

Caso Hidroituango — Vertimientos sostenidos enero-abril 2026

Tesis del documento. Hidroituango registró 94 días continuos de vertimientos entre el 6 de enero y el 9 de abril de 2026, con picos de 1.274 m³/s y un volumen total descargado por vertedero de 5.221 millones de m³. El evento NO produjo víctimas ni inundaciones atribuibles aguas abajo, pero sí generó pérdidas de generación documentadas semana a semana por Superservicios (entre 15,93 y 52,75 GWh por semana), abrió un nuevo proceso sancionatorio ANLA y dejó al embalse operando entre 89 y 110% de su capacidad útil. Las señales operativas que habrían permitido una mejor anticipación estaban disponibles desde octubre de 2025 vía datos de XM. Lo que NO se podía predecir era el frente frío atípico de febrero. Lo que sí se podía gestionar era el vacío de amortiguación del embalse en los meses previos.

1. ¿Qué pasó en Hidroituango?

Cifra	Valor	Fuente
Período de vertimientos continuos	6-ene-2026 al 9-abr-2026 (94 días según prensa Superservicios; 110 días según DB con criterio spillway >100 m ³ /s)	DB seguimiento operativo + Superservicios
Pico de descarga por vertedero	1.274 m ³ /s	DB seguimiento operativo
Pico de aporte (inflow) al embalse	1.711 m ³ /s (DB); creciente gestionada de 2.186 m ³ /s el 1-feb (EPM)	DB + El Tiempo 9-feb-2026
Llenado máximo	110% (DB); 98,8% al 27-mar (La República)	DB + La República 27-mar
Llenado mínimo del período	89,3%	DB seguimiento operativo
Volumen total vertido (estimado por DB)	5.221 millones de m³	DB acumulado spillway_cms ×

Cifra	Valor	Fuente
		86.400 s/día
Pérdida de generación semanal pico	52,75 GWh (semana terminada ~26-feb-2026)	Superservicios vía El Espectador 26-feb
Pérdida acumulada Superservicios al 4-mar-2026	33,18 GWh ("principal punto activo de pérdida")	La República 4-mar
Pérdida semanal al 6-mar-2026	28,93 GWh	La República 6-mar
Descarga "más baja" al 27-mar-2026	15,93 GWh con 35 días continuos	La República 27-mar
Capacidad del vertedero	22.000 m ³ /s	El Tiempo 9-feb-2026 (EPM)
Cota operativa durante el evento	408–409 m s.n.m. (cota máxima licenciada: 420)	El Colombiano 5-abr-2026
Caudal río Cauca aguas abajo (25-feb)	Bolombolo 1.881,4 m ³ /s · Olaya 1.781,6 m ³ /s · descarga 1.774,4	Semana 25-feb-2026, citando EPM
Caudal aforado en Ituango el 26-feb	1.658,1 m ³ /s (264% del histórico)	La República 26-feb-2026
Familias / personas afectadas atribuibles a Hidroituango	No atribuibles según DAGRAN, UNGRD, EPM y ANLA	DAGRAN 26-feb-2026
Auto sancionatorio ANLA	Auto del 30-mar-2026, soportado en Concepto Técnico 2997	ANLA oficial
Procesos sancionatorios acumulados	29 totales (20 activos, 9 con decisión de fondo)	ANLA

Antecedente operativo: EPM reportó haber amortiguado en abril de 2025 una creciente del Cauca de 5.000 m³/s, descargando solo 3.000 m³/s mediante combinación de vertedero y generación. En 2026, con el embalse ya elevado por las lluvias atípicas de enero, el margen para amortiguar fue menor.

2. ¿Qué tan anómalo fue el evento?

Los vertimientos sostenidos NO son inherentemente patológicos para Hidroituango — el proyecto está en fase de operación parcial (3 de 8 turbinas, ~900 MW de 1.200 MW de capacidad efectiva neta). Lo anómalo es la **duración** y el **volumen perdido**.

Comparación contra el comportamiento histórico del embalse:

Métrica	Histórico Hidroituango (2023-2025)	Evento 2026
Episodios anteriores >50 días continuos vertimiento	5 episodios (252d en 2023, 161d en 2025, 103d en 2024, 65d en 2025)	94 días (4° más largo)
Pico previo de spillway	2.409 m³/s (feb-jul 2025)	1.274 m³/s (más moderado, pero embalse al 110%)
Llenado >100% sostenido	65 días en oct-dic 2025 (pico 111,9%)	94 días continuos en >100% durante el evento
Pérdida semanal pico documentada	No registrada en prensa para episodios previos	52,75 GWh (semana 26-feb-2026)

Lo que diferenció a 2026: la coincidencia simultánea con **otros tres embalses vertiendo** (Urrá, Topocoro, Playas) — el evento se enmarcó en una temporada invernal atípica nacional documentada por el Decreto 0150 del 11-feb-2026.

Fuente: ERA5 reanalysis vía Open-Meteo Archive API + DB de seguimiento operativo del embalse + reportes Superservicios.

3. Las dos señales independientes que estaban disponibles antes del evento

3.1 Señal A: el embalse venía operando con margen reducido desde octubre 2025

Hidroituango cerró el segundo semestre de 2025 con un episodio previo de **65 días de vertimiento continuo (12-oct a 15-dic-2025)** con llenado máximo 111,9% y caudal de descarga sostenido hasta 1.002 m³/s. **El embalse llegó a enero de 2026 con muy poco margen de amortiguación** frente a un escenario invernal anómalo ya en curso.

Datos verificables vía DB de seguimiento operativo:

Período	Días vertiendo	Llenado pico	Spillway máx
12-oct a 15-dic-2025	65	111,9%	1.002 m³/s
28-dic-2024 a 26-ene-2025	30	69,4%	798 m³/s

Período	Días vertiendo	Llenado pico	Spillway máx
19-nov a 10-dic-2024	22	57,5%	773 m³/s
6-ene a 9-abr-2026	94	110%	1.274 m³/s

El patrón se ve claro: el embalse cerró 2025 ya saturado, sin tiempo de recuperar margen estructural antes del frente frío de febrero 2026.

3.2 Señal B: el pronóstico meteorológico capturó el pulso con días de anticipación

La cuenca del Cauca recibió en enero-febrero 2026 anomalías de precipitación documentadas: el Decreto 0150 cita que el área hidrográfica Caribe estuvo en **289% del promedio histórico** en enero, y sectores entre 130-180% en febrero. El boletín IDEAM del 31-ene-2026 reconoció que las lluvias nacionales venían **+64,4% por encima de lo normal**.

A escala operativa, el pronóstico operacional ECMWF capturó los eventos de precipitación intensa sobre la cuenca del Cauca con horizonte útil de 3 a 5 días. Verificación cuantitativa con Open-Meteo Previous Runs API:

Cauca alto (cerca de Manizales, lat 5.07, lon -75.52) — acumulado 5 días (30-ene a 3-feb):

Métrica	Valor
Observado	127,4 mm
Pronóstico T-1d	107,9 mm (skill 85%)
Pronóstico T-3d	102,5 mm (skill 80%)
Pronóstico T-5d	109,1 mm (skill 86%)
Pronóstico T-7d	78,3 mm (skill 61%)

Cauca medio-alto (cerca de Bolombolo, lat 6.8, lon -75.7) — acumulado 5 días:

Métrica	Valor
Observado	79,4 mm
Pronóstico T-1d	79,8 mm (skill 100%)
Pronóstico T-3d	130,6 mm (skill 164%)
Pronóstico T-5d	109,6 mm (skill 138%)
Pronóstico T-7d	98,0 mm (skill 123%)

El modelo capturó el evento en ambas sub-cuencas con skill útil entre T-3d y T-5d. En la sub-cuenca media-alta hubo **sobreestimación** del modelo — el forecast esperaba 30-60% más lluvia de la que efectivamente cayó. Para un sistema de alertas, esa sobreestimación es preferible a la subestimación: produce alerta con tiempo para descargas preventivas; si la lluvia es menor, no hay daño por falsa alerta.

Esa señal habría permitido reforzar el Plan de Emergencia y Contingencia con descargas controladas escalonadas y coordinación con autoridades aguas abajo desde el 28-29 de enero, dos a tres días antes del pico de aporte del 1-feb.

Fuente: Open-Meteo Previous Runs API (verificable día a día, sin auth) + IDEAM comunicado 31-ene-2026 + Decreto 0150/2026.

4. Secuencia de alertas que un sistema bien diseñado habría producido

Fecha	Tipo de alerta	Capa	Trigger	Días antes del pico semanal (26-feb)
12-oct-2025	sustained_high_fill	Nivel	Llenado >100% sostenido >5 días	137
15-dic-2025	sustained_spillway	Nivel	65 días vertedero >100 m³/s	73
31-ene-2026	climatology_anomaly	Estructural	Lluvias nacionales +64% mes anterior	26
2-feb-2026	inflow_extreme	Pronóstico + Real	Aporte 1.300 m³/s en cuenca Cauca	24
9-feb-2026	sustained_spillway escalado	Nivel	Descarga 1.269 m³/s con llenado 100%+	17
26-feb-2026	lucro_cesante_alert	Mercado	52,75 GWh perdidos en una semana	0 (pico)

Tres puntos a notar:

1. **El evento de octubre-diciembre 2025 fue una alerta temprana en sí misma.** Un sistema que monitoree persistencia de llenado >100% habría señalado a EPM que el embalse no tenía margen para absorber un evento adicional.

2. **La capa de cumplimiento de curva guía** habría capturado este patrón mucho antes del frente frío. ANLA argumentó exactamente eso en el Auto del 30-mar-2026.
 3. **El audit log inmutable** de cada activación sirve tanto al regulador (ANLA) como a la operadora (defensa documentada) y a la aseguradora (verificación independiente).
-

5. Lo que el caso no sostiene (y por qué importa)

Este documento no afirma que Hidroituango pudo evitar el evento. Tres precisiones críticas:

1. **El daño aguas abajo no es atribuible a Hidroituango.** DAGRAN Antioquia corrigió formalmente a la UNGRD el 26-feb-2026 aclarando que "Hidroituango no tiene relación con las crecientes súbitas; por el contrario el embalse actúa como regulador." EPM reiteró el 31-mar-2026 que "no se han registrado emergencias aguas abajo asociadas a las descargas de Hidroituango." Las inundaciones de Cauca y la cuenca media-baja del Cauca/San Jorge fueron por desbordamiento natural, no por descarga del embalse.
2. **La pérdida de generación NO es necesariamente pérdida asegurable.** Las pólizas Boiler and Machinery / Business Interruption típicamente cubren interrupción por siniestro físico (rotura de unidad, incendio). Un vertimiento por sobrellenado no detiene la generación — significa que parte del agua pasa sin turbinar. EPM no ha activado públicamente ninguna cobertura por este evento, lo cual es consistente con la naturaleza del riesgo.
3. **El proceso ANLA del 30-mar-2026 no cuantifica multa.** El auto solo abre proceso; la sanción se determinaría al cierre del procedimiento (plazo legal hasta 5 años). Las multas históricas ANLA bajo dirección Vélez-Torres acumulan COP 82.467 millones en un año para todas las sancionadas — orden de magnitud de decenas de miles de millones por proceso individual, no billones.

Lo que el caso sí sostiene es algo más útil:

- Hubo lucro cesante verificable (52,75 GWh en una semana de febrero, más cifras semanales subsiguientes documentadas por Superservicios).
 - Hubo exposición regulatoria nueva (Auto ANLA 30-mar-2026, Concepto Técnico 2997).
 - Hubo señal operativa temprana detectable desde octubre de 2025 con datos públicos de XM.
-

6. Estimación honesta del lucro cesante

Las pólizas no cubren este tipo de pérdida típicamente, pero el costo económico para la operadora es cuantificable.

Datos de entrada verificados:

- Pérdida semanal pico: 52,75 GWh (Superservicios vía El Espectador, 26-feb)
- Pérdida acumulada al 4-mar: 33,18 GWh (La República)
- Pérdida semanal al 6-mar: 28,93 GWh (La República)
- Descarga al 27-mar: 15,93 GWh con 35 días continuos (La República)
- Precio bolsa promedio febrero 2026: ~\$108–110/kWh
- Precio bolsa promedio marzo 2026: \$223,78/kWh
- Precio promedio contratos bilaterales 2026: \$308,25/kWh (Acolgen)

Escenario conservador (suma de cifras semanales explícitamente reportadas, 4 semanas):

$52,75 + 33,18 + 28,93 + 15,93 = 130,8$ GWh mínimo verificable

$130,8$ GWh \times \$213,2/kWh promedio bolsa Q1 = ~COP 27.886 millones \approx USD 7,4 millones

Escenario realista (extrapolando a 94 días de evento con promedio ~30 GWh semanal):

~ 400 GWh extrapolados \times \$213,2/kWh = ~COP 85.280 millones \approx USD 22,6 millones

Escenario alto (a precio de contratos bilaterales):

~ 400 GWh \times \$308,25/kWh = ~COP 123.300 millones \approx USD 32,7 millones

Rango defendible: USD 7,5 a 32,7 millones de lucro cesante por el evento de 94 días, según el precio aplicable y la extrapolación usada. La cifra alta es la más cercana a lo que EPM probablemente absorbió, dado que parte de la energía perdida estaba contratada a precios bilaterales más altos que el promedio bolsa.

7. Lo que esto significa para diseñar triggers paramétricos

Las señales documentadas se traducen directamente en triggers auditables:

Familia	Trigger	Variable	Umbral configurable
Lucro cesante por vertimiento	Vertimiento sostenido + generación bajo capacidad instalada	XM spillway_cms + XM generación real vs capacidad	spillway > X m³/s por N días + generación < Y% capacidad

Familia	Trigger	Variable	Umbral configurable
Anomalía de aporte por cuenca	Inflow > múltiplo de media histórica del mes	XM inflow_cms + baseline 6 años	> 3× media del mes durante M días
Persistencia de sobrellenado	Llenado >= 100% sostenido	XM percentage_full	> 100% por N días continuos
Cumplimiento curva guía	Desviación sobre cota declarada	XM + ficha técnica embalse	Sobrepaso de CGM por > X% del tiempo evaluado
Riesgo regulatorio compuesto	Cualquiera de los anteriores + ausencia de notificación previa	Combinación + log de comunicados operador	Trigger con cooldown configurable

Cada trigger viene con:

- Audit log inmutable de cada activación
- Backtest contra el histórico (hasta 12 años para variables XM)
- Reproducibilidad técnica mediante APIs públicas

8. Cómo se reproduce y se audita este caso

```
import requests
import pandas as pd

# 1. Datos del embalse via XM (pydataxm)
# pip install pydataxm
from pydataxm import pydataxm
xm = pydataxm.ReadDB()
df_ituango = xm.request_data(
    "VoluUtilDiarEner", "Recurso", "2026-01-01", "2026-04-30"
) # filtrar registro Hidroituango

# 2. Caudales y precipitación cuenca aportante via Open-Meteo
ERA5 = "https://archive-api.open-meteo.com/v1/archive"
# Coordenadas aproximadas estación Olaya (entrada embalse)
params = {
    "latitude": 7.16, "longitude": -75.59,
    "start_date": "2026-01-01", "end_date": "2026-04-30",
    "daily": "precipitation_sum",
```

```
"timezone": "America/Bogota"
}
precipitacion_cauca = requests.get(ERA5, params=params).json()

# 3. Verificación de pronóstico previo via Previous Runs
PREV = "https://previous-runs-api.open-meteo.com/v1/forecast"
# Mismo punto, ventana del frente frío de febrero
```

Documentos institucionales soporte:

- ANLA Auto 30-mar-2026 (Concepto Técnico 2997)
- Boletines Superservicios feb-mar 2026
- EPM comunicados 9-feb y 31-mar-2026
- Decreto 0150 de 2026 (contexto invernal nacional)
- IDEAM comunicado 31-ene-2026

9. Fuentes

Oficiales / regulatorias

- ANLA, Auto del 30-mar-2026: <https://www.anla.gov.co/noticias-anla/anla-abre-proceso-sancionatorio-al-proyecto-hidroelectrico-pescadero-ituango-hidroituango>
- Decreto 0150 del 11-feb-2026: <https://www.agenciapi.co/noticia/regiones/gobierno-declara-emergencia-economica-y-social-en-ocho-departamentos-por-graves-inundaciones>
- CCO Comunicado 1/2026 (Niña en debilitación): <https://cco.gov.co/seguimiento-de-los-fenomenos-el-nino-la-nina-comunicado-no-1-de-2026/>

Superservicios via prensa especializada

- El Espectador 26-feb-2026 (52,75 GWh): <https://www.elespectador.com/economia/cuatro-centrales-vierten-agua-al-mismo-tiempo-reporte-de-la-superservicios/>
- La República 4-mar-2026 (33,18 GWh): <https://www.larepublica.co/economia/ituango-es-el-principal-punto-de-perdida-de-energia-con-vertimientos-por-33-18-gwh-4341196>
- La República 6-mar-2026 (28,93 GWh): <https://www.larepublica.co/economia/superservicios-insta-a-hidroelectricas-a-generacion-maxima-mientras-urra-para-descargas-4342865>
- La República 27-mar-2026 (15,93 GWh, 35 días): <https://www.larepublica.co/economia/ituango-registro-descarga-mas-baja-pero-completo-35-dias-seguidos-de-vertimientos-4358842>

EPM (comunicados y operación)

- El Tiempo 9-feb-2026 (EPM declaración técnica): <https://www.eltiempo.com/colombia/medellin/epm-aseguro-que-hidroituango-y-los-embalses-de-antioquia-mantienen-operacion-estable-pese-a-lluvias-atipicas-3530962>
- Caracol Radio 9-feb-2026: <https://caracol.com.co/2026/02/09/descarga-en-hidroituango-es-segura-y-no-genera-riesgos-aguas-abajo/>
- La República 31-mar-2026 (respuesta EPM al auto ANLA): <https://www.larepublica.co/empresas/epm-responde-al-proceso-sancionatorio-contrala-sociedad-hidroelectrica-ituango-de-la-anla-4361754>
- El Colombiano 5-abr-2026 (Vélez sobre cota): <https://www.elcolombiano.com/antioquia/retaliaciones-anla-con-hidroituango-por-evitar-inundaciones-HG35229835>

Aclaraciones técnicas oficiales

- Caracol DAGRAN 27-feb-2026: <https://caracol.com.co/2026/02/27/el-dagran-corrige-a-la-ungrd-por-supuesto-riesgo-aguas-abajo-de-hidroituango-por-inundaciones/>
- Semana 25-feb-2026 (caudales Bolombolo y Olaya): <https://www.semana.com/nacion/medellin/articulo/declaran-alerta-en-seis-municipios-de-antioquia-uno-de-ellos-aguas-abajo-de-hidroituango-por-incremento-de-nivel-en-el-rio-cauca/202640/>

Precio bolsa XM

- Portafolio 21-abr-2026 (precio marzo \$223,78): <https://www.portafolio.co/energia/precio-de-bolsa-de-energia-en-colombia-sube-80-en-marzo-de-2026-segun-xm-492422>
- Portafolio 26-feb-2026 (mínimos históricos): <https://www.portafolio.co/mas-contenido/el-precio-de-la-bolsa-de-energia-en-colombia-toco-minimos-historicos-489061>
- El Colombiano 12-feb-2026 (precios y contratos): <https://www.elcolombiano.com/negocios/precio-kilovatio-colombia-2026-embalses-llenos-bolsa-energia-xm-CN33495733>

Seguros EPM

- Caracol 4-abr-2024 (póliza USD 250M): <https://caracol.com.co/2024/04/04/epm-renovo-seguro-todo-riesgo-de-hidroituango-por-250-millones-de-dolares/>

APIs y herramientas técnicas

- XM API Python (pydataxm): https://github.com/EquipoAnaliticaXM/API_XM
- Open-Meteo Archive (ERA5): <https://archive-api.open-meteo.com/v1/archive>

- Open-Meteo Previous Runs: <https://previous-runs-api.open-meteo.com/v1/forecast>
-

Documento autocontenido. Toda cifra crítica reproducible contra fuente pública en menos de cinco minutos. Las cifras de pérdida de generación son reportes oficiales Superservicios; las cifras de operación del embalse son verificables vía XM API.

hidralia.co · hola@hidralia.co