



TIC



DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE-DTS



Observatorio Nacional de Tecnologías
de la Información y las Comunicaciones



OSCAR MAURICIO LIZCANO ARANGO

Ministro de las Tecnologías de Información y las Comunicaciones

JUDDY ALEXANDRA AMADO SIERRA

Jefe de la Oficina Asesora de Planeación y Estudios Sectoriales

Equipo de Trabajo ONTIC

Fredy Alfonso de la Ossa Rojas

Edwin Alberto Cuevas Chaves

Amando Sixto Palencia Pérez

Carlos Uriel Romero Cepeda

Andrea Paola Palencia Argel

Julian David Lozada León

Juan Sebastián Hernández Hernández

Yenni Paola Sierra Bonilla

Pilar Acosta Niño

Jesús Andrés Vargas Vanegas

Luis Miguel Castañeda Sierra

Leidy Tatiana López Pineda

Alejandro Garzón Valencia

Junio de 2024



Contenido

1.	INTRODUCCIÓN.....	5
1.1.	Contexto del sector de las TIC en Colombia.....	5
1.2.	Justificación para la creación del ONTIC.....	6
1.3.	Antecedentes y experiencias previas.....	7
2.	MARCO NORMATIVO.....	11
3.	MISIÓN, VISIÓN Y OBJETIVOS.....	17
3.1.	Misión.....	17
3.2.	Visión.....	17
3.3.	Objetivos generales.....	17
3.4.	Objetivos específicos.....	17
3.5.	Alcance y limitaciones.....	18
4.	MARCO TEÓRICO.....	20
4.1.	Definición y funciones de Observatorio del Sector TIC.....	20
4.2.	Experiencias internacionales relevantes.....	21
4.3.	Gestión de la información.....	23
4.4.	Otras consideraciones.....	26
5.	METODOLOGÍA.....	28
5.1.	Detección y análisis de necesidades.....	28
5.2.	Diseño y construcción.....	29
5.3.	Recolección y acopio de Datos.....	29
5.4.	Procesamiento y Análisis de Datos.....	30
5.5.	Producción de informes, estudios sectoriales e investigaciones.....	31
5.6.	Difusión de resultados.....	32
5.7.	Apoyo a la toma de decisiones.....	32
5.8.	Evaluación continua.....	33
6.	RECOPIACIÓN Y ACOPIO DE DATOS.....	35
6.1.	Indicadores y fuentes clave del sector TIC.....	35
6.2.	Identificación de brechas y áreas de oportunidad.....	42
7.	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	44
7.1.	Organigrama del observatorio ONTIC.....	44
7.2.	Funciones y responsabilidades de cada unidad.....	44



8.	FINANCIAMIENTO Y SOSTENIBILIDAD	56
8.1.	Presupuesto inicial y proyecciones	56
8.2.	Fuentes de financiamiento (públicas y privadas)	57
8.3.	Estrategias para garantizar la sostenibilidad a largo plazo	57
9.	COOPERACIÓN INTERNACIONAL	58
9.1.	Mecanismos de Colaboración.....	58
9.2.	Tareas planeadas	58
9.3.	Organizaciones o entidades de interés	59
10.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	62
10.1.	Resumen de los Puntos Clave	62
10.2.	Recomendaciones para la implementación exitosa	63
	Referencias	64
	Anexo.....	65

1. INTRODUCCIÓN

En la actual era digital, la gestión eficiente de la información se erige como un pilar fundamental para el desarrollo sostenible de organizaciones y sociedades. En este contexto, surge la iniciativa estratégica del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC) de establecer un Observatorio Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, con el propósito de recolectar, acopiar, procesar, analizar y difundir información valiosa para la generación de conocimiento en el ámbito de las TIC, en temáticas claves como avances en infraestructura digital, apropiación digital de la población, transformación digital de los sectores de la economía, Inteligencia Artificial, entre otras. Además, busca contribuir al diseño, monitoreo y evaluación de políticas públicas, estrategias y programas mediante el suministro de datos actualizados, el seguimiento a indicadores y análisis detallados que faciliten la toma de decisiones informadas por parte del gobierno nacional y de otros actores como empresas, instituciones académicas y la sociedad en general, en el ámbito de las TIC.

El objetivo de este documento técnico de soporte es presentar de forma exhaustiva y detallada el diseño y sustento para la implementación del ONTIC. Se integran mejores prácticas, metodologías probadas y consideraciones técnicas clave, incluyendo las herramientas necesarias para garantizar el éxito en la creación y operación del observatorio, asegurando no solo su funcionalidad y eficiencia, sino también su conformidad ética con las regulaciones vigentes.

Desde la definición de los objetivos y alcance hasta el plan de implementación, este documento aborda cada fase crítica del proceso de formulación del observatorio, el cual tendrá como objetivo proporcionar al equipo directivo de Ministerio de las TIC, así como a las partes interesadas, datos oportunos y relevantes del sector, permitiéndoles tomar decisiones informadas y estratégicas. Así, la visión de este Observatorio Nacional del sector TIC es convertirse en una fuente de conocimiento valiosa y un instrumento clave para la toma de decisiones basada en datos, la identificación de tendencias tecnológicas y la promoción del avance en el sector de las TIC en Colombia.

Con la implementación de las prácticas y recomendaciones presentadas en este documento, se busca contribuir al fortalecimiento de la capacidad del Ministerio de las TIC para avanzar en el ciclo de la política pública, aprovechando el poder de los datos para impulsar la innovación y la excelencia.

1.1. Contexto del sector de las TIC en Colombia

En los últimos años, Colombia ha experimentado un notable crecimiento en el sector de las TIC. La implementación de políticas gubernamentales y la inversión en infraestructura digital han impulsado la penetración de servicios de telecomunicaciones y la adopción de tecnologías de la información en diversos sectores de la sociedad.

Con una población de más de 50 millones de habitantes, Colombia presenta un mercado dinámico y diverso para las tecnologías emergentes. La conectividad móvil y fija se ha expandido, llegando a áreas previamente marginadas y promoviendo la participación digital. Pero aún hay territorios que carecen de un servicio de conectividad de calidad.



A pesar de los avances, el sector las TIC en Colombia enfrenta desafíos críticos, como la brecha digital entre áreas urbanas y rurales, la regulación y el uso de la inteligencia artificial, la necesidad de fortalecer la ciberseguridad, y la mejora en la calidad de los servicios de telecomunicaciones, entre otros. La creación de un Observatorio Nacional del sector TIC se presenta como una oportunidad estratégica para abordar estos desafíos, proporcionando una plataforma que permita el monitoreo continuo y la toma de decisiones informadas.

De acuerdo con el marco legal y regulatorio en Colombia, la Ley 1341 de 2009, definió los principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las tecnologías de la información y las comunicaciones en Colombia. En dicha ley se estableció como una de las funciones que ostenta el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones la de formular y ejecutar políticas de divulgación y promoción permanente de los servicios y programas del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, promoviendo el uso y beneficio social de las comunicaciones y el acceso a la información y al conocimiento para todos los habitantes del territorio nacional con el fin último de impulsar el crecimiento y el desarrollo en el sector.

Posteriormente fue expedida la Ley 1978 de 2019 por la cual se moderniza el sector TIC; se distribuyen competencias, se crea un regulador único y se incluyen nuevas responsabilidades. Esta nueva normatividad necesariamente modifica los requerimientos atribuibles al modelo de operación por procesos formalizado en el Ministerio TIC y que requiere de un análisis y rediseño en las operaciones que realizan las dependencias de la entidad. Así las cosas, el Observatorio Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones responde a una necesidad del sector y entra en concordancia con las responsabilidades y requerimientos atribuibles en el modelo de operación acorde a la ley.

La colaboración entre el sector privado y público es fundamental para el avance sostenible de las TIC. Empresas innovadoras y startups han emergido, contribuyendo a la transformación digital en Colombia. Al mismo tiempo, la coordinación con entidades gubernamentales es esencial para alinear estrategias y garantizar la coherencia en las políticas y regulaciones.

El sector de las TIC no solo impulsa el desarrollo económico, sino que también tiene un impacto significativo en la sociedad. La implementación de soluciones tecnológicas puede mejorar la eficiencia en los servicios, oferta e institucionalidad pública; fomentar la inclusión social y contribuir a la creación de empleo. En este contexto el Observatorio Nacional del sector TIC en Colombia buscará evaluar y cuantificar estos impactos para informar a las partes interesadas y optimizar la toma de decisiones.

Colombia participa activamente en iniciativas regionales y colabora con otros países para fortalecer el ecosistema de las TIC. La creación de un observatorio no solo beneficiará a nivel nacional, sino que también permitirá la comparación y el intercambio de mejores prácticas a nivel internacional. Es entonces como la creación del observatorio se fundamenta en este contexto, buscando proporcionar una plataforma estratégica para analizar, monitorear y orientar el desarrollo continuo del sector de las TIC en Colombia.

1.2. Justificación para la creación del ONTIC

La creación de un Observatorio Nacional del sector TIC en Colombia responde a la creciente necesidad de contar con información precisa, robusta y actualizada que respalde la toma de decisiones estratégicas. En un

entorno dinámico como el de las TIC, la falta de información oportuna puede obstaculizar el desarrollo y la implementación de políticas eficientes.

El Estado colombiano, en su compromiso por impulsar el desarrollo digital del país, requiere de instrumentos que le permitan evaluar de manera objetiva el impacto de las políticas implementadas y ajustarlas según las necesidades cambiantes del sector. Se busca entonces que el observatorio se convierta en una plataforma centralizada para recolectar, acopiar, almacenar, procesar, analizar y difundir datos clave que faciliten la toma de decisiones informadas. Adicionalmente, la transparencia en la información es crucial para atraer inversiones y fomentar la innovación, de manera que contar con un observatorio confiable enviará señales positivas a inversores nacionales e internacionales, brindando la confianza necesaria para participar en el crecimiento del mercado colombiano de las TIC.

Por otra parte, la brecha digital persistente entre áreas urbanas y rurales es un desafío que requiere atención específica. El observatorio permitirá identificar áreas geográficas con acceso limitado a las TIC, facilitando la implementación de estrategias focalizadas basadas en información veraz y pertinente para reducir esta brecha y garantizar una distribución equitativa de los beneficios de la tecnología, fortalecer la competitividad de las empresas colombianas en el ámbito global, potenciar fortalezas y afrontar debilidades de la industria local en materia de TIC, entre otras.

La generación de conocimiento a través de la investigación y desarrollo es un pilar fundamental para la innovación sostenible. Es por esto que el observatorio facilitará la colaboración entre instituciones académicas, sector privado, público, entre otros; con el fin de promover la investigación en nuevas tecnologías y el desarrollo de capacidades locales en materia de las TIC, así como su aplicación en apuestas productivas de los territorios.

Un observatorio transparente y accesible contribuirá a la rendición de cuentas por parte de las entidades gubernamentales y del sector privado involucradas en el desarrollo del sector las TIC. Además, promoverá la participación ciudadana al proporcionar información comprensible sobre el impacto de las políticas en la vida cotidiana de los ciudadanos.

Por los motivos expuestos, la creación del Observatorio Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones se justifica como una iniciativa estratégica con el objetivo de abordar las complejidades del entorno tecnológico, facilitando un desarrollo sostenible e inclusivo. La combinación de información confiable, monitoreo continuo y la capacidad de adaptación a cambios en el panorama tecnológico posicionarán a Colombia como un actor clave en la economía digital regional e internacional.

1.3. Antecedentes y experiencias previas

El Ministerio de las TIC ha llevado a cabo diversas iniciativas para monitorear y analizar diferentes aspectos del sector TIC en Colombia. Las experiencias previas del Ministerio de las TIC incluyen el Observatorio de Comercio Electrónico y el Observatorio Audiovisual que aún hoy están en funcionamiento, y tres observatorios: el Observatorio de Economía Digital, Observatorio de la Industria TI y el Observatorio de Ciberseguridad, que no

han logrado el nivel de avance y madurez proyectado, por diferentes motivos. A continuación, se detallan algunas generalidades de dichos observatorios:

Observatorio de Comercio Electrónico

En agosto de 2017, Ministerio de las TIC lanzó el Observatorio de Comercio Electrónico con la premisa de monitorear el comportamiento de las transacciones en línea en el país, determinando los efectos positivos en la competitividad de las empresas y organizaciones¹.

El Observatorio de Comercio Electrónico es la iniciativa oficial que caracteriza y monitorea el ecosistema del comercio electrónico en Colombia. Además, recolecta información con el propósito de entregar datos cualitativos y cuantitativos de la cadena de valor del comercio electrónico para dinamizar la toma de decisiones.

Este Observatorio es un referente para la generación de opinión pública calificada que promueva la consolidación de la economía digital en el país, y tiene como objetivos: (1) Generar conocimiento sobre las tendencias y las proyecciones del comercio electrónico en Colombia para apoyar la toma de decisiones públicas y privadas que fortalezcan el ecosistema; (2) Desarrollar investigaciones cualitativas y cuantitativas sobre la realidad económica y jurídica del comercio electrónico en Colombia; y (3) Promover la toma de decisiones públicas y privadas fundamentada en resultados de investigaciones sobre el sector de alta calidad.

Observatorio Audiovisual

²El Observatorio Audiovisual del Ministerio de las TIC analiza la dinámica del sector audiovisual en Colombia y las perspectivas nacionales e internacionales de la industria audiovisual, así como las condiciones del servicio respecto a los mercados que lo conforman con una visión multiplataforma.

El Observatorio Audiovisual del Ministerio de las TIC presenta reportes con información en tableros de control elaborados en la herramienta Power BI agrupados por total nacional, sexo, nivel socioeconómico (NSE), edad, y por regiones. La frecuencia de actualización de los tableros de control depende de la periodicidad de divulgación de los resultados de los diferentes estudios, esta puede ser anual, trimestral y mensual.

Observatorio de la Industria TI

El Observatorio de la Industria TI fue creado desde el 2014 por parte de Ministerio de las TIC y puesto en marcha en alianza con Fedesoft en 2015. Fue concebido como una herramienta de consulta donde se encontrarían estudios de interés e indicadores del desempeño, el nivel de empleo, el número de ventas, el tamaño de las compañías, la caracterización, la brecha de talento, entre otros datos, de las empresas de este sector.

El Ministerio de las TIC y la Federación Colombiana de la Industria del Software y Tecnologías Informáticas Relacionadas (Fedesoft), invitaron en 2017 a empresarios de la industria TI, academia, clústers y entidades

¹ <https://observatorioecommerce.mintic.gov.co/797/w3-channel.html>

² <https://audiovisual.mintic.gov.co/portal/Secciones/Observatorio-Audiovisual/>



territoriales relacionadas con este sector, a participar en los talleres para la consolidación del Observatorio de la Industria TI³. El objetivo era que el Observatorio de la Industria TI continuara con su consolidación y desarrollara estos talleres para dar a conocer su funcionamiento al ecosistema TI, para que este se beneficiara con la iniciativa. A 2024, el Observatorio de la Industria TI está inactivo.

Observatorio de Economía Digital

El Ministerio de las TIC presentó, en diciembre de 2017, los primeros resultados del Observatorio de Economía Digital, herramienta diseñada para medir el nivel de digitalización de 17 sectores económicos en todas las regiones del país⁴.

El Observatorio de Economía Digital analizaría se encarga de analizar la adopción y gestión de tecnologías digitales maduras, como banda ancha, tecnologías móviles y plataformas de gestión, y de tecnologías digitales avanzadas, como Ciberseguridad, Computación en la Nube, Internet de las Cosas, Robótica, Big Data, Inteligencia Artificial, etc., teniendo en cuenta el tamaño de las empresas, el sector económico y la región, con el objetivo de proporcionar una visión integral del panorama digital en el país..

Con los resultados del Observatorio de Economía Digital permitirían tomar decisiones de política pública más acertadas, las cuales podrían ser incorporadas como motor de desarrollo. A 2024, el Observatorio de Economía Digital está inactivo.

Observatorio de Ciberseguridad

En diciembre de 2022, el Ministerio de las TIC lideró la sesión de la Mesa Interinstitucional de Seguridad Digital a la que asistieron también la Presidencia de la República, la Superintendencia de Industria y Comercio, el CTI, la DIJÍN, la Procuraduría General de la Nación, la Fiscalía General de la Nación y el Departamento Administrativo de la Función Pública⁵.

De acuerdo con el Ministerio se trabajaría en la creación del Observatorio de Ciberseguridad que permitiría, a partir del análisis de la información de denuncias y casos de vulneraciones cibernéticas, identificar patrones y crear acciones de respuesta oportuna y adecuada.

La Mesa Interinstitucional de Seguridad Digital haría una revisión del marco normativo en materia de ciberseguridad para determinar posibles ajustes en busca de fortalecer las capacidades, los recursos y las facultades de las entidades públicas que tienen injerencia en este campo. De manera paralela, se articularían acciones informativas y pedagógicas para que ciudadanos y organizaciones, públicas y privadas, logren identificar posibles amenazas de seguridad cibernética y conozcan cuál es la ruta para denunciar. Voceros de

³ <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/51607:Resultados-del-Observatorio-TI-seran-socializados-por-MinTIC-y-Fedesoft-en-nueve-ciudades-del-pais>

⁴ <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/red/publicaciones/mintic-revela-los-primeros-resultados-del-observatorio-de-econom%C3%ADa-digital>

⁵ <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/273621:Ministra-TIC-lidero-Mesa-Interinstitucional-de-Seguridad-Digital>



las diferentes entidades coinciden en la necesidad de fortalecer y articular las capacidades institucionales del Estado en la materia. La Mesa Interinstitucional de Seguridad Digital adelantaría reuniones de manera periódica. A 2024, el Observatorio de Ciberseguridad está inactivo.

El Ministerio de las TIC ha mostrado un compromiso continuo en el monitoreo y análisis del sector TIC a través de varios observatorios. Aunque algunos observatorios han cesado sus actividades, las iniciativas vigentes como el Observatorio de Comercio Electrónico y el Observatorio Audiovisual continúan proporcionando información valiosa para la toma de decisiones en el sector.

La creación del Observatorio Nacional del Sector TIC (ONTIC) busca centralizar y unificar las tareas de monitoreo del sector, labor que hasta ahora se ha realizado de forma desarticulada y atomizada por parte de los distintos observatorios. Esta centralización representa una oportunidad significativa para el Ministerio de las TIC y para el país, permitiendo una visión más integral y coherente del sector TIC. Con ONTIC, se espera optimizar la recolección y análisis de datos, mejorar la toma de decisiones estratégicas y fomentar el desarrollo y competitividad del ecosistema digital en Colombia.



2. MARCO NORMATIVO

El marco legal y regulatorio en Colombia desempeña un papel crucial en la definición y operación del observatorio nacional del sector TIC. Este marco proporciona las bases legales y normativas para la recopilación, procesamiento y difusión de información relacionada con las tecnologías de la información y las comunicaciones, garantizando la protección de datos y la transparencia en el manejo de la información.

En Colombia, existen diversas autoridades encargadas de regular y supervisar el sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones, siendo la principal el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), otras entidades del sector administrativo de las TIC incluyen la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC), la Agencia Nacional del Espectro, la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC), entre otras. Estas autoridades juegan un papel clave en la aplicación y cumplimiento del marco legal y regulatorio en el sector TIC y pueden ser al mismo tiempo fuentes y usuarios potenciales de los servicios del Observatorio Nacional TIC.

Además de las leyes generales, existen normativas específicas relacionadas con el sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Estas normativas pueden incluir disposiciones sobre la recopilación y procesamiento de datos, la seguridad de la información y la interoperabilidad de sistemas y servicios.

De acuerdo con lo establecido en la Ley 1341 de 2009 que establece las bases para el desarrollo de la sociedad de la información y del conocimiento en Colombia. Esta ley tiene como principios orientadores el fomento, la promoción y el desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones como una política de Estado que involucra a todos los sectores y niveles de la administración pública y de la sociedad, para contribuir al desarrollo educativo, cultural, económico, social y político e incrementar la productividad, la competitividad, el respeto a los derechos humanos inherentes y la inclusión social.

La misma normatividad en su artículo 6° define las TIC como el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como voz, datos, texto, video e imágenes. En el contexto del observatorio del sector TIC, la importancia de la Ley 1341 es que proporciona el marco legal de la institucionalidad del sector TIC, para lo cual es clave la recopilación, procesamiento y difusión de información relacionada con las tecnologías de la información y las comunicaciones en el ejercicio de las funciones del Estado en el sector TIC, que incluyen la formulación e implementación de políticas públicas para garantizar la penetración y aprovechamiento de las tecnologías por parte de la sociedad. En este sentido los objetivos del observatorio se alinean con la producción de conocimiento del sector para la toma de decisiones informadas por parte de los diferentes actores que hacen parte del sector TIC en Colombia.

Es entonces como en el marco de la Ley 1581 de 2012, que regula el tratamiento de datos personales en Colombia y establece los principios, derechos y procedimientos que deben seguir las entidades que recopilan, procesan y almacenan datos personales este observatorio del sector TIC establece los requisitos para garantizar la protección de datos y la privacidad de los usuarios.

Posteriormente fue expedida la Ley 1978 de 2019 por la cual se moderniza el sector TIC, se distribuyen competencias, se crea un regulador único, se incluyen nuevas responsabilidades. Esta nueva normatividad necesariamente modifica los requerimientos atribuibles al modelo de operación por procesos formalizado en el Ministerio TIC y que requiere de un análisis y rediseño en las operaciones que realizan las dependencias de la entidad.

El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, de conformidad con las leyes anteriormente mencionadas, tiene entre sus objetivos diseñar, formular, adoptar y promover las políticas, planes, programas y proyectos del sector de tecnologías de la información y las comunicaciones, en correspondencia con la Constitución Política y la ley, con el fin de contribuir al desarrollo económico, social y político de la Nación y elevar el bienestar de los colombianos.

De acuerdo con lo señalado en el artículo 34 de la Ley 1341 de 2009, modificado por el artículo 21 de la Ley 1978 de 2019, se crea el Fondo Único de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, entidad adscrita al Ministerio, la cual tiene como objeto: "...financiar los planes, programas y proyectos para facilitar prioritariamente el acceso universal y el servicio universal de todos los habitantes del territorio nacional a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, garantizar el fortalecimiento de la televisión pública, la promoción de los contenidos multiplataforma de interés público y cultural, y la apropiación social y productiva de las TIC, así como apoyar las actividades del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y la Agencia Nacional del Espectro, y el mejoramiento de su capacidad administrativa, técnica y operativa para el cumplimiento de sus funciones..."

Dicho Fondo tiene dentro de sus funciones las siguientes:

"(...). 4. Financiar proyectos para promover el desarrollo de contenidos multiplataforma de interés público que promuevan la preservación de la cultura e identidad nacional y regional, mediante el desarrollo de esquemas concursables para la promoción de contenidos digitales multiplataforma por parte de los operadores del servicio de televisión regional. (...) 6. Financiar y establecer planes, programas y proyectos que permitan masificar el uso y apropiación de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y el fortalecimiento de las habilidades digitales, con prioridad para la población pobre y vulnerable. (...) 8. Apoyar económicamente las actividades del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y de la Agencia Nacional de Espectro, en el mejoramiento de su capacidad administrativa, técnica y operativa para el cumplimiento de sus funciones (...)22. Financiar planes, programas y proyectos para apoyar emprendimientos de contenidos y aplicaciones digitales y fomentar el capital humano en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (...)" (Artículo 35 de la Ley 1978 de 2019)

Por lo que a través de este Fondo se financian la mayoría de los proyectos del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, así como, las actividades administrativas, técnicas y operativas para el cumplimiento de sus objetivos y funciones.

Por su parte, el artículo 6 del Decreto 1064 de 2020, establece las funciones a cargo de la Oficina Asesora de Planeación y Estudios Sectoriales, que incluyen, entre otras:

“(…). 8. Identificar, consolidar y procesar la información estadística del Ministerio, con el fin de generar insumos que apoyen la toma de decisiones del sector TIC. (...). 10. Asesorar a las dependencias del Ministerio en el diseño, seguimiento y mejoramiento continuo del Modelo Integrado de Gestión - MIG, en alineación con los diferentes modelos y sistemas aplicables a la gestión pública, y articular su implementación. 11. Coordinar la elaboración y divulgación de estudios sectoriales y documentos relacionados con la gestión institucional del sector (...)”.

En concordancia con lo anterior, la Resolución número 03066 del 2022 “Por la cual se crean Grupos Internos de Trabajo del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones...”, establece en su artículo 3 que son funciones del Grupo Interno de Trabajo Estadística y Estudios Sectoriales, entre otras:

“1. Hacer seguimiento a los indicadores y estadísticas del sector, de tal forma que sean insumos para la toma de decisiones y la elaboración de los estudios e investigaciones sectoriales que se requieran”, (...). 3. Desarrollo de metodologías que permitan optimizar los procesos de recopilación, depuración y análisis del soporte estadístico del Sector”, “4. Articular con las entidades pertinentes los mecanismos de recopilación y medición de información del sector TIC”, (...).

En línea con lo anterior y, teniendo en cuenta que, la Oficina Asesora de Planeación y Estudios Sectoriales (OAPES) tiene entre sus funciones las responsabilidades de identificar, consolidar y procesar la información estadística del Ministerio, así como coordinar la elaboración y divulgación de estudios sectoriales y documentos relacionados con la gestión institucional del sector, es esta la dependencia responsable de gestionar el proyecto del Observatorio Nacional del sector TIC. La OAPES, siendo la oficina idónea para liderar las actividades requeridas para la creación y puesta en marcha del Observatorio Nacional del Sector TIC y así garantizar la recopilación, análisis y difusión de datos relevantes del sector TIC, contribuyendo así a la toma de decisiones informadas y al fortalecimiento de la gestión institucional del Ministerio y del sector en su conjunto. Por lo tanto, corresponde a la OAPES adelantar la contratación pretendida para el Observatorio, garantizando su éxito y contribución positiva al desarrollo del sector TIC.

Aunado a lo anterior y considerando que el Grupo Interno de Trabajo Estadística y Estudios Sectoriales hace parte de la Oficina Asesora de Planeación y Estudios Sectoriales y que, de conformidad con lo establecido por la Resolución número 03066 del 2022 del Ministerio TIC, éste tiene como una de sus funciones principales hacer seguimiento a los indicadores y estadísticas del sector TIC, surge la necesidad de contar con herramientas y procesos que permitan recopilar, depurar y analizar la información de manera eficiente y precisa.

El desarrollo del proyecto del Observatorio Nacional del Sector TIC se justifica como una medida para cumplir con estas funciones de manera más efectiva. Es así como a través de la OAPES y el GIT de Estadística y Estudios Sectoriales, el Observatorio Nacional del Sector TIC proporcionará un marco estructurado y



centralizado para recopilar, procesar y analizar la información estadística del sector, esto permitirá acceder a datos actualizados y relevantes de manera oportuna, facilitando así el seguimiento de indicadores clave y el cumplimiento de su función de generar insumos para la toma de decisiones y la elaboración de estudios e investigaciones sectoriales.

Además, el desarrollo de metodologías para optimizar los procesos de recopilación, depuración y análisis del soporte estadístico del Sector, como lo establece la normativa, podrá ser una tarea central del Observatorio. Al centralizar y estandarizar estos procesos, el Observatorio podrá garantizar la consistencia y calidad de los datos recopilados, lo que a su vez mejorarían la precisión y confiabilidad de los análisis realizados por el Grupo Interno de Trabajo. Finalmente, el Observatorio de Datos del Sector TIC también podrá servir como un mecanismo de articulación con otras entidades relevantes, como lo señala la normativa, para coordinar la recopilación y medición de información del sector, esto garantizará la cooperación y colaboración entre diferentes actores involucrados en la producción y análisis de datos del sector TIC, contribuyendo así a una visión más completa y precisa de su evolución y dinámicas.

En consecuencia, el desarrollo del proyecto del Observatorio Nacional del Sector TIC es una iniciativa para fortalecer y mejorar el cumplimiento de las funciones del Grupo Interno de Trabajo Estadística y Estudios Sectoriales, proporcionando los recursos y herramientas necesarios para cumplir con eficacia sus responsabilidades en el seguimiento y análisis del sector TIC.

Ahora bien, el Decreto 1499 de 2017 del Departamento Administrativo de la Función Pública crea el Sistema de Gestión que articula en un solo sistema los Sistemas de Desarrollo Administrativo y de Gestión de la Calidad que se define como conjunto de entidades y organismos del Estado, políticas, normas, recursos e información cuyo objeto es dirigir la gestión pública al mejor desempeño institucional y a la consecución de resultados para la satisfacción de las necesidades y el goce efectivo de los derechos de los ciudadanos en el marco de la legalidad y la integridad. Es así que, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones viene adelantando desde el año 2007, el proceso de diseño, implementación y mejora del Modelo Integrado de Gestión – MIG, que implicó el análisis normativo aplicable a la gestión institucional de las entidades públicas del orden nacional para establecer las dimensiones y parámetros institucionales operativos que llevaron a darle mayor estructura a los procesos y la validación de los resultados obtenidos para la mejora continua. Con este trabajo constante a lo largo de las vigencias, se armoniza el cumplimiento de la legislación descrita a través del despliegue del Modelo Integrado de Planeación y Gestión, Sistema de Gestión de Calidad y Modelo Estándar de Control Interno. En este sentido, es necesario realizar procesos continuos de introspección e innovación que reenfoquen el que hacer dirigido a la eficiencia operativa. Es así como a través de la Resolución Interna 2175 de 2022 “Por la cual se establecen el Modelo Integrado de Gestión (MIG) y el Sistema Integrado de Gestión (SIG) del Ministerio/Fondo Único de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y se deroga la Resolución 1092 de 2021 y sus modificatorias” se dieron los lineamientos, estándares y directrices que hacen parte del ciclo de gestión de la entidad, mediante el desarrollo de las actividades definidas en los procesos para la entrega de los productos y servicios institucionales; por lo anterior, la Oficina Asesora de Planeación y Estudios Sectoriales del Ministerio / Fondo Único de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones tiene la necesidad de adelantar y gestionar los requerimientos que conducen a la transformación digital y el



fortalecimiento de las capacidades institucionales para que el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones genere mayor valor público y de cumplimiento a los lineamientos establecidos en la precitada Resolución.

En concordancia con la normatividad citada, y en aras de fortalecer las capacidades institucionales surge la necesidad de crear el Observatorio Nacional de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (ONTIC), este proyecto emerge como un componente vital en el panorama contemporáneo, sirviendo como una plataforma centralizada para la recopilación, análisis y difusión de información estratégica relacionada con el ámbito tecnológico. Este observatorio representa una iniciativa dinámica y proactiva, orientada a comprender y contextualizar las complejidades inherentes al sector TIC, así como a proporcionar a los tomadores de decisiones, investigadores y partes interesadas una visión integral y actualizada de las tendencias, desafíos y oportunidades que caracterizan a esta industria en constante evolución.

El Observatorio de Nacional del Sector TIC contribuirá a garantizar el derecho al acceso y uso de las TIC, al proporcionar información actualizada y relevante sobre el estado y la evolución del sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Esto permite identificar brechas, desigualdades y oportunidades en el acceso y uso de las TIC, lo que a su vez respalda la formulación de políticas públicas orientadas a promover la equidad y la inclusión digital.

el sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones juega un papel fundamental como motor de la innovación y el desarrollo económico. El Observatorio Nacional del Sector TIC proporcionará información clave para entender las dinámicas del mercado, identificar tendencias emergentes y promover la adopción de tecnologías digitales en diversos sectores económicos. Además, facilita la colaboración entre el gobierno, el sector privado, la academia y la sociedad civil para impulsar la investigación, el desarrollo y la innovación en el ámbito de las TIC.

El acceso y uso de las TIC se consideran herramientas esenciales para promover la equidad, la educación y la competitividad en la sociedad. El Observatorio Nacional del Sector TIC contribuirá a este objetivo al proporcionar información y análisis que permiten identificar oportunidades de mejora en la cobertura, calidad y accesibilidad de los servicios de telecomunicaciones. Asimismo, facilitará el monitoreo de indicadores clave relacionados con la adopción de tecnologías digitales en el ámbito educativo y empresarial, lo que permite diseñar políticas y programas que impulsen la formación en habilidades digitales, la innovación y la productividad.

La necesidad de crear un Observatorio Nacional del Sector TIC surge de la creciente importancia de comprender y analizar el panorama tecnológico y de comunicaciones en el país. Esta necesidad se origina a partir de diversos factores, como el rápido avance tecnológico, los cambios en los patrones de uso de la tecnología, la evolución del mercado de las TIC y la creciente demanda de información estratégica por parte de las autoridades, las empresas y otros actores del sector. La idea del Observatorio se basa en la necesidad de contar con una plataforma centralizada y especializada para recopilar, analizar y difundir datos relevantes sobre el sector TIC. Esta idea surge de la comprensión de que la información adecuada y oportuna es fundamental para la toma de



decisiones informadas y el desarrollo efectivo de políticas, programas y proyectos en el ámbito de las tecnologías de la información y las comunicaciones. La funcionalidad del Observatorio radica en su capacidad para proporcionar datos actualizados y análisis en profundidad sobre diversos aspectos del sector TIC, como el acceso a Internet, la penetración de dispositivos móviles, la adopción de nuevas tecnologías y las tendencias del mercado. Esta funcionalidad es esencial para identificar oportunidades, desafíos y áreas de mejora en el sector, así como para evaluar el impacto de las políticas y programas implementados. De esta forma, la razón de ser del Observatorio está en su capacidad para servir como un centro de referencia y conocimiento para todos los actores interesados en el sector TIC. Su creación responderá a la necesidad de contar con una herramienta especializada que facilite la toma de decisiones estratégicas, la formulación de políticas y la evaluación del progreso en el ámbito de las TIC. Los parámetros para su creación incluyen la definición clara de sus objetivos, alcance, funciones, estructura organizativa, fuentes de datos, metodologías de análisis y difusión de resultados, entre otros aspectos.

Acorde a la normatividad, contexto y justificación antes expuestas es que se hace necesario contar con un mecanismo que responda a la necesidad del país de contar con un sistema de información del sector de las TIC dedicado a coordinar, recolectar, monitorear, almacenar, ejecutar, dirigir, procesar, analizar, y difundir información relevante que permita el desarrollo y la evolución digital. Así las cosas, y ya que las mismas disposiciones brindan al Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones la potestad reglamentaria, normativa y de expedición de decretos, órdenes y resoluciones necesarios para el sector, que se determina la expedición de un decreto para asegurar la debida creación, funcionamiento y ejecución del Observatorio Nacional del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (ONTIC).

3. MISIÓN, VISIÓN Y OBJETIVOS

3.1. Misión

La misión del Observatorio Nacional del sector TIC (ONTIC) es garantizar y proporcionar información veraz y relevante sobre las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Colombia. ONTIC genera conocimiento sobre tendencias, desarrollos y desafíos del sector TIC, proporcionando datos actualizados para la toma de decisiones informadas por parte de gobierno, empresas, instituciones académicas y la sociedad. Además, es un soporte técnico esencial para formular, desarrollar y evaluar políticas públicas y proyectos de inversión en el sector TIC, promoviendo el desarrollo y competitividad del ecosistema digital en el país.

3.2. Visión

Para 2030, ONTIC se consolidará como la principal y más confiable fuente de información relacionada con el sector TIC en Colombia, por medio de una plataforma centralizada y articulada que facilitará la comprensión integral de las tendencias y desafíos del sector. ONTIC se posicionará como referente nacional e internacional en la implementación de metodologías de análisis rigurosas y la alta calidad de las investigaciones sobre el desarrollo y apropiación de las TIC, la transformación digital de la sociedad y la economía, el impacto de la Inteligencia Artificial, entre otras temáticas en el ámbito de las TIC. ONTIC será una herramienta indispensable para la formulación de políticas públicas, estrategias empresariales y proyectos académicos que fortalezcan el ecosistema TIC en el país.

3.3. Objetivos generales

1. Recopilar, acopiar, almacenar, procesar, analizar y difundir información estadística relevante sobre el panorama de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) a nivel nacional y regional.
2. Fomentar la generación de conocimiento detallado sobre las tendencias, desarrollos y desafíos en el ámbito de las tecnologías de la información y la comunicación en Colombia.
3. Proporcionar insumos para la toma de decisiones informadas por parte de actores clave, como gobierno, empresas, instituciones académicas y la sociedad en general, en temas relacionados con las TIC.

3.4. Objetivos específicos

1. Recopilar y acopiar datos relevantes sobre la infraestructura de telecomunicaciones, la penetración de internet, la adopción de tecnologías digitales, Inteligencia Artificial y otros indicadores clave del sector TIC a nivel nacional y regional.

2. Utilizar técnicas avanzadas de análisis y visualización de datos para garantizar la pertinencia y facilitar la comprensión y el acceso a la información por parte de diversos públicos.
3. Realizar estudios sectoriales e investigaciones para identificar patrones y tendencias en el sector TIC a lo largo del tiempo, comparativos entre países o regiones, e incorporar otros enfoques relevantes para el análisis del sector TIC en Colombia.
4. Realizar evaluaciones periódicas de la calidad de los datos y los métodos de análisis utilizados para garantizar la precisión y fiabilidad de los resultados.
5. Identificar fuentes confiables de datos del sector TIC y establecer mecanismos para recopilar o acopiar información de manera regular y sistemática.
6. Promover la colaboración y el intercambio de datos entre entidades gubernamentales, instituciones académicas, sector privado, organizaciones internacionales, y la sociedad civil en el ámbito de las TIC.
7. Fomentar la transparencia y la rendición de cuentas en la gestión de datos relacionados con las TIC por parte de entidades gubernamentales y organizaciones del sector.
8. Contribuir al desarrollo de políticas públicas, estrategias y programas que fomenten la innovación, la competencia y el acceso equitativo a las TIC.

3.5. Alcance y limitaciones

El Observatorio del sector TIC en Colombia tiene como alcance primordial ser una fuente confiable de información, conocimiento y asesoramiento estratégico para impulsar el desarrollo tecnológico, la innovación y la competitividad del país en el ámbito de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Este esfuerzo implica la recopilación y acopio sistemático de datos actualizados, la evaluación exhaustiva de tendencias y desarrollos emergentes, así como el análisis detallado de los desafíos y oportunidades presentes en el sector TIC del país.

Además, el Observatorio se propone fomentar la generación de conocimiento del sector TIC, lo cual implica no solo recopilar y analizar información existente, sino también contribuir activamente a la generación de nuevo conocimiento mediante la investigación y el análisis de tendencias emergentes, a partir del uso de técnicas avanzadas de análisis de datos como el aprendizaje automático y la inteligencia artificial. Esto es esencial para producir conocimiento pertinente y a la vanguardia de los avances tecnológicos.

Asimismo, el Observatorio tiene el compromiso de proporcionar insumos valiosos para la toma de decisiones informadas por parte de diversos actores clave en el ámbito de las TIC, lo que implica generar recomendaciones prácticas y aplicables, basadas en evidencia, destinadas a orientar políticas públicas, estrategias empresariales y acciones individuales en el ámbito de las TIC en Colombia.



El Observatorio Nacional del sector TIC, como cualquier iniciativa, puede enfrentar diversas limitaciones que podrían afectar su eficacia y alcance. En primer lugar, la calidad y disponibilidad de datos confiables y actualizados pueden ser un desafío, especialmente cuando se trata de recopilar información detallada sobre el panorama de las TIC a nivel nacional y regional. Así mismo, pueden existir barreras regulatorias y políticas que dificulten el acceso a ciertos datos o la implementación de ciertas iniciativas por parte del Observatorio. En cualquier caso, el Observatorio debe garantizar la protección de la privacidad y la seguridad de los datos recopilados, especialmente en relación con información sensible o personal.

Por otra parte, la capacidad del Observatorio para recopilar, acopiar, almacenar, procesar y analizar grandes volúmenes de datos puede estar sujeta a limitaciones técnicas y recursos disponibles por parte del MINTIC. La falta de acceso a servidores para almacenar grandes volúmenes de información y el limitado acceso a tecnologías y herramientas avanzadas de análisis de datos, como el aprendizaje automático y la inteligencia artificial, podría limitar la capacidad del Observatorio para obtener información significativa a partir de grandes volúmenes de datos. Asimismo, la interpretación de los datos puede verse afectada por sesgos o interpretaciones incorrectas, lo que podría influir en la calidad de los análisis y conclusiones obtenidas.

4. MARCO TEÓRICO

A continuación, se proporciona la base conceptual y teórica para comprender y abordar los desafíos asociados con el diseño e implementación del Observatorio Nacional del Sector TIC en Colombia. Este marco teórico se estructura en torno a ocho áreas clave que son fundamentales para la estructuración efectiva del observatorio: definición y funciones de un observatorio del sector TIC, experiencias internacionales relevantes, gestión de la información y big data, gobierno electrónico y transparencia, análisis de políticas públicas, ética y privacidad de los datos, y colaboración público-privada.

En general los observatorios presentan una concurrencia en cuanto a objetivos y alcance, resumiéndose en⁶:

- Recopilar, preparar y divulgar información, de origen propio o secundario, sobre el tema.
- Monitorear y analizar la temática tratada.
- Hacer el seguimiento y evaluación a las políticas alrededor del tema.
- Adelantar investigaciones de aspectos específicos que ayuden a la comprensión de la temática.

Proponer elementos para la política relativa al tema que permitan una mayor efectividad de esta, un mejor funcionamiento de los sistemas, o una disminución de sus costos sobre la sociedad

4.1. Definición y funciones de Observatorio del Sector TIC

En general, los observatorios se definen como "instrumentos para recopilar, analizar e interpretar información relevante de un tema previamente establecido con el fin de generar conocimiento, para el posterior monitoreo y toma de decisiones" (CIEEIE, 2012). Un observatorio comprende varios componentes esenciales para su funcionamiento, tales como recursos, temáticas, objetivos, fenómenos y/o problemas, fuentes de información, metodología, resultados y productos, y medios de difusión. Este conjunto supone una estructura y una infraestructura, acompañadas de un know-how especializado, que permite capturar datos, analizarlos, transformarlos en información útil y posteriormente divulgar los productos y resultados del proceso de observación, examen y análisis de un determinado fenómeno (Carvajal Sánchez, 2020).

Particularmente, en el contexto actual, las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) se integran cada vez más en la sociedad y la economía, generando transformaciones cruciales y cada vez más aceleradas, al punto de que la digitalización se vuelve fundamental para el desarrollo de los países. En este marco, se necesitan indicadores que reflejen el progreso en diversos aspectos de la adopción de nuevas tecnologías y soluciones digitales en el país. Debido a la constante evolución de este fenómeno, es esencial actualizar los indicadores y emplear métodos innovadores para la generación de nuevo conocimiento que permita la toma de decisiones informadas y la mejora en la formulación e implementación de políticas públicas sectoriales a nivel nacional.

En concordancia con lo anterior, el observatorio del sector TIC debe ser una entidad dedicada a la recopilación, análisis y difusión de información y generación de nuevo conocimiento relevante sobre las Tecnologías de la

⁶ Documento Técnico de Soporte Observatorio de Desarrollo Económico de Bogotá, pág 12. Disponible en: https://observatorio.desarrolloeconomico.gov.co/sites/default/files/files_articles/libro.pdf

Información y las Comunicaciones en Colombia. Su objetivo principal es proporcionar datos actualizados e investigaciones detalladas y de alta calidad sobre el estado y la evolución del sector TIC, así como sobre las tendencias emergentes y las mejores prácticas a nivel nacional e internacional.

Las funciones clave de un observatorio incluyen: recopilar, preparar y divulgar información sobre el tema de interés, monitorear y analizar la temática tratada; hacer seguimiento y evaluación a las políticas relacionadas con el tema; adelantar investigaciones sobre aspectos específicos que ayuden a la comprensión de la temática; y proponer elementos para la política que permitan una mayor efectividad, mejor funcionamiento de los sistemas, o disminución de los costos para la sociedad (Guerrero Albarracín, et.al., 2019). En ese orden de ideas y ara el caso particular del observatorio nacional del sector TIC, las funciones deben abarcar, entre otras, las siguientes:

- **Recopilación y acopio de datos** sobre uso de tecnologías, inversiones en infraestructura, adopción de nuevas tecnologías, entre otros; provenientes de diversas fuentes primarias y secundarias, incluyendo entidades gubernamentales, empresas del sector, instituciones académicas, organismos internacionales y ciudadanía en general.
- **Procesamiento y análisis de datos** para identificar tendencias, patrones y áreas de oportunidad en el sector TIC. Esto incluye el uso de herramientas y metodologías estadísticas y de análisis de datos rigurosas y novedosas para obtener insights significativos.
- **Producción de documentos** especializados que pueden incluir informes, estudios sectoriales e investigaciones sobre diversos aspectos del sector TIC. Estos documentos pueden abordar temas como la penetración de internet, el uso de dispositivos móviles, la adopción de tecnologías emergentes, entre otros.
- **Difusión de resultados** a través de diversos medios, como publicaciones en línea, boletines informativos, eventos y seminarios. El objetivo es poner la información a disposición del público interesado, incluyendo tomadores de decisiones, empresarios, académicos y ciudadanos en general.
- **Apoyo a la toma de decisiones** proporcionando información y análisis que pueden ser utilizados por actores clave en el gobierno, el sector privado y la sociedad civil. Esto puede incluir la formulación de políticas públicas, la elaboración de estrategias empresariales y la identificación de oportunidades de inversión y desarrollo.

De esta manera, el observatorio cumple un papel fundamental en la generación de conocimiento, la promoción del debate y la orientación de políticas y estrategias en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

4.2. Experiencias internacionales relevantes

El estudio de experiencias internacionales en la implementación y operación de observatorios del sector TIC proporciona importantes lecciones aprendidas y mejores prácticas que pueden ser aplicables al contexto

colombiano. Diversos países han desarrollado observatorios del sector TIC con el objetivo de monitorear el progreso tecnológico, promover la innovación y facilitar la toma de decisiones informadas.

A continuación, se presentan las generalidades de algunas experiencias internacionales relevantes:

Observatorio de desarrollo digital – Cepal: Es una iniciativa de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la CEPAL. El objetivo principal de este proyecto es desarrollar nuevas métricas para comprender la dinámica de la digitalización en América Latina y el Caribe, y brindar pautas para su uso en la formulación de políticas para cerrar las brechas estructurales de productividad y de inclusión social, mediante el desarrollo digital.

Sitio web: <https://desarrollodigital.cepal.org/es>

Observatorio Nacional de Tecnología y Sociedad (ONTSI) - España: El ONTSI es un organismo creado por el Ministerio para la Transformación Digital y de la Función Pública de España, encargado de generar conocimiento de valor para las políticas públicas -así como para la intervención empresarial y ciudadana- en torno al desarrollo tecnológico y sus distintos impactos en la economía, el empleo, los servicios públicos, los derechos, la seguridad, la calidad de vida y la igualdad entre las personas. Para ello realiza estudios e indicadores, analiza políticas y estrategias, analiza tendencias, identifica buenas prácticas y procesa, difunde e intercambia conocimiento en relación a estos campos.

Sitio web: <https://www.ontsi.es/es>

Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (ONCTI) – Venezuela: El Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (ONCTI) es el organismo responsable de recopilar, sistematizar, categorizar, analizar e interpretar información a los fines de facilitar la formulación de las políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación y sus aplicaciones. Su misión es observar el desempeño de las actividades de I + D para transformar el futuro a través de políticas científicas, tecnológicas y de innovación para el Desarrollo Integral de la Nación.

Sitio web: <https://www.oncti.gob.ve/nosotros/>

Observatoire du Numérique - Francia: Este observatorio, creado por el Gobierno de Francia, tiene como objetivo analizar y promover el desarrollo de la economía digital en el país. El Observatoire du Numérique recopila datos sobre la digitalización de la sociedad y la economía, la adopción de tecnologías digitales por parte de las empresas, y el impacto de la digitalización en el empleo y la productividad.

Sitio web: <https://observatoire.numerique.gouv.fr/observatoire>

El Observatorio da Sociedade da Información e a Modernización de Galicia (Osimga) es un órgano asesor para la valoración de la evolución de la sociedad de la información, la modernización administrativa y la administración electrónica en las instituciones públicas de Galicia. Tiene como principal función Desarrollar o promover compilaciones, estudios y análisis de datos que permitan conocer con una visión global el nivel de desarrollo, la tendencia y los posibles problemas que afecten a la extensión de la sociedad de la información en Galicia y a la aplicación del modelo de Gobierno electrónico en las administraciones públicas gallegas.

Sitio web: <https://www.osimga.gal/es>



Centro Regional de Estudios para el Desarrollo de la Sociedad de la Información (Cetic.br) – Brasil: tiene la misión de monitorear la adopción de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en Brasil. Creado en 2005, Cetic.br es un departamento del Centro de Información y Coordinación de Ponto BR, vinculado al Comité Gestor de Internet de Brasil (CGI.br). sitio web: <https://cetic.br/pt/>

Otros observatorios nacionales de la temática TIC incluyen el Observatorio digital del Ministerio Secretaría General de la Presidencia del gobierno de Chile⁷, (el Observatorio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones ObservaTIC – Uruguay⁸, Observatorio Nacional de Tecnologías de Información y Comunicaciones de la República Dominicana (ONTIC - RD)⁹.

Las experiencias internacionales destacan la importancia de establecer observatorios del sector TIC como mecanismos esenciales para el monitoreo y análisis de la evolución tecnológica, la promoción de la innovación y el apoyo a la formulación de políticas públicas. La aplicación de estas mejores prácticas y lecciones aprendidas puede contribuir significativamente al desarrollo del sector TIC en Colombia, fomentando una sociedad más informada, innovadora e inclusiva.

4.3. Gestión de la información

En la planificación del Observatorio del sector TIC se deben tener en cuenta las guías sobre el dominio de información (MinTIC, 2023a) y gestión de sistemas de información (MinTIC, 2023b) que hacen parte del Modelo de Gestión y Gobierno de TI del Ministerio TIC.

La gestión de los datos como disciplina comienza con la definición de la pirámide de datos, información, conocimiento y comprensión (también conocida como la pirámide DIKW). En esta jerarquía, los datos son la base de la pirámide y se consideran la materia prima, son hechos crudos y cifras sin procesar, descontextualizados y sin interpretación. Por su parte, la información es el resultado del procesamiento, organización y estructuración de los datos, es decir, se obtiene cuando los datos se analizan y se contextualizan. La información, al combinarse con la experiencia, la comprensión y las habilidades, se convierte en conocimiento para aplicarlo en un contexto particular. Finalmente, la comprensión se define como la capacidad de tomar decisiones acertadas y justas basadas en el conocimiento y la experiencia acumulada, teniendo en cuenta un juicio profundo y un sentido ético. Esta pirámide ilustra cómo los datos crudos pueden transformarse en decisiones informadas y sabias. Sin datos e información de calidad y bien gestionados, es imposible alcanzar los niveles más altos de la pirámide del conocimiento y la sabiduría. Por ello, es crucial que las entidades del Estado colombiano gestionen adecuadamente su información para cumplir con su misión de manera efectiva.

⁷ Sitio web: <https://observatoriodigital.gob.cl/index.html>

⁸ Sitio web: <https://observatic.edu.uy/#qs>

⁹ Sitio web: <https://ontic.org.do/>

La guía de Dominio de Información (MinTIC, 2023a) describe las etapas y actividades esenciales para la gestión de la información en la entidad. En primer lugar, se destaca la **gestión del ciclo de vida de los datos**, donde se reconoce que la información, al igual que cualquier otro activo, tiene un ciclo de vida que debe ser gestionado. Entender este ciclo es clave para que las entidades conviertan la información en un activo valioso.

El **gobierno de datos e información** es la segunda etapa fundamental. La frase "La información es un asunto de todos" debe ser un principio orientador para las arquitecturas de datos en las entidades públicas. La responsabilidad de la gestión de la información no recae únicamente en las oficinas de Tecnologías o sistemas, sino en todas las dependencias de la entidad. Es recomendable que el liderazgo en el gobierno de la información sea asumido por las áreas misionales o estratégicas, con el apoyo de las oficinas de tecnologías o sistemas de información.

La tercera etapa se relaciona con la **calidad de los datos**. Los datos de baja calidad pueden causar pérdida de información, reprocesos, ineficiencia operativa, conflictos entre dependencias, malas decisiones y la insatisfacción de los ciudadanos. Además, la gestión inadecuada de los datos puede llevar a costos de oportunidad significativos, impidiendo análisis precisos y elaborados.

La **identificación y gestión de datos maestros** es esencial para todas las entidades. Estos datos, transversales a todas las dependencias, deben tener un significado y valor consistente. Sin embargo, los silos y el desgobierno de la información pueden causar problemas de calidad. Los datos maestros se definen como el conjunto de datos centrales, esenciales y transversales en una organización. Estos datos pueden ser compartidos por diferentes sistemas de información dentro y fuera de la organización.

Además de los datos maestros, existen otros tipos importantes de datos: los transaccionales, generados o capturados por una organización durante la ejecución de operaciones; los datos de referencia, provenientes de estándares internos o externos y que permiten la clasificación y categorización de otros datos; y los datos abiertos, que son información pública dispuesta en formatos reutilizables bajo licencias abiertas.

La **gestión de los metadatos** es otra de las etapas de la gestión de datos. A pesar de ser históricamente una de las áreas menos destacadas en la gestión de datos, es extremadamente importante.

Los metadatos facilitan la adecuada gestión de la información y deben ser gestionados, preferiblemente, a través de un catálogo bien documentado. Esto puede incluir el modelo físico de datos y el diccionario de datos de los sistemas de la entidad, evitando duplicaciones innecesarias.

La **explotación de los datos** es otro elemento esencial en la era de la "Cuarta Revolución Industrial". Esta permite que técnicas de análisis y explotación de datos sean ahora eficientes gracias a las nuevas tecnologías. El CONPES 3920 de 2018, que define la Política Nacional de Explotación de Datos, orienta a las entidades del Estado a mejorar la explotación de sus datos. Dependiendo del tamaño y necesidades de cada entidad, se pueden utilizar tecnologías avanzadas como Big Data, Machine Learning o Blockchain, o bien métodos tradicionales como la inteligencia de negocios.

La **apertura de datos** es crucial para la transparencia y el control social. Las entidades del Estado deben identificar sus conjuntos de datos abiertos y establecer mecanismos para generarlos, automatizarlos y publicarlos. Este proceso debe incluir la planificación, estructuración, publicación y promoción del uso de los datos, así como el monitoreo de su calidad y uso. Los datos abiertos deben ser accesibles para ciudadanos, académicos, empresas privadas, periodistas y otros actores que puedan generar valor a partir de ellos.

La **gestión de documentos electrónicos** es otra de las etapas del proceso. Incluye la gestión de correos electrónicos, documentos generados por herramientas tecnológicas y diversos formatos digitales. Implementar esta gestión requiere tecnologías específicas que cubran todas las etapas del ciclo de vida de los documentos, desde su creación hasta su disposición final. Los Administradores de Contenidos Empresariales (ECM) permiten gestionar cualquier tipo de activo digital, facilitando la toma de decisiones y asegurando la transparencia y memoria institucional.

Finalmente, la **identificación y gestión de datos geoespaciales** es fundamental para las entidades que manejan este tipo de información. Deben seguir los lineamientos del Marco de Referencia Geoespacial definido por la Infraestructura de Datos Espaciales (ICDE). Este marco proporciona directrices para optimizar la gestión geoespacial, incluyendo la planeación, producción, mantenimiento, actualización, disposición y reutilización de recursos geoespaciales. Los datos geoespaciales deben ser interoperables y presentarse en formatos digitales bajo estándares internacionales.

En resumen, la gestión adecuada de la información es vital para que las entidades del Estado colombiano cumplan su misión de manera efectiva. Esto incluye la gestión del ciclo de vida de los datos, el gobierno de datos e información, la calidad de los datos, la gestión de datos maestros y metadatos, la explotación de los datos, la apertura de datos, la gestión de documentos electrónicos y la gestión de datos geoespaciales. Cada uno de estos aspectos es esencial para convertir la información en un activo valioso, que permite a las entidades tomar decisiones informadas y eficientes, promoviendo la transparencia y mejorando los servicios ofrecidos a los ciudadanos. Este marco general para la gestión de información debe ser tenido en cuenta en las operaciones del ONTIC para asegurar que se establezcan políticas y procedimientos claros que optimicen el uso de los datos y la información.

Otro referente es el documento "Guía de Gestión de Sistemas de Información" del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC, 2023b), el cual proporciona un marco integral para la gestión de sistemas de información en entidades públicas colombianas. El objetivo es asegurar que las entidades dispongan de sistemas que soporten adecuadamente sus procesos y mejoren los servicios ofrecidos a los ciudadanos. El texto subraya la importancia de contar con sistemas de información robustos y bien gestionados para apoyar tanto los procesos misionales como los de apoyo en una entidad pública. Estos sistemas deben habilitar las transacciones de procesos que generan información, garantizar la calidad de la información y ser fuentes fiables de datos útiles para la toma de decisiones corporativas. Las directrices generales que las entidades deben seguir para implementar el Modelo de Gestión y Gobierno de TI deben centrarse en asegurar que los sistemas de información y aplicaciones soporten adecuadamente los procesos institucionales.

En este sentido, el Observatorio Nacional del sector TIC puede considerarse en sí mismo como un sistema de información debido a su capacidad integral para recopilar, procesar, almacenar y distribuir datos relacionados

con las tecnologías de la información y la comunicación. Este observatorio actuará como un centro de recolección de estadísticas y datos relevantes del sector, los cuales son analizados y transformados en información significativa y accesible. Además, almacenará esta información de manera organizada, permitiendo su fácil acceso y recuperación por parte de los interesados. Al distribuir indicadores, informes y demás publicaciones, el observatorio no solo proporcionará insumos cruciales para la toma de decisiones estratégicas y el desarrollo de políticas, sino que también promoverá la transparencia y la rendición de cuentas. En esencia, su estructura y funciones operativas reflejan las características fundamentales de un sistema de información, optimizando la gestión del conocimiento en el sector TIC y beneficiando tanto a los actores involucrados como a la sociedad en general.

4.4. Otras consideraciones

El diseño y la implementación de un observatorio del sector TIC en Colombia requieren otras consideraciones clave para garantizar su efectividad y relevancia. En este contexto, es fundamental abordar aspectos como el análisis de big data, el gobierno electrónico, el análisis de políticas públicas, la ética y privacidad de los datos, y la colaboración público-privada. Estos elementos no solo enriquecen el enfoque del observatorio, sino que también aseguran su alineación con los principios de transparencia, participación ciudadana y desarrollo sostenible.

El análisis de big data ofrece la capacidad de identificar patrones, tendencias y relaciones significativas en grandes volúmenes de datos. El observatorio empleará técnicas avanzadas, como el procesamiento de lenguaje natural y el aprendizaje automático, para extraer información valiosa y relevante sobre el sector TIC en Colombia. Esto permitirá una comprensión más profunda de la dinámica del sector y respaldará la toma de decisiones informadas.

El concepto de gobierno electrónico implica el uso de tecnologías de la información y la comunicación para mejorar la eficiencia, transparencia y participación ciudadana en los procesos gubernamentales. El observatorio contribuirá a la transparencia gubernamental al proporcionar acceso público a datos detallados sobre el sector TIC en Colombia. Además, promoverá la participación ciudadana al permitir que los ciudadanos accedan y analicen estos datos para comprender mejor el funcionamiento del sector y contribuir a la formulación de políticas públicas.

El análisis de políticas públicas es crucial para evaluar el impacto de las políticas existentes en el sector TIC y formular nuevas políticas basadas en evidencia empírica. El observatorio recopilará y analizará datos sobre diversos aspectos del sector, como infraestructura de telecomunicaciones y adopción de tecnologías digitales. Este análisis identificará áreas de mejora y facilitará el diseño de intervenciones políticas efectivas para promover el desarrollo sostenible del sector TIC en Colombia.

La ética y privacidad de los datos son principios esenciales que guiarán las operaciones del observatorio. Se implementarán medidas de seguridad robustas y se seguirán prácticas éticas para garantizar la protección de la privacidad de los individuos y la integridad de la información recopilada. Además, se promoverá la transparencia en el uso de datos y se obtendrá el consentimiento adecuado para su uso y divulgación.



La colaboración público-privada será fundamental para el éxito del observatorio. Trabjará en estrecha colaboración con empresas del sector TIC, instituciones académicas, organizaciones sin fines de lucro y entidades gubernamentales para recopilar datos, desarrollar análisis y promover iniciativas conjuntas para el desarrollo del sector TIC en Colombia. Esta colaboración facilitará el intercambio de conocimientos, recursos y experiencias, permitiendo al observatorio generar un impacto significativo en el sector y promover su crecimiento sostenible.

Al abordar estas consideraciones de manera integral, el observatorio estará bien posicionado para cumplir su objetivo de proporcionar información valiosa y fiable sobre el sector TIC, promover la transparencia y la participación ciudadana, y contribuir al desarrollo sostenible de la industria en Colombia.



5. METODOLOGÍA

Para cumplir con los objetivos planteados por el Observatorio Nacional de Tecnologías de la Información y Comunicaciones se implementará una metodología que se basará en una serie de etapas y procedimientos diseñados para alcanzar tanto los objetivos generales como los específicos.

La metodología del ONTIC busca garantizar la efectividad y calidad de su funcionamiento. En este capítulo se presentan las principales actividades y enfoques que se seguirán en las diferentes etapas que debe surtir el observatorio: detección y análisis de necesidades, diseño y construcción, recolección y acopio de datos, procesamiento y análisis de datos, generación de documentos (informes, estudios sectoriales e investigaciones), difusión de resultados, apoyo a la toma de decisiones y evaluación continua. Cada una de estas etapas contribuirá de manera integral al cumplimiento de los objetivos del observatorio y a su rol fundamental en el análisis y monitoreo del sector TIC en el país.

Esta metodología toma como referente la Norma Técnica de Calidad del Proceso Estadístico NTC PE 1000 de 2020, la cual establece los lineamientos para la producción de estadísticas oficiales con altos estándares de calidad. Sin embargo, el enfoque del observatorio no se limitará únicamente a estos lineamientos. Dado que uno de sus objetivos es producir nuevo conocimiento sobre el sector TIC, se requerirá incorporar técnicas avanzadas de análisis y metodologías de investigación diversas y especializadas.

Cabe aclarar que el alcance del observatorio no solo incluye la producción de operaciones estadísticas propias. También se encargará de centralizar, analizar y difundir estadísticas e información producida por otras instancias del Ministerio, entidades externas, sector privado y academia, abarcando todo el sector TIC a nivel nacional. Por tanto, el observatorio debe asegurar la calidad de la producción estadística mediante el análisis y evaluación exhaustiva de todas las fuentes de información disponibles. Además, se enfocará en la generación de nuevo conocimiento sobre el sector, aprovechando las fuentes de información disponibles para elaborar informes, estudios sectoriales e investigaciones en diversos ámbitos de las TIC en Colombia.

5.1. Detección y análisis de necesidades

Es fundamental identificar, recolectar y analizar las necesidades de información dentro del sector TIC. Este proceso implica mantener un contacto constante con los usuarios potenciales del observatorio, identificar y analizar las necesidades manifestadas por estos, y desarrollar estrategias para satisfacer dicha demanda. Esto se logrará a través de la divulgación de indicadores relevantes y la producción de estudios sectoriales pertinentes y de alta calidad. Además, es esencial evaluar la relevancia de la información producida y difundida para la formulación de políticas públicas, asegurando que los datos y estudios proporcionados apoyen la toma de decisiones informadas y efectivas en el sector TIC. De esta manera, el observatorio no solo responderá a las demandas actuales de información, sino que también contribuirá significativamente al desarrollo y mejora continua de políticas públicas y estrategias sectoriales.

5.2. Diseño y construcción

Para el observatorio es esencial garantizar que las operaciones estadísticas producidas o divulgadas cumplan con los requisitos de calidad en las fases de diseño y construcción del proceso estadístico. Esto abarca el diseño temático, el diseño estadístico y el diseño de las etapas del proceso estadístico, que incluyen recolección y acopio, procesamiento, análisis, difusión y evaluación. La adecuada documentación de todas las operaciones estadísticas será una prioridad, y se llevará a cabo mediante la elaboración de documentación metodológica y fichas técnicas que estarán disponibles al público a través de la plataforma del observatorio. Se asegurará que esta documentación esté actualizada y responda a las necesidades de información de la sociedad en relación con el sector TIC.

Asimismo, se garantizará que las operaciones estadísticas realizadas o difundidas por el observatorio hayan pasado por la fase de construcción conforme a los estándares establecidos por la norma y cuenten con la documentación correspondiente. En esta documentación, es fundamental definir claramente las variables e indicadores que se van a medir, como la infraestructura de telecomunicaciones, la penetración de internet, la adopción de tecnologías digitales y otros aspectos relevantes del sector TIC. Esto permitirá una evaluación precisa y fiable del sector, asegurando que los datos y análisis proporcionados sean de alta calidad y útiles para la toma de decisiones informadas.

5.3. Recolección y acopio de Datos

La recolección aplica a las operaciones estadísticas con fuentes primarias de datos y el acopio a las operaciones estadísticas con fuentes secundarias. La recolección y acopio de datos por parte del observatorio se realizarán siguiendo los procedimientos establecidos en la respectiva documentación metodológica de las operaciones estadísticas, garantizando la completitud y calidad de la información estadística.

Es esencial mantener consistencia en la metodología de recolección, estableciendo un enfoque coherente y estandarizado que garantice la consistencia de la información recopilada, acorde con la documentación metodológica y la normatividad vigente. Esto incluye definir los procedimientos de muestreo, los instrumentos de recolección de datos y los criterios de inclusión o exclusión de datos, en los casos que aplique.

La recolección y acopio de datos buscará la mejora continua del proceso en varios aspectos. Diversificar las fuentes de datos es recomendable para obtener una perspectiva completa y objetiva del sector TIC, utilizando datos de fuentes primarias y secundarias, así como datos cualitativos y cuantitativos. La selección de fuentes confiables es primordial, identificando y seleccionando fuentes de datos actualizadas y de confianza, tales como instituciones gubernamentales, entidades reguladoras, empresas del sector, instituciones académicas y organismos internacionales. Se debe verificar la calidad y consistencia de los datos proporcionados por estas fuentes.

La protección de la privacidad es una prioridad, tomando precauciones para proteger la confidencialidad de los datos recolectados, especialmente en el caso de datos sensibles o personales, mediante la anonimización de datos y el cumplimiento de las regulaciones de protección de datos. También se deben implementar medidas de

seguridad adecuadas para proteger la integridad y confidencialidad de los datos recolectados, incluyendo sistemas de cifrado, firewalls y protocolos de seguridad de la información.

Finalmente, se buscarán oportunidades de colaboración y trabajo en red con otras instituciones y organizaciones que trabajan en el campo de las TIC, participando en iniciativas de investigación conjunta, el intercambio de datos y la colaboración en proyectos específicos relacionados con el sector TIC.

5.4. Procesamiento y Análisis de Datos

La metodología de procesamiento y análisis de datos recopilados debe alinearse con lo descrito en la documentación metodológica de los indicadores u operaciones estadísticas, además de seguir los lineamientos de calidad establecidos en la norma. Estas fases deben ser consecuentes con los objetivos establecidos o preguntas de investigación. Esto orientará el proceso de análisis y asegurará que los resultados obtenidos sean relevantes y significativos para el sector.

Para ello deben seleccionarse las técnicas de análisis más adecuadas. Existen diversas técnicas como el análisis descriptivo, el análisis exploratorio, el análisis predictivo y el análisis inferencial. También es factible realizar análisis longitudinales y comparativos que permitirán identificar tendencias y cambios en el tiempo, así como comparar el desempeño del sector TIC en diferentes regiones o países. La elección de las técnicas más pertinentes se basará en las características de los datos y los objetivos específicos del observatorio.

Una vez seleccionadas las técnicas, se procede a la limpieza y preparación de los datos. Este paso es crucial para garantizar la calidad y coherencia de los datos. Incluye tareas como la eliminación de valores atípicos, la imputación de valores faltantes y la estandarización de formatos de datos, en los casos en los que se requiera.

La utilización de herramientas y software especializados, como R, Python, SPSS o Power BI, entre otros, facilitará y agilizará los procesos de limpieza, preparación y análisis, ofreciendo una amplia gama de funcionalidades para realizar análisis avanzados y visualizaciones de datos.

La validación de los resultados es la siguiente etapa, esencial para asegurar la precisión y fiabilidad del análisis. Esto puede implicar la comparación con otras fuentes de datos, la realización de pruebas de significancia estadística y la revisión de los resultados por parte de expertos en el tema.

Finalmente, los resultados obtenidos deben ser interpretados cuidadosamente en el contexto de los objetivos y preguntas de investigación. Es importante identificar tendencias, patrones y relaciones significativas en los datos, extrayendo conclusiones claras y fundamentadas.

Durante toda la fase de procesamiento y análisis se aplicarán cuidados y mejores prácticas en temas clave. Se seguirán todas las normativas éticas y legales relacionadas con la protección de datos. Asimismo, se garantizará la transparencia y reproducibilidad de los resultados. Todos los pasos del proceso de análisis, incluidas las técnicas utilizadas, los criterios de inclusión o exclusión de datos y cualquier suposición o limitación del análisis, serán documentados claramente.

5.5. Producción de informes, estudios sectoriales e investigaciones

La producción de informes, estudios sectoriales e investigaciones constituye una parte esencial de las actividades del observatorio TIC, cada uno con un propósito y enfoque diferente. Los informes suelen ser documentos más breves y directos que presentan hallazgos clave y recomendaciones para audiencias específicas. Los estudios sectoriales son análisis detallados sobre aspectos específicos del sector TIC, proporcionando una visión profunda y comprensiva de temas relevantes. Las investigaciones, por su parte, son trabajos extensos que exploran nuevas áreas de conocimiento o profundizan en cuestiones complejas, con un enfoque riguroso y metodológico.

En esta etapa se consideran varios elementos clave para asegurar la calidad y relevancia de los productos generados. Definir claramente los objetivos y preguntas de investigación que se pretenden abordar es crucial para guiar el proceso de elaboración y asegurar que los resultados sean pertinentes y significativos. Estos productos pueden presentarse en diversos formatos, como documentos escritos, presentaciones visuales, infografías o dashboards interactivos. La elección del formato se basará en las características del público objetivo y los objetivos específicos, garantizando así una comunicación efectiva. Por ejemplo, se pueden crear versiones resumidas para tomadores de decisiones y versiones más detalladas para investigadores y expertos técnicos.

Estos productos son una fuente esencial de generación de conocimiento en el sector TIC, facilitando el monitoreo de tendencias y la identificación de patrones, ya que todas las afirmaciones y conclusiones estarán respaldadas por evidencia y datos sólidos. Se proporcionarán referencias y fuentes de datos para permitir la verificación y replicación de los resultados, manteniendo así la credibilidad y transparencia de informes estudios sectoriales e investigaciones.

Además de presentar los resultados del análisis, estos documentos incluirán recomendaciones prácticas y acciones concretas derivadas de los hallazgos, teniendo en cuenta el alcance definido de los documentos, proporcionando así aportes útiles para la toma de decisiones y la implementación de mejoras en el sector.

Asimismo, el Observatorio del Sector TIC podrá realizar evaluaciones de impacto de política pública dentro de sus actividades de investigación. Estas evaluaciones tienen como objetivo analizar los efectos y resultados de las políticas y medidas implementadas en el sector TIC, permitiendo a los tomadores de decisiones evaluar su eficacia y eficiencia. Las evaluaciones de impacto de política pública ofrecen una herramienta invaluable para la toma de decisiones, ya que proporcionan evidencia empírica sobre los resultados de las intervenciones gubernamentales y permiten identificar áreas de mejora o ajuste en las políticas existentes.

Por último, se realizarán análisis y revisiones regulares para mantener la relevancia y precisión del contenido a lo largo del tiempo. Los productos, incluyendo informes, estudios sectoriales e investigaciones, seguirán metodologías científicas rigurosas, especialmente las investigaciones que buscan realizar aportes significativos de nuevo conocimiento sobre el sector. Se proporcionarán detalles completos sobre la metodología de análisis, las fuentes de datos y cualquier limitación o sesgo potencial en los resultados, promoviendo así la transparencia y la confianza de los mismos. En cuanto a las líneas de investigación, estas serán relevantes y actuales, su definición y actualización será flexible de conformidad con las necesidades identificadas o las tendencias emergentes del sector.

5.6. Difusión de resultados

La difusión de los productos generados en el observatorio TIC se realizará a través de un portal web bajo el dominio del Ministerio de las TIC. Este portal será la plataforma principal para comunicar los hallazgos y resultados obtenidos, asegurando que la información esté fácilmente accesible para todos los interesados.

Uno de los pilares fundamentales de la metodología de difusión será el uso de técnicas avanzadas de visualización de datos. La visualización de datos permitirá presentar la información de manera clara, atractiva y comprensible, facilitando la interpretación de los resultados tanto para expertos en el tema como para el público general. Se emplearán gráficos, tablas interactivas, mapas y otros elementos visuales dinámicos que permitan explorar los datos desde diferentes perspectivas.

Para maximizar la efectividad de la comunicación, se considerarán varias estrategias adicionales. En primer lugar, se priorizará la usabilidad del portal web, asegurando que sea intuitivo y fácil de navegar. Esto incluirá un diseño responsivo que permita el acceso desde dispositivos móviles y una estructura de contenidos bien organizada, con secciones claramente definidas y un buscador eficiente. Adicionalmente se procurará implementar prácticas de accesibilidad web para garantizar que el portal sea utilizable por personas con discapacidades.

Además de la visualización de datos en el portal, se difundirán también los informes, estudios sectoriales e investigaciones generados desde el observatorio descargables en formatos populares como PDF y Excel. Además, para atender a públicos especializados, los resultados detallados de los datos e indicadores también se publicarán como bases de datos en formatos abiertos. Esto permitirá a investigadores, analistas y otros interesados en el sector TIC descargar y aprovechar los datos para realizar sus propios análisis y contribuir a la investigación y avance del sector.

Una estrategia importante para aumentar el alcance de la difusión de los resultados del observatorio es el uso de las redes sociales oficiales del Ministerio de las TIC y otros canales de comunicación digital. Con esta estrategia se logrará llegar a una audiencia más amplia y diversa. Estas publicaciones incluirán enlaces directos a las secciones relevantes del portal web y se utilizarán estrategias de comunicación visual, como infografías y videos cortos, para captar la atención de los usuarios. Esto con el apoyo y bajo los lineamientos de la oficina de prensa de la entidad.

El observatorio también contempla la posibilidad de realizar, colaborar o asistir a eventos relacionados con la generación de conocimiento y el avance del sector TIC a nivel nacional o internacional. Estos eventos pueden incluir conferencias, seminarios, talleres y mesas de trabajo, proporcionando una plataforma para el intercambio de ideas, la discusión de hallazgos y la formación de alianzas estratégicas con otras entidades y expertos en el campo.

5.7. Apoyo a la toma de decisiones

La relevancia de la información y conocimiento generado por el observatorio debe ser específica y adecuada para las necesidades de los tomadores de decisiones en el sector TIC. Esto implica identificar los temas y áreas

prioritarias para los diferentes actores involucrados en la toma de decisiones, asegurando así que la información sea útil y pertinente.

Adicionalmente, la inclusión de evaluaciones de impacto de política pública en las actividades del Observatorio del Sector TIC fortalece su papel como proveedor de información relevante y útil para los tomadores de decisiones. Al ofrecer análisis rigurosos y basados en evidencia sobre el impacto de las políticas en el sector, el observatorio contribuye significativamente a la mejora continua de las políticas y estrategias en el ámbito de las tecnologías de la información y la comunicación.

Es igualmente importante integrar la información y los análisis del observatorio en los procesos de toma de decisiones existentes en el Ministerio y en el sector TIC. Esto puede implicar la creación de mecanismos formales para incorporar la información del observatorio en las reuniones y deliberaciones de los comités y grupos de trabajo relevantes, asegurando así que los datos se utilicen de manera efectiva en la formulación de políticas y estrategias.

Asimismo, el observatorio podrá eventualmente ofrecer capacitación y soporte técnico a los tomadores de decisiones para ayudarles a utilizar de manera efectiva la información y las herramientas proporcionadas. Esto puede incluir sesiones de capacitación, tutoriales en línea, servicios de asistencia técnica o mesas técnicas, asegurando que los usuarios estén bien equipados para interpretar y aplicar los datos en sus procesos de toma de decisiones.

Esto puede implicar la creación de espacios de diálogo y consulta donde los usuarios puedan compartir sus necesidades y sugerencias, contribuyendo así a mejorar el funcionamiento del observatorio y a asegurar que responda adecuadamente a las demandas del sector. Igualmente, se fomentará la rendición de cuentas mediante la participación de la comunidad interesada en la revisión y validación de la información y conocimiento generado en el Observatorio.

5.8. Evaluación continua

Para finalizar, la evaluación continua de los procesos del Observatorio TIC es un requisito fundamental para garantizar la calidad del proceso estadístico y es una buena práctica que implica la mejora continua de las actividades realizadas por el observatorio. Esta evaluación se lleva a cabo mediante un monitoreo constante y sistemático de todos los procedimientos, asegurando que se cumplan los estándares de calidad establecidos y se identifiquen áreas de mejora.

La evaluación continua abarca la revisión periódica de las metodologías utilizadas en la recolección, procesamiento y análisis de datos. Esto incluye la verificación de la precisión y coherencia de los datos, la eficiencia de los métodos de análisis aplicados y la relevancia de los resultados obtenidos. Al revisar estos aspectos de manera regular, se puede garantizar que los procesos se mantengan alineados con los objetivos del observatorio y las necesidades del sector TIC.

Un componente clave de la evaluación continua es la implementación de mecanismos de retroalimentación. Estos mecanismos permiten recoger opiniones y sugerencias de los usuarios y de los actores involucrados en



el proceso de toma de decisiones. La retroalimentación obtenida se utiliza para ajustar y mejorar los procesos, asegurando que los productos del observatorio sean cada vez más útiles y pertinentes.

Otro aspecto importante es la actualización constante de las herramientas y tecnologías utilizadas. El observatorio debe estar al tanto de las últimas innovaciones en el campo del análisis de datos y la visualización de información, incorporando nuevas herramientas y técnicas que mejoren la eficiencia y efectividad de sus procesos.

La capacitación continua del personal es otro aspecto crucial. Los miembros del equipo deben estar constantemente formándose en las nuevas metodologías, herramientas y buenas prácticas del análisis de datos. Esto asegura que el personal del observatorio esté bien equipado para realizar su trabajo con altos estándares de calidad.

Por último, la transparencia y la documentación detallada de todos los procesos son esenciales para la evaluación continua. Mantener registros claros y accesibles de cada etapa del proceso estadístico permite una evaluación precisa y facilita la identificación de puntos críticos que requieran ajustes.

6. RECOPIACIÓN Y ACOPIO DE DATOS

La recopilación y acopio de datos en el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en Colombia es fundamental para comprender la evolución del sector, su impacto en diferentes ámbitos de la sociedad y sus tendencias. Para el trabajo del Observatorio del Sector TIC se identifican algunos indicadores clave y diversas fuentes de datos existentes para obtener información relevante. Sin embargo, es importante mencionar que la lista de indicadores y fuentes de información presentada en este capítulo puede ampliarse en el futuro con la exploración periódica de nuevas fuentes relevantes para el sector.

6.1. Indicadores y fuentes clave del sector TIC

El seguimiento y análisis de los indicadores clave del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) son fundamentales para comprender la dinámica y el impacto de la digitalización en Colombia. Estos indicadores proporcionan una visión de la evolución tecnológica del país, desde la conectividad y la inclusión digital hasta la adopción de servicios digitales, la transformación productiva la seguridad cibernética, impactos de la inteligencia artificial, entre otras temáticas. Al examinar detenidamente estos indicadores, se puede evaluar el progreso hacia una economía y sociedad digitalmente inclusivas, identificar desafíos existentes y futuros, así como diseñar políticas y estrategias efectivas para promover el desarrollo sostenible en el ámbito de las TIC.

Dentro del trabajo del Observatorio del Sector TIC de Colombia, y de conformidad con la clasificación propuesta por el Observatorio de Desarrollo Digital de la Cepal, se definen las siguientes categorías de indicadores: conectividad e inclusión digital, transformación digital productiva, comunicaciones, uso de servicios digitales y tráfico web, comercio electrónico, inteligencia artificial, gobernanza de datos y ciberseguridad, habilidades digitales e investigación, educación digital, salud digital, y gobierno digital. Es importante aclarar que acorde a la dinámica del sector, entornos cambiantes, políticas, proyectos y necesidades de la población en general los indicadores podrán surtir procesos de revisión, validación, actualización o eliminación, así como se podrán incluir indicadores nuevos.

A continuación, para cada categoría se relacionan indicadores considerados clave y a los que se les hará seguimiento permanentemente.

Conectividad e inclusión digital

Indicador	Descripción
Personas que usan Internet con respecto a la población total	Personas que utilizaron Internet desde cualquier lugar en los últimos tres meses. La Internet es una red informática pública mundial. Proporciona acceso a una serie de servicios de comunicación, incluida la "World Wide Web", y transporta correo electrónico, noticias, entretenimiento y archivos de datos,

Indicador	Descripción
	independientemente del dispositivo utilizado (no se supone que sea sólo a través de una computadora; también puede ser a través de un teléfono móvil, tableta, PDA, máquina de juegos, TV digital, etc.). El acceso puede ser a través de una red fija o móvil.
Hogares que tienen acceso Internet con respecto al total de hogares	El acceso a Internet en el hogar significa que Internet está disponible para que lo usen todos los miembros del hogar en cualquier momento, independientemente de si se usa o no. La conexión y los dispositivos pueden ser propiedad del hogar o no, pero deben considerarse bienes del hogar. Si un miembro del hogar dispone de un teléfono móvil con conexión a Internet y lo pone a disposición de todos los miembros, entonces se debe considerar que el hogar tiene acceso a Internet. Una conexión a Internet en el hogar debería estar funcionando en el momento de la encuesta.
Suscripciones activas de banda ancha móvil con respecto a la población (Penetración de Internet móvil de alta velocidad)	Las suscripciones activas de banda ancha móvil se refieren a la suma de las suscripciones de banda ancha móvil estándar y de banda ancha móvil dedicada a la Internet pública. Cubre a los suscriptores reales, no a los suscriptores potenciales, aunque estos últimos puedan tener teléfonos habilitados para banda ancha. Las suscripciones deben incluir una tarifa de suscripción recurrente o, si están en la modalidad de prepago, pasar un requisito de uso: los usuarios deben haber accedido a Internet en los últimos tres meses.
Población cubierta por al menos una red móvil 3G con respecto a la población total	Se refiere al porcentaje de habitantes que se encuentran dentro del alcance de al menos una señal móvil celular 3G, independientemente de si son o no suscriptores. Se calcula dividiendo el número de habitantes que tienen cobertura de al menos una señal móvil celular 3G por la población total y multiplicando por 100.
Población cubierta por al menos una red móvil 4G/LTE con respecto a la población total	Se refiere al porcentaje de habitantes que viven dentro del alcance de redes móviles-celulares LTE/LTE-Advanced, WiMAX/WirelessMAN móvil u otras más avanzadas, independientemente de si son suscriptores. Se calcula dividiendo el número de habitantes cubiertos por las tecnologías móviles celulares mencionadas por la población total y multiplicando por 100. Excluye a las personas cubiertas únicamente por HSPA, UMTS, EV-DO y tecnologías anteriores 3G, también excluye Cobertura WiMAX fija.
Tráfico de Internet de banda ancha móvil con respecto a los	El tráfico de Internet de banda ancha móvil (dentro del país) se refiere a los volúmenes de tráfico de banda ancha originados dentro del país a partir de redes 3G u otras redes móviles más

Indicador	Descripción
suscriptores de banda ancha móvil	avanzadas, incluidas actualizaciones, evoluciones o estándares equivalentes de 3G en términos de velocidades de transmisión de datos. El tráfico debe recopilarse y agregarse a nivel de país para todas las redes móviles 3G o más avanzadas del país. El tráfico de descarga y carga debe sumarse y reportarse juntos. El tráfico debe medirse en el punto de acceso del usuario final. Debe excluirse el tráfico al por mayor y en entornos o sistemas cerrados (walled-garden). El indicador se calcula dividiendo el tráfico de Internet de banda ancha móvil (dentro del país) por las suscripciones activas de banda ancha móvil.
Tráfico de Internet de banda ancha fija con respecto a los suscriptores de banda ancha fija	El tráfico de Internet de banda ancha fijo (cableado) se refiere al tráfico generado por suscriptores de banda ancha fija medido en el punto de acceso del usuario final. Debe medirse sumando el tráfico de descarga y carga. Esto debería excluir el tráfico mayorista, el tráfico de entornos o sistemas controlados (walled-garden), IPTV y televisión por cable. El indicador se calcula dividiendo el tráfico de Internet de banda ancha fija por el total de suscripciones de banda ancha fija.
Precio de la canasta de alto consumo de voz y datos de banda ancha móvil con respecto al Ingreso Nacional Bruto (INB) per cápita	Se refiere al precio de la canasta que incluye el plan (y complemento) de banda ancha móvil más económico que proporciona al menos 2 GB de datos mensuales utilizando al menos tecnología 3G, 140 minutos de voz y 70 SMS. Para más detalles, consultar el sitio web de estadísticas de precios de las TIC de la Unión Internacional de las Telecomunicaciones (UIT)
Precio de la canasta básica de banda ancha fija con respecto al Ingreso Nacional Bruto (INB) per cápita	Se refiere al precio de la canasta que incluye el plan más económico que proporciona al menos 5 GB de datos mensuales de alta velocidad (256 Kbit/s o superior) del operador con mayor participación de mercado en cada economía. Para más detalles, consulte el sitio web de estadísticas de precios de las TIC de la Unión Internacional de las Telecomunicaciones (IUT).
Personas que poseen al menos un teléfono móvil con respecto a la población	Se refiere a las personas físicas propietarias de al menos un teléfono celular móvil con al menos una tarjeta SIM activa para uso personal. Incluye los teléfonos móviles suministrados por los empleadores que pueden usarse por motivos personales (para hacer llamadas personales, acceder a Internet, etc.) y los que tienen un móvil de uso personal que no está registrado a su nombre. Excluye a las personas que solo tienen tarjetas SIM activas y no un dispositivo de teléfono móvil.
Hogares con suscripciones a banda ancha fija con respecto a	Las suscripciones a banda ancha fija se refieren a suscripciones a Internet con velocidades de bajada iguales o superiores a 256 kbit/s. Incluye módem por cable, DSL, fibra óptica, otros abonos

Indicador	Descripción
la población total (Penetración de Internet fijo de alta velocidad)	de banda ancha fija (alámbrica), banda ancha por satélite y banda ancha inalámbrica fija terrestre. La estadística indica la cantidad de hogares con suscripciones a banda ancha fija por cada 100 habitantes.
Brecha de conectividad en banda ancha fija	La brecha de conectividad de banda ancha fija se calcula como la diferencia entre las penetraciones de Internet fijo de alta velocidad o banda ancha fija de dos entidades territoriales
Brecha de conectividad en banda ancha móvil	La brecha de conectividad en banda ancha móvil se calcula como la diferencia entre las penetraciones de Internet móvil de alta velocidad de dos entidades territoriales
Velocidad de descarga de banda ancha fija	La velocidad de descarga de banda ancha fija corresponde a la mediana de las velocidades registradas en las pruebas realizadas por usuarios únicos

Transformación digital productiva

Indicador	Descripción
Empresas de inteligencia artificial	Empresas registradas que tienen un objeto social relacionado con aprendizaje automático, aprendizaje profundo, realidad aumentada, reconocimiento de voz o redes neuronales
Empresas de AgroTech	Empresas registradas que tienen un objeto social relacionado con la aplicación de tecnología en el sector agropecuario
Empresas de EdTech	Empresas registradas que tienen un objeto social relacionado con la aplicación de tecnología en el sector educativo
Empresas de FinTech	Empresas registradas que tienen un objeto social relacionado con la aplicación de tecnología en el sector financiero
Empresas que han adoptado tecnologías digitales	Empresas que han implementado tecnologías digitales en sus procesos y operaciones.
Procesos industriales digitalizados	Procesos industriales que han sido digitalizados, incluyendo automatización y uso de IoT.
Inversión en tecnologías de la información y las comunicaciones	Inversión realizada en tecnologías de la información y las comunicaciones por empresas o entidades.
Empresas que ofrecen servicios digitales	Empresas que ofrecen servicios digitales, como plataformas en línea, aplicaciones móviles, etc.

Uso de servicios digitales y tráfico web

Indicador	Descripción
Usuarios de redes sociales	Personas que utilizan activamente redes sociales en un período determinado.
Penetración de servicios de streaming	Población que utiliza servicios de streaming, como plataformas de video o música en línea.
Tiempo de navegación por Internet	Promedio de tiempo que las personas pasan navegando en Internet en un período determinado.
Tráfico a sitios web	Volumen de tráfico (en visitas o páginas vistas) que reciben los sitios web en un período determinado.

Comercio electrónico

Indicador	Descripción
Volumen de transacciones electrónicas	Cantidad total de transacciones realizadas electrónicamente, como compras en línea, transferencias bancarias, etc.
Comercios electrónicos registrados	Empresas o comercios registrados que operan en línea y realizan transacciones a través de medios digitales.
Preferencias de pago en línea	Usuarios o clientes que prefieren realizar pagos en línea en lugar de métodos tradicionales, como efectivo o tarjetas físicas.

Inteligencia artificial

Indicador	Descripción
Empresas de inteligencia artificial generativa	Empresas registradas que tienen un objeto social relacionado con inteligencia artificial generativa
Inversión en proyectos de inteligencia artificial	Inversión realizada en proyectos relacionados con inteligencia artificial, incluyendo desarrollo y adopción de tecnologías AI.
Aplicaciones y sistemas basados en IA desarrollados	Aplicaciones y sistemas desarrollados que utilizan inteligencia artificial en sus funcionalidades y procesos.
Investigaciones científicas en IA publicadas	Investigaciones y estudios científicos publicados relacionados con la inteligencia artificial en un período determinado.
Tráfico a sitios web de IA	Tráfico total a 15 sitios de inteligencia artificial (5 sitios de chatbots, 5 sitios de generación de contenido y 5 sitios de generación de imágenes) desde computadoras fijas y dispositivos móviles

Gobernanza de datos y ciberseguridad

Indicador	Descripción
Sitios con certificado de seguridad SSL	Se refiere a los sitios con certificado de seguridad SSL con respecto al total de sitios web. Los certificados pueden ser de diferentes tipos: validación de dominio, verificación de organización o validación extendida.
Sitios web que almacenan información personal	Sitios web que almacenan información personal respecto al total de sitios web. Los sitios pueden clasificarse por tipo: Contenido, Negocios, Comercio-e, Blog.
Incidentes de ciberseguridad reportados	Incidentes de ciberseguridad reportados, que pueden incluir ataques informáticos, filtraciones de datos, malware, entre otros.
Inversión en infraestructura de seguridad digital	Inversión realizada en infraestructura y tecnologías para fortalecer la seguridad digital de las organizaciones.

Habilidades digitales e investigación

Indicador	Descripción
Patentes de IA	Patentes registradas de Inteligencia Artificial clasificadas en las subcategorías: Aprendizaje automático, aprendizaje profundo, Inteligencia artificial, Realidad aumentada, Reconocimiento de voz y Redes neuronales
Documentos científicos publicados en tecnología	Documentos científicos publicados en tecnología que abarquen algunas de las siguientes temáticas: Sistemas de información, Inteligencia Artificial, Automatización y sistemas de control, Ingeniería de Software, Arquitectura y Hardware, robótica y cibernética.
Citas bibliográficas obtenidas por documentos científicos publicados en tecnología	Citas bibliográficas obtenidas por documentos científicos publicados en tecnología
Nivel de alfabetización digital	Indica el grado de conocimiento y habilidades que posee la población en el uso y manejo de tecnologías digitales, como computadoras, Internet, software, etc.
Graduados en carreras relacionadas con TIC	Personas que han completado estudios superiores en carreras relacionadas con Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), como Ingeniería Informática, Sistemas de Información, etc.

Educación digital

Indicador	Descripción
Uso de tecnologías en el aula	Nivel de integración y uso de tecnologías digitales en el entorno educativo, incluyendo dispositivos, software y recursos digitales utilizados en las aulas.
Acceso a contenidos educativos en línea	Disponibilidad y acceso de estudiantes y docentes a contenidos educativos en línea, como plataformas, cursos, material didáctico, etc.
Programas de formación docente en TIC	Oferta de programas y capacitaciones dirigidas a formar a docentes en el uso efectivo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la enseñanza.

Salud digital

Indicador	Descripción
Instituciones de salud con funcionalidades en línea	Representa las instituciones de salud que cuentan con alguna funcionalidad en línea como: agenda online, resultados de exámenes, telemedicina y otras funcionalidades; respecto al total de instituciones de salud.
Sistemas de historia clínica electrónica implementados	Sistemas de historia clínica electrónica implementados en instituciones de salud, que permiten el registro y manejo digital de información médica de pacientes.
Uso de telemedicina	Frecuencia y alcance del uso de telemedicina, que incluye consultas médicas y seguimiento de pacientes a distancia mediante tecnologías de comunicación.
Aplicaciones de salud desarrolladas	Aplicaciones móviles y software desarrollados específicamente para el sector de la salud, que brindan servicios y funcionalidades relacionadas con el cuidado y bienestar de las personas.

Gobierno digital

Indicador	Descripción
Índice de gobierno electrónico	Grado de desarrollo y adopción de tecnologías de la información y comunicación (TIC) en los servicios gubernamentales. Este índice evalúa varios aspectos clave del gobierno electrónico, como la disponibilidad de servicios en línea, la accesibilidad de la información, la interactividad de los servicios, la transparencia en la gestión pública y la participación ciudadana a través de plataformas digitales.
Trámites gubernamentales disponibles en línea	Calcula el porcentaje de digitalización entendida como la cantidad de trámites gubernamentales disponibles en línea respecto al total

Indicador	Descripción
	de trámites gubernamentales. Este indicador agrupa diferentes tipos de trámites según temática: Migración, Negocios, Impuestos, Sistema Electoral, Trabajo y previsión, Educación, Identificación personal, entre otras.
Trámites gubernamentales digitalizados	Trámites y servicios gubernamentales que han sido digitalizados, permitiendo su realización en línea a través de plataformas digitales.
Uso de plataformas digitales para servicios públicos	Frecuencia y nivel de adopción de plataformas digitales por parte de los ciudadanos para acceder y utilizar servicios públicos, como pagos, consultas, solicitudes, etc.
Participación ciudadana en línea	Grado de participación de los ciudadanos en procesos de consulta, debate, votación u otros eventos en línea organizados por entidades gubernamentales o civiles.

6.2. Identificación de brechas y áreas de oportunidad

Este proceso se basará en un contraste detallado entre la información actualmente disponible y las metas establecidas para la observación integral del sector.

Para identificar las brechas, se llevará a cabo un análisis exhaustivo de las fuentes de información existentes, evaluando su calidad, cantidad, relevancia, cobertura y actualización. Este análisis permitirá detectar áreas donde la información es insuficiente, incompleta o desactualizada, revelando así las carencias en la generación de conocimiento sobre el sector TIC. Además, se consultarán en detalle los indicadores que se publican en otras regiones del mundo para garantizar un estándar de comparación y con esto poder identificar mejores prácticas. Se tomará como referencia el avance realizado con los indicadores clave propuestos por el Observatorio de Desarrollo Digital de la Cepal¹⁰.

En la sección anterior, se mencionaron los indicadores clave del sector TIC que incluyen conectividad e inclusión digital, transformación digital productiva, uso de servicios digitales y tráfico web, comercio electrónico, inteligencia artificial, gobernanza de datos y ciberseguridad, habilidades digitales e investigación, educación digital, salud digital y gobierno digital. Al contrastar estos indicadores con los existentes en otras regiones, se pueden identificar tanto las brechas como las áreas de oportunidad para mejorar la recolección y análisis de datos en Colombia.

El proceso de identificación de brechas también incluirá consultas con diferentes actores del sector TIC, como representantes del gobierno, la industria, la academia y la sociedad civil. Estas consultas ayudarán a identificar las necesidades y prioridades de información de los distintos grupos de interés, así como las áreas donde se carece de datos o análisis específicos.

¹⁰ <https://desarrollodigital.cepal.org/es>



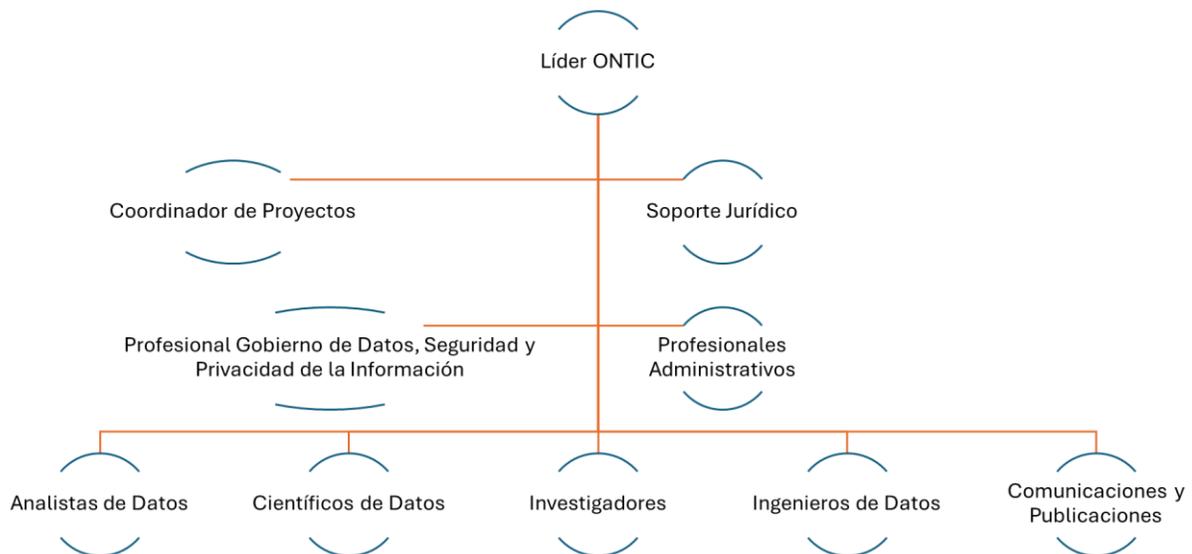
Una vez identificadas las brechas, el observatorio desarrollará estrategias y acciones para abordarlas. Esto puede incluir la mejora de las fuentes de información existentes, la identificación de nuevas fuentes de datos, la realización de investigaciones adicionales o la colaboración con otras instituciones para recopilar información relevante. El objetivo final es cerrar las brechas identificadas y asegurar que el observatorio disponga de la información necesaria para cumplir con sus objetivos de monitoreo, análisis y generación de conocimiento sobre el sector TIC en Colombia. Al hacerlo, se podrá evaluar el progreso hacia una economía y sociedad digitalmente inclusivas, identificar desafíos actuales y futuros, y diseñar políticas y estrategias efectivas para promover el desarrollo sostenible en el ámbito de las TIC.



7. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

7.1. Organigrama del observatorio ONTIC

A continuación se detalla de manera gráfica la estructura organizacional de ONTIC. Ésta se desagrega en las siguientes unidades y sus respectivos roles como funciones: Dirección, Equipo de Investigación y Análisis, Equipo de Desarrollo y Tecnología, Equipo de Soporte y Administración y Equipo de Proyectos.



7.2. Funciones y responsabilidades de cada unidad

En este apartado se presentan las responsabilidades de cada unidad o equipo de trabajo por rol dentro de la estructura organizacional base del observatorio y se detallan las funciones más relevantes.

7.2.1 Dirección

Líder del observatorio: Este perfil es necesario para establecer una visión y lineamiento claro para el observatorio, a través del apoyo en la definición de objetivos estratégicos, apoyo en el diseño de planes de acción efectivos y hacer seguimiento al resto del equipo interdisciplinario de apoyo. Teniendo en cuenta que

las actividades bajo responsabilidad de este rol demandan un alto nivel de especialidad, complejidad y detalle; el profesional líder debe estar altamente calificado y contar con habilidades de gestión y comunicación para establecer relaciones efectivas con diferentes actores y garantizar el cumplimiento de los objetivos del observatorio desde su creación.

Perfil del líder del observatorio

Profesional en Economía, Estadística, NBC Ingeniería de Sistemas y/o en Tecnologías de la información y las comunicaciones o afines, Ingeniería Industrial o afines, Matemáticas o afines, con título de Posgrado en Estadística, ciencias económicas, evaluación o gerencia de proyectos, políticas públicas, en análisis de datos y afines que cuente con experiencia relacionada igual o superior a 84 meses certificada. El profesional debe contar con experiencia coordinando equipos de trabajo en proyectos de investigación, realización de operaciones estadísticas y análisis de políticas públicas, gerencia de proyectos en temas económicos, sociales o relacionados con el sector público. Conocimientos en métodos de medición y análisis de información cuantitativa, investigaciones de tipo económico social, en divulgación y comunicación de estudios de interés público. Conocimientos certificados en Ciencia de Datos.

Funciones

- Apoyar en la planificación estratégica del observatorio de datos, alineándola con los objetivos institucionales y estableciendo metas coherentes con la visión del sector TIC.
- Apoyar el diseño e implementación de procesos eficientes para la recopilación, procesamiento y análisis de datos. Establecer mecanismos de control de calidad para garantizar la integridad y precisión de los resultados.
- Brindar apoyo en la identificación y definición de las necesidades de datos clave para el Observatorio, en colaboración con los expertos del sector y otros profesionales relevantes, procurando que las fuentes de datos seleccionadas sean adecuadas y confiables.
- Brindar apoyo para establecer y mantener relaciones sólidas con stakeholders internos y externos, incluyendo empresas, instituciones gubernamentales y organizaciones del sector TIC.
- Apoyar la elaboración del programa de investigaciones del observatorio, identificando áreas clave de estudio y prioridades estratégicas.
- Brindar apoyo en el análisis estratégico de datos, utilizando la información recopilada para informar la toma de decisiones y orientar la estrategia organizacional.
- Apoyar la comunicación de los hallazgos del observatorio de manera efectiva a diferentes audiencias, incluyendo informes, presentaciones y publicaciones.
- Brindar apoyo con el establecimiento y mantenimiento de estándares de calidad para los procesos de recopilación y análisis de datos, mediante la Implementación de mecanismos de control de calidad para asegurar la precisión y fiabilidad de los resultados.
- Apoyar la evaluación de la eficacia y el impacto de las actividades del observatorio, implementando mejoras según sea necesario.

- Brindar apoyo para garantizar la confidencialidad y seguridad de los datos sensibles manejados por el observatorio.
- Desarrollar la visión estratégica del observatorio y establecer metas claras para su cumplimiento.
- Supervisar todas las operaciones del observatorio y proporcionar orientación al equipo.
- Gestionar recursos financieros y humanos para garantizar el éxito de las iniciativas del observatorio.
- Representar al observatorio en reuniones, conferencias y eventos relevantes.
- Establecer relaciones con partes interesadas internas y externas y colaborar con socios potenciales.

7.2.2 Transversales

Coordinador de Proyectos: será responsable de planificar, coordinar y ejecutar las actividades del observatorio de manera efectiva, asegurando que se cumplan los plazos y objetivos establecidos. Este perfil garantizará una gestión eficiente de los recursos y una implementación exitosa de las iniciativas del observatorio.

Perfil del Coordinador de proyectos

Profesional en Economía, Estadística, NBC Ingeniería de Sistemas y/o en Tecnologías de la información y las comunicaciones o afines, Ingeniería Industrial o afines, Matemáticas o afines, con título de Posgrado en Maestría en Administración de Proyectos (Project Management), Gestión de Tecnologías de la Información (IT Management) o una disciplina similar. Excelentes habilidades de comunicación oral y escrita. Capacidad para trabajar en equipo y liderar grupos multidisciplinarios. Habilidades organizativas sólidas y capacidad para gestionar múltiples tareas y prioridades. Conocimiento de metodologías de gestión de proyectos. Conocimientos básicos de tecnologías de la información y la comunicación, así como de conceptos relacionados con la ciencia de datos y análisis de datos. Debe contar con habilidades certificadas en gestión de proyectos y conocimientos en herramientas de gestión de proyectos y experiencia de más de 48 meses certificada.

Funciones:

- Brindar apoyo técnico para elaborar planes detallados que incluyan los objetivos del proyecto, los recursos necesarios, el cronograma de actividades y los indicadores de rendimiento.
- Apoyar el diseño y la gestión de proyectos estratégicos del observatorio de datos del sector TIC, asegurando la alineación con los objetivos y prioridades del Ministerio TIC.
- Apoyar la gestión y seguimiento de los equipos de trabajo involucrados en los proyectos, asegurando una comunicación fluida y una colaboración efectiva entre todos los miembros del equipo.
- Apoyar con el seguimiento continuo del progreso de los proyectos, identificando posibles desviaciones respecto al plan inicial y tomando medidas correctivas cuando sea necesario para garantizar el cumplimiento de los objetivos.
- Apoyar la realización de evaluaciones periódicas del desempeño de los proyectos, analizando los resultados obtenidos y buscando oportunidades de mejora para futuras iniciativas.
- Apoyar la identificación y obtención de datos necesarios para llevar a cabo las evaluaciones, asegurando su calidad y fiabilidad.

- Apoyar la elaboración y revisión de informes de evaluación, incluyendo la presentación de resultados, análisis de tendencias y recomendaciones para la mejora continua de los programas y proyectos del Ministerio TIC.
- Apoyar la formulación, revisión y seguimiento del plan de acción de recomendaciones derivadas de cada evaluación realizada en el sector de las TIC.
- Apoyar las reuniones y sesiones de trabajo relacionadas con el diseño, desarrollo y seguimiento de proyectos estratégicos y evaluaciones, contribuyendo con ideas y perspectivas técnicas para la toma de decisiones informadas.
- Planificar y supervisar la ejecución de proyectos, estableciendo hitos y plazos claros.
- Asignar recursos y gestionar el presupuesto del proyecto.
- Coordinar la comunicación entre equipos y partes interesadas para garantizar la alineación y colaboración

Profesional soporte jurídico – Abogado: Dado el carácter sensible de los datos que manejará el observatorio, un experto jurídico es necesario para garantizar que todas las actividades del observatorio cumplan con las leyes y regulaciones aplicables en materia de protección de datos, recopilación, almacenamiento y procesamiento de datos, así como otros aspectos legales y jurídicos relevantes para el funcionamiento del Observatorio.

Perfil del profesional soporte jurídico – Abogado

Profesional en Derecho con posgrado o especialización en contratación pública, derecho administrativo, derecho laboral y seguridad social o relacionados con el objeto a contratar. Debe contar con experiencia profesional de 48 meses y conocimientos específicos en normativas relacionadas con la contratación estatal y administración pública. Habilidad para apoyar en la elaboración de documentos contractuales y la defensa judicial. Capacidad para analizar documentos contractuales y procedimientos de licitación para identificar posibles problemas y proponer soluciones.

Funciones:

- Brindar apoyo jurídico en todas las facetas de las actividades del observatorio asegurando un profundo conocimiento y aplicación de las leyes y regulaciones específicas del sector TIC, brindando orientación precisa y estratégica para garantizar el cumplimiento normativo.
- Apoyar la revisión minuciosa y redacción técnica de contratos, acuerdos y otros documentos legales esenciales para las operaciones del observatorio garantizando la coherencia legal, validez y conformidad con los estándares jurídicos aplicables en el ámbito del sector TIC.
- Brindar apoyo con la revisión especializada a los aspectos relacionados con la propiedad intelectual, incluyendo la protección de derechos de autor, marcas registradas y patentes vinculadas a los productos y resultados del observatorio implementando estrategias para salvaguardar y optimizar la propiedad intelectual del observatorio.
- Apoyar el monitoreo y el cumplimiento de normativas y regulaciones específicas del sector TIC de manera técnica y proactiva proporcionando orientación especializada para evitar riesgos legales potenciales y garantizar la integridad y ética en todas las operaciones del observatorio.

- Brindar apoyo para garantizar el cumplimiento integral de las leyes de privacidad y protección de datos aplicables en el sector TIC estableciendo políticas y prácticas técnicas que aseguren la confidencialidad y seguridad de la información manejada por el observatorio, implementando medidas de conformidad legal.
- Apoyar el desarrollo de las políticas internas del observatorio relacionadas con aspectos legales, éticos y de cumplimiento asegurando la coherencia y aplicabilidad de dichas políticas con las normativas vigentes, proporcionando orientación especializada.
- Brindar apoyo para realizar la transferencia de conocimiento especializada de manera periódica al personal del observatorio sobre cuestiones legales relevantes promoviendo una comprensión técnica y profunda de las responsabilidades legales y éticas, adaptando el contenido a la naturaleza técnica del sector TIC.
- Apoyar la realización de auditorías legales internas de forma técnica y regular para evaluar el cumplimiento de políticas y procedimientos legales identificando áreas de mejora y mitigar posibles riesgos legales mediante un enfoque riguroso y analítico.
- Apoyar los espacios de colaboración con entidades externas, incluyendo organismos regulatorios y otras instituciones legales salvaguardando los intereses del observatorio, asegurando una relación efectiva y conforme con las normativas externas mediante una colaboración estratégica y especializada.
- Acompañar los procesos de contratación que puedan surgir en el contexto del Observatorio, garantizando que estos se realicen de acuerdo con los principios de transparencia, eficiencia y legalidad
- Proporcionar asesoramiento legal sobre cuestiones relacionadas con la privacidad de datos, propiedad intelectual y cumplimiento normativo.
- Revisar contratos, políticas y documentos legales para garantizar el cumplimiento legal y mitigar riesgos.

Profesionales de Gobierno de Datos, Seguridad y Privacidad de la Información: Dado que el observatorio necesitará acceder, recopilar, procesar y analizar grandes volúmenes de datos, así como mantener el gobierno, seguridad y privacidad de la información, un ingeniero de datos es esencial para apoyar el diseño y mantenimiento a la infraestructura tecnológica necesaria, así como para garantizar la integridad, seguridad y calidad de los datos recopilados. Además, este profesional deberá seleccionar las herramientas y tecnologías adecuadas para el manejo de datos, así como apoyar el desarrollo y mantenimiento de bases de datos y sistemas de almacenamiento de datos.

Perfil de los profesionales de gobierno de datos, seguridad y privacidad de la información

Título profesional en: (NBC) Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería de Telecomunicaciones, Ingeniería Telemática, Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Informática o afines con título de posgrado en temas relacionados con Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería de Telecomunicaciones, Ingeniería Telemática, Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Informática o afines. Debe ser un profesional con conocimientos acreditados mediante certificación en manejo de datos. Tener experiencia en manejo de herramientas ofimáticas y manejo de datos, conocimiento y experiencia en lenguajes de programación, bases de Datos SQL y NoSQL, minería de datos, estadística. Habilidad para integrar y comprender la relación entre múltiples sistemas y grupos de datos, capacidad para obtener información más detallada de los datos, detectar tendencias, patrones y combinar fuentes de diversas fuentes y con experiencia relacionada igual o superior a 72 meses certificada.

Funciones:

- Apoyar el diseño y desarrollo de la arquitectura de la infraestructura de datos del observatorio, asegurando la implementación eficiente de sistemas de almacenamiento, procesamiento y recuperación de grandes volúmenes de datos del sector TIC. Garantizar la escalabilidad y rendimiento óptimo de la infraestructura.
- Brindar apoyo para desarrollar y mantener procesos ETL de manera especializada, facilitando la extracción, transformación y carga eficiente de datos desde diversas fuentes hacia el entorno del observatorio. Asegurar la integridad y coherencia de la información durante todo el proceso.
- Brindar apoyo en la realización de la integración avanzada de diversas fuentes de datos, tanto estructuradas como no estructuradas, para construir un conjunto de datos integral y holístico. Aplicar técnicas avanzadas de integración para respaldar análisis avanzados
- Apoyar el diseño, implementación y gestión de pipelines de datos avanzados para automatizar flujos de trabajo, permitiendo la actualización continua de los conjuntos de datos. Garantizar la disponibilidad en tiempo real de la información para análisis inmediatos.
- Brindar apoyo en la aplicación de estrategias especializadas de optimización de rendimiento en sistemas de bases de datos y procesamiento de datos. Implementar índices, particionamiento y otras técnicas para mejorar la eficiencia y velocidad de acceso a los datos del observatorio.
- Brindar apoyo para establecer y aplicar rigurosos procedimientos de aseguramiento de calidad de datos, ejecutando validaciones de integridad, consistencia y precisión. Garantizar la fiabilidad y confiabilidad de la información gestionada por el observatorio.
- Apoyar la implementación de medidas avanzadas de seguridad para resguardar la confidencialidad e integridad de los datos. Cumplir con regulaciones y estándares de privacidad relevantes en el sector TIC, aplicando enfoques especializados para proteger la información sensible.
- Brindar apoyo para documentar de manera detallada y técnica la arquitectura, procesos y cambios implementados en la infraestructura de datos del observatorio. Facilitar la comprensión y el mantenimiento continuo mediante una documentación exhaustiva y precisa.
- Proporcionar conocimientos especializados sobre tecnologías específicas de información y comunicación.
- Asesorar sobre la selección y aplicación de herramientas y tecnologías adecuadas para el observatorio.
- Evaluar y recomendar soluciones tecnológicas que satisfagan las necesidades y objetivos del observatorio.
- Diseñar, implementar y mantener la infraestructura de datos del observatorio, incluyendo bases de datos y pipelines de datos.
- Desarrollar y optimizar procesos de ETL (Extract, Transform, Load) para garantizar la integridad y disponibilidad de los datos.
- Colaborar con equipos de desarrollo para integrar y gestionar herramientas de análisis de datos.
- Evaluar y mitigar los riesgos de seguridad de la información mediante la implementación de controles y mejores prácticas.
- Monitorear la infraestructura y los sistemas del observatorio en busca de posibles amenazas y vulnerabilidades.
- Gestionar incidentes de seguridad y llevar a cabo investigaciones forenses según sea necesario.

Profesionales Administrativos: Un profesional administrativo es necesario para apoyar las labores logísticas y administrativas del observatorio, como la gestión de documentos, la organización de reuniones y la coordinación de comunicaciones internas y externas.

Perfil de los profesionales administrativos

Profesional en alguno de los siguientes núcleos básicos del conocimiento (NBC): Administración de empresas, Administración pública, Ingeniería Industrial, Ingeniería de Sistemas, Telecomunicaciones y Afines, Economía, Derecho, Comunicación. Con experiencia profesional de 24 meses y relacionada con las funciones a desarrollar. Habilidad para gestionar eficientemente tareas múltiples, establecer prioridades y cumplir con plazos. Conocimientos sólidos en software de oficina. Capacidad para prestar atención a los detalles en la gestión de documentos, agendas, correos electrónicos y otras tareas administrativas.

Funciones:

- Apoyar el desarrollo de procesos administrativos esenciales para optimizar la operación del observatorio. Esto incluye la gestión de agendas, gestión de correspondencia, y la planificación y ejecución eficiente de reuniones y eventos.
- Apoyar la logística de eventos, y reuniones, garantizando una planificación eficaz que cumpla con los objetivos del observatorio.
- Brindar apoyo para que la documentación del observatorio se mantenga organizada y con un enfoque técnico, asegurando una clasificación meticulosa y un archivo eficiente de documentos esenciales, de conformidad con los parámetros y lineamientos de la entidad. Implementar estrategias de gestión documental para facilitar la accesibilidad.
- Brindar soporte administrativo de manera técnica a proyectos específicos del observatorio. Asegurar la disponibilidad eficiente de recursos y la ejecución efectiva de actividades planificadas mediante herramientas avanzadas de gestión de proyectos.
- Apoyar y gestionar la elaboración o actualización de reportes, informes y peticiones vinculadas al observatorio, asegurando la precisión y relevancia de la información presentada.
- Colaborar técnicamente en el mantenimiento de sistemas de información internos, garantizando la integridad y confiabilidad de la base de datos, facilitando la recuperación de información cuando sea necesario.
- Asistir de manera presencial o remota a las mesas de trabajo y demás instancias como enlace de la Oficina Asesora de Planeación y Estudios Sectoriales a las que sea designado por parte del supervisor del contrato, presentando el informe correspondiente sobre el desarrollo de estas.
- Cumplir con las demás actividades asignadas por el supervisor y que correspondan al área de desempeño y naturaleza del contrato.
- Realizar tareas administrativas, como la gestión de documentos, programación de reuniones y coordinación de viajes.
- Mantener registros precisos y actualizados de actividades y documentos del observatorio.
- Servir como punto de contacto para la comunicación interna y externa del equipo

7.2.3 Equipo de Investigación, Análisis y publicaciones

Analistas de Datos: El analista de datos desempeñará un papel crucial en la limpieza, preparación y análisis de los datos, utilizando herramientas y técnicas especializadas para extraer información útil y relevante. Este perfil garantizará que los datos sean interpretados de manera adecuada y que los resultados sean presentados de manera clara y comprensible. Además, este profesional deberá apoyar el diseño de la infraestructura tecnológica para el manejo de datos, participará en la identificación de variables e indicadores clave para el análisis, desarrollar y aplicar metodologías de análisis de datos, limpiar y preparar los datos para su análisis y realizar análisis estadísticos y genera insights a partir de los datos.

Perfil de los Analistas de Datos

Profesional en Estadística, Matemáticas o afines, Economía, Ingeniería de Telecomunicaciones, Ingeniería de Sistemas y afines, Ingeniería Industrial y afines con posgrado en especialización en Análisis de Información o afines, en Estadística, en Ciencias Económicas, en Evaluación Social de Proyectos, en métodos cuantitativos, econometría y áreas relacionadas y con experiencia profesional de 72 meses con conocimientos acreditados mediante cursos en herramientas para análisis de datos. Conocimientos teóricos y aplicados en análisis y explotación de grandes volúmenes de datos, auditoría de datos, implementación de automatizaciones y mejora de los datos y su rendimiento, desarrollo de reportes, uso de herramientas para programación y análisis. Conocimientos en estadística.

Funciones:

- Apoyar la integración de datos geospaciales, tanto de tipo vectorial como ráster, en el proceso de recopilación y gestión de datos, asegurando su correcta estructuración y compatibilidad con las herramientas de Sistemas de Información Geográfica (GIS) utilizadas en el observatorio.
- Brindar apoyo en la aplicación de técnicas de procesamiento y análisis de datos geospaciales, adaptando los procedimientos para la identificación y corrección de anomalías espaciales, y asegurando la coherencia y precisión de los resultados.
- Apoyar la generación de análisis espaciales para identificar patrones geográficos y relaciones espaciales relevantes en los datos, proporcionando una perspectiva geográfica adicional a los análisis estadísticos convencionales.
- Apoyar el diseño y desarrollo de paneles de control interactivos que incluyan componentes espaciales para la visualización de resultados geográficos, facilitando la comprensión y la toma de decisiones informadas sobre aspectos geospaciales en el sector TIC.
- Brindar apoyo con la preparación de informes y análisis que integren datos geospaciales, proporcionando una narrativa clara y visualmente enriquecida que resalte las tendencias y patrones geográficos identificados.
- Apoyar la formulación de recomendaciones respaldadas por evidencia estadística y espacial, que contribuyan a la toma de decisiones informadas y estratégicas en el ámbito de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

- Apoyar la implementación de medidas de seguridad y confidencialidad específicas para proteger la integridad y privacidad de los datos geoespaciales sensibles durante todo el ciclo de análisis y presentación de resultados.
- Apoyar la generación de documentación detallada de los procedimientos y metodologías empleadas en el análisis de datos geoespaciales, garantizando la reproducibilidad y transparencia de los procesos analíticos realizados en el observatorio.
- Recolectar, limpiar y preparar datos para su análisis, asegurando su calidad y coherencia.
- Realizar análisis estadísticos y exploratorios para identificar tendencias, patrones y relaciones.
- Utilizar herramientas de visualización de datos para presentar hallazgos de manera clara y comprensible.

Científicos de Datos: Profesional especializado en la aplicación de técnicas estadísticas y de aprendizaje automático para analizar datos complejos.

Perfil de los científicos de datos

Profesional en Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería de Telecomunicaciones, Ingeniería Telemática, Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Industrial o afines, Matemáticas o afines, Estadística, economista o afines con posgrado relacionado en temas relacionados con Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Ingeniería de Sistemas, Ciencias económicas, Estadística, Analítica de Datos o afines. Experiencia profesional de 84 meses con conocimientos acreditados en ciencia de datos, uso de herramientas de ciencia de datos, conocimientos avanzados en bases de datos y programación, estadística, técnicas analíticas como machine learning, deep learning y analítica de texto. Habilidad para desarrollar propuestas a partir de las herramientas de manejo de datos, habilidades en manejo de datos para la construcción de algoritmos, modelamiento predictivo, matemático y análisis estadístico.

Funciones:

- Desarrollar modelos predictivos y analíticos para identificar oportunidades y tendencias emergentes.
- Interpretar resultados y proporcionar recomendaciones basadas en evidencia para la toma de decisiones.

Investigadores:

Se requiere de investigadores para realizar análisis profundos y generar conocimientos significativos a partir de los datos recopilados. Este perfil contribuirá a identificar tendencias, patrones y relaciones relevantes en los datos, así como a generar insights y recomendaciones útiles para los tomadores de decisiones. Además, este profesional deberá realizar un diagnóstico detallado del sector de las TIC para identificar necesidades y áreas de interés, recopilar y revisar investigaciones y estudios existentes relevantes para el observatorio, identificar tendencias, desafíos y oportunidades en el sector de las TIC, generar ideas y propuestas para la definición de objetivos y áreas de enfoque del observatorio.

Perfil de los investigadores

Profesional en Economía, Administración Pública, Estadística, Administración de Empresas, Ingeniería de Telecomunicaciones, Ingeniería de Sistemas y/o Tecnologías de la Información o afines, Ingeniería Industrial,

Matemáticas o afines con posgrado relacionado con estadística o en áreas afines al pregrado con énfasis en herramientas cuantitativas, análisis de datos o afines. Experiencia profesional de 60 meses relacionada con procesos de investigación, análisis y producción documental. Conocimientos teóricos y aplicados en estadística con el fin de interpretar las cifras e indicadores, manejo de bases de datos y herramientas de programación. Habilidad para analizar datos de distintas fuentes, identificar patrones y tendencias en los datos para apoyar la toma de decisiones.

Funciones:

- Apoyar el desarrollo de planes de investigación detallados, diseñar y ejecutar investigaciones especializadas en el ámbito del sector TIC. Abordar de manera sistemática y analítica preguntas clave, aplicando metodologías avanzadas para generar conocimientos significativos y aportar insights valiosos.
- Apoyar la aplicación de metodologías avanzadas de análisis de datos, empleando técnicas estadísticas y algoritmos especializados para extraer patrones, identificar tendencias y revelar relaciones significativas en los conjuntos de datos del sector TIC. Contribuir de manera sustancial a la generación de información estratégica para el observatorio.
- Brindar apoyo en la producción de documentos técnicos y publicaciones científicas de alta calidad, asegurando la aplicación de estándares rigurosos en la presentación de resultados. Utilizar un enfoque técnico y claro para comunicar de manera efectiva los hallazgos de las investigaciones a audiencias especializadas.
- Brindar apoyo para integrar perspectivas diversas en el análisis y la interpretación de datos para obtener una comprensión más completa y precisa. Colaborar de forma estrecha y especializada con profesionales del observatorio, incluyendo científicos de datos, ingenieros y expertos en dominio.
- Brindar apoyo en el diseño y revisión continua del programa de investigaciones del observatorio. Identificar áreas estratégicas y establecer prioridades para la investigación, asegurando la alineación con los objetivos del observatorio.
- Apoyar la aplicación de protocolos rigurosos de validación y verificación de datos para garantizar la fiabilidad y precisión de los resultados de las investigaciones. Implementar técnicas avanzadas de aseguramiento de la calidad de datos.
- Brindar apoyo en la aplicación de metodologías de investigación, ofreciendo orientación precisa en la elección de enfoques y técnicas apropiadas para abordar preguntas específicas en el sector TIC.
- Apoyar la comunicación efectiva de los resultados de las investigaciones, adaptando el mensaje a diferentes audiencias. Facilitar la comprensión y aplicación de los hallazgos en el ámbito académico y empresarial mediante un enfoque técnico y perspicaz.
- Llevar a cabo investigaciones en áreas específicas relacionadas con las TIC.
- Recolectar y analizar datos relevantes para obtener conclusiones significativas.
- Contribuir con análisis y recomendaciones basadas en la investigación para informar la toma de decisiones estratégicas.

Expertos en IA: Profesional dedicado a la investigación y desarrollo en inteligencia artificial, colaborando en proyectos relacionados con esta área.

Perfil de los expertos en IA

Profesional en Ingeniería Informática, Ingeniería de Sistemas, Ingeniería de Software, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Mecatrónica, Estadística, Matemáticas o afines. Título de posgrado en Inteligencia Artificial, Ciencia de Datos, Estadística, Matemáticas o afines con posgrado relacionado con IA y experiencia profesional de 72 meses en la creación, administración y uso de IA. Comprensión profunda de conceptos de ciencia de datos. Habilidades de programación. Experiencia en diseño, desarrollo e implementación de modelos de aprendizaje automático. Conocimiento avanzado de redes neuronales y arquitecturas de deep learning, Experiencia en técnicas de procesamiento del lenguaje natural para comprender y generar texto. Habilidades matemáticas para el entendimiento de algoritmos y modelos IA.

Funciones:

- Desarrollar algoritmos de inteligencia artificial para analizar grandes volúmenes de datos y extraer información significativa.
- Implementar técnicas de aprendizaje automático para mejorar la precisión y eficiencia del análisis de datos.
- Evaluar y optimizar modelos de IA para garantizar resultados precisos y relevantes

Profesionales de publicaciones, visualizaciones de datos y comunicaciones:

Responsable de crear visualizaciones efectivas y comunicar resultados de manera clara y comprensible.

Perfil de los profesionales de publicaciones, visualizaciones de datos y comunicaciones

Esta área del observatorio requiere dos profesionales acorde a los perfiles abajo descritos:

- Profesional en Diseño Gráfico o afines, Estadística, Ingeniería de Sistemas con experiencia profesional de 24 meses y posgrado en temas relacionados con el manejo de herramientas de diseño gráfico especializadas en visualización de datos. Conocimientos básicos de conceptos de estadísticas y análisis de datos para interpretar y representar de manera precisa la información. Habilidad para contar historias a través de las visualizaciones de manera coherente
- Profesional en áreas relacionadas con la lingüística, comunicación, periodismo, traducción o campos afines con experiencia profesional de 24 meses y formación adicional a nivel de postgrado en edición, corrección de estilo o gramática. Excelente dominio del idioma en el que se redactan los documentos (generalmente español o inglés), incluyendo gramática, ortografía, estilo y sintaxis. Capacidad para detectar y corregir errores gramaticales y de redacción de manera precisa y consistente. Atención meticulosa al detalle y capacidad para mantener la coherencia y la claridad en el contenido. Habilidades de comunicación efectiva para proporcionar retroalimentación constructiva y explicar cambios sugeridos.

Funciones:

- Diseñar interfaces de usuario intuitivas y atractivas para visualizar datos de manera efectiva.
- Crear gráficos, tablas y dashboards que comuniquen información compleja de manera clara y concisa.



- Colaborar con equipos de diseño y comunicación para garantizar la coherencia visual y el impacto de las comunicaciones.
- Revisar y corregir la redacción de documentos, informes y comunicaciones para garantizar la precisión y coherencia del contenido.
- Asegurar que el estilo y tono del texto sean apropiados para la audiencia prevista.
- Proporcionar retroalimentación y sugerencias para mejorar la claridad y efectividad de la comunicación escrita.

8. FINANCIAMIENTO Y SOSTENIBILIDAD

8.1. Presupuesto inicial y proyecciones

En este apartado se detallan inicialmente los valores en pesos colombianos requeridos para establecer el observatorio, así como para la operación del primer año (2024). Tabla 1.

Posteriormente se muestran las proyecciones a corto, mediano y largo plazo relacionadas con los costos estimados de sostenimiento, a precios corrientes de 2024. Tablas 2 - 4.

Tabla 1. Presupuesto inicial.

ITEM	Presupuesto inicial (COP/año 1)
Personal	\$ 746.320.000,00
Infraestructura	\$ 130.000.000,00
Equipos de cómputo (10 Work Stations)	\$ 90.000.000,00
Software	\$ 200.000.000,00
Desarrollo WEB y encuesta IA	\$ 405.758.000,00
Total	\$ 1.572.078.000,00

Tabla 2. Proyección financiera a corto plazo

ITEM	Proyección Financiera Estimación Anual Corto Plazo
Personal	\$ 820.952.000,00
Infraestructura	\$ 143.000.000,00
Equipos de cómputo (10 Work Stations)	\$ 99.000.000,00
Software	\$ 240.000.000,00
Desarrollo WEB y encuesta IA	\$ 446.333.800,00
Total	\$ 1.749.285.800,00

Tabla 3. Proyección financiera a mediano plazo

ITEM	Proyección Financiera Estimación Anual Mediano Plazo
Personal	\$ 1.187.740.000,00
Infraestructura	\$ 157.300.000,00
Encuestas, recopilación y bases de datos	\$ 490.967.180,00
Actualización de software	\$ 100.000.000,00

Total	\$ 1.936.007.180,00
-------	---------------------

Tabla 4. Proyección financiera a largo plazo

ITEM	Proyección Financiera Estimación Anual Largo Plazo
Personal	\$ 1.306.514.000,00
Encuesta IA	\$ 980.000.000,00
Actualización de software	\$ 120.000.000,00
Total	\$ 2.406.514.000,00

NOTA: Es importante aclarar que se revisarán periódicamente estos presupuestos y se ajustarán según las necesidades y circunstancias cambiantes del observatorio.

8.2. Fuentes de financiamiento (públicas y privadas)

El Observatorio Nacional TIC operará financiado exclusivamente con recursos públicos asignados a través de la Ficha de Inversión Anual del Grupo Interno de Trabajo de Estadísticas y Estudios Sectoriales del MINTIC o ficha de inversión propia si se crea como dependencia o entidad independiente; razón por la cual no se consideran fuentes privadas para su financiamiento. Sin embargo, podrá generar ingresos al proveer servicios de consultoría, estudios e investigaciones contratadas por grupos de interés externos al Ministerio.

8.3. Estrategias para garantizar la sostenibilidad a largo plazo

Por tratarse de una línea estratégica de inversión adherida a la Oficina Asesora de Planeación y Estudios Estratégicos – OAPES hasta que se determine lo contrario o se modifique; el MINTIC asegurará los recursos necesarios para el funcionamiento del observatorio.

No obstante lo anterior, se espera que en el futuro se desarrollen a través del observatorio convenios administrativos interinstitucionales que requieran aportes económicos adicionales por parte del MINTIC, así como la posible contratación de estudios sectoriales o adquisición de información relevante que involucre costos no recurrentes. Estos valores se irán planeando y estructurando durante la vigencia anterior a ser causados, y se informarán de acuerdo con los procedimientos establecidos para su análisis de viabilidad e inclusión en PAA respectivo.

9. COOPERACIÓN INTERNACIONAL

La cooperación internacional desempeña un papel crucial en el desarrollo y fortalecimiento del sector de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), y, por ende, en el establecimiento del Observatorio Nacional de Tecnologías de la Información y Comunicación (ONTIC). Establecer alianzas estratégicas con organizaciones internacionales, instituciones académicas y empresas líderes en el sector TIC es fundamental para el desarrollo sostenible del ONTIC. Estas alianzas pueden incluir acuerdos de colaboración en investigación y desarrollo, programas de capacitación y formación, y proyectos conjuntos que impulsen la innovación. Estas alianzas pueden facilitar el intercambio de conocimientos, experiencias y mejores prácticas en el estudio, medición y análisis del sector, así como potenciar la innovación y el crecimiento en el sector TIC en Colombia.

El intercambio de mejores prácticas entre países y organizaciones internacionales contribuye significativamente a la optimización de procesos y la implementación de soluciones innovadoras. Mediante la cooperación con entidades extranjeras, el ONTIC puede aprender de experiencias exitosas en otras partes del mundo y adaptar estas estrategias a las necesidades y realidades locales. Esto no solo mejora la calidad de los proyectos TIC, sino que también reduce el riesgo de errores y reprocesos.

9.1. Mecanismos de Colaboración

Algunos de los mecanismos de colaboración que se considerarán incluyen la participación en foros y encuentros regionales periódicos con organismos como la OTI, la CEPAL y otros actores relevantes del sector TIC. Estos eventos servirán para discutir temas de interés común, compartir buenas prácticas y explorar oportunidades de colaboración en el ámbito de la medición, investigación y análisis del sector TIC.

Además, se establecerán grupos de trabajo temáticos centrados en áreas específicas como la inclusión digital, la ciberseguridad, la gobernanza de internet, la economía digital y la inteligencia artificial, entre otros. Estos grupos profundizarán en el análisis y brindarán soporte a la formulación de políticas en dichos ámbitos.

Asimismo, se implementarán programas de intercambio y capacitación dirigidos a funcionarios públicos, profesionales del sector privado y miembros de la sociedad civil. El objetivo de estos programas es fortalecer sus capacidades de medición y análisis en materia de TIC y promover la adopción de buenas prácticas.

9.2. Tareas planeadas

Algunas de las tareas encaminadas a establecer una cooperación internacional apropiada incluyen la colaboración en la elaboración de informes conjuntos sobre el estado y las tendencias del sector TIC,

especialmente en la región iberoamericana. Estos informes proporcionarán mediciones y análisis rigurosos que permitirán establecer recomendaciones para la formulación de políticas públicas.

Además, se podría trabajar en el desarrollo conjunto de herramientas y recursos prácticos, como guías, manuales o plataformas en línea, que apoyen la implementación de análisis y mediciones necesarios para el soporte de políticas y proyectos relacionados con las TIC a nivel regional y nacional.

También se podrá promover la implementación de proyectos piloto innovadores de medición y análisis en diferentes áreas, con el objetivo de demostrar el impacto de las TIC en diversos ámbitos, como el desarrollo socioeconómico y la mejora de la calidad de vida. Estas tareas son fundamentales para asegurar una colaboración efectiva y sostenida en el desarrollo y fortalecimiento del sector TIC.

9.3. Organizaciones o entidades de interés

Algunas de las principales organizaciones relacionadas con las TIC, con gran potencial de contribuir a la cooperación internacional y que, por tanto, son de especial interés para el ONTIC, incluyen:

Organismos Globales:

- **Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT):** es el organismo especializado de las Naciones Unidas para las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). La UIT desempeña un papel crucial en la promoción de la cooperación internacional en el ámbito de las telecomunicaciones, estableciendo estándares y directrices que facilitan la interoperabilidad y la conectividad a nivel mundial.
- **Internet Engineering Task Force (IETF):** se dedica al desarrollo y la estandarización de protocolos de Internet, promoviendo la innovación y la colaboración entre expertos de todo el mundo para garantizar el funcionamiento eficiente y seguro de la red.
- **Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN):** es responsable de coordinar los identificadores únicos en Internet, como los nombres de dominio y las direcciones IP, promoviendo la estabilidad y la seguridad de la infraestructura de Internet a nivel global.
- **Foro de Gobernanza de Internet (IGF):** proporciona un espacio de diálogo abierto y multisectorial donde se discuten cuestiones relacionadas con la gobernanza de Internet, promoviendo la colaboración entre gobiernos, sector privado, sociedad civil y la comunidad técnica.
- **Banco Interamericano de Desarrollo (BID):** Financia proyectos de desarrollo en América Latina y el Caribe, incluyendo iniciativas del sector TIC.
- **Internet Society (ISOC):** Organiza iniciativas para el desarrollo y la gobernanza de internet, promoviendo una internet abierta y accesible para todos.
- **Asociación Mundial de Operadores Móviles (GSMA):** Representa los intereses de los operadores móviles en todo el mundo y trabaja en la promoción de la conectividad digital.

- **Unión Europea (UE):** A través de instituciones como la Comisión Europea y el Parlamento Europeo, la UE impulsa políticas y programas relacionados con las TIC para promover la innovación, la competitividad y la inclusión digital en los países miembros.

Organismos Regionales:

- **Organización de Telecomunicaciones de Iberoamérica (OTI):** es una asociación internacional que reúne a empresas operadoras de telecomunicaciones de países iberoamericanos. Se creó con el objetivo de estimular y reforzar los vínculos entre organizaciones y empresas de televisión de habla hispana y portuguesa.
- **Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL):** promueve el desarrollo económico y social en América Latina y el Caribe, incluyendo el impulso de políticas y programas relacionados con las TIC para fomentar la inclusión digital y el desarrollo sostenible en la región.
- **Organización de Estados Americanos (OEA):** facilita la cooperación entre los estados miembros del continente americano en diversos temas, incluidas las TIC, promoviendo la armonización de políticas y la colaboración en proyectos regionales.
- **Red CLARA (Cooperación Latino Americana de Redes Avanzadas):** desarrolla y opera la única red de Internet Avanzada de América Latina. Facilita la colaboración y el desarrollo de redes avanzadas de investigación, innovación y educación en América Latina.

Organismos Nacionales:

La colaboración internacional también se puede establecer a través o en compañía de instituciones u organizaciones nacionales; algunas de interés son:

- **Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC):** es la entidad adscrita a MINTIC encargada de regular y supervisar el sector de las comunicaciones en Colombia, promoviendo la competencia, la eficiencia y la protección de los derechos de los usuarios en el mercado de las TIC.
- **Agencia Nacional del Espectro (ANE):** Es una entidad adscrita al MINTIC responsable de administrar el espectro electromagnético en Colombia, garantizando su uso eficiente y ordenado para el desarrollo de servicios de telecomunicaciones y radiodifusión en el país.
- **Cámara Colombiana de Comercio Electrónico (CCCE):** Es una entidad privada sin ánimo de lucro, de orden gremial, que tiene como propósito promover y fortalecer la industria e-Commerce en Colombia a través del entendimiento y centralización de las cifras que determinan el comportamiento del comercio electrónico en el país, la incidencia en políticas públicas y la promoción del conocimiento y confianza en el sector.

- **Agencia Nacional Digital (AND):** Entidad 100 % Pública, adscrita al MINTIC que presta servicios de asesoría y desarrollo de soluciones eficientes de Transformación Digital para entidades públicas y privadas, mejorando la calidad de vida de la ciudadanía.
- **Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación:** es una entidad gubernamental encargada de formular, coordinar y ejecutar políticas públicas relacionadas con el desarrollo científico, tecnológico y de innovación en el país. Su misión es fomentar la investigación y el desarrollo tecnológico, impulsar la innovación en diversos sectores económicos y sociales, y promover la transferencia de conocimiento y tecnología.
- **Ministerio de Educación Nacional:** es la entidad gubernamental responsable de diseñar, implementar y supervisar las políticas y programas educativos en todos los niveles, desde la educación básica hasta la superior. Su objetivo principal es garantizar el acceso a una educación de calidad, inclusiva y equitativa para todos los ciudadanos. Además, fomenta la investigación educativa, la innovación pedagógica y la integración de tecnologías de la información y la comunicación en el proceso educativo.

En conclusión, las alianzas estratégicas y la cooperación con entidades extranjeras permiten al ONTIC beneficiarse de experiencias exitosas en otras partes del mundo y adaptar estrategias a las necesidades y realidades locales. Este intercambio de conocimientos y mejores prácticas mejora significativamente la calidad de los proyectos TIC, reduce el riesgo de errores y reprocesos, y asegura la implementación de soluciones innovadoras y eficaces. La cooperación internacional no solo fortalece la capacidad operativa del ONTIC, sino que también contribuye al desarrollo integral del sector TIC, promoviendo un entorno de crecimiento, innovación y sostenibilidad.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La creación del Observatorio Nacional del Sector TIC (ONTIC) en Colombia es una iniciativa estratégica impulsada por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC). Con ésta se busca establecer una plataforma robusta para la recopilación, análisis y difusión de datos clave que facilite la toma de decisiones informadas en el ámbito de las TIC, además de fomentar la generación de conocimiento en el ámbito de las TIC. A continuación, se presenta un resumen de las secciones del documento técnico de soporte, seguido de recomendaciones para asegurar una implementación exitosa del ONTIC.

10.1. Resumen de los Puntos Clave

El documento técnico de soporte para la creación del Observatorio Nacional del Sector TIC (ONTIC) de Colombia destaca varios puntos clave que subrayan la importancia y los objetivos de esta iniciativa. El ONTIC se presenta como una plataforma esencial para la recopilación, análisis y difusión de datos relevantes sobre el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en Colombia. Este observatorio facilitará la toma de decisiones informadas y promoverá la generación de conocimiento, contribuyendo así al desarrollo del sector TIC.

Uno de los puntos principales es la necesidad de una gestión eficiente de la información, destacando cómo el ONTIC puede proporcionar datos actualizados y análisis profundos sobre aspectos cruciales del sector TIC, como la penetración de Internet, la adopción de tecnologías digitales y las tendencias del mercado. Esta información es vital para identificar oportunidades, desafíos y áreas de mejora, y para evaluar el impacto de las políticas y programas implementados.

El documento también resalta la importancia de la apertura de datos para promover la transparencia y el control social. El ONTIC debe establecer mecanismos para generar, automatizar y publicar datos abiertos, asegurando que sean accesibles para todos los interesados, incluidos ciudadanos, académicos y empresas privadas. Esto fomentará la generación de valor a partir de los datos y contribuirá a la transparencia en la gestión pública.

Otro aspecto destacado es la necesidad de alianzas estratégicas y la cooperación con entidades internacionales. Estas alianzas permitirán al ONTIC beneficiarse de experiencias exitosas en otras partes del mundo y adaptar estrategias a las necesidades y realidades locales. Este intercambio de conocimientos mejorará significativamente la calidad de los proyectos TIC, reducirá el riesgo de errores y asegurará la implementación de soluciones innovadoras y eficaces.

Finalmente, el documento destaca la necesidad de asegurar la sostenibilidad financiera del ONTIC a largo plazo asegurando las fuentes de financiamiento públicas. Establecer estrategias claras para la obtención de recursos permitirá la continuidad y expansión de las actividades del observatorio.

10.2. Recomendaciones para la implementación exitosa

Para asegurar una implementación exitosa del Observatorio Nacional del Sector TIC, es crucial invertir en la capacitación continua del personal del ONTIC, asegurando que cuenten con las habilidades y conocimientos necesarios en metodologías de análisis de datos, tecnologías emergentes y buenas prácticas internacionales. La formación constante permitirá mantener la calidad y relevancia de los productos generados por el observatorio. Además, es necesario implementar un sistema de evaluación continua que permita monitorear y mejorar los procesos del observatorio. Esto incluye la revisión periódica de las metodologías de recolección, procesamiento y análisis de datos, asegurando que se cumplan los estándares de calidad y se identifiquen áreas de mejora.

Fomentar alianzas con entidades internacionales y otros observatorios de TIC para el intercambio de conocimientos y mejores prácticas fortalecerá la capacidad operativa del ONTIC y contribuirá al desarrollo de soluciones innovadoras y eficaces adaptadas a las necesidades locales. Ampliar continuamente las fuentes de datos y los indicadores utilizados, explorando nuevas áreas y tendencias del sector TIC, garantizará que el observatorio se mantenga pertinente y alineado con las dinámicas del sector.

Promover la apertura de datos y la transparencia en todas las actividades del ONTIC es esencial. Publicar los datos y resultados de manera accesible y comprensible para todos los actores interesados facilitará el control social y la participación ciudadana.

Finalmente, es vital mantenerse al día con las últimas innovaciones en herramientas y tecnologías de análisis de datos. Incorporar nuevas herramientas y técnicas que mejoren la eficiencia y efectividad de los procesos del observatorio asegurará una adaptación constante a los avances tecnológicos. Implementando estas recomendaciones, el Observatorio Nacional del Sector TIC estará en una posición sólida para cumplir su misión y visión, contribuyendo significativamente al desarrollo y fortalecimiento del sector TIC en Colombia.

Referencias

Carvajal Sánchez, B. (2020) Observatorio Distrital de Contratación y Lucha Anticorrupción – ODCLA. Documento Técnico de Soporte (DTS) para su creación. Secretaría Jurídica Distrital (Bogotá D.C.)

DANE – ICONTEC (2020) Norma técnica de la calidad del proceso estadístico NTC PE 1000 2020 Requisitos de calidad para la generación de estadísticas.

Guerrero Albarracín, A; Mosquera Ramírez, J; Bustos Jiménez, J (2019) Documento Técnico de soporte (DTS) Observatorio de Desarrollo Económico de Bogotá (ODEB). Secretaría de Desarrollo Económico, Dirección de estudios de Desarrollo Económico. Bogotá D.C., Colombia.

MinTIC (2023a) Guía general MGGTI.G.GI – Dominio de gestión de la Información. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Viceministerio de Transformación Digital. Bogotá D.C., Colombia.

MinTIC (2023b) Guía dominio MGGTI.G.SI – Gestión de Sistemas de información. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Viceministerio de Transformación Digital. Bogotá D.C., Colombia.

ROD (s.f.) Guía básica para la creación, desarrollo, reestructuración y consolidación de los observatorios del distrito capital. Red de Observatorios Distritales – ROD. Secretaría Distrital de Palenación. Bogotá, D.C. Colombia.



Anexo

Árbol de problemas sustento creación Observatorio Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.





ONTIC

Observatorio Nacional de Tecnologías
de la Información y las Comunicaciones

2024

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
Tel:+57(601) 344 34 60
Edif. Murillo Toro Cra. 8a entre calles 12 y 13, Bogotá,
Colombia - Código Postal 111711 www.mintic.gov.co