



26

Incrementar el porcentaje de la red de monitoreo con transmisión en tiempo real (de 24 % a 35 %) conectada a sistemas de alerta temprana al 2030

DICIEMBRE 2020



**El futuro
es de todos**

Gobierno
de Colombia



GRUPO BANCO MUNDIAL

DIRECTIVOS DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN (DNP)

Director General

Luis Alberto Rodríguez

Subdirección General Territorial

Amparo García Montaña

Subdirector General Sectorial

Daniel Gómez Gaviria

Director de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Santiago Aparicio Velásquez

Subdirectora de Gestión de Riesgo de Desastres y Cambio Climático

Carolina Díaz Giraldo

EQUIPO TÉCNICO SUPERVISOR

Departamento Nacional de Planeación

Johana Pinzón Téllez
Juan Camilo Farfán
Javier León

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Eliana Rocío Hernández Hoyos

Ministerio de Hacienda y Crédito Público

Laura Ruíz
German Romero

AGRADECIMIENTOS

La elaboración de esta metodología fue posible gracias a la colaboración de actores públicos quienes participaron en el suministro y consolidación de la información, construcción colectiva y retroalimentación constante, por lo cual el grupo consultor expresa sus agradecimientos a las siguientes entidades:

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (Minagricultura)

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente)

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MinCIT)

Ministerio de Minas y Energía (Minenergía)

Ministerio de Salud y Protección Social (Minsalud)

Ministerio de Transporte (Mintransporte)

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (Minvivienda)

Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNN)

Unidad Nacional para la Gestión de Riesgos de Desastres (UNGRD)

Créditos

Este documento debe considerarse como un insumo técnico para facilitar la discusión de políticas relevantes. No obstante, no supone un documento de política pública. El documento fue realizado por encargo del Banco Mundial dentro del programa *Climate Action Enhancement Package* como una contribución a la *NDC Partnership*. El documento fue financiado por el *NDC Support Facility* del Grupo Banco Mundial para el Departamento Nacional de Planeación, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Hacienda y Crédito Público de Colombia. El documento fue elaborado por Ricardo Energy & Environment y Coporación Ecovera, y es producto de un proceso de estrecha colaboración, discusión y retroalimentación con la participación del Banco Mundial y un comité compuesto por miembros del Departamento Nacional de Planeación, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Finanzas y Crédito Público de Colombia.



Derechos y permisos

El contenido de este documento está sujeto a derechos de autor. Dado que el Banco Mundial fomenta la difusión de sus conocimientos, esta obra puede ser reproducida, total o parcialmente, con fines no comerciales, siempre que se dé la atribución correspondiente.

Atribución – Por favor citar el documento de la siguiente manera: “Banco Mundial. 2021. **Incrementar el porcentaje de la red de monitoreo con transmisión en tiempo real (de 24 % a 35 %) conectada a sistemas de alerta temprana al 2030**, © World Bank.”

Toda consulta sobre derechos y licencias, incluidos los derechos subsidiarios, debe dirigirse a Publicaciones del Banco Mundial, El Grupo Banco Mundial, 1818 H Street NW, Washington, DC 20433, EE. UU.; fax: 202-522-2625; Correo electrónico: pubrights@worldbank.org

© The World Bank
1818 H Street NW,
Washington DC 20433
Teléfono: 202-473-1000;
Internet: www.worldbank.org

Algunos derechos reservados.

TABLA DE CONTENIDOS

Listado de tablas	4
Glosario	5
Abreviaturas usadas en el presente informe	6
1 Descripción y alcance de la meta	8
2 Clasificación de acuerdo con disponibilidad de información.	8
3 Gestión realizada con los responsables de la meta.	8
4 Definición de parámetros y estimación de costos unitarios	10
5 Supuestos utilizados.	11
5.1 Cronograma de ejecución propuesto.	12
6 Costo estimado de la meta.	13

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1	Costos unitarios para los conceptos de gasto establecidos (Millones de \$ 2020)	10
Tabla 2	Cronograma de ejecución propuesto	12
Tabla 3	Costo estimado de la meta en el horizonte de tiempo a 2030	13
Tabla 4	Valor Presente Neto del costo para la adquisición, instalación y puesta en funcionamiento de 310 estaciones hidrometeorológicas	14

GLOSARIO

Meta de adaptación al cambio climático. Las metas de adaptación son aquellas acciones que se basan en reducir la vulnerabilidad ante los efectos derivados del cambio climático.

ABREVIATURAS USADAS EN EL PRESENTE INFORME

AbE	Adaptación basada en Ecosistemas
BM	Banco Mundial
CAF	Corporación Andina de Fomento
CAR	Corporaciones Autónomas Regionales
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CIT	Comercio, Industria y Turismo
CT	Comité Técnico
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DNP	Departamento Nacional de Planeación
FA	Fondo de Adaptación
GEI	Gases de Efecto Invernadero
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
INVIAS	Instituto Nacional de Vías
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático por sus siglas en inglés
IPS	Instituto prestador de salud
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
MinAmbiente	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
MinCIT	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
MinMinas	Ministerio de Minas y Energía
MinTransporte	Ministerio de Transporte

MinVivienda	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
NDCs	Nationally Determined Contributions
PNACC	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
PIGCC	Plan Integral de Gestión del Cambio Climático
PNCC	Política Nacional de Cambio Climático
POMCA	Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
REPS	Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud
SSPD	Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
UNGRD	Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres
VPN	Valor Presente Neto

1 Descripción y alcance de la meta

La red hidrometeorológica del IDEAM es una fuente de información de parámetros básicos para analizar y estudiar la variación climática del país. La meta busca fortalecer las capacidades territoriales para el monitoreo y vigilancia permanente frente a la amenaza de sucesos generados de fenómenos hidrometeorológicos, y está asociada al Plan Nacional de Gestión del Riesgo. Cuenta con 2.616 estaciones de las cuales 622 estaciones cuentan con transmisión en tiempo real (24% de la red), se pretende incrementar a 35% el porcentaje de la red con transmisión en tiempo real; esto es un incremento de 11% equivalente a 310 estaciones a nivel nacional (Ficha NDC 2020).

El alcance de la meta involucra la instalación y operación de las nuevas estaciones y su vinculación al sistema de alerta temprana del sistema nacional de riesgo de desastres en el horizonte de tiempo previsto para las nuevas metas NDC que es hasta 2030.

2 Clasificación de acuerdo con disponibilidad de información.

Metas tipo 1 (Si) - Disponibilidad de información de referencia directa

El fortalecimiento hace referencia a la adquisición y puesta en operación de estaciones hidrometeorológicas. El IDEAM en los últimos años ha adquirido este tipo de estaciones, por lo cual se cuenta con antecedentes que permiten extrapolar la información para elaborar una estructura de costos y estimar el costo total de la meta

3 Gestión realizada con los responsables de la meta

Para la estimación de los costos se consultó información secundaria y se estructuró una propuesta de estimación¹ como insumo de discusión para un primer encuentro con el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM y la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres – UNGRD como entidades responsables.

¹ El costo estimado estuvo soportado en el Contrato 148 de 2014 firmado entre el Fondo de Adaptación e IDEAM para adquisición e instalación de 457 estaciones hidrometeorológicas (Estudios Previos, Acta de liquidación), enmarcado en la Convocatoria 04 de 2014.
https://sites.google.com/a/fondoadaptacion.gov.co/site_contratacion/home/convocatoria-abierta-04-de-2014

Se realizó una reunión virtual en donde se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- Presentación de propuesta de estimación de costo
- Indagación sobre avances realizados en la estimación de costos por parte de las entidades responsables de la meta.
- Recepción de observaciones e información

Como resultado de la reunión se obtuvo información de costos estimados por las entidades de algunos de los conceptos de gastos requeridos y se incluyeron nuevos temas con lo cual se definieron 4 acciones a considerar:

1. Fortalecimiento de la red de monitoreo. Involucra la adquisición e instalación de las estaciones, su aseguramiento y los costos operativos a partir del segundo año.
2. Comunicaciones. La transmisión en tiempo real conlleva garantizar la transmisión de datos satelitales, la realización de un estudio de propagación de frecuencias, estudios de umbrales para activar SAT a nivel regional (FEWS-OSP) y la dotación de equipos de radio para los 32 departamentos.
3. Fortalecimiento de capacidades. Corresponde a la capacitación y actualización del recurso humano vinculado con la operación de las estaciones, suministro y tratamiento de la información.
4. Coordinación de la inversión. Costo de interventoría /seguimiento por parte del IDEAM para la instalación de las estaciones. Involucra el costo del recurso humano y gastos inherentes a la coordinación del proceso de adquisición e instalación de los equipos y el monitoreo de la operación de las nuevas estaciones.

Se considera validado el esquema y la información de los costos por parte de las entidades responsables de la meta.

4 Definición de parámetros y estimación de costos unitarios

Tabla 1 Costos unitarios para los conceptos de gasto establecidos (Millones de \$ 2020)

Acción	Componente de costo	Descripción	Tipo Costo	Variable costo unitario	Costo promedio (Millones de pesos 2020)	Fuente de información para costeo
Fortalecimiento de la red de monitoreo con transmisión en tiempo real	Compra e instalación de nuevas Estaciones hidrológicas	Adquisición de estaciones hidrológicas y meteorológicas nuevas que incluyen obra civil, software y hardware necesarios para su operación y su instalación	I	\$ / unidad	70	Información aportada por expertos de IDEAM y la UNGRD
	Compra e instalación de nuevas Estaciones meteorológicas		I	\$ / unidad	100	Información aportada por expertos de IDEAM y la UNGRD
	Seguros de las estaciones nuevas	Costo anual \$ 110 millones	O	\$ / unidad	0,35	Información aportada por expertos de IDEAM y la UNGRD
	Mantenimiento preventivo	Mantenimiento periódico requerido para garantizar el buen funcionamiento de las Estaciones	O	\$ / mantenimiento / estación/año	0,49	Fuente: http://www.ideam.gov.co/web/atencion-y-participacion-ciudadana/ley-de-transparencia 8. Contratación; 8.4.1. Plan Anual de Adquisiciones (PAA); Plan Anual de Adquisiciones 2020 versión mes de abril
	Mantenimiento correctivo		O	\$ / mantenimiento / estación/año	0,49	
Comunicaciones	Transmisión de datos satelitales de nuevas estaciones	Costo promedio de transmisión de datos	O	\$ / unidad/año	0,24	
	Estudios de propagación de frecuencias	Costo promedio para los 32 departamentos	O	\$ / depto	100	Información aportada por expertos de IDEAM y la UNGRD
	Instalación de radios base		O	\$ / depto	7	Información aportada por expertos de IDEAM y la UNGRD
	Instalación de radios base y radios VHF para departamentos (10 x depto.)	Equipos requeridos por los Departamentos para difundir la información	O	\$ / depto	5	Información aportada por expertos de IDEAM y la UNGRD
Fortalecimiento de capacidades (nacional y regional)	Eventos de capacitación		F			
Coordinación de la inversión	Costo de Personal y gastos asociados	Acompañamiento técnico en el proceso de compra e instalación de los equipos y operación	F	\$ anual del equipo técnico	160	Estimación propia

I= inversión; O=Operación; F=funcionamiento
Fuente: Elaboración propia

Los costos de las estaciones hidrológicas y meteorológicas fueron aportados por las entidades responsables.

Los costos de mantenimiento fueron estimados por la consultoría a partir de información contenida en el Plan de Adquisiciones del IDEAM en términos de recurso humano, insumos y costos de desplazamiento relacionados con “mantenimiento de la red de estaciones hidrometeorológicas”. El costo unitario se estableció aplicando el costo anual estimado a las 2.616 estaciones con que se cuenta en la actualidad. Igualmente, el costo unitario de la transmisión de datos satelitales se estableció a partir de la identificación en el Plan de Adquisiciones del IDEAM de los siguientes conceptos: Servicio de Conectividad y Servicio de transmisión de datos hidrológicos y meteorológicos; el valor anual estimado se aplicó a las 2.616 estaciones existentes.²

El costo en seguros se establece promediando el valor anual aportado por IDEAM-UNGRD de \$ 110 millones para las 310 estaciones.

5 Supuestos utilizados

Para la definición del costo de la meta se tuvo en cuenta la siguiente información y supuestos:

- Número de estaciones. Las entidades responsables definieron la adquisición de 100 estaciones hidrológicas y 210 estaciones meteorológicas.
- Se requiere realizar mantenimiento preventivo dos veces al año.
- Se requiere instalar radios base en los 32 departamentos y 10 radios VHF por departamento
- Se asume que el costo de mantenimiento preventivo y correctivo es el mismo
- Se asume 1 mantenimiento correctivo por estación al año
- El costo anual del mantenimiento es acumulativo en la medida que se van adquiriendo nuevas estaciones

² <http://www.ideam.gov.co/web/atencion-y-participacion-ciudadana/ley-de-transparencia> 8. Contratación; 8.4.1. Plan Anual de Adquisiciones (PAA); Plan Anual de Adquisiciones 2020 versión mes de abril

- El costo anual de los seguros es acumulativo en la medida que se van adquiriendo nuevas estaciones
- El costo anual de transmisión de datos es acumulativo en la medida que se van adquiriendo nuevas estaciones
- Los eventos de capacitación si bien son fundamentales en el proceso, se realizarán de forma virtual y no implicarán costos adicionales (información de expertos)
- Coordinación de la inversión. Se utilizaron los siguientes parámetros: 3 profesionales especializados grado 20; salario según Dec 304 de 2020; destinación de tiempo del 20%; tarifa de viáticos según Dec 1175 de 2020; 2 viajes mensuales x profesional de 3 días³
- Para la estimación del costo total de la Meta se planteó como cronograma de ejecución el siguiente, en función de los productos principales e instalación de equipos de comunicaciones:

5.1 Cronograma de ejecución propuesto

Tabla 2 Cronograma de ejecución propuesto

Concepto	TOTAL	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Estaciones hidrológicas	100			20	20	15	15	15	15	-	-	-
Estaciones meteorológicas	210			30	30	30	30	30	30	30	-	-
Instalación de radios de base					10	10	12					
Instalación de radios BAS y VHS					10	10	12					

Fuente: Elaboración propia

3 Decreto 304 del 27 de febrero de 2020 por el cual se fijan las remuneraciones de los empleos que sean desempeñados por empleados públicos de la Rama Ejecutiva del Departamento Administrativo de la Función Pública
Decreto 1175 de 27 de agosto 2020 Por el cual se fijan las escalas de viáticos. Departamento Administrativo de la Función Pública

6 Costo estimado de la meta

A partir de la información obtenida, la definición de acciones, conceptos de costo y los supuestos establecidos, se elaboró el costo para el desarrollo de la meta en el horizonte de tiempo a 2030, con el siguiente resultado:

Tabla 3 Costo estimado de la meta en el horizonte de tiempo a 2030

Componente de Costo	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Compra e instalación de nuevas Estaciones hidrológicas	0	1.400	1.400	1.050	1.050	1.050	1.050	0	0	0
Compra e instalación de nuevas Estaciones meteorológicas	0	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	0	0
Mantenimiento preventivo	0	0	49	98	143	187	231	275	305	305
Mantenimiento correctivo	0	0	25	49	71	93	116	138	152	152
Seguros de las estaciones nuevas	0	18	35	51	67	83	99	110	110	110
Estudios de umbrales para activar SAT a nivel regional (FEWS-OSP)	0	91	901	82	82	82	82	54	0	0
Transmisión de datos satelitales de nuevas estaciones	0	12	24	34	45	56	66	74	74	74
Estudios de propagación de frecuencias	3.200	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Instalación de radios base	0	0	70	70	84	0	0	0	0	0
Instalación de radios base y radios VHF (10 * departamento) para departamentos	0	0	50	50	60	0	0	0	0	0
Costo de Personal y gastos asociados	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
Total	3.360	4.681	4.904	4.645	4.762	4.711	4.804	3.811	801	801

Fuente: Elaboración propia

El costo involucra los conceptos de gasto que garantiza el cumplimiento de los objetivos que plantea la meta, fortaleciendo las capacidades territoriales para la generación de información que permita realizar el monitoreo, estudio y vigilancia de las condiciones hidrometeorológicas e identificar de manera oportuna las amenazas que se deriven de fenómenos de esta naturaleza para tomar las medidas que se requieran para reducir la vulnerabilidad de las poblaciones como medida de adaptación al cambio climático y a su afectación por desastres naturales.

Al flujo de valores para el periodo 2021 a 2030 se estableció el Valor Presente Neto con una tasa de descuento de 6,4%, valor utilizado por el DNP para proyectos relacionados con el Medio Ambiente, con el siguiente resultado:

Tabla 4 Valor Presente Neto del costo para la adquisición, instalación y puesta en funcionamiento de 310 estaciones hidrometeorológicas

Componente de costo	VPN Cifras en millones de pesos de 2020 (Tasa de descuento real: 6,4%)		
	Promedio	Límite superior	Límite inferior
Compra e instalación de nuevas Estaciones hidrológicas	5.068	5.574	4.561
Compra e instalación de nuevas Estaciones meteorológicas	14.585	16.044	13.127
Mantenimiento preventivo	946	1.040	851
Mantenimiento correctivo	473	520	426
Seguros de las estaciones nuevas	419	461	377
Estudios de umbrales para activar SAT a nivel regional (FEWS-OSP)	396	436	357
Transmisión de datos satelitales de nuevas estaciones	280	308	252
Estudios de propagación de frecuencias	2.827	3.109	2.544
Instalación de radios base	164	180	147
Instalación de radios base y radios VHF (10 * departamento) para departamentos	117	129	105
Coordinación de la inversión y apoyo técnico. Costo de Personal y gastos asociados	1.089	1.198	980
TOTAL	26.363	28.999	23.726

Fuente: Elaboración propia

El costo estimado a valor presente neto promedio para la adquisición, instalación y operación de las 310 estaciones hidrometeorológicas asciende a \$ 26.363 millones de pesos de 2020.