



Integración e interoperabilidad

Sistema Nacional de Información sobre
Cambio Climático (SNICC)



7. PROTOCOLO PARA LA INTEGRACIÓN E INTEROPERABILIDAD DE LA INFORMACIÓN DEL SNICC

1. INTRODUCCIÓN

La integración e interoperabilidad de la información son elementos clave para la gestión del conocimiento climático en el Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático (SNICC), ya que permiten articular, intercambiar y aprovechar datos provenientes de múltiples fuentes, sectores y escalas territoriales. En este contexto, el presente protocolo establece los lineamientos técnicos y operativos que facilitan el flujo de información entre los sistemas, subsistemas, herramientas e instrumentos que conforman el SNICC, garantizando su consistencia, trazabilidad y calidad.

La interoperabilidad se entiende como la capacidad de los sistemas, plataformas y organizaciones para intercambiar y utilizar información de manera eficiente, segura y estandarizada, mientras que la integración se orienta a la armonización de contenidos, metodologías y procesos. Ambas dimensiones son complementarias y permiten que los sistemas del SNICC operen de manera articulada, reduciendo duplicidades y fortaleciendo la toma de decisiones basada en evidencia.

El presente protocolo hace parte de la arquitectura de instrumentos del SNICC, la cual se organiza en protocolos estratégicos, misionales y de soporte. Los protocolos estratégicos orientan la planificación, la toma de decisiones y la administración del sistema; los misionales regulan los procesos de definición, recopilación, revisión, organización, publicación y divulgación de la información; y los de soporte —como el presente— establecen los lineamientos técnicos para la interoperabilidad, el mantenimiento y las comunicaciones.

En este sentido, este protocolo se articula con otros instrumentos del SNICC, en particular con aquellos que regulan la evaluación e incorporación de nuevos sistemas, definiendo los lineamientos que estos deberán cumplir una vez sean integrados formalmente al sistema, en materia de interoperabilidad e intercambio de información.

Su aplicación promueve la adopción de estándares, mecanismos y prácticas que faciliten la comunicación entre sistemas sin afectar sus arquitecturas internas, contribuyendo a una gestión eficiente, transparente y coordinada de la información climática. De esta manera, se fortalece la

gobernanza de los datos, la articulación interinstitucional y el cumplimiento de los compromisos nacionales e internacionales en materia de cambio climático.

2. DEFINICIONES

A continuación, se presentan los conceptos clave utilizados en el presente protocolo, adaptados al contexto del Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático, SNICC (MinTIC, 2022¹ y ISO/IEC 2382:2015; MinTIC²):

Interoperabilidad: Capacidad de los sistemas, subsistemas, herramientas e instrumentos que integran el SNICC, así como de las entidades que los administran, para intercambiar, comprender y utilizar información de manera eficiente, segura y estandarizada, sin requerir modificaciones sustanciales en sus estructuras internas.

Interoperabilidad técnica: Dimensión de la interoperabilidad relacionada con la infraestructura tecnológica, los protocolos de intercambio, las interfaces (API) y los estándares que permiten la conexión e intercambio automatizado de información entre los sistemas del SNICC.

Interoperabilidad semántica: Capacidad de los sistemas del SNICC para intercambiar información con un significado común y consistente, garantizando que los datos sean interpretados correctamente por todas las entidades participantes.

Interoperabilidad organizacional: Conjunto de procesos, roles y responsabilidades que permiten la coordinación entre las entidades que administran, producen o utilizan información dentro del SNICC, facilitando su integración y uso.

¹ Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). Marco de Interoperabilidad para el Estado Colombiano. 2022.

² ISO/IEC 2382:2015 (Tecnologías de la Información – Vocabulario) y lineamientos de gestión de información del Gobierno Digital – MinTIC.



Interoperabilidad normativa: Conjunto de lineamientos, normas y acuerdos institucionales que regulan el intercambio de información entre entidades en el marco del SNICC, garantizando seguridad jurídica, transparencia y cumplimiento de la normatividad vigente.

Integración de datos: Proceso mediante el cual se armonizan fuentes, metodologías, estructuras y formatos de información provenientes de los sistemas del SNICC, con el fin de generar información coherente, trazable y útil para la toma de decisiones climáticas.

API (Application Programming Interface): Interfaz de programación que permite la comunicación e intercambio automatizado de información entre los sistemas del SNICC, facilitando la interoperabilidad técnica y la actualización continua de los datos.

Estándares de datos abiertos: Conjunto de especificaciones técnicas que permiten la publicación, acceso, uso e integración de datos del SNICC en formatos abiertos, promoviendo la transparencia, reutilización e innovación.

Gobernanza de la información: Conjunto de políticas, principios, roles y procedimientos que orientan la gestión de los datos en el SNICC, garantizando su calidad, seguridad, disponibilidad y uso responsable.

Manejador de envío y recepción: Componente técnico que gestiona el intercambio de información entre proveedores y usuarios de los sistemas del SNICC, asegurando la transmisión segura mediante mecanismos como firma digital, sellado de tiempo y autenticación.

Marco de interoperabilidad: Conjunto de principios, lineamientos y estándares que orientan la interoperabilidad entre los sistemas del SNICC en sus dimensiones técnica, semántica, organizacional y normativa.

Metadatos: Información estructurada que describe las características de los datos del SNICC (contenido, origen, calidad, periodicidad y formato), facilitando su catalogación, trazabilidad y reutilización.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Dirección: Calle 37 #8 - 40, Bogotá D.C., Colombia

Conmutador: (+57) 601 332 3400 – 3133463676

Línea Gratuita: (+57) 01 8000 919301

Sistema de información: Conjunto organizado de recursos tecnológicos, humanos y procesos que permiten recolectar, procesar, almacenar y difundir información climática en el marco del SNICC, bajo la responsabilidad de las entidades que lo administran.

3. OBJETIVO

3.1. GENERAL

Establecer los lineamientos técnicos, metodológicos e institucionales que orienten la integración e interoperabilidad de los datos e información climática entre los sistemas, instrumentos, herramientas y plataformas que conforman el SNICC, garantizando un intercambio de información seguro, confiable, oportuno y estandarizado que fortalezca la gestión climática del país.

3.2. Específicos

- Definir el marco técnico, metodológico y operativo que regule el intercambio de información entre los sistemas del SNICC y otros sistemas de información ambiental, sectorial o territorial, conforme a los estándares y lineamientos establecidos por el MinTIC y el Minambiente.
- Establecer los roles, responsabilidades y mecanismos de coordinación interinstitucional que aseguren la interoperabilidad efectiva entre las entidades proveedoras, articuladoras y usuarias de información climática, promoviendo una gestión integral, colaborativa y eficiente.
- Garantizar la trazabilidad, seguridad y calidad de los datos climáticos integrados, mediante la aplicación de estándares de interoperabilidad, control de acceso, validación de metadatos y mecanismos que promuevan la disponibilidad de información abierta, verificable y útil para la toma de decisiones.

4. ALCANCE

El presente protocolo aplica a las entidades públicas, mixtas, académicas o privadas con funciones públicas que administren, operen, gestionen o desarrollen sistemas, plataformas o herramientas de información climática que alimenten, consuman o intercambien datos con el Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático (SNICC), en el marco de sus competencias institucionales.

Su alcance comprende los procesos de integración e interoperabilidad de la información climática, incluyendo la armonización de contenidos, variables, metodologías y metadatos, así como el intercambio de datos entre sistemas mediante mecanismos técnicos que permitan su uso eficiente, seguro y estandarizado. En este marco, los subsistemas, herramientas e instrumentos de información deberán articularse con las estructuras, lineamientos y requerimientos definidos en cada componente temático, garantizando la coherencia y consistencia de la información en el conjunto del sistema.

El protocolo se orienta a establecer lineamientos comunes para facilitar la articulación entre sistemas de información de entidades ambientales, sectoriales y territoriales, promoviendo la coherencia técnica, la trazabilidad y la calidad de la información climática a nivel nacional.

La implementación de estos lineamientos deberá considerar las diferencias en capacidades técnicas y niveles de madurez de las entidades, promoviendo una adopción progresiva de buenas prácticas que facilite la participación de actores con distintos niveles de desarrollo tecnológico.

Asimismo, el protocolo se enmarca en los lineamientos del Marco de Interoperabilidad del Estado Colombiano y las políticas de Gobierno Digital, con el fin de garantizar la compatibilidad, estandarización y apertura de los datos en los sistemas de información pública.

Los criterios técnicos y condiciones específicas para la integración e interoperabilidad de los sistemas serán definidos en los apartados correspondientes del presente protocolo.

5. ACTORES, ROLES Y RESPONSABILIDADES

En el marco del SNICC, la gestión e intercambio de información se sustenta en principios de gobernanza del dato, entendida como el conjunto de roles, responsabilidades y reglas que orientan la producción, validación, intercambio y uso de la información climática. Estos lineamientos se articulan con el Marco de Interoperabilidad del Estado Colombiano y con los instrumentos institucionales del sistema, definiendo responsabilidades diferenciadas entre las entidades generadoras, administradoras y usuarias de la información³.

Tabla 1. Actores, roles y responsabilidades protocolo 7

Actor/instancia	Rol	Responsabilidades
Comité Técnico del SNICC - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - IDEAM	Instancia asesora del SNICC encargada de orientar, validar y aprobar lineamientos técnicos, metodológicos y operativos para la gestión, interoperabilidad e integración de información climática en el país.	- Establecer directrices y criterios técnicos para la interoperabilidad e integración de información climática entre sistemas institucionales. - Emitir recomendaciones sobre priorización de conjuntos de datos a integrar e interoperar. - Promover la articulación técnica e institucional entre los sistemas de información existentes
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente)	Entidad coordinadora del SNICC, líder de su administración general, coordinación institucional y definición de directrices técnicas y normativas.	- Coordinar con las instituciones los mecanismos interoperables de intercambio de datos. - Supervisar la correcta aplicación de los protocolos de integración e interoperabilidad definidos por el Comité Técnico del SNICC. - Garantizar la articulación del SNICC con otros sistemas de información ambientales, sectoriales y territoriales.

³ Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). Marco de Interoperabilidad para el Estado Colombiano. 2022.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)	Entidad administradora del SNICC, con responsabilidad en la gestión, operación técnica y generación de información climática y ambiental.	• Garantizar la interoperabilidad de los sistemas de información administrados por IDEAM con el SNICC. • Diseñar, implementar y mantener los servicios y mecanismos tecnológicos que soportan la interoperabilidad del SNICC. • Validar el cumplimiento de los estándares de calidad, formatos, metadatos y seguridad definidos para la integración de información. • Desarrollar las pasarelas o APIs necesarias para el intercambio automatizado de información climática.
Departamento Nacional de Planeación (DNP)	Proveedor de datos e información climática al SNICC como responsable del funcionamiento y administración del MRV de Financiamiento Climático y otros sistemas de información climática	• Garantizar la interoperabilidad del MRV de Financiamiento Climático y otros sistemas del DNP con el SNICC. • Aplicar los estándares de metadatos, formatos y control de calidad definidos por el Comité Técnico.
Profesional SNICC⁴	Persona natural designada por Minambiente para liderar la implementación del presente protocolo y coordinar las acciones con los miembros del Comité Técnico del SNICC y los proveedores de información.	• Coordinar la ejecución técnica del proceso de integración e interoperabilidad de información climática. • Hacer seguimiento al cumplimiento de los protocolos de intercambio de datos y estándares definidos.

⁴ Persona (servidor público) vinculado al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, específicamente a la Dirección de Cambio Climático y Gestión del Riesgo (DCCGR) o a las dependencias que esta designe, encargada de apoyar la coordinación técnica y operativa del SNICC, así como la articulación con las entidades del Comité Técnico y los demás actores del sistema, en el marco de las funciones asignadas.

		• Consolidar informes técnicos de avance sobre la integración de información en el SNICC. • Servir de enlace operativo entre las entidades proveedoras y el equipo técnico del IDEAM.
Proveedores de datos e información • Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible • IDEAM • DNP • Entidades sectoriales y territoriales con competencias ambientales	Entidades públicas, privadas o mixtas responsables del funcionamiento y administración de los sistemas, instrumentos y herramientas que generan información oficial sobre cambio climático.	• Estandarizar, documentar y compartir la información climática conforme a los lineamientos y formatos del SNICC. • Implementar mecanismos de interoperabilidad (APIs, servicios web, pasarelas de datos) para el intercambio automatizado de información. • Garantizar la calidad, consistencia, trazabilidad y actualización periódica de los datos integrados. • Participar en la validación técnica y mejora continua de los procesos de integración.
Usuarios de datos e información	Personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que utilizan los datos e información del SNICC para la formulación de políticas, toma de decisiones o desarrollo de investigaciones.	• Fomentar el uso de los datos interoperables para fortalecer la toma de decisiones basadas en evidencia. • Promover buenas prácticas en el uso y citación de la información climática integrada.

6. DEFINICIÓN DE LA INFORMACIÓN QUE SE INTEROPERARÁ E INTEGRARÁ

La información que se integrará e interoperará en el marco del SNICC proviene de los distintos sistemas, plataformas, instrumentos y herramientas de información climática, ambiental, sectorial y territorial que conforman el Sistema Nacional de Cambio Climático (SISCLIMA). Dicha información se agrupa según su naturaleza, propósito y función dentro del proceso de toma de decisiones sobre la gestión del cambio climático, garantizando su coherencia técnica, semántica y temporalidad.

La integración de datos en el SNICC se realizará exclusivamente a partir de sistemas, subsistemas, herramientas e instrumentos que hayan sido previamente evaluados y aprobados conforme al protocolo de incorporación de sistemas del SNICC (Protocolo 9), garantizando su validez institucional, trazabilidad y coherencia metodológica.

Para efectos de su integración e interoperabilidad, los conjuntos de datos deberán cumplir con criterios mínimos de calidad y estructura, entre los cuales se incluyen: (i) disponibilidad de metadatos básicos, (ii) existencia de diccionario de variables, (iii) definición de estructura y periodicidad de actualización de los datos, (iv) trazabilidad metodológica de los indicadores o variables, y (v) uso de identificadores únicos que permitan su seguimiento e integración entre sistemas.

Adicionalmente, la priorización de los datos a integrar e interoperar se realizará considerando criterios como su relevancia para la gestión del cambio climático, su periodicidad de actualización, su resolución espacial y temporal, y su criticidad para el seguimiento de compromisos nacionales e internacionales, incluyendo las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC).

Tabla 2. Información a interoperar e integrar - protocolo 7

Categoría	Ejemplos de variables / conjuntos de datos	Fuente	Entidad líder o responsable
1. Información sobre emisiones, reducciones y absorciones atmosféricas (Mitigación)	Inventarios nacionales, departamentales, municipales y sectoriales de GEI, carbono negro y contaminantes criterio, datos de actividad, factores	● Sistema MRV de acciones de mitigación a nivel Nacional ● Registro Nacional de Reducción de Emisiones (RENARE)	● Minambiente ● IDEAM

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Dirección: Calle 37 #8 - 40, Bogotá D.C., Colombia

Conmutador: (+57) 601 332 3400 – 3133463676

Línea Gratuita: (+57) 01 8000 919301

	de emisión, reducciones verificadas, remociones por sumideros, resultados de proyectos de mitigación, balance nacional de carbono, estadísticas energéticas y de transporte bajo en carbono.	● Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBYC) ● Sistema Nacional de Inventario de GEI (SINGEI) ● Sistema de Contabilidad de Reducción de Emisiones y Remoción de GEI (SCRR-GEI) ● Instrumentos sectoriales y territoriales de adaptación (PIGCCS, PIGCCT, PGIRCC)	
2. Información sobre adaptación, vulnerabilidad y riesgo climático	Indicadores de vulnerabilidad y resiliencia, medidas y acciones de adaptación, escenarios de riesgo climático, planes y proyectos de adaptación sectoriales y territoriales, seguimiento a los impactos y resultados de adaptación.	● Sistema MyE de Adaptación al cambio climático ● Sistema Integrador de Información sobre Vulnerabilidad, Riesgo y Adaptación al cambio climático, (SIIVRA) ● Instrumentos sectoriales y territoriales de adaptación (PIGCCS, PIGCCT, PGIRCC)	● Minambiente ● IDEAM, DNP
3. Información sobre financiamiento climático	Fuentes, montos y flujos financieros nacionales e internacionales para mitigación y adaptación; inversiones públicas y privadas; cooperación internacional; gasto público verde; y seguimiento a instrumentos y mecanismos financieros climáticos.	● Sistema MRV de Financiamiento Climático ● Sistema MRV de acciones de mitigación a nivel Nacional ● Sistema MyE de Adaptación ● Corredor de financiamiento climático.	● Minambiente ● IDEAM ● DNP

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Dirección: Calle 37 #8 - 40, Bogotá D.C., Colombia

Conmutador: (+57) 601 332 3400 – 3133463676

Línea Gratuita: (+57) 01 8000 919301

Página 11 | 27

F-E-SIG-26: V7 02-08-2024

7. PROCEDIMIENTOS DE INTEGRACIÓN E INTEROPERABILIDAD

El presente capítulo describe los procedimientos de integración e interoperabilidad de la información climática en el marco del Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático (SNICC), orientados a garantizar la articulación técnica y funcional entre las entidades, sistemas, subsistemas, herramientas e instrumentos de información que lo conforman.

El procedimiento de integración comprende las acciones necesarias para recopilar, consolidar, validar y documentar la información proveniente de distintas fuentes, mientras que el procedimiento de interoperabilidad define los mecanismos técnicos que permiten el intercambio automatizado, seguro y estandarizado de datos entre sistemas. Ambos procedimientos son complementarios y fundamentales para asegurar la coherencia, trazabilidad y calidad de la información climática del país.

Estos procedimientos incorporan criterios operativos de calidad, tiempos de referencia, mecanismos de validación, control de versiones y retroalimentación institucional, con el fin de garantizar la consistencia, oportunidad y confiabilidad de la información integrada. Asimismo, su implementación se articula con los lineamientos definidos en el apartado de control de calidad del presente protocolo.

Los elementos relacionados con el mapa de servicios del ecosistema, la arquitectura de integración, el gobierno del dato interoperable, la articulación con el uso y apropiación de la información (Protocolo 6) y el modelo de seguridad de la información serán desarrollados en fases posteriores del SNICC. Su incorporación requiere un mayor nivel de madurez institucional, definición de estándares técnicos comunes y consolidación de los procesos básicos de integración e interoperabilidad. En esta etapa, el protocolo se enfoca en establecer lineamientos operativos mínimos que permitan avanzar de manera progresiva, asegurando coherencia, viabilidad técnica y articulación entre las entidades participantes.

7.1. Procedimiento de integración de información climática

El procedimiento de integración de la información establece las acciones necesarias para reunir, consolidar y armonizar los datos climáticos provenientes de las diferentes entidades, sistemas y plataformas que conforman el SNICC, con el fin de facilitar su uso en la gestión del cambio climático.

Este proceso busca garantizar la consistencia metodológica, la calidad técnica y la trazabilidad institucional de la información integrada, evitando duplicidades y asegurando que cada conjunto de

datos cuenta con respaldo oficial, metadatos completos, diccionario de datos y actualizaciones periódicas.

La integración constituye el primer nivel del flujo de datos del SNICC, sobre el cual se soporta posteriormente la interoperabilidad técnica entre sistemas, subsistemas, herramientas e instrumentos de información.

Tabla 3. Procedimiento de integración de información climática

Actividad	Subactividad	Responsable
1. Identificación de fuentes de información	A. Registro de bases de datos relevantes Inventariar los sistemas, subsistemas, herramientas e instrumentos que contienen información climática y que están oficialmente aprobados en el SNICC.	Minambiente, IDEAM, DNP
	B. Priorización de conjuntos de datos Definir los conjuntos de datos que se integrarán inicialmente, considerando su relevancia climática, cobertura, disponibilidad y su contribución a compromisos nacionales e internacionales en cambio climático.	Comité Técnico del SNICC
2. Acopio y consolidación de información	C. Solicitud formal de información Requerir a las entidades proveedoras los conjuntos de datos e información oficial a integrar, conforme a los lineamientos del protocolo.	Minambiente
	D. Entrega de información y documentación asociada Remitir los conjuntos de datos junto con metadatos, diccionario de variables y documentación metodológica.	Entidades proveedoras

	E. Recepción técnica de los conjuntos de datos Verificar que los datos entregados correspondan al formato, estructura y requisitos mínimos definidos.	IDEAM
	F. Carga y consolidación en entorno controlado Reunir los conjuntos de datos en entornos controlados para su revisión, almacenamiento temporal y validación.	IDEAM
3. Validación y control de calidad	G. Verificación de consistencia Evaluar integridad, formato, variables y coherencia entre fuentes.- Revisar metadatos, diccionarios y documentación metodológica.	IDEAM
	H. Aprobación institucional Validar los datos consolidados ante el Comité Técnico del SNICC antes de su publicación.	Comité Técnico del SNICC
4. Publicación	I. Incorporación en la base maestra del SNICC Consolidar los conjuntos de datos validados en la base maestra del sistema.	IDEAM
	J. Publicación en plataformas del SNICC Disponer los datos en las plataformas, servicios o herramientas del SNICC, conforme a los lineamientos de acceso y uso de la información.	IDEAM
	K. Gestión de almacenamiento y seguridad de la información Garantizar el almacenamiento seguro, respaldo y control de acceso a los datos integrados.	IDEAM

5. Seguimiento y actualización periódica	L. Reporte de actualizaciones de datos Informar oportunamente cambios, actualizaciones o nuevas versiones de los conjuntos de datos.	Entidades proveedoras
	M. Monitoreo y control de versiones Mantener el registro de versiones, historial de cambios y consistencia de la información integrada.	IDEAM
	N. Informe semestral de integración Consolidar avances, incidencias y mejoras del proceso de integración.	Minambiente, IDEAM

7.2. Procedimiento de interoperabilidad

El procedimiento de interoperabilidad de la información define los pasos técnicos y operativos que permiten el intercambio automatizado, seguro y estandarizado de datos entre los sistemas de información climática del país y los subsistemas que conforman el SNICC: el MRV de acciones de mitigación a nivel Nacional, el MyE de Adaptación al cambio climático y el MRV de Financiamiento Climático. Su propósito es garantizar la conexión funcional y semántica entre sistemas de información, mediante el uso de estándares tecnológicos, metadatos, APIs y protocolos de comunicación compatibles, fortaleciendo así la eficiencia en la generación, reporte y análisis de la información climática nacional. La interoperabilidad permite que los datos fluyan de forma continua, trazable y oportuna hacia la herramienta digital central del SNICC, facilitando la toma de decisiones basada en evidencia.

Para todos los temas relacionados con la interoperabilidad de la información, se deberá dar estricto cumplimiento a los lineamientos técnicos y normativos establecidos por el MinTIC y el Minambiente. Estos lineamientos orientan el desarrollo, despliegue, mantenimiento y gestión de los sistemas de información interoperables, garantizando su alineación con las políticas nacionales de Gobierno Digital y de gestión ambiental.

En particular, deberán considerarse las siguientes referencias:

- Guía de Despliegue del Servidor de Seguridad de la Plataforma de Interoperabilidad. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2019). Disponible en: <https://www.gov.co/biblioteca/> — (Anexo 1).
- Guía de Lineamientos de los Servicios Ciudadanos Digitales. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2020). Disponible en: <https://www.gov.co/biblioteca/> — (Anexo 2).
- Proceso para desarrollar y mantener sistemas de información y componentes de software. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2023) — (Anexo 3).
- Proceso para gestionar proyectos de Tecnologías de la Información (TI). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2023) — (Anexo 4).
- Proceso para gestionar la arquitectura de información. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2024) — (Anexo 5).
- Marco de Interoperabilidad para el Gobierno Digital. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC, 2022). Disponible en: https://lenguaje.mintic.gov.co/sites/default/files/archivos/marco_de_interoperabilidad_para_gobierno_digital.pdf — (Anexo 6).
- Lineamientos y estándares de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE), orientados a la gestión, interoperabilidad, publicación y uso de información geográfica oficial en Colombia. Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE). Disponible en: <https://www.icde.gov.co> — (Anexo 7).

Tabla 4. Procedimiento de interoperabilidad

Actividad	Subactividad	Responsable
1. Diagnóstico técnico de interoperabilidad	A. Evaluación de compatibilidad Analizar arquitectura, formatos, protocolos y estructuras de los sistemas, subsistemas, herramientas e instrumentos fuente.	IDEAM
	B. Identificación de niveles de interoperabilidad	IDEAM, Minambiente

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Dirección: Calle 37 #8 - 40, Bogotá D.C., Colombia

Conmutador: (+57) 601 332 3400 – 3133463676

Línea Gratuita: (+57) 01 8000 919301

Página 16 | 27

F-E-SIG-26: V7 02-08-2024

	Definir el modelo de interoperabilidad de datos, incluyendo estructuras de datos, formatos de intercambio (CSV, JSON, XML), estándares de metadatos, mecanismos de autenticación y lineamientos para el intercambio seguro de información.	
2. Diseño del modelo de interoperabilidad de datos	C. Definición de estándares y mecanismos técnicos Establecer reglas para la validación, consistencia, integridad y calidad de los datos a intercambiar, incluyendo criterios de aceptación y rechazo.	Comité Técnico del SNICC
	D. Definición de reglas de validación y calidad de datos Establecer reglas para la validación, consistencia, integridad y calidad de los datos a intercambiar, incluyendo criterios de aceptación y rechazo.	IDEAM / Comité Técnico del SNICC
	E. Aprobación del modelo de interoperabilidad de datos Validar y aprobar el modelo de interoperabilidad de datos ante el Comité Técnico del SNICC, asegurando su coherencia técnica, semántica y normativa.	Comité Técnico del SNICC
F. Implementación técnica	F. Desarrollo de conectores o pasarelas de datos	IDEAM, entidades proveedoras

	Configurar APIs, servicios web o interfaces seguras de intercambio.	
	G. Pruebas de interoperabilidad Ejecutar pruebas de transferencia y validación de datos sistemas, subsistemas, herramientas e instrumentos.	IDEAM
H. Validación y puesta en marcha	I. Control de calidad del intercambio Verificar la integridad y sincronización de los datos transmitidos.	IDEAM, Minambiente
	J. Aprobación institucional y publicación Emitir aval del Comité Técnico del SNICC para habilitar la interoperabilidad formal.	Comité Técnico del SNICC
K. Operación y mantenimiento	L. Monitoreo de desempeño Supervisar estabilidad, frecuencia y seguridad de las conexiones interoperables.	IDEAM
	M. Actualización de protocolos y mecanismos Ajustar configuraciones técnicas según requerimientos institucionales o tecnológicos.	Comité Técnicos del SNICC
N. Mejora continua	O. Evaluación anual de interoperabilidad	IDEAM, DNP

	Revisar la eficacia, cobertura y usabilidad de los flujos de datos.	
	P. Reporte de estado al Comité Técnico Presentar resultados, incidencias y recomendaciones para decisiones estratégicas.	Minambiente, IDEAM

7.3. Otros lineamientos operativos para la gestión de la integración

Con el fin de fortalecer la implementación del procedimiento de integración, se establecen los siguientes lineamientos operativos:

A. Indicadores de calidad e integridad de la información

La validación de los datos integrados deberá considerar, como mínimo, los siguientes indicadores:

- Porcentaje de registros completos
- Porcentaje de variables con metadatos obligatorios
- Coherencia temporal de los datos
- Coherencia entre fuentes de información
- Ausencia de registros duplicados

Estos indicadores deberán ser aplicados por el IDEAM y documentados como parte del proceso de validación.

B. Protocolo de devolución de información

Cuando los conjuntos de datos no cumplan con los criterios mínimos establecidos, se deberá aplicar un procedimiento formal de devolución que incluya:

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Dirección: Calle 37 #8 - 40, Bogotá D.C., Colombia

Conmutador: (+57) 601 332 3400 – 3133463676

Línea Gratuita: (+57) 01 8000 919301

- Notificación oficial de inconsistencias a la entidad proveedora
- Remisión de matriz de observaciones técnicas
- Definición de plazos para la corrección
- Establecimiento del procedimiento de reentrega de la información

C. Mecanismo de aprobación o rechazo

Los datos sometidos a validación deberán clasificarse en una de las siguientes categorías:

- Aprobados: cumplen los criterios y pasan a integración
- Con ajustes: requieren correcciones antes de su integración
- Rechazados: no cumplen criterios mínimos y no se integran

D. Ciclo de retroalimentación institucional

Se establece un proceso de retroalimentación entre entidades proveedoras y administradoras de la información que incluye:

- Reportes periódicos de avance del proceso de integración
- Matrices de observaciones técnicas
- Sesiones de retroalimentación (virtuales o presenciales)
- Evaluación periódica del desempeño de las entidades proveedoras

Este ciclo tiene como propósito fortalecer capacidades institucionales, mejorar la calidad de los datos y garantizar la alineación metodológica.

E. Control de versiones de la información integrada

Se deberá implementar un esquema de control de versiones que contemple:

- Asignación de versiones (por ejemplo: v1.0, v1.1, v2.0)
- Registro del historial de cambios

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Dirección: Calle 37 #8 - 40, Bogotá D.C., Colombia

Conmutador: (+57) 601 332 3400 – 3133463676

Línea Gratuita: (+57) 01 8000 919301

- Identificación de la versión vigente y en revisión
- Definición de responsables por versión
- Mecanismos para la reversión de versiones en caso de inconsistencias

8. FORMATOS DE INTEGRACIÓN E INTEROPERABILIDAD

Se presenta un formato que tiene el propósito de documentar el proceso mediante el cual una entidad proveedora entrega información climática para su integración en el SNICC.

Tabla 5. Formato de integración

Campo	Descripción / contenido
1. Nombre del conjunto de datos	Título oficial o denominación del conjunto de información.
2. Sistema de origen	Nombre del sistema, subsistemas, instrumento o herramienta fuente
3. Entidad responsable del dato	Nombre completo de la entidad o dependencia generadora.
4. Responsable técnico / contacto	Nombre, cargo, correo y teléfono de la persona responsable.
5. Descripción del conjunto de datos	Breve resumen del contenido, cobertura geográfica y temporal.
6. Variables incluidas	Listado de variables o indicadores principales.
7. Formato y estructura de datos	(Ej. CSV, shapefile, Excel, JSON, XML, GeoTIFF, etc.).
8. Frecuencia de actualización	(Mensual, semestral, anual, según corresponda).
9. Estándares y metadatos aplicados	Referencia a normas ISO, OGC o lineamientos SNICC.
10. Validación técnica	Firma o visto bueno del IDEAM sobre la calidad y coherencia.
11. Aprobación institucional	Firma o concepto del Minambiente o Comité Técnico del SNICC.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Dirección: Calle 37 #8 - 40, Bogotá D.C., Colombia

Conmutador: (+57) 601 332 3400 – 3133463676

Línea Gratuita: (+57) 01 8000 919301

Página 21 | 27

F-E-SIG-26: V7 02-08-2024

12. Observaciones y acciones de mejora	Notas, incidencias o compromisos de actualización futura.
---	---

También se presenta un formato que busca registrar el diseño, configuración y seguimiento de los mecanismos técnicos de interoperabilidad entre el SNICC y otros sistemas, subsistemas, herramientas e instrumentos de información.

Tabla 6. Formato de interoperabilidad

Campo	Descripción / contenido
1. Sistema interoperable	Nombre del sistema, subsistema, herramienta o instrumento conectada al SNICC
2. Entidad responsable	Institución titular del sistema o base de datos.
3. Tipo de interoperabilidad	Técnica (API, servicio web), semántica (armonización de variables) o institucional (convenio).
4. Descripción del mecanismo de conexión	Breve explicación de la arquitectura y protocolo de intercambio.
5. Variables o flujos de datos interoperados	Listado de indicadores, tablas o servicios conectados.
6. Frecuencia de actualización / sincronización	(Automática diaria, semanal, mensual, manual, etc.).
7. Seguridad y autenticación	Tipo de autenticación (token, usuario, clave, VPN, etc.).
8. Estándares aplicados	ISO, INSPIRE, DCAT, JSON-LD, lineamientos SNICC.
9. Fecha de implementación / prueba piloto	Fecha de inicio y validación del proceso.
10. Estado actual	(En diseño / en prueba / operativa / suspendida).
11. Validación técnica	Firma del IDEAM (administrador técnico).
12. Validación institucional	Firma del Minambiente o Comité Técnico SNICC.
13. Observaciones / incidencias	Notas sobre fallas, ajustes o mejoras en curso.

9. CONTROL DE CALIDAD

En relación con la calidad, se recomienda que todos los sistemas, subsistemas, herramientas e instrumentos de información de cambio climático consideren los requerimientos no funcionales de los servicios ciudadanos digitales establecidos, en particular los siguientes atributos:

- **Atributo de calidad, funcionamiento:** Se relaciona con la operación, tipo de respuesta, eficiencia, rendimiento y capacidad del sistema como un todo, teniendo en cuenta las condiciones normales de uso.
- **Atributo de calidad, escalabilidad:** Se refiere a la capacidad de soportar el crecimiento en los requerimientos (usuarios, transacciones, volumen de datos, entidades y servicios), sin afectar otros atributos de calidad como el rendimiento, la disponibilidad o la usabilidad.
- **Atributo de calidad, monitoreo:** Corresponde a la capacidad del sistema de ser observado y evaluado desde diferentes perspectivas, permitiendo comprender su funcionamiento y el rol de los actores en su operación.
- **Atributo de calidad, usabilidad:** Se relaciona con la facilidad de uso del sistema, la eficiencia en la ejecución de tareas, la reducción de errores, la accesibilidad para distintos tipos de usuarios y la posibilidad de configuración según necesidades específicas.
- **Atributo de calidad, disponibilidad:** Cubre los aspectos relacionados con fallas del sistema, frecuencia de indisponibilidad, tiempos de recuperación, mecanismos de prevención y notificación, así como los indicadores de nivel de servicio.
- **Atributo de calidad, confiabilidad:** Hace referencia a la precisión, integridad y estabilidad del sistema, así como a su capacidad de operar sin fallas ante condiciones normales o excepcionales.

9.1. CRITERIOS DE CALIDAD DE LOS DATOS CLIMÁTICOS

Además de los atributos anteriores, el control de calidad del SNICC deberá incorporar criterios específicos orientados a garantizar la confiabilidad técnica, consistencia metodológica y robustez analítica de los datos climáticos integrados e interoperables:

- **Coherencia temporal:** Verifica la continuidad y periodicidad de las series de datos, evitando vacíos injustificados o inconsistencias entre periodos reportados.
- **Consistencia entre fuentes:** Asegura que la información proveniente de diferentes sistemas o entidades no presente divergencias no justificadas.

- **Validación de valores atípicos (outliers):** Identifica valores extremos o inusuales que puedan indicar errores de captura, cálculo o integración, los cuales deberán ser justificados o corregidos.
- **Integridad y completitud de la información:** Garantiza que los conjuntos de datos contengan todos los registros requeridos, con ausencia de campos vacíos no justificados.
- **Control de duplicados:** Verifica que no existan registros duplicados y que se mantengan identificadores únicos para cada dato.
- **Disponibilidad de metadatos:** Asegura que los datos cuenten con metadatos completos, diccionarios de variables y documentación metodológica.

9.2. ALINEACIÓN CON ESTÁNDARES INTERNACIONALES

El control de calidad del SNICC se articulará con los lineamientos internacionales establecidos por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), en particular los procedimientos de aseguramiento y control de calidad (QA/QC).

En este sentido, los datos deberán cumplir con los principios de: Transparencia, consistencia, comparabilidad, completitud y exactitud.

La aplicación de estos principios permitirá garantizar la trazabilidad, confiabilidad y credibilidad de la información climática, especialmente aquella relacionada con inventarios de gases de efecto invernadero, sistemas MRV, medidas de mitigación, adaptación y financiamiento climático.

10. PERIODICIDAD

La gestión de la interoperabilidad e integración de la información en el marco del SNICC se realizará con una periodicidad anual, considerando las capacidades técnicas, operativas e institucionales de las entidades participantes.

Esta periodicidad aplica de manera transversal a los procesos de interoperabilidad técnica, integración de datos y revisión del estado de conexión entre sistemas, con el fin de garantizar una implementación viable, consistente y sostenible del protocolo.

No obstante, esta periodicidad podrá ser revisada y ajustada progresivamente en función del nivel de madurez del SNICC, la disponibilidad de recursos y el fortalecimiento de las capacidades institucionales, con miras a optimizar la oportunidad y frecuencia de los procesos.

Las actualizaciones deberán armonizarse con los lineamientos del protocolo de incorporación de sistemas (Protocolo 9) y con los ciclos del Comité Técnico del SNICC, en particular con las sesiones programadas para los meses de abril y septiembre.

11. ACTUALIZACIONES

Este protocolo debe actualizarse en los siguientes casos:

- Cuando se actualicen los lineamientos de interoperabilidad del MinTIC
- Cuando se actualicen los lineamientos de interoperabilidad del Minambiente.
- Otros que se consideren relevantes para este protocolo.

12. ANEXOS

- ANEXO 1. Guía de Despliegue Servidor de Seguridad Plataforma de Interoperabilidad. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2019). Disponible en: <https://www.gov.co/biblioteca/>
- ANEXO 2. Guía de Lineamientos de los Servicios Ciudadanos Digitales. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2020). Disponible en: <https://www.gov.co/biblioteca/>
- ANEXO 3. Proceso para desarrollar y mantener sistemas de información y componente de software. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2023).
- ANEXO 4. Proceso para gestionar proyectos TI. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2023).
- ANEXO 5. Proceso para gestionar la arquitectura de información. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2024).

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Dirección: Calle 37 #8 - 40, Bogotá D.C., Colombia

Conmutador: (+57) 601 332 3400 – 3133463676

Línea Gratuita: (+57) 01 8000 919301

Página 25 | 27

F-E-SIG-26: V7 02-08-2024



- Anexo 6. Marco de Interoperabilidad para el Gobierno Digital. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC, 2022). Disponible en: https://lenguaje.mintic.gov.co/sites/default/files/archivos/marco_de_interoperabilidad_para_gobierno_digital.pdf.
- Anexo 7. Lineamientos y estándares de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE), orientados a la gestión, interoperabilidad, publicación y uso de información geográfica oficial en Colombia. Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE). Disponible en: <https://www.icde.gov.co>

