas y privadas con registro calificado vigente, acreditadas y no acreditadas.
- *Centros o Institutos de Investigación*: Organizaciones públicas, privadas o mixtas, independientes o dependientes, que desarrollen actividades de investigación básica o aplicada, que se ajusten a las características establecidas en la “Guía para el reconocimiento de centros e institutos públicos de investigación” de Minciencias.
- *Centros de Desarrollo Tecnológico*: Organizaciones públicas o privadas, dedicadas a la ejecución de proyectos de investigación aplicada y desarrollo de tecnología propia, que se ajusten a las características establecidas en la “Guía para el reconocimiento de centros de desarrollo tecnológico” de Minciencias.

El contratista deberá realizar las siguientes actividades destinadas a la construcción del inventario y a la validación de la información correspondiente.

- Definición de los principios y el marco conceptual con base en el cual se estructurará la base datos con el inventario.
- Definición de la lista de organizaciones que serán consideradas para la realización del inventario.



- Definición de la metodología de trabajo para la realización y validación del inventario. Esta deberá incluir la identificación de las herramientas y formatos que serán empleadas para la construcción de la base de datos del inventario y las estrategias que se utilizarán para validar la información que se registre en la base de datos.
- Construcción de la base de datos de las infraestructuras de investigación existentes en las organizaciones consideradas para la realización del inventario. Se asignará un puntaje adicional de 10 puntos a aquellas propuestas que tengan en cuenta el desarrollo de un módulo para la gestión de la información sobre infraestructuras de investigación existentes en el país (inventario), que se integre a la plataforma ScienTI de Minciencias.
- Entrega del inventario en una herramienta informática que permita integrar la información registrada a la plataforma ScienTI.

Para la estructuración de la base de datos del inventario de infraestructuras de investigación, se recomienda tener en cuenta los siguientes campos, entre otros:

1. Nombre de la Infraestructura de Investigación
2. Tipo de Infraestructura de Investigación a la que corresponde de acuerdo con los siguientes criterios:
  - a. Con localización única
  - b. Forma parte de un conjunto o grupo de otras Infraestructuras de Investigación de similares características
  - c. Forma parte de un conjunto de otras Infraestructuras de Investigación y corresponde a la Estructura central
  - d. Virtual
3. Nombre la Institución donde se encuentra la Infraestructura de Investigación
4. Nombre del responsable de la gestión de la Infraestructura de Investigación
5. Email de contacto del responsable de la gestión de la Infraestructura de Investigación
6. Teléfono de contacto del responsable de la gestión de la Infraestructura de Investigación
7. Localización de la Infraestructura de Investigación: Ciudad y Departamento (Georreferenciación)
8. Dirección de la Infraestructura de Investigación (Si es un barco u otro medio de transporte indicar el lugar donde recala)
9. Coordenadas geográficas de la Infraestructura de Investigación
10. Link del sitio web de la Infraestructura e Investigación
11. Tipo de organización que corresponde a la institución donde se encuentra la Infraestructura de Investigación
  - a. Pública
  - b. Privada
  - c. Mixta
12. Descripción de la Infraestructura de Investigación:
  - a. Actividad que desarrolla
  - b. Objetivos
  - c. Importancia
  - d. Servicios que presta actualmente
  - e. Servicios que puede prestar a futuro.
13. Equipamiento clave: Señalar equipos valorados por encima de los USD 100.000 (eventualmente se pueden incluir equipos que se encuentren en proceso de compra). Incluir en cada caso:
  - a. Nombre del equipo
  - b. Marca



- c. Modelo
  - d. Costo aproximado en dólares.
14. Estrategia o plan estratégico de gestión de la infraestructura de Investigación (solicitar adjuntarlo)
15. Etapa del ciclo de vida en el que se encuentra la Infraestructura de Investigación:
  - a. Diseño
  - b. Implementación
  - c. Operación
  - d. Desmantelamiento (aún existe, pero está en proceso de cierre).
16. Año de inicio de la operación la Infraestructura de Investigación
17. Expectativa de vida en años de la Infraestructura de Investigación (si no tiene un fin determinado poner 100)
18. Valor aproximado de la Infraestructura de Investigación
19. Grandes Áreas, Áreas y Disciplinas OECD en las cuales se enmarca la actividad de la Infraestructura de Investigación.
20. Focos de la misión de sabios con los cuales se relaciona la actividad de la Infraestructura de Investigación.
21. Componente de infraestructura informática con el que cuenta la Infraestructura de Investigación (Ejemplos: sistema de captura de datos, sistema de respaldo de datos (en línea o local), sistema de gestión de datos, sistema de gestión de equipamiento (estado de operación, programación de mantenimiento) o conectividad IoT de equipos).
22. Sector de la economía al cual contribuye el trabajo en la Infraestructura de Investigación
23. Política de acceso a usuarios externos
24. Punto de contacto con usuarios externos, por medio del cual se canalizan las solicitudes de servicio o de colaboración
25. Clientes a los cuales brinda acceso la Infraestructura de Investigación, si aplica.
26. Trabajos en colaboración con otras instituciones. Identificar las instituciones cooperantes y diferenciarlas según su procedencia.
27. Mecanismos por medio de los cuales se ha formalizado la colaboración con otras infraestructuras de investigación, si aplica (Existencia de contratos, convenios, u otros mecanismos de colaboración)
28. Número de usuarios que ha tenido la infraestructura de Investigación en los últimos 5 años, teniendo como base para la medición la forma más apropiada para estimar el uso de la Infraestructura de Investigación y el tiempo más idóneo para la estimación.
29. Procedencia de los usuarios (La suma de los porcentajes debe ser 100):
  - a. % de la misma Institución
  - b. % de Instituciones de Educación Superior
  - c. % de centros o institutos públicos de investigación
  - d. % de centros de Desarrollo Tecnológico
  - e. % de centros de Innovación y Productividad
  - f. % de OTRIs
  - g. % de incubadoras de empresas de base tecnológica
  - h. % del sector privado
  - i. % de otras Instituciones nacionales
  - j. % Instituciones internacionales.



30. Capacidad de la Infraestructura de Investigación (Investigación y prestación de servicios)
31. Porcentaje de la capacidad de la Infraestructura de Investigación que actualmente está siendo ocupada
32. Porcentaje de la capacidad de la Infraestructura de Investigación que se quiere ocupar
33. Porcentaje de uso de la Infraestructura de Investigación en actividades relacionadas con:
  - a. Investigación
  - b. Docencia
  - c. Servicios
  - d. Extensión - Divulgación.
34. Normas específicas bajo las cuales se prestan servicios, si aplica. Establecer si existe:
  - a. Acreditación de laboratorios
  - b. Reconocimiento de BPL
  - c. Certificados de calibración y materiales de referencia
  - d. Bioseguridad
  - e. Otras normas internacionales
35. Costo de implementación aproximado de la Infraestructura (USD):
  - a. Capital inicial
  - b. Puesta en funcionamiento
  - c. Costos de operación.
36. Costos de mantenimiento anual de la Infraestructura de Investigación
37. Fondos que recibe o ha recibido del Estado para la implementación y funcionamiento
38. Nivel de dependencia del Estado en la fase de establecimiento de la infraestructura de investigación
39. Nivel de dependencia del Estado en la fase de operación de la infraestructura de investigación
40. Fondos que recibe de fuentes diferentes al Estado para la implementación y funcionamiento
41. Número de personas que trabajan en la Infraestructura de Investigación
42. Número de personas con dedicación de tiempo completo a las actividades que se realizan en la Infraestructura de Investigación (Considerar 40 h semanales)
43. Porcentaje de trabajadores que son mujeres.
44. Porcentaje de trabajadores que pertenecen a grupos étnicos: 1. Indígenas, 2. Afrodescendientes, 3. Palenquero, 4. Raizal, 5. Rrom.
45. Porcentaje de trabajadores que se encuentran en situación de discapacidad.
46. Porcentaje de trabajadores que corresponde a:
  - a. Investigadores
  - b. Asistentes de investigación (no estudiantes)
  - c. Técnicos
  - d. Administrativos.
47. Número de estudiantes que hacen uso de la Infraestructura de Investigación o se entrenan por año, según nivel de formación:
  - a. Estudiantes de pregrado
  - b. Estudiantes de Maestría
  - c. Estudiantes de Doctorado
  - d. Postdoctorado.



48. Necesidades de fortalecimiento de las infraestructuras de investigación que se identifican actualmente.
- Actualización tecnológica
  - Renovación de equipamiento clave
  - Mantenimiento de laboratorios y equipos
  - Adecuaciones de infraestructura física
  - Formación de talento humano calificado para la operación de tecnologías emergentes
  - Ajuste a normas técnicas y estándares internacionales
  - Otras

**4.2. Diagnóstico de las infraestructuras de investigación que hagan parte del inventario, que permita establecer sus fortalezas científicas, técnicas, tecnológicas, operativas y de gestión y sus necesidades de fortalecimiento, así como su potencial de ofrecer servicios científicos y tecnológicos especializados a los actores del Sistema Nacional de CTel**

Para la realización del diagnóstico se recomienda tener en cuenta las siguientes actividades:

- Definición del modelo conceptual y los variables de análisis con base en los cuales se desarrollará el diagnóstico del estado actual de las infraestructuras de investigación identificadas.
- Definición de la metodología de trabajo y los mecanismos e instrumentos que serán empleados para el levantamiento de información que sustente el diagnóstico.
- Elaboración de un documento con el diagnóstico del estado actual de las infraestructuras de investigación identificadas en IES públicas y privadas, centros e institutos de investigación públicos, privados o mixtos y centros de desarrollo tecnológico públicos y privados.

El diagnóstico deberá dar respuesta a las siguientes preguntas orientadoras, entre otras:

- ¿Cuántas y cuáles infraestructuras de investigación existen en Colombia que se ajusten a la definición adoptada para el estudio?
- ¿Cuántas de las infraestructuras de investigación identificadas se asocian a los tipos de organizaciones consultadas para la realización del inventario?
  - IES públicas
  - IES privadas
  - Centros o institutos de investigación públicos
  - Centros o institutos de investigación privados
  - Centros o institutos de investigación mixtos
  - Centros de desarrollo tecnológico públicos
  - Centros de desarrollo tecnológico privados
- ¿Cuál es el número de infraestructuras de investigación organizadas de acuerdo con las categorías de clasificación que se listan a continuación?
  - Grandes Áreas OECD
  - Áreas OECD
  - Disciplinas OECD
  - Focos de la Misión de Sabios 2019
- ¿Cuál es la distribución geográfica de las infraestructuras de investigación identificadas (Georreferenciación), en correlación con los tipos de organizaciones que se indican en el numeral 2 y las categorías de clasificación establecidas en el numeral 3? Presentar esta distribución a diferentes niveles de organización territorial, incluyendo el nivel de municipios y distritos especiales.



5. ¿Cuáles son las capacidades actuales de las infraestructuras de investigación identificadas? Presentar estas capacidades regionalizadas a diferentes niveles de organización territorial, incluyendo el nivel de municipios y distritos especiales.
  - Equipamiento clave (Definir categorías de equipos para investigación y correlacionar con las Áreas OECD y los focos de la Misión de Sabios)
  - Número de infraestructuras de investigación que cuentan con un componente de infraestructura informática (Correlacionar con las Áreas OECD y los focos de la Misión de Sabios)
  - Número de personas que trabajan en las Infraestructuras de Investigación identificadas, según las siguientes categorías: Investigadores, Asistentes de investigación (no estudiantes), Técnicos y Administrativos
  - Número de personas con dedicación de tiempo completo a las actividades de investigación que se realizan en las Infraestructuras de Investigación (Considerar 40 h semanales)
  - Número de infraestructuras de investigación que adelantan trabajos en colaboración con otras instituciones y mecanismos por medio de los cuales se formaliza la colaboración.
6. ¿Cuáles son las necesidades de fortalecimiento de las infraestructuras de investigación que se identifican actualmente? Construir mapas de necesidades a diferentes niveles de organización territorial, incluyendo el nivel de municipios y distritos especiales.
  - Actualización tecnológica
  - Renovación de equipamiento clave
  - Mantenimiento de equipos
  - Adecuaciones de infraestructura física
  - Formación de talento humano calificado para la operación de tecnologías emergentes
  - Ajuste a normas técnicas y estándares internacionales
  - Otras
7. ¿Cuáles son los servicios que prestan actualmente las infraestructuras de investigación identificadas y cómo se distribuyen geográficamente estos servicios? Construir mapas de servicios a diferentes niveles de organización territorial, incluyendo el nivel de municipios y distritos especiales (Georreferenciación).
8. ¿Cuentan las infraestructuras de investigación identificadas con políticas claras de gestión y acceso a usuarios externos?
  - Porcentaje de las infraestructuras de investigación que cuentan con una estrategia o plan estratégico de gestión
  - Porcentaje de las infraestructuras de investigación que cuentan con políticas claras de acceso a usuarios externos
  - Porcentaje de las infraestructuras de investigación identificadas que cuentan con un plan de negocios integral
9. ¿Qué porcentaje de las infraestructuras de investigación identificadas cumplen con las normas específicas bajo las cuales se prestan servicios?
  - Acreditación de laboratorios
  - Reconocimiento de BPL
  - Certificados de calibración y materiales de referencia
  - Bioseguridad
  - Sismoresistencia
  - Otras



10. ¿Qué porcentaje de la capacidad de las Infraestructuras de Investigación existentes está siendo ocupada actualmente, teniendo como marco de referencias las Áreas OECD y los focos de la Misión Internacional de Sabios 2019?
11. ¿Cuál es el porcentaje de uso de la Infraestructuras de Investigación en las actividades que se relacionan a continuación?
  - Investigación
  - Docencia
  - Servicios científicos
  - Servicios tecnológicos
  - Extensión - Divulgación.
12. ¿Cómo se distribuyen regionalmente las infraestructuras de investigación identificadas, de acuerdo con su capacidad ocupada? (Establecer número por región, por departamento y por municipio)
13. ¿Cuál es la procedencia de los usuarios de las infraestructuras de investigación con mayor ocupación? (Establecer los porcentajes que corresponden a las siguientes organizaciones):
  - La misma Institución
  - Universidades
  - Sector privado
  - Gobierno
  - Otras Instituciones nacionales
  - Instituciones internacionales.
14. ¿Qué porcentaje de la capacidad de las Infraestructuras de Investigación identificadas se podría ocupar a futuro? (Presentar esta información organizada por regiones, departamentos, municipios y distritos especiales correlacionada con las Áreas OECD y los focos de la Misión de Sabios 2019)
15. En aquellos casos en los que se han implementado estructuras de gobernanza que han contribuido al éxito en el desempeño de las infraestructuras de investigación, ¿qué aspectos han caracterizado a estas estructuras de gobernanza?
16. ¿Cómo se ha garantizado hasta el momento la sostenibilidad de las infraestructuras de investigación existentes?
17. ¿Cuáles han sido las políticas, los instrumentos y las fuentes de financiación a los cuáles se ha acudido para garantizar la sostenibilidad de las infraestructuras de investigación identificadas?
18. ¿Cuál es el potencial de las infraestructuras de investigación identificadas de contribuir a la comprensión y abordaje de los grandes desafíos que se enmarcan en la Misión Internacional de Sabios 2019?
19. ¿Cuál es el potencial de colaboración nacional o internacional en materia de infraestructuras de investigación, enmarcándolo en las Áreas OECD y los focos de la Misión Internacional de Sabios 2019? (Presentar esta información teniendo en cuenta diferentes tipos de relaciones, como, por ejemplo: infraestructuras de investigación nacionales, instituciones objeto del inventario, regiones geográficas y vínculos con posibles infraestructuras socias a nivel internacional).
20. ¿Qué elementos se deberían tener en cuenta para la implementación de un modelo de gobernanza que facilitara la gestión de un portafolio de infraestructuras de investigación compartidas en el país?

**4.3. Análisis comparativo de políticas, modelos de gobernanza y estrategias de financiación, establecido con base en países de América Latina, el Caribe y Europa con trayectoria reconocida en gestión y operación de infraestructuras de investigación.**

Para el desarrollo de este análisis se recomienda tener en cuenta las siguientes actividades:



- Definición del marco de referencia para la identificación de los países de América Latina y el Caribe, Norteamérica y Europa que hayan implementado políticas y estrategias para la gestión y operación de infraestructuras nacionales de investigación y que serán la base para la realización del análisis comparativo. Se espera que en el ejercicio se incluyan mínimo cuatro países de las tres regiones para la realización del análisis comparativo, teniendo en cuenta entre otras herramientas de consulta, encuestas y entrevistas a expertos locales en infraestructuras de investigación y la realización de visitas *in situ* a infraestructuras de investigación.
- Elaboración de un documento con el análisis comparativo de políticas, modelos de gobernanza y gestión y estrategias de financiación, realizado con base en la experiencia de países de América Latina y el Caribe, Europa y Norteamérica con trayectoria reconocida en gestión y operación de infraestructuras de investigación.

**4.4. Propuesta de un modelo de gobernanza y financiación de infraestructuras compartidas de investigación en el país, que sirva como insumo para diseñar una política pública dirigida a incrementar el uso y a mejorar la gestión y operación de infraestructuras compartidas de investigación en Colombia, para avanzar en la investigación y la innovación que permitan dar respuesta a los retos, las misiones y las problemáticas en los focos establecidos por la misión internacional de sabios 2019.**

Para la elaboración de la propuesta del modelo de gobernanza se recomienda tener en cuenta las siguientes actividades:

- Definición del modelo conceptual relacionado con la gobernanza y financiación de infraestructuras compartidas de investigación.
- Análisis de demandas presentes y futuras del país con respecto a infraestructuras de investigación.
- Elaboración de la propuesta del modelo de gobernanza y financiación, que sirva como insumo para el diseño de una política pública dirigida a incrementar el uso y a mejorar la gestión y operación de infraestructuras compartidas de investigación en el país, para avanzar en la investigación y la innovación que permitan dar respuesta a los retos, las misiones y las problemáticas en los focos establecidos por la misión internacional de sabios 2019.

Se espera que el modelo de gobernanza tenga en cuenta como mínimo lo siguiente:

1. Definición de las Áreas OECD y los focos de la Misión Internacional de Sabios en los cuáles podría centrarse el esfuerzo del país, con el fin de crear redes de infraestructuras compartidas de investigación que contribuyan al avance de la investigación y la innovación para dar respuesta a los retos y las misiones establecidos por la Misión Internacional de Sabios 2019.
2. Identificación de los diversos actores involucrados en la toma de decisiones con respecto a la gestión, operación, financiación y uso de infraestructuras compartidas de investigación en las Áreas y los focos que hayan sido definidos (Partes interesadas).
3. Estructura de relaciones y niveles de acción a implementar, de acuerdo con las funciones y responsabilidades de los actores involucrados en la toma de decisiones (partes interesadas) con respecto a la gestión, operación, financiación y uso de infraestructuras compartidas de investigación en el país.
4. Principios y buenas prácticas que deberán tenerse en cuenta para garantizar: 1. La gestión eficiente y efectiva de infraestructuras de investigación que operen en el marco de redes de infraestructuras compartidas de investigación en el país; 2. La optimización y administración de las bases de usuarios de las redes de infraestructuras compartidas de investigación que sean creadas en el país; y 3. La sostenibilidad y mejora de la eficiencia de las infraestructuras de investigación que operen en el marco de redes de infraestructuras compartidas de investigación que se creen en el país.
5. Las estrategias y líneas de acción que deberán tenerse en cuenta en el marco de la política pública destinada a crear y fortalecer infraestructuras compartidas de investigación en el país.





6. Los instrumentos de apoyo y los mecanismos por medio de los cuales se buscaría implementar la política pública en cuestión, teniendo en cuenta los incentivos financieros y no financieros que permitan fortalecer el trabajo colaborativo en el marco de redes de infraestructuras compartidas de investigación y que garanticen la actualización permanente de la información asociada a las capacidades, la gestión y la operación de las redes en cuestión en la Plataforma ScienTI.
7. El diseño y la estrategia para implementar una plataforma tecnológica que permita hacer la gestión eficiente de infraestructuras de investigación compartidas en el país, basado en el análisis de modelos de gestión de infraestructuras de investigación implementados en países con experiencia en la gestión y operación de infraestructuras de investigación compartidas.

#### **4.5. Propuesta de elementos a considerar para la implementación de un instrumento de apoyo financiero a la creación y fortalecimiento de redes de infraestructuras compartidas de investigación en el país.**

Para el diseño del instrumento de apoyo financiero a la creación de redes de infraestructuras compartidas de investigación, se recomienda tener en cuenta los siguientes elementos:

1. Nombre del instrumento
2. Problemática que se resuelve con el instrumento
3. Antecedentes asociados a la problemática
  - a. Antecedentes a nivel nacional
  - b. Antecedentes a nivel internacional
4. Justificación del instrumento (Teniendo en cuenta las políticas y estrategias de CTel establecidas en el país)
5. Objetivo del instrumento
6. Descripción del instrumento
  - a. Actividades que se apoyarían
  - b. Resultados esperados
7. Tipo de instrumento
  - a. Directo
  - b. No directo
  - c. Financiero
  - d. No financiero
  - e. Otro
8. Forma de financiación
  - a. Recuperación contingente
  - b. Cofinanciación
  - c. Crédito
  - d. Asignación de Presupuesto General de la Nación
9. Fuentes de financiación
  - a. Fuentes
  - b. Condiciones para el apoyo
  - c. Rubros financiables
10. Monto a financiar por proyecto
11. Alcance del instrumento
  - a. Local



- b. Regional
  - c. Nacional
  - d. Internacional
12. Mecanismo de otorgamiento
- a. Convocatoria
  - b. Invitación
  - c. Asignación directa
  - d. Operador externo
13. Beneficiarios: Descripción de beneficiarios / población objetivo
14. Áreas / Enfoque del Instrumento
15. Riesgos asociados al instrumento
16. Contingencia
17. Mecanismo de evaluación del instrumento y periodicidad de la evaluación
18. Indicadores
- a. Indicadores de resultados
  - b. Indicadores de productos
  - c. Indicadores de impacto

## 5. CONTENIDO BÁSICO DE LA PROPUESTA DEL ESTUDIO

Para la formulación de la propuesta del estudio se recomienda tener en cuenta el siguiente contenido básico:

- *Marco de referencia para el proyecto:* Descripción de los antecedentes en la temática de la invitación. Marco conceptual. Contexto en el cual se enmarca la realización de la propuesta.
- *Objetivos:* Definición clara y precisa del objetivo general y los objetivos específicos.
- *Metodología* para llevar a cabo la propuesta o ejecutar el objeto contenido en los requerimientos técnicos.
- *Conformación del equipo:* Descripción del personal que participa en la propuesta, incluyendo nombres, roles a desempeñar, perfiles de formación y experiencia previa en la temática de la invitación.
- *Cronograma:* Presentar la distribución de las actividades mencionadas en la "Metodología" a lo largo del tiempo de ejecución establecido. Para cada actividad, asociar los productos esperados y las etapas de entrega de cada producto.
- *Requerimientos técnicos y tecnológicos:* Especificar los recursos técnicos y tecnológicos disponibles para ejecutar la propuesta.
- *Presupuesto:* Valor total por el que se ejecutará la propuesta. Valor agregado presupuestal.
- *Duración:* Tiempo estimado para llevar a cabo la propuesta.
- *Valor agregado:* Elementos adicionales que aporta la propuesta con el fin de dar mayor valor agregado a los resultados.
- *Figura jurídica* que aplica en caso de alianzas: Indicar si la propuesta la ejecutará un consorcio o unión temporal y allegar la documentación que acredita la creación de la figura.



## 6. REFERENCIAS

1. ACOFACIEN. (2006). inventario de equipos robustos en las universidades colombianas.
2. Conpes 3957. (2019). política nacional de laboratorios: prioridades para mejorar el cumplimiento de estándares de calidad. Bogotá D.C.
3. Misión Internacional de Sabios 2019 (2020). Colombia hacia una sociedad del conocimiento: reflexiones y propuestas. obtenido de [https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/ebook-\\_colombia\\_hacia\\_una\\_sociedad\\_del\\_conocimiento.pdf](https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/ebook-_colombia_hacia_una_sociedad_del_conocimiento.pdf)
4. OECD. (2017). Strengthening the Effectiveness and Sustainability of International Research Infrastructures. . París: OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, no. 48.
5. OECD. (2020). Optimising the Operation and Use of National Research Infrastructures. dsti/stp/gsf(2020)3.
6. OEI y AECID. (2009). Grandes Instalaciones Científicas en Iberoamérica: Relevamiento y Análisis.
7. Parlamento Europeo. (1 de diciembre de 2013). Reglamento (UE) no 1291/2013, Artículo 2, numeral 6, del Parlamento europeo y del Consejo, por el cual se establece el Programa Horizonte 2020, marco de investigación e innovación (2014-2020. obtenido de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/es/txt/pdf/?uri=celex:32013r1291&from=es>
8. ResInfra EU LAC. (2020). Towards a New EU-LAC Partnership in Research Infrastructures (EU-LAC ResInfra). Obtenido de ResInfra - EU LAC: <https://resinfra-eulac.eu/about/>