

	Procedimiento para la transferencia de información Meteorológica e Hidrológica INAMHI-IDEAM V1	Código: GDI-P020
		Versión: 02
		Fecha: 07/07/2025

Procedimiento para la transferencia de información Meteorológica e Hidrológica

INAMHI-DIH-IDEAM-001-2024

Manejo Integrado de Recursos Hídricos de las
cuencas binacionales Mira, Mataje y Carchi –
Guáitara (MMCG); Colombia – Ecuador



	Procedimiento para la transferencia de información Meteorológica e Hidrológica INAMHI-IDEAM V1	Código: GDI-P020
		Versión: 02
		Fecha: 07/07/2025

Contenido

Introducción.....	4
Antecedentes	4
Objetivos.....	5
Objetivo General	5
Objetivos Específicos	5
Marco regulatorio	6
Referencias nacionales	6
Referencias internacionales	6
Alcance	6
Metodología.....	7
Medio de transferencia de información.....	8
Protocolo SFTP	8
Web Service	8
Selección del Medio de transferencia	9
Eficiencia y Seguridad	9
Clasificación de la información	1
Evaluación de riesgos	2
Proceso de Transferencia de datos	1
Recopilación de Datos y procesamiento	2
Variables seleccionadas	3
Formato del archivo y los datos de las variables	3
Formato de Metadatos.....	5
Formato para el nombre del archivo.....	6
Procedimiento de contingencias.....	6
Autores e información institucional	9
Control de cambios	10
Fecha de la última actualización	10
Términos	11
.....	11
Bibliografía	12

	Procedimiento para la transferencia de información Meteorológica e Hidrológica INAMHI-IDEAM V1	Código: GDI-P020
		Versión: 02
		Fecha: 07/07/2025

Ilustraciones

Ilustración 1 Proceso de transferencia de archivos 1

Ilustración 2 Vista del directorio de carpetas para intercambio de información entre INAMHI -IDEAM..... 2

Ilustración 3 Archivo para la transferencia de información del IDEAM - INAMHI..... 4

Ilustración 4 Archivo con los metadatos de cada estación del IDEAM 5

Ilustración 5 Proceso atención a incidentes 7

Tablas

Tabla 1 Clasificación de la información a ser transferida. 1

Tabla 2 Valoración de los activos para la transferencia de información. (MINTEL, 2024)3

Tabla 3 Análisis de riesgos en la transferencia de archivos(MINTEL, 2024)..... 4

Tabla 4 Tratamiento del riesgo existente en el servidor FTP (MINTEL, 2024)..... 7

Tabla 5 Frecuencia de transferencia de archivos..... 3

Tabla 6 Variables seleccionadas para intercambio de archivos..... 3

Tabla 7 Puntos Focales 6

Tabla 8 Roles y responsabilidades..... 7

	Procedimiento para la transferencia de información Meteorológica e Hidrológica INAMHI-IDEAM V1	Código: GDI-P020
		Versión: 02
		Fecha: 07/07/2025

Introducción

Antecedentes

El 17 de diciembre de 2014, el INAMHI e IDEAM suscriben el ACUERDO INTERINSTITUCIONAL DE COOPERACIÓN CIENTIFICA Y TÉCNICA cuyo objeto es: *“(...) crear una bases formal para futuras relaciones interinstitucionales que permita lograr una cooperación técnica y científica, adecuada, promover estudios y actividades de investigación en áreas de interés mutuo, planificar y ejecutar proyectos específicos, preparar y perfeccionar los recursos humanos, así como fomentar el desarrollo de la capacidad institucional e intercambiar información permanente y oportuna sobre los eventos de entrenamiento y capacitación que se ofrezcan en el país y en el exterior”.*

La cláusula Tercera (Modo de Ejecución) del ACUERDO INTERINSTITUCIONAL DE COOPERACIÓN CIENTIFICA Y TÉCNICA señala: *“Para la consecución del objeto de este Acuerdo. el IDEAM y el INAMHI, suscribirán los respectivos programas, proyectos y acuerdos específicos de cooperación aprobados por las Partes, en los cuales se señalarán los detalles de los objetivos a alcanzar, costos previstos, cronogramas de trabajo, recursos humanos, equipos y material necesario, así como cualquier otra condición que se establezca, señalándose las obligaciones operativas y financieras de cada una de las Entidades”.*

El Proyecto “Manejo Integrado de Recursos Hídricos de las cuencas binacionales Mira, Mataje y Carchi – Guáitara (MMCG); Colombia – Ecuador”, implementado por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica en Ecuador (MAATE) y por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) en Colombia, y con el apoyo del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), asignará estratégicamente los recursos del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM o GEF por sus siglas en inglés) para: 1) desarrollar un proceso participativo para generar un diagnóstico integrado sobre la situación actual de las cuencas transfronterizas (i.e. Análisis de Diagnóstico Transfronterizo ADT o TDA, por sus siglas en inglés) y 2) un instrumento formal vinculante adoptado por ambos países (i.e. Programa de Acción Estratégica PAE o SAP por sus siglas en inglés); 3) construir capital humano y social a través de la capacitación, e 4) implementar algunos ejercicios prácticos (pilotos) para generar aprendizaje sobre cuestiones clave (tratamiento inadecuado de las aguas residuales, deslizamientos de tierra relacionados con el clima e intercambio de datos hidrometeorológicos).

En el marco del ACUERDO INTERINSTITUCIONAL DE COOPERACIÓN CIENTIFICA Y TÉCNICA de fecha 17 de diciembre de 2014 se ha implementado el proyecto “Manejo integrado de los recursos hídricos de las cuencas binacionales Mira, Mataje y Carchi-Guáitara, Colombia – Ecuador” o Proyecto MMCG; como parte del Componente 4, el

	Procedimiento para la transferencia de información Meteorológica e Hidrológica INAMHI-IDEAM V1	Código: GDI-P020
		Versión: 02
		Fecha: 07/07/2025

Piloto 2 establece la “Integración del sistema de información hidro meteorológica binacional mediante el fortalecimiento de la red de las cuencas binacionales Carchi-Guáitara y Mira”.

El intercambio de información permite una gestión efectiva y coordinada de los recursos hídricos compartidos entre los países. Facilita la planificación conjunta para abordar desafíos relacionados con sequías, inundaciones y otros eventos climáticos extremos; Contribuye a la identificación temprana de riesgos y a la implementación de medidas preventivas, lo que puede reducir el impacto de desastres naturales y promueve la colaboración entre países, fortaleciendo las relaciones diplomáticas y contribuyendo a la construcción de una comunidad regional resiliente frente a los desafíos hidrometeorológicos.

Objetivos

Objetivo General

Establecer un Procedimiento de transferencia de información hidrológica y meteorológica entre el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología - INAMHI de Ecuador y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM de Colombia, para garantizar la transferencia segura y automatizada de la información.

Garantizar un flujo continuo y confiable de información, mejorando la capacidad binacional de respuesta y planificación, ante fenómenos climáticos, a través de un sistema de transferencia de información estandarizado y eficiente.

Objetivos Específicos

Realizar el proceso de intercambio de datos meteorológicos e hidrológicos a través de soluciones tecnológicas que automaticen el flujo de la información de ambos Institutos y enfocado a la disponibilidad de datos meteorológicos e hidrológicos con una frecuencia horaria y/o diaria de las variables acordadas entre las instituciones.

Generar archivos de datos bajo una estructura concertada, para consolidar y organizar la información hidrometeorológica de múltiples estaciones, mejorando así el análisis y la eficiencia en el intercambio de información entre los centros.

Facilitar la integración de los datos recibidos en las bases de datos de cada Instituto, asegurando su disponibilidad para visualización y análisis en los sistemas de monitoreo hidrometeorológico de ambos países. Este proceso asegurará un acceso eficiente y una interpretación clara de la información hidrológica y meteorológica compartida.

	Procedimiento para la transferencia de información Meteorológica e Hidrológica INAMHI-IDEAM V1	Código: GDI-P020
		Versión: 02
		Fecha: 07/07/2025

Marco regulatorio

El presente procedimiento se enmarca en las disposiciones legales nacionales relacionadas con el acceso, uso, entrega y difusión de información pública, así como en la política de cooperación internacional.

Referencias nacionales:

Ecuador

- Constitución de la República del Ecuador.
- Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación y Reglamento.
- Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública y Reglamento.
- Ley Nacional de Meteorología e Hidrología.
- Ley de Estadística del Ecuador.

Colombia

- Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional
- Ley de Estadísticas Oficiales de Colombia.
- Ley General Ambiental de Colombia
- Ley de aprobación y ratificación del Acuerdo de Escazú
- Ley de protección de datos personales 1581 de 2012

Referencias internacionales:

El INAMHI – IDEAM como instituciones de carácter técnico y científico, mantienen relaciones internacionales de cooperación con diferentes organismos, entre los que se destaca la Organización Meteorológica Mundial-OMM, organismo especializado de Naciones Unidas, quien norma y difunde las políticas, prácticas y recomendaciones técnicas y operacionales, diseñadas para una gestión eficaz, eficiente y efectiva de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales en el mundo.

Alcance

El procedimiento de transferencia de información hidrológica y meteorológica entre INAMHI e IDEAM, se enfocará en la transferencia segura y automatizada de datos meteorológicos e hidrológicos ya procesados y almacenados en los repositorios de datos del INAMHI e IDEAM y de común interés para las dos instituciones

El procedimiento establecerá estándares para la estructura y el formato de los archivos de datos y archivos delimitados por comas, asegurando la uniformidad en el intercambio de información. Se implementarán métodos seguros, como SFTP, para la transferencia eficiente y monitoreo de los datos entre ambos Institutos.

	Procedimiento para la transferencia de información Meteorológica e Hidrológica INAMHI-IDEAM V1	Código: GDI-P020
		Versión: 02
		Fecha: 07/07/2025

La información transferida se integrará en los repositorios de datos de cada Instituto, la cual estará disponible para análisis y visualización en sistemas de monitoreo meteorológico e hidrológico.

Este procedimiento incluye medidas de seguridad para garantizar la integridad, confidencialidad y disponibilidad de los datos, asegurándose de cumplir con las normativas de protección de datos y privacidad de ambos países.

Metodología

Esta sección proporciona una descripción exhaustiva y fundamentada de la metodología adoptada, enfocándose en la seguridad, la eficiencia y la confiabilidad de la transferencia de datos, aspectos esenciales en la gestión de información en el ámbito meteorológico e hidrológico.

El intercambio de información está enmarcado en el ACUERDO INTERINSTITUCIONAL DE COOPERACIÓN CIENTIFICA Y TÉCNICA con número de registro 3026 firmado el 17 de diciembre de 2014 entre IDEAM e INAMHI el cual tiene una vigencia de 10 años y en cuya clausula Tercera “MODO DE EJECUCION” establece que, para la consecución del objeto del acuerdo, el IDEAM y el INAMHI podrán suscribir acuerdos específicos de cooperación aprobados por las partes.

Este protocolo establece la transferencia de datos de variables que son monitoreadas en las estaciones hidrológicas y meteorológicas que operan IDEAM e INAMHI dentro de las cuencas binacionales: Mira, Mataje y Carchi-Guáitara, los cuales son de libre acceso dado que las dos entidades ya los disponen en sus respectivas plataformas institucionales pero que al establecerse un protocolo de transferencia permite que los datos puedan llegar a los repositorios de cada uno de los institutos para que sean usados como insumo y apoyo en el seguimiento y emisión de alertas tempranas e ingesta en procesos de modelación hidrológica y del clima.

Los datos transferidos entre las partes no podrán ser entregados a terceros que no sean parte del acuerdo principal.

Adicionalmente IDEAM e INAMHI acordaron la disposición de estos datos en la plataforma FEWS en donde se podrán visualizar en una sola ventana regional los datos integrados de las cuencas Mira, Mataje y Carchi-Guáitara.

En los siguientes apartados se detalla el procedimiento técnico de la transferencia de los datos, esto es, medios de transferencia de ellos y las dependencias responsables de la custodia de estos.

	Procedimiento para la transferencia de información Meteorológica e Hidrológica INAMHI-IDEAM V1	Código: GDI-P020
		Versión: 02
		Fecha: 07/07/2025

Medio de transferencia de información

Protocolo SFTP

De acuerdo con Service-Oriented Computing: Key Concepts and Principles." *IEEE Internet Computing*, el SFTP es el mismo protocolo FTP, pero implementado por un canal seguro. Son las siglas de SSH File Transfer Protocol y consiste en una extensión de Secure Shell Protocol (SSH) creada para poder hacer transmisiones de archivos.

Características de SFTP:

- Seguridad: Utiliza cifrado para proteger los datos durante la transferencia, lo que impide que sean interceptados o manipulados por terceros.
- Autenticación: Permite diferentes métodos de autenticación, como contraseñas y claves públicas, para garantizar que solo los usuarios autorizados accedan al sistema.
- Integridad de Datos: Asegura que los datos transferidos no sean alterados en el camino mediante mecanismos de verificación.
- Transferencia de Archivos: Soporta la transferencia de archivos, así como la gestión de directorios, permitiendo operaciones como renombrar, eliminar o listar archivos en el servidor.
- Uso de SSH: A diferencia de FTP, que utiliza conexiones separadas para comandos y datos, SFTP opera sobre una única conexión segura, lo que simplifica la configuración y aumenta la seguridad.

Web Service

Un web service es un conjunto de protocolos y estándares que permiten la comunicación e intercambio de datos entre diferentes aplicaciones a través de la web. Estos servicios están diseñados para ser interoperables, lo que significa que pueden funcionar en diversas plataformas y lenguajes de programación.

Características principales:

- Interoperabilidad: Permiten que diferentes sistemas, desarrollados en distintos lenguajes y plataformas, se comuniquen entre sí.
- Basado en estándares: Utilizan estándares como HTTP, XML, SOAP (Simple Object Access Protocol), REST (Representational State Transfer), y JSON para el intercambio de información.
- Accesibilidad: Pueden ser accedidos a través de Internet, lo que facilita su uso en aplicaciones distribuidas.
- Comunicación: Permiten a las aplicaciones enviar y recibir datos en tiempo real, lo que las hace útiles para la integración de sistemas.

Tipos de Web Services:

	Procedimiento para la transferencia de información Meteorológica e Hidrológica INAMHI-IDEAM V1	Código: GDI-P020
		Versión: 02
		Fecha: 07/07/2025

- SOAP Web Services: Utilizan el protocolo SOAP para el intercambio de mensajes, y generalmente son más complejos, ofreciendo características como seguridad y transacciones.
- RESTful Web Services: Utilizan los principios de REST y se basan en HTTP. Son más simples y ligeros, favoreciendo el uso de formatos como JSON.

Selección del Medio de transferencia

La selección del protocolo Secure File Transfer Protocol (SFTP), fue acordada entre INAMHI e IDEAM. SFTP se selecciona debido a su capacidad comprobada para proporcionar un flujo de archivos, seguro y confiable a través de redes. Este protocolo se apoya en extensiones del protocolo Secure Shell (SSH), lo que implica la encriptación de la comunicación y la autenticación robusta de las partes involucradas, garantizando así la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos (IETF, n. d.; SFTP Cloud, 2023). Asimismo, la elección de SFTP se ajusta a los estándares de seguridad vigentes y contribuye a cumplir las regulaciones de privacidad y seguridad de datos hidrometeorológicos.

Para la implementación automatizada de transferencia de archivos es recomendable usar lenguajes de programación y aplicativos desarrollados en softwares libres que permita la transferencia de archivos de manera confiable y segura (encriptados). Un ejemplo de ello es Python (SFTPCloud.io, 2024) como lenguaje de programación y la biblioteca Paramiko (SFTPCloud.io, 2024) para gestionar las transferencias de archivos mediante SFTP.

Sin embargo, en la medida que se presenten las necesidades y las capacidades de las de las entidades se podrá desarrollar de manera conjunta otro medio de transferencia que reduzca los riesgos en la seguridad de la información y hagan más eficiente el flujo de la información.

Eficiencia y Seguridad

Se han diseñado algoritmos (Script) eficientes para la transferencia de datos meteorológicos e hidrológicos, lo que contribuye a la optimización del proceso. La seguridad es una dimensión transversal en todas las etapas del flujo de trabajo, desde la autenticación mediante SSH hasta la encriptación de los datos transferidos. La priorización de la seguridad se manifiesta como un pilar fundamental para salvaguardar la información sensible y garantizar la integridad de los datos en tránsito.

	Procedimiento para la transferencia de información Meteorológica e Hidrológica INAMHI-IDEAM V1	Código: GDI-P020
		Versión: 02
		Fecha: 07/07/2025



Clasificación de la información

A continuación, en la Tabla 1 se describe la clasificación de la información a ser compartida entre las dos instituciones:

Tabla 1 Clasificación de la información a ser transferida.

Nro. Activo	Proceso Macro	Subproceso	Tipo de Activo	Nombre de Activo	Descripción del activo	Intención del Uso	Clasificación de la Información			
							por su uso			
							Confidencial	Restringida	Interno	Público
A1	Intercambio de información meteorológica e hidrológica	Variables Meteorológicas	Datos	Precipitación	variable meteorológica de intercambio entre el INAMHI y el IDEAM	Poner a disposición de usuarios internos y externos los datos meteorológicos e hidrológicos.			X	X
A2			Datos	Temperatura máxima	variable meteorológica de intercambio entre el INAMHI y el IDEAM	Poner a disposición de usuarios internos y externos los datos meteorológicos e hidrológicos.			X	X
A3			Datos	Temperatura mínima	variable meteorológica de intercambio entre el INAMHI y el IDEAM	Poner a disposición de usuarios internos y externos los datos meteorológicos e hidrológicos.			X	X
A4			Datos	Temperatura promedio	variable hidrológica de intercambio entre el INAMHI y el IDEAM	Poner a disposición de usuarios internos y externos los datos meteorológicos e hidrológicos.			X	X
A5			Datos	Niveles	variable hidrológica de intercambio entre el INAMHI y el IDEAM	Poner a disposición de usuarios internos y externos los datos meteorológicos e hidrológicos.			X	X

	Procedimiento para la transferencia de información Meteorológica e Hidrológica INAMHI-IDEAM V1	Código: GDI-P020
		Versión: 02
		Fecha: 07/07/2025

La metodología adoptada para la clasificación de la información a ser compartida entre las dos Instituciones es:

- Una X para señalar el uso de la información compartida en este caso puede ser; Confidencial; Restringida; Uso interno o Público.
- Vacío o celda en blanco para la información que no está clasificada como confidencial o restringida.

En la ilustración anterior se señala qué datos, archivos o información de variables meteorológicas e hidrológicas a ser intercambiada entre las dos instituciones es de uso interno y público.

El acceso y uso de la información clasificada como confidencial o restringida tendrá un tratamiento especial en el uso, acceso y almacenamiento que deberán ser acordados por las dos instituciones.

Evaluación de riesgos

Para una adecuada gestión de la información, es importante detallar o determinar los riesgos existentes en el procedimiento de transferencia de información para realizar controles de monitoreo enfocados en el aseguramiento de la difusión de la información entre las dos instituciones.

Antes de realizar el análisis o evaluación de Riesgos se determina el listado de los activos de información que van a ser oportunamente valorados. En la Tabla 2 se listan los activos de información y su valoración.

Tabla 2 Valoración de los activos para la transferencia de información. (MINTEL, 2024)

Listado y valoración de los activos de información												
Nro. Activo	Proceso Macro	Subproceso	Tipo de Activo	Nombre de Activo	Descripción del activo	Intención del Uso	Tipo de soporte	Ubicación	Valoración de Impacto (pérdida)			
									C: Confidencialidad I: Integridad D: Disponibilidad			
									C	I	D	VA
A1	Intercambio de información meteorológica e hidrológica	Variables Meteorológicas	Datos	Precipitación	variable meteorológica de intercambio entre el INAMHI y el IDEAM	Poner a disposición de usuarios internos y externos los datos meteorológicos e hidrológicos.	Digital	Data Center (Servidor FTP)	1	3	3	2,33
A2			Datos	Temperatura máxima	variable meteorológica de intercambio entre el INAMHI y el IDEAM	Poner a disposición de usuarios internos y externos los datos meteorológicos e hidrológicos.	Digital	Data Center (Servidor FTP)	1	3	3	2,33
A3			Datos	Temperatura mínima	variable meteorológica de intercambio entre el INAMHI y el IDEAM	Poner a disposición de usuarios internos y externos los datos meteorológicos e hidrológicos.	Digital	Data Center (Servidor FTP)	1	3	3	2,33
A4			Datos	Temperatura promedio	variable hidrológica de intercambio entre el INAMHI y el IDEAM	Poner a disposición de usuarios internos y externos los datos meteorológicos e hidrológicos.	Digital	Data Center (Servidor FTP)	1	3	3	2,33
A5			Datos	Niveles	variable hidrológica de intercambio entre el INAMHI y el IDEAM	Poner a disposición de usuarios internos y externos los datos meteorológicos e hidrológicos.	Digital	Data Center (Servidor FTP)	1	3	3	2,33
A6		SFTP	Hardware	Servidor FTP para la transferencia de datos, archivos e información de variables meteorológicas e hidrológicas	Servidor para la conexión o enlace con otras Instituciones para el intercambio de datos.	Servidor FTP que sirve como conexión entre el INAMHI, IDEAM para transferir datos, archivos o información de variables meteorológicos e hidrológicos.	Físico y Digital	Data Center (Servidor FTP)	3	3	3	3,00

Una vez identificado los activos de información y realizado su valoración de Impacto (Pérdida de información) se evalúan los pilares de la seguridad de la información tales como: C: Confidencialidad, I: Integridad y D: Disponibilidad; la escala para su valoración es de 1: Impacto bajo; 2: Impacto medio; 3 Impacto alto (MINTEL, 2024).

El proceso para la **evaluación del riesgo** de los activos de información permite determinar la importancia del riesgo. El grado del riesgo es estimado a partir del valor de los activos de información, el impacto de la amenaza y el alcance de la vulnerabilidad. A continuación, la fórmula para calcular el grado de riesgo:

Riesgo actual = Valor del activo de la información (CID) x Amenaza x Vulnerabilidad

En la Tabla 3 se presentan los resultados obtenidos.

Tabla 3 Análisis de riesgos en la transferencia de archivos (MINTEL, 2024)¹

Análisis de Riesgos						Evaluación de Riesgos					Tratamiento de Riesgos	
Proceso Macro	Subprocesos	Nro. Activo	Nombre Activo	Amenaza	Vulnerabilidad	Impacto	Probabilidad		Controles implementados existentes	Cálculo de Evaluación Riesgo	Nivel de Riesgo	Método de tratamiento de Riesgos
						CID	Nivel de amenaza	Nivel de vulnerabilidad				
Gestión de la Información Hidrometeorológica	Base de Datos Estaciones Convencionales	A1	Precipitación	Falta de mantenimiento de las estaciones meteorológica e	Mantenimiento insuficiente/instalación de nuevas estaciones	2,33	1	1	Monitoreo	2,33	BAJO	ACEPTAR

¹ Metodologia-de-Evaluacion-y-Tratamiento-de-Riesgos-EGSI-V2; MINTEL



Procedimiento para la transferencia de información Meteorológica e Hidrológica INAMHI-IDEAM V1

Código: GDI-P020

Versión: 02

Fecha: 07/07/2025

Análisis de Riesgos						Evaluación de Riesgos						Tratamiento de Riesgos	
						Impacto	Probabilidad		Controles implementados existentes	Cálculo de Evaluación Riesgo			
Proceso Macro	Subprocesos	Nro. Activo	Nombre Activo	Amenaza	Vulnerabilidad	CID	Nivel de amenaza	Nivel de vulnerabilidad					Nivel de Riesgo
				hidrológicas seleccionadas									
		A2	Temperatura máxima	Falta de mantenimiento de las estaciones meteorológica e hidrológicas seleccionadas	Mantenimiento insuficiente/instalación de nuevas estaciones	2,33	1	1	Monitoreo	2,33	BAJO	ACEPTAR	
		A3	Temperatura mínima	Falta de mantenimiento de las estaciones meteorológicas e hidrológicas seleccionadas	Mantenimiento insuficiente/instalación de nuevas estaciones	2,33	1	1	Monitoreo	2,33	BAJO	ACEPTAR	
		A4	Temperatura promedio	Falta de mantenimiento de las estaciones meteorológicas e hidrológicas seleccionadas	Mantenimiento insuficiente/instalación de nuevas estaciones	2,33	1	1	Monitoreo	2,33	BAJO	ACEPTAR	
		A5	Niveles	Falta de mantenimiento de las estaciones meteorológicas e hidrológicas seleccionadas	Mantenimiento insuficiente/instalación de nuevas estaciones	2,33	1	1	Monitoreo	3,00	BAJO	ACEPTAR	



Procedimiento para la transferencia de información Meteorológica e Hidrológica INAMHI-IDEAM V1

Código: GDI-P020

Versión: 02

Fecha: 07/07/2025

Análisis de Riesgos						Evaluación de Riesgos					Tratamiento de Riesgos	
						Impacto	Probabilidad		Controles implementados existentes	Cálculo de Evaluación Riesgo		
Proceso Macro	Subprocesos	Nro. Activo	Nombre Activo	Amenaza	Vulnerabilidad	CID	Nivel de amenaza	Nivel de vulnerabilidad				Nivel de Riesgo
		A6	Servidor FTP para la transferencia de datos, archivos e información de variables meteorológicas e hidrológicas	Susceptibilidad a las variaciones de voltaje o fallas en sistema.	Pérdida del suministro de energía, daños en el software o hardware.	3,00	2	2	Monitoreo	12,00	ALTO	MITIGAR / EVITAR / TRANSFERIR

En la Tabla 4 se observa que el servidor FTP tiene un nivel de riesgo alto, por tanto, se tendrían que implementar controles o redundancia para dar continuidad en la transferencia de información. Para gestionar el nivel de riesgo “ALTO”, se toman controles o acciones tales como redundancia y el debido soporte técnico para el mantenimiento del hardware y software existente en este servidor. El soporte técnico puede ser contratando a una empresa o con el personal de la institución. Una vez implementados los controles respectivos el nivel de riesgo se reduce a “BAJO”, como se muestra en la siguiente Tabla 4.

Tabla 4 Tratamiento del riesgo existente en el servidor FTP (MINTEL, 2024)

Análisis de Riesgos					Tratamiento de Riesgos						
Proceso Macro	Subprocesos	Nro. Activo	Nombre Activo	Nivel de Riesgo	Método de tratamiento de Riesgos	Tipo de control	Controles a Implementar	Nivel de amenaza	Nivel de vulnerabilidad	Cálculo de Evaluación Riesgo con el control implementado	Nivel de Riesgo con el control Implementado
Gestión de la Información Hidrometeorológica	Base de Datos Estaciones Convencionales	A1	Precipitación	BAJO	ACEPTAR	NO APLICA CONTROL					
		A2	Temperatura máxima	BAJO	ACEPTAR	NO APLICA CONTROL					
		A3	Temperatura mínima	BAJO	ACEPTAR	NO APLICA CONTROL					
		A4	Temperatura promedio	BAJO	ACEPTAR	NO APLICA CONTROL					
		A5	Niveles	BAJO	ACEPTAR	NO APLICA CONTROL					
		A6	Servidor FTP para la transferencia de datos, archivos e información de variables meteorológicas e hidrológicas	ALTO	MITIGAR / EVITAR / TRANSFERIR	CONTROL PREVENTIVO	Soporte contratado / Mantenimiento Local / Redundancia	1	1	2,33	BAJO



Proceso de Transferencia de datos

Para el intercambio de información entre las dos instituciones se ha procedido a diseñar el procedimiento descrito en la Ilustración 1.

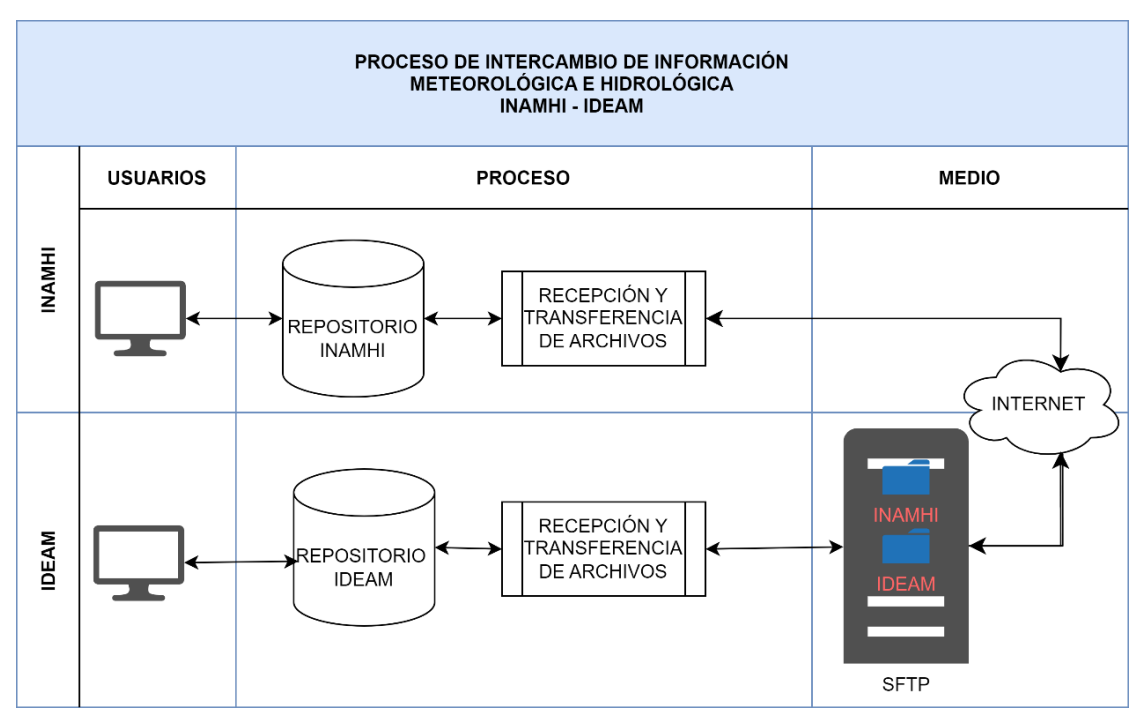


Ilustración 1 Proceso de transferencia de archivos

La Ilustración 1 representa el mecanismo estandarizado de intercambio de datos hidrometeorológicos entre el INAMHI de Ecuador y el IDEAM de Colombia. El proceso está diseñado para ser simétrico y recíproco, garantizando un flujo continuo de datos entre las Instituciones.

El proceso para la transferencia de información realiza lo siguiente:

- a) De la base de datos de cada Institución a través de un proceso automático de “RECEPCIÓN Y TRANSFERENCIA DE ARCHIVOS” se realiza una búsqueda y detección del archivo a ser transferido.
- b) Una vez detectado el archivo.txt, el proceso “RECEPCIÓN Y TRANSFERENCIA DE ARCHIVOS”, hace el envío a través de la Internet al servidor SFTP desde el sitio de origen al sitio de destino.
- c) Al llegar el archivo al destino, el proceso “RECEPCIÓN Y TRANSFERENCIA DE ARCHIVOS” es almacenado en repositorios de datos para luego dejarlo a disposición de los usuarios.

	Procedimiento para la transferencia de información Meteorológica e Hidrológica INAMHI-IDEAM V1	Código: GDI-P020
		Versión: 02
		Fecha: 07/07/2025

El proceso **“RECEPCIÓN Y TRANSFERENCIA DE ARCHIVOS”** tiene un script que automatiza el envío de archivos de un sitio origen a otro sitio destino, ejecutándose en los servidores de cada instituto y procesa los datos recibidos. Este script genera un archivo de texto con la estructura requerida.

Dentro de la carpeta FTP destinada para el intercambio de información entre las dos entidades se han creado tres carpetas, la primera es la carpeta AUTOMATICAS-INAMHI en donde se gestionará la información generada por INAMHI y que luego será incorporada a la plataforma FEWS-Colombia del IDEAM. Las dos carpetas restantes son AUTOMÁTICAS-IDEAM y CONVENCIONALES-IDEAM donde el IDEAM dispondrá la información de sus estaciones automáticas y convencionales, respectivamente, que luego será descargada e incorporada a las bases de datos de INAMHI, como se muestra en la Ilustración 2.

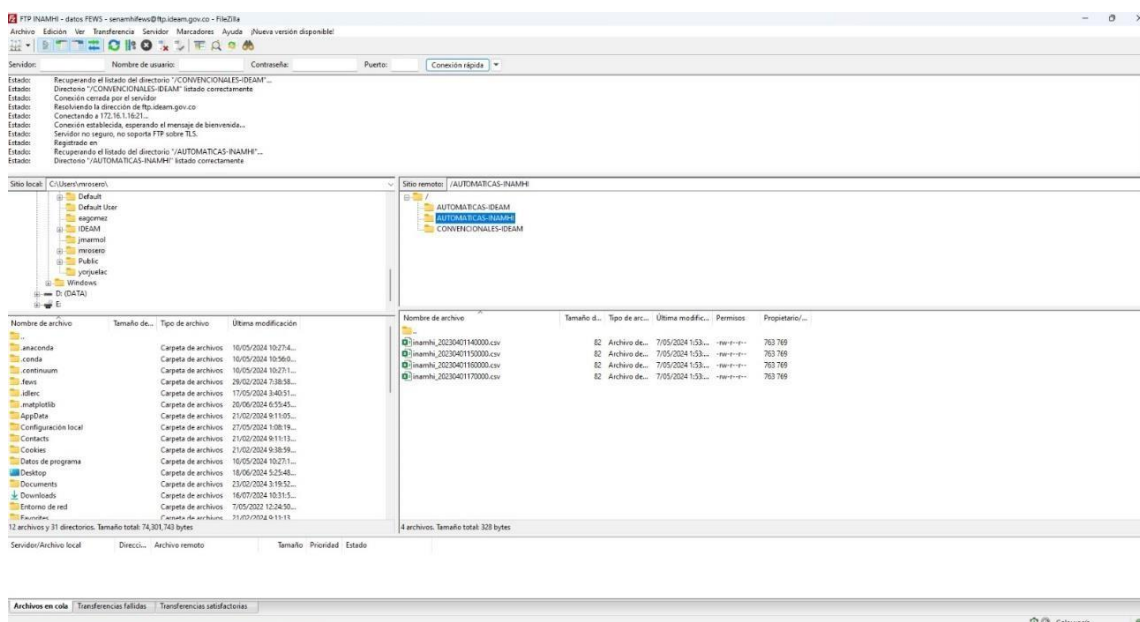


Ilustración 2 Vista del directorio de carpetas para intercambio de información entre INAMHI -IDEAM

Recopilación de Datos y procesamiento

Los datos son recopilados en tiempo real y cuasi-real por la red de estaciones meteorológicas e hidrológicas administradas por cada uno de los Institutos.

Los parámetros clave incluyen:

- Código de la estación,
- Fecha y hora de toma de datos (hora local),
- Precipitación,
- Temperatura máxima, mínima y promedio,
- Nivel.

	Procedimiento para la transferencia de información Meteorológica e Hidrológica INAMHI-IDEAM V1	Código: GDI-P020
		Versión: 02
		Fecha: 07/07/2025

El número de datos dependerá del tipo de estación (convencional o automática) y la variable a reportar.

En cuanto a la frecuencia de transferencia de archivos dependerá de la resolución temporal y su disponibilidad para la consulta, ver Tabla 5.

Tabla 5 Frecuencia de transferencia de archivos

Frecuencia de transferencia de información	
Resolución temporal de los datos	Transferencia
Automáticas	
Horaria	Cada hora
Convencional	
Diaria	Cada día

La disponibilidad de los servidores debe estar acorde a la frecuencia del intercambio de información.

Variables seleccionadas

Para el intercambio de información se ha establecido como mínimo de dos variables meteorológicas y una hidrológica, de acuerdo con las necesidades de las dos entidades, ver Tabla 6.

Tabla 6 Variables seleccionadas para intercambio de archivos

Variable	Unidad de medida	Símbolo
Meteorológicas		
Precipitación	Milímetros	mm
Temperatura del aire instantánea	Grados centígrados	°C
Hidrológicas		
Nivel	Metros	m

En caso de requerir nuevas variables o cambios sobre las actuales, se deberá realizar una revisión técnica y un análisis de viabilidad y su posterior implementación mediante espacios de concertación entre las entidades involucradas.

Formato del archivo y los datos de las variables

El formato estandarizado para la lectura / escritura de datos, es el siguiente:

	Procedimiento para la transferencia de información Meteorológica e Hidrológica INAMHI-IDEAM V1	Código: GDI-P020
		Versión: 02
		Fecha: 07/07/2025

ID_ESTACION	FECHA_HORA	PREC_ACUM	TEM_MAX	TEM_MIN	TEM_PRO	NIVEL
-------------	------------	-----------	---------	---------	---------	-------

A continuación, se presentan tres ejemplos del formato a seguir:

Ejemplo 1: Estación meteorológica, sin dato en la variable hidrológica Nivel.

M0001	2024-04-29 09:00	0.00	13.20	14.00	12.00	NULL
-------	------------------	------	-------	-------	-------	------

Ejemplo 2: Estación meteorológica, con varias variables sin datos.

M0001	2024-04-29 09:00	0.0	NULL	NULL	NULL	NULL
-------	------------------	-----	------	------	------	------

Ejemplo 3: Estación hidrológica, sin dato de variables meteorológicas.

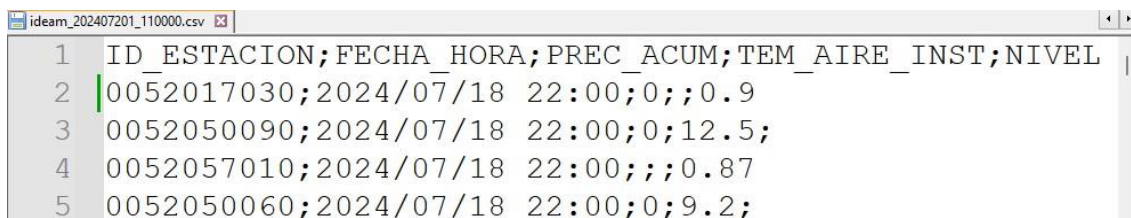
H0001	2024-04-29 09:00	NULL	NULL	NULL	NULL	2.00
-------	------------------	------	------	------	------	------

Para la escritura de los datos e información hidrometeorológica se debe tomar en cuenta los siguientes puntos:

- Los datos de las variables deben estar separados por punto y coma (;)
- Se separan los enteros de los decimales utilizando punto (.)
- El número de decimales es dos (2)
- Si una variable no tiene dato se deja en el campo correspondiente vacío.
- El ingreso de datos debe seguir el formato establecido (M0001; 2024-04-29 09:00; 0.0; 0 13.2;)

En la Ilustración 3 se muestra un archivo con información hidrometeorológica, donde la cabecera consta de los siguientes siete campos:

- ID_ESTACION: Código de Estación
- FECHA_HORA: Fecha toma de datos
- PREC_ACUM: Precipitación
- TEM_AIRE_INST: Temperatura del aire instantánea
- NIVEL: Nivel



1	ID_ESTACION;FECHA_HORA;PREC_ACUM;TEM_AIRE_INST;NIVEL
2	0052017030;2024/07/18 22:00;0;;0.9
3	0052050090;2024/07/18 22:00;0;12.5;
4	0052057010;2024/07/18 22:00;;;0.87
5	0052050060;2024/07/18 22:00;0;9.2;

Ilustración 3 Archivo para la transferencia de información del IDEAM - INAMHI

El archivo deberá contener los registros de las últimas 24 horas para detectar información faltante en el sistema de la entidad que procesa la información y verificar duplicidad de información.

	Procedimiento para la transferencia de información Meteorológica e Hidrológica INAMHI-IDEAM V1	Código: GDI-P020
		Versión: 02
		Fecha: 07/07/2025

Formato de Metadatos

La información de metadatos para cada estación o punto de observación requiere de la siguiente información:

- Nombre de la estación
- El identificador interno de la entidad
- Latitud
- Longitud
- Altitud
- Categoría de la estación

NOM_ESTACION	ID_ESTACION	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	CATEGORIA
--------------	-------------	---------	----------	---------	-----------

Las coordenadas deben ser geográficas en grados decimales con el sistema de referencia EPSG:4326 (WGS84) con 5 decimales como mínimo.

INGUINCHO	M0001	0.25658	-78.95666	3245	Limnimétrica
-----------	-------	---------	-----------	------	--------------

Para la escritura de los metadatos se debe tomar en cuenta los siguientes puntos:

- Los datos de las variables deben estar separados por punto y coma (;)
- Se separan los enteros de los decimales utilizando punto (.)
- El número de decimales es cinco (5)
- Si una variable no tiene dato se deja en el campo correspondiente vacío.
- El ingreso de datos debe seguir el formato establecido (INGUINCHO; M0001; 0.25658; -78.95666; 3245)

En la Ilustración 4 se muestra un archivo con información hidrometeorológica, donde la cabecera consta de los siguientes siete campos:

- NOM_ESTACION: Nombre estación
- ID_ESTACION: Identificador interno de la entidad
- LATITUD: Latitud
- LONGITUD: Longitud
- ALTITUD: Altitud
- CATEGORIA: Categoría de la estación

ReporteTablaEstacionesBinacionalEcuador.csv						
1	NOM_ESTACION	ID_ESTACION	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	CATEGORIA
2	PILISPI	[51027020]	0051027020	1.206083	-77.985139	1259, Limnimetrica
3	SAN JUAN MIRA AUTOM	[51027060]	0051027060	1.423889	-78.670278	100, Hidrologica Automatica Nivel - Precipitacion
4	PILCUAN	[52057010]	0052057010	1.021778	-77.472806	1780, Limnigrafica
5	AGROYACO	[52057030]	0052057030	1.574167	-77.442694	480, Limnigrafica
6	CARLOSAMA	[52057040]	0052057040	0.844167	-77.685889	2920, Limnigrafica

Ilustración 4 Archivo con los metadatos de cada estación del IDEAM

	Procedimiento para la transferencia de información Meteorológica e Hidrológica INAMHI-IDEAM V1	Código: GDI-P020
		Versión: 02
		Fecha: 07/07/2025

Formato para el nombre del archivo.

Para estandarizar y tener una eficiente lectura del archivo compartido por las dos instituciones se establece lo siguiente:

Formato:

entidad_fecha(aaaammdd-HH-MM).txt

Ejemplo:

inamhi_20240307-10-09.txt

ideam_20240307-10-10.txt

Nota 1: La fecha y hora corresponden a la hora de generación del archivo.

Nota 2: La hora HH (hora 00 – 23) MM (minuto 00 - 59)

Procedimiento de contingencias

Se identifica el siguiente método de contingencia para la transmisión de datos:

- Correo electrónico al punto focal

Los puntos focales de cada una de las Instituciones que estarán a cargo de los diferentes procesos se listan en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 7 Puntos Focales

Institución	Dirección / Área	Mail institucional	Teléfono institucional	Extensión
INAMHI	Dirección de Información Hidrometeorológica	drosero@inamhi.gob.ec jgranda@inamhi.gob.ec	593-2 397-83001	81101
IDEAM	Subdirección de Hidrología Oficina de Informática	hidrologia@ideam.gov.co informatica@ideam.gov.co	57 601 352 7160 57 601 352 7160	1500 1340

Se recomienda validar el proceso de atención de incidentes que se muestra en la Ilustración 5 **Proceso atención a incidentes** para detectar algún tipo de falla y tomar las acciones correctivas necesarias para garantizar la continuidad en el flujo de información entre las dos entidades.

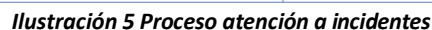


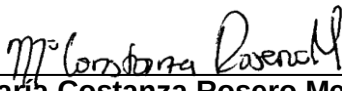
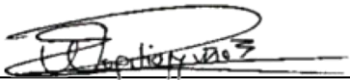
Tabla 8 Roles y responsabilidades

Entidad	Roles	Responsabilidades
IDEAM	Usuario Temático	Reportar el incidente a la oficina TIC. Validar la solución al incidente.
IDEAM	TIC	Gestionar el incidente cuando este asociado a fallos en el medio de transmisión de la información o a redes. Reportar al Administrador de la aplicación FEWS Colombia si el incidente no es de transmisión de la información o a redes.
IDEAM	Administrador de la aplicación FEWS Colombia	Validar el flujo de la información en la aplicación FEWS Colombia. Realizar los ajustes sobre la configuración para restablecer el flujo de la información. Reportar el incidente a usuario temático de INAMHI. Facilitar la interacción con INAMHI si se evidencia que el problema no es de Redes ni del medio de transmisión de información.
INAMHI	Usuario Temático	Reportar el incidente a la oficina TIC. Validar la solución al incidente.

	Procedimiento para la transferencia de información Meteorológica e Hidrológica INAMHI-IDEAM V1	Código: GDI-P020
		Versión: 02
		Fecha: 07/07/2025

Entidad	Roles	Responsabilidades
INAMHI	Administrador del script de transmisión y recepción de la información	Validar el funcionamiento del script de transmisión y recepción de la información y realizar los ajustes necesario para restablecer el flujo de la información. Reportar el incidente a usuario temático de IDEAM. Facilitar la interacción con IDEAM si se evidencia que el problema no es de Redes ni del medio de transmisión de información.
INAMHI	TIC	Gestionar el incidente cuando esté asociado a fallos en el medio de transmisión de la información o a redes.

Autores e información institucional

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA 	INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES 
Dirección: Nuñez de Vela N36-15 y Corea Código Postal: 170507 / Quito – Ecuador Teléfono: +593-2 3971100 www.inamhi.gob.ec	Dirección: Calle 25 D No. 96 B - 70Bogotá D.C. Código Postal: 110911 Teléfono: +57 01 8000 110012 www.ideam.gov.co
Elaborado:  Firmado electrónicamente por: JUAN EDWIN GRANDA ULCUANGO	Elaborado: 
Juan Edwin Granda Ulcuango Especialista en Gestión de la Información Hidrometeorológica 2	María Costanza Rosero Mesa Coordinadora del Grupo de Evaluación Hidrológica Subdirección de Hidrología
Revisado:  Firmado electrónicamente por: DARWIN ANDRES ROSETO VACA	Revisado: 
Darwin Andrés Rosero Vaca Especialista en Gestión de la Información Hidrometeorológica 2	Wilmer Espitia Muñoz Jefe Oficina Informática
Aprobado:  Firmado electrónicamente por: DARWIN ANDRES ROSETO VACA	Aprobado: 
Darwin Andrés Rosero Vaca Especialista en Gestión de la Información Hidrometeorológica 2	Fabio Andrés Bernal Quiroga Subdirector de Hidrología
	Aprobado: 
	Ingrid Tatiana Sierra Giraldo Subdirectora de Meteorología
Fecha: 25 de noviembre del 2024	
DIRECCIÓN DE INFORMACIÓN HIDROMETEOROLÓGICA	

	Procedimiento para la transferencia de información Meteorológica e Hidrológica INAMHI-IDEAM V1	Código: GDI-P020
		Versión: 02
		Fecha: 07/07/2025

Control de cambios

Codificación:	Nro. INAMHI-IDEAM-001-2024 GDI-P020 Procedimiento para la transferencia de información Meteorológica e Hidrológica INAMHI-IDEAM V1
Título	Procedimiento para la transferencia de información Meteorológica e Hidrológica
Propietario	INAMHI - IDEAM
Ubicación de la copia maestra:	https://servicios.inamhi.gob.ec/comunicados/ https://www.ideam.gov.co/transparencia/informacion-de-la-entidad/mapas-y-cartas-descriptivas

Fecha de la última actualización:

Revisión	Fecha	Cambios efectuados	Descripción
1	25/11/2024	Creación del documento	Documento original
2	07/07/2025	Se actualiza el Formato de acuerdo con el memorando enviado por la OAP memorando 20251100097283 lineamientos para la actualización documental en el marco de la implementación del aplicativo suite visión. El código pasa de M-GDI-M-P020 a GDI-P020.	

	Procedimiento para la transferencia de información Meteorológica e Hidrológica INAMHI-IDEAM V1	Código: GDI-P020
		Versión: 02
		Fecha: 07/07/2025

Términos

MMCG

Proyecto “Manejo Integrado de Recursos Hídricos de las cuencas binacionales Mira, Mataje y Carchi – Guáitara.

MAATE

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica en Ecuador

Minambiente

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia

PNUD

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo

FMAM o GEF (por sus siglas en inglés)

Fondo para el Medio Ambiente Mundial

ADT o TDA (por sus siglas en inglés)

Análisis de Diagnóstico Transfronterizo

PAE (SAP por sus siglas en inglés)

Programa de Acción Estratégica PAE

Protocolo SFTP

Permite transferir (Origen) datos cifrados entre tu ordenador local y el espacio web del que disponen las dos Instituciones a través de Secure Shell (SSH)

	Procedimiento para la transferencia de información Meteorológica e Hidrológica INAMHI-IDEAM V1	Código: GDI-P020
		Versión: 02
		Fecha: 07/07/2025

Bibliografía

MINTEL. (01 de 03 de 2024). *Implementación del EGSi versión 3.0*. Recuperado el 10 de 05 de 2024, de 0.6 Metodología de evaluación y tratamiento de riesgos:
<https://www.gobiernoelectronico.gob.ec/hoja-de-ruta-egsi/>
SFTPCloud.io. (2024). *SFTPCloud*. Obtenido de How to use SFTP with Python:
<https://sftpcloud.io/learn/python/how-to-use-sftp-with-python>
SFTPCloud.io. (2024). *SFTPCloud*. Obtenido de Paramiko SFTP:
<https://sftpcloud.io/learn/python/paramiko-sftp-examples>