	<p align="center">Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones</p> <p align="center">Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales</p>	<p>Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026</p>
---	--	--

Tabla de contenidos

1	Introducción	5
2	Objetivos	6
3	Alcance.....	6
4	Definiciones.....	6
5	Siglas	9
6	Marco Normativo.....	9
7	Descripción metodológica	11
7.1	Consulta.....	11
7.2	Evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA	12
7.2.1	Evaluación numérica	13
7.2.2	Análisis gráfico	15
7.2.3	Corrección de sesgo según matrices de evaluación de estaciones por AO 17	
7.2.4	Decisión sobre la transición: directa o conjunta (GGDRM, GPO y GA)	22
7.3	Formalización de levantamiento y empalme.....	22
7.4	Implementación piloto	26
7.4.1	Temperatura del aire.....	33
7.4.2	Precipitación	70
8	Documentos relacionados con el SGI.....	84
9	Bibliografía.....	84
10	Control de cambios	85

Lista de figuras

Figura 1.	Consulta a base de datos interna para extracción de códigos con datos para ambas tecnologías.	12
Figura 2.	Procesos de evaluación de viabilidad de transición tecnológica de EMC a EMA.....	13
Figura 3.	Secciones del código de implementación de estadísticos y obtención de la ECCE.	14
Figura 4.	ECCE de temperatura del aire.	15
Figura 5.	Vista general del Dashboard de verificación de consistencia entre series de EMC y EMA.	16


	<p align="center">Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones</p> <p align="center">Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales</p>	<p>Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026</p>
---	--	--

Figura 6. Demostración de interactividad de acercamiento por selección en el gráfico interactivo de aplicativo. 17

Figura 7. Diagrama de flujo de la evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA y empalme de series. 24

Lista de tablas

Tabla 1. Aspectos, criterios y opciones de respuesta de las MEE. 18

Tabla 2. Formato de evaluación de viabilidad de transición, aval de levantamiento y empalme, Variable meteorológica: _____(), estación: _____ 26

Tabla 3. Códigos de estaciones evaluadas por variable meteorológica indicada, resultado ECCE y observaciones..... 28

Tabla 4. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 24015220. 33

Tabla 5. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 26055110. 35

Tabla 6. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 27015330. 37

Tabla 7. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 29015040. 39

Tabla 8. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 54015010. 41

Tabla 9. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 11045010. 43

Tabla 10. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 15015060. 44

Tabla 11. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 17015010. 46

Tabla 12. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 21015020. 48

Tabla 13. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 21025030. 49

Tabla 14. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 21065040. 51



Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Tabla 15. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 21105030.	53
Tabla 16. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 21205012.	54
Tabla 17. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 21205700.	56
Tabla 18. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 22045010.	58
Tabla 19. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 23085080.	59
Tabla 20. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 24015300.	61
Tabla 21. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 25025002.	63
Tabla 22. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 29045190.	64
Tabla 23. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 35215020.	66
Tabla 24. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 52055090.	68
Tabla 25. Implementación metodología. Variable meteorológica: precipitación (PTPM_CON), estación: 24025030.	70
Tabla 26. Implementación metodología. Variable meteorológica: precipitación (PTPM_CON), estación: 52050060.	72
Tabla 27. Implementación metodología. Variable meteorológica: precipitación (PTPM_CON), estación: 52055090.	74
Tabla 28. Implementación metodología. Variable meteorológica: precipitación (PTPM_CON), estación: 21205940.	76
Tabla 29. Implementación metodología. Variable meteorológica: precipitación (PTPM_CON), estación: 31095030.	77
Tabla 30. Implementación metodología. Variable meteorológica: precipitación (PTPM_CON), estación: 21195120.	79
Tabla 31. Implementación metodología. Variable meteorológica: precipitación (PTPM_CON), estación: 23125120.	81




Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

Código: GDI-G002

Versión: 01

Fecha: 12/05/2026

	<p style="text-align: center;">Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones</p> <p style="text-align: center;">Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales</p>	<p>Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026</p>
---	--	--


1 Introducción

Variedad de criterios internacionales y nacionales expuestos en investigaciones, por Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales, por organizaciones, entre otros, se muestran en el “Estado del arte de procedimientos de empalme de series temporales de estaciones meteorológicas convencionales a automáticas en el mismo emplazamiento” (por facilidad de escritura, en adelante el documento se referirá con la sigla ‘EMC’ para las estaciones meteorológicas convencionales y EMA para las automáticas); dentro de los criterios más relevantes, son los expuestos por la Organización Meteorológica Mundial (OMM), principalmente, los del documento No. 1202, que dicta que *“toda transición de tecnologías de EMC a EMA debe estar acompañada de **mediciones paralelas**”* (WMO, 2017).

A través de las **mediciones paralelas**, se realizan comparaciones estadísticas para reconocer la viabilidad del proceso de transición (este aspecto, es el que se va a mostrar en la primera parte de la metodología expuesta en este documento). Las evaluaciones estadísticas pueden arrojar consistencias medias o bajas a causa, por ejemplo, de que desviaciones del sensor en campo, afectando las series de EMA (WMO, 2017); para mejorar su desempeño y no perder la totalidad de datos, se puede utilizar la corrección basada en cuantiles y corrección de sesgo (Ramírez, Sarmiento, Imbachi, & García, 2022). Adicionalmente, es primordial hacer el debido **registro de metadatos** y **especificar cambios instrumentales** y, según aplique, la **homogeneización** sistemática para datos históricos (WMO, 2017).

En el contexto del IDEAM, existe un particular importante y es la codificación de EMC y EMA. La decisión inicial fue la creación de un código adicional para la EMA (proceso conocido como *homologación*); posteriormente, se estipuló que en un mismo código (el más antiguo, es decir, el de la EMC) se almacenara la información de ambas tecnologías pero considerando las etiquetas que aplicasen usando la ventaja de que en los sistemas de información, repositorios y bases de datos internas, existe una para identificar cada variable meteorológica, su periodo (o derivada) y su tecnología (ver Glosario de variables en <http://dhime.ideam.gov.co/atencionciudadano/>, pestaña ‘Recursos’).

Por lo anterior, la serie temporal de algunas EMA en las bases de datos internas puede estar almacenadas en un código diferente a la EMC, no obstante, la presente metodología, se basó en los casos de datos almacenados en el mismo código.

	<p style="text-align: center;">Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones</p> <p style="text-align: center;">Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales</p>	<p>Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026</p>
---	--	--

Posteriormente a la descripción metodológica, se exhibe el ejercicio aplicado a estaciones piloto, elegidas a partir del criterio de más alta viabilidad.

2 Objetivos

- 1) Presentar la guía metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales.
- 2) Mostrar los resultados de implementación piloto de la guía metodológica.

3 Alcance

Para cumplir los objetivos propuestos, en este documento se describen aquellos procedimientos que permitieron la evaluación de datos provenientes de EMC y EMA obtenidos de la base de datos institucional interna para manejo de big data en el IDEAM, Cassandra, específicamente en los esquemas *aqts* (tabla *timeseries_raw_data*) y *processed* (tabla *aws_history_basic*). Esta descarga comprende todo el histórico de datos de las estaciones analizadas con fecha de corte del 30/05/2025. Los cambios como la inclusión de datos posteriores, correcciones o modificaciones luego de tal fecha, sea en la EMC o EMA no son incluidos en los resultados de la prueba piloto.


4 Definiciones

Big data: conjuntos de datos masivos y complejos que los sistemas de gestión de datos tradicionales no pueden manejar (Badman & Kosinski, s.f.)

Cassandra: base de datos de *big data* de uso interno en el IDEAM utilizada para almacenar información hidrometeorológica histórica y en tiempo real proveniente de estaciones automáticas, convencionales y radares.

Catálogo Nacional de Estaciones (CNE): Relaciona la información de las estaciones hidrometeorológicas de propiedad del IDEAM y de otras entidades: Nombre de la estación, código, tipo, categoría, localización y otros; es decir, es la *metadata* de las estaciones.

Coefficiente de confianza: también conocido como índice de desempeño, corresponde al producto entre el índice de correlación de Pearson y el índice de concordancia o índice de Willmott (Dlugosz, de Aguiar, Giovanetti, Rodrigues, &

	<p style="text-align: center;">Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones</p> <p style="text-align: center;">Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales</p>	<p>Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026</p>
---	--	--

Vieira, 2017), propuesto por Camargo and Sentelhas (1997), permite ver del primer término qué tan bien los datos se ajustan a un modelo lineal y qué tan cerca están los valores estimados de los observados; puede tener valores de 0 (sin confianza) a 1 (perfecta confianza).

Coefficiente de correlación de Pearson: mide la fuerza y dirección de la relación lineal entre dos variables cuantitativas continuas. Varía entre -1 y +1, donde +1 indica una correlación positiva perfecta, -1 una correlación negativa perfecta y 0 la ausencia de relación lineal. Es una medida adimensional, independiente de las unidades de medida (Ortega, 2026).


Coefficiente de determinación o R²: medida estadística que indica qué tan bien se ajusta un modelo de regresión lineal a un conjunto de datos. Representa la proporción de la varianza total de la variable dependiente (o de respuesta) explicada por el modelo, con valores que oscilan entre 0 y 1 (Wikipedia, 2024).

Esquema (big data): estructura lógica que organiza cómo se almacenan, relacionan y acceden los datos dentro de un sistema. Define campos, tipos de datos (entero, texto) y reglas, asegurando la consistencia y optimizando la velocidad de consulta.

Estación meteorológica automática (EMA): son sistemas autónomos que miden, almacenan y transmiten datos climáticos e hidrológicos en tiempo real mediante sensores, sin intervención humana. Utilizan tecnología satelital, celular o de radio para transmitir variables como lluvia, temperatura, humedad y viento

Estación meteorológica convencional (EMC): son puntos de observación física donde un operario humano realiza mediciones manuales, mecánicas o gráficas de variables atmosféricas en horarios específicos

Evaluación cuantitativa y cualitativa de consistencia y error (ECCE): En esta metodología, corresponde al informe generado a través de un *script* en Python propuesto para este fin, que contiene el resultado de los cálculos estadísticos de medición de relación/acuerdo/ajuste entre series temporales de EMC y EMA ubicadas en el mismo emplazamiento (coeficiente de concordancia, coeficiente de correlación de Pearson, Coeficiente de determinación o R², Índice de acuerdo de Willmott) y el error entre ellas (raíz del error cuadrático medio y sesgo). También, posee la valoración cualitativa de los resultados cada estadístico mencionado y de la combinación de resultados.

	<p style="text-align: center;">Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones</p> <p style="text-align: center;">Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales</p>	<p>Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026</p>
---	--	--

Evaluación gráfica: Corresponde a la herramienta generada a través del lenguaje de programación Python con el uso, principalmente, de la librería Dash, para hacer comparaciones de gráficas entre series temporales de EMC y EMA en las periodicidades deseadas (diaria, mensual, anual) ubicadas en el mismo emplazamiento, lo que permite la verificación de consistencia y pertinencia de la ECCE.

Índice de acuerdo de Willmott: constituye una métrica estandarizada para cuantificar el grado de error de predicción en los modelos; varía entre 0 y 1, donde un valor de 1 indica una concordancia perfecta y un valor de 0 indica la ausencia total de concordancia; sirve como una medida normalizada del error de predicción, derivada de la relación entre el error cuadrático medio y el error potencial; proporciona una evaluación completa al tener en cuenta diversas fuentes de error (AgriMetSoft, 2023).


Matrices de evaluación de estaciones (MEE): Herramienta con formato matricial que permite a las Áreas Operativas evaluar el estado de las estaciones, sus datos, emplazamientos, entre otros, con el fin de utilizar la información recolectada para soportar acciones como la necesidad de corrección de sesgo, la coherencia de evaluación entre tecnologías (EMC vs EMA) y más allá del alcance de esta metodología, la necesidad de mantenimientos.

Mediciones paralelas: Práctica recomendada que consiste en llevar observaciones en los mismos periodos de tiempo entre los dos sistemas, es decir, EMC y EMA (WMO, 2017).

ORFEO: Sistema de gestión documental utilizado internamente en el IDEAM para radicar, tramitar, controlar y organizar las comunicaciones oficiales, correspondencia de entrada/salida y peticiones (PQRSD) de la entidad.

Raíz del error cuadrático medio (RMSE): métrica utilizada para medir la diferencia entre los valores de la EMC con respecto a los de la EMA. Se calcula elevando al cuadrado los residuos (errores), calculando la media de estos y extrayendo la raíz cuadrada. Es una herramienta fundamental para evaluar la precisión, indicando que, a menor valor, mejor es el modelo (Wikipedia, 2026).

Sesgo: O error sistemático, se refiere a errores que empujan consistentemente los valores observados en la misma dirección, lo que lleva a una desviación del valor

	<p align="center">Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones</p> <p align="center">Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales</p>	<p>Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026</p>
---	--	--


real; a diferencia de los errores aleatorios, los errores sistemáticos no se compensan entre sí y pueden afectar en gran medida la fiabilidad de los resultados experimentales. (Lazar, Jinjuan, & Hochheiser, 2017). El cálculo en este documento está basado en la ecuación expuesta por Amaro, et al. (2018).

5 Siglas


AO	Área(s) operativa(s)
CNE	Catálogo Nacional de Estaciones
ECCE	Evaluación cuantitativa y cualitativa de consistencia y error
EMA	Estacione(s) meteorológica(s) automática(s)
EMC	Estacione(s) meteorológica(s) convencional(es)
GGDRM	Grupo de Gestión de Datos y Red Meteorológica (Subdirección de meteorología)
GPO	Grupo de Planeación Operativa (Subdirección de hidrología)
GSI	Grupo de Sistemas de Información (Oficina de informática)
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
MEE	Matrices de evaluación de estaciones
OMM	Organización Meteorológica Mundial
SMHN	Servicio Meteorológico e Hidrológico Nacional
VM	Variable(s) meteorológica(s)

6 Marco Normativo

- **Regulaciones de la OMM.**
- **Constitución Política de Colombia:** Capítulo 3 - De los derechos colectivos y del ambiente.
- **Ley 36 de 1961:** Aprobación del Convenio de participación de Colombia en la Organización Meteorológica Mundial, ratificada el 5 de enero de 1962.
- **Decreto Ley 2811 de 1974:** Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Se crea el Sistema de Información Ambiental (Título IV).
- **Decreto 2858 de 1981:** Por el cual se reglamenta parcialmente el Artículo 56 del Decreto-Ley 2811 de 1974 y se modifica el Decreto 1541 de 1978.

	<p style="text-align: center;">Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones</p> <p style="text-align: center;">Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales</p>	<p>Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026</p>
---	--	--

- **Ley 99 de 1993:** Sistema Nacional Ambiental - Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA.
- **Ley 164 de 1994:** Por medio de la cual se aprueba la "Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático", hecha en Nueva York el 9 de mayo de 1992.
- **Decreto 1277 de 1994:** Organización IDEAM - Por el cual se organiza y establece el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM.
- **Decreto 291 de 2004:** Asigna a la Subdirección de Meteorología del IDEAM, entre otras, la función de establecer los mecanismos para conformar y operar el Sistema de Información Ambiental en lo referente a información meteorológica y climática, producir el informe sobre el estado y la evolución del clima para el balance anual sobre el medio ambiente y los recursos naturales renovables que debe presentar el Director General al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, aportar los criterios técnico-científicos para la instalación y operación de las estaciones meteorológicas de todo tipo: sinópticas, climatológicas, aeronáuticas, agrometeorológicas, de ecosistemas y deslizamientos, de radiosonda y especiales, del Instituto. supervisar el funcionamiento de la red de estaciones meteorológicas del IDEAM y de las otras entidades que las posean en el país y mantener el catálogo respectivo, elaborar las guías y manuales sobre normalización y estándares de las observaciones meteorológicas y de los instrumentos, así como de las prácticas, procedimientos y metodologías para la toma de datos, etc.
- **Resolución 281 de 2006:** "Por la cual se conforman unos Grupos Internos de Trabajo adscritos a la Subdirección de Meteorología del IDEAM", cuyo artículo primero, conforma el Grupo Interno de Trabajo denominado "Gestión de Datos y Red Meteorológica" (GGDRM), adscrito a la Subdirección de Meteorología, con el fin de garantizar que las diferentes etapas del flujo de la información meteorológica (...) y en su artículo cuarto, dicta sus funciones dentro de las que se encuentran: actualizar y hacer seguimiento a los métodos de obtención (medición, observación, cálculo, estimación, modelos) de la información de los procesos de la atmósfera, el tiempo y el clima que permitan atender la demanda de esta información por parte de la comunidad nacional; establecer un sistema de seguimiento del funcionamiento de la red meteorológica en la fase de obtención,

	<p style="text-align: center;">Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones</p> <p style="text-align: center;">Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales</p>	<p>Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026</p>
---	--	--

con el fin de lograr mayor eficiencia en la red y proponer por una mejor calidad de la información meteorológica; realizar seguimiento al sistema automático de concentración y pre-análisis de la información meteorológica (datos e imágenes) en el tiempo cercano real.

- **Decreto 1076 de 2015:** Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. Incorpora en un único decreto las disposiciones sobre el SIAC en cuanto al acceso a la información ambiental, la organización del IDEAM (Dec. 1277/1994) y del Sistema de Información Ambiental – SIA (Dec. 1600/1994).

7 Descripción metodológica

A continuación, se describe la metodología desarrollada para evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales.

7.1 Consulta

Inicialmente, es necesario reconocer qué estaciones tienen en su mismo emplazamiento ambas tecnologías: convencional y automática, para ello, en el repositorio de *big data* interno de IDEAM, Cassandra, se hizo la consulta (ver **Figura 1**) de estaciones por código que se encontraran tanto los esquemas de la base de datos que almacenan EMC como en los que almacenan EMA. Una vez reconocidas, se hizo la compilación de datos históricos por variable meteorológica para cada estación a través de su código.


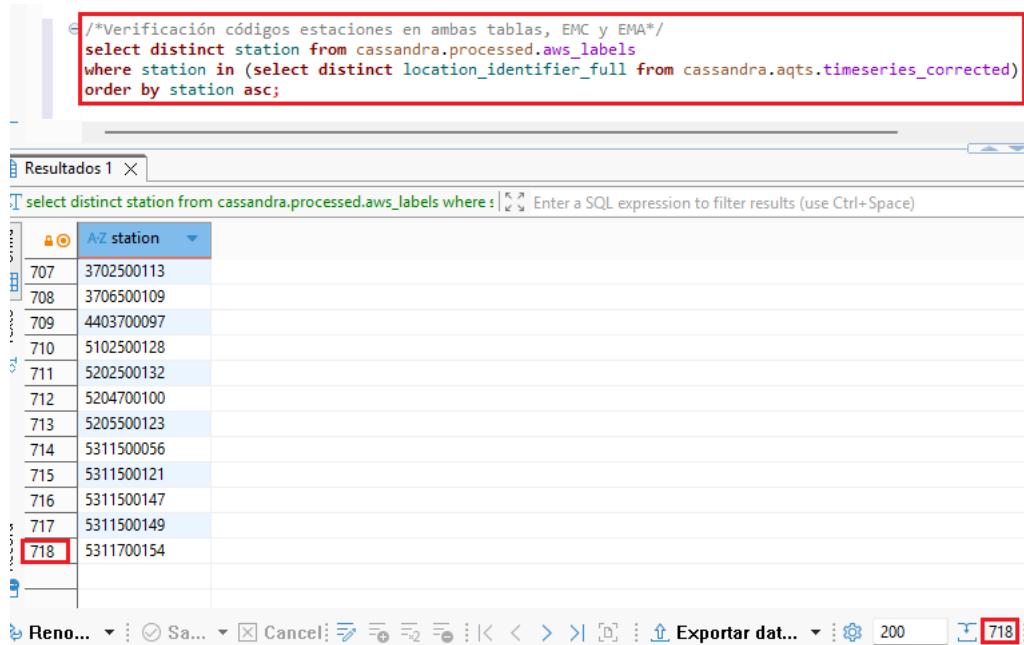
	<p align="center">Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones</p> <p align="center">Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales</p>	<p>Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026</p>
---	--	--

Figura 1. Consulta a base de datos interna para extracción de códigos con datos para ambas tecnologías.



```

/*Verificación códigos estaciones en ambas tablas, EMC y EMA*/
select distinct station from cassandra.processed.aws_labels
where station in (select distinct location_identifier_full from cassandra.aqts.timeseries_corrected)
order by station asc;

```

station	location_identifier_full
707	3702500113
708	3706500109
709	4403700097
710	5102500128
711	5202500132
712	5204700100
713	5205500123
714	5311500056
715	5311500121
716	5311500147
717	5311500149
718	5311700154

Fuente: Elaboración propia.

7.2 Evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA

Este análisis se basó en 4 procesos principales, que se pueden observar en la **Figura 2**.


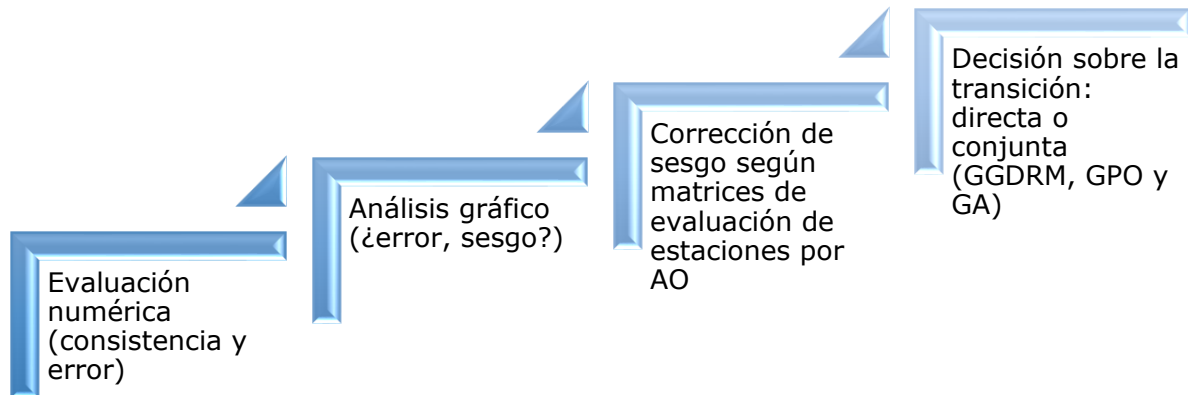
	<p align="center">Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones</p> <p align="center">Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales</p>	<p>Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026</p>
---	--	--

Figura 2. Procesos de evaluación de viabilidad de transición tecnológica de EMC a EMA.



Fuente: Elaboración propia.

Cada proceso de evaluación se describe detalladamente a continuación.

7.2.1 Evaluación numérica

En este primer proceso, se aplican estadísticos que permiten conocer el nivel de consistencia (Ec. 1 a 4), error (Ec. 5) y sesgo (Ec. 6) entre las series de EMC y EMA en los periodos que han existido **mediciones paralelas**. Debido a que la resolución temporal de la información de una tecnología a otra puede ser diferente dependiendo la variable meteorológica, los *scripts* desarrollados para implementar los cálculos escogieron únicamente los datos con la misma estampa de tiempo en los casos donde la temperatura tiene transmisión horaria en la EMA, comparando a las 7, 13 y 18 o 19 horas y, para precipitación, realizó el cálculo del total del día pluviométrico en la EMA y luego compara con la EMC.

Coeficiente de correlación de Pearson

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n [(\hat{y}_i - \bar{x}_i)(y_i - \bar{y}_i)]}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{x}_i)^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_i)^2}} \quad [Ec. 1]$$

Coeficiente de determinación

$$R^2 = r \cdot r \quad [Ec. 2]$$



Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Índice de acuerdo de Willmott:

$$d = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (|\hat{y}_i - \bar{y}_i| + |y_i - \bar{y}_i|)^2} \quad [Ec. 3]$$

Coefficiente de confianza:

$$c = r \cdot d \quad [Ec. 4]$$

Raíz del error cuadrático medio (RMSE):

$$RMSE = \frac{\sqrt{\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}}{\bar{y}_i} \quad [Ec. 5]$$

Sesgo:

$$Bias = n_d^{-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i) \quad [Ec. 6]$$

El código de implementación de estos estadísticos tiene 4 secciones principales (en la **Figura 3** se pueden observar las vistas generales): cálculo de estadísticos, selección de mediciones paralelas iguales, interpretación de resultados numéricos e informe de la evaluación cuantitativa y cualitativa de consistencia y error (ECCE), es decir, de la viabilidad de transición:

Figura 3. Secciones del código de implementación de estadísticos y obtención de la ECCE.

```
def calcular_metricas(y, y_hat):
    y_mean = np.mean(y)
    y_hat_mean = np.mean(y_hat)

    # r (correlación de Pearson)
    r_num = np.sum((y_hat - y_hat_mean) * (y - y_mean))
    r_den = np.sqrt(np.sum((y_hat - y_hat_mean)**2) * np.sum((y - y_mean)**2))
    r = r_num / r_den if r_den != 0 else np.nan

    # R²
    R2 = r ** 2

    # Willmott's d
    d_num = np.sum((y - y_hat) ** 2)
    d_den = np.sum((np.abs(y_hat - y_mean) + np.abs(y - y_mean)) ** 2)
    d = 1 - d_num / d_den if d_den != 0 else np.nan

def comparar_series(ruta1, ruta2, salida_comprcn):
    archivos1 = [f for f in os.listdir(ruta1) if f.endswith('.csv')]
    archivos2 = [f for f in os.listdir(ruta2) if f.endswith('.csv')]

    claves_comunes = set(archivos1.keys()) & set(archivos2.keys())
    if not claves_comunes:
        print("No se encontraron archivos coincidentes.")
        return

    resultados = []

    for clave in claves_comunes:
        df1 = pd.read_csv(archivos1[clave], parse_dates=['Fecha'])
        df2 = pd.read_csv(archivos2[clave], parse_dates=['Fecha'])

        # Renombrar columnas para distinguirlas
        df1 = df1.rename(columns={'Valor': 'y'})
        df2 = df2.rename(columns={'Valor': 'y_hat'})

        # Merge por la Fecha

def interpretar_valores(m):
    def interp_r(r):
        if r >= 0.90: return 'Muy fuerte'
        elif r >= 0.70: return 'Fuerte'
        elif r >= 0.50: return 'Moderada'
        elif r >= 0.30: return 'Débil'
        elif not np.isnan(r): return 'Muy débil o nula'
        else: return 'Indefinido'

    def interp_R2(R2):
        if R2 >= 0.90: return 'Excelente'
        elif R2 >= 0.70: return 'Muy bueno'
        elif R2 >= 0.50: return 'Aceptable'
        elif R2 >= 0.30: return 'Pobre'
        elif not np.isnan(R2): return 'Muy pobre'
        else: return 'Indefinido'

def evaluar_viab_transic(fila):
    # Criterios mínimos recomendados
    if (
        fila['r'] >= 0.90 and
        fila['R2'] >= 0.90 and
        fila['d'] >= 0.95 and
        fila['c'] >= 0.90 and
        abs(fila['Bias']) < 0.05 and
        fila['RMSE'] < 0.10
    ):
        return "Muy alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable."

    elif (
        fila['r'] >= 0.70 and
        fila['R2'] >= 0.70 and
        fila['d'] >= 0.80 and
        fila['c'] >= 0.80 and
        abs(fila['Bias']) < 0.05 and
        fila['RMSE'] < 0.10
    ):
        return "Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable."

    elif (
        fila['r'] >= 0.50 and
        fila['R2'] >= 0.50 and
        fila['d'] >= 0.70 and
        fila['c'] >= 0.70 and
        abs(fila['Bias']) < 0.05 and
        fila['RMSE'] < 0.10
    ):
        return "Consistencia moderada. Transición de EMC a EMA viable."

    elif (
        fila['r'] >= 0.30 and
        fila['R2'] >= 0.30 and
        fila['d'] >= 0.50 and
        fila['c'] >= 0.50 and
        abs(fila['Bias']) < 0.05 and
        fila['RMSE'] < 0.10
    ):
        return "Consistencia débil. Transición de EMC a EMA viable."

    else:
        return "No se puede determinar la viabilidad de transición de EMC a EMA."

def main():
    # Ruta de los archivos de mediciones paralelas
    ruta1 = 'C:\datos\mediciones\paralelas'
    # Ruta de los archivos de mediciones oficiales
    ruta2 = 'C:\datos\mediciones\oficiales'
    # Ruta de salida del informe
    salida = 'C:\datos\informe'

    # Cálculo de estadísticos
    calcular_metricas(ruta1, ruta2, salida)

    # Interpretación de resultados
    interpretar_valores(ruta1, ruta2, salida)

    # Evaluación de viabilidad de transición
    evaluar_viab_transic(ruta1, ruta2, salida)

if __name__ == '__main__':
    main()
```



Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Fuente: Elaboración propia.

La ECCE obtenida es un documento en Excel por cada variable meteorológica que permite visualizar en cada estación la evaluación cuantitativa, la cualitativa y el análisis de resultados como evaluación final. En la **Figura 4** se muestra la vista de la ECCE para temperatura del aire (TSSM_CON vs TA2_AUT_60).

Figura 4. ECCE de temperatura del aire.

Estación	r	R2	d	c	Bias	RMSE	r_interp	R2_inter	d_inter	c_inter	Bias_inter	RMSE_inter	Evaluación_final
11035010	0.85442279	0.7300383	0.90434442	0.77269248	0.79638702	0.07095719	Fuerte	Muy bueno	Muy bueno	Aceptable	Sobreestimación	Error muy bajo	Muy baja consistencia. Transición no viable.
11045010	0.96594039	0.93304084	0.9825405	0.94907556	0.07595033	0.02570871	Muy fuerte	Excelente	Excelente	Excelente	Sobreestimación	Error muy bajo	Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.
11115020	0.77167361	0.59548017	0.87335962	0.67394857	0.12762411	0.08235082	Fuerte	Aceptable	Muy bueno	Aceptable	Sobreestimación	Error muy bajo	Consistencia moderada. Evaluar con criterio técnico adicional.
11115040	0.85654204	0.73366427	0.91801096	0.78631498	-0.1133362	0.09379139	Fuerte	Muy bueno	Muy bueno	Aceptable	Subestimación	Error muy bajo	Consistencia moderada. Evaluar con criterio técnico adicional.
12045020	0.94415124	0.89142157	0.96327813	0.90948024	0.12452223	0.03227932	Muy fuerte	Muy bueno	Excelente	Excelente	Sobreestimación	Error muy bajo	Consistencia moderada. Evaluar con criterio técnico adicional.
13015040	-0.0318029	0.00101143	0.00014551	-4.628E-06	-28.044644	16.3440865	Muy débil o nula	Muy pobre	Muy bajo	Muy débil	Subestimación	Muy alto	Muy baja consistencia. Transición no viable.
13035501	0.94252285	0.88834931	0.96942256	0.91370291	0.16974421	0.04267143	Muy fuerte	Muy bueno	Excelente	Excelente	Sobreestimación	Error muy bajo	Baja consistencia. Transición no recomendada.
13075010	0.85400191	0.72931926	0.9173897	0.78345255	-0.3321031	0.06998743	Fuerte	Muy bueno	Muy bueno	Aceptable	Subestimación	Error muy bajo	Muy baja consistencia. Transición no viable.
13085030	0.83725759	0.70100027	0.90963151	0.76159588	-0.1087197	0.04949578	Fuerte	Muy bueno	Muy bueno	Aceptable	Subestimación	Error muy bajo	Consistencia moderada. Evaluar con criterio técnico adicional.
14015080	0.9408259	0.88515337	0.96847517	0.91116652	-0.1240294	0.0288523	Muy fuerte	Muy bueno	Excelente	Excelente	Subestimación	Error muy bajo	Consistencia moderada. Evaluar con criterio técnico adicional.
15015050	0.49622351	0.24623777	0.44731192	0.22196669	-1.5966667	0.06636521	Débil	Muy pobre	Muy bajo	Muy débil	Subestimación	Error muy bajo	Muy baja consistencia. Transición no viable.
15015060	0.89645074	0.80362393	0.94262023	0.84501261	0.00395466	0.08239894	Fuerte	Muy bueno	Muy bueno	Sin sesgo	Error muy bajo	Error muy bajo	Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.
15065180	0.94592001	0.89473061	0.96867291	0.91626965	0.38344472	0.03785696	Muy fuerte	Muy bueno	Excelente	Excelente	Sobreestimación	Error muy bajo	Muy baja consistencia. Transición no viable.
15065501	0.7758965	0.60201538	0.87539432	0.67921539	-0.0939719	0.07432728	Fuerte	Aceptable	Muy bueno	Aceptable	Subestimación	Error muy bajo	Consistencia moderada. Evaluar con criterio técnico adicional.
15075501	0.93506482	0.87434622	0.96553123	0.90283428	0.13616309	0.03682752	Muy fuerte	Muy bueno	Excelente	Excelente	Sobreestimación	Error muy bajo	Consistencia moderada. Evaluar con criterio técnico adicional.
15085030	0.92382	0.85344339	0.95347033	0.88083495	0.32826539	0.0471971	Muy fuerte	Muy bueno	Excelente	Muy bueno	Sobreestimación	Error muy bajo	Muy baja consistencia. Transición no viable.
16025040	0.9403495	0.88425718	0.96578414	0.90817463	0.35052558	0.04180969	Muy fuerte	Muy bueno	Excelente	Excelente	Sobreestimación	Error muy bajo	Muy baja consistencia. Transición no viable.
17015010	0.91272875	0.83307377	0.95240228	0.86928494	0.06288118	0.02095925	Muy fuerte	Muy bueno	Excelente	Muy bueno	Sobreestimación	Error muy bajo	Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.
21015020	0.93767714	0.87923891	0.95873539	0.89900157	-0.0615522	0.06590387	Muy fuerte	Muy bueno	Excelente	Muy bueno	Subestimación	Error muy bajo	Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.
21015030	0.95132529	0.9050198	0.9697395	0.92253771	0.49474652	0.06550886	Muy fuerte	Excelente	Excelente	Excelente	Sobreestimación	Error muy bajo	Muy baja consistencia. Transición no viable.
21025030	0.92185216	0.84981141	0.95989072	0.88487734	-0.0061831	0.05291325	Muy fuerte	Muy bueno	Excelente	Muy bueno	Sin sesgo	Error muy bajo	Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.
21035040	0.74587327	0.55632694	0.861688	0.64271005	0.04255085	0.10983299	Fuerte	Aceptable	Muy bueno	Débil	Sobreestimación	Bajo	Baja consistencia. Transición no recomendada.
21065040	0.93553345	0.87522283	0.96690568	0.90457261	0.04850716	0.05465686	Muy fuerte	Muy bueno	Excelente	Excelente	Sobreestimación	Error muy bajo	Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.
21085030	0.9755191	0.95163751	0.98410492	0.96001315	-0.3508757	0.03839799	Muy fuerte	Excelente	Excelente	Excelente	Subestimación	Error muy bajo	Muy baja consistencia. Transición no viable.
21095010	0.80502849	0.64807088	0.79775863	0.64212843	2.84444444	0.13711857	Fuerte	Aceptable	Aceptable	Débil	Sobreestimación	Bajo	Muy baja consistencia. Transición no viable.
21105030	0.90400032	0.81721657	0.94710476	0.856183	-0.0218232	0.06368374	Muy fuerte	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Subestimación	Error muy bajo	Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.
21115100	0.97200277	0.94478939	0.98426368	0.95670703	0.21841999	0.02976123	Muy fuerte	Excelente	Excelente	Excelente	Sobreestimación	Error muy bajo	Muy baja consistencia. Transición no viable.
21135020	0.97193022	0.94464836	0.98446888	0.95683505	0.27521334	0.03292213	Muy fuerte	Excelente	Excelente	Excelente	Sobreestimación	Error muy bajo	Muy baja consistencia. Transición no viable.

Fuente: Elaboración propia.

7.2.2 Análisis gráfico

Posteriormente, se realiza la evaluación gráfica a partir de un aplicativo generado para este fin (<http://localhost:2001/>). En este, se elige la variable meteorológica y su periodo de interés; luego, la estación y el aplicativo interactivamente genera el rango de fechas disponibles para esa estación con base en la fechas más antiguas y recientes de ambas series de la EMC y la EMA; sin embargo, cuenta con la posibilidad de elegir las fechas a visualizar en dos calendarios, 'Fecha Inicial' y 'Fecha Final'. El botón de Generar Gráfica habilitará el proceso y una caja de selección para decidir si incluir los datos de la EMA respectiva (ver **Figura 5**).


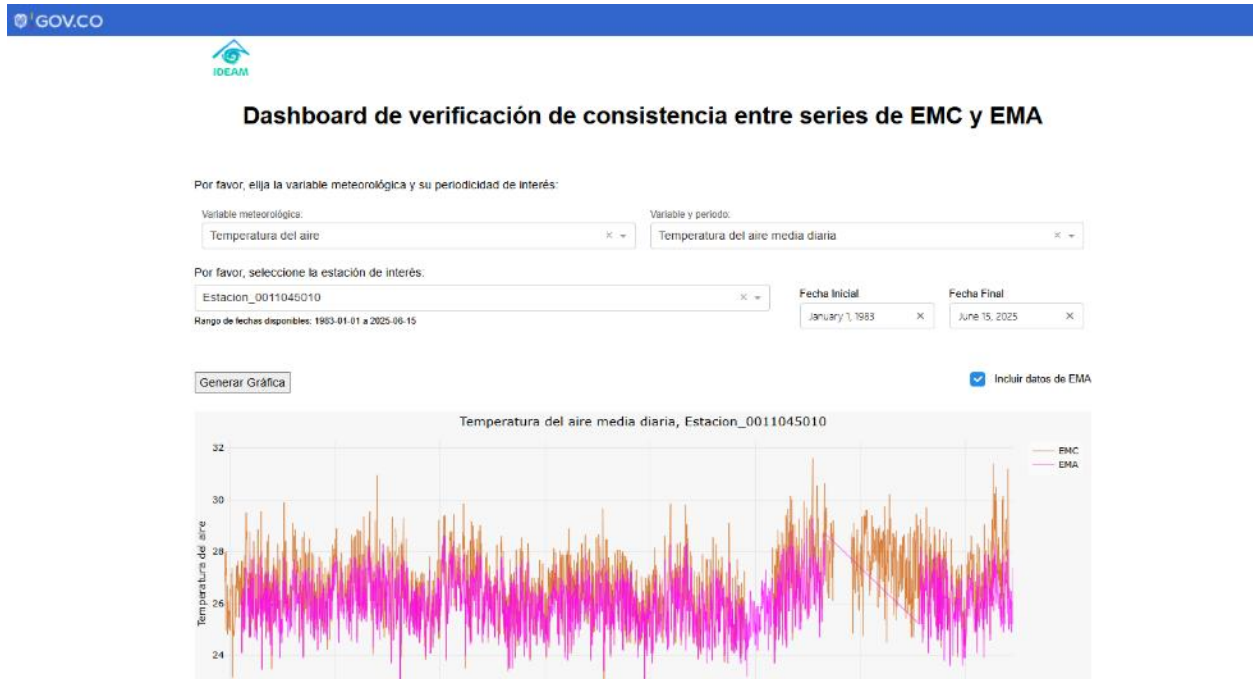
	<p align="center">Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones</p> <p align="center">Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales</p>	<p>Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026</p>
---	--	--

Figura 5. Vista general del Dashboard de verificación de consistencia entre series de EMC y EMA.



Fuente: Elaboración propia.

La gráfica generada puede ser de dispersión o de barras, según si la elección es temperatura o precipitación, respectivamente. Su interactividad permite acercamientos/alejamientos a los gráficos en las zonas deseadas mediante selección (**Figura 6**), arrastrar con el cursor para desplazar la gráfica, la descarga en png del gráfico, el autoescalado y el *reset* del gráfico.


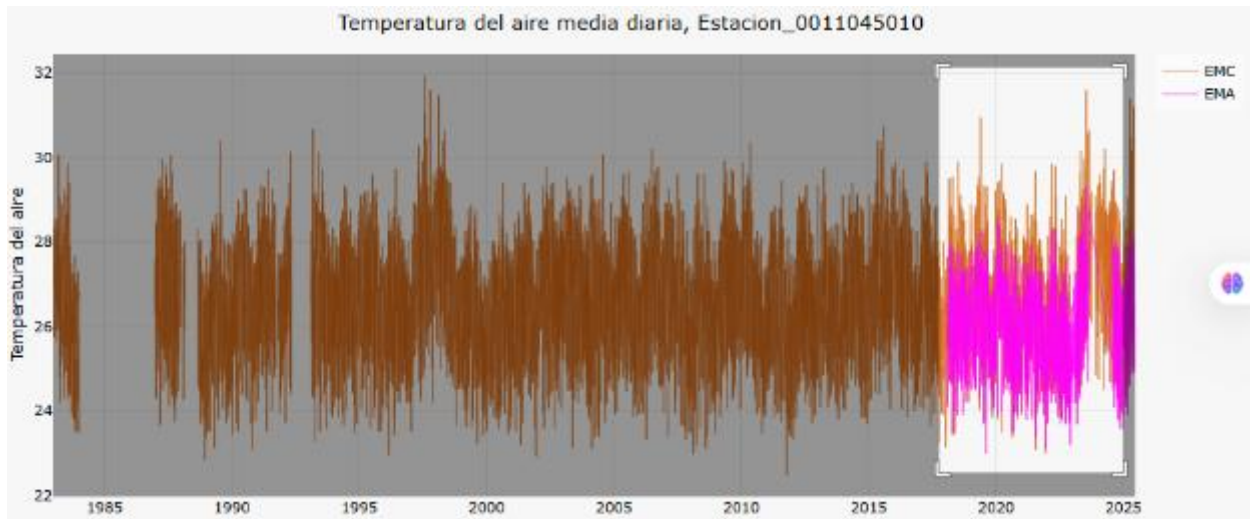
	<p align="center">Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones</p> <p align="center">Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales</p>	<p>Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026</p>
---	--	--

Figura 6. Demostración de interactividad de acercamiento por selección en el gráfico interactivo de aplicativo.




Fuente: Elaboración propia.

Si el resultado de la ECCE y este análisis gráfico demuestran la consistencia alta o muy alta, se procede con la "Formalización de levantamiento y empalme", dictados en la sección 7.3. De lo contrario, se realiza la siguiente actividad: 7.2.3, Corrección de sesgo según matrices de evaluación de estaciones por AO.

7.2.3 Corrección de sesgo según matrices de evaluación de estaciones por AO

Para los casos en donde la ECCE arroje "Consistencia moderada...", principalmente, y consistencias bajas y muy bajas, según se observara en el análisis gráfico, se procedió a hacer una corrección de sesgo con el fin de **minimizar la diferencia entre las EMC y EMA** según se pudiese aplicar en algunas estaciones; se hace, por tanto, el cálculo de distribución acumulativa empírica (CDFs) [Ec. 7] y luego se aplicó la [Ec. 8] para corregir los valores futuros de T (Ramírez, Sarmiento, Imbachi, & García, 2022):

	<p>Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones</p> <p>Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales</p>	<p>Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026</p>
---	--	--

$$CDF_p(T_{EMC}) = F_p(CDF_p(T_{EMA})) \quad [Ec. 7]$$

$$T_{EMACorregida} = G_S[T_{EMA}, F_p(CDF_S(T_{EMA}))] \quad [Ec. 8]$$

Donde CDF_p es la CDF derivada durante el periodo "P" (serie de calibración donde EMC y EMA trabajaron en paralelo). F_p es operador de mapeo cuantil-cuantil que transforma la CDF de EMA en la CDF de EMC en el período de calibración (Ramírez, Sarmiento, Imbachi, & García, 2022).

Para poder realizar la corrección de sesgo, se crearon, como instrumento de soporte y contraste, las **matrices de evaluación de estaciones (MEE)** a ser diligenciadas por las áreas operativas (AO). Estas responden a la necesidad de poseer información disponible del estado de las estaciones, sus datos, sus emplazamientos, entre otros, con el fin de reconocer la factibilidad de realizar corrección de sesgo con base en la EMC.

Previa a la evaluación, en las MEE se reunió la información desde el Catálogo Nacional de Estaciones (CNE) de algunos metadatos de la estación para facilitar el análisis por parte del personal de las AO, correspondientes a: código, nombre, categoría, departamento, municipio, área operativa, estado, fecha de instalación, fecha de suspensión y altitud. Los aspectos evaluados dentro de las matrices incluyen lo enlistado en la **Tabla 1** (ver matriz anexa), un total de 96, los cuales, aplican en su totalidad únicamente para estaciones de categoría climatológica que pueden llegar a tener todos los instrumentos, según o aplique, los criterios evaluados van disminuyendo:

Tabla 1. Aspectos, criterios y opciones de respuesta de las MEE.

Aspecto evaluado	Criterio	Opciones de respuesta
Estado del emplazamiento	General	Excelente; Bueno; Regular; Malo; Muy malo
	Infraestructura (Herrajería, malla)	Excelente; Bueno; Regular; Malo; Muy malo
	Valla	Excelente; Bueno; Regular; Malo; Muy malo
Acceso desde domicilio del observador	Distancia	<1.0km; 1.0-5.0km; 5.1-10.0km; 10.1km-15.0km; >15km
	Dificultad	Muy baja; Baja; Media; Alta; Muy alta



Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Aspecto evaluado	Criterio	Opciones de respuesta
Acceso para la visita de campo/inspección desde punto de llegada en vehículo	Distancia	<1.0km; 1.0-5.0km; 5.1-10.0km; 10.1km-15.0km; >15km
	Dificultad	Muy baja; Baja; Media; Alta; Muy alta
Orden público	Condiciones	Segura; Riesgo bajo; Riesgo medio; Riesgo alto; Riesgo extremo
Funcionamiento de la EMC	Calidad de los datos	Excelente; Buena; Regular; Mala; Muy mala; No aplica
	Continuidad de los datos	Sin interrupciones; Pocas interrupciones; Frecuentes interrupciones; No aplica
	Disponibilidad de insumos	Suficiente; Regular; Insuficiente; No aplica
	Relación inspecciones realizadas vs. esperadas	0.80-1.00; 0.60-0.79; 0.40-0.59; 0.20-0.39; 0.0-0.19; No aplica
	Oportunidad de la información	A tiempo; Con retrasos leves; Con retrasos habituales; No aplica
	Calidad del observador	Muy alto; Alto; Medio; Bajo; Muy bajo; No aplica
Funcionamiento de la EMA	Continuidad de los datos	Sin interrupciones; Pocas interrupciones; Frecuentes interrupciones; No aplica
	Disponibilidad de insumos	Suficiente; Regular; Insuficiente; No aplica
	Relación inspecciones realizadas vs. esperadas	0.80-1.00; 0.60-0.79; 0.40-0.59; 0.20-0.39; 0.0-0.19; No aplica
	Efectividad de las inspecciones/mantenimientos	Muy alta; Alta; Media; Baja; Muy baja; No aplica
Estado de los instrumentos EMC	Caseta	Excelente; Bueno; Regular; Malo; Muy malo; No aplica
	Pluviómetro	
	Termómetro seco	
	Termómetro húmedo	
	Termómetro de máximas	
	Termómetro de mínimas	
	Anemómetro	
Tanque de evaporación		
Estado de los instrumentos/sensores EMA	Panel	Excelente; Bueno; Regular; Malo; Muy malo; No aplica
	Precipitación	
	Temperatura del aire	



Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Aspecto evaluado	Criterio	Opciones de respuesta
	Temperatura máxima	
	Temperatura mínima	
	Viento	
	Presión atmosférica	
	Humedad relativa	
	Temperaturas del suelo	
	Humedades del suelo	
	Evaporación	
Estado de los instrumentos registradores – Termógrafo; Termohigrógrafo; Pluviógrafo; Higrógrafo; Heliógrafo	Estado del instrumento	Excelente; Bueno; Regular; Malo; Muy malo; No aplica
	Disponibilidad de insumos	Suficiente; Regular; Insuficiente; No aplica
	Relación inspecciones realizadas vs. esperadas	0.80-1.00; 0.60-0.79; 0.40-0.59; 0.20-0.39; 0.0-0.19; No aplica
	Relación de datos consistentes vs total de datos	0.80-1.00; 0.60-0.79; 0.40-0.59; 0.20-0.39; 0.0-0.19; No aplica
Subconjunto/Red a la que pertenece		Alertas; Climatológica; Modelamiento; WIGOS; Ninguna
Representatividad de la medición	Tiempo de funcionamiento EMC	>40 años; 25-40 años; 15-25 años; 8-15 años; <8 años; No aplica
	Tiempo de funcionamiento EMA	>20 años; 12-20 años; 6-12 años; 3-6 años; <3 años; No aplica
Representatividad espacial	Cantidad de estaciones vecinas redundantes	Ninguna; <2 estaciones; 3-5 estaciones; 6-9 estaciones; >9 estaciones
Porcentaje de datos consistentes según controles de calidad automatizados	PT_AUT_10	80.0-100.0; 60.0-79.9; 40.0-59.9; 20.0-39.9; 0.0-19.9; No aplica
	TA2_AUT_60	
	TAMN2_AUT_60	
	TAMX2_AUT_60	
	HRA2_AUT_60	
	TS10_AUT_60	
	TS30_AUT_60	
	TS50_AUT_60	
	HRS10_AUT_60	
	HRS30_AUT_60	
HRS50_AUT_60		



Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones


Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Aspecto evaluado	Criterio	Opciones de respuesta
Continuidad de la información en base de datos	EV_AUT_60	80.0-100.0; 60.0-79.9; 40.0-59.9; 20.0-39.9; 0.0-19.9; No aplica
	PT_AUT_10	
	TA2_AUT_60	
	TAMN2_AUT_60	
	TAMX2_AUT_60	
	HRA2_AUT_60	
	TS10_AUT_60	
	TS30_AUT_60	
	TS50_AUT_60	
	HRS10_AUT_60	
	HRS30_AUT_60	
	HRS50_AUT_60	
	EV_AUT_60	
	PTPM_CON	
	TSSM_CON	
	THSM_CON	
	TMX_CON	
	TMN_CON	
	PTPG_CON	
	TSTG_CON	
BSHG_CON		
VVAG_CON		
DVAG_CON		
HRHG_CON		

Fuente: Elaboración propia.

Con la información de las MEE (que incluye la calidad tanto de las EMC como EMA), es posible reconocer la plausibilidad de los datos, para tomar la decisión de aplicar las correcciones de sesgo en las secciones requeridas de las EMA y así volver a ejecutar el ECCE. Si la consistencia obtenida se transformó en alta o muy alta, se procede a generar el informe y continuar con el proceso de formalización de levantamiento y empalme.

	<p align="center">Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones</p> <p align="center">Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales</p>	<p>Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026</p>
---	--	--

7.2.4 Decisión sobre la transición: directa o conjunta (GGDRM, GPO y GA)


Pueden existir casos particulares, por ejemplo, la cantidad de mediciones paralelas es inferior a dos años (para el general de variables meteorológicas es el periodo mínimo requerido), razón por la cual, se plantean mesas de trabajo conjuntas entre el GGDRM, GPO y GA para acordar el proceder con aquellas estaciones de consistencia moderada, baja y muy baja, con el fin de estipular la necesidad de prolongar las mediciones paralelas, suprimir del análisis los datos inconsistentes, entre otros.

La decisión final sobre la transición tecnológica debe soportarse mediante el levantamiento de un acta formal de la sesión.

7.3 Formalización de levantamiento y empalme

Con los procesos adelantados anteriormente, al consolidarse, se puede iniciar el trámite administrativo que consiste en:

- a. Se genera memorando en ORFEO por parte del GGDRM (ver **Figura 7**) para llevar la debida trazabilidad del procedimiento para cada una de las estaciones. En este, se incluye como Anexo el informe con los resultados de la ECCE, la evaluación gráfica y resultado de la MEE.
- b. El memorando se remite al AO correspondiente con el fin de recibir el visto bueno (VoBo).
- c. Del AO se remite al administrador/a del CNE solicitando inclusión de levantamiento del instrumento específico de la EMC en la sección de 'Observaciones' de la estación en el CNE.
- d. El administrador/a del CNE devuelve el memorando al AO para confirmar el levantamiento del instrumento respectivo de EMC.
- e. El AO remite al GSI la solicitud de empalme de series de derivadas entre las EMC y EMA.
- f. El GSI confirma procedimiento y archiva memorando.
- g. En caso de que el literal b., tenga respuesta negativa, el AO debe responder el memorando con documento de justificación técnica como Anexo y en él, solicitar mesa técnica de trabajo con el GGDRM para discusión de la viabilidad del proceso

	<p style="text-align: center;">Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones</p> <p style="text-align: center;">Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales</p>	<p>Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026</p>
---	--	--

de levantamiento del instrumento. Si la mesa acuerda la viabilidad se continúa con el literal c., si es negativo, el GGDRM incluye un acta que enuncie las justificaciones técnicas de la inviabilidad de transición y archiva el memorando.

El ejercicio de la implementación de esta metodología está estipulado en el "Procedimiento de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA y empalme de series derivadas"; del mismo, se extrae el diagrama de flujo de la **Figura 7** con el que se busca entregar la mayor claridad.


	<p>Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones</p> <p>Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales</p>	<p>Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026</p>
---	--	--

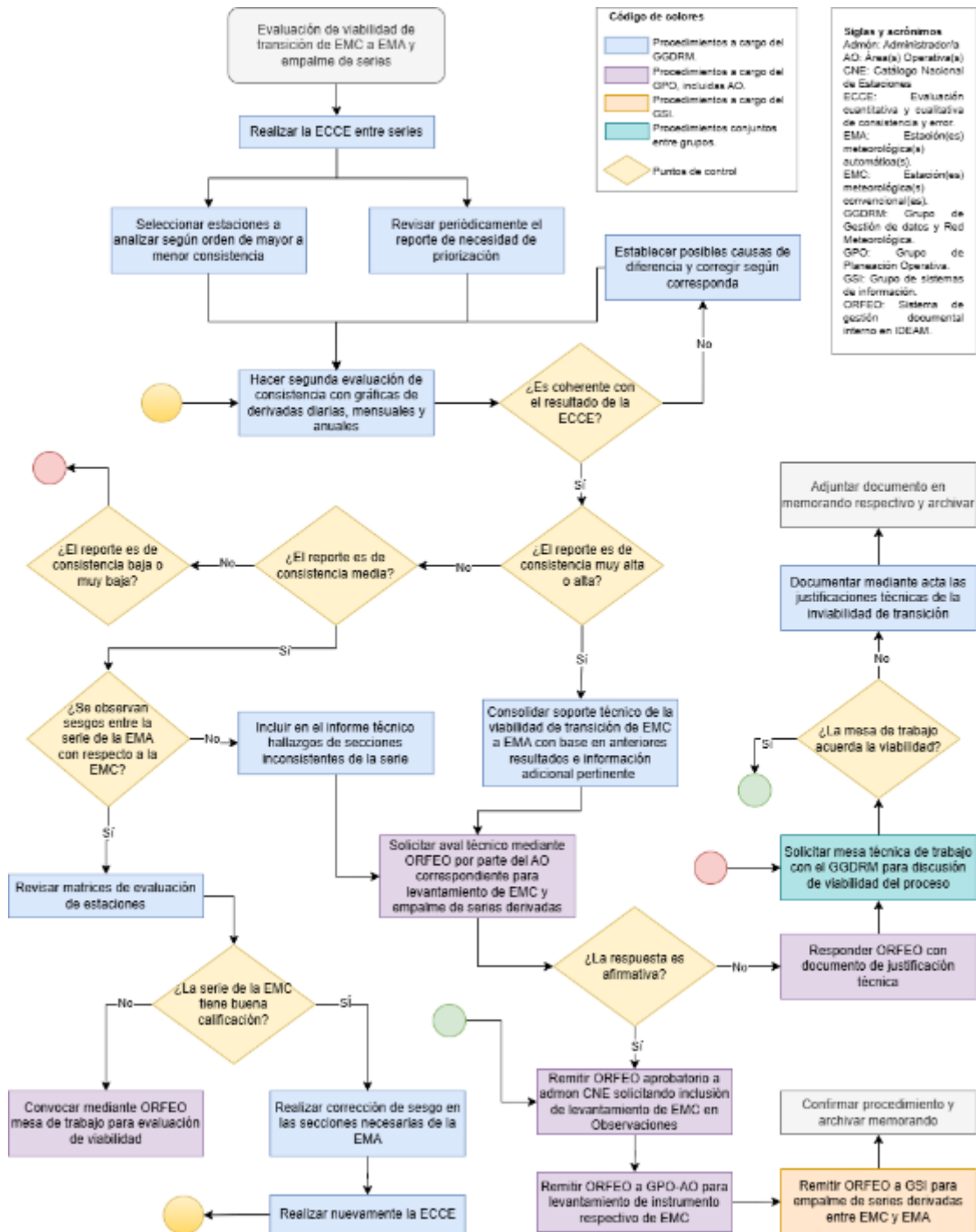
Figura 7. Diagrama de flujo de la evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA y empalme de series.




Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026



	<p align="center">Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones</p> <p align="center">Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales</p>	<p>Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026</p>
---	--	--

Fuente: Elaboración propia.

7.4 IMPLEMENTACIÓN PILOTO

La implementación piloto para probar el ejercicio de esta metodología se hizo considerando las estaciones que en la sección 7.2.1 Evaluación numérica, arrojaron con la ECCE consistencias muy altas y altas, llegando hasta la sección 7.2.2 Análisis gráfico.

En la **Tabla 2** se exhibe el “Formato de soporte de evaluación de viabilidad de transición, aval de levantamiento y empalme de series derivadas de EMC y EMA”, el cual, será el instrumento oficial para el contenido Anexo del memorando comunicado por ORFEO para dar debido trámite a este proceso. Para este ejercicio, será empleado para cada estación de la implementación piloto.

Tabla 2. Formato de evaluación de viabilidad de transición, aval de levantamiento y empalme, Variable meteorológica: _____(), estación: _____

Evaluador	<i>Escriba el nombre del funcionario o contratista del GGDRM evaluador</i>	Fecha	dd/mm/aaaa																										
Estación	ECCE		Evaluación de viabilidad																										
<p>Código: <i>Escriba el código de la estación (8 o 10 dígitos) según CNE.</i></p> <p>Nombre: <i>Escriba el nombre de la estación según CNE.</i></p>	<table border="1"> <tr><td align="center">r</td><td></td></tr> <tr><td align="center">R²</td><td></td></tr> <tr><td align="center">d</td><td></td></tr> <tr><td align="center">Bias</td><td></td></tr> <tr><td align="center">RMSE</td><td></td></tr> <tr><td align="center">c</td><td></td></tr> <tr><td align="center">r interp.</td><td></td></tr> <tr><td align="center">R² interp.</td><td></td></tr> <tr><td align="center">d interp.</td><td></td></tr> <tr><td align="center">c interp.</td><td></td></tr> <tr><td align="center">Bias interp.</td><td></td></tr> <tr><td align="center">RMSE interp.</td><td></td></tr> <tr><td align="center">Evaluación final</td><td></td></tr> </table>	r		R²		d		Bias		RMSE		c		r interp.		R² interp.		d interp.		c interp.		Bias interp.		RMSE interp.		Evaluación final		<p>¿Transición viable por ECCE?</p>	<p>Sí __ No __ <i>Marque una X según corresponda</i></p>
r																													
R²																													
d																													
Bias																													
RMSE																													
c																													
r interp.																													
R² interp.																													
d interp.																													
c interp.																													
Bias interp.																													
RMSE interp.																													
Evaluación final																													
<p>Categoría: <i>Escriba la categoría según CNE.</i></p> <p>Estado:</p>		<p>¿Transición viable por evaluación gráfica?</p>	<p>Sí __ No __ <i>Marque una X según corresponda</i></p>																										




Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Evaluador	<i>Escriba el nombre del funcionario o contratista del GGDRM evaluador</i>	Fecha	dd/mm/aaaa
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad	
<i>Escriba el estado según CNE.</i>			
AO: <i>Escriba el AO, con 2 dígitos, p.e.: 01</i>		¿Continúa proceso de levantamiento y empalme?	Sí ___ No ___ <i>Marque una X según corresponda</i>
Mpio/Depto: <i>Escriba mpio y depto según CNE.</i>			
Altitud: <i>Escriba altitud según CNE.</i>			
Evaluación gráfica datos diarios			
<i>Inserte la gráfica de total o media diaria aquí</i>			
Evaluación gráfica datos mensuales			
<i>Inserte la gráfica de total o media mensual aquí</i>			
Observaciones			
<i>Escriba sus observaciones adicionales.</i>			

Fuente: Elaboración propia.

	<p align="center">Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones</p> <p align="center">Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales</p>	<p>Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026</p>
---	--	--


La siguiente, es la lista de códigos de estaciones tomadas a consideración según su resultado en la ECCE para esta implementación piloto con sus resultados. Las estaciones sombreadas en **verde** corresponden a aquellas que también en toda la revisión subsiguiente (evaluación gráfica de derivadas diarias y mensuales) durante el ejercicio de las pruebas piloto fueron consideradas viables para la transición:

Tabla 3. Códigos de estaciones evaluadas por variable meteorológica indicada, resultado ECCE y observaciones.

No.	Temperat. del aire	Resultado ECCE	Observaciones	No.	Precipit.	Resultado ECCE	Observaciones
1	11045010	Alta consistencia ¹	Sesgo en derivada mensual.	1	11115020	Muy baja consistencia ²	Requiere mayor cantidad de mediciones paralelas.
2	15015060	Alta consistencia	Transición viable.	2	12045020	Muy baja consistencia	Requiere mayor cantidad de mediciones paralelas. Algunas subestimaciones en la EMA.
3	17015010	Alta consistencia	Transición viable.	3	15015050	Muy baja consistencia	Requiere mayor cantidad de mediciones paralelas.
4	21015020	Alta consistencia	Requiere corrección de sesgo en 2023.	4	15080070	Muy baja consistencia	Requiere mayor cantidad de mediciones paralelas.
5	21025030	Alta consistencia	Transición viable.	5	21015020	Muy baja consistencia	Algunas sub y sobreestimaciones en la EMA.

¹ Cualitativamente, esto implica una transición de EMC a EMA viable **con revisión**.

² Cualitativamente, indica transición no viable.


 <p>IDEAM</p>	<p>Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones</p> <p>Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales</p>	<p>Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026</p>
---	--	--

No.	Temperat. del aire	Resultado ECCE	Observaciones	No.	Precipit.	Resultado ECCE	Observaciones
6	21065040	Alta consistencia	Sesgos muy ligeros.	6	21195120	Muy baja consistencia	Transición viable. Ligeros sesgos en EMA.
7	21105030	Alta consistencia	Sin similitud suficiente.	7	21205700	Muy baja consistencia	Requiere mayor cantidad de mediciones paralelas.
8	21205012	Alta consistencia	Sin similitud suficiente	8	21205940	Baja consistencia ³	Transición viable.
9	21205700	Alta consistencia	Requiere mayor cantidad de mediciones paralelas.	9	21255090	Muy baja consistencia	Subestimaciones en la EMA.
10	22045010	Alta consistencia	Transición viable.	10	23125120	Baja consistencia	Transición viable. 25 meses de mediciones paralelas
11	23035030	Alta consistencia	Requiere mayor cantidad de mediciones paralelas.	11	23175020	Muy baja consistencia	Requiere mayor cantidad de mediciones paralelas. Algunas subestimaciones en la EMA.
12	23085080	Alta consistencia	Transición viable.	12	24025030	Consistencia moderada ⁴	Transición viable.
13	24015220	Muy alta consistencia ⁵	Requiere mayor cantidad de mediciones paralelas y seguimiento.	13	26155170	Muy baja consistencia	Subestimaciones en la EMA.


³ Cualitativamente, esto indica una transición no recomendada.

⁴ Cualitativamente, esto implica la necesidad de evaluar con criterio técnico adicional.


⁵ Cualitativamente, esto implica una transición de EMC a EMA viable.

	<p align="center">Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones</p> <p align="center">Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales</p>	<p>Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026</p>
---	--	--


No.	Temperat. del aire	Resultado ECCE	Observaciones	No.	Precipit.	Resultado ECCE	Observaciones
14	24015300	Alta consistencia	Transición viable.	14	26185020	Consistencia moderada	Requiere mayor cantidad de mediciones paralelas.
15	25025002	Alta consistencia	Transición viable. Algunos totales mensuales de EMA por corregir.	15	27015260	Muy baja consistencia	Requiere mayor cantidad de mediciones paralelas.
16	25025330	Alta consistencia	2020 con sobreestimaciones EMA.	16	31095030	Muy baja consistencia	Transición viable. Algunas subestimaciones en la EMA.
17	26055110	Muy alta consistencia	Requiere revisión con experta de datos Ruth Correa	17	35075030	Consistencia moderada	Requiere mayor cantidad de mediciones paralelas.
18	27015330	Muy alta consistencia	Requiere corrección de sesgo.	18	47017170	Muy baja consistencia	Requiere mayor cantidad de mediciones paralelas.
19	28015070	Alta consistencia	Varias secciones de la serie con sesgo.	19	51035020	Muy baja consistencia	Insuficiente cantidad de mediciones paralelas. EMA sin datos desde 2020.
20	29015040	Muy alta consistencia	Sobreestimación de EMA en meses del 2019.	20	52035040	Muy baja consistencia	Subestimaciones en la EMA.
21	29035000	Alta consistencia	Varias secciones de la serie con sesgo.	21	52045080	Muy baja consistencia	Subestimaciones en la EMA en periodo mensual.
22	29045190	Alta consistencia	Transición viable. Algunas secciones con sesgo.	22	52050060	Consistencia moderada	Transición viable.

	<p align="center">Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones</p> <p align="center">Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales</p>	<p>Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026</p>
---	--	--

No.	Temperat. del aire	Resultado ECCE	Observaciones	No.	Precipit.	Resultado ECCE	Observaciones
23	29065000	Alta consistencia	Bastantes secciones con sobreestimaciones de EMA	23	52050090	Consistencia moderada	Requiere mayor cantidad de mediciones paralelas (al menos 3 meses). Sobreestimación en la EMA.
24	35215020	Alta consistencia	Alta similitud salvo por algunas secciones.	24	52055090	Muy baja consistencia	Transición viable.
25	52055090	Alta consistencia	Transición viable.	25	52055210	Muy baja consistencia	Subestimaciones en la EMA.
26	54015010	Muy alta consistencia	Transición viable. Algunas secciones con sesgo.	26	52055220	Muy baja consistencia	Subestimaciones en la EMA.
				27	52055230	Muy baja consistencia	Algunas sub y sobreestimaciones en la EMA.
				28	54015010	Baja consistencia	Transición viable pero la EMA está en estado de siniestro.
				29	2403500041	Muy baja consistencia	Algunas sub y sobreestimaciones en la EMA.
				30	2620500211	Muy baja consistencia	Requiere mayor cantidad de mediciones paralelas. Subestimación en la EMA.

	<p>Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones</p> <p>Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales</p>	<p>Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026</p>
---	--	--

Fuente: Elaboración propia.

	<p align="center">Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones</p> <p align="center">Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales</p>	<p>Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026</p>
---	--	--

A continuación, se discriminan los resultados por variable meteorológica y nivel de consistencia.

7.4.1 Temperatura del aire

7.4.1.1 *Muy alta consistencia*

Tabla 4. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 24015220.

Evaluador	<i>Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025</i>		Fecha	31/07/2025						
Estación	ECCE		Evaluación de viabilidad							
Código: 24015220 Nombre: Villa Carmen	r 0.969725	R² 0.940367	¿Transición viable por ECCE?	Sí _X_ No __						
Categoría: Climatológica principal	d 0.984548	Bias 0.007049			¿Transición viable por evaluación gráfica?	Sí __ No _X_				
Estado: Activa	RMSE 0.052826	c 0.954741					¿Continúa proceso de levantamiento y empalme?	Sí __ No _X_		
AO: 06 Mpio/Depto: Samacá, Boyacá	r interp. Muy fuerte	R² interp. Excelente								
Altitud: 2589msnm	d interp. Excelente	c interp. Excelente								
Evaluación gráfica datos diarios	Bias interp. Sin sesgo	RMSE interp. Error muy bajo								
	Evaluación final Muy alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable.									



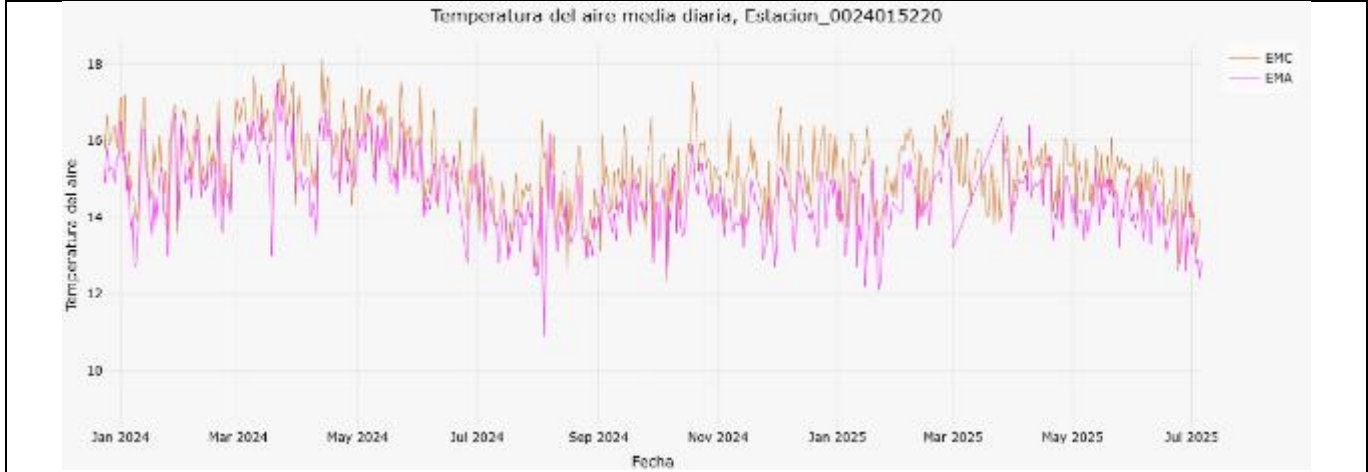
Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

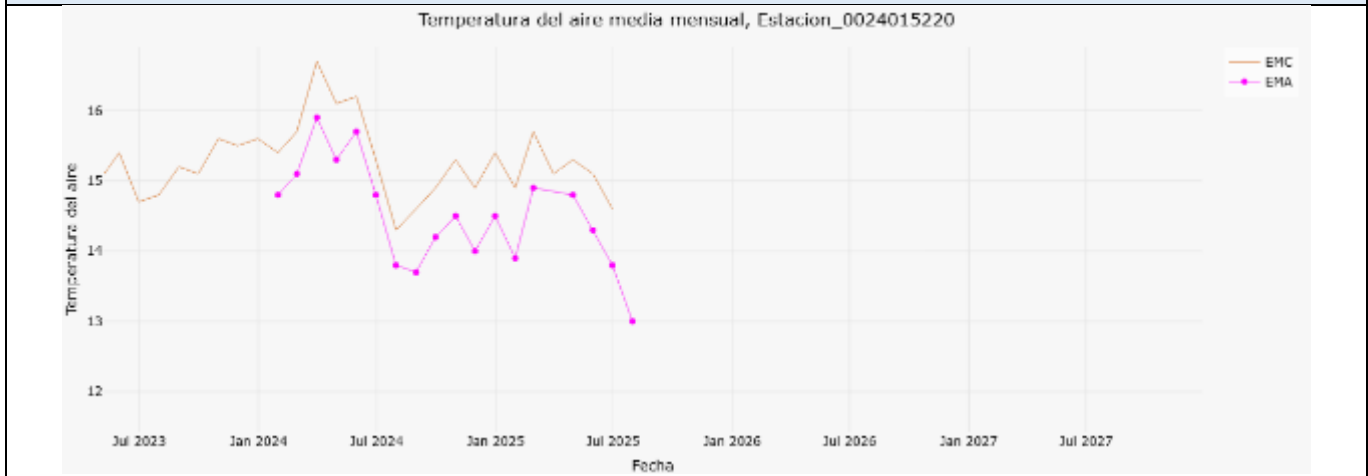
Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Evaluador	<i>Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025</i>	Fecha	31/07/2025
------------------	--	--------------	------------

Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad
-----------------	-------------	---------------------------------



Evaluación gráfica datos mensuales



Observaciones

Sin cantidad suficiente de mediciones paralelas para confirmar viabilidad de transición. Se percibe sesgo según análisis gráfico. Al momento, no es viable la transición; se espera siguiente evaluación cuando se obtengan mínimo 2 años continuos de mediciones paralelas y calibración según sesgo observado.

Evaluación final: Estación en seguimiento.

Fuente: Elaboración propia.


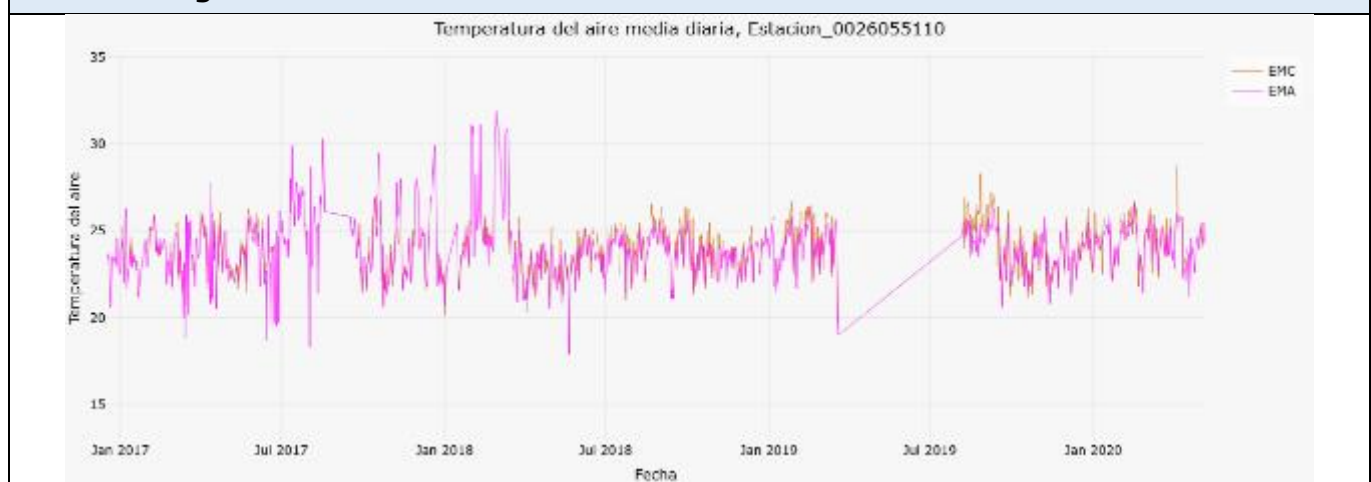
	<p>Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones</p> <p>Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales</p>	<p>Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026</p>
---	--	--

Tabla 5. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 26055110.

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025																										
Estación	ECCE		Evaluación de viabilidad																										
Código: 26055110 Nombre: La Independencia - Aut	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>r</td><td>0.98966569</td></tr> <tr><td>R²</td><td>0.979438179</td></tr> <tr><td>d</td><td>0.994807972</td></tr> <tr><td>Bias</td><td>0.984527318</td></tr> <tr><td>RMSE</td><td>-0.035349794</td></tr> <tr><td>c</td><td>0.024202468</td></tr> <tr><td>r interp.</td><td>Muy fuerte</td></tr> <tr><td>R² interp.</td><td>Excelente</td></tr> <tr><td>d interp.</td><td>Excelente</td></tr> <tr><td>c interp.</td><td>Excelente</td></tr> <tr><td>Bias interp.</td><td>Subestimación</td></tr> <tr><td>RMSE interp.</td><td>Error muy bajo</td></tr> <tr><td>Evaluacion final</td><td>Muy alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable.</td></tr> </table>	r	0.98966569	R²	0.979438179	d	0.994807972	Bias	0.984527318	RMSE	-0.035349794	c	0.024202468	r interp.	Muy fuerte	R² interp.	Excelente	d interp.	Excelente	c interp.	Excelente	Bias interp.	Subestimación	RMSE interp.	Error muy bajo	Evaluacion final	Muy alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable.	¿Transición viable por ECCE?	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
r	0.98966569																												
R²	0.979438179																												
d	0.994807972																												
Bias	0.984527318																												
RMSE	-0.035349794																												
c	0.024202468																												
r interp.	Muy fuerte																												
R² interp.	Excelente																												
d interp.	Excelente																												
c interp.	Excelente																												
Bias interp.	Subestimación																												
RMSE interp.	Error muy bajo																												
Evaluacion final	Muy alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable.																												
Categoría: Agrometeorol. Estado: En Mantenimiento	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>r interp.</td><td>Muy fuerte</td></tr> <tr><td>R² interp.</td><td>Excelente</td></tr> <tr><td>d interp.</td><td>Excelente</td></tr> <tr><td>c interp.</td><td>Excelente</td></tr> <tr><td>Bias interp.</td><td>Subestimación</td></tr> <tr><td>RMSE interp.</td><td>Error muy bajo</td></tr> <tr><td>Evaluacion final</td><td>Muy alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable.</td></tr> </table>	r interp.	Muy fuerte	R² interp.	Excelente	d interp.	Excelente	c interp.	Excelente	Bias interp.	Subestimación	RMSE interp.	Error muy bajo	Evaluacion final	Muy alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable.	¿Transición viable por evaluación gráfica?	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>												
r interp.	Muy fuerte																												
R² interp.	Excelente																												
d interp.	Excelente																												
c interp.	Excelente																												
Bias interp.	Subestimación																												
RMSE interp.	Error muy bajo																												
Evaluacion final	Muy alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable.																												
AO: 09 Mpio/Depto: Jamundí, Valle del Cauca Altitud: 978msnm	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>r</td><td>0.98966569</td></tr> <tr><td>R²</td><td>0.979438179</td></tr> <tr><td>d</td><td>0.994807972</td></tr> <tr><td>Bias</td><td>0.984527318</td></tr> <tr><td>RMSE</td><td>-0.035349794</td></tr> <tr><td>c</td><td>0.024202468</td></tr> <tr><td>r interp.</td><td>Muy fuerte</td></tr> <tr><td>R² interp.</td><td>Excelente</td></tr> <tr><td>d interp.</td><td>Excelente</td></tr> <tr><td>c interp.</td><td>Excelente</td></tr> <tr><td>Bias interp.</td><td>Subestimación</td></tr> <tr><td>RMSE interp.</td><td>Error muy bajo</td></tr> <tr><td>Evaluacion final</td><td>Muy alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable.</td></tr> </table>	r	0.98966569	R²	0.979438179	d	0.994807972	Bias	0.984527318	RMSE	-0.035349794	c	0.024202468	r interp.	Muy fuerte	R² interp.	Excelente	d interp.	Excelente	c interp.	Excelente	Bias interp.	Subestimación	RMSE interp.	Error muy bajo	Evaluacion final	Muy alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable.	¿Continúa proceso de levantamiento y empalme?	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
r	0.98966569																												
R²	0.979438179																												
d	0.994807972																												
Bias	0.984527318																												
RMSE	-0.035349794																												
c	0.024202468																												
r interp.	Muy fuerte																												
R² interp.	Excelente																												
d interp.	Excelente																												
c interp.	Excelente																												
Bias interp.	Subestimación																												
RMSE interp.	Error muy bajo																												
Evaluacion final	Muy alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable.																												

Evaluación gráfica datos diarios





Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Evaluador	<i>Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025</i>	Fecha	31/07/2025
------------------	--	--------------	------------

Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad
-----------------	-------------	---------------------------------



Evaluación gráfica datos mensuales



Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad	
<p style="text-align: center;">Temperatura del aire media mensual, Estacion_0026055110</p>			
Observaciones			
<p>Sectores de información faltante en el caso de la EMC, mostraron temperaturas atípicas en la EMA, no obstante, la información parece bastante similar en secciones de la serie con mediciones para ambas tecnologías.</p> <p>Evaluación final: Requiere segunda evaluación por la coordinadora del GGDRM.</p>			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 27015330.

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025						
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad							
Código: 27015330 Nombre: Aeropuerto Olaya Herrera	<table border="1"> <tr> <td>r</td> <td>0.98319781</td> </tr> <tr> <td>R²</td> <td>0.966677934</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>0.991142924</td> </tr> </table>	r	0.98319781	R²	0.966677934	d	0.991142924	¿Transición viable por ECCE?	Sí _X_ No __
r	0.98319781								
R²	0.966677934								
d	0.991142924								



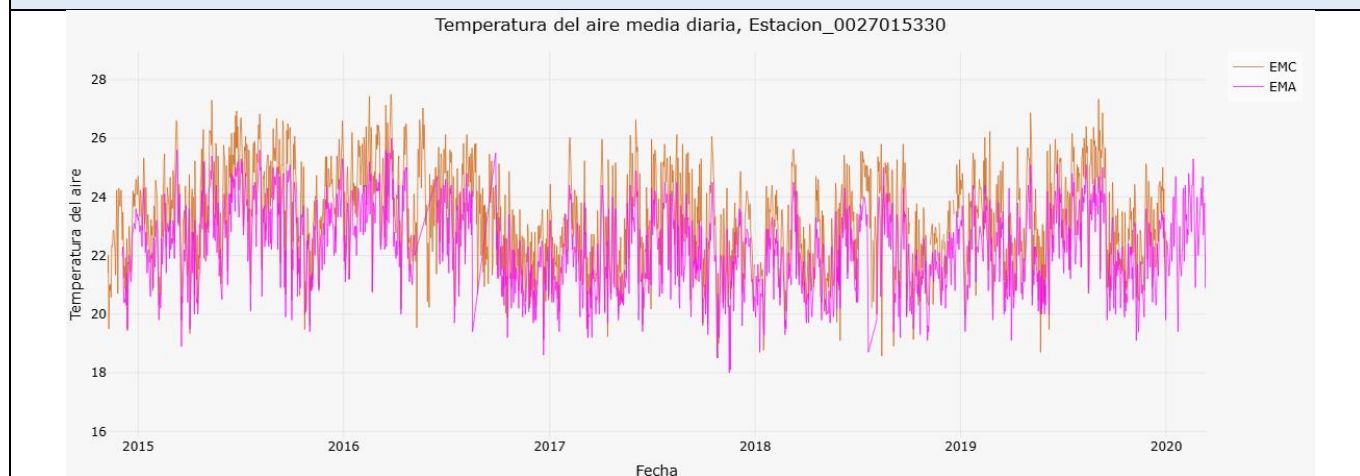
Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025		Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE		Evaluación de viabilidad	
Categoría: Sinóptica principal Estado: Activa	Bias	0.974489553	¿Transición viable por evaluación gráfica?	Sí_X_No__
	RMSE	0.034739264		
	c	0.031344828		
	r interp.	Muy fuerte		
	R² interp.	Excelente		
AO: 01 Mpio/Depto: Medellín, Antioquia Altitud: 1487msnm	d interp.	Excelente	¿Continúa proceso de levantamiento y empalme?	Sí_X_No__
	c interp.	Excelente		
	Bias interp.	Sobreestimación		
	RMSE interp.	Error muy bajo		
	Evaluación final	Muy alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable.		

Evaluación gráfica datos diarios



Evaluación gráfica datos mensuales



Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad	
Observaciones			
Se observa una subestimación de la EMA, no obstante, los valores guardan una similitud bastante alta.			
Evaluación final: Requiere segunda evaluación con corrección de sesgo.			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 29015040.

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad	
Código: 29015040 Nombre: Carmen De Bolívar - Aut Categoría: Climatológica principal Estado: Activa	r	0.953245716	¿Transición viable por ECCE? Sí _X_ No _
	R²	0.908677394	
	d	0.97548056	
	Bias	0.929872664	
	RMSE	0.01738655	¿Transición viable por evaluación gráfica? Sí __ No _X_
	c	0.048506111	
	r interp.	Muy fuerte	
	R² interp.	Excelente	
	d interp.	Excelente	



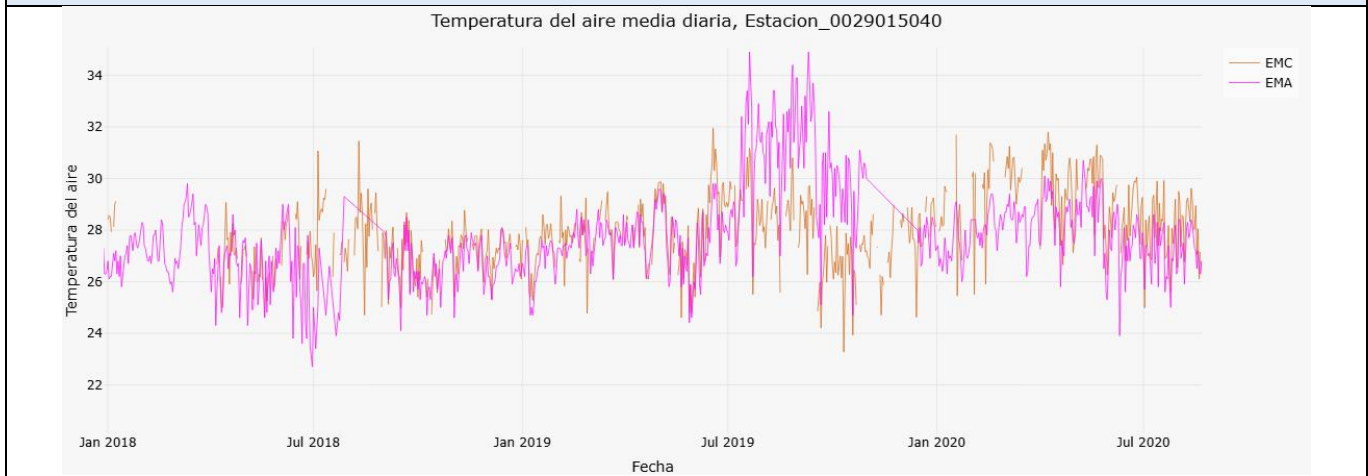
Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

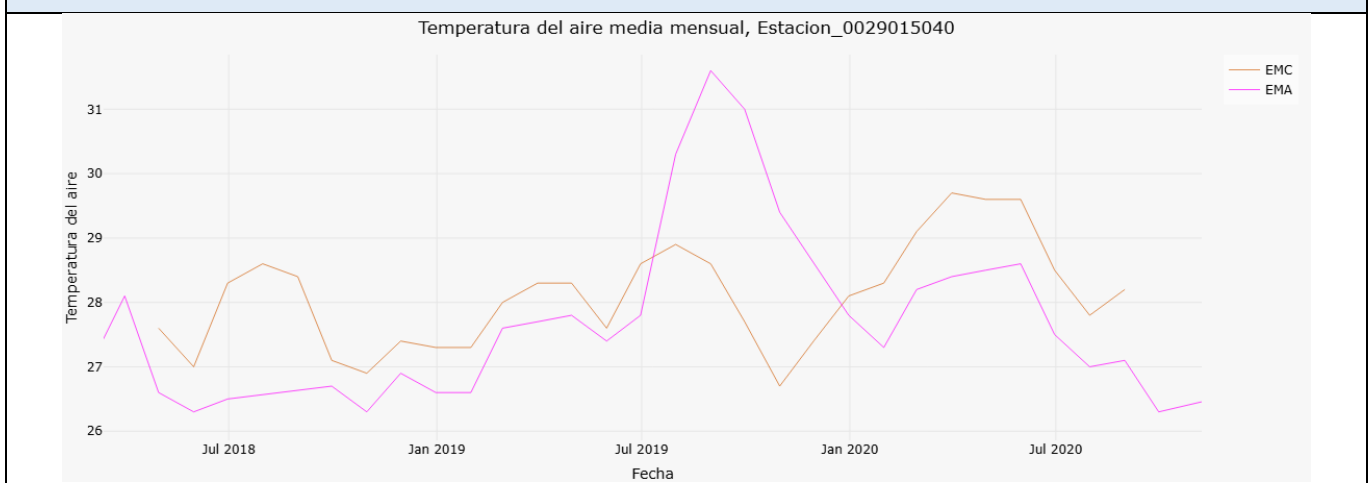
Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026


Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad	
AO: 02 Mpio/Depto: El Carmen de Bolívar, Bolívar Altitud: 156msnm	c interp.	Excelente	
	Bias interp.	Sobreestimación	
	RMSE interp.	Error muy bajo	
	Evaluación final	Muy alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable.	
		¿Continúa proceso de levantamiento y empalme?	Sí __ No _X_

Evaluación gráfica datos diarios



Evaluación gráfica datos mensuales



	Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones	Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026
	Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales	

Evaluador	<i>Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025</i>	Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad	
Observaciones			
Se observa sobreestimación de la EMA en varios meses del 2019.			
Evaluación final: Requiere segunda evaluación con corrección de sesgo.			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 54015010.

Evaluador	<i>Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025</i>		Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE		Evaluación de viabilidad	
Código: 54015010	r	0.993056488	¿Transición viable por ECCE?	Sí_X_ No __
	R²	0.986161189		
Nombre: Pueblo Rico - Aut	d	0.996515357	¿Transición viable por evaluación gráfica?	Sí_X_ No __
	Bias	0.989596041		
Categoría: Climatológica ordinaria	RMSE	0.005026861	¿Continúa proceso de levantamiento y empalme?	Sí_X_ No __
	c	0.017957102		
Estado: En mantenimiento	r interp.	Muy fuerte	¿Continúa proceso de levantamiento y empalme?	Sí_X_ No __
	R² interp.	Excelente		
AO: 09	d interp.	Excelente	¿Continúa proceso de levantamiento y empalme?	Sí_X_ No __
	c interp.	Excelente		
Mpio/Depto: Pueblo Rico, Risaralda	Bias interp.	Sin sesgo	¿Continúa proceso de levantamiento y empalme?	Sí_X_ No __
	RMSE interp.	Error muy bajo		
Altitud: 1467msnm	Evaluacion final	Muy alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable.	¿Continúa proceso de levantamiento y empalme?	Sí_X_ No __
Evaluación gráfica datos diarios				



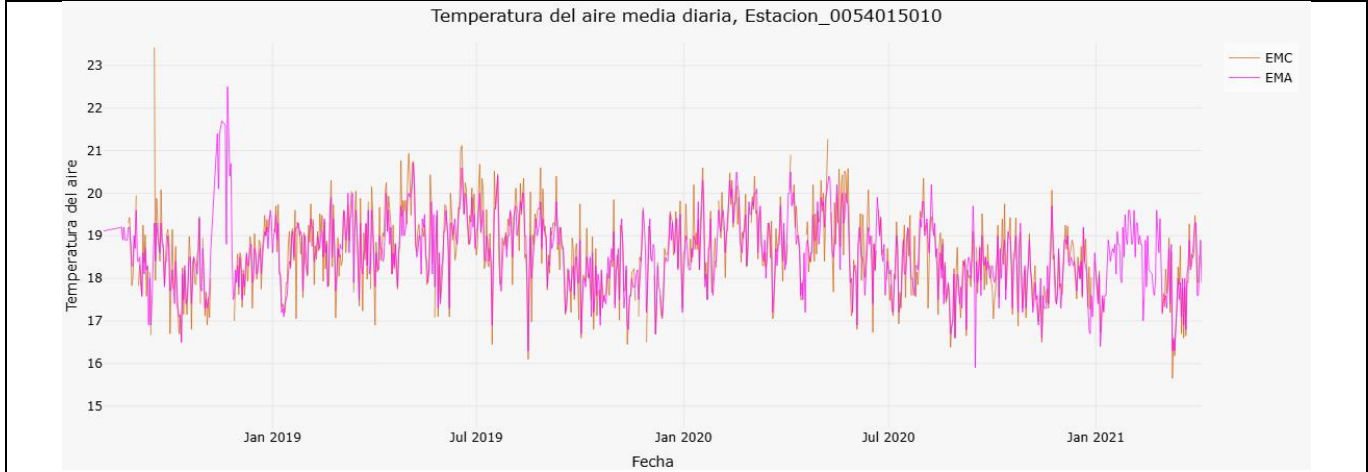
Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

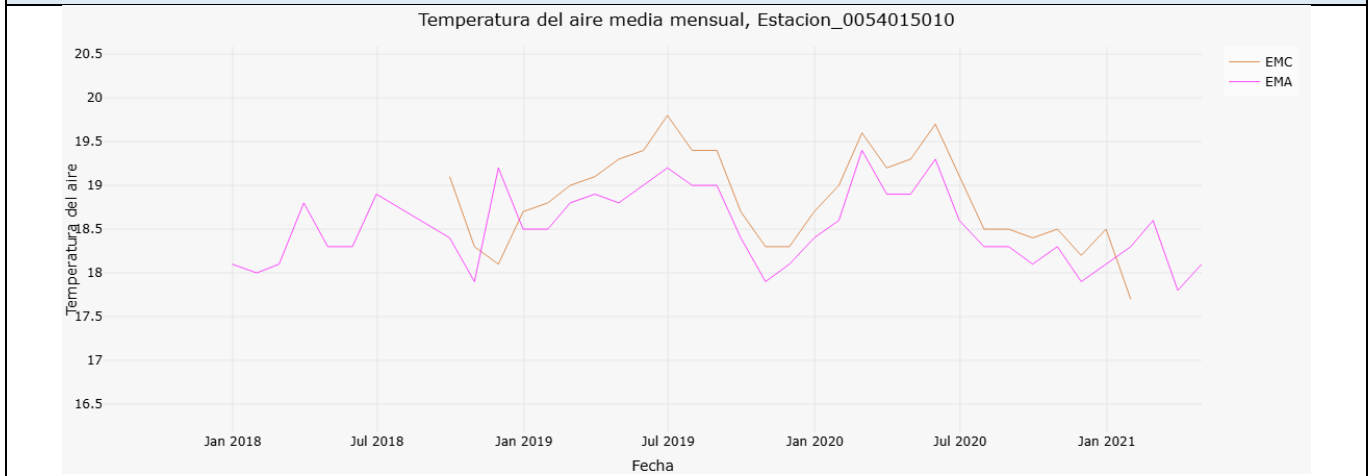
Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Evaluador	<i>Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025</i>	Fecha	31/07/2025
------------------	--	--------------	------------

Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad
-----------------	-------------	---------------------------------



Evaluación gráfica datos mensuales




Observaciones

Se observa subestimación de La EMA en las medias mensuales, no obstante, es importante tener en cuenta la cantidad de información que se tiene de una tecnología a otra y la magnitud de la diferencia.

Evaluación final: Se considera viable la transición de EMC a EMA.

Fuente Elaboración propia.

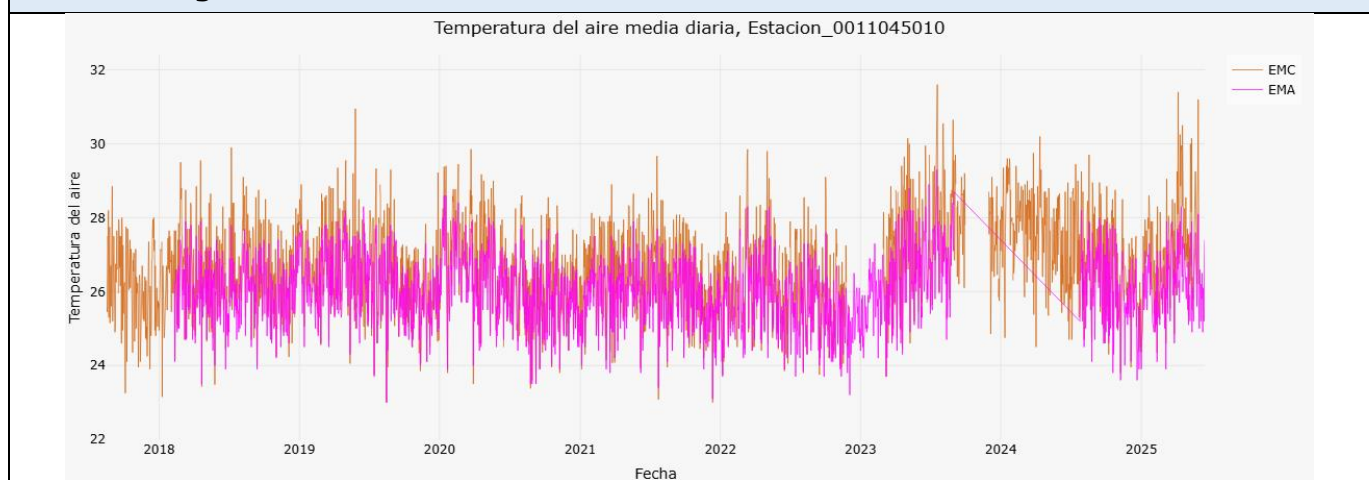
	<p>Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones</p> <p>Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales</p>	<p>Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026</p>
---	--	--

7.4.1.2 Alta consistencia

Tabla 9. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 11045010.

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025		Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE		Evaluación de viabilidad	
Código: 11045010 Nombre: Aeropuerto El Caraño	r	0.965940393	¿Transición viable por ECCE?	Sí_X_No_
Nombre: Aeropuerto El Caraño	R²	0.933040844		
	d	0.982540504		
Categoría: Sinóptica Principal Estado: Activa	Bias	0.949075561	¿Transición viable por evaluación gráfica?	Sí_X_No_
	RMSE	0.075950326		
	c	0.025708709		
	r interp.	Muy fuerte		
AO: 01	R² interp.	Excelente	¿Continúa proceso de levantamiento y empalme?	Sí_X_No_
Mpio/Depto: Quibdó, Chocó	d interp.	Excelente		
	c interp.	Excelente		
Altitud: 54msnm	Bias interp.	Sobreestimación		
	RMSE interp.	Error muy bajo		
	Evaluación final	Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.		

Evaluación gráfica datos diarios





Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad	
Evaluación gráfica datos mensuales			
Observaciones			
Se observa sesgo de subestimación de la EMA en la derivada mensual.			
Evaluación final: Requiere segunda evaluación con corrección de sesgo.			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 15015060.

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025	
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad		
Código: 15015060 Nombre: San Lorenzo - Aut Categoría: Climatológica Principal Estado: En mantenimiento	r	0.896450739	¿Transición viable por ECCE?	Sí_X_ No __
	R²	0.803623927		
	d	0.942620234		
	Bias	0.845012606		
	RMSE	0.00395466	¿Transición viable por evaluación gráfica?	Sí_X_ No __
	c	0.08239894		
	r interp.	Fuerte		
	R² interp.	Muy bueno		
	d interp.	Muy bueno		



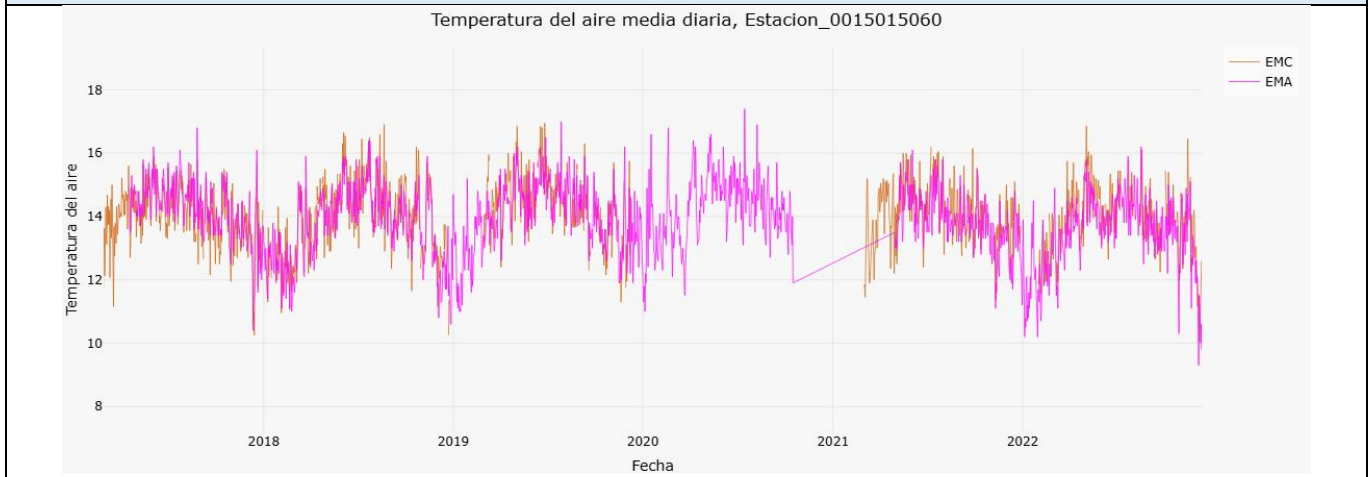
Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

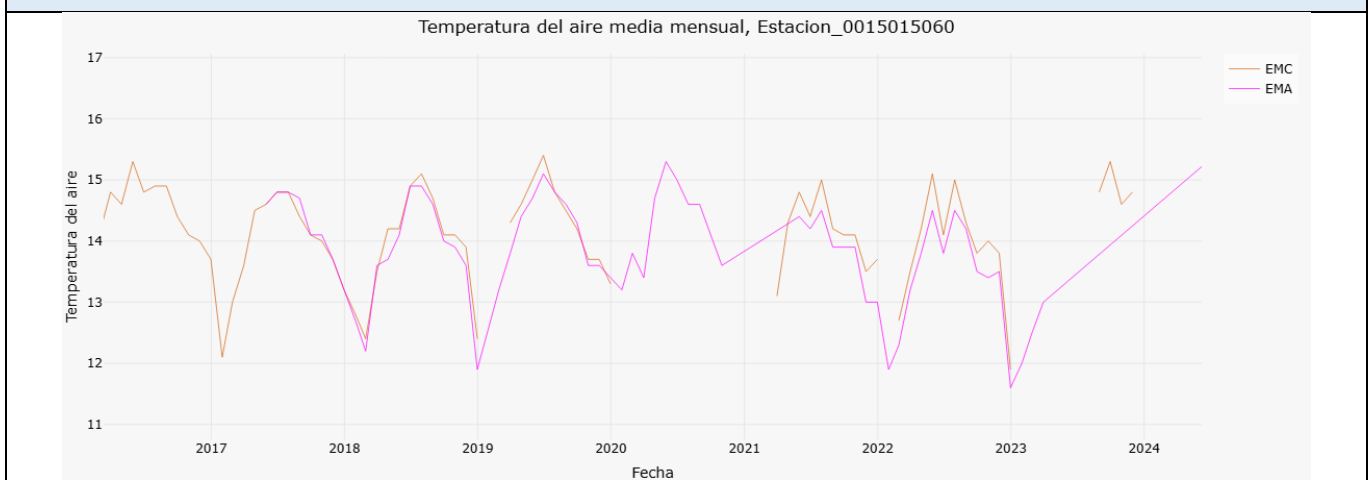
Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025		Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE		Evaluación de viabilidad	
AO: 05 Mpio/Depto: Santa Marta, Magdalena Altitud: 2265msnm	c interp.	Muy bueno	¿Continúa proceso de levantamiento y empalme?	Sí _X_ No __
	Bias interp.	Sin sesgo		
	RMSE interp.	Error muy bajo		
	Evaluacion final	Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.		


Evaluación gráfica datos diarios



Evaluación gráfica datos mensuales



Observaciones

	Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones	Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026
	Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales	

Evaluador	<i>Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025</i>	Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad	
No se observan sesgos en las derivadas. Evaluación final: Se considera viable la transición de EMC a EMA.			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 17015010.

Evaluador	<i>Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025</i>	Fecha	31/07/2025	
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad		
Código: 17015010 Nombre: Aeropuerto Sesquicentenario Categoría: Sinóptica principal Estado: Activa AO: 05 Mpio/Depto: Archipiélago De San Andrés, Providencia Y Santa Catalina, San Andrés Altitud: 3msnm	r	0.91272875	¿Transición viable por ECCE?	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	R²	0.833073772		
	d	0.952402279	¿Transición viable por evaluación gráfica?	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	Bias	0.869284942		
	RMSE	0.062881178		
	c	0.020959245	¿Continúa proceso de levantamiento y empalme?	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	r interp.	Muy fuerte		
	R² interp.	Muy bueno		
	d interp.	Excelente		
	c interp.	Muy bueno		
	Bias interp.	Sobreestimación		
	RMSE interp.	Error muy bajo		
Evaluación final	Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.			
Evaluación gráfica datos diarios				



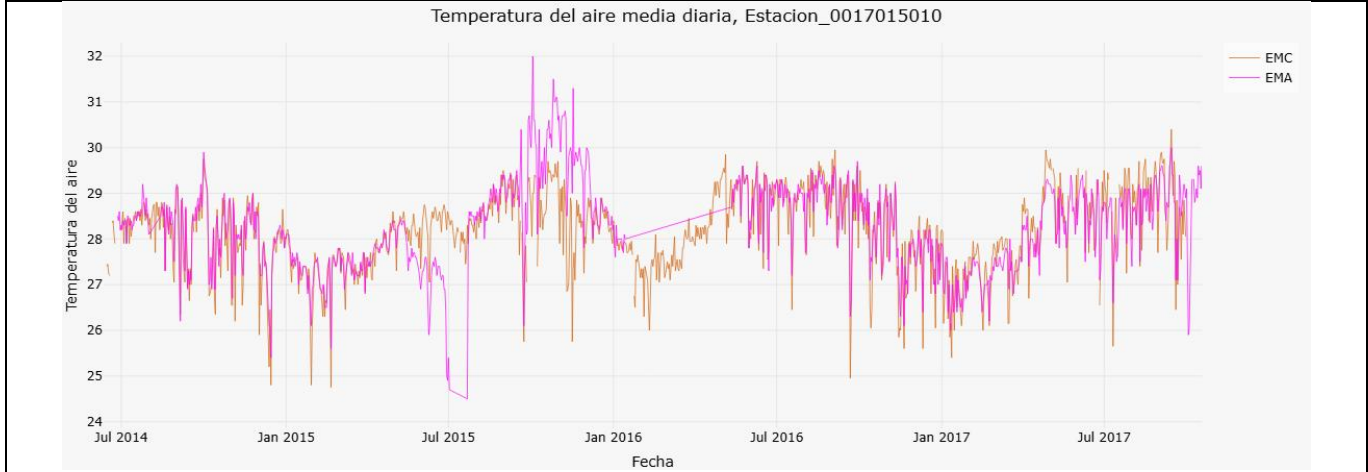
Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

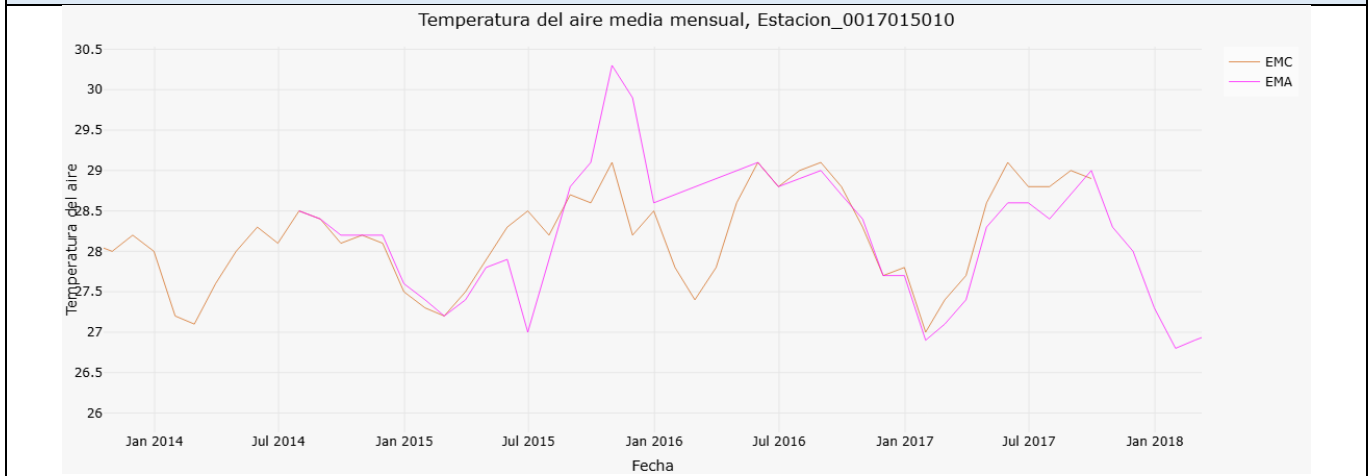
Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Evaluador	<i>Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025</i>	Fecha	31/07/2025
------------------	--	--------------	------------

Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad
-----------------	-------------	---------------------------------



Evaluación gráfica datos mensuales



Observaciones

Se observa sesgo de sobreestimación de la EMA en la derivada mensual y sub y sobre estimación en la derivada diaria de determinado periodo.
Evaluación final: Se requiere corrección de sesgo para sección final de año 2015, no obstante, con información más reciente, se considera viable la transición de EMC a EMA. .

Fuente: Elaboración propia.


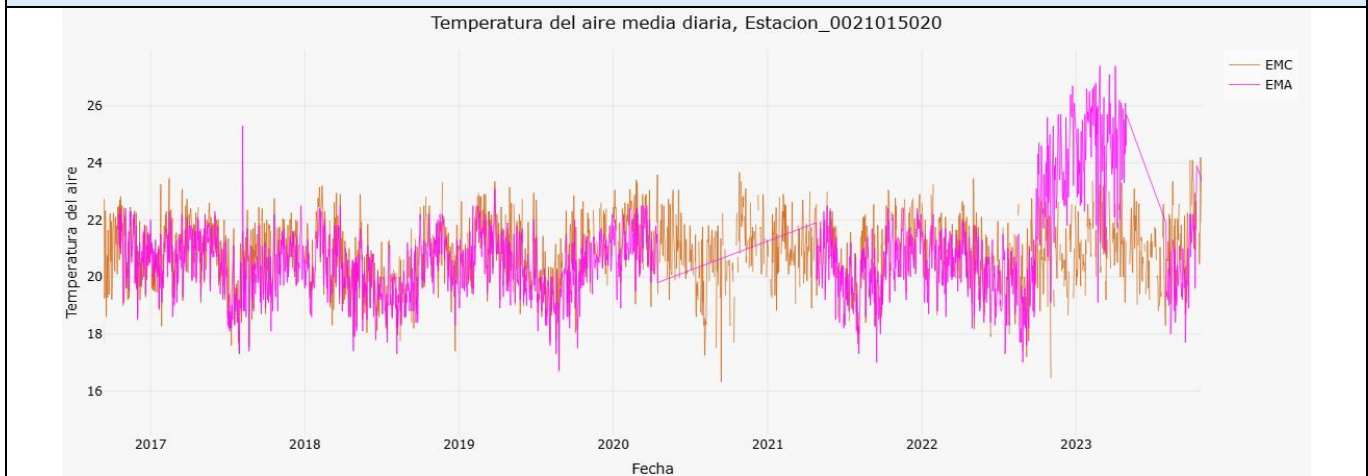
	<p align="center">Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones</p> <p align="center">Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales</p>	<p>Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026</p>
---	--	--

Tabla 12. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 21015020.

Evaluador	<i>Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025</i>	Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad	
Código: 21015020 Nombre: Sevilla	r	0.9376774	¿Transición viable por ECCE? Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	R²	0.879238906	
	d	0.958753586	
Categoría: Climatológica ordinaria Estado: Activa	Bias	0.89900157	¿Transición viable por evaluación gráfica? Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	RMSE	-0.061552154	
	c	0.06590387	
AO: 04 Mpio/Depto: Pitalito, Huila Altitud: 1311msnm	r interp.	Muy fuerte	¿Continúa proceso de levantamiento y empalme? Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	R² interp.	Muy bueno	
	d interp.	Excelente	
	c interp.	Muy bueno	
	Bias interp.	Subestimación	
RMSE interp.	Error muy bajo		
Evaluación final	Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.		

Evaluación gráfica datos diarios



Evaluación gráfica datos mensuales



Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad	
<p style="text-align: center;">Temperatura del aire media mensual, Estacion_0021015020</p>			
Observaciones			
Se observa sesgo de sobreestimación de la EMA durante el 2023. Periodo restante con alta similitud.			
Evaluación final: Se requiere corrección de sesgo en 2023.			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 21025030.

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025	
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad		
Código: 21025030 Nombre: Altamira El Grifo - AUT Categoría: Climatológica ordinaria Estado: Activa	r	0.921852163	¿Transición viable por ECCE?	Sí_X_ No __
	R²	0.84981141		
	d	0.959890722		
	Bias	0.884877339		
	RMSE	-0.006183115	¿Transición viable por evaluación gráfica?	Sí_X_ No __
	c	0.052913251		
	r interp.	Muy fuerte		
	R² interp.	Muy bueno		
	d interp.	Excelente		



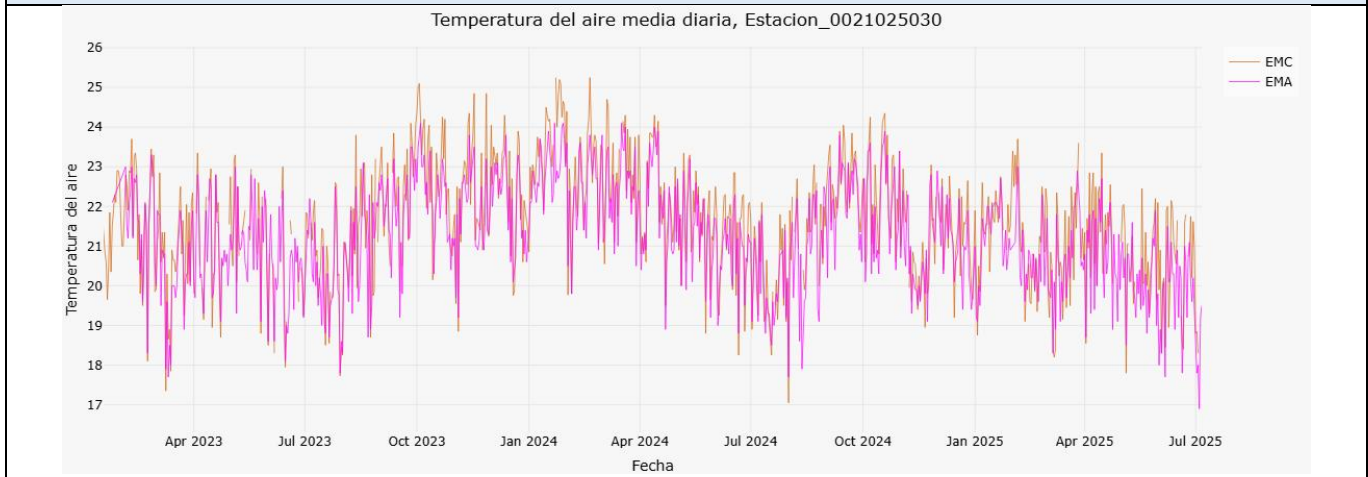
Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

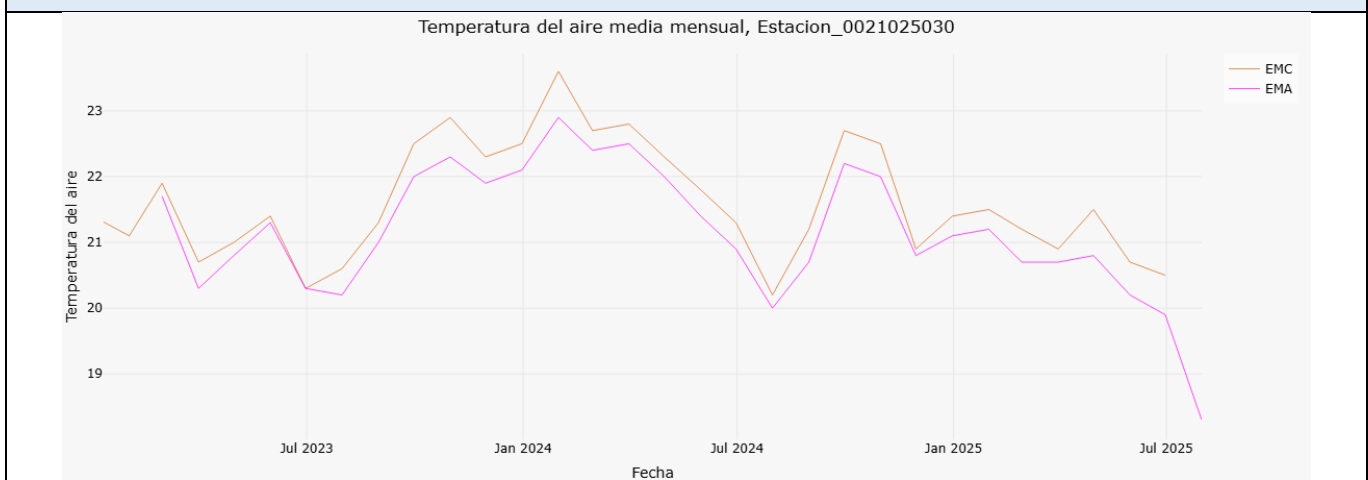
Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE		Evaluación de viabilidad
AO: 04 Mpio/Depto: Altamira, Huila Altitud: 1333msnm	c interp.	Muy bueno	¿Continúa proceso de levantamiento y empalme? Sí _X_ No __
	Bias interp.	Sin sesgo	
	RMSE interp.	Error muy bajo	
	Evaluacion final	Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.	


Evaluación gráfica datos diarios



Evaluación gráfica datos mensuales



Observaciones

	Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones	Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026
	Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales	

Evaluador	<i>Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025</i>	Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad	
Se alta similitud entre las series. Evaluación final: Se considera viable la transición de EMC a EMA.			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 21065040.

Evaluador	<i>Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025</i>		Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE		Evaluación de viabilidad	
Código: 21065040 Nombre: Zuluaga Aut	r	0.935533445	¿Transición viable por ECCE?	Sí_X_No__
	R²	0.875222828		
	d	0.966905683		
Categoría: Climatológica ordinaria Estado: Activa	Bias	0.904572605	¿Transición viable por evaluación gráfica?	Sí_X_No__
	RMSE	0.048507157		
	c	0.054656857		
AO: 04 Mpio/Depto: Garzón, Huila Altitud: 1293msnm	r interp.	Muy fuerte	¿Continúa proceso de levantamiento y empalme?	Sí_X_No__
	R² interp.	Muy bueno		
	d interp.	Excelente		
	c interp.	Excelente		
	Bias interp.	Sobreestimación		
	RMSE interp.	Error muy bajo		
	Evaluación final	Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.		
Evaluación gráfica datos diarios				

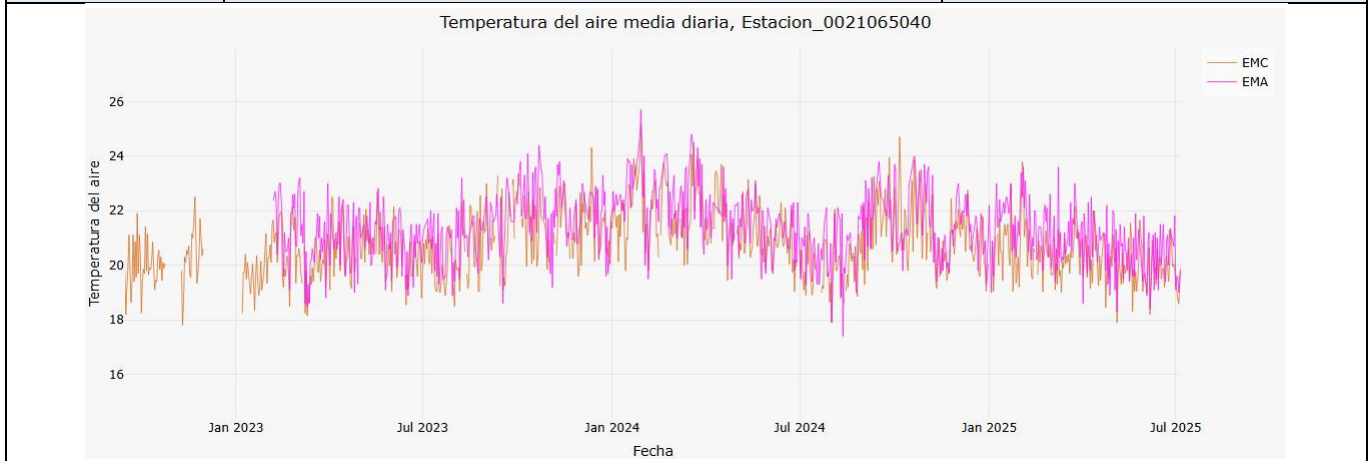


Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

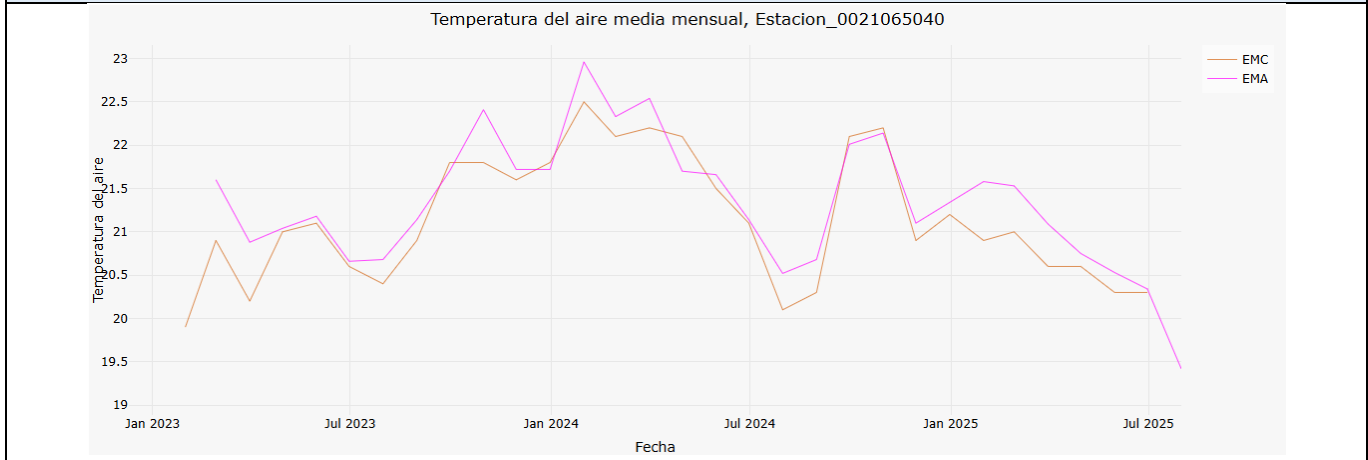
Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Evaluador	<i>Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025</i>	Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad	



Evaluación gráfica datos mensuales



Observaciones

Se observa sesgo de subestimación de EMA.
Evaluación final: Se considera viable la transición de EMC a EMA. Se

Fuente: Elaboración propia.


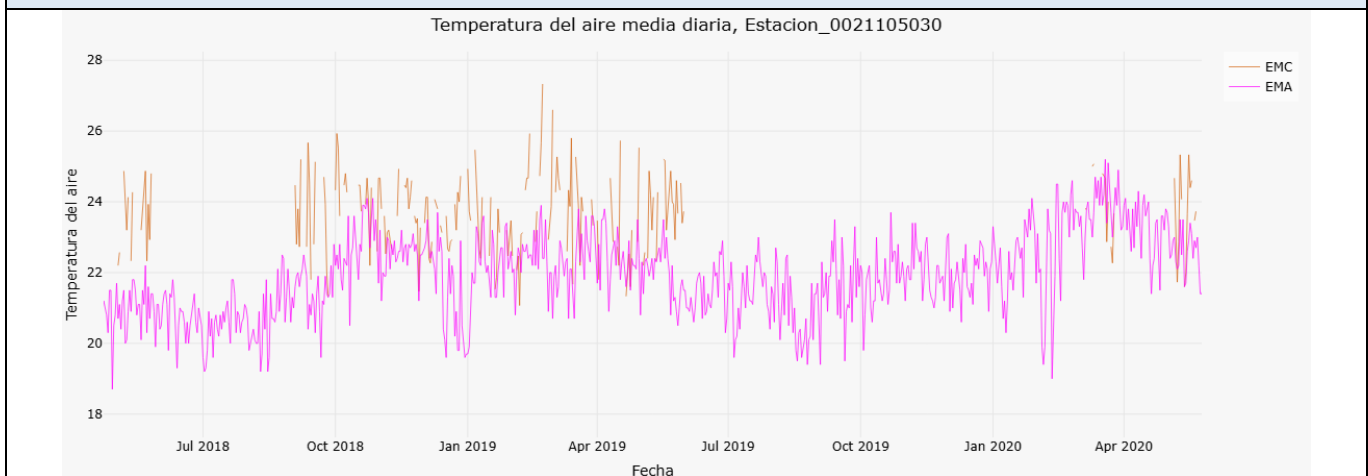
	<p align="center">Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones</p> <p align="center">Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales</p>	<p>Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026</p>
---	--	--

Tabla 15. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 21105030.

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025																										
Estación	ECCE		Evaluación de viabilidad																										
Código: 21105030 Nombre: Algeciras - AUT	<table border="1"> <tr><td>r</td><td>0.904000317</td></tr> <tr><td>R²</td><td>0.817216572</td></tr> <tr><td>d</td><td>0.947104759</td></tr> <tr><td>Bias</td><td>0.856183002</td></tr> <tr><td>RMSE</td><td>-0.021823204</td></tr> <tr><td>c</td><td>0.063683736</td></tr> <tr><td>r interp.</td><td>Muy fuerte</td></tr> <tr><td>R² interp.</td><td>Muy bueno</td></tr> <tr><td>d interp.</td><td>Muy bueno</td></tr> <tr><td>c interp.</td><td>Muy bueno</td></tr> <tr><td>Bias interp.</td><td>Subestimación</td></tr> <tr><td>RMSE interp.</td><td>Error muy bajo</td></tr> <tr><td>Evaluacion final</td><td>Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.</td></tr> </table>	r	0.904000317	R²	0.817216572	d	0.947104759	Bias	0.856183002	RMSE	-0.021823204	c	0.063683736	r interp.	Muy fuerte	R² interp.	Muy bueno	d interp.	Muy bueno	c interp.	Muy bueno	Bias interp.	Subestimación	RMSE interp.	Error muy bajo	Evaluacion final	Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.	¿Transición viable por ECCE?	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
r		0.904000317																											
R²		0.817216572																											
d		0.947104759																											
Bias		0.856183002																											
RMSE		-0.021823204																											
c		0.063683736																											
r interp.		Muy fuerte																											
R² interp.		Muy bueno																											
d interp.		Muy bueno																											
c interp.		Muy bueno																											
Bias interp.		Subestimación																											
RMSE interp.	Error muy bajo																												
Evaluacion final	Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.																												
Categoría: Climatológica ordinaria Estado: En mantenimiento	¿Transición viable por evaluación gráfica?	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>																											
AO: 04 Mpio/Depto: Algeciras, Huila Altitud: 1004msnm	¿Continúa proceso de levantamiento y empalme?	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>																											

Evaluación gráfica datos diarios



Evaluación gráfica datos mensuales



Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad	
Observaciones			
No se observa periodo suficiente de datos comunes y subestimación pronunciada de la EMA			
Evaluación final: No es viable la transición de EMC a EMA.			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 21205012.

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025																		
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad																			
Código: 21205012 Nombre: Universidad Nacional Categoría: Climatológica principal Estado: Activa	<table border="1"> <tr><td>r</td><td>0.904000317</td></tr> <tr><td>R²</td><td>0.817216572</td></tr> <tr><td>d</td><td>0.947104759</td></tr> <tr><td>Bias</td><td>0.856183002</td></tr> <tr><td>RMSE</td><td>-0.021823204</td></tr> <tr><td>c</td><td>0.063683736</td></tr> <tr><td>r interp.</td><td>Muy fuerte</td></tr> <tr><td>R² interp.</td><td>Muy bueno</td></tr> <tr><td>d interp.</td><td>Muy bueno</td></tr> </table>	r	0.904000317	R²	0.817216572	d	0.947104759	Bias	0.856183002	RMSE	-0.021823204	c	0.063683736	r interp.	Muy fuerte	R² interp.	Muy bueno	d interp.	Muy bueno	¿Transición viable por ECCE?	Sí _X_ No __
	r	0.904000317																			
R²	0.817216572																				
d	0.947104759																				
Bias	0.856183002																				
RMSE	-0.021823204																				
c	0.063683736																				
r interp.	Muy fuerte																				
R² interp.	Muy bueno																				
d interp.	Muy bueno																				
		¿Transición viable por evaluación gráfica?	Sí __ No _X_																		



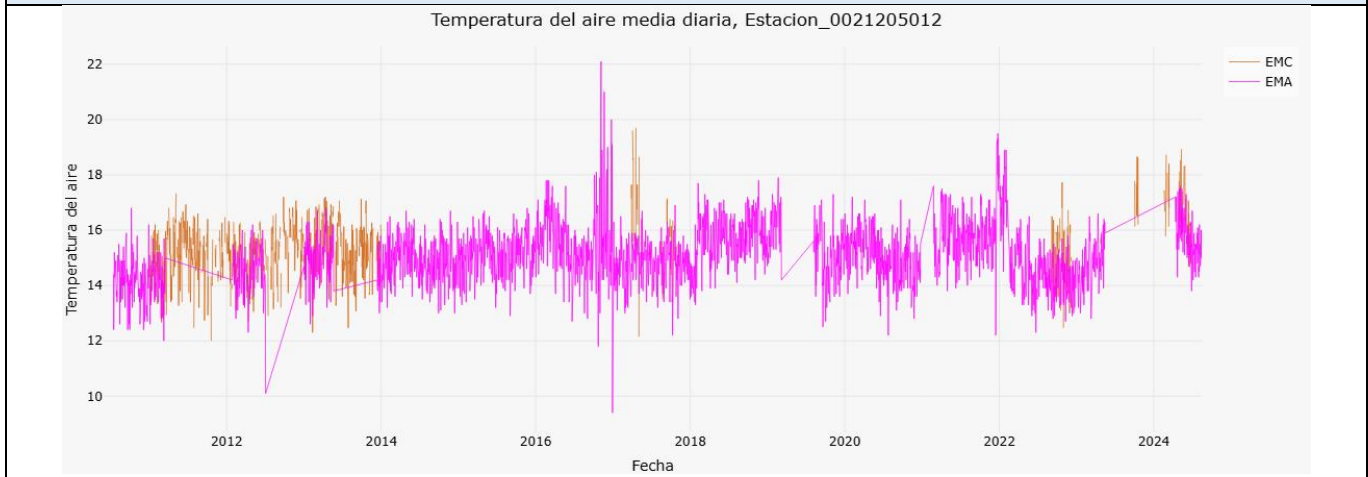
Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

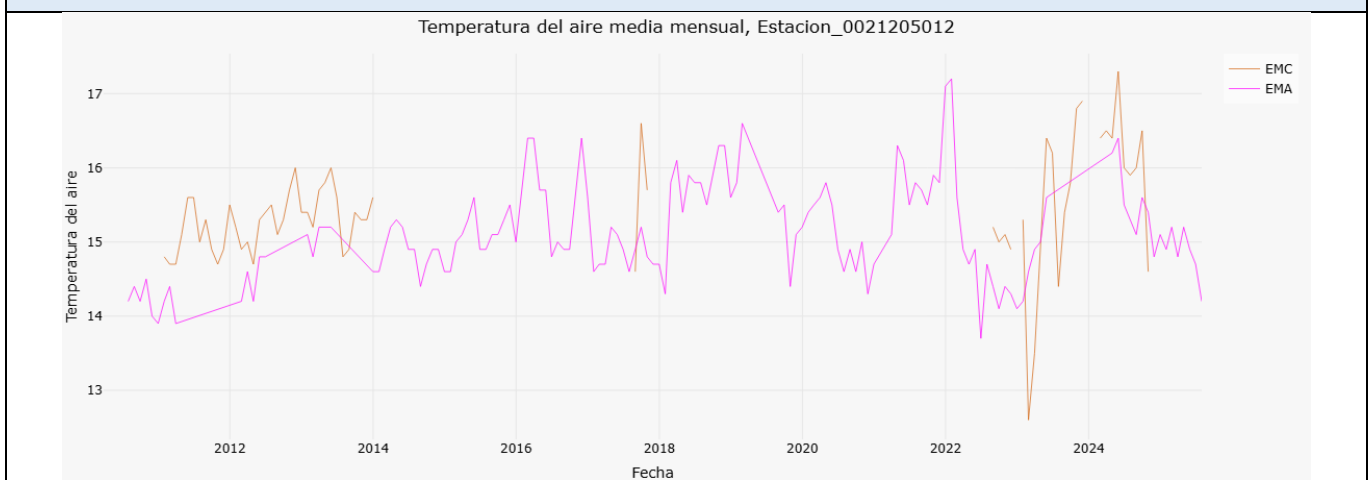
Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE		Evaluación de viabilidad
AO: 11 Mpio/Depto: Bogotá, Bogotá, D.C. Altitud: 2554msnm	c interp.	Muy bueno	¿Continúa proceso de levantamiento y empalme? Sí __ No _X_
	Bias interp.	Subestimación	
	RMSE interp.	Error muy bajo	
	Evaluación final	Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.	


Evaluación gráfica datos diarios



Evaluación gráfica datos mensuales



Observaciones

	Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones	Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026
	Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales	

Evaluador	<i>Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025</i>	Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad	
No se observa periodo suficiente de datos comunes y similitud insuficiente entre series de EMC y EMA. Evaluación final: No es viable la transición de EMC a EMA.			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 21205700.

Evaluador	<i>Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025</i>		Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE		Evaluación de viabilidad	
Código: 21205700 Nombre: Guasca	r	0.907165589	¿Transición viable por ECCE?	Sí _X_ No __
	R²	0.822949405		
Categoría: Climatológica principal Estado: Activa	d	0.951057877	¿Transición viable por evaluación gráfica?	Sí _X_ No __
	Bias	0.862766979		
	RMSE	-0.090473018		
	c	0.114039259		
AO: 11 Mpio/Depto: Guasca, Cundinamarca Altitud: 2671msnm	r interp.	Muy fuerte	¿Continúa proceso de levantamiento y empalme?	Sí __ No _X_
	R² interp.	Muy bueno		
	d interp.	Excelente		
	c interp.	Muy bueno		
	Bias interp.	Subestimación		
RMSE interp.	Bajo			
Evaluación final	Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.			
Evaluación gráfica datos diarios				



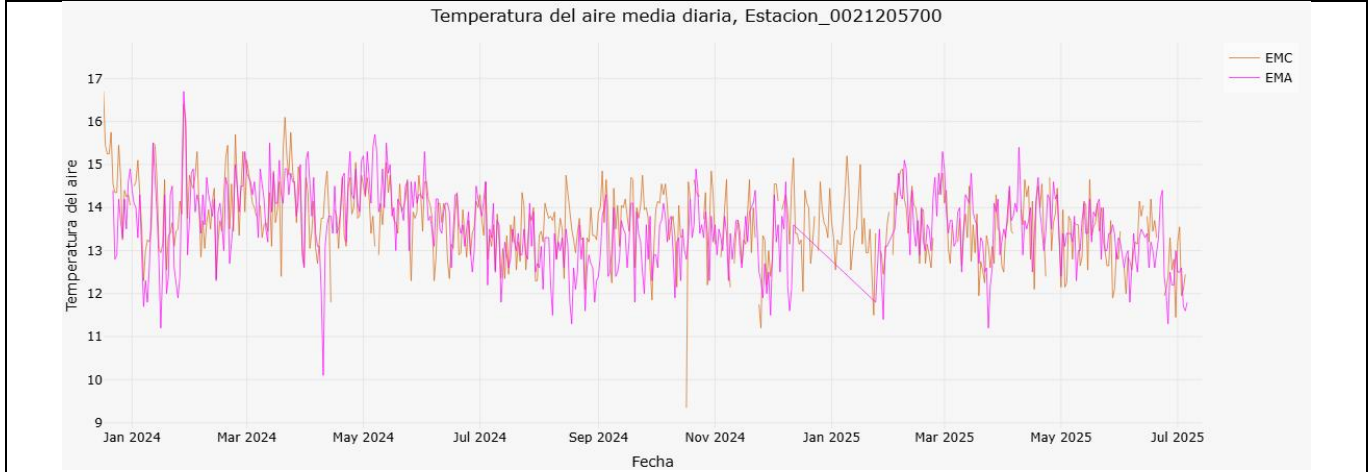
Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

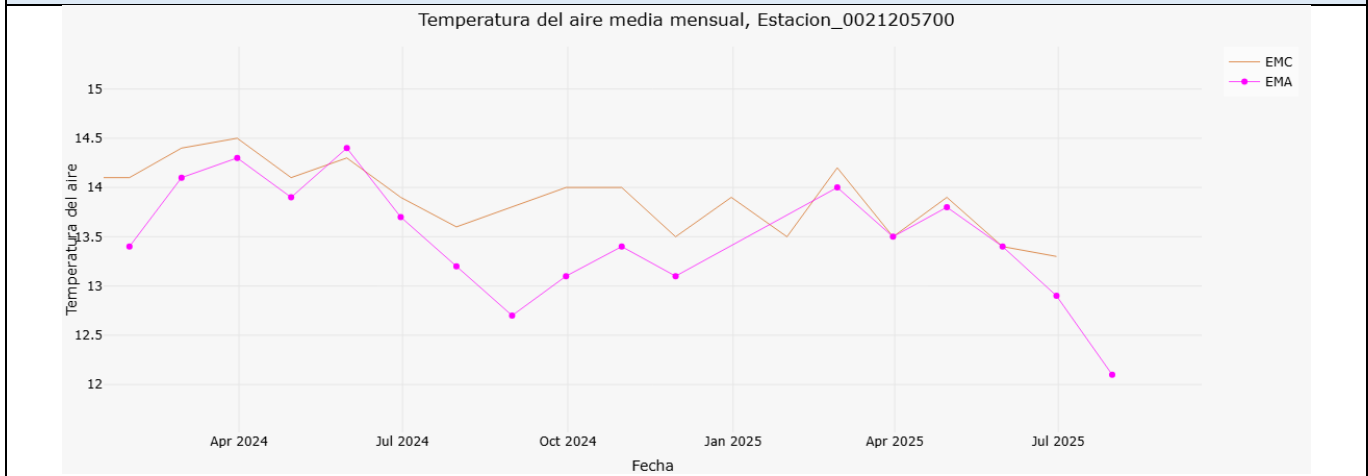
Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Evaluador	<i>Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025</i>	Fecha	31/07/2025
------------------	--	--------------	------------

Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad
-----------------	-------------	---------------------------------



Evaluación gráfica datos mensuales



Observaciones

Se observa similitud, no obstante, el periodo de mediciones paralelas es muy corto.
Evaluación final: Estación en seguimiento para posible transición.

Fuente: Elaboración propia.

En adelante, se enuncian únicamente ejercicios con viabilidad de transición.


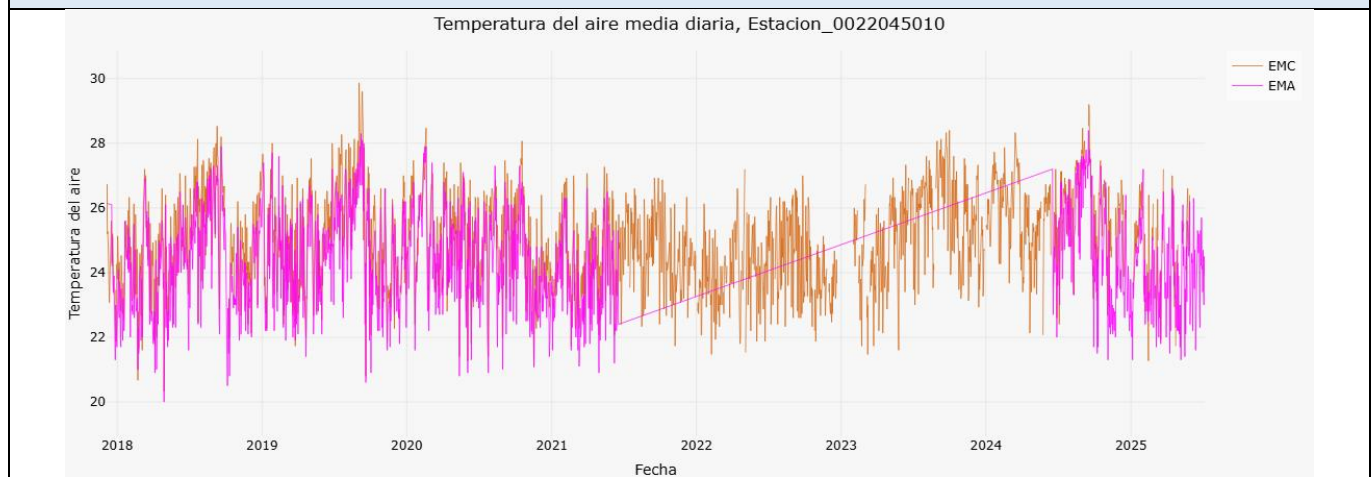
	<p align="center">Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones</p> <p align="center">Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales</p>	<p>Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026</p>
---	--	--

Tabla 18 Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 22045010.

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025																										
Estación	ECCE		Evaluación de viabilidad																										
Código: 22045010 Nombre: Demostracion Granja - AUT	<table border="1"> <tr><td>r</td><td>0.93941826</td></tr> <tr><td>R²</td><td>0.882506668</td></tr> <tr><td>d</td><td>0.960389581</td></tr> <tr><td>Bias</td><td>0.902207509</td></tr> <tr><td>RMSE</td><td>0.019977876</td></tr> <tr><td>c</td><td>0.053644793</td></tr> <tr><td>r interp.</td><td>Muy fuerte</td></tr> <tr><td>R² interp.</td><td>Muy bueno</td></tr> <tr><td>d interp.</td><td>Excelente</td></tr> <tr><td>c interp.</td><td>Excelente</td></tr> <tr><td>Bias interp.</td><td>Sobreestimación</td></tr> <tr><td>RMSE interp.</td><td>Error muy bajo</td></tr> <tr><td>Evaluacion final</td><td>Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.</td></tr> </table>	r	0.93941826	R²	0.882506668	d	0.960389581	Bias	0.902207509	RMSE	0.019977876	c	0.053644793	r interp.	Muy fuerte	R² interp.	Muy bueno	d interp.	Excelente	c interp.	Excelente	Bias interp.	Sobreestimación	RMSE interp.	Error muy bajo	Evaluacion final	Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.	¿Transición viable por ECCE?	Sí ___X___ No ___
r	0.93941826																												
R²	0.882506668																												
d	0.960389581																												
Bias	0.902207509																												
RMSE	0.019977876																												
c	0.053644793																												
r interp.	Muy fuerte																												
R² interp.	Muy bueno																												
d interp.	Excelente																												
c interp.	Excelente																												
Bias interp.	Sobreestimación																												
RMSE interp.	Error muy bajo																												
Evaluacion final	Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.																												
Categoría: Climatológica ordinaria Estado: Activa	<table border="1"> <tr><td>r</td><td>0.93941826</td></tr> <tr><td>R²</td><td>0.882506668</td></tr> <tr><td>d</td><td>0.960389581</td></tr> <tr><td>Bias</td><td>0.902207509</td></tr> <tr><td>RMSE</td><td>0.019977876</td></tr> <tr><td>c</td><td>0.053644793</td></tr> <tr><td>r interp.</td><td>Muy fuerte</td></tr> <tr><td>R² interp.</td><td>Muy bueno</td></tr> <tr><td>d interp.</td><td>Excelente</td></tr> <tr><td>c interp.</td><td>Excelente</td></tr> <tr><td>Bias interp.</td><td>Sobreestimación</td></tr> <tr><td>RMSE interp.</td><td>Error muy bajo</td></tr> <tr><td>Evaluacion final</td><td>Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.</td></tr> </table>	r	0.93941826	R²	0.882506668	d	0.960389581	Bias	0.902207509	RMSE	0.019977876	c	0.053644793	r interp.	Muy fuerte	R² interp.	Muy bueno	d interp.	Excelente	c interp.	Excelente	Bias interp.	Sobreestimación	RMSE interp.	Error muy bajo	Evaluacion final	Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.	¿Transición viable por evaluación gráfica?	Sí ___X___ No ___
r	0.93941826																												
R²	0.882506668																												
d	0.960389581																												
Bias	0.902207509																												
RMSE	0.019977876																												
c	0.053644793																												
r interp.	Muy fuerte																												
R² interp.	Muy bueno																												
d interp.	Excelente																												
c interp.	Excelente																												
Bias interp.	Sobreestimación																												
RMSE interp.	Error muy bajo																												
Evaluacion final	Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.																												
AO: 10 Mpio/Depto: Chaparral, Tolima Altitud: 890msnm	<table border="1"> <tr><td>r</td><td>0.93941826</td></tr> <tr><td>R²</td><td>0.882506668</td></tr> <tr><td>d</td><td>0.960389581</td></tr> <tr><td>Bias</td><td>0.902207509</td></tr> <tr><td>RMSE</td><td>0.019977876</td></tr> <tr><td>c</td><td>0.053644793</td></tr> <tr><td>r interp.</td><td>Muy fuerte</td></tr> <tr><td>R² interp.</td><td>Muy bueno</td></tr> <tr><td>d interp.</td><td>Excelente</td></tr> <tr><td>c interp.</td><td>Excelente</td></tr> <tr><td>Bias interp.</td><td>Sobreestimación</td></tr> <tr><td>RMSE interp.</td><td>Error muy bajo</td></tr> <tr><td>Evaluacion final</td><td>Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.</td></tr> </table>	r	0.93941826	R²	0.882506668	d	0.960389581	Bias	0.902207509	RMSE	0.019977876	c	0.053644793	r interp.	Muy fuerte	R² interp.	Muy bueno	d interp.	Excelente	c interp.	Excelente	Bias interp.	Sobreestimación	RMSE interp.	Error muy bajo	Evaluacion final	Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.	¿Continúa proceso de levantamiento y empalme?	Sí ___X___ No ___
r	0.93941826																												
R²	0.882506668																												
d	0.960389581																												
Bias	0.902207509																												
RMSE	0.019977876																												
c	0.053644793																												
r interp.	Muy fuerte																												
R² interp.	Muy bueno																												
d interp.	Excelente																												
c interp.	Excelente																												
Bias interp.	Sobreestimación																												
RMSE interp.	Error muy bajo																												
Evaluacion final	Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.																												

Evaluación gráfica datos diarios



Evaluación gráfica datos mensuales



Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad	
Observaciones			
Se observa alta similitud.			
Evaluación final: Se considera viable la transición de EMC a EMA.			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 23085080.

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025	
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad		
Código: 23085080 Nombre: Granja Experimental El Nus Categoría: Climatológica principal Estado: Activa	r	0.912581689	¿Transición viable por ECCE?	Sí _X_ No __
	R²	0.832805338		
	d	0.950923416		
	Bias	0.867795297	¿Transición viable por evaluación gráfica?	Sí _X_ No __
	RMSE	-0.045485985		
	c	0.059721928		
	r interp.	Muy fuerte		
R² interp.	Muy bueno			
d interp.	Excelente			



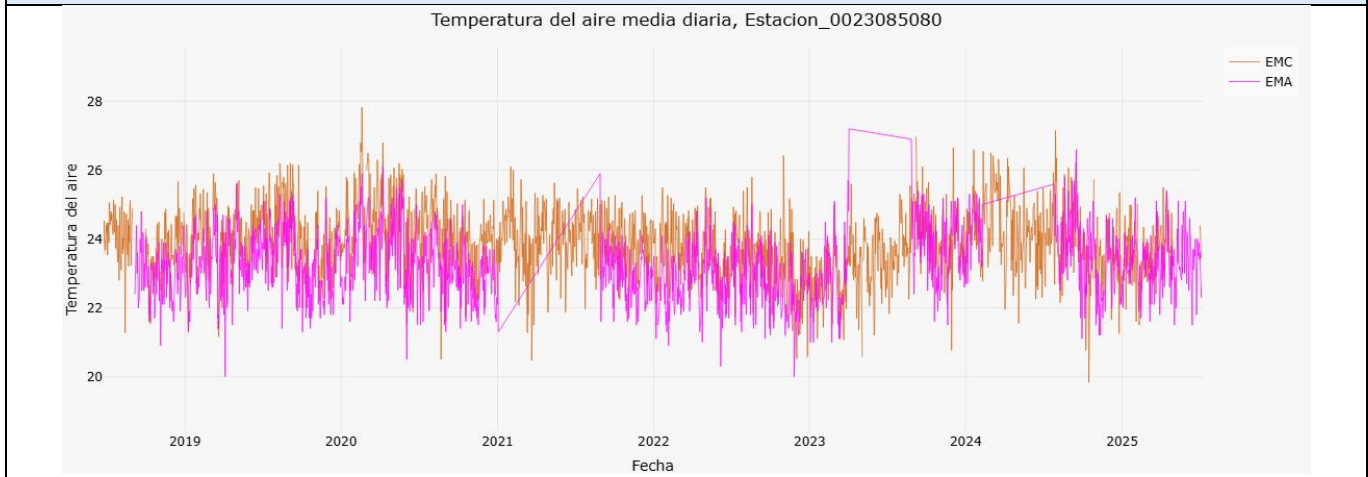
Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

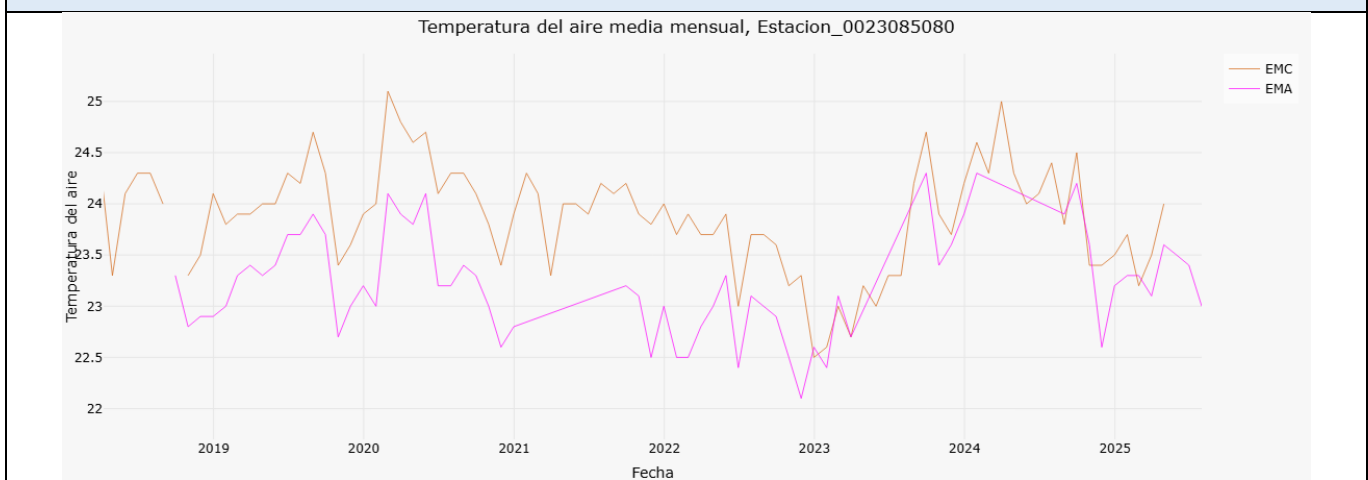
Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE		Evaluación de viabilidad
AO: 01 Mpio/Depto: San Roque, Antioquia Altitud: 837msnm	c interp.	Muy bueno	¿Continúa proceso de levantamiento y empalme? Sí _X_ No __
	Bias interp.	Subestimación	
	RMSE interp.	Error muy bajo	
	Evaluación final	Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.	


Evaluación gráfica datos diarios



Evaluación gráfica datos mensuales



Observaciones

	Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones	Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026
	Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales	

Evaluador	<i>Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025</i>	Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad	
Se observa sesgo, subestimación de la EMA.			
Evaluación final: Se requiere corrección de sesgo.			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 24015300.

Evaluador	<i>Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025</i>		Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE		Evaluación de viabilidad	
Código: 24015300 Nombre: Villa De Leiva - AUT	r	0.964056648	¿Transición viable por ECCE?	Sí _X_ No __
	R²	0.92940522		
Categoría: Climatológica principal Estado: En mantenimiento	d	0.981056329	¿Transición viable por evaluación gráfica?	Sí _X_ No __
	Bias	0.945793876		
AO: 06 Mpio/Depto: Villa de Leiva, Boyacá Altitud: 2166msnm	RMSE	-0.061184121	¿Continúa proceso de levantamiento y empalme?	Sí _X_ No __
	c	0.062174225		
	r interp.	Muy fuerte		
	R² interp.	Excelente		
	d interp.	Excelente		
	c interp.	Excelente		
	Bias interp.	Subestimación		
	RMSE interp.	Error muy bajo		
	Evaluación final	Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.		
Evaluación gráfica datos diarios				



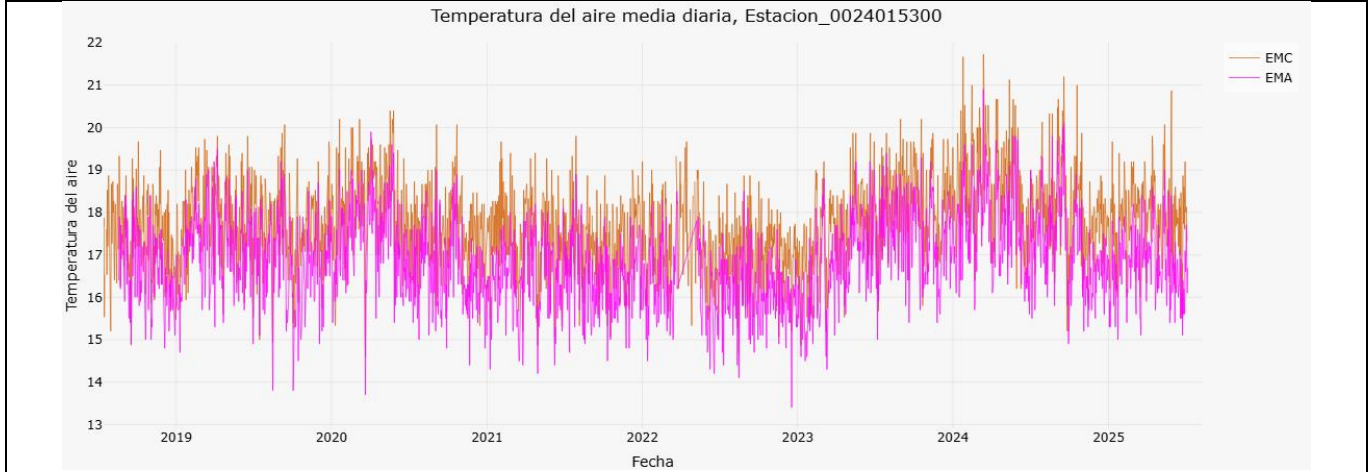
Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

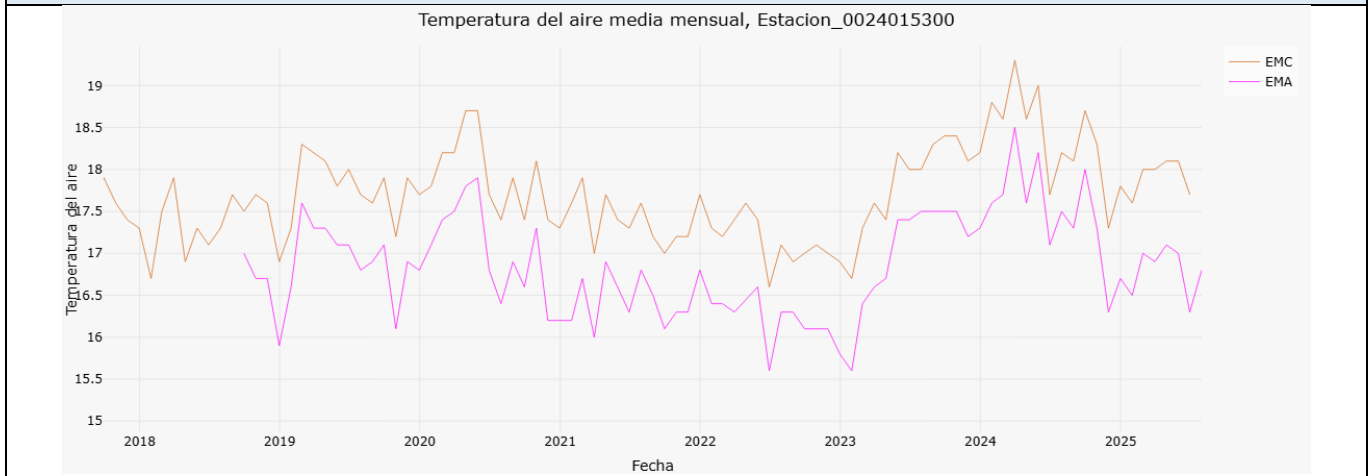
Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Evaluador	<i>Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025</i>	Fecha	31/07/2025
------------------	--	--------------	------------

Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad
-----------------	-------------	---------------------------------



Evaluación gráfica datos mensuales



Observaciones

Se observa alta similitud con sesgo de subestimación en la EMA.
Evaluación final: Se considera viable la transición de EMC a EMA.

Fuente: Elaboración propia.


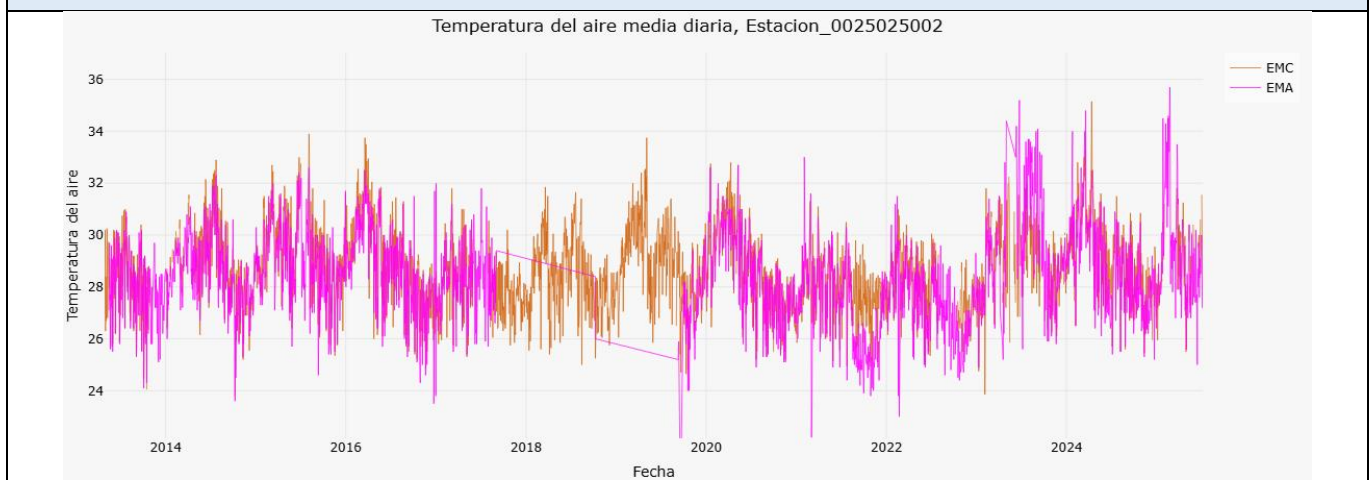
	<p>Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones</p> <p>Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales</p>	<p>Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026</p>
---	--	--

Tabla 21. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 25025002.

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025																										
Estación	ECCE		Evaluación de viabilidad																										
Código: 25025002 Nombre: Los Alamos - - AUT	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>r</td><td>0.970418716</td></tr> <tr><td>R²</td><td>0.941712485</td></tr> <tr><td>d</td><td>0.981744838</td></tr> <tr><td>Bias</td><td>0.952703566</td></tr> <tr><td>RMSE</td><td>-0.086739659</td></tr> <tr><td>c</td><td>0.036305123</td></tr> <tr><td>r interp.</td><td>Muy fuerte</td></tr> <tr><td>R² interp.</td><td>Excelente</td></tr> <tr><td>d interp.</td><td>Excelente</td></tr> <tr><td>c interp.</td><td>Excelente</td></tr> <tr><td>Bias interp.</td><td>Subestimación</td></tr> <tr><td>RMSE interp.</td><td>Error muy bajo</td></tr> <tr><td>Evaluación final</td><td>Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.</td></tr> </table>	r	0.970418716	R²	0.941712485	d	0.981744838	Bias	0.952703566	RMSE	-0.086739659	c	0.036305123	r interp.	Muy fuerte	R² interp.	Excelente	d interp.	Excelente	c interp.	Excelente	Bias interp.	Subestimación	RMSE interp.	Error muy bajo	Evaluación final	Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.	¿Transición viable por ECCE?	Sí _X_ No __
r	0.970418716																												
R²	0.941712485																												
d	0.981744838																												
Bias	0.952703566																												
RMSE	-0.086739659																												
c	0.036305123																												
r interp.	Muy fuerte																												
R² interp.	Excelente																												
d interp.	Excelente																												
c interp.	Excelente																												
Bias interp.	Subestimación																												
RMSE interp.	Error muy bajo																												
Evaluación final	Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.																												
Categoría: Climatológica principal Estado: Activa	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>r</td><td>0.970418716</td></tr> <tr><td>R²</td><td>0.941712485</td></tr> <tr><td>d</td><td>0.981744838</td></tr> <tr><td>Bias</td><td>0.952703566</td></tr> <tr><td>RMSE</td><td>-0.086739659</td></tr> <tr><td>c</td><td>0.036305123</td></tr> <tr><td>r interp.</td><td>Muy fuerte</td></tr> <tr><td>R² interp.</td><td>Excelente</td></tr> <tr><td>d interp.</td><td>Excelente</td></tr> <tr><td>c interp.</td><td>Excelente</td></tr> <tr><td>Bias interp.</td><td>Subestimación</td></tr> <tr><td>RMSE interp.</td><td>Error muy bajo</td></tr> <tr><td>Evaluación final</td><td>Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.</td></tr> </table>	r	0.970418716	R²	0.941712485	d	0.981744838	Bias	0.952703566	RMSE	-0.086739659	c	0.036305123	r interp.	Muy fuerte	R² interp.	Excelente	d interp.	Excelente	c interp.	Excelente	Bias interp.	Subestimación	RMSE interp.	Error muy bajo	Evaluación final	Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.	¿Transición viable por evaluación gráfica?	Sí _X_ No __
r	0.970418716																												
R²	0.941712485																												
d	0.981744838																												
Bias	0.952703566																												
RMSE	-0.086739659																												
c	0.036305123																												
r interp.	Muy fuerte																												
R² interp.	Excelente																												
d interp.	Excelente																												
c interp.	Excelente																												
Bias interp.	Subestimación																												
RMSE interp.	Error muy bajo																												
Evaluación final	Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.																												
AO: 05 Mpio/Depto: San Sebastián De Buenavista, Magdalena Altitud: 31msnm	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>r</td><td>0.970418716</td></tr> <tr><td>R²</td><td>0.941712485</td></tr> <tr><td>d</td><td>0.981744838</td></tr> <tr><td>Bias</td><td>0.952703566</td></tr> <tr><td>RMSE</td><td>-0.086739659</td></tr> <tr><td>c</td><td>0.036305123</td></tr> <tr><td>r interp.</td><td>Muy fuerte</td></tr> <tr><td>R² interp.</td><td>Excelente</td></tr> <tr><td>d interp.</td><td>Excelente</td></tr> <tr><td>c interp.</td><td>Excelente</td></tr> <tr><td>Bias interp.</td><td>Subestimación</td></tr> <tr><td>RMSE interp.</td><td>Error muy bajo</td></tr> <tr><td>Evaluación final</td><td>Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.</td></tr> </table>	r	0.970418716	R²	0.941712485	d	0.981744838	Bias	0.952703566	RMSE	-0.086739659	c	0.036305123	r interp.	Muy fuerte	R² interp.	Excelente	d interp.	Excelente	c interp.	Excelente	Bias interp.	Subestimación	RMSE interp.	Error muy bajo	Evaluación final	Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.	¿Continúa proceso de levantamiento y empalme?	Sí _X_ No __
r	0.970418716																												
R²	0.941712485																												
d	0.981744838																												
Bias	0.952703566																												
RMSE	-0.086739659																												
c	0.036305123																												
r interp.	Muy fuerte																												
R² interp.	Excelente																												
d interp.	Excelente																												
c interp.	Excelente																												
Bias interp.	Subestimación																												
RMSE interp.	Error muy bajo																												
Evaluación final	Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.																												

Evaluación gráfica datos diarios





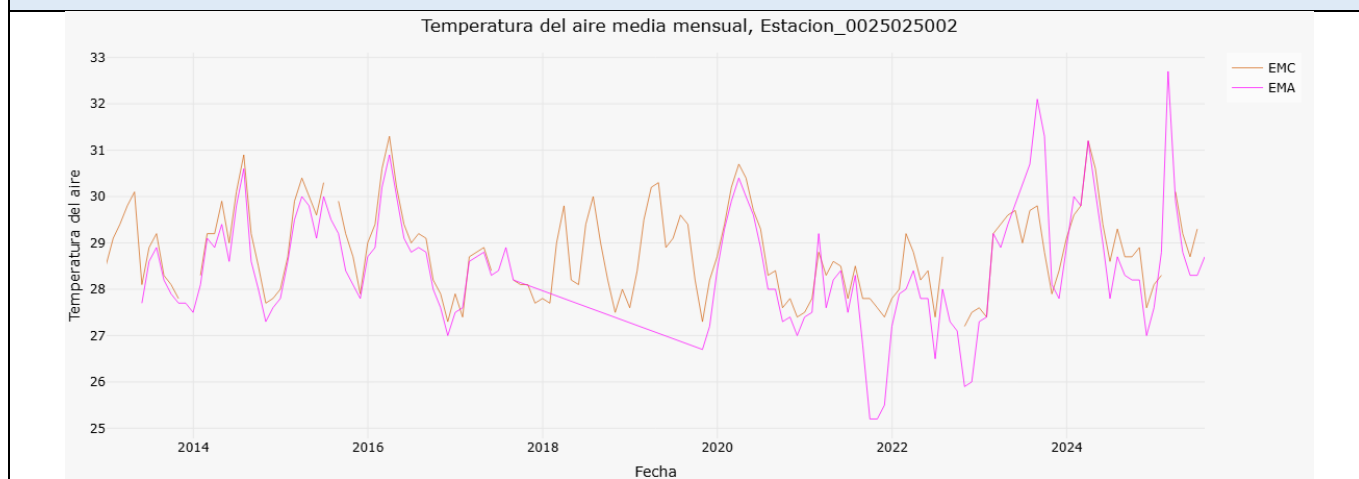
Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad	

Evaluación gráfica datos mensuales



Observaciones

Se observa alta similitud en la mayoría de la serie. Outliers en 2022 y 2023 marcan diferencias considerables, requieren revisión.

Evaluación final: Se requiere análisis de fechas distintas.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 29045190.

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad	
Código: 29045190 Nombre: Aeropuerto E. Cortissoz - AUT	r	0.985269245	¿Transición viable por ECCE? Sí _X_ No __
	R²	0.970755485	
	d	0.99225268	
	Bias	0.977636049	



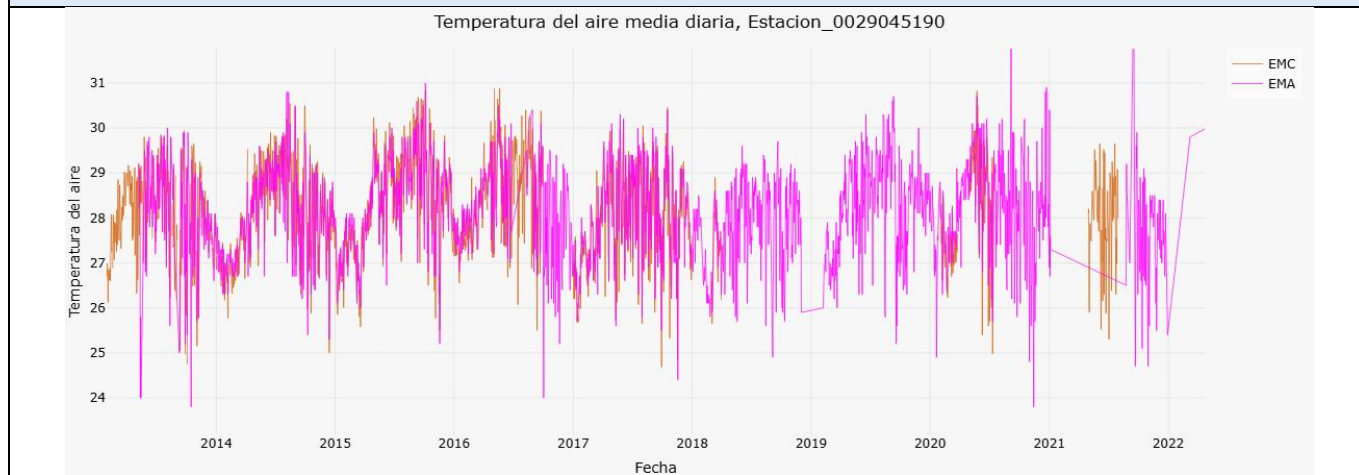
Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE		Evaluación de viabilidad
Categoría: Sinóptica principal Estado: Activa	RMSE	-0.099304556	¿Transición viable por evaluación gráfica? Sí __X__ No __
	c	0.018029741	
	r interp.	Muy fuerte	
	R² interp.	Excelente	
	d interp.	Excelente	
AO: 02 Mpio/Depto: Soledad, Atlántico Altitud: 21msnm	c interp.	Excelente	¿Continúa proceso de levantamiento y empalme? Sí __X__ No __
	Bias interp.	Subestimación	
	RMSE interp.	Error muy bajo	
	Evaluación final	Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.	

Evaluación gráfica datos diarios



Evaluación gráfica datos mensuales



Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad	
Observaciones			
Se observa alta similitud.			
Evaluación final: Se requiere análisis de fechas distintas.			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 23. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 35215020.

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025	
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad		
Código: 35215020 Nombre: Aeropuerto Yopal - AUT Categoría: Climatológica principal Estado: Activa	r	0.932718475	¿Transición viable por ECCE?	Sí _X_ No __
	R²	0.869963753		
	d	0.965095141		
	Bias	0.900162068		
	RMSE	-0.092423478	¿Transición viable por evaluación gráfica?	Sí _X_ No __
	c	0.046459475		
	r interp.	Muy fuerte		
	R² interp.	Muy bueno		
	d interp.	Excelente		



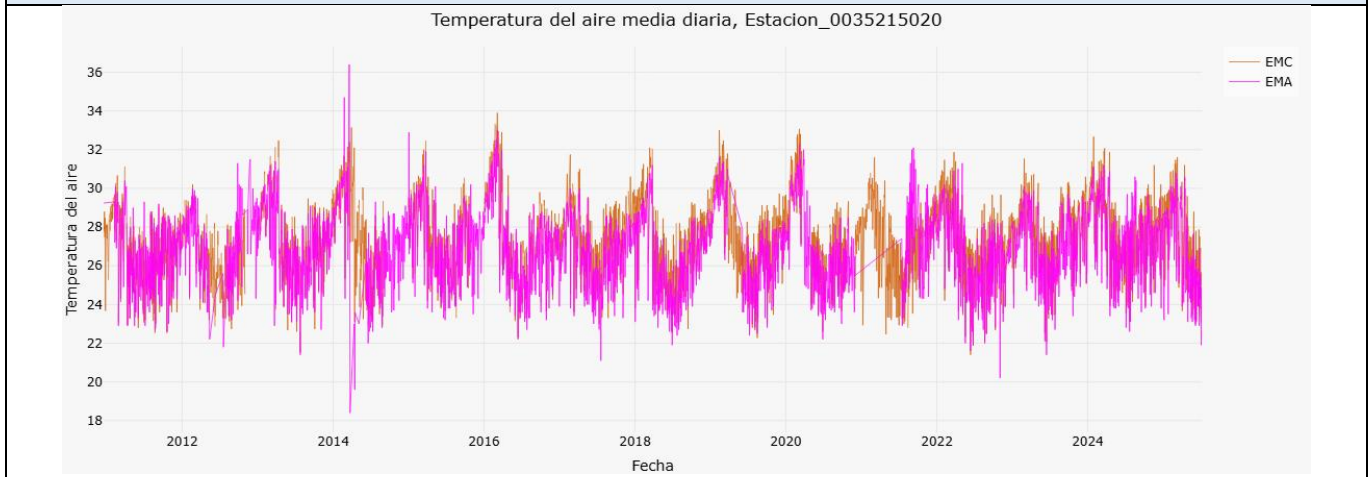
Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

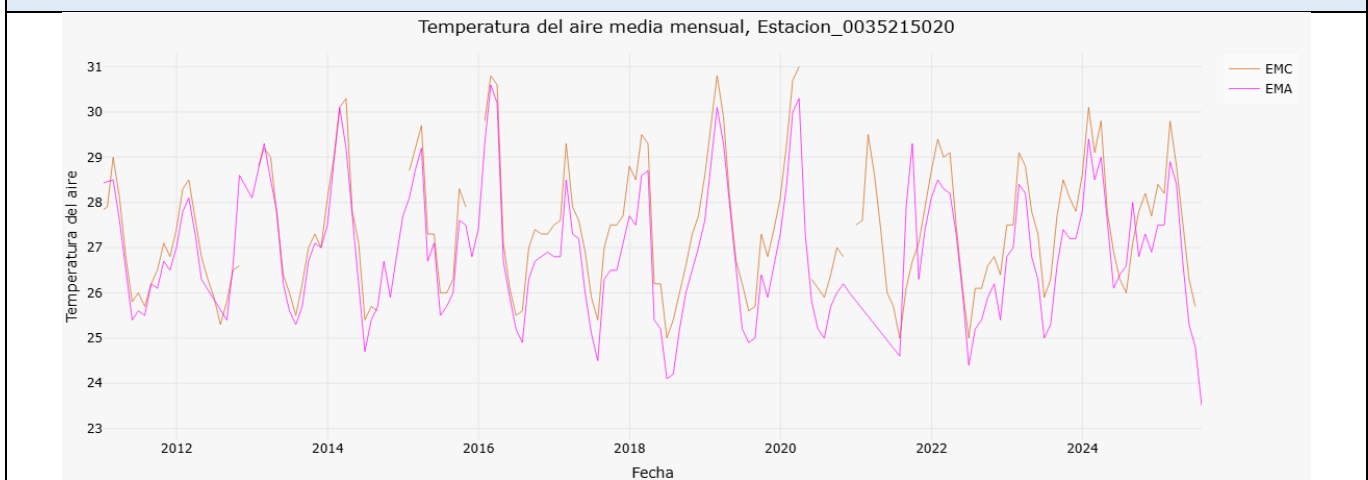
Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE		Evaluación de viabilidad
AO: 06 Mpio/Depto: Yopal, Casanare Altitud: 315msnm	c interp.	Excelente	¿Continúa proceso de levantamiento y empalme? Sí _X_ No __
	Bias interp.	Subestimación	
	RMSE interp.	Error muy bajo	
	Evaluación final	Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.	


Evaluación gráfica datos diarios



Evaluación gráfica datos mensuales



Observaciones

	Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones	Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026
	Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales	

Evaluador	<i>Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025</i>	Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad	
Se observa alta similitud con casos de sesgo en 2014 de un par de días. Evaluación final: Se considera viable la transición de EMC a EMA.			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 24. Implementación metodología. Variable meteorológica: temperatura del aire (TSSM_CON), estación: 52055090.

Evaluador	<i>Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025</i>		Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE		Evaluación de viabilidad	
Código: 52055090 Nombre: Sindagua	r	0.906163326	¿Transición viable por ECCE?	Sí_X_No__
	R²	0.821131973		
	d	0.951535701		
Categoría: Climatológica principal Estado: Activa	Bias	0.862246756	¿Transición viable por evaluación gráfica?	Sí_X_No__
	RMSE	-0.006357032		
	c	0.082948487		
AO: 06 Mpio/Depto: Tangua, Nariño Altitud: 2735msnm	r interp.	Muy fuerte	¿Continúa proceso de levantamiento y empalme?	Sí_X_No__
	R² interp.	Muy bueno		
	d interp.	Excelente		
	c interp.	Muy bueno		
	Bias interp.	Sin sesgo		
	RMSE interp.	Error muy bajo		
	Evaluación final	Alta consistencia. Transición de EMC a EMA viable con revisión.		
Evaluación gráfica datos diarios				



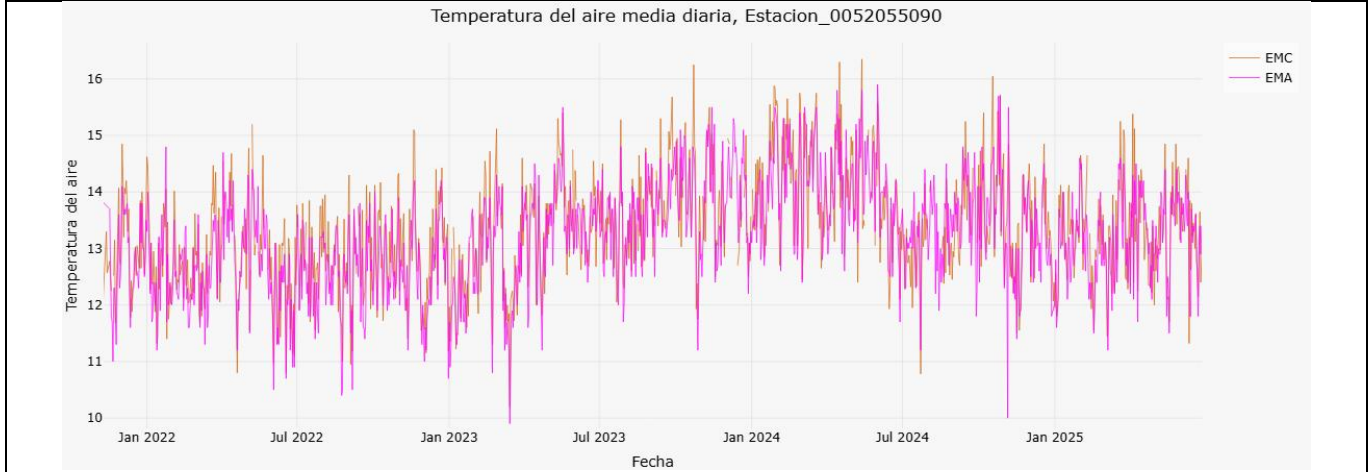
Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

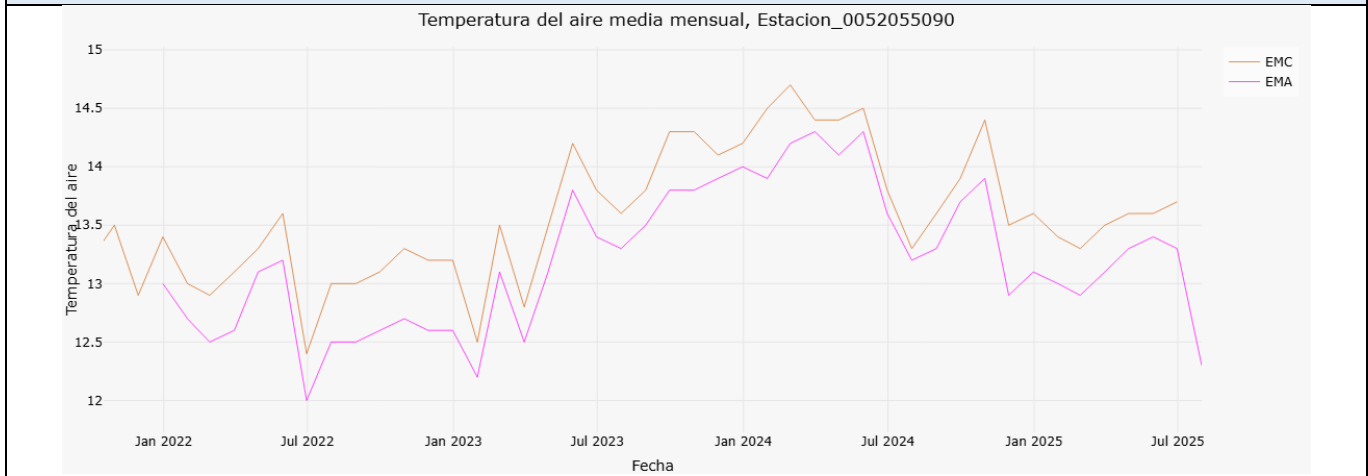
Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Evaluador	<i>Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025</i>	Fecha	31/07/2025
------------------	--	--------------	------------

Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad
-----------------	-------------	---------------------------------




Evaluación gráfica datos mensuales



Observaciones

Se observa alta similitud, con sesgo de subestimación en la EMA.
Evaluación final: Se considera viable la transición de EMC a EMA.

Fuente: Elaboración propia.

	<p>Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones</p> <p>Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales</p>	<p>Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026</p>
---	--	--

7.4.2 Precipitación

La variable precipitación no posee consistencias altas o muy altas según la salida numérica, no obstante, al hacer el ejercicio de comparar las de consistencia moderada con la evaluación gráfica, se pudieron obtener resultados viables.

Tabla 25. Implementación metodología. Variable meteorológica: precipitación (PTPM_CON), estación: 24025030.

Evaluador	<i>Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025</i>		Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE		Evaluación de viabilidad	
Código: 24025030 Nombre: La Sierra - AUT	r	0.974367	¿Transición viable por ECCE?	Sí _X_ No __
Nombre:	R²	0.949391		
Nombre:	d	0.986832		
Categoría:	Bias	0.024588	¿Transición viable por evaluación gráfica?	Sí _X_ No __
Climatológica principal	RMSE	0.349698		
Estado:	c	0.961537		
En mantenimiento	r interp.	Muy fuerte		
AO: 06	R² interp.	Excelente		
Mpio/Depto:	d interp.	Excelente	¿Continúa proceso de levantamiento y empalme?	Sí _X_ No __
Paipa, Boyacá	c interp.	Excelente		
Altitud:	Bias interp.	Sobreestimación		
2850msnm	RMSE interp.	Moderado		
Evaluación gráfica datos diarios		Evaluación final	Consistencia moderada. Evaluar con criterio técnico adicional.	



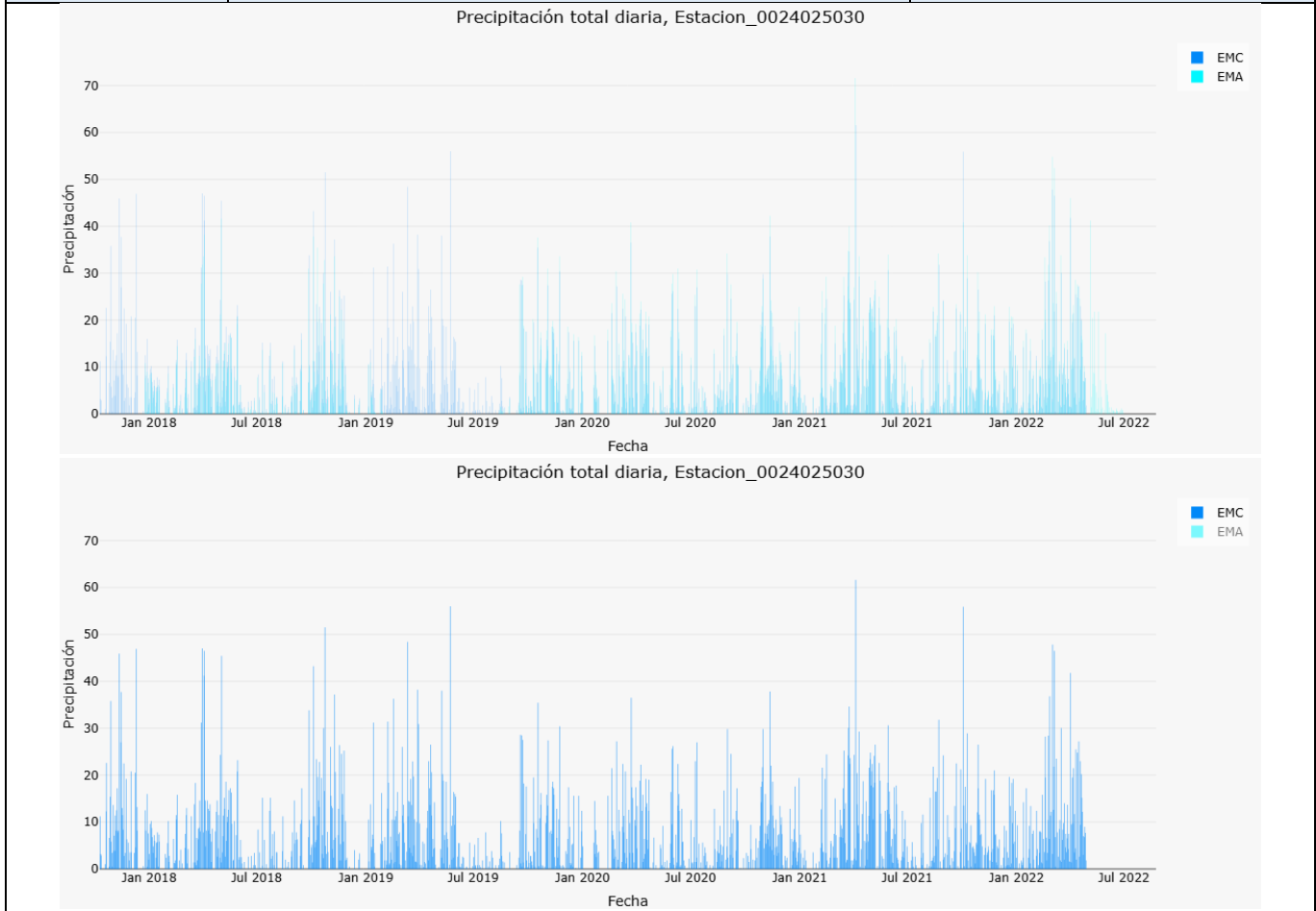
Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Evaluador	<i>Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025</i>	Fecha	31/07/2025
------------------	--	--------------	------------

Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad
-----------------	-------------	---------------------------------



Evaluación gráfica datos mensuales



Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad	
<p style="text-align: center;">Precipitación total mensual, Estacion_0024025030</p>			
Observaciones			
Se observa alta similitud. Sobreestimación de EMA al observar derivada mensual.			
Evaluación final: Se considera viable la transición de EMC a EMA.			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26. Implementación metodología. Variable meteorológica: precipitación (PTPM_CON), estación: 52050060.

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025																
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad																	
Código: 52050060 Nombre: Río Bobo Categoría: Climatológica principal Estado: Activa	<table border="1"> <tr> <td>r</td> <td>0.977605</td> </tr> <tr> <td>R²</td> <td>0.955711</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>0.988448</td> </tr> <tr> <td>Bias</td> <td>-0.1366</td> </tr> <tr> <td>RMSE</td> <td>0.392646</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>0.966312</td> </tr> <tr> <td>r interp.</td> <td>Muy fuerte</td> </tr> <tr> <td>R² interp.</td> <td>Excelente</td> </tr> </table>	r	0.977605	R²	0.955711	d	0.988448	Bias	-0.1366	RMSE	0.392646	c	0.966312	r interp.	Muy fuerte	R² interp.	Excelente	¿Transición viable por ECCE?	Sí_X_ No __
	r	0.977605																	
R²	0.955711																		
d	0.988448																		
Bias	-0.1366																		
RMSE	0.392646																		
c	0.966312																		
r interp.	Muy fuerte																		
R² interp.	Excelente																		
		¿Transición viable por evaluación gráfica?	Sí_X_ No __																



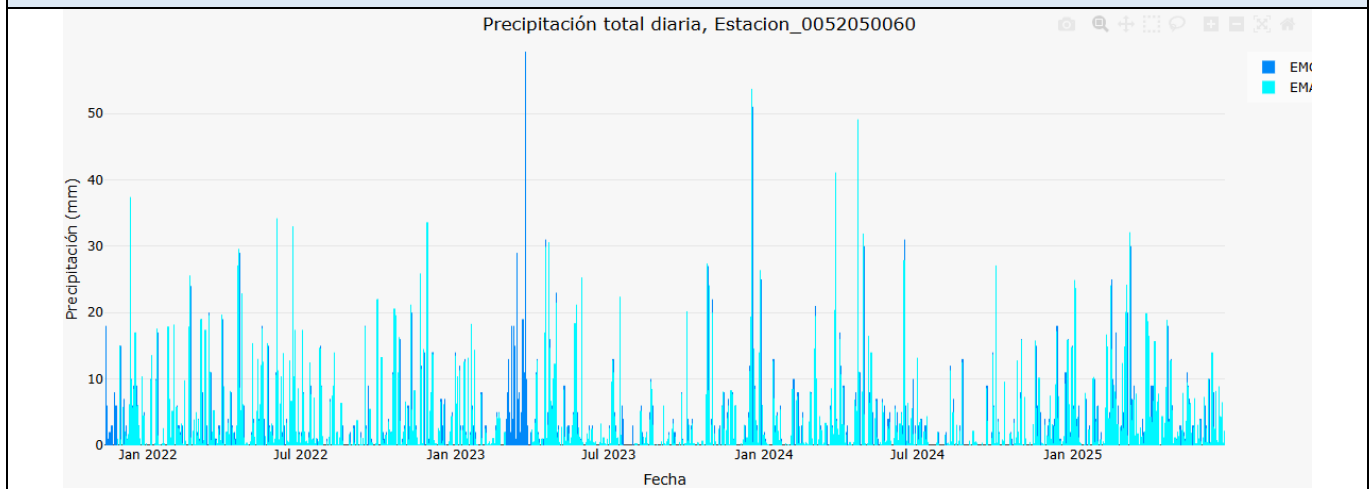
Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

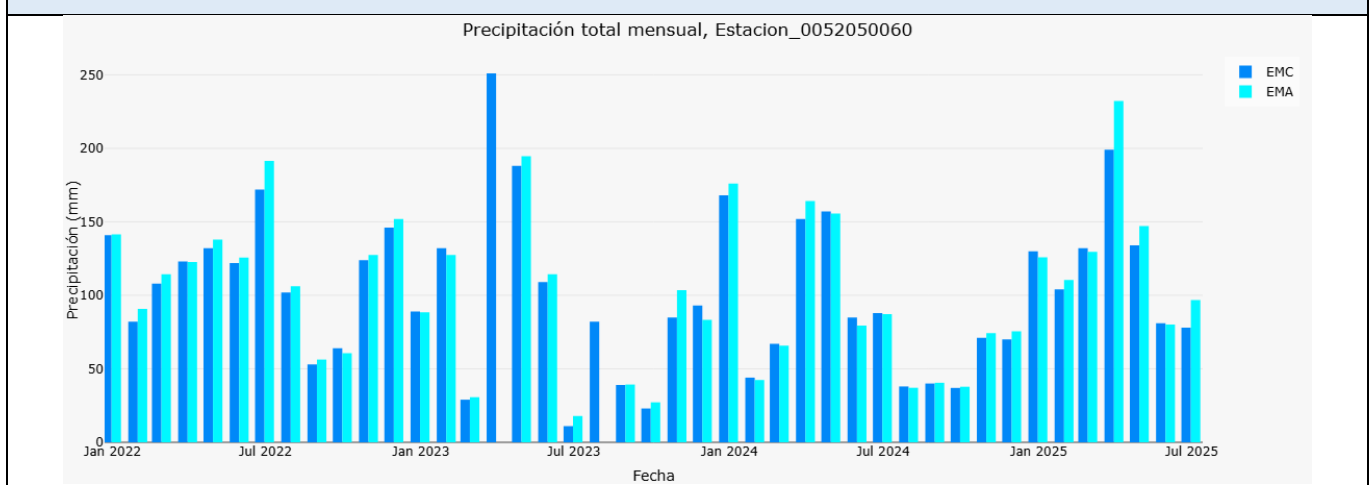
Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026


Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE		Evaluación de viabilidad
AO: 07 Mpio/Depto: Pasto, Nariño Altitud: 2986msnm	d interp.	Excelente	¿Continúa proceso de levantamiento y empalme? Sí _X_ No __
	c interp.	Excelente	
	Bias interp.	Subestimación	
	RMSE interp.	Moderado	
	Evaluación final	Consistencia moderada. Evaluación con criterio técnico adicional.	

Evaluación gráfica datos diarios



Evaluación gráfica datos mensuales



	Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones	Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026
	Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales	

Evaluador	<i>Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025</i>	Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad	
Observaciones			
Se observa alta similitud. Algunas sobre y subestimaciones de la EMA.			
Evaluación final: Se considera viable la transición de EMC a EMA.			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27. Implementación metodología. Variable meteorológica: precipitación (PTPM_CON), estación: 52055090.

Evaluador	<i>Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025</i>		Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE		Evaluación de viabilidad	
Código: 52055090	r	0.982772	¿Transición viable por ECCE?	Sí _X_ No __
	R²	0.96584		
Nombre: Sindagua	d	0.990789	¿Transición viable por evaluación gráfica?	Sí _X_ No __
	Bias	-0.00177		
Categoría: Climatológica principal	RMSE	0.344278	¿Continúa proceso de levantamiento y empalme?	Sí _X_ No __
	c	0.973719		
Estado: Activa	r interp.	Muy fuerte		
	R² interp.	Excelente		
AO: 07	d interp.	Excelente		
	c interp.	Excelente		
Mpio/Depto: Tangua, Nariño	Bias interp.	Sin sesgo		
	RMSE interp.	Moderado		
Altitud: 2735msnm	Evaluación final	Consistencia moderada. Evaluar con criterio técnico adicional.		
Evaluación gráfica datos diarios				



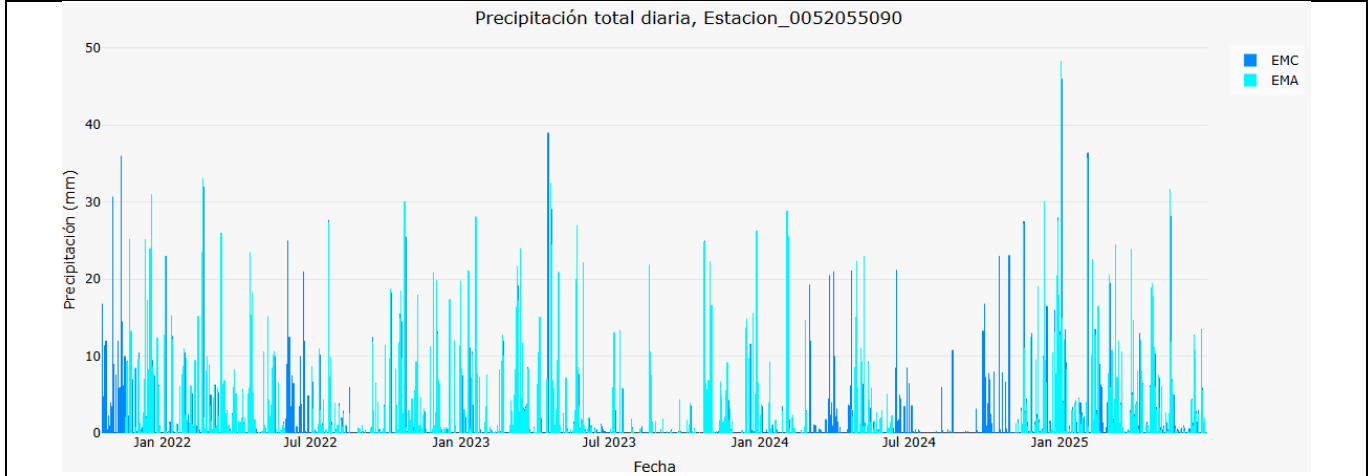
Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

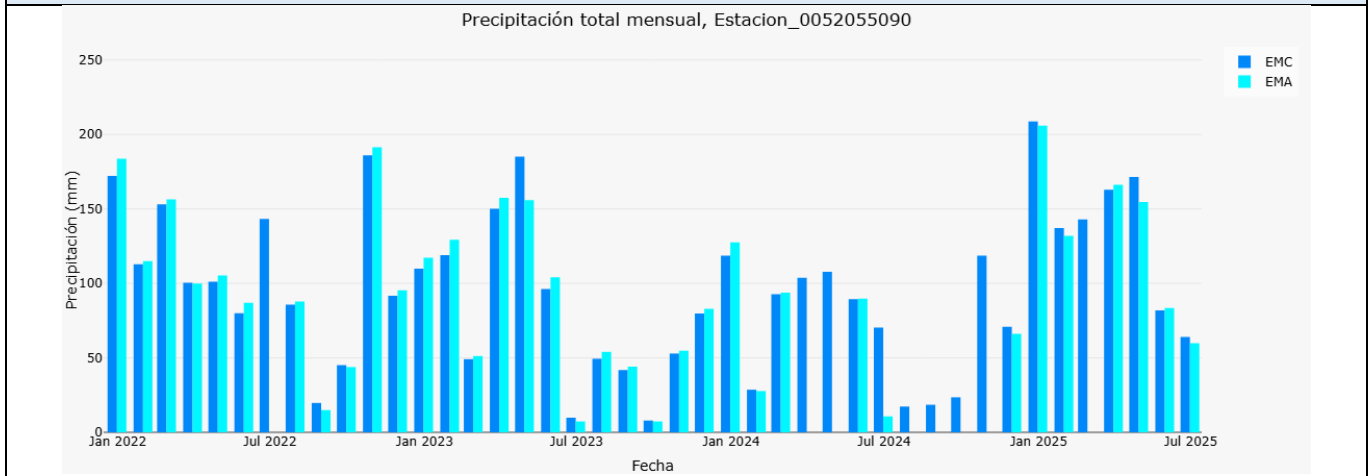
Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Evaluador	<i>Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025</i>	Fecha	31/07/2025
------------------	--	--------------	------------

Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad
-----------------	-------------	---------------------------------



Evaluación gráfica datos mensuales



Observaciones

Se observa alta similitud. Algunas sub y sobreestimaciones de la EMA.
Evaluación final: Se considera viable la transición de EMC a EMA.

Fuente: Elaboración propia.


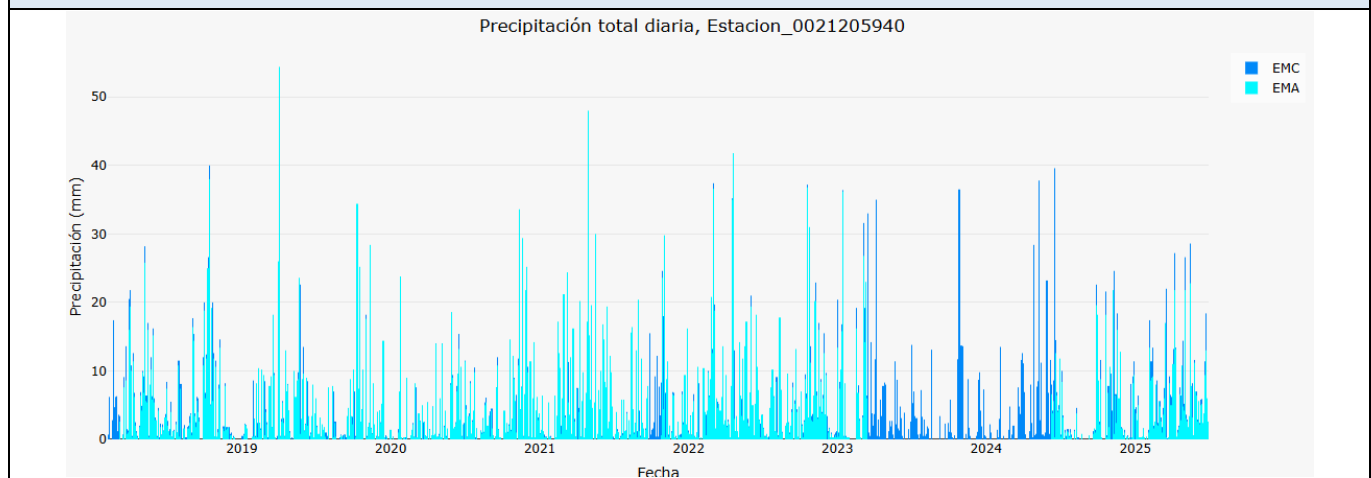
	<p align="center">Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones</p> <p align="center">Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales</p>	<p>Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026</p>
---	--	--

Tabla 28. Implementación metodología. Variable meteorológica: precipitación (PTPM_CON), estación: 21205940.

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025																										
Estación	ECCE		Evaluación de viabilidad																										
Código: 21205940 Nombre: Villa Inés	<table border="1"> <tr><td>r</td><td>0.972447</td></tr> <tr><td>R²</td><td>0.945654</td></tr> <tr><td>d</td><td>0.985997</td></tr> <tr><td>Bias</td><td>0.059592</td></tr> <tr><td>RMSE</td><td>0.478276</td></tr> <tr><td>c</td><td>0.95883</td></tr> <tr><td>r interp.</td><td>Muy fuerte</td></tr> <tr><td>R² interp.</td><td>Excelente</td></tr> <tr><td>d interp.</td><td>Excelente</td></tr> <tr><td>c interp.</td><td>Excelente</td></tr> <tr><td>Bias interp.</td><td>Sobreestimación</td></tr> <tr><td>RMSE interp.</td><td>Alto</td></tr> <tr><td>Evaluación final</td><td>Baja consistencia. Transición no recomendada.</td></tr> </table>	r	0.972447	R²	0.945654	d	0.985997	Bias	0.059592	RMSE	0.478276	c	0.95883	r interp.	Muy fuerte	R² interp.	Excelente	d interp.	Excelente	c interp.	Excelente	Bias interp.	Sobreestimación	RMSE interp.	Alto	Evaluación final	Baja consistencia. Transición no recomendada.	¿Transición viable por ECCE?	Sí ___ No _X_
r		0.972447																											
R²		0.945654																											
d		0.985997																											
Bias		0.059592																											
RMSE		0.478276																											
c		0.95883																											
r interp.		Muy fuerte																											
R² interp.		Excelente																											
d interp.		Excelente																											
c interp.		Excelente																											
Bias interp.		Sobreestimación																											
RMSE interp.	Alto																												
Evaluación final	Baja consistencia. Transición no recomendada.																												
Categoría: Climatológica principal Estado: Activa	¿Transición viable por evaluación gráfica?	Sí _X_ No ___																											
AO: 11 Mpio/Depto: Facativá, Cundinamarca Altitud: 2592msnm	¿Continúa proceso de levantamiento y empalme?	Sí _X_ No ___																											

Evaluación gráfica datos diarios



Evaluación gráfica datos mensuales



Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad	
Precipitación total mensual, Estacion_0021205940			
Observaciones			
Se observa alta similitud. Algunas sub y sobreestimaciones de la EMA.			
Evaluación final: Se considera viable la transición de EMC a EMA.			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 29. Implementación metodología. Variable meteorológica: precipitación (PTPM_CON), estación: 31095030.

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025																		
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad																			
Código: 31095030 Nombre: Puerto Inírida - AUT Categoría: Agrometeorol. Estado: Activa	<table border="1"> <tr><td>r</td><td>0.957573</td></tr> <tr><td>R²</td><td>0.916947</td></tr> <tr><td>d</td><td>0.970629</td></tr> <tr><td>Bias</td><td>1.15589</td></tr> <tr><td>RMSE</td><td>0.563247</td></tr> <tr><td>c</td><td>0.929449</td></tr> <tr><td>r interp.</td><td>Muy fuerte</td></tr> <tr><td>R² interp.</td><td>Excelente</td></tr> <tr><td>d interp.</td><td>Excelente</td></tr> </table>	r	0.957573	R²	0.916947	d	0.970629	Bias	1.15589	RMSE	0.563247	c	0.929449	r interp.	Muy fuerte	R² interp.	Excelente	d interp.	Excelente	¿Transición viable por ECCE?	Sí __ No _X_
	r	0.957573																			
R²	0.916947																				
d	0.970629																				
Bias	1.15589																				
RMSE	0.563247																				
c	0.929449																				
r interp.	Muy fuerte																				
R² interp.	Excelente																				
d interp.	Excelente																				
		¿Transición viable por evaluación gráfica?	Sí _X_ No __																		



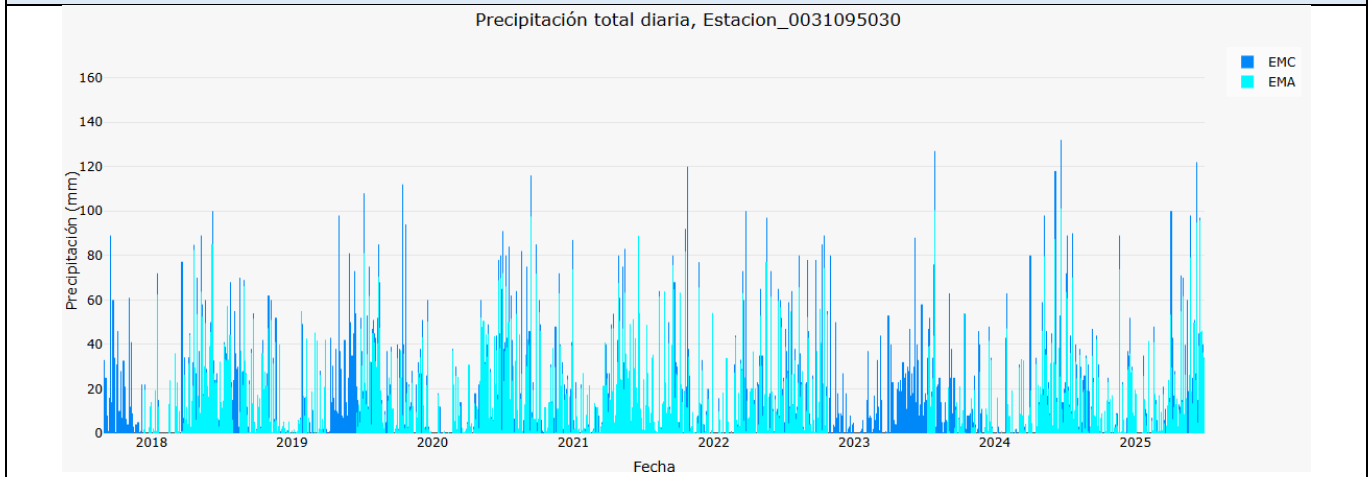
Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

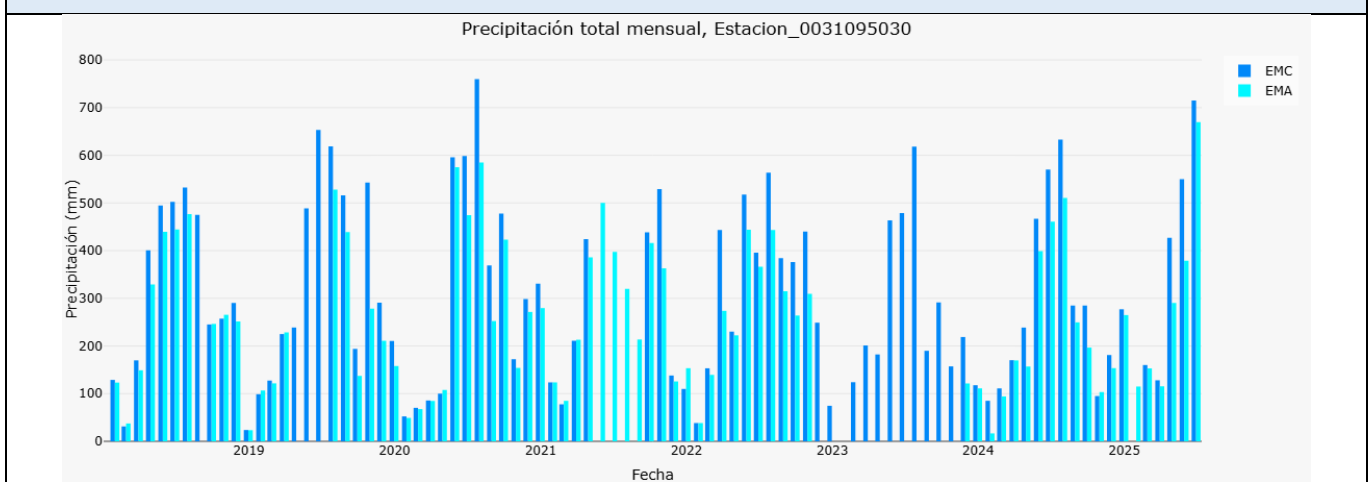
Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE		Evaluación de viabilidad
AO: 03 Mpio/Depto: Inírida, Guainía Altitud: 97msnm	c interp.	Excelente	¿Continúa proceso de levantamiento y empalme? Sí _X_ No __
	Bias interp.	Sobreestimación	
	RMSE interp.	Alto	
	Evaluacion final	Muy baja consistencia. Transición no viable.	


Evaluación gráfica datos diarios



Evaluación gráfica datos mensuales



Observaciones

	Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones	Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026
	Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales	

Evaluador	<i>Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025</i>	Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad	
Se observa alta similitud. Algunas sub y sobreestimaciones de la EMA. Evaluación final: Se considera viable la transición de EMC a EMA.			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30. Implementación metodología. Variable meteorológica: precipitación (PTPM_CON), estación: 21195120.

Evaluador	<i>Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025</i>		Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE		Evaluación de viabilidad	
Código: 21195120 Nombre: Ita Valsalice	r	0.955772	¿Transición viable por ECCE?	Sí __ No _X_
	R²	0.913501		
Categoría: Climatológica principal Estado: Activa	d	0.976447	¿Transición viable por evaluación gráfica?	Sí _X_ No __
	Bias	-0.17576		
	RMSE	0.627242		
	c	0.933261		
AO: 11 Mpio/Depto: Silvania, Cundinamarca Altitud: 1425msnm	r interp.	Muy fuerte	¿Continúa proceso de levantamiento y empalme?	Sí _X_ No __
	R² interp.	Excelente		
	d interp.	Excelente		
	c interp.	Excelente		
	Bias interp.	Subestimación		
RMSE interp.	Muy alto	Muy baja consistencia. Transición no viable.		
Evaluación final				
Evaluación gráfica datos diarios				



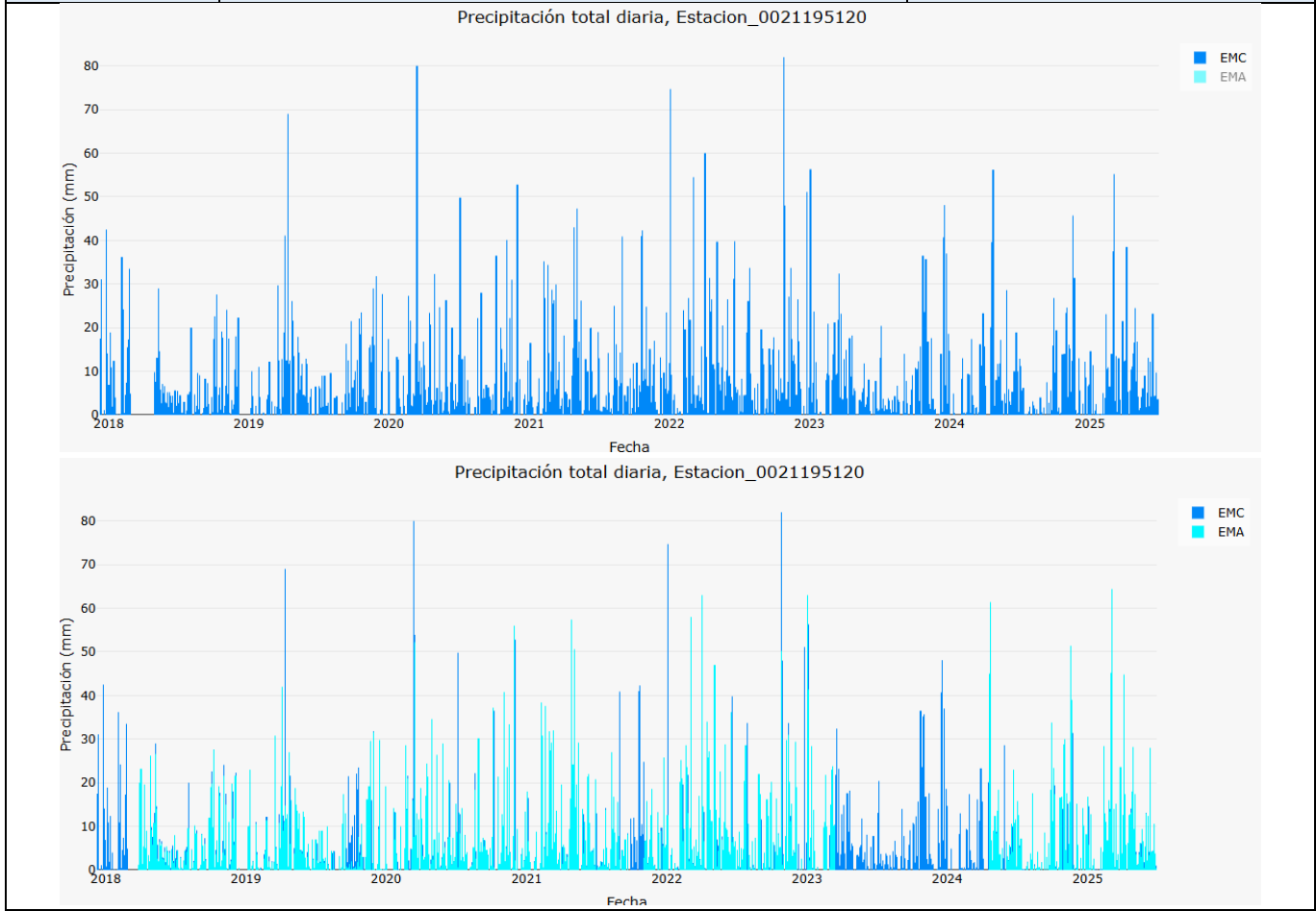
Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Evaluador	<i>Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025</i>	Fecha	31/07/2025
------------------	--	--------------	------------

Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad
-----------------	-------------	---------------------------------



Evaluación gráfica datos mensuales



Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad	
<p style="text-align: center;">Precipitación total mensual, Estacion_0021195120</p>			
Observaciones			
Se observa alta similitud. Principalmente sobreestimaciones de la EMA.			
Evaluación final: Se considera viable la transición de EMC a EMA.			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31. Implementación metodología. Variable meteorológica: precipitación (PTPM_CON), estación: 23125120.

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025																
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad																	
Código: 23125120 Nombre: Cimitarra Categoría: Climatológica ordinaria Estado: Activa	<table border="1"> <tr><td>r</td><td>0.976078</td></tr> <tr><td>R²</td><td>0.952728</td></tr> <tr><td>d</td><td>0.987562</td></tr> <tr><td>Bias</td><td>0.18703</td></tr> <tr><td>RMSE</td><td>0.447894</td></tr> <tr><td>c</td><td>0.963937</td></tr> <tr><td>r interp.</td><td>Muy fuerte</td></tr> <tr><td>R² interp.</td><td>Excelente</td></tr> </table>	r	0.976078	R²	0.952728	d	0.987562	Bias	0.18703	RMSE	0.447894	c	0.963937	r interp.	Muy fuerte	R² interp.	Excelente	¿Transición viable por ECCE?	Sí __ No _X_
	r	0.976078																	
R²	0.952728																		
d	0.987562																		
Bias	0.18703																		
RMSE	0.447894																		
c	0.963937																		
r interp.	Muy fuerte																		
R² interp.	Excelente																		
		¿Transición viable por evaluación gráfica?	Sí _X_ No __																



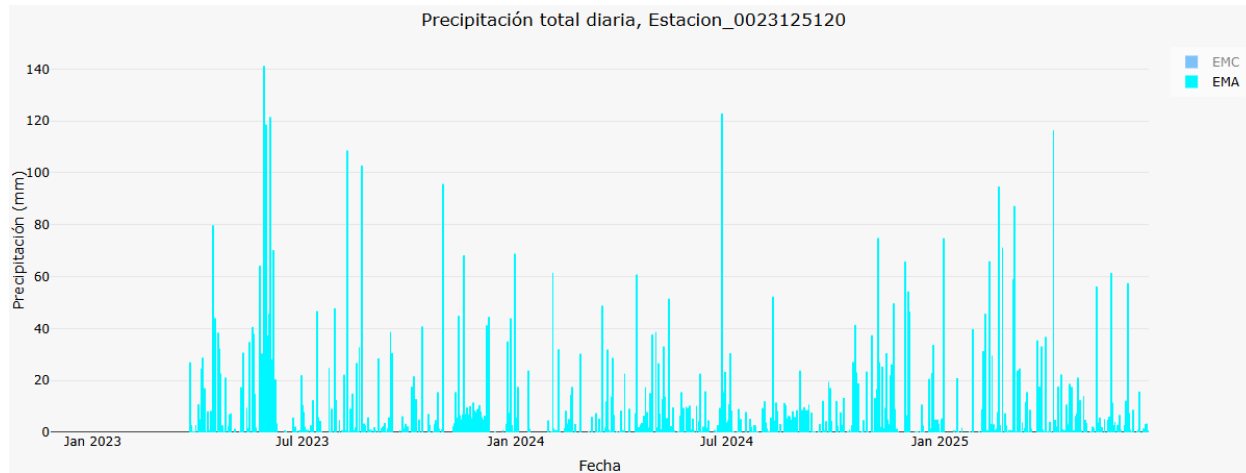
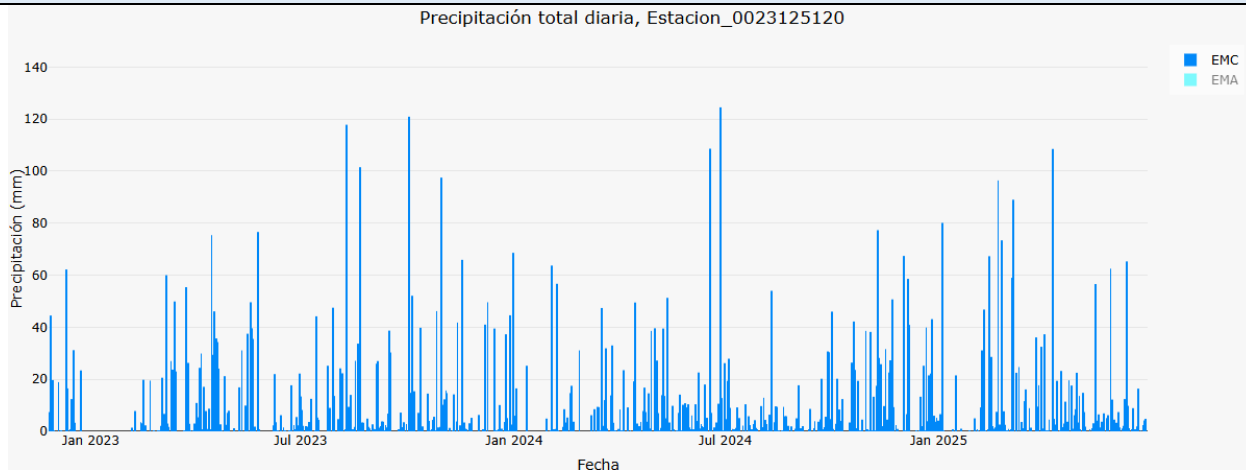
Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales

Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Evaluador	Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025	Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE		Evaluación de viabilidad
AO: 08 Mpio/Depto: Cimitarra, Santander Altitud: 191msnm	d interp.	Excelente	¿Continúa proceso de levantamiento y empalme?
	c interp.	Excelente	
	Bias interp.	Sobreestimación	
	RMSE interp.	Alto	
	Evaluacion final	Baja consistencia. Transición no recomendada.	

Evaluación gráfica datos diarios



Evaluación gráfica datos mensuales



Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones

Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales


Código: GDI-G002
Versión: 01
Fecha: 12/05/2026

Evaluador	<i>Paola Andrea Álvarez Betancourt, CTO 063/2025</i>	Fecha	31/07/2025
Estación	ECCE	Evaluación de viabilidad	
<p style="text-align: center;">Precipitación total mensual, Estacion_0023125120</p>			
Observaciones			
Se observa alta similitud. Algunas sub y sobreestimaciones de la EMA.			
Evaluación final: Se considera viable la transición de EMC a EMA.			

Fuente: Elaboración propia.

Con la implementación piloto de esta guía metodológica, se concluye:

- 1) Con la presente metodología se logra hacer una evaluación cuantitativa, cualitativa y gráfica de la viabilidad de transición de tecnologías de convencional a automática en los términos de las estaciones meteorológicas de observación. Se busca incluir la parte documental para asegurar la trazabilidad y dar la muestra del ejercicio. Para el caso de precipitación, se evidenció que la evaluación cualitativa según los resultados de las 6 ecuaciones utilizadas, debido a la ecuación de error, arrojaba resultados de inviabilidad, no obstante, la evaluación gráfica, permitió verificar la posibilidad de considerar 7 estaciones para el proceso de empalme de series temporales derivadas.
- 2) Durante la implementación piloto de esta metodología, de un total de 26 estaciones evaluadas con base en los resultados de la ECCE, 12 EMC fueron consideradas viables para levantamiento de instrumento convencional de medición de temperatura del aire, es decir, termómetro de mercurio, correspondientes a los códigos 15015060, 17015010, 21025030, 21065040, 22045010, 23085080, 24015300, 25025002, 29045190, 35215020, 52055090,

	<p align="center">Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones</p> <p align="center">Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales</p>	<p>Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026</p>
---	--	--


54015010). También, de 30 estaciones evaluadas para la variable de precipitación, 7 EMC fueron evaluadas como viables; los códigos respectivos son: 21195120, 21205940, 23125120, 24025030, 31095030, 52050060, 52055090.

8 DOCUMENTOS RELACIONADOS CON EL SGI

No aplica

9 BIBLIOGRAFÍA

- AgriMetSoft. (2023). *Índice de acuerdo*. Obtenido de AgriMetSoft: https://agrimetsoft.com/calculators/Index%20of%20Agreement#google_vignette
- Amaro, R., Rodrigues, W., Scaramussa, M., Chaves, E., Monteiro, E., Macedo, J., & da Silva, S. (2018). A Comparative Study between Meteorological Data from Conventional and Automatic Weather Stations in Espírito Santo, Brazil. *Journal of Experimental Agriculture International*, 21(6), 1-12. Recuperado el 27 de Enero de 2025, de <https://journaljeai.com/index.php/JEAI/article/view/126/251>
- Badman, A., & Kosinski, M. (s.f.). *¿Qué es el Big Data?* Obtenido de IBM: <https://www.ibm.com/think/topics/big-data>
- Dlugosz, R., de Aguiar, M., Giovanetti, M., Rodrigues, J., & Vieira, N. (2017). Reference evapotranspiration for Londrina, Paraná, Brazil: performance of different estimation methods. *Semina: Ciências Agrárias*, 38(4), 2363-2374. doi:<https://doi.org/10.5433/1679-0359.2017v38n4Supl1p2363>
- Lazar, J., Jinjuan, H., & Hochheiser, H. (2017). Chapter 3 - Experimental design. En *Research Methods in Human Computer Interaction (Second Edition)* (págs. 45-69). Morgan Kaufmann. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805390-4.00003-0>
- Ortega, C. (2026). *¿Qué es el coeficiente de correlación de Pearson?* Obtenido de QuestionPro: <https://www.questionpro.com/blog/es/coeficiente-de-correlacion-de-pearson/>

	<p align="center">Proceso de generación de datos e información hidrometeorológicos y ambiental para la toma de decisiones</p> <p align="center">Guía Metodológica de evaluación de viabilidad de transición de EMC a EMA según consistencia entre mediciones paralelas y de oficialización de levantamiento de instrumentos y empalme de series temporales</p>	<p>Código: GDI-G002 Versión: 01 Fecha: 12/05/2026</p>
---	--	--

Ramírez, C., Sarmiento, N., Imbachi, L., & García, J. (2022). Continuity of daily temperature time series in the transition from conventional to automated stations for the Colombian coffee network. *Meteorological Applications*, e2054. Obtenido de <https://rmets.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/met.2054>

WMO. (2017). *WMO No. 1202. Challenges in the Transition from Conventional to Automatic Meteorological Observing Networks for Long-term Climate Records*. World Meteorological Organization. Geneva: WMO. Recuperado el 29 de Enero de 2025, de https://library.wmo.int/viewer/55812/download?file=1202_en.pdf&type=pdf&navigator=1

10 CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Descripción
1	16/04/2026	Elaboración y presentación inicial del documento.