

Instrumento de Madurez de Capacidades (IMC) para implementar infraestructura de datos en las entidades públicas

Versión 1.0¹

Septiembre 2024

Dirección de Desarrollo Digital

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN

¹ El Instrumento de Madurez de Capacidades para el desarrollo de la infraestructura de datos se encuentra alineado con los lineamientos definidos por el mapa de capacidades propuesto por MinTIC, la actualización se realizará acorde a versión que se encuentre vigente

Contenido

1. Introducción.....	4
2. Antecedentes y referentes internacionales.....	5
3. ¿Qué es la madurez de la infraestructura de datos para las entidades públicas?	7
4. Contribución del instrumento a la construcción de política pública.....	8
5. ¿Para qué fue creado el Instrumento de Madurez de Capacidades?	8
6. Objetivo del Instrumento de Madurez de Capacidades	8
7. Niveles de madurez del Instrumento	9
7.1. Inicial.....	10
7.2. Exploratorio y emergente	10
7.3. Puesta en marcha.....	10
7.4. Apropiación y sostenibilidad.....	10
8. Capacidades que evalúa el Instrumento de Madurez de Capacidades	10
8.1. Paquete: Estrategia y gobernanza de los datos	12
8.2. Paquete: Herramientas técnicas y tecnológicas para los datos	13
8.3. Paquete: Interoperabilidad	13
8.4. Paquete: Seguridad y privacidad de la información	13
8.5. Paquete: Datos	13
8.6. Paquete: Aprovechamiento de los datos	14
8.7. Paquete: Uso y apropiación	14
8.8. Paquete: Talento humano.....	14
8.9. Paquete: Sostenibilidad Financiera.....	15
9. Metodología del cálculo de la madurez de paquetes y capacidades.....	15
8.1. Índice y ponderación	15
8.2. Interpretación y resultados	17
10. Elaboración de hoja de ruta para mejorar los niveles de madurez	19
11. Periodicidad del diligenciamiento del formato	20
Anexo - Documento soporte e Instrumento de Madurez de Capacidades de Infraestructura de datos.....	21

Índice de Tablas

Tabla 1. Referentes Internacionales	6
Tabla 2. Niveles de madurez de capacidades de la infraestructura de datos	17

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Niveles de madurez del Instrumento de Madurez de Capacidades para la implementación de la infraestructura de datos	9
Ilustración 2. Mapa de Capacidades para implementar la infraestructura de datos	12
Ilustración 3. Resultados por paquete en el Instrumento de Madurez de Capacidades	19
Ilustración 4. Recuadro Habilitar edición	24
Ilustración 5. Datos de la Entidad pública	25
Ilustración 6. Marcar nivel	25
Ilustración 7. Nivel marcado	26
Ilustración 8. Tabla de Validación	26
Ilustración 9. Desempeño Nivel - Validación	27
Ilustración 10. Aviso de Error	27

1. Introducción

El Plan Nacional de Infraestructura de Datos (PNID), definido a través de la Resolución 460 de 2022 del Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MinTIC), establece los principios y propósitos para aumentar el aprovechamiento de datos en el país. En el marco de esta estrategia nacional, se ha constituido la Infraestructura de Datos del Estado Colombia (IDEC) que plantea políticas, estándares, procesos, procedimientos y herramientas para garantizar el uso e intercambio de datos en el sector público. Una de las líneas estratégicas de la IDEC es fortalecer las capacidades de las entidades públicas para mejorar la calidad e intercambio de los datos, y apoyar la toma de decisiones en el sector público.

En el marco de lo anterior, el Departamento Nacional de Planeación (DNP) establece el Instrumento de Madurez de Capacidades implementar la infraestructura de datos como parte de los compromisos derivados del Plan Nacional de Infraestructura de Datos (PNID). Fortalecer las capacidades de las entidades públicas para el desarrollo de su infraestructura de datos, es indispensable para lograr un sector público basado en datos y una infraestructura de datos del Estado colombiano (IDEC) sólida, sostenible y aprovechable.

El Instrumento de Madurez de Capacidades se encuentra alineado con el "*Mapa de Capacidades para implementar la infraestructura de datos*" ² definido por el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de Colombia, en donde se establecen las habilidades que deben desarrollar las entidades públicas para desplegar su infraestructura de datos.

El Instrumento de Madurez de Capacidades tiene por objetivo apoyar el autodiagnóstico de las entidades públicas frente a su nivel de madurez en el desarrollo de la infraestructura de datos, en capacidades como gobernanza, infraestructura, datos, seguridad y privacidad de la información, herramientas técnicas y tecnológicas, y cultura de datos, talento humano y financiamiento. Contar con una evaluación de sus capacidades, les permite a las entidades desarrollar acciones para mejorar sus procesos de gestión y gobernanza de datos, y en consecuencia aumentar el aprovechamiento de datos y orientarlo hacia diferentes casos de aplicación como el desarrollo de sistemas de inteligencia artificial.

² Disponible en https://infraestructuradatos.gov.co/798/articles-210402_mapa_capacidades.p

El documento se estructura bajo las siguientes secciones: 1) La presente introducción, 2) Antecedentes y referentes internacionales, 3) ¿Qué es la madurez de la infraestructura de datos para las entidades públicas?, 4) ¿Para qué fue creado el Instrumento de Madurez de Capacidades?, 5) Objetivo del Instrumento de Madurez de Capacidades, 6) Niveles de madurez del instrumento, 7) Capacidades que evalúa el instrumento, 8) Metodología del cálculo de la madurez de paquetes y capacidades, 9) Elaboración de plan de acción para mejorar los niveles de madurez, por último, 10) Periodicidad del diligenciamiento del formato.

2. Antecedentes y referentes internacionales.

En la definición de políticas públicas de datos se reconoce que todas las entidades públicas producen, procesan y utilizan datos para su gestión pública y la prestación de servicios a la ciudadanía. Sin embargo, la generación de datos por sí misma no garantiza que se produzcan datos de calidad y que se utilicen de manera efectiva. Para lograr aprovechar los datos en el sector público, se requiere de la adopción de procesos y procedimientos, y gestión de recursos humanos, financieros y tecnológicos para garantizar su adecuado uso, intercambio y reutilización. Por tanto, medir la madurez en la gestión y explotación de los datos no solo es importante para las entidades públicas, sino para los hacedores de política pública encargados de diseñar lineamientos, estrategias y planes para mejorar la usabilidad de los datos en el sector público.

En el ámbito nacional, en el marco del CONPES 3920 de Explotación de datos (Big Data) se creó en el año 2019, el Modelo de Explotación de Datos para las entidades públicas, el cual tenía por objetivo impulsar las actividades de explotación de datos en el sector público. Este instrumento permitía caracterizar el nivel de madurez de las entidades, considerando sus capacidades organizacionales, sus recursos tecnológicos, humanos y financieros, y brindaba pautas para construir una hoja de ruta orientada a fortalecer la explotación de datos.

En el año 2021, fue definida la infraestructura de datos del Estado a través de la Resolución MinTIC 460 de 2021 en la que se establecieron los componentes de la infraestructura de datos del Estado. En ese sentido, surgió la necesidad de actualizar el Modelo de explotación de datos, con el fin de alinearlos a los componentes establecidos en la IDEC. En respuesta a esta necesidad, surge la creación del *Instrumento de Madurez de Capacidades para la implementación de la infraestructura de datos en el sector público* que se aborda en este documento.

Cabe resaltar, que el marco de la política para el aprovechamiento de datos en Colombia está en línea con las tendencias globales en materia de datos. Diversos países como Reino Unido, Estados Unidos, y Brasil han implementado en sus estrategias nacionales de datos, instrumentos de madurez para evaluar y desarrollar las capacidades de las entidades públicas necesarias para la gestión y aprovechamiento de los datos. En la siguiente tabla, se presenta un resumen de los niveles de madurez y dimensiones o temáticas definidos en estos instrumentos de medición.

Tabla 1. Referentes Internacionales

País	Niveles de madurez	Dimensiones que evalúan
Brasil³	<ol style="list-style-type: none"> 1. No empezado. 2. Comenzó. 3. Emergente. 4. Desarrollado. 5. Optimizado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Calidad de los datos. - Uso de datos. - Ética de los datos. - Alfabetización en datos. - Inteligencia artificial. - Habilidades de datos. - Análisis de datos. - Gestión de datos. - Datos abiertos. - Decisión con datos. - Responsabilidad de los datos. - Interoperabilidad.
Estados Unidos⁴	<ol style="list-style-type: none"> 1. Baja Capacidad. 2. Alta Capacidad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de análisis. - Cultura de datos. - Gestión de datos. - Personal de datos. - Sistemas de datos y tecnología. - Gobernanza de Datos.

³ Madurez de datos. Gobierno Digital Brasil. [Maturidade de Dados — Governo Digital \(www.gov.br\)](http://www.gov.br)

⁴ Federal Government Data Maturity Model. [Welcome - Federal Data Strategy](http://www.fda.gov)

Reino Unido⁵	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comenzando. 2. Emergente. 3. Aprendiendo. 4. Desarrollando. 5. Masterizando. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participar con otros. - Capacidades en datos. - Tener los sistemas adecuados. - Tomar decisiones con datos. - Saber los datos que se tiene. - Gestionar ética de datos. - Gestionar los datos. - Configurar la dirección de datos. - Proteger los datos. - Responsabilidad de los datos.
--------------------------------	---	---

Fuente: elaboración propia.

3. ¿Qué es la madurez de la infraestructura de datos para las entidades públicas?

Un concepto clave que se aborda de manera transversal en este instrumento es el de “madurez”. Este término incita a proporcionar un modelo de madurez para lograr su desarrollo, como lo indica *Abdullah, Al-Sai, & Husin* a continuación:

"Por lo general la madurez describe un estado cabal, perfecto o listo en un dominio específico (Abdullah, Al-Sai, & Husin, 2019); así, para alcanzar un estado de madurez deseado es necesario avanzar en un camino de transformación desde una etapa inicial a una etapa objetivo (Zdonek & Krol, 2020). Los modelos de madurez son instrumentos aceptados para guiar el desarrollo y la transformación organizacional mediante la documentación sistemática para la adopción de actividades y mejores prácticas (Abdullah, Al-Sai, & Husin, 2019)".

En el contexto de la infraestructura de datos, las entidades públicas requieren de capacidades para desarrollar o adaptar procesos, procedimientos, lineamientos y estándares que les permitan aprovechar los datos de manera efectiva. La infraestructura de datos del Estado, a través de sus componentes definidos en la Resolución MinTIC 460 de 2021, ofrece un marco para establecer las capacidades o temáticas sobre las cuáles las entidades públicas pueden determinar su nivel de alistamiento para desarrollar su propia infraestructura de datos.

En este sentido, un instrumento de madurez es una herramienta fundamental para que las entidades midan el desarrollo y eficacia de los sistemas, procesos y

⁵ Data Maturity Assessment for Government. <https://www.gov.uk/government/collections/data-maturity-assessment-for-government>

políticas utilizadas para sostener la infraestructura de datos, en el marco de los componentes del PNID.

4. Contribución del instrumento a la construcción de política pública de infraestructura de datos del Estado

Los instrumentos de política pública son los medios o mecanismos que permiten hacer efectivas las políticas públicas, y cumplen la función de establecer vínculos entre los objetivos que busca alcanzar la política y la materialización de resultados.

Bajo esta perspectiva, el Instrumento de Madurez de Capacidades para la implementación de la infraestructura de datos es un instrumento de política que contribuye a materializar la política de infraestructura de datos del Estado en las entidades públicas en tanto genera información agregada del estado de madurez o alistamiento de las entidades públicas en el uso y aprovechamiento de datos. En ese sentido, brinda insumos a los hacedores de políticas para definir estrategias e iniciativas que fortalezcan las capacidades del sector público para el uso y aprovechamiento de datos.

5. ¿Para qué fue creado el Instrumento de Madurez de Capacidades?

Las iniciativas que se han adelantado para medir el desempeño y la madurez del sector público en relación con elementos asociados a la infraestructura de datos, como la interoperabilidad, la seguridad y privacidad de los datos, entre otros, han surgido como esfuerzos aislados, que no han permitido tener una aproximación transversal y estratégica para evaluar el desarrollo de la infraestructura de datos en las entidades del sector público.

Por tanto, el Instrumento de Madurez de Capacidades pretende ser un insumo de autodiagnóstico que cumple con la función de brindar un estándar de medición para las entidades públicas frente al desarrollo de sus capacidades para el uso y aprovechamiento de datos, así como definir una línea base con respecto al desarrollo de la infraestructura de datos en el sector público.

6. Objetivo del Instrumento de Madurez de Capacidades

El instrumento tiene como objetivo apoyar a las entidades públicas a identificar su nivel de madurez para la implementación de su infraestructura de datos. Así mismo busca orientar a las entidades en el fortalecimiento de las capacidades necesarias para aumentar el uso y aprovechamiento de los datos, y generar

insumos para orientar el diseño de política pública de infraestructura de datos del Estado.

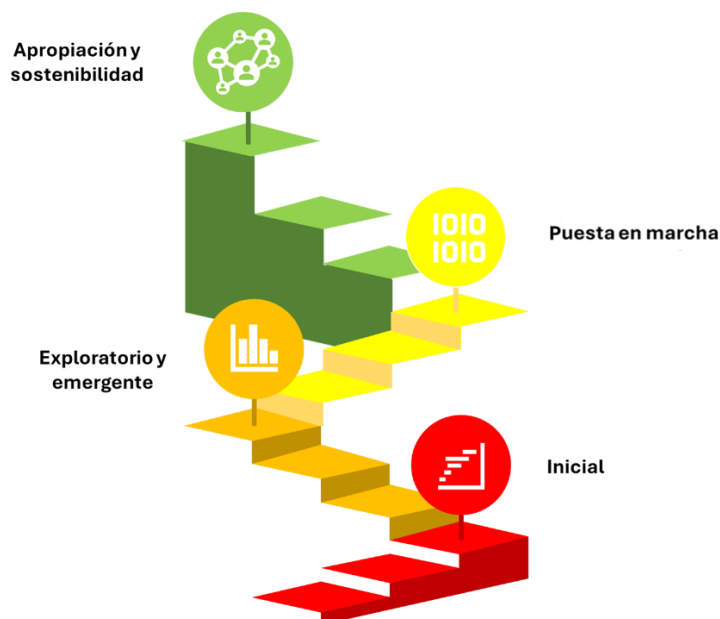
7. Niveles de madurez del Instrumento

El instrumento se estructura alrededor de cuatro niveles de madurez, los cuales representan los diferentes estados en los que puede encontrarse una entidad pública al implementar su infraestructura de datos.

Estos niveles son: i) nivel inicial, ii) nivel exploratorio y emergente, iii) nivel de puesta en marcha y iv) nivel de apropiación y sostenibilidad (Ilustración 1). El desempeño de la entidad pública, asociado a un puntaje, define en cuál de los cuatro niveles de madurez se encuentra la entidad.

En complemento, resulta esencial mencionar que el nivel más alto de madurez (apropiación y sostenibilidad) involucra los procesos de automatización, iteración y optimización que contribuyen a la mejora colectiva de la gestión de datos a nivel institucional para cada una de las capacidades. Se espera que una vez la entidad desarrolle el nivel más alto de madurez, esta fortalezca de manera continua su trabajo en red con otras entidades y la adopción de procesos de innovación basados en datos.

Ilustración 1. Niveles de madurez del Instrumento de Madurez de Capacidades para la implementación de la infraestructura de datos



Fuente: elaboración propia

7.1. Inicial

La entidad pública carece de una cultura de datos para la toma de decisiones, no cuenta con una identificación de capacidades para el desarrollo e implementación de la infraestructura de datos. No hay orientación de recursos hacia la consolidación de la infraestructura y la gobernanza de datos puede ser débil o inexistente.

7.2. Exploratorio y emergente

La entidad pública reconoce la importancia de los datos en el marco de proyectos específicos, sin embargo, no hay una cultura de datos transversal en la entidad, se orientan capacidades y recursos a proyectos de datos sin una visión holística de gobernanza. La coordinación de esfuerzos para el desarrollo de la infraestructura de datos entre las áreas misionales de la entidad es incipiente.

7.3. Puesta en marcha

La entidad pública considera a los datos como activo estratégico para la toma de decisiones y al ser estos incorporados en la gestión de recursos y capacidades para desarrollar la infraestructura de datos en la entidad. La gobernanza de datos está definida en la entidad pública y permite la coordinación efectiva en materia de datos entre las diferentes áreas misionales de la entidad pública, estableciendo roles y responsabilidades respecto al ciclo de vida de los datos.

7.4. Apropiación y sostenibilidad

La entidad pública ha desarrollado y apropiado una cultura de datos que fomenta la colaboración y participación para la gestión eficiente y de calidad de los datos en la entidad pública. La gobernanza de datos está apropiada transversalmente en toda la entidad, abarcando los niveles estratégico, táctico y operativo, y ha implementado iniciativas de sostenibilidad que garantizan la integridad de los datos.

8. Capacidades que evalúa el Instrumento de Madurez de Capacidades

Como se mencionó anteriormente, el Instrumento de Madurez de Capacidades toma como referencia el mapa de capacidades definido por el Ministerio de

Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). Este mapa proporciona un marco de referencia que permite asociar las capacidades que debe tener una **entidad pública** para implementar la infraestructura de datos, en dos segmentos principales.

El primer segmento de capacidades hace referencia a las “Misionales y estratégicas”, las cuales permiten planificar, implementar y operar la infraestructura de datos; **el segundo segmento de capacidades se refiere a las “Catalizadoras”**, las cuales fomentan la adopción de la infraestructura de datos.

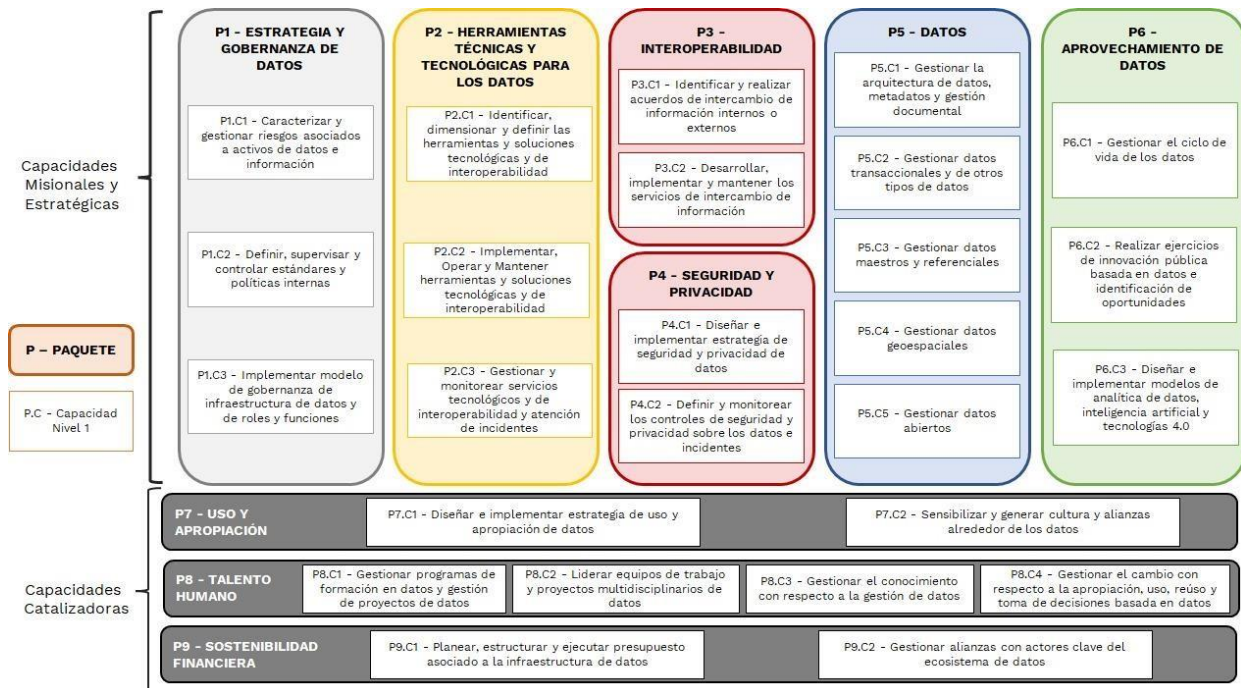
Asimismo, dado que ciertas capacidades comparten características similares en cuanto a su alcance, estas son agrupadas en **paquetes** (según la denominación dada por MinTIC), los cuales “representan agrupaciones generales que cubren áreas amplias y fundamentales para la implementación exitosa de la infraestructura de datos” (MinTIC, 2023).

Los paquetes y las capacidades contenidos en el instrumento de madurez de capacidades se relacionan con los componentes de la IDEC. De forma complementaria, cada una de estas capacidades se deben alinear con la gestión y principios éticos de los datos promoviendo la integridad de los datos y las operaciones estadísticas de la entidad, para asegurar el cumplimiento de principios éticos y de valores en el marco del Sistema de Ética Estadística (SETE) del DANE.

El mapa de capacidades para implementar la infraestructura de datos puede ser observado en la siguiente **Ilustración 2**. Cabe mencionar que tanto los paquetes como las capacidades se encuentran alineados con el marco de entendimiento definido por el PNID, el cual establece los componentes de la infraestructura de datos del Estado⁶.

⁶De acuerdo con el Plan Nacional de Infraestructura de Datos, la Infraestructura de Datos del Estado se integra de los siguientes componentes: Estrategia y Gobernanza, Datos, Aprovechamiento de datos, interoperabilidad, seguridad y privacidad de la información y herramientas técnicas y tecnológicas.

Ilustración 2. Mapa de Capacidades para implementar la infraestructura de datos



Fuente: elaboración propia a partir de (MinTIC, 2023)

Debido a lo anteriormente mencionado, los paquetes de capacidades que evalúa el Instrumento de Madurez de Capacidades son los siguientes:

8.1. Paquete: Estrategia y gobernanza de los datos.

Corresponde al tipo de capacidades misionales y estratégicas, este paquete se define como un marco de normas y prácticas para asegurar la calidad y utilidad de los datos, potenciando su valor en la toma de decisiones. Abarca tres niveles: estratégico, táctico y operativo, cada uno con roles y responsabilidades definidos para maximizar el valor público de los datos. Además, busca facilitar la planificación estratégica y la confianza en la reutilización de datos, basándose en un Modelo de Gobernanza de la Infraestructura de Datos del Estado desde un ámbito colaborativo. **Entre sus capacidades se encuentran:**

- Caracterizar y gestionar riesgos asociados a activos de datos e información.
- Definir, supervisar y controlar estándares y políticas internas.
- Implementar modelo de gobernanza de infraestructura de datos y de roles y funciones.

8.2. Paquete: Herramientas técnicas y tecnológicas para los datos

Hace referencia a las capacidades de una Entidad enfocadas en planificar, implementar y gestionar la infraestructura tecnológica necesaria para garantizar una gestión de datos eficiente. **Entre sus capacidades se encuentran:**

- Identificar, dimensionar y definir las herramientas y soluciones tecnológicas y de interoperabilidad.
- Implementar, Operar y Mantener herramientas y soluciones tecnológicas y de interoperabilidad.
- Gestionar y monitorear servicios tecnológicos y de interoperabilidad y atención de incidentes.

8.3. Paquete: Interoperabilidad

Este paquete relaciona las capacidades de las organizaciones para identificar y establecer acuerdos y mecanismos de intercambio de información. Estos acuerdos que se establecen pueden ser internos o externos y requieren de capacidades específicas para desarrollar, implementar y mantener los servicios de intercambio de información. **Entre sus capacidades se encuentran:**

- Identificar y Realizar acuerdos de intercambio de información.
- Implementar y mantener los servicios de intercambio de información.

8.4. Paquete: Seguridad y privacidad de la información

Comprende aquellas capacidades de una organización que preservan la integridad confidencialidad y disponibilidad de los datos, a su vez, garantizan la protección de la privacidad de los individuos cuyos datos son manejados por la organización en cuestión. **Entre sus capacidades se encuentran:**

- Diseñar e implementar estrategia de seguridad y privacidad de datos.
- Definir y monitorear los controles de seguridad y privacidad sobre los datos e incidentes.

8.5. Paquete: Datos

Se refiere a las capacidades que habilitan la gestión, disponibilidad y aprovechamiento de datos en el contexto de la infraestructura de datos del Estado colombiano. **Entre sus capacidades se encuentran:**

- Gestionar datos abiertos.
- Gestionar datos maestros y referenciales.
- Gestionar datos Geoespaciales.
- Gestionar datos transaccionales y de otros tipos de datos.
- Gestionar la arquitectura de datos, metadatos y gestión documental.

8.6. Paquete: Aprovechamiento de los datos

Hace referencia al conjunto de habilidades que deben de promoverse para beneficiarse al máximo del valor de sus activos de datos. **Entre sus capacidades se encuentran:**

- Gestionar el ciclo de vida de los datos.
- Realizar ejercicios de innovación pública basada en datos e identificación de oportunidades.
- Diseñar e implementar modelos de analítica de datos, inteligencia artificial y tecnologías 4.0.

8.7. Paquete: Uso y apropiación

Corresponde al tipo de capacidades catalizadoras enfocadas en promover la cultura de datos a todos los niveles organizacionales y para liderar el aprovechamiento efectivo de los datos. **Entre sus capacidades se encuentran:**

- Diseñar e implementar iniciativas de uso y apropiación de datos.
- Sensibilizar y generar cultura y alianzas alrededor de los datos.

8.8. Paquete: Talento humano

Como lo indica el mapa de capacidades, el paquete de "Talento Humano" se refiere a la capacidad de la entidad para gestionar un equipo de profesionales que impulsen el uso y aprovechamiento efectivo de los datos. **Entre sus capacidades se encuentran:**

- Gestionar programas de formación en datos y gestión de proyectos de datos.
- Liderar equipos de trabajo y proyectos multidisciplinarios de datos.
- Gestionar el conocimiento con respecto a la gestión de datos.

- Gestionar el cambio con respecto a la apropiación, uso, reúso y toma de decisiones basada en datos.

8.9. Paquete: Sostenibilidad Financiera

Finalmente, el paquete de sostenibilidad financiera se refiere a las capacidades de una organización para dirigir recursos financieros de manera efectiva hacia la definición e implementación de planes, programas y proyectos necesarios para el desarrollo de la infraestructura de datos. Esta gestión de recursos pretende a su vez garantizar la sostenibilidad de cada una de los planes, proyectos, estrategias o actividades que son adelantados por la organización para implementar la infraestructura de datos del Estado. **Entre sus capacidades se encuentran:**

- Planear, estructurar y ejecutar presupuesto asociado a la infraestructura de datos.
- Gestionar alianzas con actores clave del ecosistema de datos.

9. Metodología del cálculo de la madurez de paquetes y capacidades

A partir de la definición de los paquetes y capacidades para la implementación de la infraestructura de datos del Estado, se realiza una propuesta metodológica de cálculo para la definición de un índice compuesto en el cual todas las magnitudes⁷ tienen una misma importancia⁸.

La metodología pretende obtener un índice entre 0 y 1; siendo el Índice de Medición de Capacidades (*IMC*) la medida para conocer la madurez de las capacidades para la implementación de la infraestructura de datos en una organización j , en donde se define el *IMC* como un valor continuo tal que $IMC_j \in [0,1]$, siendo 0 el resultado de una organización con el nivel más bajo de madurez de capacidades existentes, y 1 el resultado de una organización con el más alto nivel de madurez de capacidades existentes, lo anterior, de acuerdo con la estructura planteada por paquetes y capacidades en el Instrumento de Madurez de Capacidades.

8.1. Índice y ponderación

⁷ Se refiere a todo aquello que puede medirse, que puede ser representado por un número y que puede ser estudiado.

⁸ En este contexto, una misma importancia equivale a que cada capacidad tiene el mismo peso.

Es así como la aproximación metodológica del índice compuesto tiene en cuenta una distribución de distancia euclidiana, la cual relaciona el trayecto más corto posible que puede generarse entre dos puntos para cada una de la N preguntas del instrumento. Teniendo en cuenta lo anterior se generaliza la siguiente ecuación:

$$P_1(x_1, x_2, x_3, \dots, x_N)$$

$$P_2(z_1, z_2, z_3, \dots, z_N)$$

$$d(P_1, P_2) = \sqrt{(z_1 - x_1)^2 + (z_2 - x_2)^2 + (z_3 - x_3)^2 + \dots + (z_N - x_N)^2}$$

Donde P_1 y P_2 representan los puntos que se encuentran contenidos en la cantidad de N dimensiones del instrumento y $d(P_1, P_2)$ representa la ecuación con la distribución euclidiana respectivamente, tal que $d_{1,2} \in R$.

Agregando a lo anterior, el cálculo del nivel de madurez de capacidades en una organización j relaciona los valores de respuesta x , de forma que $x_{j1}, \dots, x_{jk}, \dots, x_{jN}$, representa así el nivel escogido e identificado por la entidad para las N respuestas, donde $x_{jk} = 1, 2, 3, 4$, dado a las capacidades K .

Con ello, es posible estandarizar la medida que relaciona la distancia máxima posible en N dimensiones, siendo N el total de capacidades, esta distancia se encuentra dada por la distancia entre el mínimo valor de madurez por capacidad, como P_{min} en cada uno de los N ítems y el máximo valor de madurez por capacidad, como P_{max} . La estandarización de distancias desde el P_j como el valor el nivel escogido e identificado por la entidad por capacidad con respecto al IMC_j será entonces.

$$IMC_j = 1 - \frac{d(P_j, P_{max})}{d(P_{min}, P_{max})}$$

De esta forma, se puede retornar el resultado del IMC_j a una escala categórica por el puntaje obtenido (representado por $Puntaje = IMC_j * 100$) de acuerdo con el nivel de madurez en el que finalmente se encuentre la entidad. Una vez la entidad haya identificado y seleccionado el nivel de la capacidad en el que se encuentra, el nivel de madurez asociado corresponde a:

$$Nivel = \begin{cases} 1, si & 0 > Puntaje \leq 25 \\ 2, si & 25 \geq Puntaje \leq 50 \\ 3, si & 50 \geq Puntaje \leq 75 \\ 4, si & 75 \geq Puntaje \leq 100 \end{cases}$$

El Instrumento de Madurez de Capacidades otorga entonces, un puntaje general (entre 0 y 100) a las entidades públicas para ubicarlas en uno de los cuatro niveles de madurez y a su vez otorga para cada paquete de capacidades, un puntaje entre 0 y 100, que se presenta a continuación:

Tabla 2. Niveles de madurez de capacidades de la infraestructura de datos

Niveles de madurez	Puntaje
1 - Inicial	0-25≤
2 - Exploratorio y emergente	≥25-50≤
3 - Puesta en marcha	≥50-75≤
4 - Apropiación y sostenibilidad	≥75-100≤

Fuente: elaboración propia

8.2. Interpretación y resultados⁹

Para brindar mayor claridad con respecto a las ecuaciones definidas, se plantea un ejemplo tomando como referencia el paquete de “Estrategia y gobernanza”. De acuerdo con la estructura definida, el número de capacidades contenidas en este paquete son 3, por tanto, N será igual a 3, de modo que el proceso de cálculo será el siguiente.

$$\begin{aligned}
 &P_j(2,1,4) \\
 &P_{max}(4,4,4) \\
 &P_{min}(0,0,0) \\
 &d(P_j, P_{max}) = \sqrt{(4-2)^2 + (4-1)^2 + (4-4)^2} = 3,61 \\
 &d(P_{min}, P_{max}) = \sqrt{(4-0)^2 + (4-0)^2 + (4-0)^2} = 6,93 \\
 &IMC_{Estrategia y gobernanza} = 1 - \frac{3,61}{6,93} = 0,48 \\
 &Puntaje = 0,48 * 100 = 47,96
 \end{aligned}$$

⁹Los valores asignados en esta sección son utilizados como referencia para la interpretación de los resultados a nivel de paquete y capacidad.

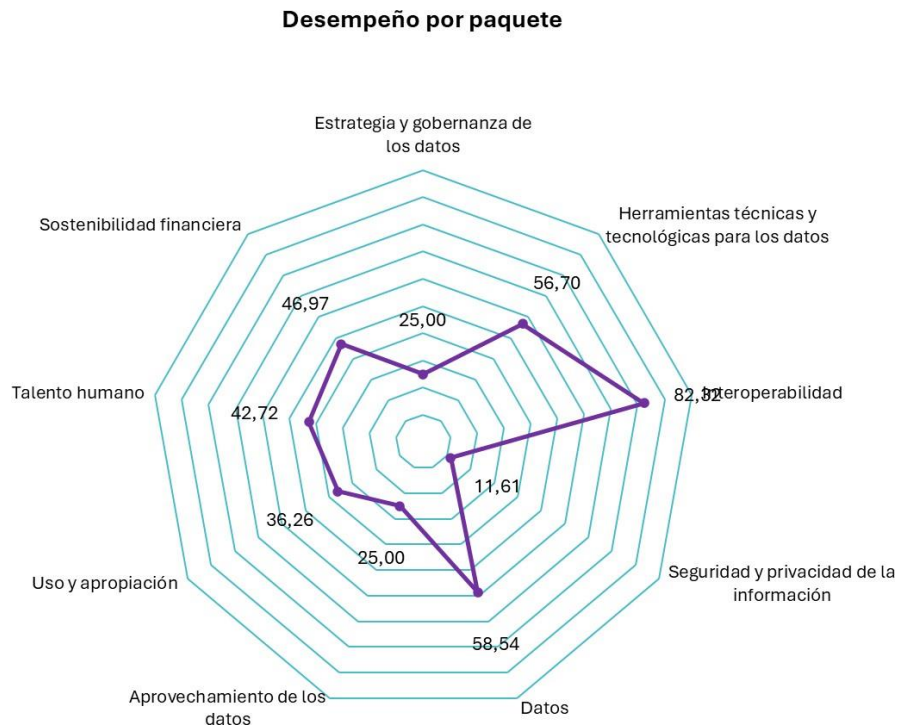
Lo anterior, permite ubicar a la entidad pública en el nivel 2 de madurez con respecto al paquete “Estrategia y gobernanza”, siendo este un nivel exploratorio y emergente para implementar capacidades de la infraestructura de datos. Para que la entidad pública pueda revisar en que áreas debe realizar modificaciones para mejorar su desempeño, basta con dirigirse a la hoja de Resumen_Calificación para revisar el nivel de madurez en el que se encuentra en cada paquete de capacidades.

Por otro lado, si bien no se presentan cálculos por capacidad (ya que estos son agrupados y presentados por paquete), se incluye un ejemplo para interpretar el puntaje obtenido para la capacidad “Caracterizar y gestionar riesgos asociados a activos de datos e información” contenida en el paquete “Estrategia y gobernanza”. La capacidad establece 4 niveles, no obstante, solo puede seleccionarse uno, por tanto, N será igual a 1, de modo que el proceso de cálculo será el siguiente.

$$\begin{aligned}
 &P_j(3) \\
 &P_{max}(4) \\
 &P_{min}(1) \\
 &d(P_j, P_{max}) = \sqrt{(4 - 3)^2} = 1,0 \\
 &d(P_{min}, P_{max}) = \sqrt{(4 - 0)^2} = 4,0 \\
 &IMC_{Caracterizar y gestionar riesgos asociados a activos de datos e información} = 1 - \frac{1,0}{4,0} = 0,75 \\
 &Puntaje = 0,75 * 100 = 75,0
 \end{aligned}$$

Finalmente, como se mencionó anteriormente, los resultados pueden interpretarse en conjunto por paquete. En la siguiente **Ilustración 3** se observa un compendio del desempeño obtenido por una entidad pública. La interpretación de resultados se realiza de acuerdo con los puntajes que se identifican por paquete, donde aquellos puntajes que se encuentran más cerca del centro representan un nivel de madurez inicial o exploratorio, mientras que los resultados más alejados del gráfico radial hacen referencia a un nivel de madurez relacionado con la apropiación y sostenibilidad de la infraestructura de datos.

Ilustración 3. Resultados por paquete en el Instrumento de Madurez de Capacidades



Fuente: elaboración propia

10. Elaboración de hoja de ruta para mejorar los niveles de madurez

Una vez realizado el diligenciamiento del instrumento, se recomienda a la entidad pública, elaborar una hoja de ruta para mejorar los niveles de madurez de cada paquete de capacidades para la implementación de la infraestructura de datos.

Para lograr establecer efectivamente una hoja de ruta es indispensable el liderazgo del Administrador de Datos de la entidad definido a través del Decreto 1389 de 2022, quién se recomienda, apoye la articulación de diferentes áreas de la entidad encargadas de la interoperabilidad, la seguridad y la privacidad de los datos, la gestión de los datos, la gestión del talento humano, y la planificación de proyectos de inversión de la entidad.

A continuación, se relacionan algunas recomendaciones para la elaboración de la hoja de ruta:

- Comprender y analizar los resultados derivados de diligenciamiento.

- Tener el respaldo de los directivos de la entidad.
- Definir e implementar una secuencia de pasos lógicos con productos, fechas y responsables.
- Construir colectivamente el plan de acción, desde el liderazgo del Administrador de datos de la Entidad, en el que se incluya a las áreas estratégicas de la entidad relacionadas con las temáticas de los paquetes y capacidades.
- Para identificar las acciones que se deberían implementar para mejorar el nivel de madurez en cada capacidad, basta con revisar minuciosamente el "nivel siguiente" para determinar las acciones que quedarán incluidas en el plan de acción. Por ejemplo, si la capacidad "Gestionar datos maestros y referenciales" en el paquete de datos, se ubica en nivel 1 de madurez, se recomienda revisar la descripción del nivel 2 de madurez, para conocer los requisitos necesarios para ascender a dicho nivel.
- Tener en cuenta las condiciones específicas de la entidad, como presupuesto, tamaño, misionalidad y planeación estratégica.
- Elaborar un plan de acción que considere todos los paquetes y capacidades contenidos en el instrumento "Instrumento de Madurez de Capacidades".

11. Periodicidad del diligenciamiento del formato

Es indispensable que las entidades públicas realicen periódicamente su autodiagnóstico de madurez de la infraestructura de datos, por esta razón se recomienda:

- Que el diligenciamiento de este instrumento sea una (1) vez cada año, lo cual permitirá realizar un seguimiento constante a la Infraestructura de datos de la Entidad y realizar ajustes oportunos al plan de acción para mejorar los niveles de madurez de la entidad.

Anexo - Documento soporte e Instrumento de Madurez de Capacidades para implementar la Infraestructura de datos en las entidades públicas

1. Introducción

El Instrumento de Madurez de Capacidades es el producto de un proceso de alineación con el Mapa de Capacidades para implementar la infraestructura de datos ¹⁰ del Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de Colombia.

El objetivo principal de este documento es ofrecer una guía práctica para los usuarios del “Instrumento de Madurez de Capacidades.xls” disponible en el archivo en Excel. Para ello, se ha estructurado bajo las siguientes secciones: 1) introducción, 2) descripción del instrumento de Excel, 3) instrucciones de uso, 4) solución de problemas, y, por último, 5) contacto y soporte.

2. Descripción del Instrumento de Madurez de Capacidades de Infraestructura de datos-Excel

El instrumento Excel presenta 11 hojas que se desarrollan de la siguiente manera:

2.1. Introducción

Dispone de campos de diligenciamiento relacionados con los datos de la entidad pública que está diligenciando el formato, así como también el objetivo del instrumento y la descripción de los componentes generales (tipo, paquete, definición, capacidades y niveles de madurez).

2.2. Instrucciones

Contiene las indicaciones generales para el diligenciamiento del instrumento e información adicional de las columnas contenidas en cada paquete.

2.3. Resumen Calificación.

¹⁰ Mapa de Capacidades MinTIC. <https://infraestructuradatos.gov.co/798/w3-propertyvalue-573407.html>

Esta hoja incluye el resumen de calificación de la entidad incluyendo, el puntaje obtenido por la entidad a nivel general, para cada paquete de capacidades, la descripción del nivel en el que se encuentra la entidad y una visualización radial de los resultados por paquete.

2.4. URL_Guías Referencia

Contiene el enlace a las guías de referencia relacionadas en cada capacidad, que servirán de consulta y ayuda de referencia a las Entidades.

2.5. Hojas – Paquetes

Esta hoja contiene la descripción de los paquetes, y las capacidades que los conforman. Las hojas de los paquetes disponen el formato para la selección del nivel de madurez en cada capacidad, que debe ser diligenciado por las entidades públicas. En la sección 4 de este documento, se incluyen las instrucciones de uso para diligenciar el formato de cada paquete de capacidades.

A continuación, se presentan las siguientes hojas del Excel que representan cada uno de los paquetes¹¹:

- Estrategia y gobernanza
- Herramientas técnicas y tecnológicas para los datos.
- Interoperabilidad.
- Seguridad y privacidad de la información.
- Datos.
- Aprovechamiento de los datos.
- Uso y apropiación.
- Talento humano.
- Sostenibilidad Financiera.

Cada una de las hojas de los paquetes mencionados anteriormente, están estructuradas con las siguientes columnas: Tipo, paquete, definición, capacidades, nivel de madurez, guías de referencia, elementos sugeridos de evidencia, evidencia disponible, justificación del nivel marcado, área y nombre de la persona que diligencia el formato, y observaciones.

¹¹ La definición de los paquetes y su composición se encuentra en el documento 'Documento Conceptual – Instrumento De Medición de Capacidades'.

En la parte inferior izquierda de cada hoja, se encuentra el puntaje y nivel de madurez obtenido por la entidad, y una tabla de validación de la información diligenciada por la entidad.

2.5.1. Columnas de "información adicional" de cada paquete (Columnas de la "S" a la "X")

Corresponde al grupo de columnas establecidas en las hojas de cada paquete, que son informativas o para diligenciar por parte de la entidad, las cuales se encuentran descritas a continuación:

- Guías Referencia

Columna informativa: Contiene los documentos de consulta que sirven como referencia para mejorar el desempeño de las capacidades de la entidad. Cada número de guía se encuentra en la pestaña URL_Guías Referencia.

- Elementos sugeridos de evidencia

Columna informativa: Contiene las evidencias sugeridas para cada capacidad que respaldan el nivel seleccionado.

- Evidencia disponible (nombre del documento o enlace)

Diligenciamiento: Se recomienda que la entidad relacione las evidencias que tenga disponibles frente al nivel de madurez marcado. (Nombre del archivo de consulta, y relación de rutas).

- Justificación del nivel marcado

Diligenciamiento: Se recomienda incluir una descripción cualitativa que respalde el nivel de madurez seleccionado en cada capacidad.

- "Diligenciado por: Grupo o Área/Nombres completos/Correo Institucional"

Diligenciamiento: Incluir el grupo o área correspondiente, los nombres completos y el correo institucional de los encargados del diligenciamiento de cada capacidad.

- Observaciones

Diligenciamiento: Incluir comentarios, contribuciones u observaciones que tenga, ya sean metodológicos, relacionados con los criterios de calificación o de cualquier otro tipo que considere cada entidad.

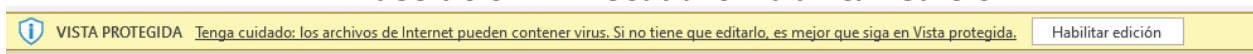
3. Recomendaciones generales

- La selección del nivel de madurez de cada capacidad debe ser lo más aproximado posible al estado en el que se encuentra la entidad dado que no es posible seleccionar más de un nivel de madurez por capacidad.
- El diligenciamiento del formato debe ser uno por la entidad y debe reflejar la realidad de la mayor parte de la entidad en materia de gestión y aprovechamiento de datos.
- Se recomienda a las entidades, previo al diligenciamiento del formato, crear grupos de trabajo interdisciplinarios con las dependencias y responsables de cada tema asociado a los paquetes de capacidades.
- En el diligenciamiento del formato, por cada capacidad se debe marcar únicamente un nivel de madurez.
- En el diligenciamiento del formato, si la entidad marca más de dos niveles por capacidad, el instrumento mostrará el siguiente mensaje “verificar diligenciamiento”.

4. Instrucciones de Uso

- 4.1.** Descargar el Instrumento de medición de capacidades IDEC, que se encuentra publicado en el siguiente enlace (omitir para las pruebas piloto):
- 4.2.** Abrir el archivo descargado que se ubica en la carpeta de descargas o en la ruta de descarga establecida por el usuario.
- 4.3.** Una vez abierto el archivo de Excel, saldrá un recuadro que se muestra en la **Ilustración 4**. Recuadro Habilitar edición, el cual dará como opción habilitar edición, es importante permitir la edición para poder diligenciar el instrumento.

Ilustración 4. Recuadro Habilitar edición



Fuente: elaboración propia

- 4.4.** Leer detalladamente la hoja de instrucciones.

- 4.5.** En la hoja de instrucciones, diligenciar los campos correspondientes a la sección de datos de la entidad pública.

Ilustración 5. Datos de la Entidad pública

Datos de la Entidad

DATOS DE LA ENTIDAD		
Datos de la Entidad	Nombre	
	NIT	
	Sector	
Responsable Diligenciamiento del formato	Nombre Completo del Administrador de Datos de la Entidad	
	Área	
	Cargo	
	Correo Institucional	
	Fecha de diligenciamiento	
	Teléfono-Ext	

Fuente: elaboración propia

- 4.6.** En el diligenciamiento de cada una de las hojas del Excel asociadas a cada paquete, se **recuerda marcar únicamente un nivel de madurez por cada capacidad.**

4.6.1. Selección del nivel de madurez por cada capacidad

A continuación, se explica el proceso para seleccionar el nivel de madurez correspondiente a cada capacidad.

- 4.6.2. Marcar nivel de madurez:** Seleccionar el valor en la lista desplegable contenido en las casillas de las columnas azules denominada "marcar nivel". Como se presenta en las siguientes ilustraciones:

Ilustración 6. Marcar nivel

1 - INICIAL	Marca Nivel 1
No se tiene un inventario de activos de datos e información por tanto no se tiene una gestión de riesgos asociados.	Se in ge
	C1N1

Fuente: elaboración propia

Una vez marcado el nivel de madurez, se verá de esta forma en la celda de Excel:

Ilustración 7. Nivel marcado

1 - INICIAL	Marca Nivel 1
No se tiene un inventario de activos de datos e información por tanto no se tiene una gestión de riesgos asociados.	C1N1

Fuente: elaboración propia

- 4.7.** Verificar en la tabla de validación que se encuentra al final de la hoja, que solo un nivel de madurez se encuentre marcado por capacidad. Si no se encuentra correctamente diligenciado, la columna “Estado” arrojará el resultado: “Verificar diligenciamiento”, si se encuentra correctamente diligenciado la columna estado arrojará el resultado: “Correcto diligenciamiento”. A continuación, se presenta un ejemplo de lo anteriormente enunciado:

Ilustración 8. Tabla de Validación

TABLA DE VALIDACIÓN - NIVEL DE MADUREZ					Estado
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	
Capacidad 1	0	0	0	0	Verificar diligenciamiento

TABLA DE VALIDACIÓN - NIVEL DE MADUREZ					Estado
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	
Capacidad 1	0	2	0	0	Correcto diligenciamiento

Fuente: elaboración propia

- 4.8.** Repetir lo definido en el paso 4.6 y 4.7 para seleccionar el nivel de cada una de las capacidades asociadas por paquete.
- 4.9.** Para comprobar que se ha diligenciado cada uno de los paquetes de forma correcta, diríjase a la pestaña “Resumen_Calificación” y ubique la columna “validación”, si no se encuentra correctamente diligenciado el instrumento, la columna arrojará el resultado “Verificar”, si se encuentra correctamente diligenciado la columna arrojará el resultado “Correcto”.

Ilustración 9. Desempeño Nivel - Validación

Desempeño Nivel	Validación
13.40	Verificar
Desempeño Nivel	Validación
67.73	Correcto

Fuente: elaboración propia

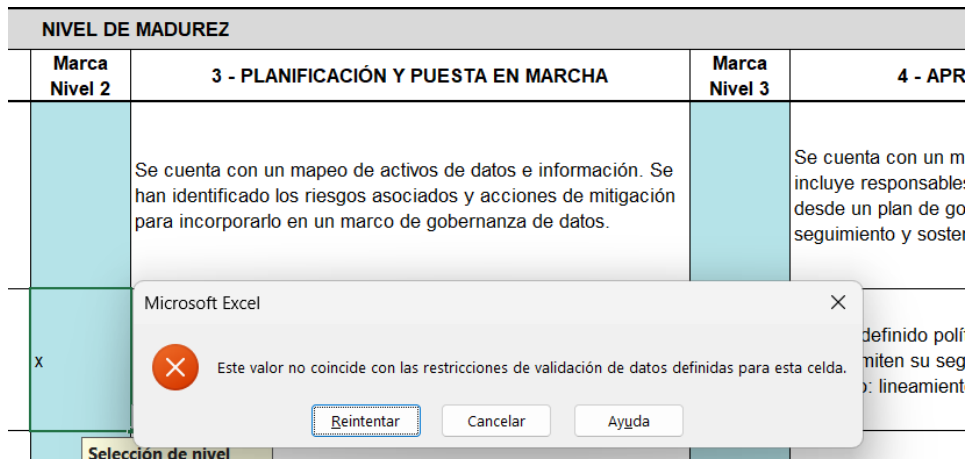
4.10. El siguiente paso una vez terminado de diligenciar cada uno de los campos, es validar la interpretación del puntaje general que arroja el instrumento y de esta manera, definir el plan de acción para avanzar de nivel de madurez. Lo anterior de acuerdo con lo indicado en el 'Documento Conceptual'

4.11. Al finalizar, proceda a guardar los resultados en el documento Excel. Finalizado el proceso de diligenciamiento y de guardado, proceda a remitir sus resultados al **Administrador de Datos cabeza de sector**.

5. Solución de problemas en el archivo Excel

Si no seleccionó de forma adecuada la casilla, va a aparecer en pantalla el siguiente aviso de texto:

Ilustración 10. Aviso de Error



Fuente: elaboración propia

Para solucionarlo, debe seleccionar la casilla “cancelar” que le permitirá elegir de nuevo la opción de respuesta correspondiente a la lista desplegable del recuadro azul.

En dado caso de presentar alguna dificultad, consulta e inquietud relacionada a la descarga, apertura o diligenciamiento del instrumento en Excel, no dude en comunicarse con la Dirección de Desarrollo Digital del Departamento Nacional de Planeación. Desde el equipo estamos atentos para responder sus preguntas, proporcionar la orientación requerida y resolver cualquier problema técnico que se presente.

Para lo mencionado anteriormente, puede dirigir su inquietud al correo: comitenacionaldatos@dnpp.gov.co.