

REPORTE INTEGRADO DE GESTIÓN

2021

Sumando energías



1 Un mensaje de nuestra gerente para ti

GRI 102-1 102-2 102-3 102-4 102-13 102-14 102-10

Como seres humanos y como organización, en 2021 la pandemia nos retó a seguir adaptándonos para encontrar soluciones y contribuir a la construcción de una visión del futuro, en la que, desde nuestras particularidades y entendimiento de que todos somos uno, gestemos transformaciones que nos permitan preservar el planeta.

En este sentido, y teniendo en cuenta nuestro compromiso estratégico de generar valor sostenible por medio de iniciativas sociales y ambientales de alto impacto, durante el 2021 participamos en la construcción de la primera Alianza Carbono Neutral del país liderada por el Ministerio de Minas y Energía junto a empresas del sector eléctrico, en la que XM es secretario técnico. El objetivo de esta alianza es que los actores asociados a la generación, transmisión, comercialización y distribución de energía adelanten acciones encaminadas a reducir emisiones de Gases de Efecto Invernadero, GEI, y alcancen la carbono-neutralidad antes de 2050. A dicha iniciativa se han sumado AES Colombia, Celsia, Enel Colombia, EPM, GEB, ISA, ISA Intercolombia, ISA Transelca y Urrá; adicionalmente, se adelantan conversaciones para vincular más agentes del mercado.

Sumado a lo anterior, y como un mecanismo para que las tecnologías 4.0 estén al servicio de la sostenibilidad, las plataformas ambientales EcoRegistry, EcoGox y EcoTrade, desarrolladas por XM y Latin Checkout, siguieron aportando al desarrollo del mercado de carbono colombiano. EcoRegistry firmó con la Santiago Climate Exchange, que opera en Chile y América Latina, un acuerdo estratégico de colaboración sellado en la COP26 en Glasgow y, en conjunto con EcoTrade, lograron la exportación de más de un millón de créditos de carbono a través de proyectos colombianos. Adicionalmente, el portal Environmental-Finance.com, especializado en información, desarrollo sostenible, el financiamiento climático y los mercados ambientales, reconoció a EcoRegistry como el segundo mejor registro del mundo, hecho que nos llena de orgullo.

Por su parte, y tras un año de su lanzamiento, EcoGox fue certificada por parte del Center for Resource Solutions, como una solución que está alineada con las mejores prácticas de plataformas y sistemas de trazabilidad de energías renovables del mundo.

La pandemia por el COVID-19 nos retó, también, a sumar energías para contribuir a la sociedad y a quienes trabajan día a día por la vida. Por eso, en señal de gratitud y compromiso, ISA, ISA Intercolombia, ISA Transelca, Internexa, Sistemas Inteligentes en Red y XM, en el marco de la campaña “Todos somos uno”, implementamos una iniciativa para llevar mensajes y abrazos virtuales al personal médico, entregando más de 2,400 cartas escritas por nuestros empleados y sus familias, en los hospitales Pablo Tobón Uribe y San Vicente Fundación en Medellín y Rionegro.

De la misma manera, ofrecimos conciertos en homenaje al personal médico de estos tres hospitales, pues sabemos que la música tiene poder sanador y nuestros agradecimientos se transformaron en notas musicales. Por medio del Plan Energía por Educación, ExE, y alineados con nuestra apuesta por la educación superior, los recursos aportados por la empresa nos permitieron sumar a cinco nuevos estudiantes de la Universidad de Antioquia; y gracias a los aportes de nuestros empleados, beneficiar a cinco nuevos estudiantes de la Universidad Nacional, para un total de 24 beneficiarios en 2021.

Estas iniciativas contribuyen al desarrollo profesional de jóvenes destacados de Ingeniería Eléctrica y Energética de la Universidad de Antioquia y la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, respectivamente, con el pago de matrícula, manutención y un incentivo adicional por desempeño destacado.

Operación del SIN y administración del MEM

Durante el 2021, y como resultado de un trabajo articulado con los 286 agentes del sector eléctrico y todos los actores del ecosistema energético colombiano, atendimos la operación del Sistema Interconectado Nacional, SIN, cumpliendo los criterios de confiabilidad, seguridad y economía establecidos en la regulación.

En este sentido, el SIN cerró el año con una capacidad instalada de 17,762 MW, con la que se generaron 73,933.55 GWh de energía que, sumados a los 479 GWh importados desde Ecuador, fue posible atender la demanda de energía de los colombianos, que fue de 74,117 GWh. De la misma manera, resaltamos las exportaciones de 364 GWh hacia Ecuador.

Con el ingreso de 18 nuevos proyectos de transmisión en los diferentes niveles de tensión, el país cuenta con un total de 28,841 km de líneas de transmisión, lo que permite un mayor respaldo para la operación del Sistema. Adicionalmente, y por primera vez en el sistema eléctrico colombiano, se instaló un Sistema Flexible de Transmisión en Corriente Alterna Distribuido, DFACTS, lo que permite mejorar la capacidad de transporte de las líneas y disminuir las restricciones de la red y, posiciona a Colombia como el primer país en la región en la instalación de esta tecnología. En cuanto al sector de generación, se destaca la entrada en operación de 74.66 MW de generación solar, lo que permite seguir flexibilizando nuestra matriz energética.

En 2021 fuimos designados por el Ministerio de Minas y Energía como subastador de la tercera Subasta de Energías Renovables, en la cual se asignaron contratos de largo plazo de suministro de energía a nueve empresas generadoras con once proyectos nuevos de generación solar, que suman una capacidad efectiva neta de 796.3 MW. Los vendedores firmaron contratos con siete comercializadores que participaron en la subasta y 46 comercializadores resultantes de la asignación mediante el mecanismo complementario.

XM, como habilitador de la transformación del sector eléctrico, actualizó el Estudio de Flexibilidad, por medio del cual se ratifica que el sistema eléctrico colombiano está en capacidad de integrar efectivamente las Fuentes de Energía Renovable No Convencionales, FERNC, que se prevé ingresen al sistema en 2025.

De esta manera, se fortalece aún más la confiabilidad en la atención de la demanda y minimiza el riesgo de desabastecimiento de energía eléctrica en periodos de bajos aportes hídricos por fenómenos climáticos que puedan afectar la mayor fuente de generación en el país, que son las centrales hidráulicas.

Como administrador del Mercado de Energía Mayorista, MEM, en XM tenemos una gran responsabilidad con el manejo adecuado de los recursos. En 2021 liquidamos 25.6 billones de pesos en transacciones del mercado, y administramos 3.1 billones de pesos de transacciones en la bolsa. Adicionalmente, a través de la plataforma SICEP, se administraron 72 convocatorias, de las cuales un 54.2 % fueron adjudicadas con plazos hasta el año 2036. También en 2021, el SICEP fue certificado en seguridad de la información de acuerdo con la norma ISO 27001.

Es de resaltar que después de un proceso de dieciecho meses de diseño y construcción conjunta, entre Davivienda y XM, creamos un piloto de plataforma digital G2B adoptando la tecnología blockchain para solicitar, emitir, aprobar y liberar las garantías bancarias en línea para el MEM. Con esto se garantizará la seguridad, la transparencia y la eficiencia durante todo el proceso de constitución de garantías, respondiendo a las necesidades del mercado con un producto innovador.

De la mano de la tecnología trabajamos por la competitividad del país

En 2021 continuamos fortaleciendo metodologías ágiles, trabajando en el desarrollo y mejoramiento de aplicaciones y adoptando prácticas de automatización como el DevOps que nos permite tener mayor control en el ciclo de desarrollo, mejoras en la oportunidad y velocidad de las entregas y en la trazabilidad de las mismas, logrando grandes avances en la estrategia de digitalización, haciendo posible que un 84 % de nuestros procesos estén digitalizados, habilitando aplicativos escalables, que facilitaron la entrega de software con mejor calidad y oportunidad.

En este sentido, es importante resaltar la creación de Sinergox, sitio web administrado por XM que centraliza la información pública e histórica del MEM para promover la competencia y transparencia en este mercado. Dentro de sus funcionalidades, resaltamos el uso de la inteligencia de negocios y técnicas de procesamiento de lenguaje natural para el consumo y análisis de datos mediante herramientas interactivas e interoperables.

Nuestro talento humano

Para contribuir a la inmunización de nuestros equipos de trabajo, nos vinculamos al programa Empresarios por la vacunación, por medio del cual adquirimos las dosis del ciclo completo de vacunas contra SARS-CoV-2, lo que, sumado a la iniciativa particular de nuestro talento humano, nos permitió tener un 99 % de nuestro personal cubierto. Lo anterior, más las medidas preventivas resultantes del trabajo conjunto con epidemiólogos y médicos especializados, hizo posible que no se presentaran enfermedades graves o fallecimientos a causa del COVID en nuestros equipos y nos permitió implementar una estrategia híbrida de retorno a nuestra sede.

En XM promovemos la diversidad, la inclusión y reconocemos la importancia de la equidad de género, por esto implementamos un sistema de gestión que nos permite hacer seguimiento de las acciones que desarrollamos para que nuestra compañía sea diversa y equitativa. Estas buenas prácticas fueron reconocidas por el Ministerio del Trabajo que, a través de su programa Equipares, nos otorgó el sello plata por nuestro sistema de gestión.

Resultados financieros que apalancan nuestra labor

Al cierre del año los activos de XM llegaron a 232 mil millones de pesos, lo que representa un incremento del 15 %, mientras que los pasivos fueron de 200 mil millones con una variación de 14 %. El patrimonio cerró en el 2021 en 32 mil millones de pesos, un 22 % más que en 2020.

El patrimonio de XM se encuentra dividido entre las actividades reguladas, asociadas a la operación del Centro Nacional de Despacho, CND, y la administración del Mercado de Energía Mayorista, MEM; y las actividades no reguladas, correspondientes a inversiones en sociedades, innovación y otros servicios diferentes al CND y MEM.

En las actividades reguladas, al cierre del año, los activos llegaron a 215 mil millones de pesos, lo que representa un incremento del 16 %. Los pasivos fueron de 200 mil millones de pesos con una variación positiva de 14 %. El patrimonio cerró en 15 mil millones de pesos, un 46 % más que en 2020.

En las actividades no reguladas, al cierre del año, los activos llegaron a 17 mil millones de pesos con un incremento del 6 %, mientras que los pasivos fueron menores a mil millones de pesos con una variación negativa de 26 %. El patrimonio cerró en 17 mil millones de pesos, un 7 % más que en 2020.

Los positivos resultados financieros se vieron, además, reflejados en el EBITDA, que alcanzó 38 mil millones de pesos. El EBITDA depurado de las partidas que no generan utilidad neta teniendo en cuenta la remuneración de XM, es de ocho mil millones de pesos, lo cual representa una disminución del 4 % frente al 2020.

En cuanto al estado de resultados, cerramos el año con una utilidad neta de 11,290 millones de pesos, un 13 % menos en comparación con el año anterior, de los cuales:

- Siete mil millones de pesos son provenientes de la gestión por la operación del Centro Nacional de Despacho y la administración del Mercado de Energía Mayorista; de este valor, el 33 % proviene de los beneficios tributarios que gestiona la Compañía ante el Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- Cuatro mil millones de pesos corresponden a inversiones en sociedades, innovación y otros servicios diferentes al CND y MEM.

Al cierre de 2021, XM contó con una participación accionaria en la Cámara de Riesgo Central de Contraparte, CRCC del 7.70 % y durante el año se recibieron dividendos por un monto de 251 millones de pesos, producto de los positivos resultados financieros. Por su parte, nuestra filial, Sistemas Inteligentes en Red, SIER, cerró el año con un EBITDA de seis mil millones de pesos y una utilidad neta de tres mil millones de pesos.

Es de resaltar que la CREG expidió el proyecto de resolución 144 de 2021, en el cual se definen las condiciones para el traslado de los precios de los contratos resultantes del mecanismo Mercado Anónimo Estandarizado, MAE, promovido por Derivex y la CRCC. Si bien aún no se ha expedido la resolución definitiva, es un logro muy significativo que la CREG haya tenido en cuenta en el proyecto de resolución los comentarios para el traslado tarifario sugeridos por los distintos agentes del MEM, Derivex y la CRCC, los cuales le dan viabilidad a dicho mecanismo para beneficio del sector eléctrico.

Actualmente XM y la Bolsa de Valores de Colombia mantienen el control de Derivex, cada una con una participación accionaria de 40.44 %. Para el año 2022 se espera la expedición de la resolución definitiva y, a la vez, comenzar la operación comercial del mecanismo MAE.

Sumando energías aportamos a la gestión sectorial

Como parte de nuestro rol y conscientes de la importancia que tiene la alianza Universidad - Empresa - Estado en el proceso de transición energética, mantuvimos nuestra vinculación al Comité Estratégico de Energética 2030, aportando desde los diferentes proyectos en que participamos informes diagnósticos, referenciamientos internacionales y definición de escenarios. Con esto, continuamos sumando conocimientos generales de los componentes del mercado eléctrico y la operación del Sistema Interconectado colombiano, necesarios para garantizar una integración segura de las FERNC, de las nuevas tecnologías y de la participación activa del usuario con un horizonte al 2030.

En este sentido, y comprometidos con la transición que vivimos como sector, durante 2021 participamos en los diferentes frentes de la Misión de Transformación Energética, aportando nuestra visión y reiterando el compromiso con el desarrollo del sector eléctrico colombiano.

Con el objetivo de seguir propiciando un espacio de reflexión, acción y compromiso alrededor de la ética, junto con el CNO, se llevó a cabo el 9° Foro Ética del sector eléctrico colombiano. Durante este espacio, se realizó la firma simbólica de la renovación de la Acción Colectiva de Ética y Transparencia del Sector Eléctrico colombiano, iniciativa que suma ya seis años y donde 35 empresas trabajan voluntariamente.

Adicionalmente, continuamos aportando a la gestión del conocimiento llevando a cabo nuestro tercer Foro XM: Innovación y Transformación del Sector Eléctrico, el cual contó con la participación de 234 asistentes y la presencia de los actores más relevantes del sector eléctrico a nivel nacional e importantes referentes y expertos internacionales en la materia. En el evento se analizaron las principales tendencias de innovación y transformación para la industria y se abordaron temas vitales para el futuro de la energía eléctrica en Colombia, entre ellos, la diversificación y transición energética, el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, y cómo la transición energética se está convirtiendo en uno de los principales vehículos para alcanzar las grandes metas que se ha trazado el país en materia de sostenibilidad ambiental, especialmente, en torno a la reducción de emisiones de carbono para alcanzar la carbono-neutralidad.



De otro lado, fuimos declarados, nuevamente, fuera de concurso en el Premio Andesco a la Sostenibilidad 2021, por superar las expectativas en la categoría empresa pequeña de servicios públicos.
En este premio nos destacamos entre 381 prácticas postuladas por 131 empresas, reconociendo el aporte de las iniciativas desarrolladas para contribuir a la consecución de los ODS.

Contamos con el reconocimiento por parte del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación como unidad de I+D+i por un periodo de tres años. Este reconocimiento nos permite la realización de actividades, proyectos de investigación de desarrollo tecnológico o de innovación, con el objetivo de fortalecer nuestras capacidades tecnológicas e incrementar la productividad y competitividad del sector.

Como hecho muy relevante, en 2021 se realizó el contrato interadministrativo entre el Gobierno Nacional y Ecopetrol, por medio del cual, este último adquirió la totalidad de la participación accionaria de la Nación en ISA. Producto de este contrato, se definieron seis compromisos a cargo de XM. Esta transacción fortalece aún más la independencia y neutralidad en las actividades de XM como operador y administrador del mercado de energía colombiano, así como contribuye a un mayor fortalecimiento de nuestro modelo de gobierno corporativo.

El 2021 nos brindó oportunidades valiosas para entender la realidad desde diferentes perspectivas y transformar nuestras ideas demostrando nuestra capacidad de adaptación. En 2022 seguiremos trabajando de manera comprometida para seguir aportando nuestra visión de futuro para impulsar, de la mano de la innovación, la digitalización y la sostenibilidad, la transición de un sector que transforma sueños en grandes realidades.

En 2022 los colombianos seguirán contando con un servicio de energía seguro y confiable, gracias a la suma de energías con nuestros grupos de interés con quienes trabajamos día a día por impulsar el crecimiento del sector eléctrico colombiano y seguir siendo un referente a escala global.

Muchas gracias.



María Nohemi Arboleda Arango, Gerente General XM

Reconocimientos a nuestras buenas prácticas

El Senado de la República otorgó la Mención de Reconocimiento a XM por nuestros 15 años de labores en beneficio del sector eléctrico colombiano. En dicha mención, se resalta nuestra contribución al desarrollo sostenible del país a través de la innovación y el desarrollo de nuevas tecnologías que se traducen en la seguridad energética necesaria para la competitividad y productividad del país.



2. Resultados que nos dan felicidad

La energía como recurso esencial es el eje de nuestras acciones y la motivación para seguir alcanzando cada año logros que nos dan felicidad, en nuestro propósito de consolidar un sector energético dinámico e innovador que brinde a los colombianos un servicio confiable, económico y seguro, que impulse el desarrollo sostenible del país.

A continuación, presentamos los resultados más destacados de nuestra gestión en 2021:

Datos generales de nuestra organización



Utilidad neta*
(en millones de pesos)

2021	2020	2019
11,290	12,953	9,783

*Utilidad neta: tiene las depuraciones aprobadas por Junta Directiva asociadas a intradiario, situaciones no controlables de SIER, subasta y honorarios selección miembros de Junta Directiva

EBITDA
(en miles millones de pesos)

2021	2020	2019
38	28	20

EBITDA depurado*
(en miles millones de pesos)

2021	2020	2019
8.4	8.7	4.4

*El Ebitda depurado contiene las depuraciones de aquellos ingresos que no generan utilidad para XM dado el esquema actual de remuneración (GMF del mercado e inversiones)

Tributos pagados
(en millones de pesos)

2021	2020	2019
39,070	39,862	35,471

Compras totales antes de IVA
(en millones de pesos)

2021	2020	2019
93,237	83,645	86,389

Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) generadas
(equivalente en toneladas)

2021	2020	2019
226.77	300.87	351.71

Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) compensadas
(equivalente en toneladas)

2021	2020	2019
en verificación	301	352

Número de empleados

2021	2020	2019
295	279	241

Favorabilidad en medios

2021	2020	2019
100%	98.75%	N/A

Premios y reconocimientos en 2021

Premio Andesco
Fuimos declarados fuera de concurso en el Premio Andesco a la Sostenibilidad 2021.

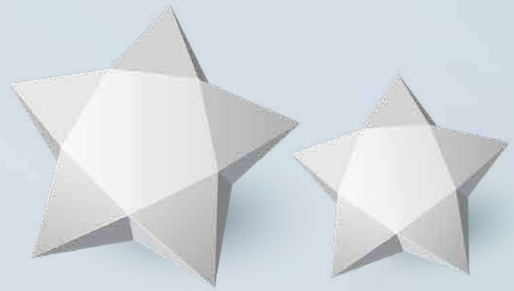
Nuestra gerente general recibió el premio **WIN Awards – Women In Energy**, en la categoría mujer líder.

Logramos el reconocimiento como unidad de Investigación I+D+i por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Premio FISE a la **Innovación**

Con el proyecto EcoGox, recibimos **mención especial en el Premio FISE 2021 en la categoría negocios exitosos.**

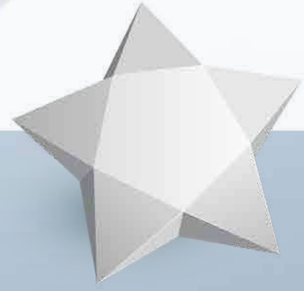
Reconocimiento de EPRI a XM por la incorporación de fuentes renovables en los **Technology Transfer Award 2020.**



Certificaciones

Certificado ISO 27001 por ICONTEC en la operación del SIN y la administración del MEM.

Certificación Enterprise Blockchain Security Specification para EcoRegistry y EcoGox.



Datos generales de la operación

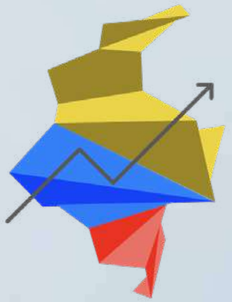
de agentes registrados

2021	2020	2019
286	267	240

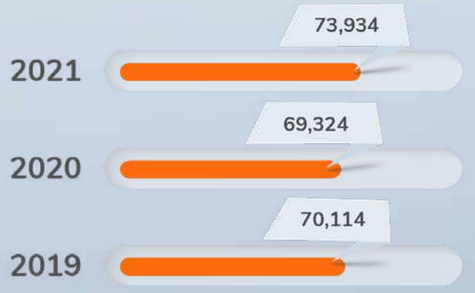


Capacidad Efectiva Neta del SIN (MW)

2021	17,484
2020	17,484
2019	17,462



Generación de energía (GWh)



Datos generales de la operación

Demanda de energía del SIN (GWh)*

2021	2020	2019
74,117	70,422	71,925

*Demanda de energía del SIN 2021 [GWh] = Generación de energía (73,933 [GWh]) + Importaciones netas de energía (115 [GWh]) + DNA (67[GWh])DNA (67 [GWh])

Emisiones por generación de energía del SIN (Mill ton CO2/año)

2021	2020	2019
9.4	14.3	11.8

Resultados relevantes del Mercado de Energía Mayorista MEM

Transacciones del mercado
(billones de pesos)

2021	2020	2019
25.6	23.7	22.4

Transacciones en bolsa de energía
(billones de pesos)

2021	2020	2019
3.1	4.8	4.6

Administración dinero del mercado*
(billones de pesos)

2021	2020	2019
7.5	8	7.9

*Administración de dinero del mercado incluye: transacciones en bolsa, cargos por uso, fondos y transacciones internacionales

	2021	2020	2019
Garantías bancarias asociadas al riesgo de crédito (billones de pesos)	5.1	6.6	6.35
Contratos bilaterales entre agentes del mercado (billones de pesos)	19.08	15.80	14.46
Garantías de cumplimiento de conexión de las plantas a la red (billones de pesos)	1.97	1.7	1.8
Garantías de cargo por confiabilidad (millones de dólares)	478	525	658
Número de fronteras registradas	28,851	25,225	22,736



Precio promedio en bolsa de energía
(COP/kWh)

2021	151.2
2020	255
2019	232.2

Precio promedio ponderado en contratos (COP/kWh)

2021	231.9
2020	206.5
2019	155.5

Exportación de energía
(millones de dólares)

2021	10.56
2020	13.92
2019	0.29

Importación de energía
(millones de dólares)

2021	19.45
2020	74.27
2019	90.16

3 Acerca de este informe

GRI 102-1 102-46 102-47 102-48 102-50 102-53 102-54

En XM estamos seguros de que brindar información clara, precisa y oportuna sobre los impactos económicos, sociales y ambientales de nuestras actuaciones, fortalece la confianza y propicia el diálogo con nuestros grupos de interés; asimismo, es un ejercicio permanente que nos invita a reflexionar sobre nuestro rol y aporte al desarrollo del país.

Reportar los principales logros y aprendizajes que nos deja el 2021, ratifica nuestro compromiso esencial con brindar la mejor energía al país, responsabilidad que asumimos con orgullo desde cada área de XM, trabajando diariamente con pasión para alcanzar el crecimiento sostenible de nuestra compañía y la generación de valor sostenible a nuestros grupos de interés.

Nuestro Reporte Integral de Sostenibilidad, Operación y Mercado 2021, refleja los resultados obtenidos por XM en función de los nueve asuntos materiales que definimos a partir de la medición de reputación y sostenibilidad, en la cual, el aporte de nuestros grupos de interés fue fundamental para priorizar su relevancia y enfoque de gestión en línea con la estrategia corporativa:

1. **La VIDA,** piedra angular de nuestra estrategia.
2. Nuestro compromiso con **el planeta.**
3. **Integridad y buen gobierno,** máximos valores en nuestra gestión.
4. Así entregamos **la mejor energía** a los colombianos.
5. Innovación para **la sostenibilidad.**
6. Equipos **movilizadores.**
7. Nuestra **marca empleadora.**
8. **Gestión proactiva** del riesgo.
9. Finanzas que **construyen valor.**

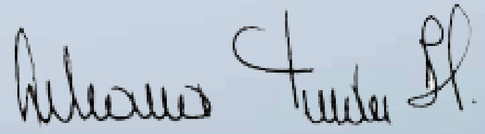
Adicionalmente, incluimos información especial relacionada con las estrategias que implementamos para responder en este segundo año a los desafíos generados por la pandemia del COVID-19, lo que demuestra, nuevamente, nuestra capacidad adaptativa, excelencia operacional y corresponsabilidad en la gestión para mantener la continuidad en la prestación del servicio de energía.

De esta manera, fortalecemos la identificación, validación y reporte de los compromisos y expectativas que adquirimos con nuestros grupos de interés, evidenciamos la contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, a la vez que hacemos un seguimiento exhaustivo de nuestro desempeño, mejorando así la gestión en un proceso continuo.

La información presentada en esta memoria de sostenibilidad corresponde a la vigencia comprendida entre el 1° de enero y el 31 de diciembre de 2021; ha sido elaborada de acuerdo con el estándar Global Reporting Initiative, GRI: opción esencial, y contó con la verificación externa de la empresa KPMG.

Creemos que este informe es una valiosa herramienta para seguir estrechando los lazos con nuestros grupos de interés por medio del esfuerzo pedagógico que implica traducir una labor altamente técnica y, sobre todo, hacer visibles nuestras escogencias estratégicas por la sostenibilidad. Es por ello que desde la Dirección de Entorno Empresarial quisiéramos conocer sus opiniones, inquietudes, consultas o solicitudes relacionadas con su contenido, a través del correo electrónico comunicaciones@xm.com.co

Sea esta la oportunidad para agradecerles por un año en el que juntos, una vez más, sumamos energías por Colombia.



Liliana Pineda Hernández, Directora Entorno Empresarial XM

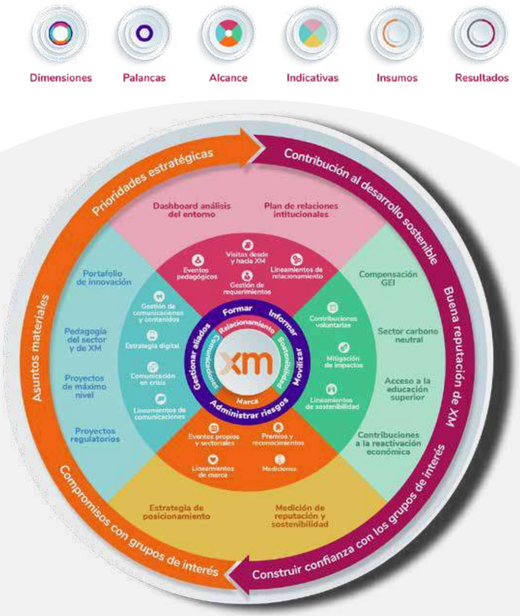
4 Relaciones de valor por la sostenibilidad

GRI 102-13 102-40 102-42 102-43 102-44 102-46 102-47 418-1

En XM brindamos la mejor energía a los colombianos gracias al trabajo conjunto con los diversos actores del ecosistema eléctrico y al relacionamiento cercano que construimos día a día con nuestros grupos de interés. Nos une la visión compartida de brindarle al país un servicio de energía confiable y competitivo para su desarrollo sostenible.

Contamos con un modelo de gestión que nos permite gestionar de forma integral el relacionamiento, las comunicaciones, la marca y la sostenibilidad como dimensiones que responden de manera articulada, con sentido y coherencia a los pilares de la estrategia corporativa. Este modelo es un elemento vivo que se nutre de las prioridades estratégicas, los asuntos materiales y los compromisos con nuestros grupos de interés, adaptándose de forma dinámica a los cambios y necesidades de XM.

Modelo de gestión comunicaciones, relacionamiento, marca y sostenibilidad



Relacionamiento con grupos de interés

GRI 102-40 102-42 102-43

XM propone, consolida y fomenta mecanismos de relacionamiento y compromisos con sus grupos de interés para:

- Promover relaciones éticas, transparentes, constructivas y respetuosas de los derechos humanos.
- Establecer canales de comunicación que provean información veraz y aseguren espacios de diálogo.
- Fortalecer las relaciones basadas en la confianza y la legitimidad.
- Brindar oportunamente información de interés y carácter público.
- Contribuir al desarrollo sostenible en el país y al bienestar de los colombianos.

El relacionamiento con los grupos de interés implica alinear las expectativas y necesidades del entorno con las estrategias definidas por la compañía y los compromisos adquiridos, mecanismos de relacionamiento, asuntos materiales, acciones e indicadores estratégicos.

Academia e innovación

Compromiso	Interés general	Respuesta estratégica	Indicador estratégico	Mecanismo de relacionamiento y comunicación
Identificar oportunidades de trabajo conjunto para el desarrollo de iniciativas de mejoramiento del sector eléctrico.	Desarrollos conjuntos que promuevan el fortalecimiento del sector.	Gestión del conocimiento. Gestión ética y prácticas anticorrupción. Gestión de derechos humanos. Inversión en I+D+i.	Índice sintético de reputación.	Alianzas estratégicas. Proyectos conjuntos. Investigaciones. Reuniones y mesas de trabajo. Página web. Redes sociales.

Clientes

Compromiso	Interés general	Respuesta estratégica	Indicador estratégico
Prestar servicios con calidad y oportunidad que satisfagan sus necesidades y fortalezcan relaciones de confianza.	Servicio confiable, disponible y seguro.	Gestión ética y prácticas anticorrupción. Atracción del mejor talento humano. Infraestructura tecnológica para la prestación del servicio.	Indicadores CREG. Índice de satisfacción de clientes. Índice sintético de

Empleados

Compromiso	Interés general	Respuesta estratégica	Indicador estratégico	Mecanismo de relacionamiento y comunicación
Atraer, desarrollar y retener el mejor talento humano, fomentando relaciones de trabajo respetuosas, equitativas que generen un ambiente de confianza y desarrollo integral.	Formación, desarrollo, bienestar y reconocimiento. Seguridad y Salud en el Trabajo, SST. Beneficios para el trabajador y su familia. Teletrabajo y horario flexible.	Esquema de beneficios y compensación competitivo. Programas de entrenamiento. Planes de salud. Programa de liderazgo. Gestión de derechos humanos. Esquema de sucesión gerencial. Gestión ética y prácticas anticorrupción.	Indicador de clima organizacional. Empleados con desempeño superior. Índice sintético de reputación.	Encuesta de clima laboral. Encuesta de medición de riesgo psicosocial. Gestión del desempeño. Ecosistema de comunicaciones internas. Café con la gerencia. Comités paritarios de salud ocupacional y de convivencia. Comités y grupos primarios. Mecanismos de reclamación: línea ética y correo. Procesos de negociación colectiva. Iniciativas conjuntas.

Estado

Compromiso	Interés general	Respuesta estratégica	Indicador estratégico	Mecanismo de relacionamiento y comunicación
Respetar y promover el Estado de derecho y el cumplimiento de la normatividad aplicable, transparencia y aplicación de reglas claras.	Alto desempeño del rol de operador del SIN y administrador del MEM. Transparencia. Independencia. Cumplimiento legal. Contribución a políticas públicas.	Gestión de derechos humanos. Gestión ética y prácticas anticorrupción. Promoción de ODS (7 acceso a la energía, 13 gestión por el clima).	Indicadores CREG. Utilidad neta EBITDA. Índice sintético de reputación. Medición de transparencia.	Espacios de participación y de promoción de políticas públicas. Espacios de participación gremial. Consultas. Diálogos. Participación en mesas de trabajo y comités. Multiplataforma de atención. Propuestas regulatorias. Iniciativas conjuntas.

Gremios

Compromiso	Interés general	Respuesta estratégica	Indicador estratégico	Mecanismo de relacionamiento y comunicación
Prestar servicios con calidad y eficiencia y suministrar oportunamente información de interés público.	Alto desempeño del rol de operador del SIN y administrador del MEM.	Gestión de derechos humanos. Gestión ética y prácticas anticorrupción.	Índice sintético de reputación. Medición de transparencia.	Espacios de participación gremial. Página web. Redes sociales. Participación en mesas de trabajo y comités. Multiplataforma de atención. Propuestas regulatorias. Iniciativas conjuntas.

Líderes de opinión y periodistas

Compromiso	Interés general	Respuesta estratégica	Indicador estratégico	Mecanismo de relacionamiento y comunicación
Suministrar oportunamente información de interés público.	Información oportuna de la operación del Sistema Interconectado Nacional y de la aministración del Mercado de Energía Mayorista. Independencia. Cumplimiento legal. Contribución a políticas públicas.	Gestión de derechos humanos. Gestión ética y prácticas anticorrupción. Promoción de ODS (7 acceso a la energía, 13 gestión por el clima).	Índice sintético de reputación. Medición de transparencia.	Gestión de contenidos para medios de comunicación. Entrevistas. Formación en temas de interés. Visitas. Página web. Redes sociales. Multiplataforma de atención. Propuestas regulatorias.

Proveedores

Compromiso	Interés general	Respuesta estratégica	Indicador estratégico	Mecanismo de relacionamiento y comunicación
Construcción de confianza por medio de relaciones comerciales gana-gana. Brindar un trato transparente y equitativo, fundamentado en criterios de eficiencia y competitividad.	Gestión de proveedores. Relaciones contractuales sostenibles. Oportunidad de crecimiento y desarrollo. Pago oportuno. Cumplimiento legal. Promoción y exigencia de prácticas en seguridad, salud en el trabajo y ambiental.	Prácticas de aprovisionamiento responsable. Gestión de derechos humanos. Gestión ética y prácticas anticorrupción. Buenas prácticas de mejoramiento de proveedores.	Índice sintético de reputación. Medición de transparencia.	Sitio web. Evaluación de desempeño de proveedores. Multiplataforma de atención. Formación en temas de interés.

Sociedad

Compromiso	Interés general	Respuesta estratégica	Indicador estratégico	Mecanismo de relacionamiento y comunicación
Respetar los derechos humanos; prestar servicios con calidad y eficiencia; suministrar oportunamente información de interés público y contribuir al desarrollo sostenible y al bienestar social.	Prestación del servicio con altos estandares de seguridad, confiabilidad y economía. Contribuciones sociales. Mitigación de los impactos ambientales (GEI).	Generación de beneficios con programas sociales y ambientales. Alianzas para desarrollar programas sociales y ambientales. Gestión de derechos humanos. Gestión ética y prácticas anticorrupción. Promoción de ODS (7 acceso a la energía, 13 gestión por el clima).	Reducción de 720 toneladas de CO2 propias. Índice sintético de reputación. Medición de transparencia.	Página web. Redes sociales. Reuniones periódicas con beneficiarios de los programas.

Relacionamiento con grupos de interés

Periodicidad: Permanente

Boletines

- **En Movimiento:** Mensual — **12 ediciones**
- **Doble Vía:** Trimestral — **4 ediciones**
- **Boletín de proyectos:** Mensual — **5 ediciones** — Promedio de lecturabilidad: **213.4**
- **Sumando energías en 90 segundos:** Mensual — **12 ediciones** — Promedio de visualizaciones: **108** vistas
- **La Nota Naranja:** Mensual — **12 ediciones** — Promedio de lecturabilidad: **282**



- **Intranet** — Visitas: **174,218**
- **Chat atención de clientes** — Chats gestionados: **702**
- **Buzón de requerimientos informáticos** — Correos gestionados: **5,855**
- Asociados a hitos de gestión — **Comunicados de prensa** — Comunicados emitidos: **46**
- **Centro documental** — Comunicaciones radicadas: **31,387**
- **Línea de requerimientos informáticos** — Llamadas atendidas: **8,147**
- **Línea telefónica atención a clientes** — Llamadas entranes: **8,553**
- **Chat informático** — Chats gestionados: **496**
- **Buzón de atención a clientes** — Correos gestionados: **23,176**
- **Línea Ética** — Reportes:0 Consultas: 0
- **Página web** — Visitas: **707,498**

Grupo de interés

- Academia e innovación
- Estado
- Accionistas
- Clientes
- Gremios
- Líderes de opinión y periodistas
- Empleados
- Proveedores
- Sociedad

Espacios pedagógicos

Desde XM, creemos que afianzar los saberes y mejorar las competencias de los diferentes agentes del mercado, es fundamental para la sostenibilidad del sector energético. Para ello, propiciamos espacios académicos que facilitan la transferencia de conocimiento y el flujo de información para promover la comprensión de los retos y dinámicas de una industria vital para el país.

En 2021, realizamos 14 sesiones virtuales de capacitación para los agentes en temas relevantes de la operación, el mercado y regulatorios, con un promedio de 100 asistentes por sesión, para un total de 1,400 participantes.



GRI 102-13

Gremios y asociaciones

Buscamos fortalecer el posicionamiento del sector eléctrico como un aliado clave para el desarrollo sostenible de Colombia, por lo cual, en 2021 seguimos sumando energías y esfuerzos con empresas públicas y privadas desde diferentes asociaciones, gremios e iniciativas de trabajo conjunto, para continuar la labor de **entregarle al país energía confiable, segura y económica.**

Implementamos acciones de relacionamiento con diferentes entidades nacionales e internacionales, que nos permiten cumplir con los objetivos estratégicos de establecer alianzas para generar programas sociales y ambientales, así como desarrollar capacidades y mejorar la competitividad.

Nacionales

Presidente

- agré Colombia
- Colombia inteligente
- COCIER

Participamos de

- CIDET
- Andesco
- asocarbono

Internacionales

Participamos de

- apex AMERICA • BPO
- CLIMATE CHAIN COALITION
- cigre
- CEB is now Gartner
- cier
- IEEE
- IETA A IS FOR AMBITION
- RIMS the risk management society
- The Institute of Internal Auditors

Durante el año 2021 participamos activamente en los distintos foros de integración con otros sectores energéticos, fundamentales para el suministro y transporte de combustibles primarios para las plantas de generación térmica del país. Estos foros del alcance del Consejo Nacional de Operación, tanto en el sector gas (CNO – Gas) como en el sector eléctrico (CNO - Eléctrico) fueron claves para lograr la atención de la demanda eléctrica bajo una operación confiable, económica y segura.

También durante 2021 se presentaron grandes retos en la coordinación del suministro y transporte de combustibles para las plantas de generación térmica a gas del SIN; lo anterior, debido a la programación de intervenciones de alto impacto en los activos de transporte y producción de gas del país, y a la ocurrencia de eventos no programados. Estos retos fueron coordinados y gestionados en el Comité de Mantenimientos e Intervenciones, COMI, del Consejo Nacional de Operación de Gas en el cual participa XM y el Subcomité de Plantas del Consejo Nacional de Operación del Sector Eléctrico, logrando atender la demanda del sector eléctrico ante los distintos escenarios presentados en su totalidad mitigando los riesgos que estos generaban.



GRI 102-43

Atención y gestión de requerimientos



En el 2021, se recibieron **32,431 solicitudes**

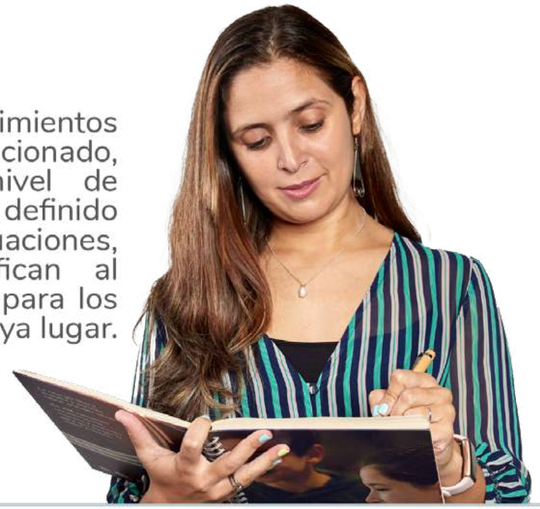
de las cuales se atendieron en **primer nivel 5,233,** por nuestro equipo de orientación a clientes

5,131 directamente por los procesos **(nivel 2)**

En cuanto a la gestión de requerimientos de nivel 3, es decir, escaladas en nuestro aplicativo para la gestión de requerimientos -CRM-, este año dimos **respuesta a un total de 22,067 solicitudes**, con una variación en las definiciones del tiempo de respuesta desde el 1° de agosto, pasando de diez a ocho días hábiles, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Fecha	Requerimientos atendidos	Tiempo de respuesta	Indicador de oportunidad de atención
Antes del 1 de agosto	11,920	Entre 0 y 10 días calendario	94%
A partir del 1 de agosto	10,147	Entre 0 y 8 días hábiles	96%

La atención del 4% y 6 % de los requerimientos que están por fuera del rango mencionado, obedecen a casos que por su nivel de profundidad necesitan más tiempo del definido para solucionarlos. Ante estas situaciones, nuestros procesos implicados justifican al solicitante oportunamente las razones para los aplazamientos a que haya lugar.



Año	Indicador de atención	Total de requerimientos	Total de requerimientos atendidas dentro de los plazos	Indicador de oportunidad
2021	0 - 10 días calendario (entre el 1 de enero y julio 30)	22,067	11,920	94%
	0-8 días hábiles (a partir de agosto 1)		10,147	96%
2020	0 - 10 días calendario	22,452	20,153	90%
2019	0 - 8 días calendario	20,755	19,312	93%

Durante el 2021 recibimos y gestionamos 134 solicitudes de información, que atendimos de forma oportuna, alcanzando un indicador de gestión del 100 % durante el año. Este indicador mide la oportunidad en la respuesta a requerimientos de información de los agentes participantes en el MEM, de acuerdo con lo establecido dentro de los indicadores de calidad del desempeño en la Resolución CREG 100 de 2015.

Resumen de indicadores solicitudes de información:

Año	Total solicitudes	Cumplimiento del Indicador CREG
2021	134	100%
2020	54	100%
2019	43	100%

Fuente: CRM

Respuesta oportuna a PQRS

Contamos con canales y estándares de atención adecuados para dar respuesta oportuna a las PQRS de nuestros grupos de interés. En 2021 recibimos cuatro sugerencias, cuatro quejas y 956 reclamaciones, una reducción del 1 % frente al año anterior.

Año	Sugerencias	Quejas	Reclamos
2021	4	4	953
2020	2	3	968
2019	1	3	788

De las 956 reclamaciones recibidas en el año, un 30% fueron a favor del cliente, lo que representa 284 reclamos correspondientes a:

Ventana	Cantidad
Operaciones SIC y LAC	180
Operaciones fronteras y contratos	36
Enlace SIC - LAC	30
Despacho económico	7
Enlace contratos	7
Enlace financiera mercado	5
Operación CND	4
Reclamación información operativa	4
Operaciones financieras mercado	3
Enlace fronteras	2
Liquidación bolsa	2
Demandas operativas	1
Gestión parámetros técnicos	1
Liquidación SIC	1
Tiempo Real	1
Total	284

Elaboración propia XM

Este año recibimos dos reclamaciones asociadas a la vulnerabilidad en la protección de datos personales, las cuales fueron analizadas por nuestros procesos identificando: 2 (dos) reclamaciones recibidas por terceras partes y 0 (cero) reclamaciones hechas por autoridades regulatorias; de las cuales una estuvo a favor del cliente y otra no. A partir de estas solicitudes, reportamos semestralmente a la Superintendencia de Industria y Comercio, SIC, todos los reclamos recibidos durante estos periodos. (GRI 418-1)

Adicionalmente, como parte de nuestro compromiso con el tratamiento y gestión de los datos personales de nuestros grupos de interés, en 2021 reportamos a la SIC todas las bases de datos personales que son tratadas por la compañía, como responsable de su debida gestión.

Comunicación cercana y transparente

Prensa y medios de comunicación

En XM reconocemos la valiosa labor de los periodistas y medios de comunicación que contribuyen con nuestro objetivo de informar de manera oportuna, clara y pedagógica sobre las principales variables del Sistema Interconectado Nacional y del Mercado de Energía Mayorista, transmitiendo a los colombianos la importancia de la energía para el desarrollo del país.

En 2021 gestionamos múltiples solicitudes de información con las que fortalecimos la estrategia de pedagogía sobre XM y sobre el sector eléctrico colombiano, posicionándonos como una fuente confiable de información. Además, compartimos 46 comunicados de prensa que generaron 1,043 noticias en medios de comunicación nacionales, de las cuales 860 fueron positivas, lo que representa una favorabilidad del 100% y un free press equivalente a 11,073.8 millones de pesos.

Café con la gerencia

Nuestro interés genuino por escuchar y crear con los empleados se materializó en espacios de diálogo que permitieron crear sinergias entre los diferentes temas que se abordan en la organización. Durante el año realizamos tres reuniones informativas con todos los empleados y 18 Café con la gerencia, que son espacios de conversación con la gerente general, de los cuales, 14 fueron virtuales y cuatro presenciales.

Estrategia digital

Página web

Nuestra página web fue visitada por 225,206 usuarios, para un total de 707,498 sesiones. Los principales sitios consultados fueron: soluciones, informes de despacho, despacho nacional y despacho programado.

Adicionalmente y con el propósito de hacer una actualización tecnológica, mejorar la experiencia de los usuarios y ofrecer nuevas funcionalidades, desde el pasado 30 de noviembre de 2021 todos nuestros grupos de interés han podido disfrutar de una página web más intuitiva, interactiva y moderna.

Algunos de los cambios más importantes, son:

- Mejoras en los mecanismos de seguridad para proteger la información.
- Optimización e integración de algunas aplicaciones.
- Una navegabilidad más rápida.
- Una experiencia móvil renovada.
- Un buscador funcional.
- Compatibilidad con las versiones más recientes de los navegadores Chrome y Edge.
- Una autenticación más simple.

Además, los usuarios que inician sesión pueden disfrutar de nuevas funcionalidades, entre ellas:

- Administrar las soluciones que usan con mayor frecuencia.
- Compartir información directamente en las redes sociales.
- Suscribirse a temas de interés segmentando el contenido que se desea recibir.
- Administrar los accesos favoritos.

Sabemos que estar conectados de manera segura es primordial para continuar entregando la mejor energía a los colombianos, por ello, en XM seguimos avanzando en la transformación digital.



Contenidos redes sociales

Durante este año continuamos con la implementación de nuestra estrategia digital con la generación de contenidos pedagógicos, de marca, información relevante del sector eléctrico, hitos y logros de XM, temas que nos permitieron seguir posicionándonos en estas plataformas digitales. **En el mes de septiembre abrimos Instagram,** red que se suma a nuestro ecosistema digital y que aporta a nuestro objetivo de reconocimiento y posicionamiento.

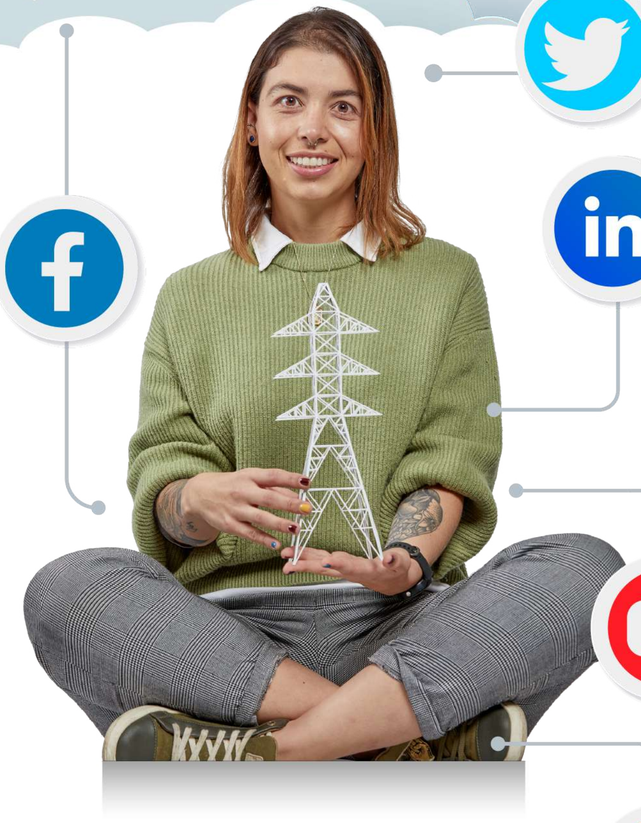


2021	15,610	10,143	13,379	28,464	869	2,672
2020	27,165	9,963	15,746	4,788	1,519	
2019	13,746	7,247	7,923	3,117	177	

Las cifras son de las interacciones (me gusta, comentarios, compartir, guardado y para YouTube se complementa con número de visualizaciones)

15,610 Interacciones
7,389 Seguidores

13,379 Interacciones
8,600 Seguidores



10,143 Interacciones
18,933 Seguidores

28,464 Interacciones
1,050 Seguidores

2,672 Interacciones
522 Seguidores

869 Interacciones
52 Seguidores

Reputación y sostenibilidad

Con el propósito de aportar al logro de los objetivos estratégicos por medio del entendimiento de la buena reputación como activo de gran valor en XM, continuamos con la integración de las perspectivas de reputación y sostenibilidad de la compañía, a través del **modelo que desarrollamos en 2019.**



Este modelo integra las dos perspectivas estableciendo nueve ámbitos

27 **Atributos que se** miden de forma:

1. Holística
2. *Unificada*
3. Orientada

Para dotar a la organización de una **herramienta única** que contribuya a orientar la toma de decisiones.

2021

Iniciamos el proceso de medición de la favorabilidad y visibilidad de los atributos de reputación definidos por la compañía, encontrando

Favorabilidad en medios del 100%

Donde los ámbitos reputacionales más relevantes en las publicaciones propias y de medios de comunicación fueron:

- Excelencia en el cumplimiento de su actividad: 67.5 %
- Liderazgo transformador y capacidad de influencia: 6 %
- Buen gobierno e integridad: 3.1 %
- Contribución proactiva a los desafios ambientales globales: 11.3 %
- Compromiso con el desarrollo socioeconómico: 6 %

Cadena de valor



Premios y reconocimientos

- Fuimos declarados fuera de concurso en el Premio Andesco a la Sostenibilidad 2021 en la categoría empresa pequeña de servicios públicos por superar las expectativas definidas en dicho rango de evaluación. XM se destacó entre 381 prácticas postuladas por 131 empresas, reconociendo el aporte de las iniciativas desarrolladas para contribuir al logro de los ODS.
- En los WIN Awards – Women In Energy 2021, María Nohemi Arboleda Arango fue declarada ganadora en la categoría de mujer líder. Este evento liderado por la Sociedad de Ingenieros de Petróleo, SPE, reconoce los aportes que realizan las mujeres en la industria minero-energética.
- En el marco del Tercer Foro M, evento que busca promover la participación y el empoderamiento de las mujeres en diferentes escenarios, fuimos finalistas en la categoría “Empresa con mejores prácticas corporativas que promueven la reducción de brechas de género” de los Premios Colombia Sin Techos de Cristal; reconocimiento liderado por la Vicepresidencia de la República y la Consejería Presidencial para la Equidad de la Mujer, que premia los esfuerzos institucionales para generar estrategias que contribuyan a la disminución de las desigualdades de género en el país.
- Fuimos nominados a la fase internacional por el Comité Colombiano de la Comisión de Integración Energética Regional, COCIER, en el marco de los Premios CIER de Innovación 2021, siendo seleccionados como finalistas en la categoría de descarbonización gracias al trabajo realizado sobre la flexibilidad del sistema eléctrico colombiano para la transición energética.
- Fuimos finalistas en el Premio Colombiano de Sostenibilidad a las Buenas Prácticas Laborales, iniciativa que busca destacar y reconocer el trabajo de las organizaciones que aportan y mejoran la calidad de vida de sus colaboradores y, a su vez, generan valor para la sociedad.
- En el marco del Congreso Andicom, fuimos finalistas en el premio de Transformación Digital Empresarial gracias al proyecto Industria 4.0, que busca incorporar la digitalización, la transformación humana y la innovación en las prácticas del negocio.
- Con el proyecto EcoGox, recibimos mención especial en el Premio FISE 2021 en la categoría negocios exitosos, que busca reconocer a las empresas que han desarrollado innovaciones que aportan valor a sus negocios y a la industria eléctrica en el contexto nacional.
- Gracias a EcoGox, fuimos finalistas en los Premios Ámbar en la categoría de Innovación y Desarrollo, evento que busca visibilizar trabajos técnicos de investigación y desarrollo asociados a la generación, transmisión, distribución, comercialización, y usos de la energía eléctrica.
- Fuimos finalistas en el programa Experiencias Significativas en gestión ambiental y social del Ministerio de Minas y Energía, en la categoría del ODS 10: reducción de desigualdades, gracias al programa Energía por Educación, ExE.
- Logramos el reconocimiento como unidad de Investigación I+D+i por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, la cual consiste en la realización de actividades de proyectos de investigación, de desarrollo tecnológico o de innovación para la empresa, de manera que se fortalezcan las capacidades y se incremente la productividad y competitividad.
- Fuimos reconocidos por el Instituto de Investigación de Energía Electrica, EPRI, la principal organización de investigación y desarrollo de energía independiente y sin fines de lucro del mundo, en los Technology Transfer Awards 2020 a XM por la incorporación de fuentes renovables en el SIN.



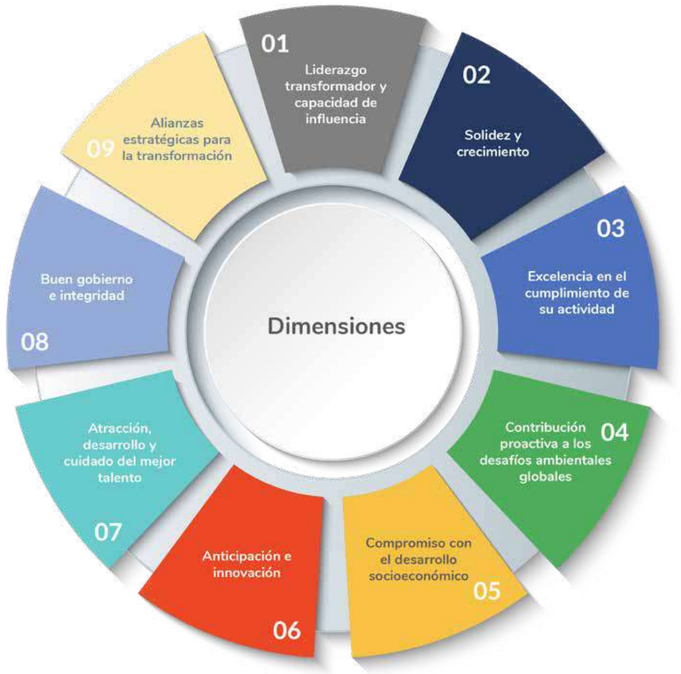
Definición de asuntos materiales

GRI 102-43 102-44 102-46 102-47

Nuestro modelo integrado de reputación y sostenibilidad permite identificar los impactos positivos y negativos, riesgos y consecuencias reputacionales, y las iniciativas estratégicas para la gestión de nuestros asuntos materiales. En este sentido, realizamos las actividades de consulta y validación con los grupos de interés.

Consulta: actualmente nos encontramos en proceso de actualización de nuestra medición integrada de reputación y gestión de sostenibilidad con nuestros grupos de interés. El último ejercicio realizado fue en 2019 obteniendo un puntaje de 4.2 en una escala de 1 a 5.

Se destacan el reconocimiento de XM en el sector eléctrico y entre los expertos de energía, y su percepción como una compañía dinámica y articuladora. Además, el conocimiento y la experiencia son los rasgos más valorados por los grupos de interés.



Asimismo, para esta medición tuvimos en cuenta el reconocimiento actual de XM que tienen sus grupos de interés, su valoración espontánea, prioridades, importancia, los elementos que les generan confianza o desconfianza y su tolerancia al riesgo. Estos resultados promueven una gestión integral de nuestro comportamiento responsable (sostenibilidad) y el reconocimiento esperado de XM (reputación).

En esta medición identificamos los temas materiales con mayor valoración e importancia manifestada por los grupos de interés, considerando los siguientes elementos:

- Definición de asuntos relevantes.
- Validación interna de asuntos relevantes.
- Medición y validación con grupos de interés.
- Construcción de la matriz de materialidad.

Validación: este proceso incluye todas las áreas de XM y sus directivos, así como consultas a nuestros públicos clave y a miembros de junta directiva, a través de entrevistas en profundidad, sesiones de debate, panel de población informada y cuestionarios en línea.

Identificamos aquellos elementos relevantes, tanto para el negocio, como para nuestros grupos de interés (impacto de los asuntos en la consecución de los objetivos estratégicos de la compañía), teniendo en cuenta:

- Influencia del asunto en el logro de los objetivos estratégicos.
- Capacidad de generar un impacto (positivo, negativo) con la gestión de cada elemento del modelo.
- Desempeño percibido de la compañía en cada aspecto.
- Relevancia externa: importancia de los temas según las expectativas de los grupos clave, el contexto y tendencias que puedan afectar XM y los requerimientos del reporte no financiero.
- Además, incluimos un análisis con miras a complementar el ejercicio de escucha de los grupos de interés con otras miradas y fuentes que contribuyan a la gestión de los asuntos materiales.

El análisis de materialidad es una herramienta fundamental para establecer nuestras prioridades en sostenibilidad, determinando los 27 asuntos relevantes para XM y para sus grupos de interés:

Nuestra matriz de materialidad



Nuestra matriz de materialidad

Buen gobierno e integridad

1 Independencia respecto al estado y/o terceros

2 Comportamiento ético, íntegro y transparente

3 Estructura y composición de gobierno corporativo diversa que responde a los retos de la estrategia

Liderazgo transformador y capacidad de influencia

4 Empresa influyente e inspiradora con capacidad de anticiparse, adaptarse y transformar el entorno

5 Lideres inspiradores, adaptativos, referentes y transformadores

6 Cumplimiento de compromisos

Contribución proactiva a los desafíos ambientales globales

16 Gestión de impactos ambientales asociados a las actividades

17 Estrategia de mitigación y adaptacióna los efectos del cambio climático

Compromiso con el desarrollo socioeconómico

18 Cumplimiento de compromisos

19 Capacidad para cumplir sus objetivos financieros y de negocio aprovechando las oportunidades y garantizando la vigencia corporativa

20 Respeto y promoción de los derechos humanos y gestión de los impactos sociales

Nuestra matriz de materialidad

Solidez y crecimiento

7 Capacidad para cumplir sus objetivos financieros y de negocio aprovechando las oportunidades y garantizando la vigencia corporativa

8 Estrategia adecuada de crecimiento

9 Optimización de sus recursos y capacidades para la generación de sinergias entre empresas del grupo

Atracción, desarrollo y cuidado del mejor talento

23 Empleador atractivo y deseable

24 Capacidad de desarrollar trabajadores altamente calificados que aprenden y se proyectan vinculados a la organización en el largo plazo.

25 Prácticas laborales de calidad y respeto a los empleados

26 Seguridad y salud en el trabajo para empleados directos e indirectos

27 Gestión de la equidad, diversidad e inclusión

Anticipación e innovación

10 Identificación, anticipación y adaptación a los desafíos y tendencias

11 Cultura de innovación con flexibilidad y agilidad

12 Gestión adecuada del riesgo

Alianzas estratégicas para la transformación

21 Alianzas de largo plazo para el logro de los propósitos y mejora de las capacidades de las partes.

22 Gestión de riesgos de terceras partes

Excelencia en el cumplimiento de su actividad

13 Seguridad de las infraestructuras, la información y ciberseguridad

14 Cumplimiento de la promesa de valor con rigor y excelencia

15 Referente en sus estándares y prácticas

Nuestros asuntos materiales

Nuestra materialidad se enfoca en los atributos clasificados en relevancia crítica, que corresponde al 33 % de la calificación obtenida, con el fin de unificar los esfuerzos y explicar de forma precisa la gestión que realizamos al respecto.

Asunto material: Cumplimiento de compromisos.

6 Impacto — Interno — Externo — ODS: 7, 9, 11

Asunto material: Capacidad para cumplir sus objetivos financieros y de negocio aprovechando las oportunidades y garantizando la vigencia corporativa.

7 Impacto — Interno — Externo — ODS: 11

Dimensiones

Asunto material: Cumplimiento de la promesa de valor con rigor y excelencia

13 Impacto — Interno — Externo — ODS: 7, 9

Asunto material: Identificación, anticipación y adaptación a los desafíos y tendencias.

10 Impacto — Interno — Externo — ODS: 7

Nuestros asuntos materiales

Asunto material: Comportamiento ético, íntegro y transparente

2 Impacto
Interno
Externo
ODS: 16 PEACE, JUSTICE AND STRONG INSTITUTIONS

Asunto material: Empleador atractivo y deseable.

23 Impacto
Interno
Externo
ODS: 8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH

Asunto material: Gestión adecuada del riesgo.

12 Impacto
Interno
Externo
ODS: 7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY; 9 INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE; 11 SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES

Asunto material: Estrategia adecuada de crecimiento

8 Impacto
Interno
Externo
ODS: 7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY; 9 INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE

Asunto material: Capacidad de desarrollar trabajadores altamente calificados que aprenden y se proyectan vinculados a la organización en el largo plazo.

25 Impacto
Interno
Externo
ODS: 8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH

5 La VIDA, piedra angular de nuestra estrategia

GRI 102-15 103-1 103-2 103-3 XM 1

ODS 7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE · 9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA

GRI 103-1

Grupos de interés impactados:

Clientes · Empleados · Estado · Proveedores · Sociedad

Nuestro direccionamiento se fundamenta en el mapa estratégico de XM, el cual define los objetivos de la organización desde las perspectivas de valor sostenible: valor al accionista, impacto social y ambiental, y vigencia corporativa; y desde los pilares de su estrategia VIDA que significa: Verde, Innovación, Desarrollo y Articulación. (GRI 103-2)

Pilares de la estrategia VIDA





Así agregamos valor

GRI 103-1

Nuestra estrategia es el resultado de una creación colectiva y de un diálogo informado entre la administración y la junta directiva de XM, que incluye los lineamientos corporativos y consulta la realidad del entorno en sus diferentes dimensiones. De esta forma, profundizamos en las principales variables que impactan el negocio y que podrían impactarlo positiva o negativamente en el mediano y largo plazo.

Esta revisión nos permite definir los objetivos estratégicos al año 2030, como una aspiración que se enmarca en los retos generales corporativos; y establece los lineamientos para ajustar los instrumentos de gestión y desarrollar nuestras iniciativas y proyectos.

Objetivos estratégicos XM al 2030

Verde

Innovación

Desarrollo

Articulación

Valor al accionista

Lograr eficiencia en el **negocio regulado**

Duplicar la **Utilidad Neta**

Valor Sostenible

Impacto Social y Ambiental

Reducir 720 TC02e propias y promover la eficiencia energética del sector eléctrico colombiano

Cumplimiento del 100% de estándares de seguridad, contabilidad y economía en la administración del mercado ante la transformación del sector. (indicadores CREG)*

Invertir en **emprendimiento**

Generar beneficios con **programas sociales** de alto impacto

Establecer **alianzas** para desarrollar programas sociales y ambientales

Ser un **actor clave** y un **habilitador** de la transformación del sector

Objetivos estratégicos XM al 2030

Vigencia Corporativa

Lograr un **10% de los ingresos totales** por el desarrollo de **nuevos servicios** incluyendo las líneas de analítica, mercados, sistemas transaccionales y de tiempo real

Establecer **alianzas** para mejorar la competitividad y desarrollar capacidades

Habilitar **capacidades organizacionales** para potenciar la ventaja competitiva y lograr en el 90% de los empleados un **desempeño superior**

Intensificar la **digitalización y la seguridad de la información** de procesos e incorporarla en nuevas ofertas de valor

Notas:
* Indicadores establecidos por la CREG

Así sumamos energías

GRI103-2

En 2021 logramos resultados importantes en cada una de las dimensiones de valor sostenible, los cuales nos permiten avanzar en la ruta trazada por nuestros objetivos estratégicos.

Dimensión Valor al Accionista:

- Alcanzamos una utilidad neta anual de 13,246 millones de pesos, superior a la meta de 9,236 millones de pesos. La utilidad neta contempla las depuraciones aprobadas por junta directiva asociadas a la no implementación de la resolución del mercado intradiario, situaciones no controlables de SIER, subasta y otros costos no controlables por XM.

- Igualmente, logramos resultados satisfactorios en los indicadores correspondientes a mantener un nivel de gastos de administración, operación y mercado, AOM, de 80,285 millones de pesos, inferior a lo presupuestado que era de 81,895 millones de pesos.

Dimensión Impacto social y ambiental:

- Respecto a los indicadores de calidad establecidos por la CREG, mantuvimos los niveles (calificación del 100%) en los once indicadores que nos permiten garantizar la seguridad, confiabilidad, y economía en la operación y administración del mercado, consolidándonos como un actor clave ante la transformación del sector.

- En impacto ambiental, destacamos nuestra participación en la construcción de la primera Alianza Carbono Neutral del país, iniciativa liderada por el Ministerio de Minas y Energía, a la que se han unido otras nueve compañías del sector. Además, logramos una reducción de 221 toneladas de CO_2, frente a la meta de 60 toneladas.

- En cuanto al impacto social, un total de 24 estudiantes se benefician actualmente de nuestro Plan Energía por Educación, ExE, este año sumamos cinco nuevos estudiantes de Ingeniería energética de la Universidad Nacional y cinco más de Ingeniería eléctrica de la Universidad de Antioquia; un aporte de XM y de nuestros empleados a la educación superior y un reconocimiento al talento de estos jóvenes destacados.

Dimensión Vigencia corporativa:

- Avanzamos en nuestro objetivo estratégico de desarrollar nuevos servicios incluyendo las líneas de analítica, mercados, sistemas transaccionales y de tiempo real, consolidando los negocios en activos ambientales con expansión internacional, así como con el desarrollo de nuevos proyectos y productos.

- Por su parte, los objetivos de lograr un desempeño superior de los empleados y cubrir cargos críticos con personal interno, se ubicaron este año en 97 % y 50 % respectivamente.

- Adicionalmente, en relación con el objetivo estratégico de intensificar la digitalización y la seguridad de la información de procesos e incorporarla en nuevas ofertas de valor, en 2021 alcanzamos un 84 % de los procesos digitalizados, 41,000 despliegues automáticos, seis reportes para la medición de contratos bajo este esquema, y estandarizamos el proceso para más de 200 componentes gestionados bajo un despliegue continuo que permite la incorporación ágil de los nuevos desarrollos tecnológicos.

- En cuanto a establecer alianzas para mejorar la competitividad y desarrollar capacidades, alcanzamos una mayor eficiencia y oportunidad centralizando el proceso para su gestión, con el fin de garantizar la generación de valor de estas alianzas para el logro de los objetivos estratégicos de XM.

Así nos evaluamos

GRI 103-3

En XM cada año contamos con un ciclo de direccionamiento estratégico que inicia con un análisis de las tendencias de largo plazo y los cambios que se presentan en el entorno, para, así, identificar las oportunidades de negocio y los riesgos que debemos gestionar de forma proactiva. A partir de dichas oportunidades y riesgos, que impactan nuestros objetivos estratégicos, formulamos proyectos e iniciativas que nos permiten adaptarnos a los cambios y cumplir las metas.

Hacemos seguimiento al cumplimiento de los objetivos estratégicos teniendo en cuenta los indicadores de máximo nivel y el seguimiento a los hitos relevantes de los proyectos e iniciativas, que son presentados mensualmente al comité de gerencia y, trimestralmente, a la junta directiva, y algunos de los cuales están asociados a la compensación variable de los empleados.

Indicadores de máximo nivel
XM 1

El alto compromiso y el aporte de nuestros empleados y directivos con los objetivos estratégicos, nos permitieron alcanzar resultados positivos.

Todos los indicadores de máximo nivel para el 2021 alcanzaron sus metas establecidas. Cabe destacar el desempeño de los indicadores financieros, la reducción de emisiones de toneladas de CO_2, y los ingresos por nuevos servicios, que presentaron resultados muy superiores a las metas que se habían definido para este año.

Indicadores de máximo nivel

Valor al accionista

Resultados 2021

Utilidad Neta
$11,290 mill *

AOM depurado
$80,285 mill *

Valor referencial 2021

Utilidad Neta
$8,795 mill*

Valor meta 2021

Utilidad Neta
$9,236 mill *

AOM depurado
≤$81,895 mill*

Impacto social y ambiental

	Resultados 2021	Valor referencia 2021	Valor meta 2021
Cumplimiento indicadores CREG	11	10	11
Eficiencia cronograma de proyectos (SPI)	100 %	95 %	100 %
Eficiencia costo de proyectos	109 %	97 %	100 %
Índice de frecuencia de accidentes empleados propios	0.39	0.97	0.88
Índice de frecuencia de accidentes contratistas	0	3.40	3.09
Reducción de emisiones de CO2 e hitos sector carbono neutral	221 toneladas	0	≥ 60 toneladas

Indicadores de máximo nivel

Vigencia corporativa

	Resultados 2021	Valor referencia 2021	Valor meta 2021
Ingreso de nuevos servicios * ✓	$ 6,655 mill	0	≥ $6,655 mil
Desempeño superior de los empleados	97 %	80%	88%
Cubrimiento interno de cargos críticos	50 %	40%	50%
Cumplimiento de hitos del plan táctico - iniciativa ✓	100%	90%	100%

✓ *Compensación variable*

* Utilidad Neta y AOM están depurados por: la resolución de Intradiario, el efecto en el método por la depuración de SIER, los honorarios por la selección de los nuevos miembros de junta y la utilidad del nuevo negocio de subasta.
* Ingresos No Regulados: se depuran los ingresos de la subasta.
* Los indicadores financieros son preliminares, a la espera del dictamen del revisor fiscal.

6 Nuestro compromiso con el planeta

GRI 102-12 103-1 103-2 103-3 305-2 305-3

ODS 7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE · 9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA · 11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES

GRI 103-1

Grupos de interés impactados:

Empleados · Clientes · Estado · Sociedad

Crear valor sostenible para nuestros grupos de interés, generar impactos positivos en la sociedad y cuidar el medio ambiente, motiva nuestras actuaciones y nos impulsa a vincularnos con iniciativas globales, trascendiendo el entorno corporativo de XM para sumar nuestra energía a metas colectivas, como el desarrollo de nuestro país y el cuidado del planeta. (GRI 103-2)

Así agregamos valor

GRI 103-1

En XM nos anticipamos y nos preparamos de forma permanente para los retos que plantea la transición energética; aportamos desde nuestro rol al mejoramiento de la calidad de vida de los colombianos como parte de los compromisos que asumimos con nuestros grupos de interés.

Así sumamos energías

GRI 103-2

Desde XM trascendemos los compromisos y obligaciones inherentes a nuestra labor para ir más allá y sumar a la creación de oportunidades desde lo social, a la vez que, implementamos diferentes estrategias que contribuyen a cuidar nuestro planeta y a mitigar los efectos del cambio climático, como un aporte desde nuestra compañía al desarrollo sostenible del país.

Innovación social



En XM creemos en el poder transformador de la educación,

por ello, como parte de nuestra gestión de sostenibilidad y apalancados en nuestros objetivos estratégicos, desarrollamos programas sociales de alto impacto que contribuyen al crecimiento del sector eléctrico y de Colombia.

Plan Energía por Educación, ExE: esta iniciativa voluntaria de nuestros empleados nace en 2018, con el fin de **financiar la educación superior de jóvenes talento de estratos 0, 1 y 2,** estudiantes de ingeniería eléctrica de la Universidad Nacional, por medio de un aporte semestral destinado al pago de matrícula, gastos de manutención y reconocimiento al desempeño destacado.

Este año contamos con el **aporte de 87 empleados**, lo que nos permitió **beneficiar a 13 estudiantes**, brindar acompañamiento integral y ayuda económica para la resolución de calamidades domésticas generadas por la pandemia, además de dar recursos a **tres beneficiarios para la compra de equipos portátiles** facilitando su acceso a las clases virtuales.

Plan XM, Energía por Educación: este programa reúne los aportes económicos de la compañía para **beneficiar a estudiantes destacados de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Energética de la Universidad de Antioquia.** El convenio tiene una duración de cinco años, y en 2021 logramos **beneficiar a once estudiantes**, gracias al aporte de 25 millones de pesos realizado por XM.

Además, gracias al aporte de los miembros de la Junta directiva de XM, quienes donaron un monto equivalente a un mes de sus honorarios, **fortalecimos el programa brindando un reconocimiento económico a cinco beneficiarios por su desempeño superior,** sumado al acompañamiento económico a una beneficiaria del programa para resolver calamidades domésticas.

Actuamos hoy, para cuidar el futuro de nuestro planeta

En XM estamos comprometidos con la reducción, mitigación y compensación de los impactos en los recursos naturales que puede ocasionar el desarrollo de nuestras actividades, por ello, en el 2021 implementamos diversas iniciativas para actuar de manera responsable y respetuosa con el medio ambiente.

Movilidad sostenible

Continuamos promoviendo hábitos de movilidad sostenible en nuestros empleados a través del uso de AppiMotion, lo que nos permitió contabilizar 0.4 Ton CO2 evitadas por el uso del vehículo compartido y permitió medir las 3.43 Ton CO2 evitadas por el uso de la ruta empresarial de transporte de personal.

Cálculo de Gases Efecto Invernadero - GEI

GRI 305-1 305-2 305-3

En 2021, producto del cambio de las dinámicas empresariales como consecuencia del COVID - 19, logramos evitar y reducir 221 toneladas de CO2 frente a la meta anual de 60 toneladas, en este valor se incluyen las emisiones evitadas por teletrabajo, residuos, energía y agua.

De acuerdo con nuestro compromiso ambiental, por sexto año consecutivo, realizamos el cálculo de nuestras emisiones de Gases de Efecto Invernadero, GEI, aplicando la metodología establecida en el protocolo de medición de Gases de Efecto Invernadero, GHG Protocol y la norma ISO14061-1.

En nuestro cálculo consideramos las emisiones directas generadas por la recarga de extintores (alcance 1); emisiones indirectas generadas por la compra de energía eléctrica (alcance 2) y las emisiones indirectas generadas por los desplazamiento de los empleados a las instalaciones de la compañía, el consumo de energía en los hogares de los trabajadores por teletrabajo, los desplazamientos aéreos, la disposición de residuos, el consumo de papel, emisiones indirectas asociadas a la extracción y distribución del combustible hasta las instalaciones de la empresa o emisiones del pozo al tanque (WTT por sus siglas en inglés) y emisiones indirectas asociadas al consumo de energía WTT y por pérdidas en la Transmisión y Distribución (T&D) en la red (alcance 3).

Las actividades en 2021 comenzaron en modalidad virtual para gran parte de nuestros empleados, las personas en cargos críticos continuaron asistiendo a la sede para realizar los procesos regulatorios y en octubre de 2021 se comenzó con el modelo de retorno híbrido; de los 295 empleados, 215 continuaron con la modalidad de teletrabajo, seleccionando entre 2 y 3 días a la semana para continuar laborando desde sus hogares.

Es importante destacar que por segundo año consecutivo el 100 % de nuestro consumo de energía está respaldado con certificados de energía renovable, REC. Estas acciones evidencian nuestro compromiso ambiental y los avances para reducir la huella de carbono de XM.

Emisiones de GEI

	Ton CO2e/año	Aporte
Alcance 1	0	0 %
Alcance 2	78.75	34.01 %
Alcance 3	148.02	63.92 %
Total	226.77	100 %

Fuente: Archivos Dirección Entorno Empresarial.

Emisiones de GEI Fuente: XM.

2021	2020	2019
226.77	300.87	351.71

Fuente: XM

XM: una compañía climáticamente neutral

Ratificamos nuestro vínculo con el cuidado del medio ambiente como uno de los pilares de nuestra gestión. En este sentido, al cierre de la elaboración del presente informe, la compañía está en proceso de verificación de sus emisiones y de certificación por parte de Icontec como una compañía climáticamente neutral, siendo 2021 el tercer año consecutivo en el que se contaría con una certificación en la materia.

Alianza Sector Eléctrico Carbono Neutral

Junto con el Ministerio de Minas y Energía, MME, como líder promotor y nueve empresas miembro, en 2021 firmamos la Alianza Sector Eléctrico Carbono Neutral, un acuerdo voluntario con el que estamos sumando energías para hacer del sector eléctrico el primero carbono neutro del país para el año 2030. De esta manera, aportamos al cumplimiento de los compromisos adquiridos por Colombia en el Acuerdo de París, de reducir el 20 % de sus emisiones de GEI, correspondientes a 66.5 millones de toneladas de CO2.

En este sentido, como secretario técnico de esta iniciativa y en compañía del MME, desde XM buscamos seguir convocando a empresas y agentes del mercado, para establecer una línea base de emisiones de CO2 del sector, y estandarizar un modelo que permita evitarlas, reducirlas o compensarlas, de manera que a 2050 el sector eléctrico nacional no emita más gases de efecto invernadero de los que haya podido capturar o disminuir. (GRI 102-12)

Participación de XM en la COP26

En 2021 participamos en Glasgow en el panel Descarbonización del sector eléctrico colombiano: avances y perspectivas, desarrollado en el pabellón de Colombia, con la ponencia Colombia está lista para la transición. Visión de XM, operador del Sistema Interconectado Nacional. Adicionalmente, pudimos destacar el acuerdo voluntario para la carbono neutralidad del sector eléctrico Alianza sector eléctrico carbono neutral.

Por su parte, con el equipo de EcoRegistry, plataforma de activos ambientales desarrollada por XM en conjunto con Latin Checkout, participamos en el panel Retos y oportunidades para el mercado voluntario de carbono forestal, del pabellón de Brasil en el que pudimos resaltar el potencial para desarrollar proyectos de carbono en América Latina. También participamos en el panel Compartiendo la experiencia colombiana en el mercado de carbono, en el pabellón de Colombia.

Sumado a lo anterior, los asistentes a la COP26 que se acercaron al pabellón de Colombia, tuvieron la posibilidad de compensar las emisiones de su viaje, gracias a la unión de EcoRegistry y Biofix, quienes realizaron el cálculo y compensación de las emisiones de GEI de cada usuario, y lo asumieron como parte de su compromiso con el medio ambiente.

Evolución de las emisiones de CO2 en el SIN

GRI 102-12

En XM buscamos impactar positivamente nuestro entorno y el desarrollo sostenible de nuestra actividad y del sector energético, es por esto que hacemos seguimiento constante a la evolución de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero generadas por la operación del Sistema Interconectado Nacional.

El factor de emisión es el coeficiente de las emisiones de CO2 totales y la generación total de energía del SIN (incluye las importaciones):

Año	EmisionesCO2e (ton)	Generación real (MWh)	Factor Emisión preliminar (ton/MWh)
2021	9,404,220.4	74,412,969.8	0.12638

Fuente: XM.

Destacamos que este cálculo de emisiones de CO2, resultado del trabajo conjunto con el Ministerio de Minas y Energía, MME, y la Unidad de Planeación Minero Energética, UPME, incorpora el efecto de los Gases de Efecto Invernadero CH4 y el N2O, relevantes tanto para calcular la huella de carbono como para determinar el factor de emisión marginal de la red.

	2021	2020	2019
Emisiones de CO2 (Ton)	9,404,200.4	14,361,839	8,816,115.0
Emisiones de CO2 (g/kWh)	126.38	203.35	127.7

Fuente: XM.

La información soporte para reproducir los cálculos puede ser consultada por nuestros grupos de interés, tanto en el Portal BI como en la API XM:

https://sinergox.xm.com.co/oferta/Paginas/Historicos/Historicos.aspx

https://github.com/EquipoAnaliticaXM/API_XM Así nos evaluamos
GRI 103-3

Así nos evaluamos

GRI 103-3

Periódicamente, realizamos seguimiento a las emisiones reducidas y evitadas por la compañía asociadas con movilidad, uso de agua y de energía logrando cumplir con la meta establecida de reducir o evitar 60 ton CO2 anualmente.

Retos 2022

- Mantenemos el compromiso de reducir o evitar 60 ton CO2 en 2022, avanzando en la meta global de reducir 720 ton CO2 al año 2030, como lo establece nuestro objetivo estratégico.

- Incrementar la participación de los agentes del sector eléctrico en la Alianza sector eléctrico carbono neutral.

7 Integridad y buen gobierno, máximos valores en nuestra gestión

GRI 102-10 102-16 102-17 102-18 102-24 102-28 102-34 103-1 103-2 103-3 205-1 205-2 205-3 412-2

ODS 16 PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS

GRI 103-1

Grupos de interés impactados:

Academia e innovación · Clientes · Empleados · Estado · Gremios · Líderes de opinión y periodistas · Proveedores · Sociedad

En XM, la ética es uno de los principios rectores en la generación de valor sostenible, sintetiza nuestra filosofía a través de la adopción de conductas honestas, la transparencia, la reciprocidad, el pluralismo y la integridad en las relaciones. Es la base en la construcción de confianza con nuestros grupos de interés, y cuenta con el respaldo de una administración que promueve y fortalece el actuar ético en toda la compañía. (GRI 103-2)

Nuestro Código de ética y conducta es un marco de referencia que brinda criterios generales de acción, de decisión y orientaciones de conducta para todos los administradores, directivos y colaboradores, de acuerdo con los valores corporativos. Es un compromiso que todos asumimos.

Así agregamos valor

GRI 103-1

Con el fin de garantizar la coherencia entre la operación del SIN y el MEM con los principios del desarrollo sostenible, en XM fortalecemos la ética como un rasgo de nuestra cultura que está presente en cada una de las decisiones y acciones empresariales, siguiendo los más altos estándares y buenas prácticas de transparencia e integridad.

Así sumamos energías

GRI 103-2

En XM buscamos la creación de valor sostenible en un marco ético. Es por esto que nuestro modelo de gobierno garantiza los mecanismos y promueve, desde los niveles directivos, una cultura organizacional de ética e integridad, que es reconocida como parte de nuestra identidad y nos impulsa en la labor de iluminar la vida de los colombianos.

Asimismo, fomentamos en todo nuestro equipo de trabajo los más altos principios y valores para una actuación transparente ante los retos de un mercado en permanente cambio, asumiendo nuestros compromisos con dedicación y ética.

Independencia, transparencia y neutralidad

GRI 102-10

2021 fue un año de grandes cambios para el entorno y para nuestra compañía. Como hecho relevante, destacamos el cierre del contrato interadministrativo entre el gobierno nacional y Ecopetrol, por medio del cual, este último adquirió la totalidad de la participación accionaria de la nación en ISA.

En sus 16 años de funcionamiento, XM ha contado con un gobierno corporativo que ha respondido a las necesidades del sector en cada momento histórico. En un contexto nuevo como el actual, XM continúa incorporando las mejores prácticas en su modelo de gobierno corporativo para mantener la independencia, transparencia y autonomía que ha caracterizado la gestión de la empresa y las relaciones de confianza con sus grupos de interés.

Con el fin de garantizar la transparencia y neutralidad de nuestras actividades, en 2021 implementamos los siguientes compromisos:

- La realización de la Asamblea extraordinaria de XM, en la cual se aprobó la reforma estatutaria para que la junta directiva esté conformada en su totalidad por miembros independientes, estableciendo requisitos de independencia más exigentes que los anteriores. Con la nueva conformación de la Junta se fortalece la representación femenina al pasar del 20 al 40% en su conformación, aportando también con ello a las iniciativas de equidad de género en XM.
- Se oficializó en los estatutos un procedimiento aplicable al nombramiento del gerente general de XM, en situaciones en que a futuro este cargo llegue a estar vacante, el cual incluye el acompañamiento de un head hunter con experiencia en la selección de estos cargos en empresas emisoras de valores.
- Se estableció en los estatutos sociales que los otros órganos de gobierno corporativo existentes en XM, tales como el Comité de auditoría y el Comité de Junta y gobierno corporativo, solo podrán estar integrados por personal de XM o miembros de su junta directiva.
- La asamblea de accionistas de XM modificó la política de manejo de la información, para afianzar el principio de neutralidad y la confidencialidad de la información relacionada con la prestación de los servicios CND, ASIC y LAC.
- Finalmente, la asamblea de accionistas de XM aprobó dar continuidad al manejo separado de la información contable de los servicios regulados (CND, ASIC y LAC) de cualquier otro negocio no regulado que desarrolle XM.

Gobierno corporativo

GRI 102-18

Nuestra estructura de gobierno está orientada a garantizar una adecuada toma de decisiones en la organización. La asamblea general de accionistas, la junta directiva y la gerencia general realizan las labores de dirección, administración y representación de XM, actuando de forma independiente, conforme a las leyes y dentro de las facultades y atribuciones que establecen los estatutos sociales.

Asamblea general de accionistas

Es el máximo órgano social de dirección de nuestra compañía y la integran los titulares de la totalidad de las acciones en que está dividido el capital suscrito de XM, de acuerdo con las disposiciones establecidas en la ley y los estatutos sociales.

Además, los accionistas se encuentran inscritos en el libro Registro de acciones, que reposa en las instalaciones de la organización.

Actualmente, nuestros accionistas son:

Accionista	Número de acciones a diciembre de 2021	Porcentaje a diciembre de 2021
Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P. (ISA)	14,789,000	99.73 %
Corporación Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico (CIDET)	10,000	0.067 %
Fondo de Empleados de ISA (FEISA)	10,000	0.067 %
Financiera de Desarrollo Nacional S.A. (FND)	10,000	0.067 %
Bolsa de Valores de Colombia (BVC)	10,000	0.067 %

Fuente: Archivos Dirección Entorno Empresarial.

Con corte a 31 de diciembre de 2021, el capital autorizado de nuestra compañía es de 20.000 millones de pesos, representados en 20.000 acciones nominativas ordinarias, con valor nominal de $1000.00 cada una, de las cuales, se suscribieron y pagaron 14.829.000 acciones. A esa fecha, el porcentaje de capital público de XM corresponde al 60.13 %.

Por otra parte, y con el fin de garantizar el ejercicio de los derechos políticos y económicos de nuestros accionistas, el reglamento de la asamblea general regula las condiciones para el adecuado funcionamiento

de sus reuniones ordinarias y extraordinarias. De esta forma, en cada reunión presencial, la asamblea general de accionistas elige un representante para presidir la reunión; en 2021, Luz Amalia Solís Franco fue elegida presidenta de la reunión ordinaria.

Adicional a ello, la asamblea general de accionistas define anualmente la revisoría fiscal de la compañía que, para el periodo comprendido entre el 1° de abril de 2021 y el 31 de marzo de 2022 fue realizada por la firma Deloitte & Touche Limitada.

Junta directiva

GRI 102-24

Es nuestro órgano de administración superior y vela por la sostenibilidad y crecimiento de XM. La junta directiva está integrada por cinco miembros principales con sus respectivos suplentes, los cuales son elegidos por la asamblea general de accionistas para un periodo de un año.

Además, buscando un adecuado desempeño, equilibrio, complementariedad y diversidad en la postulación de los aspirantes a conformar la junta directiva, los miembros deben contar con las calidades exigidas en los estatutos sociales. De igual manera, se toma en consideración que no tengan inhabilidades e incompatibilidades de carácter legal, y que cuenten con los conocimientos, experiencia, formación, independencia y disponibilidad requeridas para ser parte de este órgano de gobierno.

Por su parte, la junta directiva se encarga de elegir su presidente como responsable de presidir y dirigir las reuniones ordinarias y extraordinarias, contando con el soporte del secretario de la junta, quien por determinación de los estatutos sociales es el secretario general de XM. En 2021, hasta el mes de agosto, se desempeñó como presidente de la junta directiva, Hernando José Gómez Restrepo; y en el mes de diciembre, Michel Janna Gandur fue elegido para este cargo.

Nominación y selección de la junta directiva

En XM la designación como miembro de junta directiva puede efectuarse a título personal o a un cargo determinado, además, los miembros de la junta pueden ser reelegidos y removidos libremente por la asamblea general de accionistas.

En 2021, en sesión realizada el 24 de marzo, la asamblea eligió los diez miembros de junta directiva, y de los cinco integrantes principales, tres fueron miembros independientes con sus respectivos suplentes.

De esta forma, entre el 1 de abril y el 29 de noviembre, la junta directiva estuvo conformada por:

	Titular	Suplente
1	Bernardo Vargas Gibsone Presidente ISA	Sonia Margarita Abuchar Alemán Vicepresidente Jurídico ISA
2	Michel Janna Gandur	Luis Alberto Rodríguez Ospino
3	Álvaro José Riascos Villegas Miembro Independiente	Jesús Alonso Botero García Miembro independiente
4	Isaac Dyner Rozenzeu Miembro independiente	Jaime Millán Ángel Miembro independiente
5	Hernando José Gómez Miembro independiente	Martha Clemencia Cediel de Peña Miembro independiente

Posteriormente, de acuerdo con los cambios estatutarios realizados en la asamblea general extraordinaria de accionistas del 29 de noviembre, la junta directiva quedó conformada solo por miembros independientes.

Para el periodo entre el 30 de noviembre de 2021 y el 31 de marzo de 2022, la junta directiva la integran:

	Titular	Suplente
1	María Claudia Lacouture	Andrés Duque
2	Michel Janna Gandur	Luis Alberto Rodríguez Ospino
3	Jesús Alonso Botero García	Fabiola Sojet
4	Isaac Dyner Rozenzeu	Jaime Millán Ángel
5	Sol Beatriz Arango	Martha Clemencia Cediel de Peña



Comités de junta directiva

Con el fin de cumplir de forma integral sus responsabilidades, la junta directiva cuenta con tres comités permanentes, el comité de Auditoría, el comité de Ética y el comité de Junta y Gobierno Corporativo; los cuales tienen como función primordial analizar en mayor detalle, con la administración o con asesores externos, asuntos sobre los cuales la junta quiere tener un análisis previo, antes de someterlos a discusión o aprobación.

En 2021, los comités estuvieron conformados de la siguiente manera:

- **Comité de Auditoría:** como miembros independientes de la junta directiva, Martha Cediel de la Peña, Jesús Alonso Botero García e Isaac Dyner. Además, como invitados permanentes del comité, Carlos Ignacio Mesa Medina, vicepresidente de auditoría corporativa de ISA y, en representación de la administración de XM, María Nohemi Arboleda Arango. Como secretaria del comité asiste, Mónica María Mejía Giraldo, directora de Auditoría Interna de XM.
- **Comité de Ética:** está compuesto por tres miembros con voz y voto: la gerente general, María Nohemi Arboleda Arango y dos colaboradores elegidos por los empleados de XM. Adicionalmente, como invitados la directora de talento organizacional, Doris Marcela González Morales, el secretario general, Jorge Enrique Navarro Noreña y la directora de Auditoría Interna, Mónica María Mejía Giraldo.
- **Comité de Junta y Gobierno Corporativo:** lo integraron hasta el mes de noviembre de 2021: Bernardo Vargas Gibsone, Álvaro Riascos y Hernando José Gómez; con el cambio de miembros de la junta directiva, se designarán los nuevos representantes en 2022. En representación de la administración la gerente general María Nohemi Arboleda Arango y como secretario del comité Jorge Enrique Navarro Noreña.

Resolución de conflictos de interés

En línea con nuestros principios de actuación transparente, los miembros de la junta directiva cuentan con los mecanismos y garantías suficientes para manifestar sus conflictos de interés y abstenerse de participar en las discusiones y decisiones, de acuerdo con lo establecido en el capítulo IV, parte II del Código de buen gobierno, en el artículo 59 de los estatutos sociales y en el procedimiento para la gestión de conflictos de interés de los administradores de XM (Acuerdo de junta directiva No. 038 de 2017).

De esta forma, al iniciar cada sesión de junta directiva, el presidente da lectura al orden del día y, una vez aprobado, pregunta si algún miembro considera que puede tener una situación de conflicto de intereses en relación con los temas a tratar. Cuando los miembros no declaran ningún tipo de conflicto, se deja constancia expresa en el acta respectiva. En caso de que los miembros de la junta declaren la existencia de una situación de eventual conflicto de intereses, se retiran temporalmente de las reuniones, con el fin de que los demás miembros se encarguen de la deliberación y decisión del tema, dejando igualmente constancia en el acta de la reunión.

Delegación de facultades de contratación

Nuestra gerente general tiene autoridad para delegar en empleados que desempeñen cargos de nivel directivo, la facultad de contratar y ordenar gastos hasta por el valor equivalente a cuatro mil quinientos (4,500) salarios mínimos legales mensuales vigentes (SMLMV), como lo expresa el artículo 58 numeral 6 de los estatutos sociales y el acuerdo de junta directiva N.º 033 del 30 de junio de 2015, modificado por los acuerdos de junta directiva N.º 39 de noviembre de 2017 y N.º 40 de marzo del año 2018. Igualmente, cuenta con autorización para delegar en personal directivo de la empresa, la aprobación de pagos sin límite de cuantía.

Cultura ética en XM

GRI 102-16 102-17 205-2 205-3

Desde nuestros inicios, la gestión empresarial de XM se ha fundamentado en principios éticos, conductas honestas, constructivas, idóneas y socialmente responsables, convirtiéndose en un elemento diferenciador y dinamizador de nuestros negocios actuales y futuros.

Asimismo, somos conscientes de que la evolución de nuestra compañía está definida por metas cada vez más exigentes y ambiciosas, desarrollándonos en contextos diversos, retadores y novedosos que nos exigen tomar decisiones basadas en el más sólido conjunto de valores, y en el marco de los más altos estándares de transparencia y buenas prácticas empresariales. De esta manera, promovemos la sostenibilidad de XM y contribuimos al desarrollo sostenible de los sistemas y mercados en los que operamos.

Valores corporativos

Nuestros valores corporativos están acompañados de atributos y principios, que fueron ajustados a finales de 2021, y apoyan, fortalecen y apalancan las actuaciones relacionadas con la ética, facilitando su cumplimiento y vivencia al interior de la organización:

- Responsabilidad: es la obligación moral de hacer el mejor esfuerzo para alcanzar los objetivos empresariales y garantizar el manejo eficiente de los recursos.
- Respeto: es la capacidad de aceptar y reconocer las diferencias que se tienen con los demás. A partir de este principio se protegen los derechos humanos, fundamentales y sociales, y se propende por reconocer al otro.
- Integridad: es el comportamiento que nos hace visibles como personas rectas, leales, justas, objetivas, honestas y transparentes ante la empresa y la sociedad.
- Compromiso con la vida: son las acciones de autocuidado dentro y fuera del trabajo, aplicando las reglas de higiene, seguridad y medio ambiente que nos señala Ecopetrol, como un mecanismo para la defensa de la vida, la salud y el entorno.

Código de ética y conducta

El Código de ética y conducta de XM es el marco de referencia que brinda orientaciones generales de acción, decisión y conducta para nuestros accionistas, inversionistas, colaboradores, proveedores, clientes, agentes, estado y sociedad. Igualmente, los miembros de la junta directiva y todo nuestro equipo humano están comprometidos con sus lineamientos y lo viven como parte de su labor en el día a día de la organización.

Buscando gestionar la cadena de aprovisionamiento bajo criterios éticos, generamos el Código de conducta específico para proveedores. Este documento entrega compromisos a los que deben acogerse los proveedores en cuanto a: Condiciones laborales y Derechos humanos, Medio Ambiente, Ética y transparencia, Prevención del fraude, la corrupción y el soborno y Reporte a través de la línea ética.



Programa Empresarial de ética y compliance

A partir del Código de ética y conducta, diseñamos este programa con el que ISA y sus empresas buscamos fortalecer la ética como un rasgo cultural. Además, a través de su implementación, gestionamos el cumplimiento normativo asociado a riesgos de fraude, corrupción, soborno, lavado de activos y financiación del terrorismo, que puedan afectar los recursos empresariales y en consecuencia nuestra reputación y sostenibilidad. (GRI 102-17)

En 2021, uno de los objetivos en la gestión de ética y compliance fue fortalecer este programa y darle continuidad a la asimilación, por parte de los grupos de interés, de las directrices sobre comportamientos y criterios de actuación frente al manejo de obsequios y regalos, relacionamiento con funcionarios públicos, gestión social y donaciones, participación en eventos externos, debida diligencia en nuevos negocios, administración del riesgo de lavado de activos y financiación del terrorismo, conflicto de intereses, pagos indebidos para la facilitación de trámites y patrocinios.

Resaltamos que este año recibieron comunicaciones y formación sobre estas políticas y procedimientos a 30 miembros de los órganos de gobierno y dirección (lo que corresponde al 100%) y 293 empleados (lo que corresponde al 98%).

Divulgaciones y sensibilización sobre ética con nuestros grupos de interés

De forma complementaria y con el fin de seguir consolidando una cultura ética, en la que los valores que nos identifican sirvan de guía para lograr el éxito organizacional, por segundo año, asumimos el reto de la virtualidad para realizar divulgaciones y sensibilizaciones con los siguientes grupos de interés:

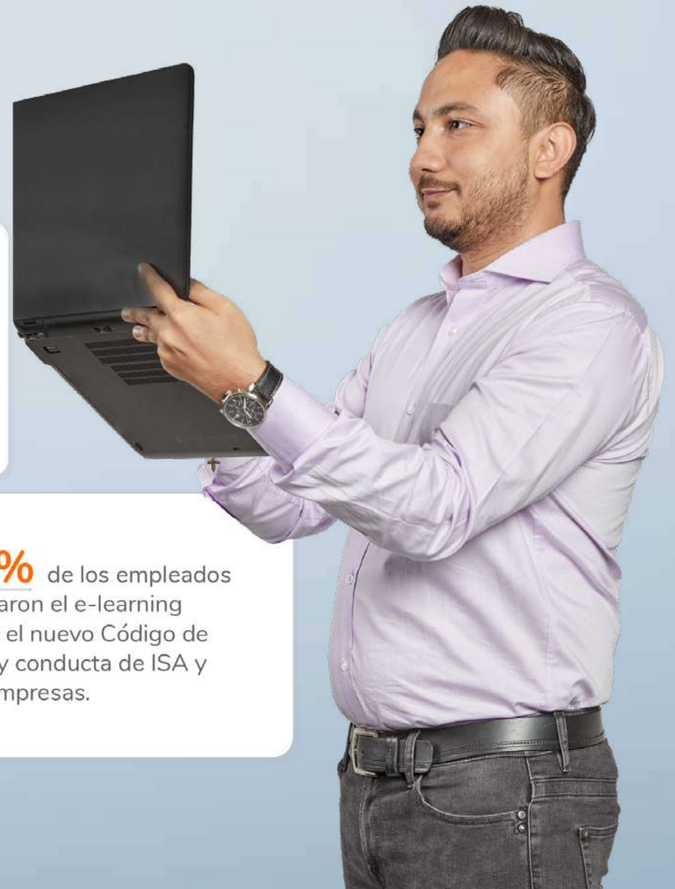
1 Empleados

Inducción virtual a **47** **nuevos vinculados.**

Declaración de conflicto de intereses del **98%** de los empleados.

7 publicaciones sobre el código y la línea ética en los **medios internos.**

287 empleados y **30** miembros del órgano de gobierno y dirección, recibieron capacitación sobre transparencia y lucha contra la corrupción.



Encuesta sobre percepciones de la línea ética liderada por IE Consulting, empresa encargada de administrar esta línea, en la cual participaron **203 colaboradores.**

Definición del procedimiento para el conocimiento y debida diligencia **anticorrupción de contrapartes de ISA y sus empresas.**

Espacio de reflexiones éticas con nuestra Junta directiva, en el que participó el **74%** de los empleados.

95% de los empleados realizaron el e-learning sobre el nuevo Código de ética y conducta de ISA y sus empresas.

Divulgaciones y sensibilización sobre ética con nuestros grupos de interés

2 Proveedores y agentes:

Envío de carta de refuerzo para proveedores sobre el manejo de obsequios y regalos en época de Navidad, y publicación del comunicado en el boletín de proveedores, **Doble vía.**

3 publicaciones sobre el Código de ética y la línea ética en el boletín de proveedores.

Participación del gerente de IE consulting, empresa administradora de la línea ética, en la capacitación de agentes para explicar su funcionamiento.

Implementación de la Resolución CREG 031 de 2021 que regula la necesidad de implementar el esquema de administración de los riesgos LA/FT de XM en el registro de los agentes. **Dicho esquema fue compartido a la CREG y a los agentes.**

3 Clientes, sociedad y Estado:

Liderazgo y participación en la Acción Colectiva de ética y transparencia del sector eléctrico colombiano.

Representación de la **Acción Colectiva** en diferentes escenarios.

Firma de acuerdos con diferentes entidades con propósitos afines a los de la Acción Colectiva.

Organización del **9° Foro de ética del sector eléctrico,** en el que se realizó la firma de la renovación de compromisos de las **35 empresas** con la Acción Colectiva.

Publicaciones sobre el Código de ética y conducta y la línea ética en los boletines de clientes.

Gestión, análisis y escalamiento de **14 alertas**, como resultado de la consulta en listas y en medios de comunicación.

Adicionalmente, la gestión ética que realizamos con los diferentes grupos de interés fue presentada a los comités de Ética y de Auditoría.

El Código de ética y conducta de XM, el Código de conducta para proveedores y la Guía gestión anticorrupción y antisoborno, pueden consultarse en las siguientes rutas:

- https://www.xm.com.co/nuestra-empresa/marco-de-actuacion/codigo-de-etica-y-conducta
- https://www.xm.com.co/sites/default/files/documents/codigoConducta_2021.docx.pdf
- https://www.xm.com.co/nuestra-empresa/marco-de-actuacion/guia-gestion-anticorrupcion-y-antisoborno

Acción colectiva de ética y transparencia del sector eléctrico

Conscientes de la relevancia y responsabilidad que tiene prestar un servicio público esencial para el desarrollo sostenible del país, en 2015, 13 empresas que hacemos parte del sector eléctrico colombiano, tomamos la iniciativa de celebrar un acuerdo voluntario para incorporar buenas prácticas de transparencia y ética.

En este sentido, se firma la Acción colectiva de ética y transparencia del sector eléctrico que plantea cinco compromisos para avanzar como sector en estos aspectos fundamentales: desarrollar e implementar programas integrales anticorrupción, prevenir las restricciones a la libre competencia, construir y divulgar mapas de riesgo de corrupción, LA/FT y competencia y divulgar esta información para fomentar la transparencia en el sector y en el mercado de energía.

Actualmente, la Acción colectiva cuenta con 35 empresas del sector energético trabajando de forma conjunta en la construcción de buenas prácticas, y es coordinada desde XM y el Consejo Nacional de Operación (CNO).

Como miembros y representantes de la Secretaría Técnica de la acción, lideramos, a través del esquema virtual, la ejecución del plan de trabajo establecido para 2021, alcanzando los siguientes logros:

- Inclusión de la Acción colectiva en la base de datos mundial de acciones colectivas del Instituto de Basilea.
- Presentación de la Acción colectiva y su importancia para el sector eléctrico y el país en los paneles: Buenas prácticas para el desarrollo de energías renovables, aliados contra la corrupción: aportes de la academia, el sector privado y la sociedad civil, y Acciones colectivas para transversalizar la integridad: agricultura y energía, de la Sexta Semana Regional de Integridad de América Latina, y socialización en el Comité Asesor de Comercialización, CAC.
- Avances en el cierre de brechas de los principios de Transparencia Internacional, mediante el Programa empresarial de Ética y compliance.
- Asistencia al 100 % de las mesas de trabajo.
- Divulgación permanente del acuerdo a los diferentes grupos de interés los temas relacionados con el acuerdo, mediante publicaciones en página web, boletines, redes sociales y presentaciones.

Además, resaltamos la organización y realización del 9° Foro de ética del sector eléctrico colombiano, con el propósito de seguir propiciando un espacio de reflexión, acción y compromiso alrededor de la ética. En 2021, el foro contó con la asistencia de 300 personas, y fue, además, el espacio propicio para la firma de renovación por parte de todas las empresas miembro, como un acto simbólico que reitera nuestra convicción de ética y transparencia con el sector y con el país.

Nuestro compromiso con los derechos humanos

GRI 412-2

Como parte de nuestra cultura ética, en XM compartimos la convicción que contempla los derechos humanos como libertades fundamentales que comparten todas las personas, por el simple hecho de su condición humana.

En ese sentido, nuestro nuevo Código de ética establece los principios de respeto y compromiso con la vida que nos vinculan como compañía con la defensa y promoción de los derechos humanos, la prevención de la discriminación y el cumplimiento de las normas de salud, seguridad y medio ambiente que crean las condiciones para una vida digna.

Durante este año, desarrollamos 1,041 horas de formación en políticas o procedimientos sobre derechos humanos relevantes para las operaciones, en las que participaron 340 empleados, generando en ellos conciencia y conocimiento frente a estos temas. Adicionalmente, nuestra línea ética contempla una categoría que permite la recepción de denuncias relacionadas con violaciones de los derechos humanos.

Así nos evaluamos

GRI 103-3

Canales de recepción de denuncias

La línea ética de XM está a disposición de nuestros grupos de interés para realizar consultas, reportes o denuncias sobre situaciones particulares, eventuales incumplimientos al Código de ética o sobre la integridad de la organización. Realizamos una divulgación constante de esta línea a través de los diferentes canales de comunicación y eventos corporativos. (GRI 102-17, GRI 102-34)

Este canal es atendido por personal externo y garantiza la confidencialidad, cuando el denunciante así lo solicita. Además, cuenta con un comité para la gestión de las denuncias o consultas recibidas.

Durante el 2021:

- No se recibió ninguna queja en la línea ética. (GRI 102-34)
- No se reportaron casos de corrupción, por mal uso de la información, ni casos jurídicos públicos relacionados con corrupción interpuestos contra la organización o sus empleados. (GRI 205-3)
- El 100 % de las operaciones relacionadas con nuestras actuaciones en la sede, fueron evaluadas para riesgos relacionados con la corrupción. (GRI 205-1)

La línea ética se encuentra disponible en:

- La línea telefónica gratuita 018000 520050
- La página web: www.xm.com.co
- El correo electrónico: lineaetica@xm.com.co
- El formulario de contacto en la página web de XM: http://www.xm.com.co/Paginas/Home.aspx y a través de la App

Evaluación de desempeño de la junta directiva

GRI 102-28

La autoevaluación de los miembros del máximo órgano de gobierno, permite retroalimentar a la gerencia general y a los demás directivos de XM, con el fin de mejorar la gestión de la junta directiva en el siguiente periodo. Esta evaluación se realiza en cuatro dimensiones:

1. Estructura / Gobierno: comprende la composición, funciones de la junta, reuniones y comités.
2. Coordinación: contempla los aspectos de información y comunicaciones.
3. Interacción: incluye los componentes de interacción (participación entre miembros de la junta directiva; entre miembros de junta directiva y su presidente; entre el presidente de la junta directiva y el CEO; entre la junta directiva y ejecutivos).
4. Enfoque en lo estratégico: considera los componentes de agenda, discusiones, toma de decisiones y metas estratégicas.

De esta manera, damos cumplimiento a lo establecido en el artículo 47 de los Estatutos sociales de XM y en el Reglamento de la junta directiva. Este año, la evaluación realizada corresponde al período entre marzo de 2020 y febrero 2021.

Asimismo, la junta directiva evalúa anualmente la gestión de la Gerencia General, con el objetivo de destacar los resultados alcanzados en el periodo anterior y de proponer aspectos de mejora que generen valor agregado en su gestión.

Comité de ética

Es el responsable de definir los objetivos y estrategias necesarias para soportar la gestión ética en XM, servir de órgano de consulta sobre asuntos éticos y de conflictos de intereses, analizar las denuncias recibidas y reportar al comité de auditoría sobre la gestión realizada. Además, este comité busca promover el conocimiento del Código de ética y conducta y su vivencia en los grupos de interés, especialmente, en los proveedores, así como las modificaciones por la adopción del nuevo código del grupo Ecopetrol.

Comités de junta directiva

Comité de auditoría: es el máximo órgano de control en la compañía y se encarga de la vigilancia de la gestión y efectividad del sistema de control interno. Sus funciones incluyen analizar y recomendar a la junta y a la gerencia general las políticas, principios, modelos y metodologías a aplicar en materia de control interno y velar por su cumplimiento bajo los lineamientos de ISA y sus empresas.

Además, cumpliendo con los estándares internacionales, se resalta que los miembros del comité de auditoría son independientes y, en conjunto, cuentan con competencias complementarias en temas legales, financieros, técnicos, de riesgos y de auditoría.

Durante el 2021, el comité se reunió tres veces y se socializaron las nuevas directrices para la gestión del riesgo LA/FT/FPADM, incluyendo la Guía corporativa N°47, el procedimiento para el conocimiento y debida diligencia anticorrupción de contrapartes y, las definiciones de la Resolución CREG 031 de 2021 para la gestión de este riesgo en el registro de los agentes al Mercado de Energía Mayorista.

Comité de junta y gobierno corporativo: se encarga de acompañar y hacer seguimiento a la administración en los asuntos que se someten a su consideración; analiza y monitorea los nuevos negocios e inversiones que XM decide realizar y, asimismo, apoya la evaluación del gerente general y el análisis de temas financieros de la compañía.

Retos 2022

GRI 103-2

Los principales retos que asumimos para fortalecer el comportamiento ético, íntegro y transparente, a través de la aplicación y refuerzo del Programa empresarial de ética y *compliance* son:

- Reforzar el monitoreo del cumplimiento de los mínimos del programa de protección de datos personales, mediante un trabajo multidisciplinario.
- Fortalecer el monitoreo de los aspectos del programa que ya se han implementado para garantizar su continuidad.
- Evaluar y trabajar continuamente en la identificación y gestión de nuevos riesgos asociados al compliance.
- Definir en conjunto con el regulador, el esquema de gestión de alertas LA/FT que resulten del monitoreo anual sobre agentes ya registrados en el mercado.

8 Así entregamos la mejor energía a los colombianos

GRI 102-11 102-12 102-15 103-1 103-2 103-3 XM 2 Indicadores CREG

ODS 7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE 9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA

GRI 103-1

Grupos de interés impactados:

Empleados Clientes Estado Sociedad

GRI 103-1 103-2

Nuestro propósito de brindar la mejor energía al país nos requiere contar con el mejor talento y tecnología para garantizar la excelencia operativa. Asimismo, nos exige vigilar, identificar y analizar las tendencias y riesgos del sector, su posible impacto y ámbito de aplicación en la regulación vigente para generar alertas al regulador.

En este sentido, desde XM somos un referente nacional e internacional en la promoción de cambios a la normatividad y regulación aplicable al sector, que impacta en la operación de los sistemas de potencia y mercados de energía. Además, nos alineamos con las nuevas tendencias y tecnologías, especialmente, en el impulso y uso de energías limpias en Colombia buscando la generación de valor sostenible.

Así agregamos valor

GRI 103-1

En XM entregamos la mejor energía con altos estándares de seguridad, economía y confiabilidad en la operación. Realizamos un análisis exhaustivo del alcance y aplicación de la regulación vigente del sector eléctrico colombiano, con el fin de garantizar una efectiva gestión de potenciales riesgos para la operación del SIN y la administración del MEM.

Adicionalmente, identificamos situaciones específicas que apalanquen el diseño de propuestas regulatorias y la generación de señales al regulador, como una estrategia para la promoción y el desarrollo del sector, dado que permiten viabilizar los cambios estructurales necesarios a la regulación vigente. De esta forma, es posible mantener la seguridad y confiabilidad de la operación, y un mercado de energía acorde con los desafíos que plantea la incorporación de nuevas tecnologías.

Así sumamos energías

GRI 103-2

En XM, implementamos diferentes mecanismos para brindarle al país una administración transparente, rigurosa y ajustada a la normatividad a través de estándares regulatorios que, por medio de subastas de energía, buscan incrementar la energía firme del Sistema y, por lo tanto, su confiabilidad. Además, desarrollamos diferentes proyectos de máximo nivel que aportan a la operación del SIN y la administración del MEM.

Subastas de energía

GRI 102-12

El Ministerio de Minas y Energía, MME, mediante las resoluciones 40,590 de 2019 y 40,179 de 2021, estableció las condiciones para realizar una nueva subasta de energías renovables en la que se podrían realizar contratos de largo plazo hasta por quince años entre los participantes. Además, la resolución MME 40141 estableció que XM, en su calidad de Administrador del Sistema de Intercambios Comerciales, ASIC, podría ser el subastador.

Desde XM realizamos diferentes actividades que permitieron llevar a cabo esta subasta , como la elaboración y publicación de las condiciones específicas para los participantes, capacitación sobre el procedimiento a los interesados como entidades financieras, comercializadores, generadores, entre otros; ajustes de la plataforma tecnológica y del modelo matemático para optimizar el proceso de adjudicación en la subasta, y elaboración y entrega de los informes y requerimientos solicitados por el MME y el Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía, FENOGE.

Adicionalmente, en nuestro rol de subastador desarrollamos las tres etapas requeridas a todos los participantes:

1. Etapa de registro de agentes: a través de la plataforma tecnológica habilitada por XM los agentes manifestaron su interés de participación. En total, se registraron 107 interesados, 55 en calidad de compradores y 52 de vendedores.
2. Etapa de precalificación: incluía la presentación, por parte de los interesados, de todos los documentos exigidos y, luego, la entrega y aprobación de XM de la garantía de seriedad. En total, 61 participantes presentaron la garantía de seriedad, 44 compradores y 17 vendedores. Estos últimos, representando 29 proyectos de generación.
3. Etapa de adjudicación: se realizaron las ofertas y adjudicaciones respectivas, asignando contratos de largo plazo de suministro de energía a nueve empresas generadoras con once proyectos de generación solar, que tienen una capacidad efectiva neta de 796.3 MW. Estas compañías establecieron contratos con siete comercializadores participantes de la subasta y 46 comercializadores resultantes de la asignación del Mecanismo Complementario, condición de la activación de optimizaciones.

La realización de la tercera subasta de energías renovables nos consolida como un actor relevante del sector energético, no solo en las subastas de asignación de obligaciones de energía firme y de reconfiguración de compra y venta, sino también de otro tipo de subastas que promuevan la ampliación en la matriz energética de renovables del país.

En nuestro rol como subastador, continuaremos realizando las actividades necesarias para las subastas planeadas en 2022. Asimismo, adelantaremos todas las acciones que, como administrador centralizado de garantías y contratos, nos han sido designadas por el Ministerio de Minas y Energía.

Proyectos de máximo nivel

GRI 102-11 102-15

Sistema de Administración de Mercados, SAM

Con el fin de impulsar y transformar la operación del MEM, en XM estamos implementando este sistema, que está soportado en soluciones comerciales especializadas probadas en mercados internacionales. Además, es un sistema de información robusto, confiable, adaptable y transparente, que integra nuestros procesos de registro, liquidación, facturación y cálculo de garantías.

Durante el 2021, completamos las pruebas en sitio del sistema base de registro con los procesos: registro de Liquidación y Administración de Cuentas, LAC; registro de Capacidad de Respaldo de Operaciones del Mercado, CROM; registro de agentes; registro de parámetros; registro de fronteras; registro de contratos y registro de contadores; instalándolo en ambiente productivo.

En cuanto al módulo de liquidación, que ya se encuentra instalado en ambiente productivo e integrado con los sistemas actuales de registro; en 2022 continuamos las pruebas de validación incluyendo algunos cambios regulatorios emitidos por la CREG. A su vez, tuvimos un gran avance en el tema regulatorio, logrando documentar alrededor de veinte cambios que impactaron de manera importante los procesos de los módulos de registro y de liquidación. El consorcio encargado de la implementación avanzó en el desarrollo y XM en las pruebas de validación y construcción de datos.

Finalmente, en 2021, logramos acciones de gestión de cambio y comunicación, tanto a nivel interno, como con los agentes externos, con los cuales realizamos:

- Tres sesiones virtuales de formación con 186 agentes conectados en cada sesión.
- Cuatro talleres sobre archivos XML, que es la nueva forma de visualizar la información con SAM, que contaron con 143 participantes por sesión.
- 45 sesiones de empalme en sus empresas, con el objetivo de lograr un mayor entendimiento del módulo con las situaciones de cada compañía.
- Publicación de infográficos explicativos sobre el módulo de liquidación, y tres boletines de proyecto con generalidades y seguimiento de avances de liquidación.
- En nuestra renovada plataforma de aprendizaje NEXOS se habilitó un curso del Módulo de Liquidación para agentes, específicamente con el tema de Archivos XML.

En 2022 continuaremos con la documentación, implementación, pruebas, construcción de datos y puesta en productivo de las resoluciones que impactan el sistema SAM integrado; igualmente, realizaremos las actividades respectivas en gestión del cambio y comunicación. La entrada en operación del sistema SAM, dependerá de que se alcance su estabilización, incluyendo todas las resoluciones emitidas por el regulador y teniendo en cuenta la dinámica regulatoria.

Sistema Centralizado de Información de Convocatorias Públicas, SICEP

El SICEP es una plataforma tecnológica desarrollada y administrada por el Administrador del Sistema de Intercambios Comerciales, ASIC, en los términos establecidos en la Resolución CREG 130 de 2019. El diseño y estructuración del SICEP facilita la publicación y trazabilidad de la información sobre las convocatorias públicas para la celebración de contratos para el mercado regulado, incluyendo los respectivos resultados que requieren todos los agentes, usuarios y entidades de inspección, control y vigilancia.

De esta forma, el SICEP facilita la oferta de la información sobre las convocatorias públicas para celebrar contratos en el mercado regulado, incluyendo los resultados requeridos por todos los agentes, usuarios y entidades de inspección, control y vigilancia.

Durante el período de análisis, comprendido entre el 1° de enero de 2021 y el 31 de diciembre de 2021, comercializadores debidamente registrados en el Mercado de Energía Mayorista, MEM, publicaron un total de 72 avisos de convocatorias, con los siguientes resultados:

	Tabla de resumen convocatorias 2021
Cerrada y adjudicada	39
Cerrada y desierta	17
Cancelada	3
Abierta	13
Total avisos publicados	72

En cuanto a los contratos registrados ante el ASIC, como resultado de las convocatorias de este Sistema, se han realizado registros hasta el año 2036, donde la mayor cantidad de energía contratada se presenta para los años 2024 y 2025 con un valor de 14.640,05 GWh y 19.950,45 GWh respectivamente. A continuación, se presentan, en detalle, los resultados de dichas compras por año.

Año	Energía adjudicada SICEP (GWh)
2021	2,043
2022	7,506
2023	9,685
2024	14,640
2025	19,950
2026	8,562
2027	4,755
2028	1,451
2029	1,460
2030	1,471
2031	1,466
2032	1,270
2033	807
2034	812
2035	817
2036	824
Total general	77,519

Al respecto, es importante resaltar que esta información corresponde a proyecciones realizadas con base en los contratos registrados por los agentes del Mercado de Energía Mayorista al 31 de diciembre de 2021, y que cumplen las siguientes condiciones:

- Asociación explícita a una convocatoria pública del SICEP.
- Cantidades registradas de todos los contratos provenientes de SICEP, los cuales corresponden a cantidades fijas.
- Se proyecta un despacho día a día incluyendo el tipo de día de cada uno de los contratos.

Por otro lado, este año recibimos en XM la certificación ISO27001, con la cual se asegura la confidencialidad, integridad y ciberseguridad de los datos, la información y los procesos relacionados con las convocatorias públicas creadas en SICEP. El alcance del certificado es: Seguridad de la información para el diseño, implementación, administración, operación y mantenimiento del sistema centralizado de información de convocatorias públicas SICEP, que incluye la gestión de la información sobre las convocatorias públicas para la celebración de contratos de compras de energía del mercado regulado. (Declaración de Aplicabilidad 0602DSG4 versión 6.0 de 2020-09-22).

De esta manera, para este año el aplicativo queda certificado como un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información, SGSI, basado en ISO/IEC 27001, conforme a lo señalado por el ICONTEC, el cual permite la gestión y control de los riesgos de la seguridad de la información en el SICEP, donde la información y la tecnología son activos importantes.

Finalmente, en 2021, cumpliendo con el Artículo 32 Auditorías periódicas, de la Resolución CREG 130 de 2019, se llevó a cabo la auditoría para todas las convocatorias creadas en el SICEP que se encontraban en los estados “Cerradas y adjudicadas”, y “Cerradas y desiertas”. Esta auditoría fue realizada por la firma Bellicorp, quién al finalizar su análisis entregó el siguiente resultado: “...Mediante la verificación de los procedimientos de las convocatorias, los comportamientos y responsabilidad de los comercializadores, esta auditoría puede establecer que los comercializadores cumplieron con el objeto de la Resolución CREG 130 de 2019....”

Programa Optimización Portafolio Aplicaciones, POPA

El objetivo de este programa es actualizar las aplicaciones para disminuir riesgos por obsolescencia tecnológica, y mejorar la seguridad, oportunidad y calidad de los procesos de Administración de Cuentas del Mercado y la Coordinación de la Operación del SIN y mejorar la experiencia de usuario de estas aplicaciones para los agentes del mercado.

Este programa inicialmente se estructuró considerando la actualización de las aplicaciones Administración de cuentas del mercado, ACM, el Sistema Integrado de Operación, SIO, el Portal de XM y la aplicación Gestión del Aseguramiento de la Operación, GAO.

El proyecto GAO fue implementado en el año 2020, al igual que el portal de XM el cual fue puesto en operación en diciembre 2021.

Programa gobierno de información y calidad de datos

Está conformado por los proyectos de gobierno de información y calidad de datos, su implementación inició en 2020, y tiene como objetivo continuar la puesta en práctica del modelo de gobierno de información, mejorar la eficiencia y calidad de la información, disminuir la probabilidad de riesgos que afecten la reputación de la compañía, y facilitar el establecimiento de lineamientos y estándares claros sobre el gobierno de la información de XM.

Programa integral de ciberseguridad

En XM, la ciberseguridad es un asunto de todos, porque somos conscientes de la importancia de prepararnos y adaptarnos ante los diferentes cambios del entorno y el incremento en la digitalización del sector.

Trabajamos para fortalecer las líneas de defensa, la capacidad de respuesta, la cooperación en los entornos a nivel sectorial y gubernamental, y para empoderar la gestión de ciberseguridad de forma transversal. Con estas acciones, buscamos incentivar la activa participación de todos los agentes y promover el uso de estándares y buenas prácticas de ciberseguridad en la industria, con el fin de contribuir a un sistema eléctrico resiliente, en el que podamos adoptar de manera segura las nuevas tecnologías, mitigar los riesgos y asumir los desafíos que ello implica.

Adicionalmente, la acelerada evolución y complejidad de los ataques informáticos, así como su incremento en los últimos años, especialmente a partir de la situación de pandemia, nos exige prepararnos constantemente para enfrentar los retos de ciberseguridad de una manera proactiva y efectiva, contribuyendo a la operación segura y confiable de los servicios que brindamos al sector eléctrico. Por lo anterior, en XM continuamos desarrollando las estrategias de defensa activa y pasiva, y generando cultura en seguridad de la información.

En este sentido, a través de nuestro programa integral de ciberseguridad, seguimos desarrollando capacidades organizacionales a partir del monitoreo, detección, respuesta y recuperación ante eventos de seguridad, fortaleciendo el ciclo de gestión del riesgo cibernético, la cultura de seguridad en la organización y la gestión de información, para la operación del Sistema Interconectado Nacional y la administración del Mercado de energía en Colombia.

En XM, damos tratamiento a los riesgos asociados a la seguridad de la información mediante acciones constantes en la triada PTP: Personas – Tecnologías - Procesos, para contar con procesos resilientes y personas con comportamientos seguros en la gestión de la información administrada por la compañía. Algunas de estas acciones permanentes son:

- Monitoreo constante del riesgo cibernético.
- Mejora continua en los procedimientos de ciberseguridad.
- Gestión del acceso y las identidades.
- Programas de sensibilización y entrenamiento.
- Desarrollo de nuevos casos operativos para el Centro de Seguridad Digital, SOC.
- Actualización y ajuste a controles tecnológicos.
- Implementación de buenas prácticas de ciberseguridad TI/TO.
- Adopción de la guía de ciberseguridad para el sector eléctrico colombiano, Acuerdo CNO1502.
- Medición del nivel de madurez en ciberseguridad.
- Mantenimiento del Sistema de Gestión de Seguridad de la información.
- Desarrollo de cultura en seguridad de la información.

De esta manera, en 2021, continuamos fortaleciendo nuestro compromiso con la seguridad de la información, para mantener operaciones confiables y eficientes, con una constante gestión del riesgo cibernético en un entorno que es altamente digitalizado y dependiente de las tecnologías de operación y de información.

Proyecto plataforma avanzada de operación

El objetivo del proyecto es preparar al Centro Nacional de Despacho, CND, para la transformación energética, teniendo en cuenta los posibles esquemas de operación futura. Para esto, contempla las acciones necesarias que hagan viable la transformación eficiente del sector, permitiendo integrar nuevos actores y elementos, y garantizando la confiabilidad, calidad y economía en el suministro de energía eléctrica.

Proyecto Simplex operativo

Esta iniciativa busca actualizar la plataforma tecnológica del aplicativo Despacho Redespacho Programado, por obsolescencia tecnológica, para mitigar riesgos informáticos que pueden transcender a riesgos operativos. Adicionalmente, esta actualización nos permitirá contar con mejores herramientas para enfrentar los retos de la transformación del sector eléctrico.

Energética 2030

En XM, somos conscientes de la importancia que tiene la alianza entre universidad, empresa y Estado en el proceso de transición energética del país, lo cual, sumado a nuestro rol articulador, ratifica nuestro compromiso y vinculación al comité estratégico Energética 2030.

Esta alianza interinstitucional, cuenta con once organizaciones, de las cuales ocho son universidades: Universidad Nacional de Colombia, Universidad Pontificia Bolivariana, Eafit, EIA, Corporación Universitaria del Caribe, Universidad de Sucre, Universidad de la Guajira, Universidad Francisco de Paula Santander, y tres empresas: ISA, XM, Internexa.

Este año, desde XM continuamos aportando informes diagnósticos, referenciamientos internacionales y definición de escenarios a través de los diferentes proyectos en que participamos:

- Proyecto 1: Demanda
- Proyecto 6: Política, regulación y mercados
- Proyecto 7: Escenarios
- Proyecto 8: Micro redes
- Proyecto 9: Centro gestor
- Proyecto 11: Fortalecimiento institucional

De esta forma, continuamos sumando conocimientos generales de los componentes del mercado eléctrico y la operación del Sistema Interconectado colombiano, necesarios para garantizar una integración segura de las Fuentes de Energía Renovables No Convencionales, FERNC, de las nuevas tecnologías y de la participación del usuario con un horizonte al 2030.

Nuestra gestión regulatoria y legal

Hacia la evolución del sector energético

GRI 102-12

En XM entendimos que el 2021 sería un año decisivo para la recuperación del país, un objetivo común que se apalanca en la transformación del sector eléctrico. Con esta visión y el firme compromiso de adaptarnos a nuestra nueva realidad, de incorporar nuevas formas de trabajo por cuenta de las condiciones propias de la pandemia, seguimos innovando para garantizar una operación segura y confiable del Sistema Interconectado Nacional, SIN.

Durante este año, es notable el incremento de la actividad normativa y regulatoria del sector en dos sentidos: por una parte se destacan los esfuerzos y disposiciones que, por ley, buscan la dinamización del mercado energético, así como el desarrollo y promoción del uso de fuentes renovables no convencionales de energía; y de otro lado, se presenta la emisión de resoluciones en los temas incluidos en las agendas del regulador y del Ministerio, que trajeron consigo nuevos y grandes retos para XM, a los cuales dimos respuesta con el compromiso y la oportunidad que requiere el sector eléctrico colombiano.

En este sentido, presentamos los temas más relevantes y destacados del 2021 y, nuestro aporte y participación en la construcción y gestión normativa:

Este año, desde XM remitimos a la CREG dieciséis comunicados con comentarios a proyectos de resolución, 47 comunicados solicitando concepto o aclaraciones a resoluciones CREG vigentes, cuatro comunicaciones con propuestas regulatorias, cinco comunicados con comentarios a proyectos de resolución del MME y tuvimos dos reuniones con la Comisión.

Resoluciones CREG 020 y 033 de 2021

Como resultado de diferentes reuniones entre XM, el MME, la CREG y la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, se expidieron las Resoluciones CREG 020 y 033 de 2021, para adecuar el marco normativo que permitiera el registro de fronteras comerciales en los puntos donde los prestadores de Zonas no Interconectadas, ZNI, desean representar su propio mercado de comercialización, luego de su interconexión al Sistema Interconectado Nacional.

Resolución CREG 031 de 2021

La CREG actualizó las condiciones, plazos y requisitos para el registro de agentes ante el Administrador del Sistema de Intercambios Comerciales, ASIC, y el Liquidador y Administrador de Cuentas, LAC. Asimismo, se incorporó la propuesta que XM había presentado en años anteriores para mitigar los riesgos operativos y jurídicos en el otorgamiento de los pagarés en el mercado, adoptando como obligación para todos los agentes generadores, comercializadores, operadores de red, transmisores nacionales y regionales la constitución de un encargo fiduciario para el otorgamiento de pagarés en el mercado.

Resolución CREG 075 de 2021

Actualiza las disposiciones y los procedimientos ante la Unidad de Planeación Minero-Energética, UPME, y ante los operadores de red, para la asignación de capacidad de transporte en el SIN; además, dentro de esta resolución, se establecen las condiciones para la conexión temporal de generadores. En desarrollo de los compromisos asignados a XM como Centro Nacional de Despacho, CND, se construyeron y presentaron ante el Consejo Nacional de Operación, CNO, los criterios o esquemas operativos para las conexiones temporales de generadores y para la conexión de generadores cuando se supera la capacidad en un punto de conexión.

Esta resolución establece que los interesados deben presentar a XM una garantía bancaria para amparar la reserva de capacidad de transporte asignada. Incrementa los controles y seguimientos a la conexión de estos nuevos proyectos de generación y deroga la Resolución CREG 106 de 2006.

Resolución CREG 174 de 2021

El objetivo de la Resolución CREG 174 de 2021 es regular aspectos operativos y comerciales para permitir la integración de la autogeneración a pequeña escala, AGPE, y de la generación distribuida, GD, al Sistema Interconectado Nacional, SIN. Además, se establecen unos aspectos particulares para los Autogeneradores

a Gran Escala (AGGE) con potencia máxima declarada menor a 5 MW, como es el caso del cumplimiento de garantías cuando se prorrogue la entrada en operación del AGGE. Es importante mencionar que esta resolución se enfoca en compilar y modificar la regulación vigente establecida con Resolución CREG 030 de 2018 y el concepto CREG S-2019-006948. Por lo tanto, este cambio regulatorio tuvo un impacto transversal en los diferentes procesos del ASIC desde el registro de fronteras, demandas comerciales, garantías y liquidación.

- Publicación de los dos nuevos reportes considerando si la frontera es con o sin reporte al ASIC, entre los nuevos conceptos se encuentran los créditos de energía, capacidad instalada y tipo de tecnología, lo anterior para la publicación de reportes a La Comisión. Está disponible exclusivamente para los agentes que participan en el Mercado de Energía Mayorista en la siguiente ruta: https://www.xm.com.co/agentes/Paginas/transacciones/Resolucion-030-de-2018.aspx
- Publicación del precio ponderado de escasez, disponible en la siguiente ruta: https://sinergox.xm.com.co/trpr/Paginas/Informes/PrecioPromedioPB.aspx
- Publicación de la información relevante para los AGPE sobre el destino del mercado, créditos de energía cantidad total, etc., estará disponible en la siguiente ruta: https://sinergox.xm.com.co/oferta/Paginas/Informes/AGPE.aspx

Situación energética y expectativas de operación

XM, como actor en la transformación energética, debe velar por la atención de la demanda de electricidad en Colombia. Durante el 2021, la demanda de energía del país fue atendida de acuerdo con los criterios de confiabilidad, seguridad y economía establecidos en la regulación vigente.

Adicionalmente, es fundamental hacer un seguimiento continuo de las variables que pueden impactar la prestación de este servicio, como las condiciones climáticas, el desarrollo de proyectos de transmisión y generación, la integración de nuevas tecnologías al sistema y la evolución del marco político y regulatorio. Este seguimiento nos permite dar señales oportunas al sector sobre los posibles riesgos que se pueden presentar en la atención de la demanda y así, tomar las acciones necesarias para continuar prestando el servicio con los mejores estándares.

En este sentido, el balance energético nacional se caracterizó, en 2021, por la abundancia del recurso hídrico, debido a que se presentaron lluvias por encima de la media histórica, lo que conllevó la ocurrencia de vertimientos en varios embalses del sistema al agotar su capacidad de almacenamiento. Por su parte, las agencias climáticas, como el International Research Institute for Climate and Society, IRI; la Oficina de Meteorología del Gobierno de Australia (BOM) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, ya han declarado estado de alerta del fenómeno hidroclimático “La Niña” para 2022. Esta condición favorece las expectativas para atención de la demanda de manera confiable.

Además, este año, gracias al ingreso de nuevos proyectos de transmisión, se incrementó en 21 % los kilómetros de líneas a 500 kV que interconectan el país, permitiendo mayor respaldo para la operación del Sistema. Y, por primera vez en el Sistema eléctrico colombiano, se instaló un Sistema Flexible de Transmisión en Corriente Alterna Distribuido, DFACTS, lo que posiciona a Colombia como el primer país de la región en instalar esta tecnología.

En cuanto al sector de generación, se destaca la entrada en operación de 74.66 MW de generación solar, y la expedición de resoluciones, como, por ejemplo, la CREG 148 de 2021, que regula la conexión y operación de plantas solares fotovoltaicas y eólicas en los Sistemas de Distribución Locales, SDL, con capacidad efectiva mayor o igual a 5 MW.

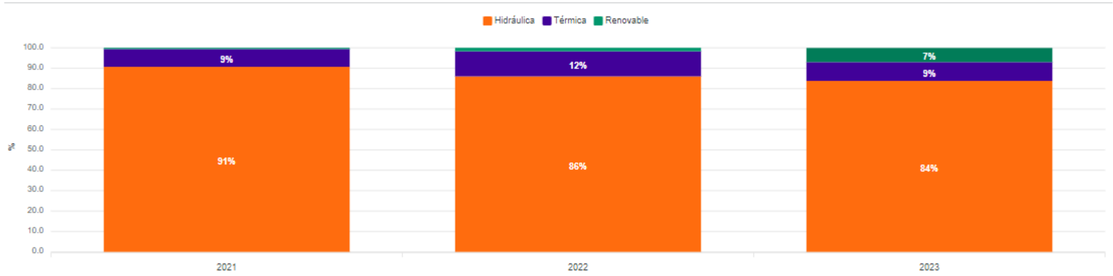
Destacamos los estudios que hemos publicado desde XM, estimando la flexibilidad esperada del sistema ante la integración futura de fuentes renovables no convencionales y los avances que logramos para comenzar a integrar el concepto de resiliencia dentro de nuestros procesos, un elemento clave ante la aparición de nuevos riesgos originados por eventos climáticos o de ciberseguridad.

Estos hitos nos permiten seguir consolidando las bases para afrontar una transformación segura de nuestra matriz energética, garantizando la mejor energía al país.

En cuanto a los estudios energéticos de mediano y largo plazo, con los supuestos considerados (demanda, entrada de proyectos futuros de generación y transmisión, entre otros), las simulaciones muestran que la demanda podrá atenderse cumpliendo los criterios de confiabilidad establecidos en la regulación vigente. Se espera que en 2022 entren en operación, entre otros, los proyectos de generación solar La Loma de 150 MW, el generador térmico El Tesorito de 200 MW, el cierre de ciclo de Termocandelaria con 240 MW y dos unidades de Hidroituango 600 MW, los cuales permitirán continuar incrementando la matriz energética para atender de forma confiable, el crecimiento de la demanda.

Sobre la participación de las nuevas fuentes, para el 2022 todavía no se ve una contribución considerable de las plantas renovables no convencionales, estos cambios se harán visibles a partir del 2023, tal y como se observa en la siguiente gráfica:

Participación de la generación en la atención de la demanda



En este contexto, es importante continuar con el monitoreo permanente de las variables y el seguimiento a la entrada de proyectos de transmisión y generación. Se espera que para julio de 2022 entren en operación los circuitos a 500 kV Chinú – Cerromatoso 3 y Chinú – El Copey a 500 kV, los cuales permitirán aumentar el límite de importación de potencia del área Caribe de 1,650 MW a 2,200 MW, con lo cual se podrá disminuir de manera considerable la generación de seguridad que se programa en esta región.

Así nos evaluamos

GRI 103-3

Con el propósito de mejorar y fortalecernos continuamente, en XM nos evaluamos con los indicadores definidos para los proyectos de máximo nivel y con los indicadores señalados por la CREG.

Indicadores de proyectos de máximo nivel

Estos indicadores nos permiten monitorear y revisar el logro de los proyectos que han sido definidos como prioritarios por la organización, en dos aspectos: , eficiencia en costo y en cronograma.

En 2021, alcanzamos los siguientes resultadosen el portafolio de máximo nivel

2021: Alcanzamos los siguientes resultados en el portafolio de máximo nivel



Al cierre del año, el indicador de eficiencia en costos presentó un resultado de 1.10 y el de eficiencia en cronograma fue de 0.99, lo que evidencia un buen desempeño y resultados de los proyectos.

XM2: Indicadores CREG

En XM realizamos seguimiento continuo y reporte de aquellos indicadores definidos por la regulación vigente, en 2021, su comportamiento fue:

No	INDICADOR		Meta	Periodicidad de la meta	T1 2021	T2 2021	T3 2021	T4 2021	Anual 2021
1	Calidad de los enlaces de comunicación del CND con los CRC	Disponibilidad de los enlaces de comunicación del CND con los CRC para el intercambio de información en tiempo real. Índice de disponibilidad = (Tiempo total - Tiempo indisponible) / Tiempo total)	97.00%	trimestral	99,54%	99,45%	99,52%	99.54%	
2	Nivel de tensión del sistema	Número de veces en las que la tensión permanece por fuera de los rangos de tensión por un periodo mayor a un minuto y que tenga afectación directa sobre la demand	5	trimestral	0	0	0	0	
3	Frecuencia del sistema	Número de veces en las que la frecuencia se desvía y permanece por fuera del rango por un periodo mayor a un minuto.	3	anual					1
4	Publicación del despacho diario	Número de despachos programados publicados fuera del horario definido en la regulación	3	trimestral	0	0	0	0	

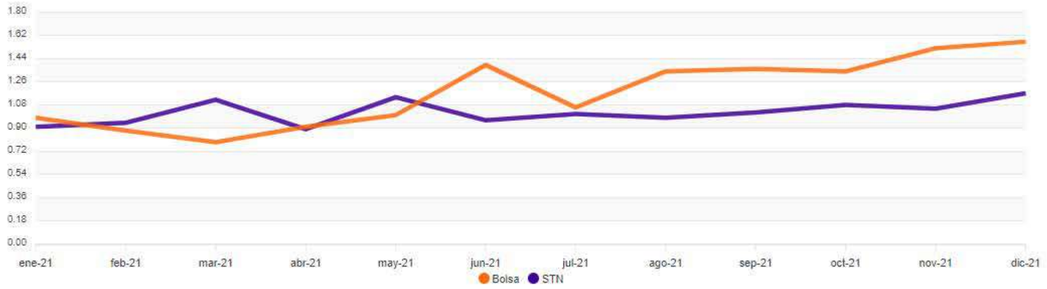
5	Registro de fronteras comerciales y contratos de largo plazo	Número de retrasos en el registro de fronteras comerciales o de contratos de largo plazo	0	trimestral	0	0	0	0	
6	Liquidación y facturación de transacciones en el MEM	Número de retrasos en la liquidación y facturación de transacciones en el MEM	0	trimestral	0	0	0	0	
7	Liquidación y facturación de cargos por uso	Número de retrasos en la liquidación y facturación de cargos por uso	0	trimestral	0	0	0	0	
8	Implementación de la regulación	Número de retrasos en la implementación de resoluciones expedidas por la Comisión	0	anual					0
9	Requerimientos de información	Porcentaje de requerimientos atendidos en los plazos definidos.	100%	trimestral	100%	100%	100%	100%	
10	Aprobación de garantías	Porcentaje de garantías aprobadas dentro de los plazos definidos en la regulación	100%	trimestral	100%	100%	100%	100%	
11	Entrega de informes sobre eventos en el STN y STR	Porcentaje de informes entregados dentro de los plazos definidos	100%	trimestral	100%	100%	100%	100%	

Fuente: XM

Indicadores de gestión financiera

La CREG establece una serie de indicadores de calidad para la administración financiera del mercado, los resultados obtenidos en 2021 evidencian la adecuada gestión financiera ejecutada por XM:

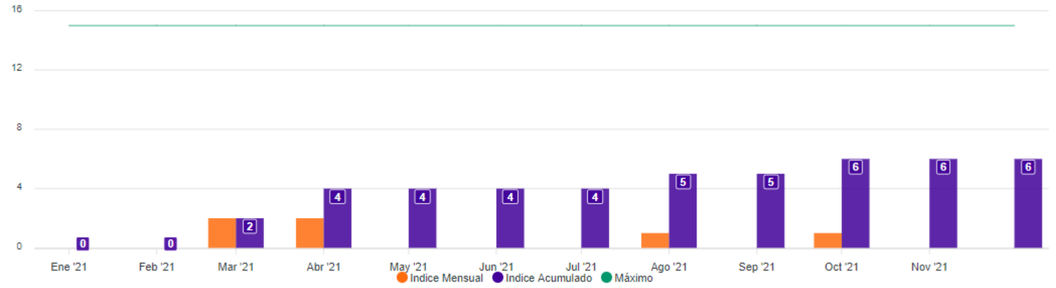
- Resolución CREG 024 de 1995 y Resolución CREG 008 de 2003: tiempo de distribución o transferencia de los recursos con una meta de tres días hábiles. En 2021 cumplimos esta meta, con un tiempo de transferencia promedio de 1.18 días para el negocio SIC y 1.02 para el negocio STN.
- Resolución CREG 174 de 2013: oportunidad en la aprobación de las garantías dentro de los plazos definidos en la Resolución CREG 019 de 2006, Resolución CREG 061 de 2007, Resolución CREG 093 de 2007 y Resolución CREG 024 de 2013. Este indicador se mide trimestralmente y fue cumplido al 100%.



Indicadores de la operación

Eventos de tensión fuera de rango

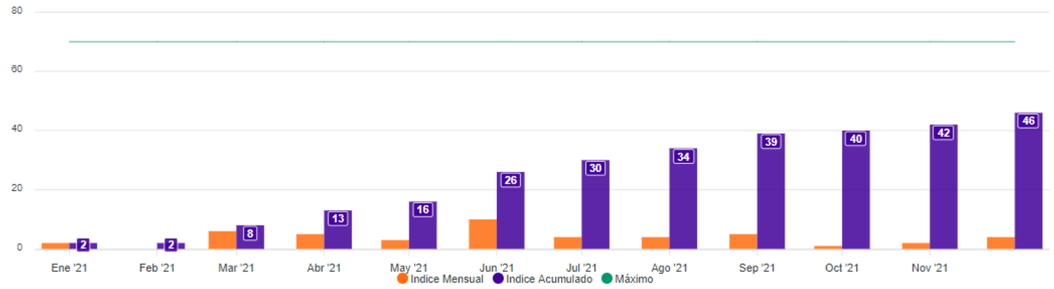
En la siguiente gráfica se muestran los eventos de tensión fuera de rango que se presentaron en 2021, tanto de forma mensual como acumulados:



Durante el 2021 no se superó el límite máximo permitido de número de eventos de tensión por fuera de rango (quince) según lo definido en el acuerdo CNO 1412, alcanzando un total de seis eventos en el año. Además, se puede evidenciar que para algunos meses no se presentaron eventos de tensión, mientras que en marzo y abril se presentaron la mayor cantidad de eventos de tensión con dos registros cada mes.

Variaciones transitorias de frecuencia

En la gráfica se presenta el registro de variaciones transitorias de frecuencia en el sistema de potencia por fuera del rango de 59.80 - 60.20 Hz durante el año 2021.



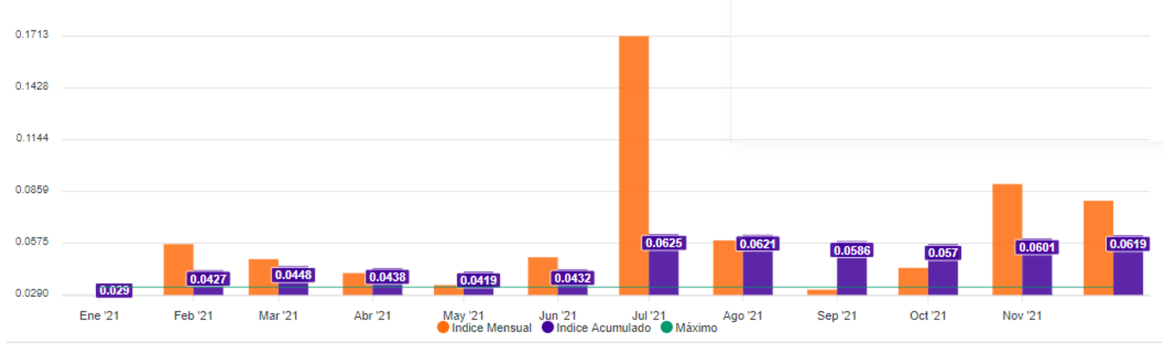
Este año no se superó el límite máximo permitido de variaciones transitorias de frecuencia según lo definido en el acuerdo CNO 1412. Durante el mes de junio se presentó el mayor número de eventos transitorios de frecuencia con un total de diez eventos. De los 47 eventos transitorios de frecuencia, 27 fueron asociados a unidades de generación, siete eventos asociados al sistema ecuatoriano (salidas de unidades de generación, pérdidas de carga y actuaciones del esquema de separación de áreas) y trece eventos asociados a contingencias en equipos de transmisión y transformación. Las plantas de generación que presentaron mayor número de desconexiones ocasionando excursiones de la frecuencia por fuera de los valores regulatorios, fueron Quimbo, con cinco eventos, y Sogamoso, con cuatro eventos.

De los eventos de frecuencia asociados al sistema ecuatoriano, uno de ellos tuvo una duración de 109 segundos por la pérdida de, aproximadamente, 1,000 MW de generación en la central Cocacodo Sinclair, la frecuencia alcanzó un valor de 59.69 Hz sin actuación del Esquema de Separación de Áreas, ESA, y/o Esquema de Deslastre Automático de Carga, EDAC.

Además, durante el 2021 se presentó un evento de frecuencia con actuación del ESA en el mes de abril.

Demanda no atendida por causas programadas

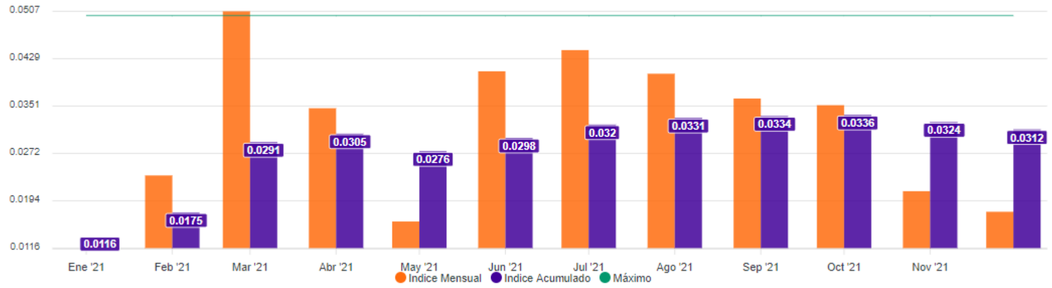
La siguiente gráfica muestra el porcentaje (índice) de demanda no atendida programada entre enero y diciembre de 2021, incluyendo el porcentaje mes a mes, así como el índice acumulado y el límite máximo.



En el mes de agosto se presentó el valor máximo de demanda no atendida programada con 0.171 %. En todos los meses del año excepto enero y septiembre, se superó el límite máximo (0.033 %). Estas situaciones se presentaron, dado el agotamiento de la red de transmisión y las consignaciones programadas requeridas para la entrada de nuevos proyectos durante el año.

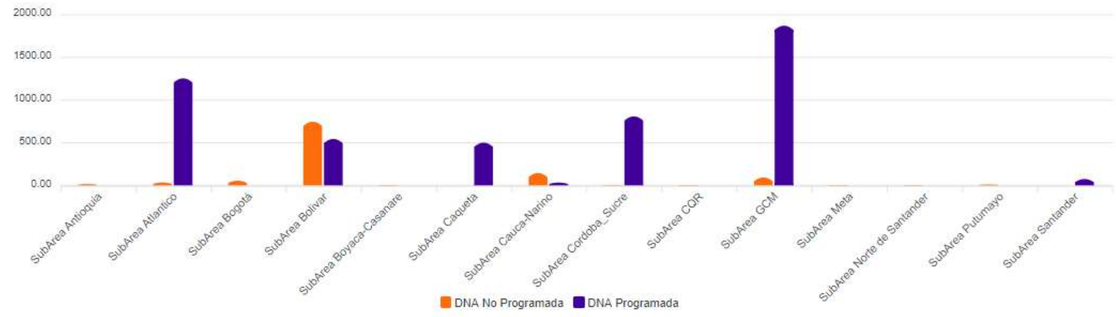
Demanda no atendida por causas no programadas

La gráfica presenta el porcentaje (índice) de demanda no atendida no programada para 2021, incluyendo el porcentaje mes a mes, así como el índice acumulado y el límite máximo.



En el mes de marzo se alcanzó el porcentaje máximo de demanda no atendida por causas no programadas con un valor de 0.051 %. No obstante, en ninguno de los otros meses del año se alcanzó el límite máximo de 0.05 %.

Además de la evolución anual de los indicadores de operación, en la siguiente gráfica se muestra, también, un resumen de la demanda no atendida programada y no programada por subáreas operativas durante el 2021.



Durante el año, la subárea con mayor demanda no atendida programada fue GCM, y la subárea con mayor demanda no atendida no programada fue Bolívar, esto debido al agotamiento de la red de transmisión.

Durante el año, la subárea con mayor demanda no atendida programada fue GCM, y la subárea con mayor demanda no atendida no programada fue Bolívar, esto debido al agotamiento de la red de transmisión.

Retos 2022

GRI 103-2

Aportar nuestra visión, conocimiento y experiencia para avanzar en temas de gran impacto para la operación del SIN y el MEM, de acuerdo con la agenda regulatoria publicada por el regulador. Entre los principales temas están:

- Construcción e implementación de las reglas para el despacho vinculante y los mercados intradiarios.
- Ajustes a las metodologías de Energía Firme para el Cargo por Confiabilidad, ENFICC y asignación de Obligaciones de Energía Firme, OEF.
- Revisión del código de redes.
- Respuesta de la demanda.
- Revisión de reglas de la demanda desconectable voluntaria.
- Incorporación de recursos energéticos distribuidos.
- Código de medida de variables hidroeléctricas.
- Reglas de convocatorias de expansión del Sistema de Transmisión Regional, STR.
- Actualización de la metodología de remuneración de la transmisión.
- Actividades del Gestor Independiente de Datos e Información, GIDI.

En cuanto al Centro Nacional de Despacho, con la vertiginosa entrada de la generación renovable, en 2022 se espera:

- Continuar consolidando el proceso de pronósticos de generación en el CND.
- Avanzar en la integración de modelos de conversión recurso potencia en las herramientas del proceso, así como la incorporación de la información meteorológica de calidad reportada al CND.
- Continuar trabajando en la evolución de los sistemas tanto a nivel funcional como tecnológico, y en la integración de los productos en los procesos de la planeación y operación del CND.

9 Innovación para la sostenibilidad

GRI 102-6 103-1 103-2 103-3 XM3

ODS 7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE 9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA

GRI 103-1

Grupos de interés impactados:

Empleados Clientes Proveedores Accionistas

Desde la estrategia de XM buscamos, continuamente, adaptarnos y anticiparnos a los retos que nos plantea la transición energética. Por esto, hemos implementado un observatorio que nos permite realizar vigilancia e inteligencia de las diferentes señales del entorno y de las tendencias que podrían tener un impacto importante sobre el negocio.

A través de las señales que obtenemos de la vigilancia estratégica podemos tener mejores elementos para la toma de decisiones, ya que nos permite anticiparnos a los cambios, reducir el impacto de algún riesgo y detectar oportunidades para impulsar el logro de los objetivos estratégicos de XM. De esta manera, articulamos nuestros procesos de estrategia, tecnología, innovación, operación, mercado, seguridad y la Oficina de Gestión de Proyectos, PMO.

Así agregamos valor

GRI 103-1

Somos conscientes del papel fundamental que tiene nuestra compañía en el sector eléctrico, tanto por sus funciones clave como por su capacidad para ser habilitador de la transición energética.

En XM asumimos la responsabilidad de vigilar y hacer inteligencia continua del entorno y de las tendencias del sector energético, con el objetivo de estar preparados en cuanto a las competencias y capacidades que nos permitan impulsar metodologías y herramientas innovadoras en la operación del sistema futuro, y la administración de nuevas plataformas de mercado que entreguen un mayor valor a los participantes del sector.

Innovación que apalanca la sostenibilidad

En 2021, tuvimos importantes logros que evidencian la **capacidad y liderazgo de XM** en la creación de **soluciones innovadoras** enfocadas en el **desarrollo sostenible**:

Consolidamos las plataformas ambientales

2021

EcoRegistry.

EcoTrade.

EcoGox

Generando ingresos

Total

$1,235 millones

avanzando en su **expansión internacional** a países

- **España**
- **Italia**
- **China**
- **Canadá**
- **Argentina.**

- Por su parte, logramos consolidar CumbiApp como una solución a problemas reales de empresas gubernamentales, y con el Departamento de Prosperidad Social definimos las características especiales de la plataforma para aplicarlas en un proyecto piloto en 2022.
- Participamos en la COP26 en Glasgow, donde, además, firmamos un acuerdo estratégico de colaboración con la Santiago Climate Exchange, que opera en Chile y América Latina.
- Adicionalmente, este año afianzamos nuestro equipo de innovación estructurándolo de acuerdo con los roles y funcionalidades e integrando dos personas especialistas, con el fin de liderar la continuidad y/o desarrollo de nuevas soluciones con tres enfoques definidos: sistemas transaccionales, sistemas energéticos y desarrollo sostenible.

Un sistema dinámico para la innovación

Nuestro sistema de I+D+i contempla diferentes componentes y líneas de gestión que nos permiten desarrollar iniciativas de vanguardia en línea con los retos globales de sostenibilidad:

Tendencias y desafíos

Las 3D (descarbonización, descentralización y digitalización) están dinamizando la transformación del sector eléctrico, a través del impulso al uso de nuevas tecnologías de generación energética con fuentes renovables, dando un mayor empoderamiento al consumidor, y con el surgimiento de soluciones digitales como nuevos modelos de negocio; un ejemplo es la energía como un servicio. Por esto, XM, como actor central del sector, está continuamente monitoreando estas tendencias con el fin de estar preparado y crear propuestas que respondan a las demandas del entorno.

Metodología efectiva

Para realizar la vigilancia e inteligencia de negocios, nuestro observatorio para la gestión de I+D+i aplica una metodología que se basa en cinco pasos:

1. **Identificación:** identificar, precisar y detallar el tema a vigilar.
2. **Búsqueda, tratamiento y validación:** diseñar e implementar la estrategia de recopilación de la información, y su procesamiento y análisis para filtrar lo relevante.
3. **Valoración y resultados:** elaborar productos con los resultados obtenidos.
4. **Difusión y comunicaciones:** comunicar los resultados del proceso a la organización.
5. **Toma de decisiones y acciones:** apoyar el proceso de toma de decisiones en la organización.

Por otra parte, para la vigilancia estratégica aplicamos la metodología PESTELI (político, económico, social, tecnológico, ambiental, legal e innovación), que permite hacer seguimiento a un amplio rango de eventos dentro y fuera de la organización que podrían tener un impacto sobre nuestro lineamiento estratégico.



Portafolio de proyectos de innovación



Nuestro portafolio de innovación incluye **múltiples proyectos** en sus diferentes etapas de evolución:

Conceptualización

Alcanzar las metas del país en economía circular requiere generar mecanismos de trazabilidad de los materiales, desde la producción, la comercialización, el reciclaje y la reutilización o transformación. En este sentido, creamos la plataforma EcoREP, que busca **recolectar y facilitar el uso de la información necesaria para la trazabilidad y certificación de los residuos en toda la cadena de valor.** Su implementación es bajo la tecnología blockchain, y se está iniciando la realización de pruebas con diferentes aliados y actores de la cadena, como Socya.

EcoREP

Pruebas

LABtween

Este laboratorio es un sistema que permite realizar pruebas de equipos en ambientes simulados, que se comportan como el ambiente real. Esta herramienta conocida internacionalmente como Hardware in the Loop aporta a la seguridad y confianza en la implementación de proyectos de ingeniería, **porque evita errores en la operación de los equipos cuando se ejecutan en un sistema real,** además, reduce los tiempos y costos de inversión para las fases de pruebas en campo. Para esta solución, hemos identificado clientes potenciales como **Intercolombia y PDI** en Perú que están interesados en el proyecto.

CumbiApp

En alianza con iData, **desarrollamos esta solución que facilita la distribución de recursos de dinero en la población de forma segura, trazable y confiable**; porque permite configurar los recursos para ser entregados a poblaciones objetivo con características específicas y para usos definidos dentro de un portafolio. Además, el análisis de datos favorece el mejoramiento continuo de los procesos generando valor para los usuarios y actores involucrados.
A través de un sistema de inteligencia artificial y de nuestra base de datos basada en blockchain, aseguramos la distribución de los recursos de acuerdo con las indicaciones de la entidad que los genera.

BioRegistry

Este laboratorio es un sistema que permite realizar pruebas de equipos en ambientes simulados, que se comportan como el ambiente real. Esta herramienta conocida internacionalmente como Hardware in the Loop aporta a la seguridad y confianza en la implementación de proyectos de ingeniería, **porque evita errores en la operación de los equipos cuando se ejecutan en un sistema real,** además, reduce los tiempos y costos de inversión para las fases de pruebas en campo. Para esta solución, hemos identificado clientes potenciales como **Intercolombia y PDI** en Perú que están interesados en el proyecto.

Comercialización

Es la solución que hemos creado en XM para brindar un análisis eléctrico robusto y confiable de seguridad, ya que **estudia de forma eficiente el espacio factible de generación, permitiendo hacer en minutos lo que anteriormente podría tomar varias horas y hasta días.** Mediante el uso de conceptos de análisis geométrico, es posible identificar las restricciones que definen la región segura de operación, cuantificarla y determinar la efectividad de cada uno de los generadores para gestionarla. Más que una herramienta de simulación, GAPS es una **solución para un análisis sólido de seguridad, y está disponible en el portal** www.gaps-online.com

GAPS Análisis Geométrico de Sistemas de Potencia

Este desarrollo tiene como objetivo principal **estimar el valor de las provisiones de cartera de las empresas participantes en el Mercado de Energía Mayorista**, así como proveer información importante para la gestión del riesgo de crédito, teniendo en cuenta la implementación de modelos financieros de pérdida esperada que se ajusten tanto a las disposiciones normativas (NIIF 9), como a la capacidad de obtener la información necesaria por parte de cada una de las empresas.

ARCO Administración de riesgo

El compromiso de XM con la sostenibilidad nos ha llevado a aportar, desde nuestro conocimiento en el sector eléctrico, a otros sectores de la economía que generan impacto, a través de proyectos de reducción de Gases de Efecto Invernadero. Por lo cual, creamos una **plataforma de registro de proyectos y certificados de reducción de emisiones para el mercado de carbono, basada en tecnología blockchain.**

EcoRegistry.

De esta forma, EcoRegistry tiene como objetivo, dinamizar y fortalecer el mercado de carbono garantizando transparencia en la contabilidad de reducciones de emisiones, y seguridad y trazabilidad en la gestión de información. Este desarrollo en alianza con Latin Checkout, ha consolidado nuestro ecosistema de innovación al interior y exterior de la compañía. **EcoRegistry puede consultarse en** www.ecoregistry.io

Esta plataforma de certificación, registro, trazabilidad y redención de Certificados de Energía Renovable, RECS, surge de la combinación de nuestro conocimiento sobre el sector eléctrico y las capacidades adquiridas en el desarrollo de sistemas de registro para los mercados ambientales.
Con este sistema, implementado bajo tecnología blockchain, buscamos **brindar seguridad y confianza en el mercado de RECS,** con el fin de incentivar la implementación de energías renovables y el consumo de energía limpia. Para conocer más se puede ingresar a www.ecogox.com

EcoGox

EcoTrade.

Con el objetivo de dinamizar los mercados de carbono, certificados de energía renovable y otros activos ambientales, desde nuestra alianza con Latincheckout implementamos esta plataforma transaccional, a través de la cual se **generan ingresos recurrentes y de mayor valor para diferentes iniciativas que promueven impactos positivos orientados al desarrollo sostenible.**

En 2021 los diferentes proyectos de innovación se consolidaron como una fuente relevante de generación de ingresos para la compañía, lo que nos permite seguir soñando, creando y sumando energías para el desarrollo sostenible del sector energético.

Sinergox: energía que fluye a través de los datos

En XM enfocamos nuestros esfuerzos durante el 2021 hacia la evolución de los servicios y funcionalidades que brindamos para la operación del Sistema Interconectado Nacional, y la administración del Mercado de Energía Mayorista.

En este sentido, resaltamos la creación de Sinergox, una plataforma que centraliza la información pública del MEM, para promover la competencia y transparencia en este mercado, y apoyar la toma de decisiones de los grupos de interés.

Este sitio web administrado por XM, acerca los usuarios al mercado poniendo a su disposición herramientas que les permiten realizar análisis y reportes personalizados de acuerdo con sus necesidades. Como funcionalidades relevantes se encuentran el uso de la inteligencia de negocios, BI, y técnicas de procesamiento de lenguaje natural, NLP, para el consumo y análisis de datos mediante herramientas interactivas, innovadoras e interoperables de uso común para el público en general.

Además, la plataforma Sinergox brinda a los usuarios productos con alta flexibilidad, como:

- 44 nuevos reportes interactivos del MEM, entre los que destacamos gráficas de crecimiento de demanda de energía; además, es posible consultar aspectos relacionados con hidrología, fronteras comerciales, restricciones, transacciones y precios, cargo por confiabilidad, entre otros.
- Chatbot para consultas ejecutivas sobre más de veinte variables asociadas con la operación del SIN y administración del MEM, lo que permite a los usuarios mantenerse actualizados sobre las condiciones del mercado, accediendo a la información en el momento que la requieran de forma rápida y sencilla.
- Acceso a diferentes mecanismos de conexión de datos como la API XM, un producto novedoso para el sector eléctrico, que permite a los usuarios construir sus propias soluciones para la extracción automática de información, desde una fuente estándar y confiable que utiliza lenguajes de programación y métodos de intercambio aceptados internacionalmente y en otras industrias.
- Integración de algunos informes periódicos publicados por XM sobre la administración del Mercado de Energía Mayorista, como el informe de tarifas establecido en la Resolución CREG 135 de 1997 y el informe de cogeneradores.

En 2022 seguiremos trabajando en la evolución de Sinergox para que, cada vez más, se consolide como el único sitio web del país, que permite a los grupos de interés conocer la información actualizada de la operación del Sistema Interconectado Nacional y la administración del Mercado de Energía Mayorista.

Primera plataforma G2B del sector eléctrico colombiano

Resaltamos la creación de un piloto de la primera plataforma digital blockchain para emitir garantías bancarias en el sector eléctrico, como resultado del trabajo de diseño y construcción conjunta, entre DAVIVIENDA y XM.

Esta plataforma G2B permite solicitar, emitir, aprobar y liberar las garantías bancarias en línea para el Mercado de Energía Mayorista, lo que garantiza la seguridad, estabilidad y transparencia durante todo el proceso de constitución de garantías, aplicando así, nuestra innovación al servicio de las necesidades del sector eléctrico colombiano.

Adicionalmente, este desarrollo fortalece nuestra gestión, porque disminuye los tiempos de XM en el proceso de administración de garantías, mejora la seguridad transaccional de punta a punta y contribuye a la mitigación del riesgo de fraude.

En 2022 planeamos ampliar el piloto implementado este año con la emisión de más tipos de garantías, la interacción automática con los sistemas de información de XM, así como la inclusión de más agentes del mercado, con la participación de otra entidad financiera en el proyecto.

Transformación digital

En XM, la transformación digital y la integración de soluciones diferenciadoras en la estrategia y en el modelo de negocio, nos permiten contar con servicios de tecnología ágiles, innovadores, óptimos y oportunos que facilitan el desarrollo de los procesos hacia el logro de nuestros objetivos corporativos.

En 2021 logramos grandes avances en nuestra estrategia de digitalización de los macroprocesos de la organización, alcanzando un 84 % de procesos digitalizados. Además, habilitar aplicativos escalables y modulares hizo posible la entrega de software con mejor calidad y oportunidad, como los proyectos de Gestión de Aseguramiento de la Operación, GAO, la actualización de nuestros portales de información, y el desarrollo de modelos de analítica para la toma de decisiones e intercambio de información con agentes externos.

Avanzamos en el desarrollo de nuestras capacidades organizacionales en la detección, respuesta y recuperación ante ciberataques, lo que fortalece el ciclo de gestión del riesgo y la posición de seguridad de la compañía. Igualmente, incrementamos el nivel de madurez de la organización en gobernabilidad de la información y en la gestión de calidad de los datos maestros y variables críticas de XM, logrando indicadores de calidad sobre el 95 % para las maestras atendidas según el orden de prioridad organizacional, mediante la gestión de los datos comunes para los procesos, y la aplicación de la guía de calidad de datos como un proceso de mejora continua.

Adicionalmente, como parte de las acciones de digitalización de XM y con el objetivo de hacer más eficiente el proceso de pruebas e integración en la operación de las aplicaciones desarrolladas, continuamos la adopción de las prácticas DevOps donde realizamos más de 41,000 despliegues automáticos, construimos seis reportes para la medición de nuestros contratos y estandarizamos el proceso para más de 200 componentes gestionados bajo estas prácticas de automatización. Además, continuamos fortaleciendo metodologías ágiles como SCRUM y Kanban para el desarrollo de software y, de forma simultánea, trabajamos en el desarrollo o mejoramiento de aplicaciones.

Asimismo, con el programa de ciudadanos desarrolladores, profundizamos en las capacidades de autoservicio de nuestros empleados, este año definimos el gobierno y esquema de trabajo, socializándolo con toda la organización e incorporamos más de catorce personas al programa, ampliando así, nuestra capacidad de automatización como compañía.

Tecnología, aliada para el trabajo remoto

En XM implementamos nuevas formas de trabajo remoto, que nos permitieron cuidar el balance laboral, hacer efectivo el trabajo flexible con la apropiación de herramientas de la industria 4.0 y aplicar un liderazgo adaptativo. Este nuevo modelo de trabajo es el resultado del análisis de las mejores prácticas en el mercado y de los aprendizajes durante la pandemia del COVID-19.

De esta forma, en 2021 logramos que nuestros empleados trabajaran desde sus hogares de forma efectiva, gracias al acompañamiento de los programas de cultura y cambio, y al tiempo que los Agentes de transformación digital dedicaron para capacitar al equipo humano de XM en las herramientas digitales más necesarias.

Además, apoyándonos en nuestro conocimiento en analítica de datos y capacidades para generar valor a través de la tecnología, desde XM aportamos a la mejora de CoronApp, aplicación móvil creada por el gobierno durante la pandemia, desarrollando un módulo demo para identificar el riesgo de contagio de las personas con el virus COVID-19, contribuyendo así, con el cuidado de la salud y el bienestar para todos que propone el Objetivo de Desarrollo Sostenible, ODS3.

Así nos evaluamos

GRI 103-3

XM3: Ingresos por nuevos servicios

Entre los indicadores de máximo nivel, en la dimensión de vigencia corporativa, en 2021 se contó con un objetivo ligado directamente a la generación de ingresos por nuevos servicios, el cual registró 7,543 millones de pesos superando la meta prevista para este año.
Dentro de estos nuevos ingresos, cabe resaltar aquellos generados por los proyectos de innovación EcoTrade, EcoRegistry, ARCO, GAPS, LABTween, MAIA y EcoGox por un valor de 2,001 millones de pesos.

Ingresos no regulados 2021	Real
GAPS	188
EcoTrade	255
EcoRegistry	933
ARCO	357
EcoGox	47
Modulo subasta MME	221

Fuente: XM

Certificación EBSS

En XM recibimos el certificado EBSS como resultado de una auditoría a nuestros productos EcoRegistry, SICEP y EcoGox. Esta certificación cubre las mejores prácticas y políticas de seguridad organizacional en el diseño e implementación de aplicación de blockchain empresarial, en áreas como generación y almacenamiento de claves, privacidad del usuario y políticas administrativas.

Durante el 2021, EcoGox recibió un estrecho acompañamiento del Center for Resource Solutions (CRS) con el fin de certificar sus procesos internos con los más altos estándares internacionales. Como resultado, CRS pudo verificar que la plataforma y su protocolo versión 2.0 están alineados con las mejores prácticas de plataformas y sistemas de trazabilidad de energías renovables del mundo.

Retos 2022

Los resultados de innovación nos desafían a repensarnos como organización, para desarrollar nuevos productos que nos permitan un crecimiento diversificado.

10 Equipos movilizadores

GRI 103-1 103-2 103-3 404-1 404-2 404-3

ODS TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO 8

GRI 103-1

Grupos de interés impactados:

Empleados

En XM gestionamos el conocimiento con el propósito y visión de alcanzar altos niveles de excelencia que nos consoliden como referente en el mercado. Para lo cual, identificamos con claridad el conocimiento crítico relacionado con nuestros procesos y con el sector eléctrico, a través de un ejercicio continuo de referenciación y vigilancia del conocimiento. (GRI 103-2)

WvWvAsí agregamos valor

GRI 103-1

Creemos que el desarrollo sostenible de nuestro país depende, en gran medida, de los planes de crecimiento a largo plazo, por esto es necesario garantizar la continuidad en el suministro del servicio energético. Ese es el compromiso que asumimos en XM con el sector eléctrico y con Colombia, y lo hacemos realidad a través de la operación del Centro Nacional de Despacho (CND), el Mercado de Energía Mayorista (MEM), la gestión de tecnología, legal y de las áreas transversales que les apoyan.

Esta responsabilidad con el país nos exige contar con un equipo humano altamente calificado, con experiencia técnica y conocimiento integral del sector, a la vez que un deseo permanente por adquirir nuevos conceptos y habilidades. Además, nos reta a promover espacios de generación e intercambio de conocimiento y mecanismos de gestión para conservarlo, compartirlo, actualizarlo y difundirlo entre nuestros empleados.

Así sumamos energías

GRI 103-2

Creemos en el poder transformador del conocimiento, en XM implementamos múltiples estrategias para promover este activo como parte del desarrollo y crecimiento integral de nuestro equipo humano en su recorrido profesional en la compañía.

Con esa perspectiva, invertimos esfuerzos y recursos en la formación de nuestros empleados a través de capacitaciones, entrenamientos, actualizaciones permanentes y transferencia de saberes, para consolidar equipos movilizadores con las competencias técnicas, valores y actitudes necesarias para apoyar la evolución de la organización y el desarrollo sostenible del país.



Formación y enseñanza



Este año, alcanzamos **33,643 horas** de formación en total

16,084 fueron para mujeres

17,559 fueron para hombres

Con una inversión total de **COP 289.829.212**

Formación y enseñanza

La media de horas de formación que los empleados de la organización hayan tenido durante el periodo objeto del informe

2021		2020		2019	
Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres
156.2	91.5	17.5	10.6	38.45	28.01
108		12.9		31.74	

Horas de formación que los empleados de la organización hayan tenido durante el periodo objeto del informe, por categoría laboral

Nivel 1: presidentes, gerentes y vicepresidentes

	2021	2020	2019
Mujeres	1,077	140	288
Hombres	304	105	170
Total	1,381	245	458

Nivel 2: directores y jefes

	2021	2020	2019
Mujeres	285	146	521
Hombres	5,021	97	214
Total	5,307	243	735

Nivel 3: especialistas, analistas, técnicos y asistentes

	2021	2020	2019
Mujeres	14,722	1,360	2,498
Hombres	12,233	1,764	3,959
Total	26,956	3,124	6,457

Gestión del conocimiento

Durante este año, continuamos la labor de consolidar los conocimientos, habilidades y competencias de nuestros empleados para convertirlas en grandes fortalezas que contribuyan al logro de la estrategia corporativa, a través de diferentes acciones:

- **Identificación y actualización de la matriz de conocimiento crítico y de talentos clave** por su conocimiento del negocio, para generar activos tangibles a partir de su saber.
- **Creación de elementos virtuales de aprendizaje** sobre los conocimientos críticos accesibles para la organización.
- **Desarrollo de programas de formación** (virtual, presencial o blended) con expertos propios, con talleres prácticos y, preferiblemente, con uso de simulador y escenarios de varios niveles de complejidad.
- **Participación en foros internacionales y eventos de actualización**, conformando grupos de trabajo, así como en eventos formativos y de investigación nacionales, donde se identifican temas de relevancia para XM.
- **Suscripción para los empleados a portales de** conocimiento como GetAbstract, CEB Gartner, Massachusetts Institute of Tecnology (MIT), LinkedIn Learning, entre otros, para conservar el conocimiento actualizado en estado del arte.
- Intervención en el **desarrollo de capacidades que apalanquen el conocimiento técnico**, tales como liderazgo, negociación, comunicación asertiva.

NEXOS, conexión de saberes

Uno de los grandes hitos en formación de 2021, fue actualizar la plataforma de aprendizaje SAE a NEXOS, lo que incluyó la organización de grupos de interés para asignar cursos a la medida, la elaboración de material virtual en control de frecuencia, recomendaciones sobre regulación y factores humanos. Así mismo, la creación de cursos virtuales en:

- Fuentes de Energía No Renovables (FERNC) incluyendo los módulos de: Dirección Coordinación de la Operación, Dirección Aseguramiento de la Operación, Dirección Enlace y Aseguramiento del Mercado y, Dirección Operaciones del Mercado.
- Tutoriales para la gestión del cambio en proyectos: portal Business Intelligence, Sinergox, DEOS, aplicativo de la sala de control para la toma de decisiones y curso virtual de reinducción en Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Capacitación, entrenamiento y formación en los siguientes proyectos: DEOS, Portal Business Intelligence, RAS y aplicativo para los agentes de mercado para el registro bancario.

Además, implementamos alternativas de formación para contribuir al desarrollo continuo de nuestro equipo humano:

- Ruta formativa para los agentes y trabajadores: módulo liquidación, Sistema Administrativo de Mercado (SAM).
- Elaboración de tres programas educativos virtuales fundamentales para la operación en controles, análisis de eventos y protecciones.
- SIO: sistema que soporta los procesos de planeación y ejecución de maniobras en el centro de control.

Metrópolix, un recorrido por XM

Reconocemos la relevancia de actualizar el conocimiento que tienen nuestros empleados sobre la compañía y sus procesos. Por lo anterior, contamos con módulos virtuales de inducción en Metrópolix acerca de diferentes temas: diseño organizacional, riesgos y plan de continuidad, gestión del talento humano, Derivex, gestión tecnológica, gestión tributaria en nómina, gestión documental, Sistemas Inteligentes en Red (SIER), Reglamento Interno de Trabajo (RIT) y Módulo de atención de requerimientos (CRM). Además, en 2021 incluimos un desarrollo de cumplimiento que consiste en la iluminación de toda la ciudad.

Adicionalmente, este año continuamos la gestión y fortalecimiento del conocimiento de nuestros empleados desde cinco frentes:

1. **Liderazgo:** buscamos consolidar habilidades para la toma de decisiones, la adaptabilidad y el desarrollo de los equipos en los líderes actuales y futuros. En 2021 nos focalizamos en los directivos de la compañía, con la participación de 20 líderes.
2. **Excelencia técnica:** nuestros programas de formación se orientan a desarrollar las habilidades técnicas requeridas en el corto, mediano y largo plazo para el logro de la estrategia corporativa. Definimos una serie de capacidades organizacionales que promueven la excelencia y nos llevan a la vanguardia de las mejores prácticas: adaptabilidad, innovación y emprendimiento, excelencia operacional, transformación digital, ágiles y simples, y corresponsabilidad. En 2021, desarrollamos en LinkedIn Learning, once rutas formativas para fortalecer estas capacidades, a partir de los resultados de madurez de la medición realizada el año anterior.
3. **Bilingüismo:** implementamos un programa homologado y transversal, de manera que, cualquier empleado tiene acceso a clases presenciales y clubes de conversación en más de 60 países. Este año, 97 de nuestros empleados participaron del programa.
4. **Legado:** este programa es el centro para la gestión del conocimiento crítico en XM, el cual busca captar los saberes más importantes de la compañía para ponerlos a disposición de las personas mediante estrategias de educación andragógica. De esta forma, conservamos ese inventario de saberes de forma actualizada, y acorde con las necesidades que puedan surgir por cambios en la estrategia corporativa. En 2021 actualizamos la maya de conocimientos críticos de las áreas centrales del negocio.
5. **Centro de desarrollo:** este año 230 personas participaron de las actividades de esta escuela que ofrece procesos dinámicos, cíclicos y en espiral, para que las personas desarrollen y preserven la comunicación, el trabajo en equipo y las relaciones interpersonales.

Programa Viernes del Negocio

En 2021 creamos este espacio virtual de transferencia de conocimiento, con el fin de homologar la comprensión en temas del negocio relevantes para toda la organización. Este encuentro se realiza durante una hora, los viernes cada quince días, con facilitadores internos y/o externos.

Este año realizamos 21 sesiones, con la participación promedio de 100 personas por encuentro y un total de 2,420 conexiones. 377 empleados de XM y SIER han participado al menos de un Viernes del Negocio.

Programa de MBA con Westfield

Está diseñado para que los empleados amplíen los horizontes de negocio de XM impulsando mejoras continuas y dinámicas innovadoras en la organización. Los participantes, desarrollan las habilidades necesarias para estructurar y comunicar modelos de negocio sostenibles y la forma de gestionarlos. En 2021 se graduaron 7 empleados.

Programa Saberes de Vida

GRI 404-2

En XM ofrecemos este programa a las personas que tienen tres años o menos para su jubilación, con el fin de facilitar su transición hacia ese nuevo momento de vida. El curso se desarrolla con el apoyo de la Universidad EAFIT y brinda formación para:

- Asimilar de forma positiva la visión de la adultez mayor, destacando sus posibilidades de crecimiento.
- Adquirir información, conocimientos prácticos y tomar conciencia sobre el nuevo momento que les brinda la vida, así como su protagonismo en la sociedad a partir de la jubilación.
- Conocer herramientas para la satisfacción vital en la jubilación.
- Propender por una ocupación del tiempo libre dentro del marco del crecimiento personal e intelectual.

Aunque durante el 2021 no fue necesaria la asistencia de ningún empleado, el programa se mantiene disponible para aquellas personas que vayan cumpliendo su ciclo laboral en nuestra organización.

Cierre de brechas

Buscando garantizar el desarrollo integral de nuestros empleados en el ámbito laboral, personal y familiar, generamos diversas acciones que nos permiten cerrar brechas con el fin de promover su crecimiento y el de la organización; realizamos procesos de evaluación de desempeño que nos permiten tener una visión más amplia y ejecutar acciones de mejora.

Así nos evaluamos

GRI 103-3

1. Metodología para evaluación del entrenamiento que permite garantizar los mínimos vitales de cada proceso en el empleado.
2. Indicadores de gestión que reportan anualmente las horas de asistencia a capacitación de hombres, mujeres, inversión en aprendizaje, acciones de formación virtual, entre otros.
3. Evaluación de desempeño.

En 2021 realizamos la evaluación de desempeño y desarrollo profesional al 98 % del equipo humano de la compañía: (GRI 404-3)











Retos 2022

1. Consolidar el proceso de inducción, respetando los tiempos de aprendizaje y aprovechando la virtualidad como motivador.
2. Continuar promoviendo los espacios para el intercambio de conocimiento técnico, con el fin de llegar a todos los empleados a través del programa viernes del negocio.

11 Nuestra marca empleadora

GRI 102-7 102-8 102-18 102-38 102-41 103-1GRI GRI 102-7 102-8 102-18 102-38 102-41 103-1 103-2 103-3 401-2 405-1 405-2 406-1

ODS 8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO

GRI 103-1

Grupos de interés impactados:

Empleados

En XM creemos que nuestros empleados son el elemento más valioso que nos identifica como una compañía innovadora y comprometida con la excelencia. Nuestra política de talento humano define condiciones y beneficios que fomentan desarrollo integral. Asimismo, implementamos acciones continuas orientadas a la atracción, retención y motivación de nuestro equipo humano y su entorno más cercano, motivando el logro de las metas corporativas, a la vez que promovemos sus sueños, bienestar y calidad de vida. (GRI 103-2)

Así agregamos valor

GRI 103-1

Reconocemos la importancia de nuestros empleados para lograr la estrategia corporativa 2030, un reto que depende de su talento, de sus altas cualidades técnicas y humanas, y especialmente de su compromiso con la compañía y con el desarrollo sostenible del país.

En ese sentido, fortalecernos como marca empleadora nos permite atraer talento competitivo y conectado con nuestro propósito. Para ello, promovemos el desarrollo y bienestar de nuestros empleados y sus familias a través de condiciones diferenciadoras, en un clima laboral favorable con prácticas de trabajo respetuosas, equitativas y justas que generan relaciones de confianza.

Así sumamos energías

GRI 103-2

Nuestro compromiso con el bienestar del equipo humano de XM y de sus familias es permanente. Valoramos a las personas desde el ser y trabajamos para brindarles posibilidades que propicien el desarrollo de su potencial y el logro de su proyecto de vida individual y familiar.

Nos motiva implementar estrategias y programas que trascienden la compensación y permiten a nuestro equipo humano disfrutar el tiempo libre, el emprendimiento y en general su autorrealización plena. De esta manera, fortalecemos su motivación y sentido de pertenencia, posicionando a XM como una compañía referente del mercado que valora a las personas desde lo esencial.

Asimismo, estamos revisando esquemas a nivel global esquemas novedosos de atracción y selección del talento en el mundo, que nos permitan enriquecer nuestra visión con experiencias de otras culturas y diferentes industrias.

Estructura de la organización

GRI 102-18

La estructuración de nuestros procesos de negocio es fundamental para el logro de los objetivos corporativos. En 2021 realizamos cambios en las direcciones de la Gerencia de Mercado de Energía de acuerdo con el modelo de atención de los procesos que desarrolla: Dirección de Enlace y Aseguramiento de Mercado, Dirección de Operaciones Mercado y Dirección de Analítica y Desarrollo de Mercado.

Por su parte, la Dirección de Planeación Empresarial cambió su nombre a Dirección de Estrategia e Innovación, para dar mayor visibilidad a los temas que trabajan. Además, el equipo de servicios especializados se optimiza en la estructura para ser atendido desde los procesos de innovación.

Estructura organizacional

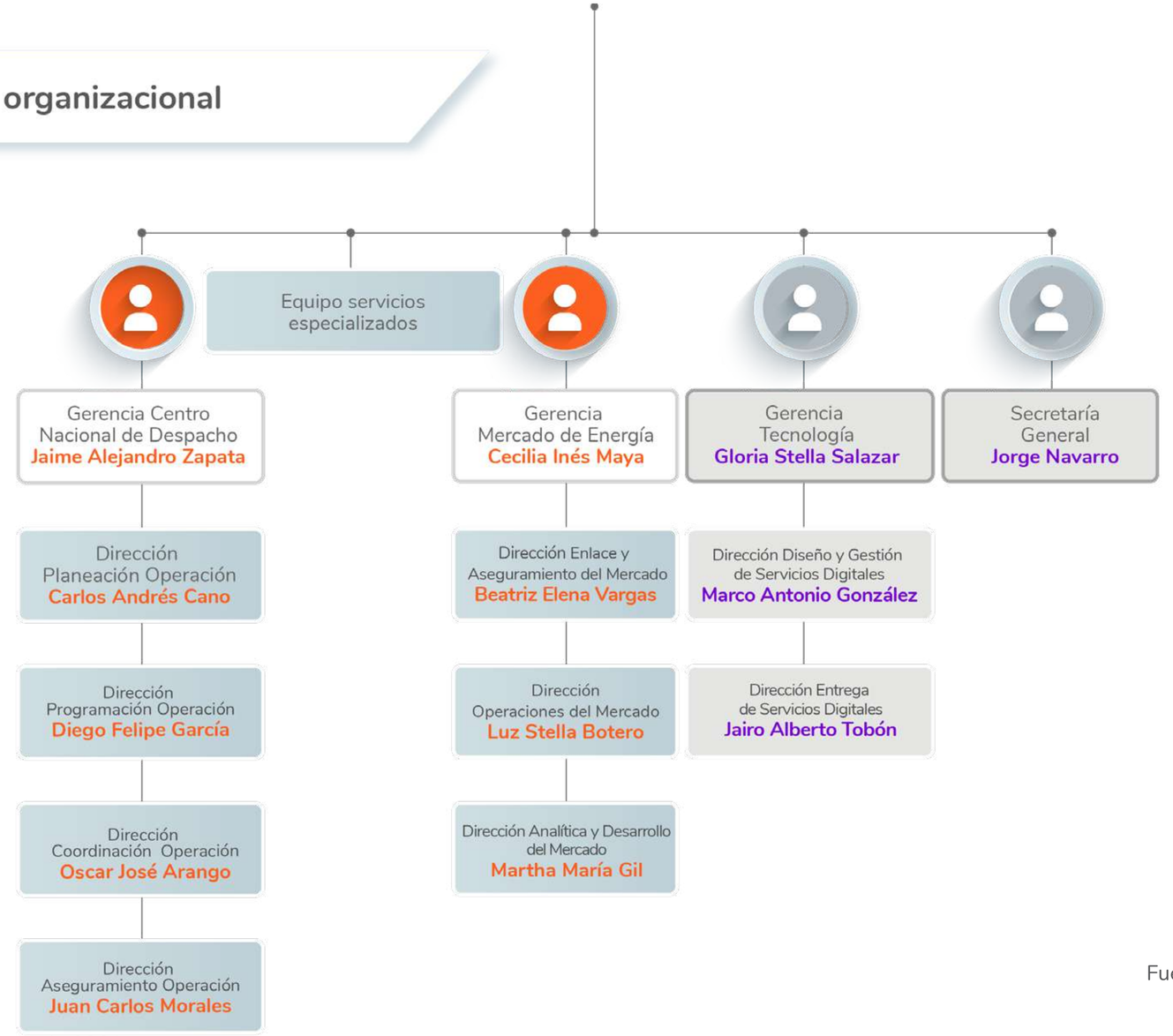


Direccionamiento | Soporte | Núcleo

Gerencia General
María Nohemi Arboleda Arango

- Dirección Talento Organizacional — **Doris Marcela González**
- Dirección Entorno Empresarial — **Liliana Marcela Pineda**
- Dirección Finanzas Empresariales — **Lina María Betancur**
- Dirección Estrategia e Innovación — **Ana Mercedes Restrepo**
  - Equipo innovación
- Dirección Auditoría Interna — **Mónica María Mejía**
- Dirección Regulación — **Ancizar Piedrahíta**

Estructura organizacional



Fuente: Elaboración propia XM

Gestión de la equidad, diversidad e inclusión

GRI 102-7 102-8

XM se fundamenta en sólidos valores corporativos en torno al respeto por las personas y sus derechos, por ello, reconocemos la diversidad como una oportunidad para aprender, ser y crecer.

Equidad de género

GRI 405-1

En este sentido, resaltamos, especialmente, que somos una compañía paritaria, en la cual once de nuestros veinte cargos directivos son ocupados por mujeres.

Caracterización de la población de empleados



Tamaño de la organización	2021	2020	2019
Total de **empleados** de la empresa	295	279	241
Número total de **mujeres**	102	94	86
Número total de **hombres**	193	185	155
Número total de **mujeres** en cargos directivos (Nivel 1 y 2)	11	11	10
Número total de **hombres** en cargos directivos (Nivel 1 y 2)	9	9	11
Total directivos	20	20	21
% mujeres directivas	55%	55%	47.6%
Número de personas que pertenecen a un sindicato o convenio colectivo	209	193	155
% de trabajadores que pertenecen a un sindicato o convenio colectivo	70.8%	69%	64%

Segmentación por generaciones

	2021	2020	2019
Millenians (1981-2000)	193	173	130
Generación X (1965 - 1980)	84	85	88
Boomers (1946-1964)	18	21	23

Segmentación por discapacidad

Número de personas con alguna **discapacidad**	1
% de total de la planta con alguna **discapacidad**	0.3 %



Promedio de edad

	2021	2020	2019
Años	38.65	38.72	39.9

Vacantes internas: oportunidades de desarrollo

En 2021 continuamos con la estrategia orientada a promover la movilidad y el desarrollo de nuestro equipo humano. De esta manera, diez de las nuevas vacantes, es decir el 50 %, fueron cubiertas con personas de la organización.

Porcentaje de vacantes nuevas ocupadas por personal interno	2021	2020	2019
	32%	25%	2.9%

Este indicador empezamos a medirlo en XM desde 2019.
Fuente: Elaboración propia XM.

Gestión de sucesores: una ruta de crecimiento profesional

Actualmente en XM tenemos 20 cargos de nivel directivo, clasificados de la siguiente manera:

Cargo	Nivel	# de personas
Gerente general	0	1
Directores y gerentes	1 - dependen directamente de la Gerencia General	10
Directivos	2 - dependen de los gerentes de área	9

Fuente: Elaboración propia XM.

Por lo tanto, la gestión de sucesores se da en los diferentes niveles de la organización. En 2021 identificamos y validamos 56 sucesores con su respectivo plan de desarrollo, lo cual incluye las capacidades técnicas y humanas. De los sucesores identificados, 22 son mujeres y 34 hombres, que están ubicados en el nivel 1 (gerentes), nivel 2 (directores de área) y nivel 3 (miembros de equipo) de la compañía.

Además, de estos 56 sucesores, 36 tienen la evaluación de potencial que identifica su perfil de amplitud y profundidad o balance, lo que nos permite diseñar su ruta de desarrollo y determinar la probabilidad alta o no de ajustarse a cargos que demandan un experto más técnico o administrativo, o una combinación equilibrada.

Marca empleadora

Nuestro objetivo es posicionar a XM como una buena marca empleadora en nuevas profesiones relacionadas con la tecnología, las áreas transversales y el *core* del negocio. A través del relacionamiento con las universidades, implementamos estrategias para captar el interés del público joven.

Adicionalmente, a través de nuestras comunicaciones, visibilizamos las diferentes acciones que realizamos en XM buscando el desarrollo integral de nuestro talento humano, mejoramos y evolucionamos de forma constante el lenguaje, los canales de divulgación y el proceso de selección de nuestras ofertas laborales, con el fin de atraer talento más incluyente y diverso.

Programa de atracción: el semillero

En XM brindamos a los profesionales recién egresados, la oportunidad de participar en la dinámica de una empresa multilatina y multinegocio que es líder en la región, como una alternativa para enriquecer su proceso de aprendizaje y vincularse a proyectos de alcance regional, aportando su manera de ver el mundo.

En 2021, a través de nuestro programa de atracción temprana de talento con alto potencial: el semillero, continuamos la búsqueda de jóvenes con competencias diferenciadoras como creatividad, innovación, tolerancia al fracaso, ética, rigor y creación de redes de trabajo. Este tercer año del programa, seleccionamos tres semilleristas de carreras como Ingeniería Eléctrica e Ingeniería de Sistemas, los cuales están vinculados a la compañía, con un desempeño sobresaliente y aportes de gran impacto para el negocio.

Sistema de gestión de igualdad y equidad de género

Contamos con una política de igualdad y equidad de género, y en 2021 finalizamos la implementación del sistema para gestionarla. Además, gracias a ello, obtuvimos el Sello Plata Equipares del Ministerio del Trabajo y el PNUD con un puntaje en la auditoría de 95.5 % sobre 100.

Entre los objetivos de cumplimiento del sistema se intervinieron los siguientes procesos:

- Reclutamiento y selección: diseño e implementación del kit de selección para igualdad, diversidad y discapacidad, ajuste a los perfiles de cargo y revisión de exámenes requeridos.
- Desarrollo profesional: equidad en la sucesión, segregación horizontal y vertical siendo XM una empresa sin techos de cristal, e implementación de acciones para mitigar cargos masculinizados y feminizados.
- Capacitación: evaluación de la formación con igualdad de condiciones para hombres y mujeres.
- Remuneración y salario: revisión del índice de segregación salarial.
- Ambiente de trabajo y salud: implementación de programas de prevención de salud, beneficios de cuidado y pulsos de calidad de vida con acuerdos fundamentales para la desconexión y equilibrio entre la vida personal y el trabajo.
- Acoso laboral y sexual en el marco del trabajo: implementación de nuestro representante de igualdad y equidad de género Luz Prudencio, un analista de compañerismo, ser humano, no binario, que apoya nuestras campañas de sensibilización en temas de convivencia, igualdad y equidad de género.
- Comunicación no sexista: lanzamiento del decálogo de lenguaje incluyente y la guía de manejo de comunicaciones incluyentes para todas las personas, con más de catorce webcast de sensibilización en temáticas de igualdad, como nuevas masculinidades, libre de estereotipos y sesgos inconscientes. Logrando más de 2.340 conexiones a los webcasts con casi 365 intervenciones en los conversatorios; además de la implementación de campañas de cada dimensión con una efectividad del 89 % en seguimiento de medios.

Diversidad e igualdad de oportunidades

La empresa cuenta con una **política de inclusión** y no discriminación en el trabajo

2020	2021
No	Si

La empresa socializa la política de inclusión y **no discriminación** en el trabajo con sus grupos de interés

2020	2021
No	Si

La empresa cuenta con programas o iniciativas para promover la inclusión laboral para algunos de los siguientes grupos

	2020	2021
Mujeres jefas de hogar		✓
Personas en condición de discapacidad	✓	✓
Personas mayores a 45 años	✓	✓
Población migrante	✓	✓
Jóvenes (18 a 29 años)	✓	✓
Población étnica	✓	✓
LGTBIQ+	✓	✓

Fuente: elaboración propia XM

Además, buscamos generar alternativas de desarrollo sin consideración de género, raza, credo o procedencia, como una manera de aportar a la construcción de una sociedad más inclusiva. En 2021 no se presentaron casos de discriminación en nuestra compañía ni se emprendieron acciones correctivas. (GRI 406-1)

Política de compensación

Con el fin de atraer, retener y motivar al mejor talento, en XM contamos con una política de compensación competitiva, equitativa, atractiva y balanceada. En 2021 desarrollamos diferentes acciones para fortalecer el esquema de compensación:

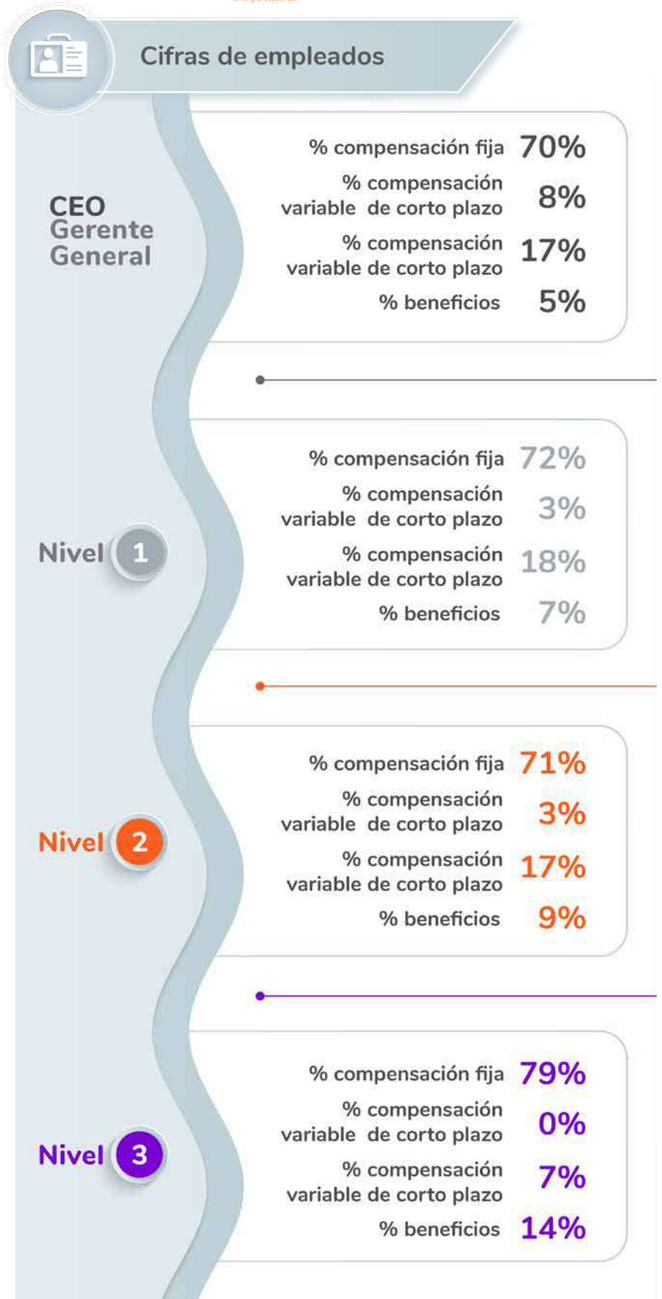
- Incluimos 61 trabajadores (22 % de toda la población) en nuestro plan de equidad y competitividad, que busca tener salarios competitivos con el mercado de referencia de XM y brindar equidad salarial frente a los demás empleados. Esta es una actividad que anualmente realiza la compañía dependiendo del desempeño individual de los empleados y el presupuesto asignado por la compañía.
- Durante la crisis generada por el COVID-19 continuamos pagando a todos nuestros empleados la totalidad de sueldos, salarios, beneficios, compensación variable y pagos a la seguridad social, además, realizamos el incremento salarial anual acordado con los contratos colectivos.
- Adicionalmente, este año, un 10 % del componente de compensación variable, dependerá directamente del cumplimiento de las metas de desempeño de cada empelado, con el objetivo de incentivar a las personas al logro de todas las metas planteadas y llevarlos a un desempeño superior.
- Creamos un informe renovado de paga total, con el objetivo de mejorar la divulgación de los pagos que realizamos a nuestros colaboradores. Además, modificamos todas las guías de compensación con el fin de tener comunicaciones con un enfoque y lenguaje de diversidad e inclusión.

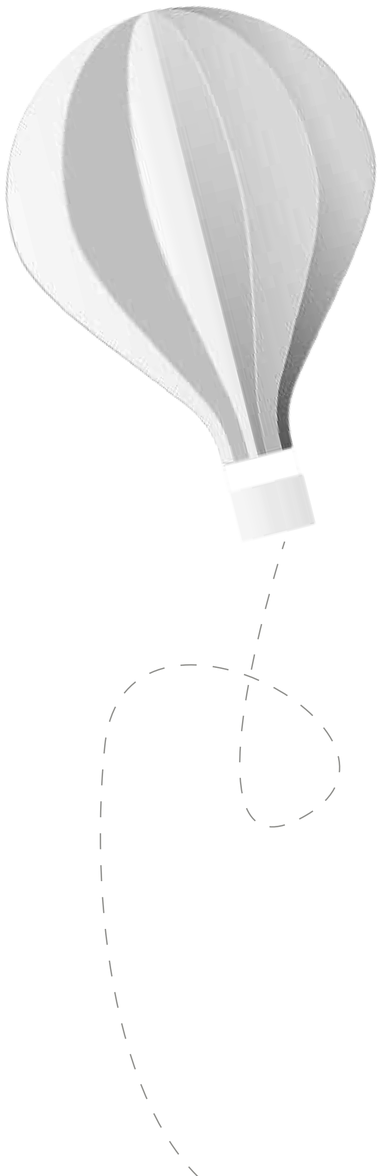
Esquema de compensación

GRI 102-38 405-2

Categorías de cargo	Indique los salarios iniciales (COP) por cada una de las categorías		Indique los salarios tope por cada una de las categorías		Indique el número de colaboradores por cada una de las categorías		Indique el salario promedio de hombres para cada una de las categorías		Indique el salario promedio de mujeres para cada una de las categorías	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021
Auxiliar	$2,227,000	$2,286,000	$3,340,800	$3,429,000	1	1	$ -	$ -	$ -	0
Profesional	$2,997,000	$3,076,000	$16,707,000	$15,369,000	258	274	$7,112,854	$7,284,668	$7,844,200	$8,022,406
Directivo	$14,130,000	$14,488,000	$63,535,200	$73,788,000	20	20	$23,988,333	$25,294,556	$23,466,500	$24,187,600

Fuente: Elaboración propia XM.





Esquema de compensación

GRI 102-38 405-2

El ratio del salario base y de la remuneración de mujeres frente a hombres para cada categoría laboral, por ubicación con operaciones significativas

Promedio salarial de los cargos Nivel 1 en hombres (no incluye CEO o gerente general)	35,125,500
Promedio salarial de los cargos Nivel 1 en mujeres (no incluye CEO o gerente general)	32,658,500
Ratio salarial mujeres-hombres Nivel 1	**0.929766124**
Promedio salarial de los cargos Nivel 2 en hombres	22,485,714
Promedio salarial de los cargos Nivel 2 en mujeres	22,069,875
Ratio salarial mujeres-hombres Nivel 2	**0.981506525**
Promedio salarial de los cargos Nivel 3 en hombres	7,284,668
Promedio salarial de los cargos Nivel 3 en mujeres	8,022,407
Ratio salarial mujeres-hombres Nivel 2	**1.101272838**

Nota: A mayor aproximación a 1 del ratio, los salarios entre mujeres y hombres son más equitativos.
Fuente: Elaboración propia XM.

Beneficios económicos para nuestros empleados y sus familias

GRI 401-2

Nuestra política de compensación total, establece los componentes fijos, variables y beneficios de los empleados de tiempo completo incluidos en el régimen de salario integral. Así mismo, el pacto colectivo define estos componentes para los empleados de tiempo completo del régimen salario ordinario.

En 2021, invertimos un total de 25,018 millones de pesos en los siguientes beneficios económicos para nuestros empleados y sus familias:

Concepto	Total 2021
Prima legal	$ 1,820,734,850
Cesantías	$ 819,069,220
Intereses a las cesantías	$ 89,220,860
Prima extralegal	$ 3,780,965,916
Rol coordinador	$ 209,294,620
Disponibilidad	$ 124,452,089
Encargos y reemplazos	$ 59,130,145
Auxilio educación hijo	$ 334,638,216
Auxilio matrimonio	$ 981,210
Auxilio nacimiento	$ 3,325,206
Auxilio educación no formal empleados	$ 181,705,200
Auxilio aporte solidaridad	$ 129,599,946
Auxilio aporte pensión	$ 426,482,309
Auxilio aporte salud	$ 432,798,109
Auxilio educación y salud S.I.	$ 1,424,593,391
Auxilio educación empleado	$ 219,409,029
Auxilio fallecimiento familiar	$ 3,406,974
Auxilio gastos de salud	$ 890,140,091
Auxilio idiomas	$ 0
Auxilio lentes	$ 36,065,076
Compensación variable e incentivo por resultados	$ 4,559,747,553
Incentivo al ahorro Feisa	$ 936,702,657
Prima antigüedad	$ 572,431,052
Prima vacaciones	$ 1,432,666,641
Quinquenios	$ 19,133,556
Refrigerio	$ 1,160,597,113
Póliza H&C empresa	$ 1,372,406,633
Medicina prepagada empresa	$ 694,578,268
Préstamo de vivienda	$ 2,902,471,193
Préstamo de vehículo	$ 381,750,534
Préstamo calamidad	$ 0
Total	$ 25,018,497,657

Fuente: Elaboración propia XM

Salud y seguridad en el trabajo

Protegemos y preservamos la vida, la salud y **la seguridad de todas las personas que conforman XM** a través de buenas prácticas de prevención, además de acciones en Salud y Seguridad en el Trabajo (SST) que nos permiten crear un entorno laboral seguro, promoviendo **estilos de vida saludables y hábitos de autocuidado en nuestros empleados.**



En 2021 nuestras acciones en salud y seguridad en el trabajo se enfocaron en:

Salud

Evaluaciones médicas de control y ayudas diagnósticas.

256

Evaluaciones osteomusculares **virtuales y en nuestra sede.**

125

Actividades deportivas

Actividades de calentamiento, estiramiento muscular y **pausas activas** con acompañamiento.

939

Sesiones de acompañamiento en **fisioterapia** y consulta de empleados.

108

Actividades **deportivas** y acondicionamiento físico con acompañamiento. :

620

Clases de **yoga** y armonización:

34

Ergonomía de puestos de trabajo

Evaluaciones para verificación de requisitos ergonómicos de **puestos de trabajo en casa.**

223

Evaluaciones de puestos de trabajo en nuestra sede.

102

Inversión de **$3,600 millones** en la implementación de **puestos de trabajo ergonómicos y bioseguros para 72 empleados,** en nuestra sede de trabajo, para garantizar su salud durante la pandemia.

En cuanto a los indicadores de SST, **este año no se presentaron accidentes de trabajo** con días de incapacidad en personal directo o contratistas, ni se presentaron enfermedades laborales.

La Tasa de ausentismo por causa médica muy controlada fue del 1.1%.

COPASST

	Trabajadores	Empresa
Principales	Yenny Marcela Buriticá	Lina Marcela Díaz
	Mónica Mejía	Carlos Cano
Suplentes	María Elisa Briñón	Nestor Mejía
	William Amador	Mónica Duque

Formación en Salud y Seguridad en el Trabajo

GRI 403-5

En 2021 continuamos con la realización de *webcasts*, para actividades de capacitación masiva. Adicionalmente, el 100 % del personal de seguridad recibió formación formal en las políticas o procedimientos específicos de derechos humanos de nuestra compañía y su aplicación a la seguridad. Esta formación incluyó también el total de organizaciones externas que proporcionan personal de seguridad.

Acciones en bioseguridad

Teniendo en cuenta la situación de pandemia que vivimos en la actualidad, en 2021 continuamos con la inversión de recursos y la gestión en bioseguridad para el cuidado de nuestros empleados y sus familias:

- Asesoría en vigilancia epidemiológica, ingenieros, médicos, tecnólogos por parte de las ARL: 180 horas mes.
- Inversión en pruebas COVID-19, evaluaciones médicas SIPLAS, Dinámica IPS, EMI: 89 millones de pesos.
- Inversión en vacunación: 65.9 millones de pesos para vacunar 309 empleados, familiares y contratistas.

Programa de vacunación COVID-19

Este año alcanzamos la vacunación del 99 % de nuestro equipo humano, como resultado de la iniciativa individual de los empleados que eligieron vacunarse y de la participación de XM en el programa Empresarios por la vacunación, que nos permitió brindar a nuestros colaboradores acceso al ciclo completo de vacunación.

Gracias a las estrategias y medidas de cuidado implementadas, en 2021 no se presentaron enfermedades graves o fallecimiento de empleados por causa de la enfermedad COVID-19.

Comité de convivencia

GRI 403-4

Este comité tiene como propósito prevenir el acoso laboral y proteger a nuestros empleados frente a los riesgos psicosociales que puedan afectar la salud en el lugar de trabajo.

En XM realizamos este año la renovación de nuestro Comité de convivencia, el cual tendrá una vigencia de tres años y está conformado por representantes de la compañía y de los empleados:



Fuente: Elaboración propia XM

Fuente: Elaboración propia XM

Sindicatos y pactos

GRI 102-41

En XM buscamos construir relaciones laborales estables y de mutuo beneficio, respetamos la libertad de asociación sindical y la conformación de pactos colectivos, este año el 70.8% de nuestros empleados formaron parte de los pactos SINTRAE y Pacto Colectivo.

Además, para crear y fortalecer los espacios de diálogo, iniciamos las mesas de acercamiento con el comité del Pacto Colectivo, establecimos un plan de trabajo y estamos desarrollando actividades previas a una negociación como:

- Preparación y capacitación.
- Definición de equipos, cronograma temas a tratar.
- Situación financiera de XM y proyectos.
- Creación de mesas de acercamiento.

Transformación cultural

Teniendo como base las seis capacidades organizacionales priorizadas en la compañía: transformación cultural, corresponsabilidad, excelencia operacional, innovación y emprendimiento, adaptabilidad y, ágiles y simples; este año continuamos movilizando nuestra transformación cultural en tres focos principales:

Foco personas: a través de embajadores culturales que realizan talleres con los equipos de las direcciones, se busca facilitar la comprensión, generar conciencia y movilizar prácticas frente a las capacidades organizacionales.

Este año se realizaron en total 79 talleres con la participación de 279 personas, y están en ejecución 16 talleres con participación de 106 personas.

Capacidad organizacional	Talleres 2020- 2021	Talleres 2021-2022
Adaptabilidad	16	3
Corresponsabilidad	14	3
Transformación digital	14	4
Innovación y emprendimiento	8	1
Excelencia operacional	10	2
Ágiles y simples	17	4

Fuente: Elaboración propia XM

Talleres transversales: sesiones diseñadas entre áreas que tienen un vínculo directo y objetivos en común, con el fin de fortalecer su corresponsabilidad y relacionamiento para continuar construyendo relaciones de confianza. En 2021 se realizaron ocho sesiones: cuatro con la Gerencia de Tecnología y Dirección de Estrategia e Innovación, y cuatro sesiones con las direcciones de la Gerencia de Mercado de Energía.

Programa reconocimientos 2020 – 2021: creamos el programa Conexiones Contigo, con el fin de estimular, reforzar y destacar los comportamientos, metas y logros asociados a las capacidades organizacionales que buscan apalancar el logro de la estrategia 2030. Este año se hicieron 1,138 reconocimientos a 266 empleados. Además, realizamos el primer evento de reconocimiento con la participación de todo el equipo de XM, que contó con 22 nominados y siete ganadores.

Foco procesos: priorización e intervención de tres sistemas de gestión para ajustar el proceso y la coherencia entre las capacidades y el sistema, con el fin de mejorar la agilidad de los procesos intervenidos.

- Modelo de estructura organizacional (toma de decisiones).
- Modelo de fuerzas de trabajo (cargas de trabajo).
- Modelo de mejoramiento continuo (Modelo de gestión de incidentes y crisis).

Foco liderazgo: con el fin de seguir movilizando la transformación cultural de XM, este año desarrollamos el entrenamiento de la segunda cohorte de embajadores culturales, y brindamos 16 mentorías personalizadas a líderes para continuar la mejora en las brechas de cultura y liderazgo. Además, implementamos los planes de transformación cultural en 15 direcciones de la compañía con acciones para el cierre de brechas de capacidades con sus equipos.

Así nos evaluamos

GRI 103-3

Clima organizacional

Reconocemos el valor que tienen el compromiso y desempeño de nuestros empleados en los logros y resultados corporativos, por lo cual, son nuestro punto de partida para la gestión del clima organizacional.

De esta forma, preguntamos a nuestros colaboradores sobre los cuatro aspectos que consideramos prioritarios para alcanzar la visión estratégica de nuevos negocios y el crecimiento rentable de XM:

- Cultura de innovación
- Trabajo en red
- Cultura de orientación al logro
- Liderazgo que motiva y conecta

En la medición de 2021 alcanzamos el mejor puntaje de los últimos diez años, con resultados generales destacados de un 89 % de favorabilidad, y una cobertura del 97 % del personal. Las empresas usadas como referencia por la firma evaluadora tuvieron una favorabilidad del 77 %, lo que significa, que en XM estamos doce puntos por encima del promedio del mercado colombiano.

Este año se mantienen como grandes fortalezas de XM los factores de calidad y orientación al cliente, claridad y direccionamiento, y oportunidades de desarrollo, apalancando el cumplimiento de los objetivos estratégicos. Los factores de compromiso y esfuerzo discrecional representan el compromiso y la motivación para contribuir más de lo esperado.

Adicionalmente, al analizar la permanencia de los empleados en XM, encontramos que el 85 % manifiestan su intención de seguir trabajando en la compañía por más de cinco años, frente a un 71 % del año anterior.

Esquema de compensación

GRI 102-8 405-2

	2021	2020	2019
Promedio de permanencia en la empresa (en años)	9.74	10.02	10.24

Fuente: Elaboración propia XM

Retos 2022

Gestionar el cambio con nuestro equipo humano, con el fin de estar preparados para los cambios del entorno y fortalecer el liderazgo de XM en la transformación energética.
Ampliar nuestra capacidad organizacional con las nuevas responsabilidades de flexibilidad y adaptabilidad de las estructuras, excelencia operacional e innovación.

12 Gestión proactiva del riesgo

GRI 102-15 103-1 103-2 103-3 205-1 419-1

ODS: ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE 7 | INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA 9 | CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES 11

GRI 103-1

Grupos de interés impactados:

Accionistas, Clientes, Empleados, Estado, Proveedores, Sociedad

La gestión de riesgos en XM tiene como propósito generar y proteger el valor para la compañía y sus grupos de interés, a través del manejo proactivo de situaciones que puedan comprometer la calidad del servicio, la integridad de los recursos empresariales, y la continuidad y sostenibilidad de los negocios, asegurando que se cuente con información útil y oportuna para la toma de decisiones en los diferentes niveles de la organización. (GRI 103-2)

Buscando asegurar la excelencia operacional, la transparencia en la prestación del servicio y la vigencia corporativa, contamos con un sistema de gestión integral de riesgos basado en las mejores prácticas, que promueve el compromiso de cada empleado en todos los niveles de la compañía con una gestión de riesgos activa, permanente, homologada, sistemática y con visión holística.

Así agregamos valor

GRI 103-1

La gestión integral de los riesgos nos permite administrar de forma efectiva y oportuna situaciones que pueden afectar el logro de los objetivos trazados por XM, anticipando y respondiendo a los retos de un contexto cada vez más volátil, incierto, complejo y ambiguo. Cumpliendo, de esta manera con la promesa de agregar valor a cada uno de los grupos de interés y sumando energías a través de la prestación de un servicio eficiente, seguro y confiable.

En el 2021 priorizamos la gestión de los siguientes eventos de riesgos, por su potencial impacto financiero o reputacional:



Adicionalmente, actualizamos el mapa de riesgos emergentes, que corresponde a las señales del entorno que pueden afectar el modelo de negocios actual y ante los cuales debemos actuar de manera anticipada para convertirlos en oportunidades o mitigar sus impactos negativos.

Los principales riesgos emergentes están asociados con:

1. Cambios drásticos en los modelos de gobierno de la región e incertidumbre regulatoria y legal.
2. Aceleración de la transición energética (descentralización).
3. Inestabilidad social profunda.
4. Alta volatilidad del mercado laboral.
5. Inseguridad cibernética.

Durante el 2021 se materializaron eventos de riesgos operacionales asociados con fallas en la ejecución de procesos y en el funcionamiento de algunos aplicativos, los cuales fueron gestionados asegurando la mitigación de las causas raíz identificadas y la capitalización de las lecciones aprendidas. Estas situaciones no generaron impactos financieros o reputacionales relevantes, no afectaron el normal desarrollo de las operaciones de XM ni la calidad de los servicios prestados.

Así sumamos energías

GRI 103-2

Nuestro sistema de gestión integral de riesgos tiene cobertura en todos los negocios y se despliega a nivel de procesos, proyectos, contratos e iniciativas de innovación. El equipo de riesgos consolida y presenta los resultados de los análisis de riesgos a las diferentes instancias del gobierno corporativo de gestión de riesgos para su estudio y toma de decisiones, incluyendo el Comité de riesgos, Comité de gobierno, Comité de auditoría y junta directiva.

Adicionalmente, para asegurar la oportunidad y confiabilidad de la información, se desarrollan actividades de generación de cultura, con el fin de afianzar, en cada uno de nuestros empleados, su compromiso con la gestión integral de riesgos en su ámbito de actuación.

Manejo proactivo de riesgos y continuidad del negocio

En 2021, resaltamos como resultados positivos en nuestra gestión de riesgos:

- La revisión y ajuste de los criterios de priorización de los riesgos empresariales alineados con las declaraciones estratégicas.
- La actualización de las fichas de riesgos de los procesos y de las iniciativas de innovación, así como los riesgos emergentes.
- El fortalecimiento del esquema de evaluación de efectividad de medidas de administración y del esquema de seguimiento a la gestión de riesgos en proyectos.

Adicionalmente, para la gestión de los eventos de riesgos priorizados se desarrollaron 24 medidas de administración, 88 % de ellas correspondieron a acciones de mitigación, y las restantes, a actividades de diligencia o diagnóstico. Con la ejecución de estas medidas logramos:

- Mitigar las fallas en la calidad e integridad de los datos.
- Fortalecer el proceso de implementación regulatoria.
- Mejorar el desempeño de las plataformas tecnológicas.

Gestión de crisis

Destacamos una mayor apropiación de la metodología de continuidad del negocio por parte de los procesos, a través de herramientas más simples, lo que contribuye a robustecer la definición y el conocimiento de las estrategias definidas y la adaptación de la metodología de gestión de crisis con los aprendizajes de la pandemia causada por el COVID-19.

En este sentido, el Comité de crisis lideró diversas acciones que permitieron mitigar los posibles efectos adversos y garantizar la continuidad de las operaciones críticas de la compañía:

- Implementación y monitoreo de medidas de prevención, como restricción de viajes laborales, incremento del esquema de limpieza y restricción del ingreso a la sede y centros de control.
- Activación de trabajo en casa para el 95 % de los empleados.
- Gestión de ejercicios piloto para el regreso a la oficina.
- Acompañamiento permanente a los empleados en salud física, trabajo remoto y desarrollo integral.
- Adecuación de sedes y procesos y ajustes en políticas laborales considerando la evolución de la pandemia.
- Monitoreo, evaluación y refuerzo en los controles de ciberseguridad para soportar el trabajo en casa.
- Implementación de protocolos de prevención y respuesta ante enfermedades infecciosas. Así como, los protocolos de bioseguridad requeridos para las operaciones críticas.
- Análisis e implementación de normatividad y regulación aplicable.
- Análisis, seguimiento y actualización de escenarios posibles considerados en la gestión de la crisis.
- Manejo constante de comunicaciones con todos los grupos de interés internos y externos.
- Ejecución del proceso de vacunación empresarial a través de la iniciativa de vacunación por parte de privados autorizada por el gobierno colombiano.

De esta forma, logramos consolidar las estrategias de continuidad del negocio, ampliando el esquema de teletrabajo para la mayoría de los cargos de la organización, respaldado en el fortalecimiento de los controles tecnológicos y de procesos.

Así nos evaluamos

GRI 103-3

En XM definimos una serie de indicadores que permiten hacer seguimiento a la gestión de riesgos:

1. Valor agregado de la gestión integral de riesgos: se calcula considerando la evaluación anual que realizan los miembros de la junta directiva sobre la efectividad y generación de valor de la gestión integral de riesgos para el cumplimiento de sus responsabilidades y la toma de decisiones. Los resultados son considerados en la estructuración del plan anual de gestión para asegurar el cierre de las oportunidades de mejora identificadas.

Los resultados del indicador en los últimos tres años muestran una mejoría significativa, que reflejan el fortalecimiento de la gestión integral de riesgos.

2021	2020	2019
100%	75%	69%

Fuente: Elaboración propia XM.

2. Tratamiento de los riesgos priorizados: mide la implementación de las medidas de administración definidas anualmente para gestionar los riesgos priorizados con el Comité de riesgos y la junta directiva. El indicador se calcula con base en los informes de avance trimestrales consolidados por el equipo de riesgos y presentados de forma periódica en el Comité de riesgos y Comité de auditoría.

Los resultados de los últimos tres años muestran una tendencia favorable en el porcentaje de cumplimiento.

2021	2020	2019
97%	96%	90%

Fuente: Elaboración propia XM.

3. Gestión de continuidad del negocio: se evalúa a través de un modelo de madurez basado en las mejores prácticas internacionales, el cual se aplica anualmente y con base en los resultados, se definen las acciones a trabajar en cada periodo.

Auditorías internas y externas

GRI 102-17 102-34

El control interno define los principios para el funcionamiento eficaz y eficiente de nuestros procesos, contribuyendo al logro de los objetivos corporativos. Es un elemento esencial en XM, y un factor estratégico y transversal para garantizar un aseguramiento razonable en la consecución de los objetivos operacionales, la gestión de riesgos, el reporte y el cumplimiento.

Para este fin, el sistema es monitoreado en cada proceso, a la vez que se complementa con una gestión integral de riesgos, y con evaluaciones externas de seguimiento a la gestión, la solidez financiera, el cumplimiento legal y regulatorio, y en general a los compromisos adquiridos frente a los diferentes grupos de interés de la compañía.

En este sentido, el trabajo de la Dirección de Auditoría Interna se focaliza en:

- **Gestión de ética y cumplimiento:** incluye la articulación y movilización para implementar el Programa Empresarial de Ética y Compliance, gestión ética, seguimiento a planes de mejoramiento y evaluaciones de lavado de activos.
- **Iniciativas internas:** actividades orientadas a mejorar la función de auditoría interna, a través de la innovación y la transformación digital.
- **Auditorías internas:** planeación y ejecución de actividades de aseguramiento y consulta para fortalecer procesos de negocio y de soporte de manera sistemática, independiente y objetiva, aplicando la metodología de planeación diseñada para ISA y sus empresas.
- **Auditorías externas:** coordinación y seguimiento para garantizar el cumplimiento del alcance y obligaciones de los auditores externos aplicables a XM.
- **Reportes a entes externos:** presentación de información administrada por auditoría interna a los entes externos de control y vigilancia.

Auditorías internas

Durante el 2021 ejecutamos todas las actividades programadas dentro del plan de auditoría aprobado por el Comité de auditoría, incluyendo auditorías a procesos críticos, seguimiento a planes de mejoramiento, actividades de apoyo, consultoría y gestión ética. Adicionalmente, nuestras prácticas y procedimientos de auditoría interna se basan en riesgos y cumplen con el marco internacional requerido y están certificadas por el IIA (The Institute of Internal Auditors).

Auditorías externas

Destacamos que, en las auditorías externas realizadas este año no se identificaron asuntos que pusieran en riesgo el sistema de control de XM ni se encontraron incumplimientos legales o regulatorios. Las recomendaciones vinculadas se están gestionando en los procesos respectivos.

De otro lado, en 2021 no se identificaron sanciones no monetarias y en casos sometidos a mecanismos de resolución de litigios existe un caso sancionatorio mediante la Resolución No. SSPD - 20212400605015 del 21 de octubre de 2021 que corresponde a 1,181 millones de pesos. A la fecha de publicación del informe, la decisión en contra de XM no está en firme, esta se encuentra pendiente de respuesta del recurso de apelación y posteriormente, el ejercicio de las acciones correspondientes que procedan para la defensa de los intereses de XM. (GRI 419-1).

- Auditoría externa de gestión y resultados: debe informar a la Superintendencia de Servicios Públicos, al menos una vez al año, las situaciones que pongan en riesgo la viabilidad financiera de la empresa, las debilidades importantes del control interno y las situaciones que afecten su desempeño. El resultado de la vigencia 2020 fue publicada en el periódico El Tiempo el 20 de junio de 2021, las firmas de auditoría externa

Caso Auditorías y Consultorías S.A. en su reporte, no identificaron riesgos que pudieran comprometer la viabilidad financiera de la compañía. Actualmente, está en proceso de auditoría la vigencia 2021.

- Revisoría fiscal: realiza el examen de la información financiera con el fin de expresar una opinión profesional independiente sobre la razonabilidad de los estados financieros, así como una evaluación y supervisión de los sistemas de control. Acogiendo las mejores prácticas de gobierno corporativo y haciendo efectiva la rotación de la firma de auditoría, la Asamblea General de Accionistas de XM seleccionó la firma Deloitte & Touche como nueva revisoría fiscal para la vigencia 2021, quien emitió un dictamen limpio y sin salvedades que se encuentra adjunto a las notas a los estados financieros.
- Auditoría externa a los procesos del Sistema de Intercambios Comerciales, ASIC; Liquidación y Administración de Cuentas, LAC; y Transacciones Internacionales de Electricidad, TIES: esta auditoría es exigida por regulación de la CREG; la firma RSM fue el auditor externo seleccionado para revisar los periodos 2020 y 2021, quien a la fecha de publicación de este reporte, no ha observado asuntos que indiquen que XM no haya dado cumplimiento a la regulación vigente para el período comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2020.

Los informes finales de las auditorías externas pueden consultarse en:
https://www.xm.com.co/nuestra-empresa/informes/informes-corporativos

Por otra parte, en 2021 se evaluaron el 100 % de las operaciones en los riesgos relacionados con corrupción: (GRI 205-1)

Operaciones evaluadas para riesgos relacionados con la corrupción	XM
Número total de operaciones	1
Número de operaciones evaluadas referentes a los riesgos relacionados con la corrupción.	1
Porcentaje de operaciones evaluadas en relación con los riesgos relacionados con la corrupción.	100%

Fuente: Elaboración propia XM

Retos 2022

1.Gestión conjunta de riesgos con proveedores críticos.
2. Implementación de la herramienta tecnológica que soporta la gestión de riesgos.
3. Consolidación de las prácticas de cuantificación de riesgos.
4. Fortalecimiento de las estrategias y plan de cultura de gestión de continuidad y crisis.

13 Finanzas que construyen valor

GRI 102-6 102-9 102-11 103-1 103-2 103-3 201-1 201-4 204-1

ODS CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES 11

GRI 103-1

Grupos de interés impactados:

Accionistas Clientes Empleados Proveedores

Garantizamos a nuestros grupos de interés la generación de valor y la vigencia corporativa de XM, gracias a una planeación organizada de la gestión financiera, respaldada en la estrategia de crecimiento corporativa y en el cumplimiento de los objetivos del negocio, logrando un manejo directo de los recursos de la compañía. (GRI 103-2)

Así agregamos valor

GRI 103-1

Con el propósito de generar valor compartido a nuestros grupos de interés, asegurar la sostenibilidad de la compañía y aportar al desarrollo de los territorios, desde XM construimos sobre nuestra experiencia, investigamos y sumamos energías con otros actores, a la vez que nos adaptamos a nuevas formas de gestionar la operación y el mercado, incorporando energías renovables. Además, ampliamos nuestro saber en el sector energético aplicándolo a otros sectores, como el financiero y la movilidad.

Así sumamos energías

GRI 103-2

Sector eléctrico

GRI 102-6

Que brinda la mejor energía al país.

En XM operamos el Sistema Interconectado Nacional, SIN, y administramos el Mercado de Energía Mayorista, MEM, labor que asumimos a través de tres roles fundamentales para el sector:

Centro Nacional de Despacho, CND: realizamos la planeación, supervisión y control de la operación integrada de los recursos de generación, interconexión y transmisión del Sistema Interconectado Nacional, teniendo como objetivo una operación segura, confiable y económica.

Administrador del Sistema de Intercambios Comerciales, ASIC: gestionamos el registro de las fronteras comerciales y los contratos de energía a largo plazo; así como la liquidación, facturación, cobro y pago de todas las transacciones que resulten en el Mercado de Energía Mayorista.

Liquidador y Administrador de Cuentas, LAC: nos encargamos de la liquidación y administración de cuentas por los cargos de uso de las redes del Sistema Interconectado Nacional que le sean asignadas y, de calcular el ingreso regulado de los transportadores, de acuerdo con las disposiciones contenidas en la regulación que emite la CREG.

Además, XM administra las Transacciones Internacionales de Electricidad de corto plazo, TIE, con Ecuador.

En 2021 se registraron 19 nuevos agentes, ocho menos que en 2020: cinco generadores, catorce comercializadores y un transmisor regional; de manera voluntaria se retiró un operador de red.

Sector financiero

Que brinda seguridad a todos los actores.

Derivex administra en Colombia un sistema de negociación y registro de futuros de electricidad, que protege a los diferentes actores del mercado frente a la volatilidad del precio de la electricidad en bolsa. Gracias a que sus instrumentos se compensan y liquidan a través de la Cámara de Riesgo Central de Contraparte de Colombia, CRCC, tienen total seguridad frente al riesgo de incumplimiento de su contraparte.

En 2021, XM continuó con el control conjunto de Derivex en compañía de la Bolsa de Valores de Colombia, cada una con una participación accionaria de 40.44 %.

Este sistema de negociación beneficia a los diferentes actores del mercado, porque permite a los generadores asegurar el precio de venta de su energía y cubrirse frente al riesgo de incumplimiento de sus compromisos contractuales por bajas hidrologías; mientras que los comercializadores pueden garantizar el precio de compra de la energía, sin exponerse a altos precios en períodos de escasez. Asimismo, las coberturas de electricidad permiten a los grandes consumidores establecer el precio de la electricidad como uno de sus principales insumos.

De esta forma, la existencia de la CRCC como entidad financiera que gestiona el riesgo de contraparte en las transacciones de instrumentos financieros derivados, es un elemento esencial para el desarrollo de un mercado organizado de derivados energéticos, como es Derivex.

Al cierre del año, XM contaba con una participación accionaria en la CRCC del 7.70 % y durante este periodo recibió dividendos por un monto de 250 millones de pesos, siendo el cuarto año consecutivo que la empresa reparte utilidades, producto de los positivos resultados financieros.

Durante 2021 se negociaron más de 24 GW frente a los 32 GWh/mes de 2020, representados en cerca de 68 contratos.

Además, este año se resalta como un importante logro, la expedición por parte de la CREG del proyecto de resolución 144 de 2021, que define las condiciones para el traslado de los precios de los contratos resultantes del Mecanismo Anónimo Estandarizado, MAE promovido por Derivex y la CRCC. Aunque no se ha expedido aún la resolución definitiva, consideramos un resultado significativo que la CREG haya tenido en cuenta en el proyecto de resolución los comentarios para el traslado tarifario sugeridos por Derivex y la CRCC, los cuales le dan viabilidad al mecanismo MAE y, por ende, al negocio en marcha de Derivex. Para 2022, se espera la expedición de la resolución definitiva y a la vez comenzar la operación comercial del mecanismo MAE.

Movilidad sostenible

Que cuida las personas y el medio ambiente.

La presencia de XM en este sector, se da a través de nuestra filial Sistemas Inteligentes en Red, SIER, la cual habilita el desarrollo de territorios sostenibles mediante la incorporación de soluciones tecnológicas innovadoras que promueven el bienestar de los ciudadanos y la sostenibilidad económica, social y medioambiental. XM cuenta con una participación accionaria en SIER del 85 %, que, al cierre del año, generó dividendos por 3,474 millones de pesos.

En sus primeros 10 años de gestión, SIER se ha concentrado en brindar soluciones de movilidad sostenible y su visión de futuro en la estrategia 2030 explora otras tres áreas de negocio: Gobierno inteligente, Vida inteligente y Entorno inteligente.

En esa ruta de evolución, actualmente SIER ofrece soluciones en:

Centros de gestión de movilidad

En 2021 desde el Centro de Control de Tránsito de Medellín, CTT, se gestionaron 71,000 incidentes de tránsito, atendiendo, en promedio 195 diarios, que representaron un aumento del 21.26 % respecto al 2020. Esta variación está relacionada con los cambios generados por las diferentes cuarentenas y aislamientos realizados el año anterior debido al COVID-19. Desde 2011, cuando se comenzó a coordinar la gestión de incidentes, el Centro de Control ha gestionado 936,900 incidentes de tránsito.

Este año el análisis de la movilidad fue concebido como un conjunto de estrategias de gestión de tráfico, seguridad vial e incidentes viales, alineados con los principios de sistemas seguros y enfoque de visión cero. Con este enfoque, los equipos de Planeación e Información se articularon para construir estudios y reportes integrales incluyendo variables adicionales y diferentes a las de tráfico que influyen en la movilidad, para que esos insumos permitieran a la Secretaría de Movilidad de Medellín, SMM, tener un panorama más amplio y diseñar e implementar estrategias e intervenciones más efectivas.

Durante 2021 fueron entregados a esta secretaría 141 estudios de movilidad, 44 estudios más que en 2020, enfocados, principalmente, en gestión del tránsito y seguridad vial, seguimiento del comportamiento del flujo vehicular y gestión de incidentes de tránsito. Dentro de estos estudios, el 15 % corresponde a iniciativas del CTT que buscan el mejoramiento continuo de la movilidad y la protección de la vida de los usuarios en la vía.

Adicionalmente, se realizaron reportes de seguimiento y análisis de los diferentes eventos de la ciudad que impactaban las condiciones de movilidad, tales como aislamientos preventivos por COVID-19, implementación de la Zona Urbana de Aire Protegido en el Centro, inicio de operación de Metroplús en la Avenida Oriental e intercambio vial La Ayurá y reactivación de la medida de pico y placa en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Además, este año se logró estructurar el proyecto para el Sistema Inteligente de Movilidad de la ciudad de Bucaramanga, el cual era el primer paso transcendental para la modernización de la Dirección de Tránsito de Bucaramanga, DTB. En 2021 se realizó la estructuración y presentación al cliente de todos los entregables jurídicos, financieros, técnicos y el plan de gestión del cambio, con el fin de lograr la firma de un acuerdo al cierre del mes de octubre; sin embargo, por decisiones internas del cliente el proyecto fue suspendido. En 2022, como alternativa para retomar el proyecto con la DTB, y contar con la aprobación requerida de la Alcaldía de Bucaramanga, se abordará en fases para lograr su implementación e iniciar la operación del Sistema Inteligente de Movilidad durante el año.

Estudios de movilidad

En 2021 SIER fue contratado por la Gerencia de Movilidad Humana, dependencia de la Secretaría de Movilidad de Medellín, para elaborar los estudios y análisis de movilidad en corredores de la ciudad con el fin de incluir infraestructura ciclista y peatonal que asegure un cruce seguro, directo, cómodo, coherente y atractivo para estos actores viales.

El proyecto contempla el análisis de siete corredores zonales de la ciudad: Perpetuo Socorro, Circular 7 - Bolivariana, Bolívar, Los Colores, Lorena, Boston, Barrio Santafé, calle 35 y canalización La Hueso. La ejecución se extiende hasta el primer trimestre de 2022 e incluye el diagnóstico e inventario vial, análisis de la incidentalidad vial y las condiciones operativas actuales de circulación vehicular, peatonal y ciclista, así como el diseño y evaluación de alternativas de incorporación de ciclo-infraestructura usando modelos de microsimulación de tránsito.

Movilidad sostenible

Adicionalmente, SIER ofrece a las organizaciones la plataforma Appimotion, que permite gestionar la movilidad de sus empleados e incentivar el uso de transporte sostenible. Además, realiza el seguimiento a indicadores de sostenibilidad y optimiza los recursos empresariales de movilidad. En 2021 se consolidó un total de 2,683 usuarios activos en esta solución, continuando las operaciones con ISA, ISA Intercolombia, Área Metropolitana

del Valle de Aburrá, Sistemas Inteligentes en Red y XM, al igual que en otras ciudades como Barranquilla, con la empresa ISA Transelca.

En 2022 los esfuerzos estarán orientados a lograr que catorce empresas regionales adopten Appimotion, así como a la internacionalización de esta solución, se iniciará un contrato con la organización ADR NORD EST en Rumania.

Además, se buscará convertirse en un ecosistema digital de movilidad para las ciudades, creando nuevas funcionalidades y posibilidades con el desarrollo actual, y explorando el segmento del consumidor final, donde los ciudadanos puedan registrar, monitorear y consolidar sus estadísticas de huella de carbono por cada desplazamiento y ganar incentivos por sus buenas prácticas y aportes a la sostenibilidad ambiental de los territorios.

Analítica de datos

En 2021 continuamos participando en la operación y gestión del proyecto Sistema de Combustibles Líquidos y Gas Natural Vehicular, SICOM, para el Ministerio de Minas y Energía de Colombia en alianza con Internexa, con el cual, logramos atender más de 35,000 requerimientos y mejorar los tableros de mando que brindan información consolidada a los interesados para tomar decisiones estratégicas para el país.

Adicionalmente, realizamos el diseño, desarrollo e implementación del nuevo sistema de información de Gas Combustible (GNCV Y GLP) con las mejores prácticas basadas en flujo de procesos, BPM, alcanzando dos importantes resultados:

- Diseño e implementación de una nueva solución basada en gestión de procesos (BPM) que permite a los agentes de la cadena de distribución y al Ministerio, tener mayor control, trazabilidad en las transacciones, auto gestión de sus actividades y parametrización de las reglas de negocio acordes con la normatividad establecida.
- Solución de inteligencia de negocio de los procesos de SICOM, a través del desarrollo y evolución de los servicios de: cubos, tablero de mando gerencial, boletín estadístico, interoperabilidad, entre otras.

Beneficios tributarios por Colciencias

GRI 201-4

Este año, participamos nuevamente en la convocatoria para proyectos de I+D+i del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, con el fin de obtener deducciones tributarias para el año gravable 2021, logrando un beneficio tributario de 2,407 millones de pesos.

2021	2020	2019
2,407 millones de pesos	2,792 millones de pesos.	2,442 millones de pesos.

Fuente: elaboración propia XM.

Esta iniciativa del Gobierno Nacional busca crear condiciones favorables para la generación de conocimiento científico, estimular la capacidad innovadora del sector productivo y dar incentivos a la creatividad de los participantes. Los proyectos de XM seleccionados este año fueron:

- Industria 4.0 - Fase II, camino al valor sostenible de XM, el cual tiene como objetivo la generación de bienestar a la sociedad, el crecimiento y la sostenibilidad de XM, en un entorno con cambios estructurales y humanos que demandan acciones concretas.
- Energética 2030, alianza en la cual participamos con la academia y otras instituciones y que tiene como finalidad desarrollar una propuesta integral para la transformación del sector energético colombiano, orientada a la sostenibilidad social, económica y ambiental en el horizonte del año 2030.

Fortalecimiento estratégico de nuestra cadena productiva

GRI 102-9

Nuestra metodología de aprovisionamiento estratégico (sourcing estratégico), se centra en la demanda interna de la compañía, la criticidad para la operación y el funcionamiento de XM, la complejidad del mercado y los recursos financieros requeridos; lo que nos permite una gestión efectiva de nuestra cadena productiva.

Fortalecimiento de la cadena productiva

En **2021** suscribimos **111 contratos** con proveedores de bienes y servicios, correspondientes a **33 categorías de compra.**

Los contratos celebrados corresponden a honorarios, consultorías, auditorías, obras por encargo, soporte y mantenimiento, eventos de formación, entre otros



El valor total fue de **39,006 millones** de pesos, sin incluir el impuesto sobre las ventas IVA.

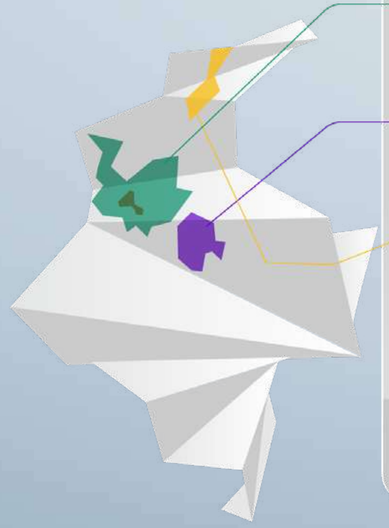
	2021	2020	2019
Número de contratos que se suscribieron	111	135	193
Valor total de los contratos (millones de pesos)	39,006	43,308	42,849
Porcentaje de contratos realizados con pluralidad de oferentes	88%	92%	84%
Porcentaje de compras del cuadrante crítico: principalmente en asesoría técnica, auditorías especializadas, soporte y mantenimiento de software e implementación de aplicaciones.	15%	21%	24%

Fortalecimiento de la cadena productiva

El **88%** de los procesos de contratación se realizaron con pluralidad de oferentes.

El **15%** fueron compras del cuadrante crítico representadas, principalmente, en servidores de computador, servicios de implementación de aplicaciones y auditorias especializadas.

Proveedores por región



	Total Compras (millones de pesos)	Total Contratos
Antioquia	30,022	
Cundinamarca	1,079	
Bolívar	3.5	
Internacionales	7,901	
Total	39,006	

Por otra parte, en cumplimiento de lo establecido en la Ley 1231 de 2008, modificada por la Ley 1676 de 2013, declaramos que no se ha entorpecido la libre circulación de las facturas emitidas por los vendedores o proveedores.

En cuanto a iniciativas estratégicas, como el fortalecimiento del rol administrador de contratos para garantizar la excelencia operacional en su desempeño, en 2021, realizamos diferentes capacitaciones en temas relevantes asociados a la administración de contratos, con el fin de sensibilizar sobre la importancia de este rol en la toma de decisiones, el impacto de las actividades que realizan y el adecuado seguimiento que requieren los mismos.

Adicionalmente, se hizo una revisión de la documentación que define los lineamientos y procedimientos en materia contractual, así como lo relacionado con la forma de hacer referenciación de precios de mercado; buscando homologar la comprensión de los administradores de contratos, de manera que los procesos contractuales estén soportados con la mejor información disponible que garantice el cumplimiento del objeto contractual.

Gestión de proveedores

GRI 102-11

Para lograr objetivos compartidos.

Con el fin de construir relaciones comerciales basadas en la confianza, el compromiso y el apoyo mutuo, en XM continuamos desarrollando iniciativas que fortalezcan la gestión con nuestros proveedores, buscando maximizar su potencial y desempeño para lograr objetivos compartidos.

Estas iniciativas permiten precisar los criterios para clasificar los proveedores con base en las categorías críticas (core) de nuestro negocio, y definir estrategias de gestión diferencial según su criticidad para XM.

En 2021, realizamos talleres con cinco proveedores de categorías críticas, para validar y proponer criterios y requisitos que deben tenerse en cuenta en los procesos de contratación de acuerdo con las condiciones del mercado y el servicio ofrecido, buscando garantizar la óptima prestación del servicio y el cumplimiento del objeto contractual firmado. Los temas relevantes socializados con los proveedores se enmarcaron en seguridad de la información extendida a los proveedores y sus subcontratistas, continuidad del negocio y ciberseguridad.

Con miras a fortalecer la gestión conjunta con nuestros proveedores y así cumplir, optimizar y satisfacer la entrega del bien y/o servicio requerido, tenemos el reto de cerrar los compromisos adquiridos por XM en los talleres, realizar seguimiento a los compromisos de los proveedores participantes, y de ser necesario, ajustar e incluir en los documentos contractuales correspondientes, los requisitos de participación, criterios de evaluación y cláusulas adicionales.

De otro lado, como parte de la iniciativa de ISA de gestión de proveedores, este año se llevaron a cabo auditorías de sostenibilidad que buscaron verificar el cumplimiento de criterios y variables ambientales, sociales, económicas y de gobierno corporativo inmersas en el contexto de sostenibilidad del Grupo. Estas auditorías se realizaron con un tercero independiente con las capacidades técnicas y administrativas para medir el desempeño de los proveedores seleccionados en las diferentes dimensiones, con el fin de identificar y proponer medidas de fortalecimiento y de promoción de buenas prácticas en esta materia.

Los proveedores seleccionados fueron: MVM Ingeniería de Software S.A y Unisys de Colombia S.A, que obtuvieron resultados por encima del 80 %, los cuales son muy satisfactorios en materia de sostenibilidad.

Adicionalmente, en el marco de nuestro propósito superior Conexiones que inspiran, y alineados con el marco de actuación de XM que se fundamenta en el Código de Buen Gobierno Corporativo, el compromiso con los grupos de interés y el Código de Ética y Conducta, socializamos el Código de conducta para proveedores que contempla los criterios éticos, de derechos humanos, laborales, de medio ambiente y de lucha contra la corrupción, invitándolos a cumplir con estos criterios y a hacerlos extensivos con su cadena de suministro, afianzando así nuestro concepto de empresa extendida.

Fortalecimiento de proveedores

GRI 204-1

Para dinamizar la economía local.

En 2021 continuamos la iniciativa con la que queremos contribuir de manera efectiva al crecimiento y productividad tanto de nuestros proveedores como de la compañía, a través de mejoramientos que propicien su desarrollo y nos fortalezcan como empresa extendida.

El plan de mejoramiento contempla los objetivos y metas, los indicadores de gestión y de resultados, las personas, empresas y entidades involucradas, así como el presupuesto necesario; lo cual se plasma en un documento de acuerdo, para ser puesto en práctica por todas las partes comprometidas. En 2021 fue seleccionado el proveedor Ingeneo S.A.S., alcanzando los resultados acordados.

Asimismo, apoyamos la economía local con compras a proveedores con ubicación y operaciones significativas en Colombia, impulsando así la recuperación económica del país.

Comparativo compras locales

	2021	2020	2019
El porcentaje del presupuesto de adquisiciones de ubicaciones con operaciones significativas que se emplea en proveedores de la localidad de la operación (como el porcentaje de productos y servicios que se compra a nivel local)	79.7%	99.5%	96.7%
Valor de las compras locales (millones de pesos)	$31.104	$43.087	$41.265
Compras totales (millones de pesos)	$39.006	$43.308	$42.688
La definición geográfica de la organización para “local” y de ubicaciones con operaciones significativas donde se desarrolló el negocio	Colombia	Colombia	Colombia

Fuente : SAP

Para nosotros, definimos como proveedor local cualquier proveedor localizado en Colombia.



Valor económico directo generado y distribuido
(millones de $)

Conceptos	
Ingresos operacionales netos (**)	186,266
Ingresos procedentes de inversiones financieras	5,327
Ingresos por venta de propiedades, planta y equipo e intangibles	156
Valor económico directo generado	**191,749**
Costos de funcionamiento	62,772
Sueldos, prestaciones sociales y beneficios a empleados	55,734
Dividendos distribuidos a los accionistas	9,309
Costos financieros con proveedores de capital	-
Impuestos y contribuciones al gobierno	39,070
Inversiones comunitarias	18
Valor económico distribuido	**166,903**
Valor económico retenido	**24,846**
Provisiones, Depreciaciones y Amortizaciones	23,914
Reservas	952

Fuente: elaboración propia XM



Retos 2022

GRI 102-17 102-34

Analizar e implementar la nueva metodología de remuneración que busca actualizar la formula tarifaria, para reconocer los recursos necesarios en la administración, operación, mantenimiento e inversión del CND, ASIC y LAC, cumpliendo con principios de eficiencia para los usuarios finales de energía.



14 Registro de fronteras, agentes y contratos

Registro de agentes

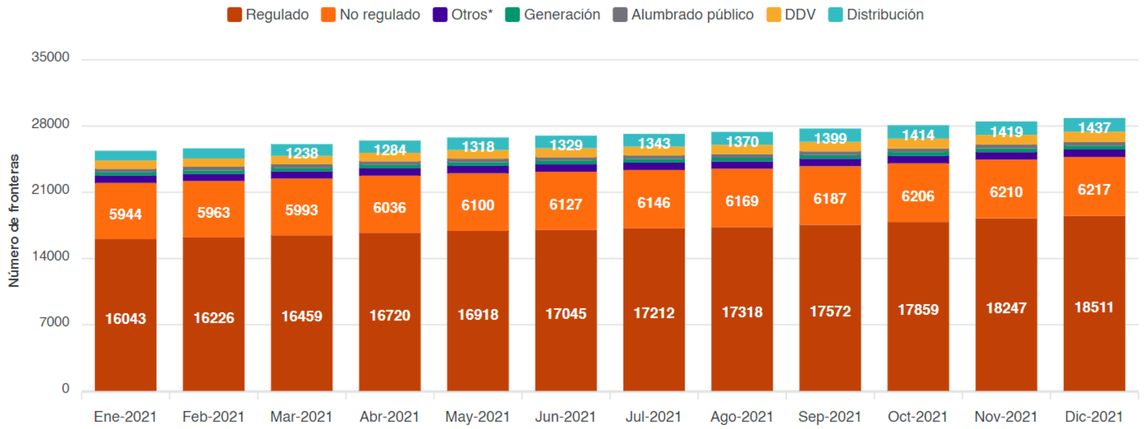
Al cierre del 2021, el Mercado de Energía Mayorista (MEM) contaba con 286 agentes registrados; en el siguiente cuadro, se presentan el total de agentes por actividad que se encontraban registrados ante el Administrador del Sistema de Intercambios Comerciales (ASIC) y el Liquidador y Administrador de Cuentas (LAC) por los cargos de uso de las redes del Sistema Interconectado Nacional (SIN), respectivamente:

Actividad	Registrados 2020	Registrados 2021
Generación	90	95
Transmisión Nacional	15	16
Distribución	39	38
Comercialización	123	137

Estos agentes corresponden a los registrados a 31 de diciembre de 2020 y 2021 respectivamente.

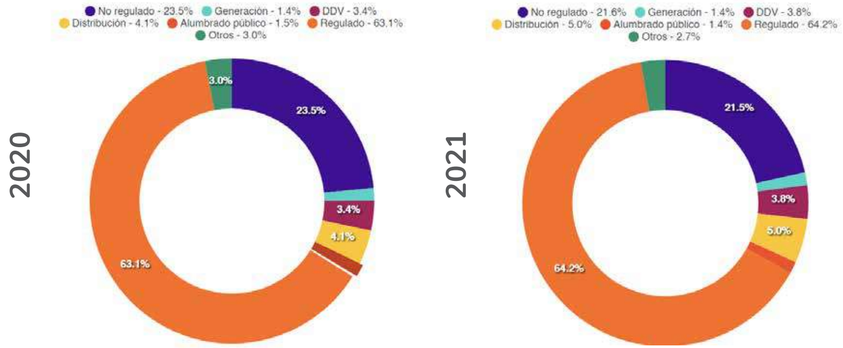
Registro de fronteras comerciales

Con corte al 31 de diciembre de 2021, el Mercado de Energía Mayorista (MEM) finalizó con 28,851 fronteras comerciales registradas ante el Administrador del Sistema de Intercambios Comerciales (ASIC). En el siguiente gráfico se presenta la evolución por tipo de frontera comercial para cada mes del 2021.

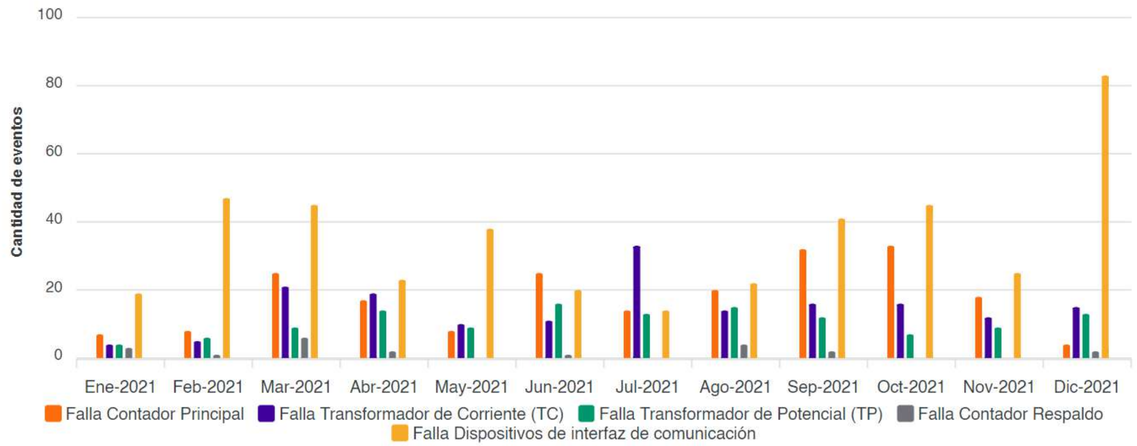


*Otros: considera fronteras entre agentes, tie, internacional, consumo propio y auxiliar.

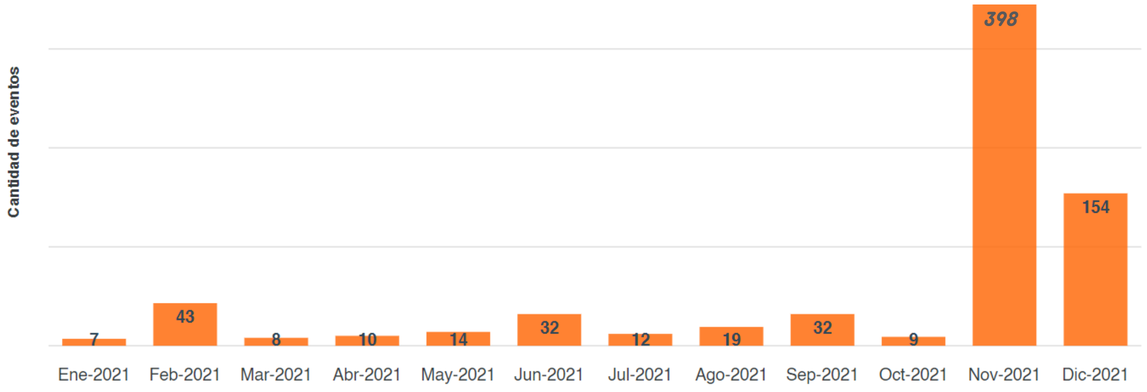
La comparación de la evolución de fronteras comerciales registradas con respecto al 2020 se presenta a continuación:



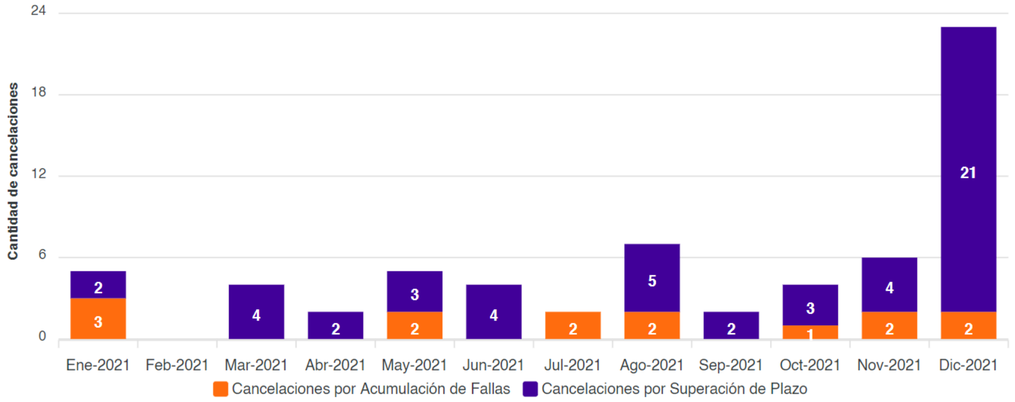
Por su parte, el ASIC también registra los diferentes tipos de fallas que se encuentran estipuladas en la normatividad vigente, de esta forma en la siguiente gráfica se presenta la evolución de fallas por tipo, donde la mayor cantidad se encuentra asociada a fallas en dispositivo de interfaz de comunicación:



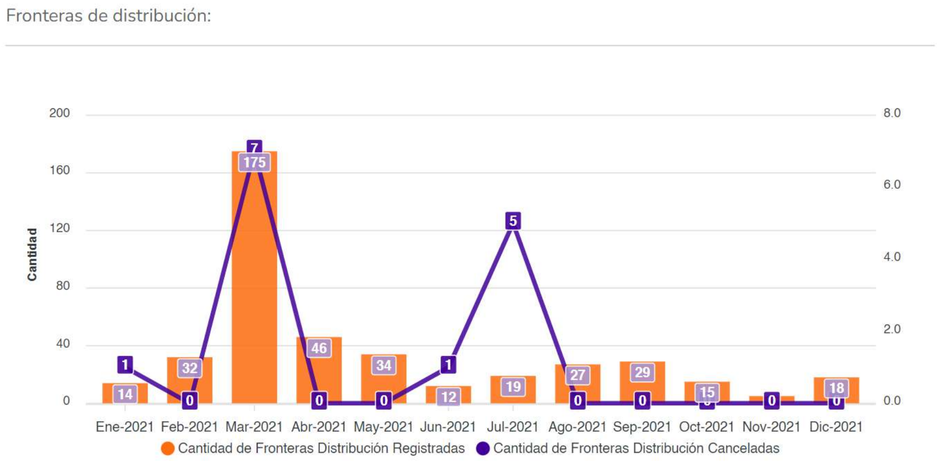
En la siguiente gráfica se encuentra la evolución de la cantidad de fallas presentadas por no envío de lecturas:



Asimismo, en la siguiente gráfica se presentan la evolución de las cancelaciones de fronteras comerciales por concepto de acumulación de fallas o superación de plazo, de acuerdo con lo establecido en el Anexo 7 de la Resolución CREG 038 de 2014 (Código de medida).



Por último, se presenta un seguimiento al número de fronteras comerciales de distribución registradas versus las canceladas para cada mes del 2021:



Registro de Contratos y cantidades despachadas en contratos bilaterales de Largo Plazo

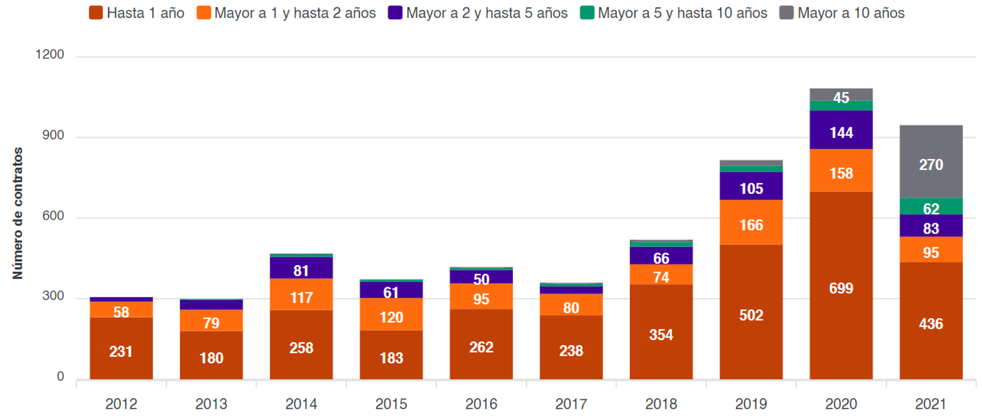
Registro de contratos por tipo

Durante el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2021, se recibió en el ASIC un total de 946 solicitudes de registro de Contratos de Largo Plazo, donde se incluyen además los contratos registrados producto de la Subastas de Energía Renovable realizadas por el Ministerio de Minas y Energía, distribuidas de la siguiente manera:

Periodo	Registro de contratos negociación bilateral mercado No Regulado	Registro de contratos Subasta MME mercado No Regulado	Registro de contratos convocatoria público mercado Regulado	Registro de contratos Subasta Ministerio mercado Regulado
1 enero al 31 diciembre 2021	348	17	358	223

Registro de contratos por duración

En la siguiente gráfica se presenta la distribución de los contratos registrados por duración en años de cada uno. Durante el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2021, donde se identifica que el 46% de los contratos registrados en el año 2021 corresponden a contratos con una duración hasta 1 año:

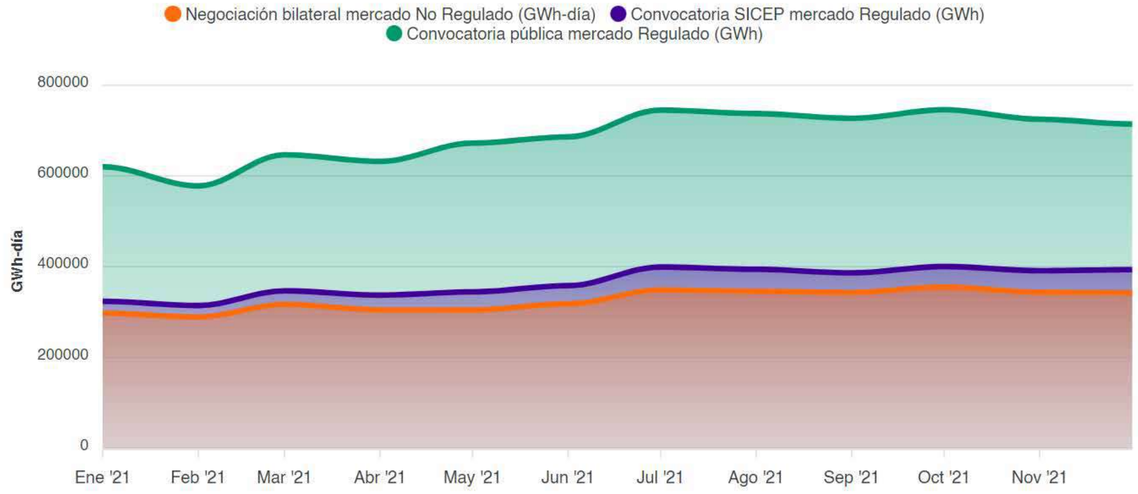


Cantidades despachadas en contratos Largo Plazo

En la siguiente gráfica, se presenta las cantidades de energía despachadas por el ASIC en los contratos de Largo Plazo registrados por parte de los agentes del MEM.

Durante el 2021, el 12% de la energía despachada para el mercado regulado, fue adjudicada mediante convocatorias públicas realizadas a través del Sistema Centralizado de Información de Convocatorias Públicas (SICEP) y la energía restante del mercado regulado fue adjudicada mediante los mecanismos establecidos por la regulación antes del SICEP.

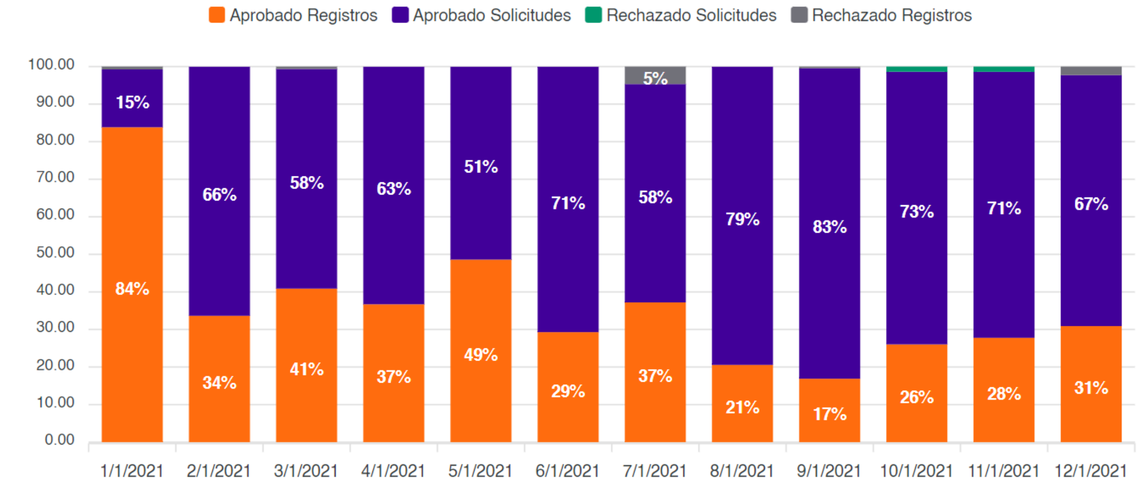
Adicionalmente, se consideran las cantidades despachadas en contratos de Largo Plazo de contratos de



Evaluación QER vs CROM

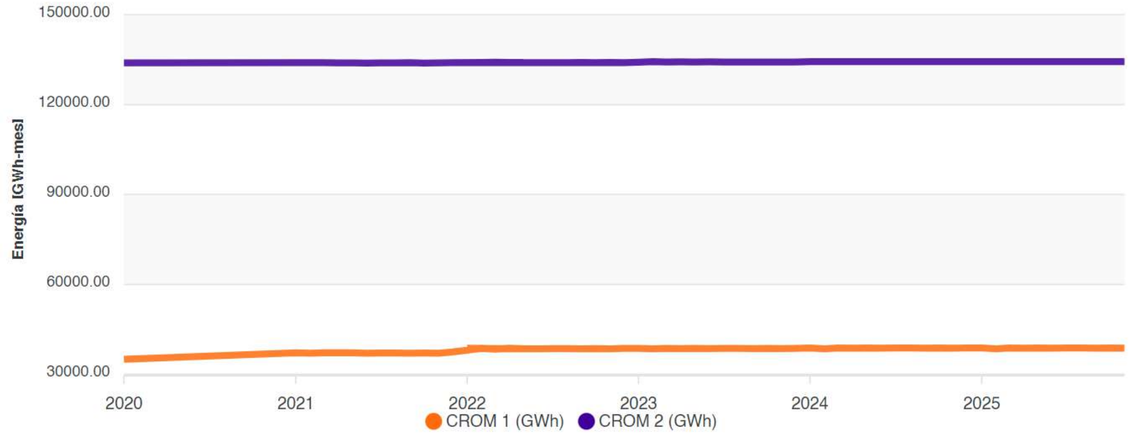
En lo referente a la comparación QER vs. CROM (Capacidad de Respaldo de Operaciones de Mercado) utilizada para mitigar el riesgo sistémico en el Mercado de Energía Mayorista, en la siguiente gráfica se presenta la evolución durante el 2021 de los resultados de dicha evaluación para los contratos bilaterales de largo plazo que fueron registrados o tuvieron solicitud de registro durante el año 2021.

Evolución QER vs. CROM - Únicamente Contratos de Largo Plazo (% de Operaciones Evaluadas)



Adicionalmente, se muestra la proyección a 60 meses del último cálculo realizado de la CROM para 2021, sumando las cantidades CROM1 y CROM2 de todas las compañías que participan del MEM.

Valores Proyectados CROM (GWh/mes - todo el mercado)



A partir del gráfico se observa que los agentes del MEM pueden soportar, de acuerdo con la regulación vigente, aproximadamente un 30% de obligaciones de venta respecto a su capacidad de operaciones para compras en el mercado.

Recordemos que los resultados de la CROM corresponden a la cuantificación en energía de algunos aspectos asociados a la salud financiera de las empresas; entre mayor sea su valor, mayor es la cantidad de energía que un agente puede contratar en operaciones de compra (CROM 2) o venta (CROM 1).

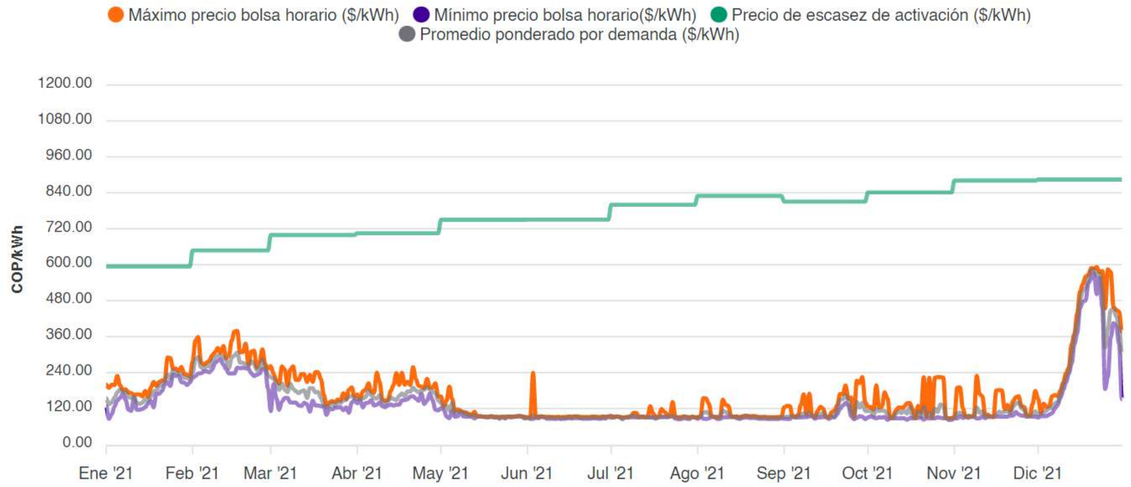


15 Precios

Precio de Bolsa

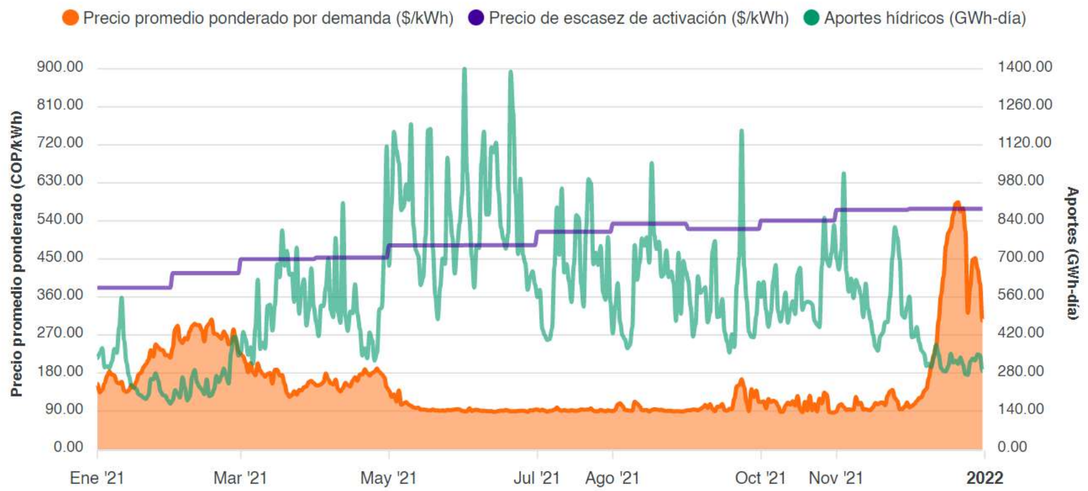
En la siguiente gráfica se presenta la evolución del precio de bolsa nacional durante el año 2021, donde se destaca:

- Si bien el precio de bolsa durante el 2021 se mantuvo siempre en valores por debajo del precio de escasez de activación, se observaron variaciones importantes durante los meses de febrero, marzo y diciembre.
- El máximo precio de bolsa nacional se presentó el 22 de diciembre de 2021 en los periodos 15 y 19 con un valor de 592.38 $/kWh. El precio mínimo de bolsa nacional se presentó el día 30 de octubre de 2021 en los periodos 2, 3, 4, 5 y 6 con un valor de 81.75 $/kWh.
- Durante el mes de diciembre de 2021, el precio de bolsa nacional estuvo en un promedio ponderado de 337.61 $/kWh.



Precio de Bolsa vs. Aportes

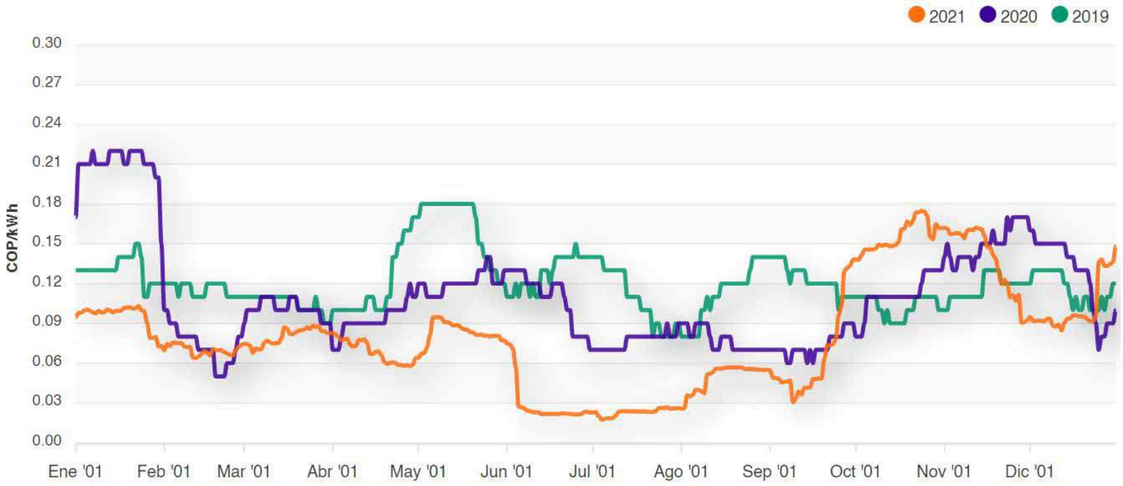
En la siguiente gráfica se presenta la evolución del precio promedio ponderado de bolsa diario vs los aportes hídricos durante el año 2021, donde se puede apreciar que los mayores precios se presentaron en los meses de febrero a marzo y en diciembre de 2021, mientras que, desde mayo a junio, y noviembre se observaron los precios de bolsa más bajos debido a los altos aportes hídricos.



Volatilidad Precio de Bolsa

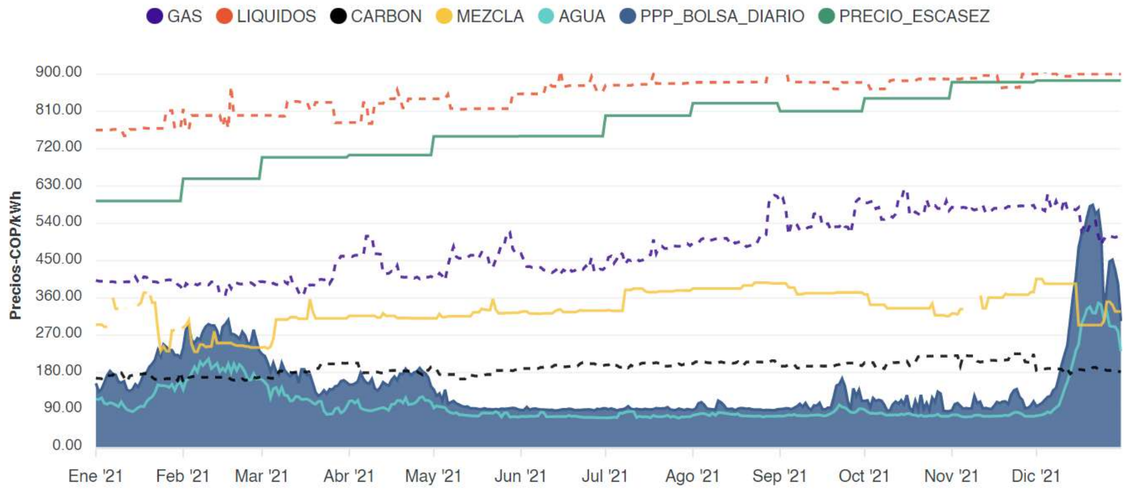
La metodología de cálculo de la volatilidad del precio de bolsa utiliza una ventana móvil de 30 días para calcular la desviación estándar de los promedios diarios ponderados por demanda de los precios de bolsa, la volatilidad no se escala por factor alguno. La metodología presenta directamente la volatilidad en lugar de la volatilidad porcentual con respecto al precio de bolsa, esto para conservar una medida comparable de volatilidad a través del tiempo.

En la siguiente gráfica se evidencia que en general la volatilidad del precio de bolsa del 2021 fue menor que la del 2020 y 2019, excepto para los meses: septiembre, octubre y diciembre, en los que se aprecia variaciones notables en el precio de bolsa por las razones mencionadas anteriormente. Adicional, desde mayo a julio se aprecia una baja volatilidad, debido a que el precio de bolsa se mantuvo dentro de un rango estable de precios bajos.



Precio de Oferta Ponderado por Combustible

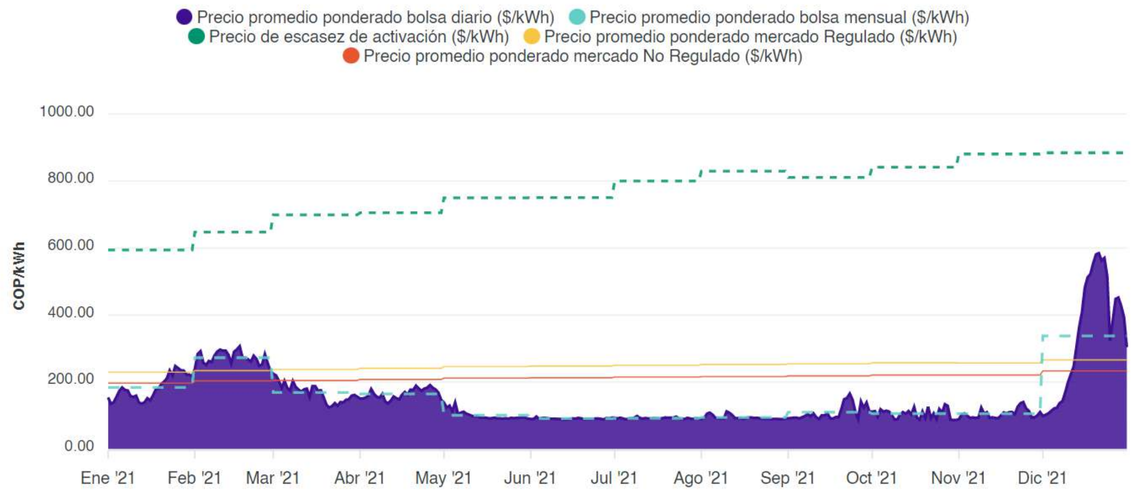
En la siguiente gráfica se presenta la evolución de los precios de oferta por categoría de combustible y la evolución del precio promedio ponderado de bolsa nacional, donde se puede identificar precio de bolsa altos durante los meses de enero a febrero, de marzo a abril y en diciembre de 2021, ocasionado por el aumento en el precio de oferta de plantas de tipo hidráulica. Se evidencia además que en el 2021 el precio de oferta de los líquidos y gas, junto con el precio de escasez se comportaron con tendencia alcista respecto a los otros combustibles.



Precio de Contratos

Precio Promedio Ponderado de Contratos

En la siguiente gráfica se presenta la evolución de los precios promedio de contratos para el mercado Regulado y No Regulado, respecto al comportamiento del precio promedio ponderado de bolsa y el precio de escasez de activación, se observa que en promedio para el año 2021 el precio promedio ponderado para el mercado Regulado fue de 248.42 $/kWh mientras que para el mercado No Regulado fue de 213.82 $/kWh.



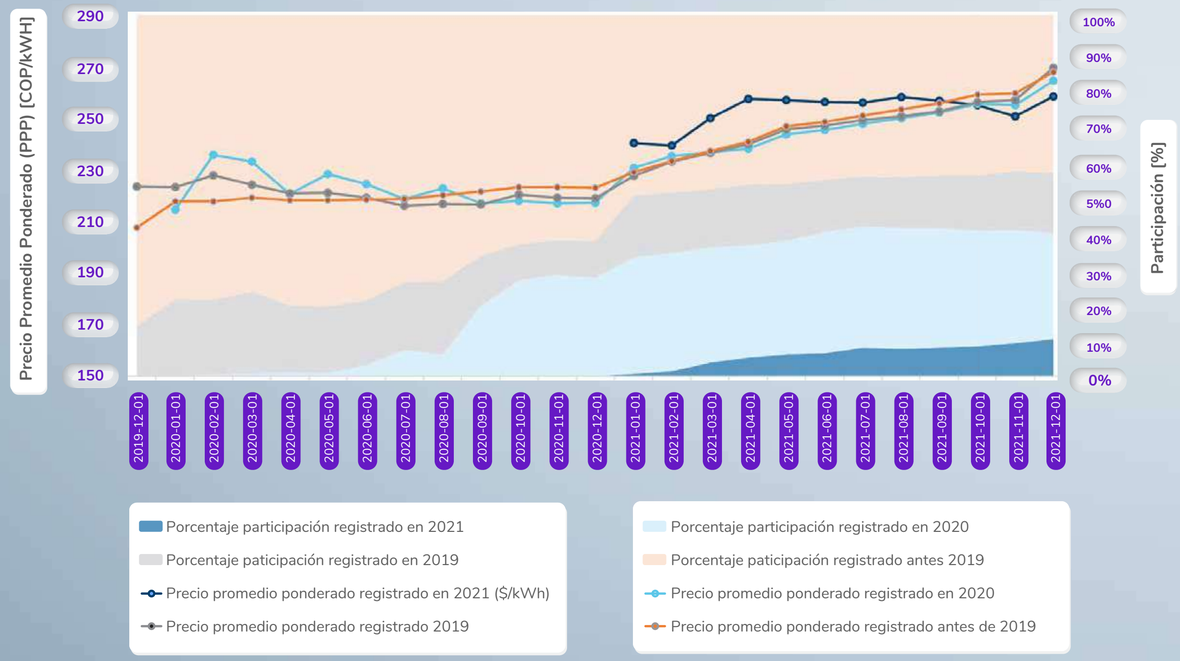


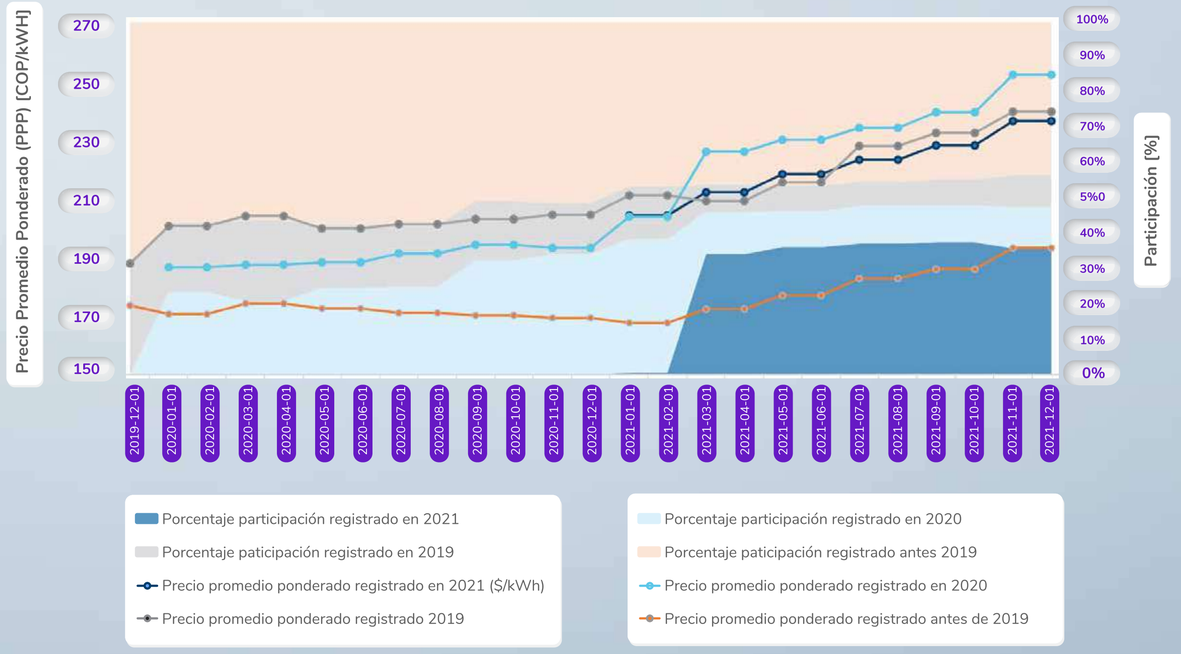
Precio de Contratos por Año de Registro

El precio promedio ponderado por año de registro del 2021 es calculado considerando los contratos registrados ante el ASIC durante el año 2021, durante el año 2020, durante el año 2019 y todos aquellos que se hayan registrado antes del año 2019.

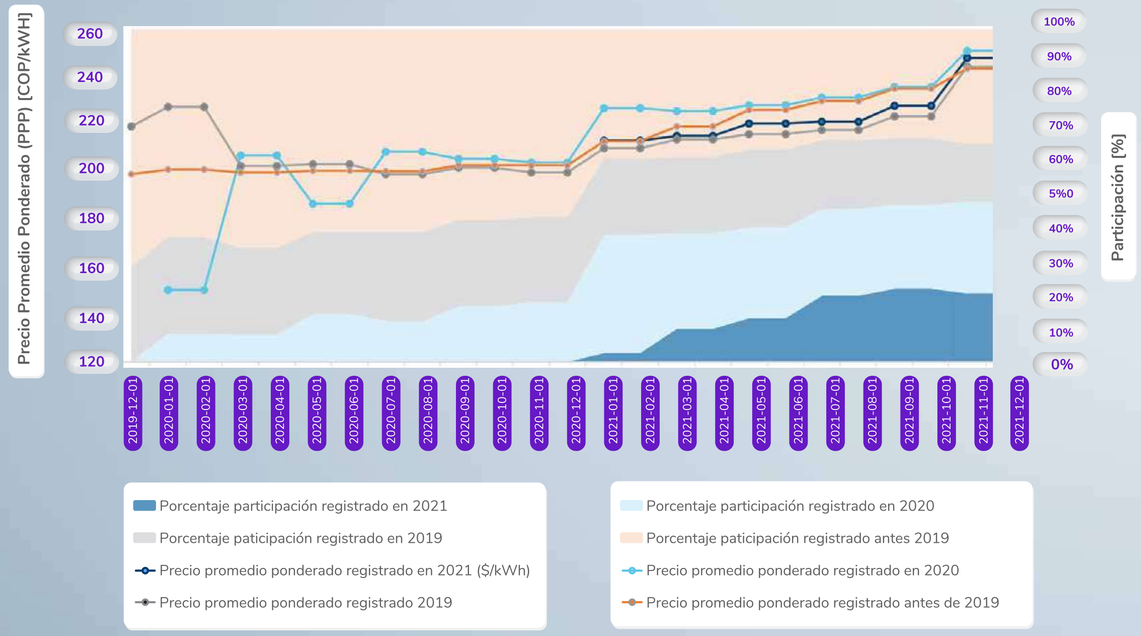
Así las cosas, en la siguiente gráfica, se presenta los precios promedio ponderado y la respectiva participación de los contratos con destino al mercado Regulado, donde se observa que los menores precios durante el 2021 son en su mayoría contratos registrados en el año 2020.

Además, en la siguiente gráfica se presenta el precio promedio ponderado y la respectiva participación de los contratos con destino al mercado No Regulado, donde se observa que durante todo el año los precios registrados en el año 2020 fueron superiores a los precios contratados en los demás años. De acuerdo con este, en diciembre se presentó una diferencia de 15.8 $/kWh entre los precios registrados en el 2020 respecto a los precios registrados en el 2021.





Finalmente, en la siguiente gráfica se presenta el precio promedio ponderado y la respectiva participación de los contratos con destino de intermediación, donde se observa un aumento en los precios durante los meses de noviembre y diciembre de 2021.

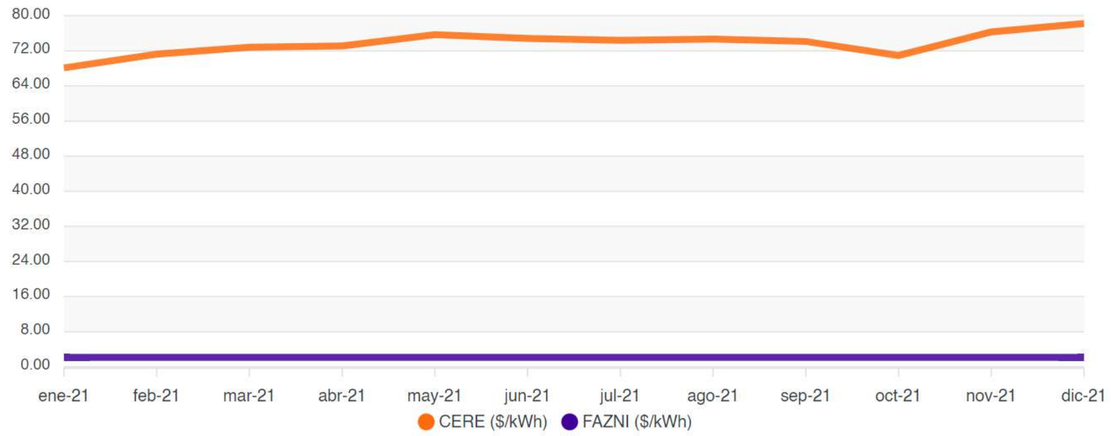


Otros Precios

CERE y FAZNI

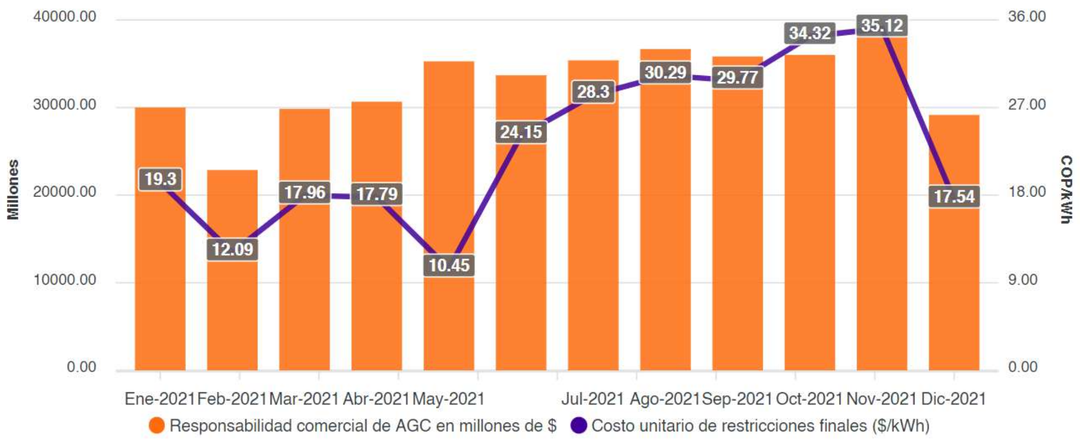
El Costo Equivalente Real de Energía (CERE) es calculado mensualmente de acuerdo con lo establecido en la Resolución CREG 071 de 2006, y el Fondo de Apoyo Financiero para la Energización de las Zonas no Interconectadas (FAZNI), es liquidado, facturado y recaudado por el ASIC, de conformidad con lo establecido en la Resolución 232 de 2015. Estos valores son incluidos en la base de los precios de oferta que presentan las plantas de generación para el despacho económico, por lo cual son considerados directamente en los precios de bolsa que resultan en el despacho ideal.

En la siguiente gráfica, se presenta la evolución del CERE y FAZNI durante el año 2021, en la que se evidencia que el comportamiento durante el año se ha mantenido para el FAZNI en 2.1569 COP/kWh y el CERE en un promedio 73.71 COP/kWh.



Costo Unitario de Restricciones y AGC

En la siguiente gráfica se presenta la evolución del costo unitario de restricciones finales y del valor de responsabilidad comercial AGC en el 2021. Se observa una disminución en el costo de las restricciones en los meses donde se presentó un mayor precio de bolsa.





PPC y CVA - Res. CREG 010 de 2018

Los Precios Promedios Ponderados por las Cantidades de energía comprada en todos los contratos de largo plazo despachados (PPC) con excepción de los contratos con precios determinables de acuerdo a una fórmula y los Costos Variables Agregados (CVA) en el Sistema Interconectado Nacional (SIN), son calculados por el ASIC en cumplimiento de lo establecido en la Resolución CREG 010 de 2018 y son publicados en la siguiente ruta, al igual que cálculos publicados de los diferentes ajustes emitidos por el ASIC:

https://www.xm.com.co/transacciones/liquidaciones/liquidacion-bolsa/resolucion-010-de-2018

16 Transacciones

Evolución principales conceptos

A continuación, se detallan los principales conceptos facturados por el ASIC y el LAC, los fondos y contribuciones liquidadas. Para cada concepto se compara con el año 2020, se calcula la variación neta y porcentual:

Variables	2020	2021	Variación	Crec.
Transacciones				
Energía transada en bolsa (GWh)	18,468.67	20,762.02	2,293.34	12.42%
Energía transada en contratos (GWh)	76,484.74	82,256.02	5,771.29	7.55%
Total energía transada (GWh)	94,953.41	103,018.04	8,065.49	8.49%
Desviaciones (6) (GWh)	224.21	124.20	(100.01)	-44.61%
Desviaciones plantas de generación variable (GWh)	34.52	6.78	(27.74)	-80.36%
Porcentaje de la demanda transada en bolsa (%)	0.27	0.28	0.01	5.41%
Porcentaje de la demanda transada en contratos (%)	1.10	1.11	0.01	0.84%
Valor transado en bolsa nacional (millones COP)	4,766,887.43	3,042,139.47	(1,724,747.95)	-36.18%
Valor transado en contratos (millones COP)	15,797,102.76	19,118,710.10	3,321,607.34	21.03%
Precio promedio aritmético bolsa nacional (COP/kWh)	251.10	150.02	(101.08)	-40.25%
Precio promedio ponderado bolsa nacional con la generación real (COP/kWh)	255.11	151.19	(103.92)	-40.74%
Precio promedio ponderado de contratos con la energía despachada en contratos bilaterales (COP/kWh)	206.54	231.98	25.44	12.32%

Variables	2020	2021	Variación	Crec.
Transacciones				
Restricciones sin alivios (millones COP)	840,803.92	1,674,700.30	833,896.38	99.18%
Responsabilidad comercial AGC (millones COP)	275,378.32	393,458.06	118,079.74	42.88%
Desviaciones (millones COP) (6)	26,912.18	16,035.05	(10,875.34)	-40.41%
Cargos CND y ASIC (millones COP)	161,408.16	182,321.19	20,913.03	12.96%
Total transacciones mercado sin contratos (millones COP)	7,951,899.84	6,557,151.15	(1,394,748.69)	-17.54%
Total transacciones del mercado (millones COP)	23,749,002.60	25,639,017.72	1,890,015.12	7.96%
Rentas de congestión (millones COP)	74,434.34	22,513.57	(51,920.77)	-69.75%
Valor a distribuir cargo por confiabilidad (millones COP)	4,536,357.79	4,940,449.77	404,091.98	8.91%
Desviaciones del Cargo por Confiabilidad (millones COP)	481.08	0.00	0.00	-100.00%
Restricciones Finales - Con alivios (millones COP)	903,655.29	1,737,295.40	833,640.11	92.25%
Reconciliaciones Negativas (millones COP)	1,933,480.91	1,327,108.62	(606,372.29)	-31.36%
Reconciliaciones Positivas (millones COP)	2,118,083.05	2,684,004.02	565,920.97	26.72%
Ingreso Regulado de OPACGNI (millones COP)	163,973.50	171,862.13	7,888.63	4.81%
Alivios desviaciones generación variable (millones COP)	5,302.33	362.39	(4,939.94)	-93.17%

Variables	2020	2021	Variación	Crec.
LAC				
Cargos por uso (5) STN (millones COP)	2,618,172.59	2,891,400.78	273,228.18	10.44%
Cargos por uso STR (millones COP)	1,651,514.20	1,937,166.93	285,652.73	17.30%
Cargos por uso SDL (7) (millones COP)	5,243,024.38	5,363,507.78	120,483.40	2.30%

Variables	2020	2021	Variación	Crec.
Fondos y contribuciones				
FAZNI (1) (millones COP)	140,059.34	145,289.39	5,230.05	3.73%
FOES (2) (millones COP)	136,192.46	149,382.97	13,190.51	9.69%
FAER (3) (millones COP)	132,627.16	145,504.20	12,877.04	9.71%
PRONE (4) (millones COP)	119,996.00	131,646.66	11,650.66	9.71%

(1) FAZNI - Fondo de apoyo financiero para la energización de las zonas no interconectadas.

(2) FOES - Fondo de energía social incluye FOES recaudado por el ASIC y el LAC.

(3) FAER - Fondo de apoyo financiero para la energización de las zonas rurales interconectadas.

(4) PRONE - Programa de normalización de redes eléctricas.

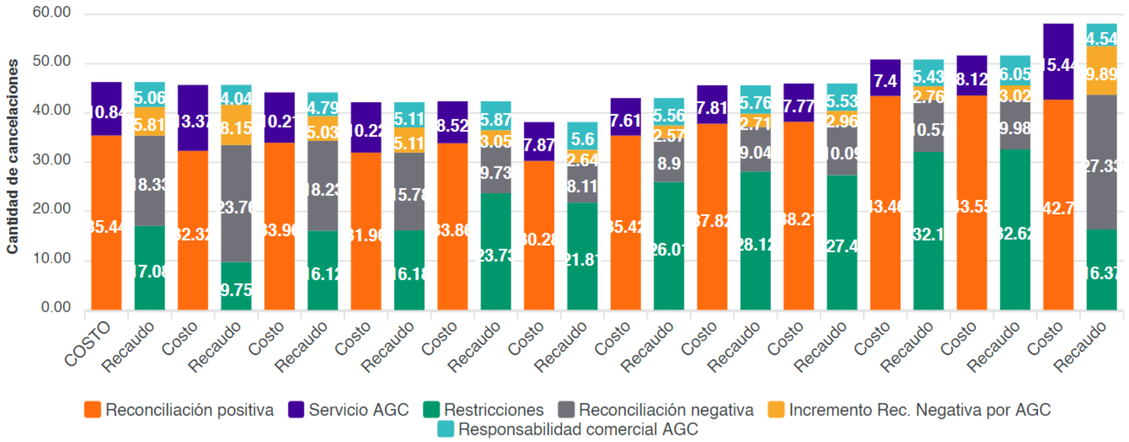
(5) El valor de cargos por uso del STN incluye la contribución al FAER, FOES y la contribución PRONE.

(6) A partir del 04 de enero de 2020 se incluyen las desviaciones calculadas a las plantas de generación variable.

(7) Corresponde a los ingresos para las ADD (áreas de distribución) Oriente, Occidente, Centro y Sur desde enero hasta noviembre de 2021

Balance Restricciones

En la gráfica siguiente se presenta el costo y recaudo de la reconciliación positiva y negativa, servicio AGC, restricciones, incremento de las reconciliaciones negativas por AGC y la responsabilidad comercial AGC. Se observa que en junio fue el mes con el balance más bajo, siendo 38.16 COP/kWh y diciembre presentó el balance más alto con 58.13 COP/kWh. Para el primer semestre del 2021 el balance costo-recaudo muestra una tendencia mensual bajista hasta lograr el mínimo en junio. Mientras que el segundo semestre, el balance costo-recaudo presenta una tendencia mensual alcista hasta lograr el máximo en diciembre.

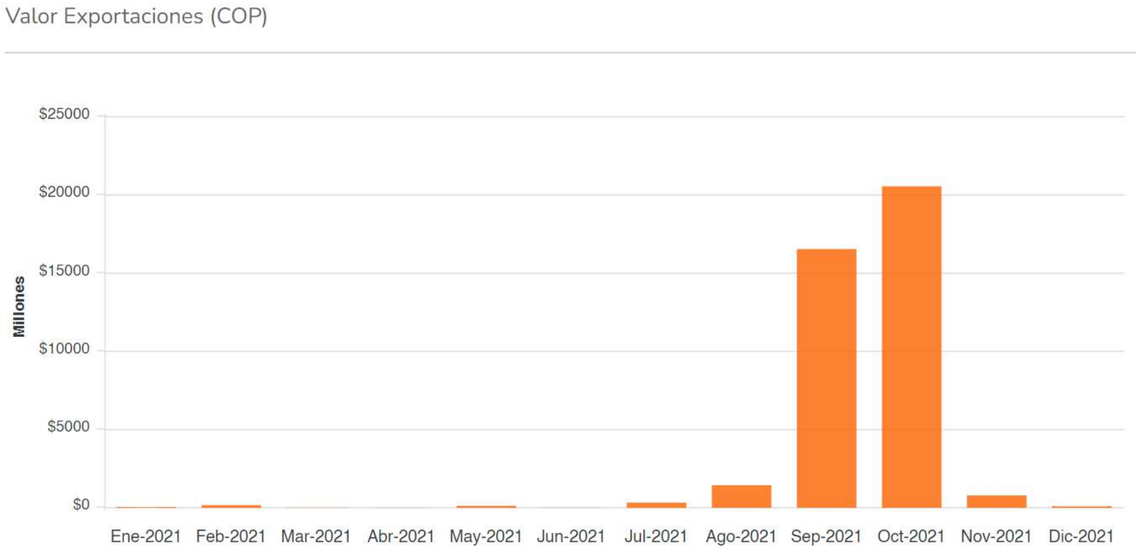




Transacciones TIE

Durante el año 2021 el SIN exportó más de 363,803 MWh por $ 40,120 Millones de pesos en Transacciones Internacionales de Energía (TIE), las cuales se realizan en el marco de la Comunidad Andina de Naciones. Aumentaron en un 45% respecto al 2020, el 88.36% de esta energía se exportó durante el mes de septiembre y octubre de 2021 y el 99.34% del total anual se exportó en el segundo semestre.

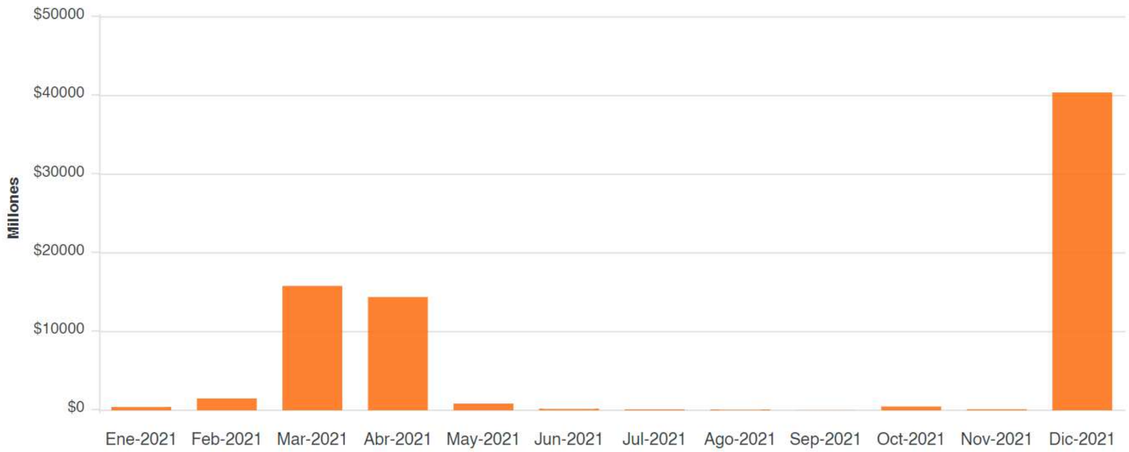
Mes	Valor Exportaciones (COP)	Energía Exportada (MWh)	Porcentaje Mensual vs. Año - Energía
2021-01-01	$36,648,830	227	0.063%
2021-02-01	$175,402,039	747	0.205%
2021-03-01	$14,656,007	110	0.030%
2021-04-01	$6,149,186	43	0.012%
2021-05-01	$125,095,472	1,110	0.305%
2021-06-01	$8,473,616	149	0.041%
2021-07-01	$332,522,254	3,788	1.041%
2021-08-01	$1,444,981,372	25,878	7.113%
2021-09-01	$16,544,607,506	180,516	49.619%
2021-10-01	$20,554,328,375	140,941	38.741%
2021-11-01	$792,258,635	9,907	2.723%
2021-12-01	$85,666,233	387	0.106%
Total	**$40,120,789,526**	**363,803**	**100%**



En cuanto a importaciones, estas tuvieron un valor importante durante los meses de marzo, abril y diciembre; sin embargo, a diferencia del comportamiento de las exportaciones, las importaciones desde Ecuador tuvieron una fuerte caída respecto al 2020 representadas por el 36.8% de lo importado el periodo anterior. El mercado colombiano pagó más de $ 74,347 millones de pesos por la energía traída desde el país vecino.

Mes	Valor Importaciones (COP)	Energía Importada (MWh)	Porcentaje Mensual vs. Año - Energía
2021-01-01	$411,891,356	3,007	0.63%
2021-02-01	$1,502,752,090	7,489	1.56%
2021-03-01	$15,811,737,725	165,535	34.53%
2021-04-01	$14,393,798,154	173,811	36.25%
2021-05-01	$852,578,516	15,555	3.24%
2021-06-01	$168,850,014	1,169	0.24%
2021-07-01	$112,033,368	786	0.16%
2021-08-01	$60,872,526	606	0.13%
2021-09-01	$17,958,436	95	0.02%
2021-10-01	$483,216,911	4,303	0.90%
2021-11-01	$131,133,283	1,467	0.31%
2021-12-01	$40,400,338,932	105,598	22.03%
Total	**$74,347,161,309**	**479,421**	**100.00%**

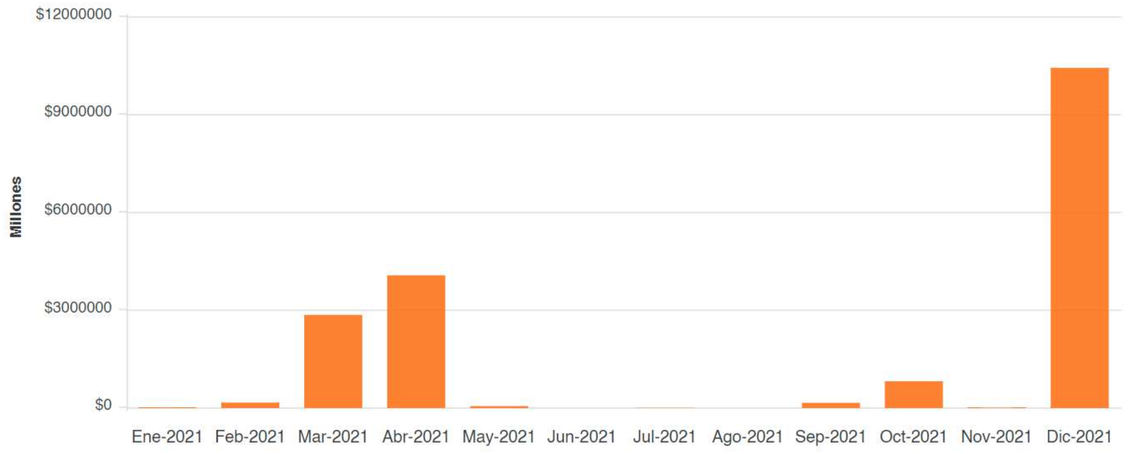
Valor de las Importaciones





Independiente del país exportador, la diferencia entre los precios de Ecuador y Colombia genera lo que se conoce como Rentas de Congestión, en pocas palabras estas consisten en el beneficio económico de la operación ya que se calculan como la diferencia de precios multiplicada por la energía exportada. De acuerdo con la regulación vigente, las rentas generadas por la importación (exportación) desde (hacia) Ecuador son divididas por partes iguales entre los países. En el caso colombiano, una parte de este dinero es utilizado para disminuir las Restricciones (en dinero) del sistema; en el siguiente gráfico se muestra la evolución que tuvo esta variable durante el 2021.

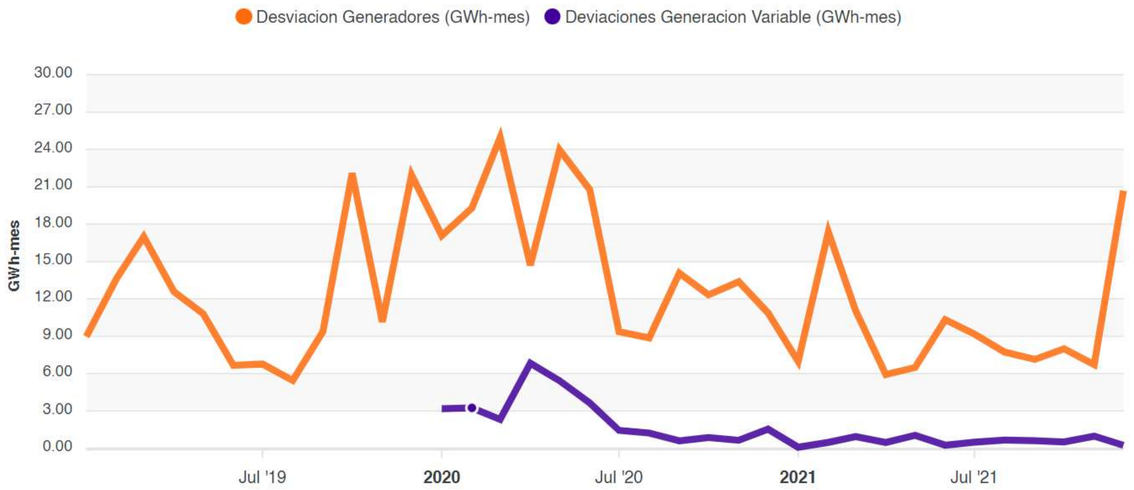
Rentas de Congestión para Cubrir Restricciones (COP)



Es importante resaltar que, de acuerdo con la normatividad, las rentas de congestión originadas en operaciones de importación de energía desde Ecuador se utilizan en su totalidad para el alivio de restricciones, mientras que en el caso de exportaciones hacia a Ecuador, sólo una fracción de las rentas allí originadas se utiliza para dicho fin. Esto hace que el valor de las rentas utilizadas para cubrir restricciones tenga una alta correlación con el de las importaciones.

Desviaciones al Programa de Generación

De acuerdo con lo establecido en la Resolución CREG 060 de 2019, el 4 de enero de 2020 finalizó el periodo pedagógico para las plantas de generación variable (Eólica, Solar y Filo de Agua), a partir de entonces, el ASIC aplica los cobros por desviaciones que estipula la citada Resolución, en el siguiente gráfico se ilustra la evolución durante el año 2020 y 2021 donde se puede apreciar que en el último año las desviaciones se han mantenido por debajo de los 2.5 GWh-mes lo que refleja mejorías en los modelos de pronóstico de los agentes representantes y en consecuencia mejoría en la operación del SIN con una mayor certidumbre de la generación disponible.



Asimismo, en la siguiente tabla se presenta el cobro por desviaciones que se recaudó, cabe aclarar que el cobro por desviaciones de la generación variable que comenzó a realizarse a partir de 2020 se aplica a los comercializadores como un menor valor en el costo de las restricciones como lo veremos más adelante.

Año-Mes	Desviación Generadores (Millones COP)	Desviaciones Generación Variable (Millones COP)
1/1/19	1,212.65	
2/1/19	1,999.00	
3/1/19	1,420.24	
4/1/19	897.45	
5/1/19	1,247.57	
6/1/19	1,211.70	
7/1/19	984.11	
8/1/19	658.46	
9/1/19	1,179.16	
10/1/19	3,054.32	
11/1/19	1,096.56	
12/1/19	3,517.51	
1/1/20	2,448.69	805.14
2/1/20	3,970.75	1,040.69
3/1/20	3,517.29	437.63
4/1/20	933.18	965.73
5/1/20	4,888.76	1,048.42
6/1/20	2,781.94	530.14
7/1/20	985.40	91.54
8/1/20	896.84	88.98

Año-Mes	Desviación Generadores (Millones COP)	Desviaciones Generación Variable (Millones COP)
8/1/20	896.84	88.98
9/1/20	2,585.57	43.36
10/1/20	1,327.43	77.92
11/1/20	1,663.08	46.89
12/1/20	913.24	125.88
1/1/21	647.10	11.70
2/1/21	2,012.25	78.65
3/1/21	1,082.78	110.71
4/1/21	671.66	42.77
5/1/21	571.70	13.81
6/1/21	1,079.54	0.57
7/1/21	824.51	0.87
8/1/21	776.95	5.39
9/1/21	606.56	10.94
10/1/21	1,005.97	16.52
11/1/21	1,389.42	20.71
12/1/21	5,368.38	49.74

Compras en Contratos, compras en Bolsa y otros conceptos liquidados por el ASIC

En la siguiente tabla se presenta el volumen total transado en el Sistema de Intercambios Comerciales (SIC) para el año 2021 el cual alcanzó $25.64 billones de pesos. En este año se presentó un aumento de 1,89 billones de pesos respecto al 2020.

En la siguiente tabla se detallan los diferentes conceptos liquidados:

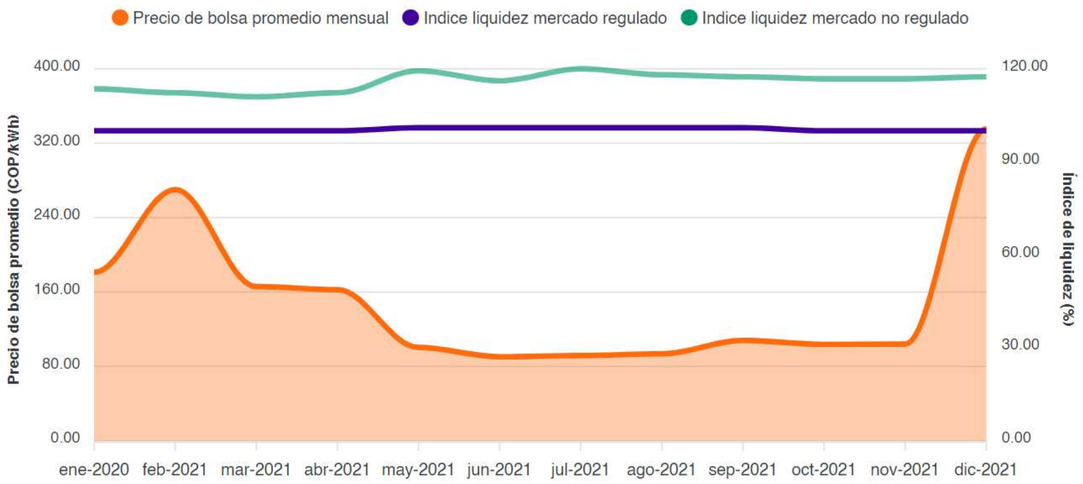
Concepto	2019 [Miles de millones COP]	2020 [Miles de millones COP]	2021 [Miles de millones COP]	Variacion 2021 vs 2020
Contratos**	$ 14,458.390	$ 15,797.103	$ 19,081.867	20.79%
Compras Bolsa Nacional	$ 4,645.581	$ 4,766.887	$ 3,042.216	-36.18%
Compras Bolsa TIE	$ 1.033	$ 45.105	$ 41.499	-7.99%
Compras Bolsa Internacional	$ 0.003	-	-	-
Restricciones Finales (con Alivios)	$ 906.039	$ 903.655	$ 1,736.788	92.20%
Responsabilidad Comercial AGC	$ 270.974	$ 275.378	$ 393.464	42.88%
Reconciliación Negativa	$ 1,872.987	$ 1,933.481	$ 1,327.146	-31.36%
Desviaciones al programa de Generación	$ 18.479	$ 26.912	$ 16.037	-40.41%
Desviaciones de OEF	$ 0.916	$ 0.481	$ 0.000	-100.00%
Total transacciones en el SIC	**$ 22,174.400**	**$ 23,749.003**	**$ 25,639.018**	**7.96%**
Servicios AGC Moneda	$ 788.158	$ 931.580	$ 711.308	-23.64%
Recaudo Resolución CREG 178 de 2015	$ 11.042	-	-	-
Cobros a Cogeneradores y Autogeneradores (Res CREG 005/2010 y 024/2014)	$ 0.010	$ 0.005	$ 0.000	-100.00%
Garantías del Cargo por Confiabilidad	$ 128.900	$ 30.365	$ 93.853	209.08%
Ingreso Regulado de OPACGNI	$ 143.650	$ 163.974	$ 171.862	4.81%
Servicios SIC -CND	$ 147.056	$ 161.408	$ 182.321	12.96%
Servicios LAC	$ 19.808	$ 22.001	$ 25.427	15.57%
Restricciones (sin Alivios)	$ 947.684	$ 840.804	$ 1,674.172	99.12%
Reconciliaciones Positivas	$ 2,303.487	$ 2,118.083	$ 2,683.474	26.69%
Rentas de Congestión por Importación y Exportación TIE	$ 73.176	$ 74.434	$ 22.514	-69.75%
Liquidación del Cargo por Confiabilidad - RRID (Res. 071/2006)	$ 4,002.395	$ 4,536.358	$ 4,940.450	8.91%
Alivio Desviación Generación Variable	-	$ 5.302	$ 0.362	-93.17%
Liquidación FAZNI	$ 134.541	$ 140.059	$ 145.289	3.73%
Liquidación FOES	$ 0.026	$ 3.565	$ 3.879	8.79%

* Pesos corrientes.

** La información de contratos es calculada con base en los precios y condiciones declaradas por los agentes del MEM.

El valor del FOES liquidado en el ASIC es producto del 80% de las rentas de congestión por exportación TIE asignadas a Colombia.

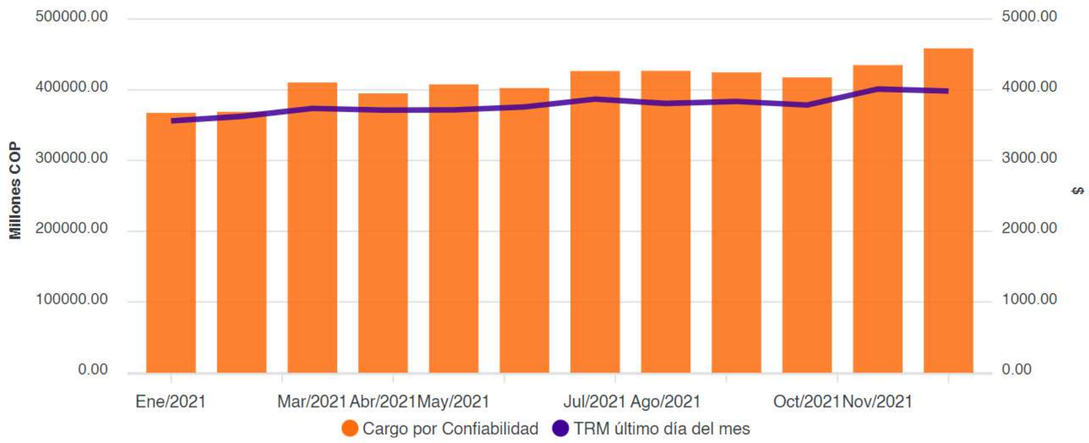
Por último, en términos del Mercado de Energía Mayorista, independiente de su tamaño, es relevante hacer seguimiento al índice de liquidez el cual, en términos simples, es una medida de cuántos compradores y vendedores están presentes, y si las transacciones pueden llevarse a cabo fácilmente.



17 Cargo por Confiabilidad

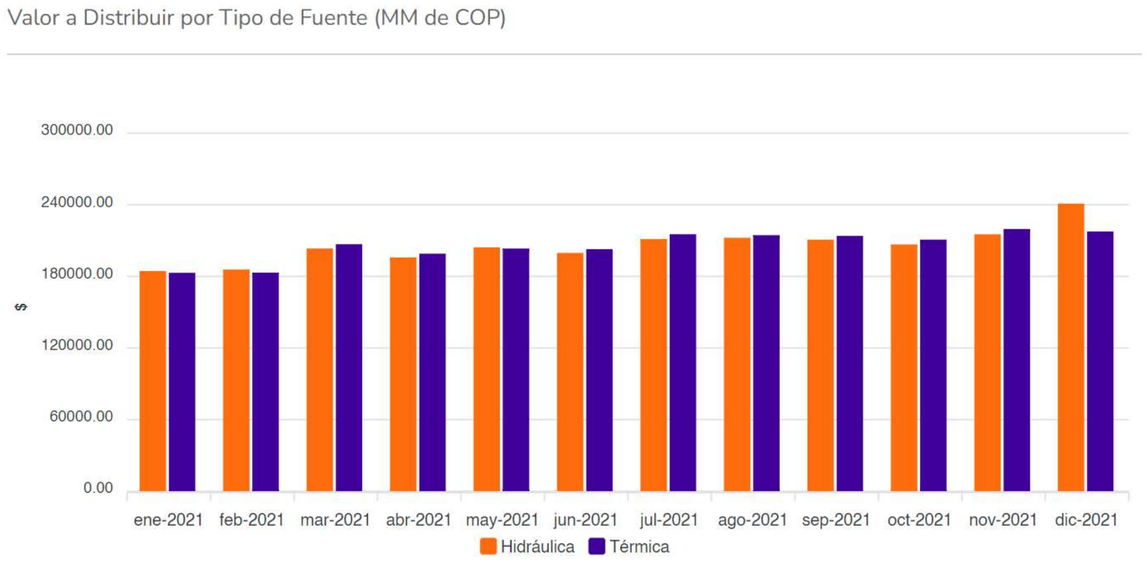
Remuneración Real Individual Diaria (RRID)

La Remuneración Real Individual corresponde a los pagos realizados a los generadores de energía por las Obligaciones de Energía Firme (OEF) asignadas mediante los mecanismos establecidos en la Resolución CREG 071 de 2006 y se presenta la evolución de la TRM del último día calendario de cada mes, con el cual se realiza la actualización del precio promedio ponderado de la Obligación de Energía Firme respaldada por la planta o unidad de generación.

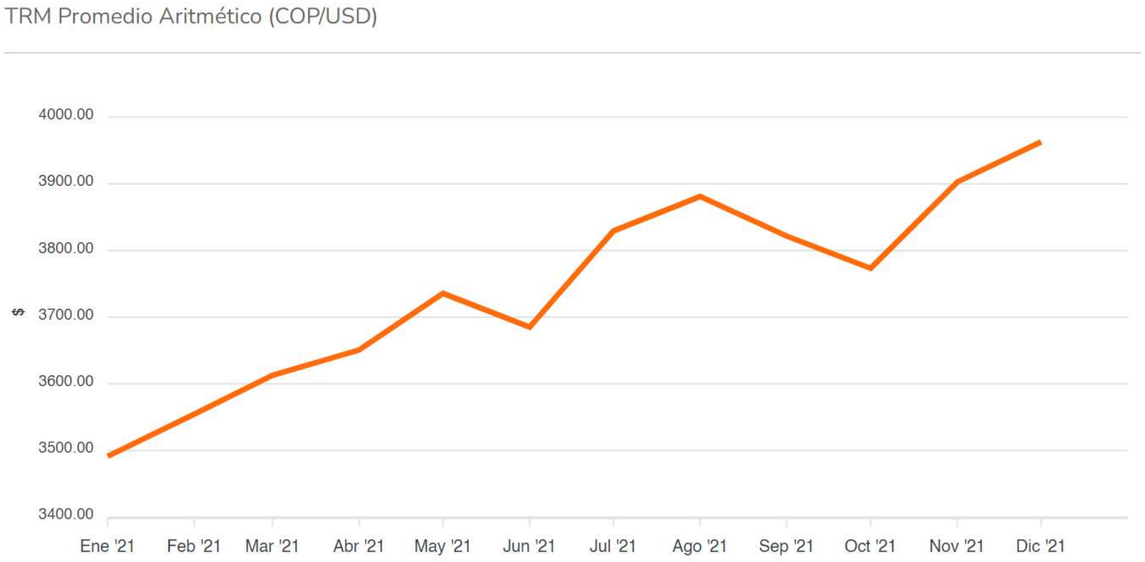


Valor a Distribuir por Confiabilidad y TRM promedio (USD y COP)

De acuerdo con la normatividad vigente, la asignación de Obligaciones de Energía Firme se realiza a un precio en Dólares Americanos (USD) el cual luego es llevado a valores en Pesos Colombianos (COP) mediante los procedimientos indicados en la regulación. Así entonces, en la siguiente gráfica se presenta la evolución que tuvo la remuneración que recibieron los agentes generadores que representan ante el ASIC plantas de generación con Obligaciones de Energía Firme Asignadas.

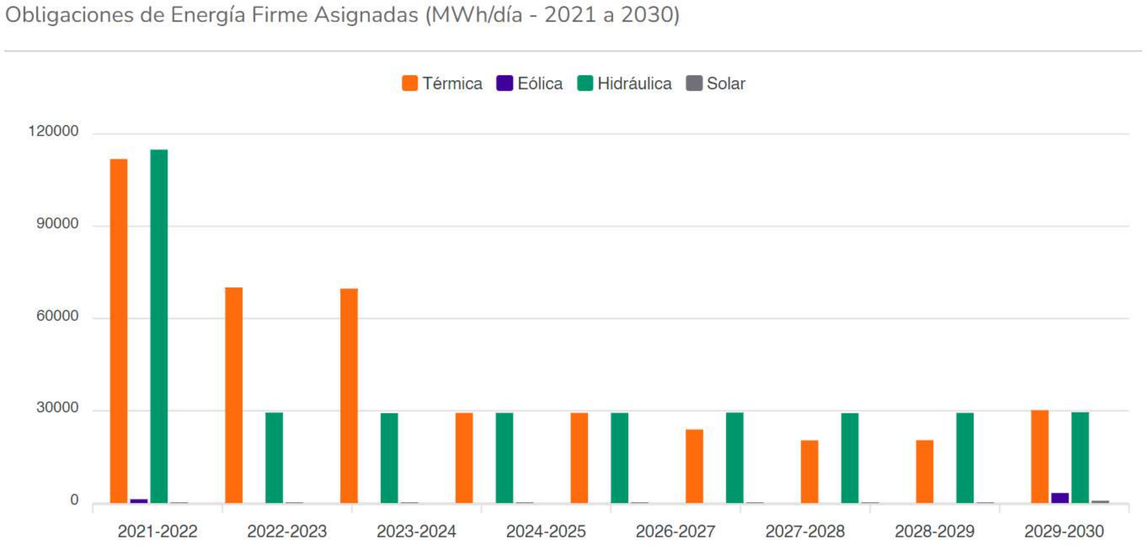


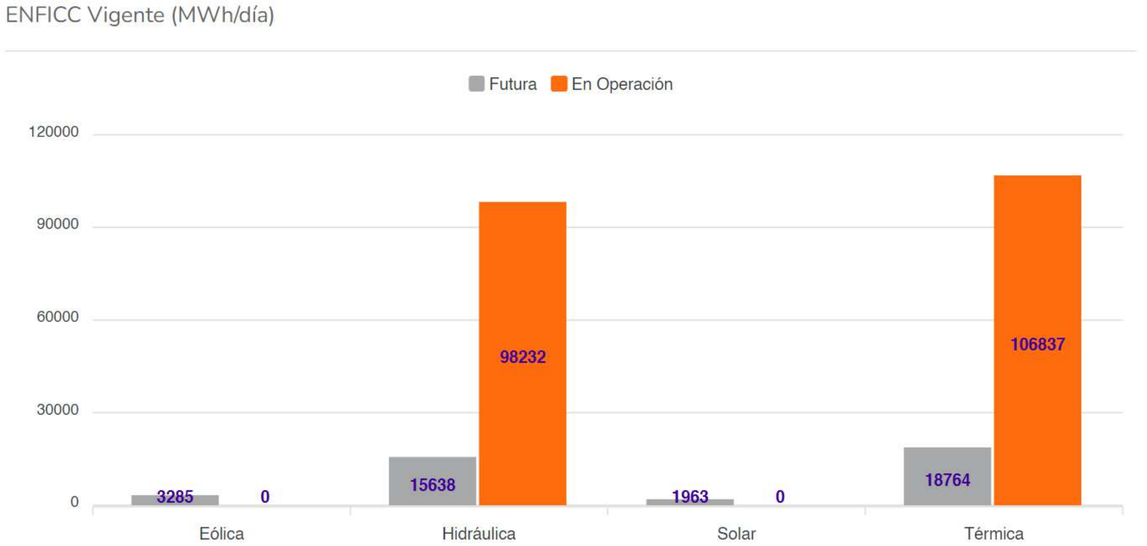
Se observa que la remuneración está dividida por partes iguales entre plantas térmicas e hidráulicas. Adicionalmente, los pagos de Cargo por Confiabilidad durante el 2021 fueron en promedio de COP 411.000 MM mensuales para un total de COP 4.94 billones sin mayores variaciones de un mes a otro, estabilidad ocasionada en parte por la baja volatilidad que, en promedio, tuvo la TRM durante el año como se aprecia en la siguiente gráfica. Es importante resaltar que para la liquidación del Cargo por Confiabilidad en COP no se utiliza la serie de TRM diaria.



Obligaciones de Energía Firme

Respecto a las Obligaciones de Energía Firme (OEF), en la siguiente gráfica se presenta la evolución de la energía ya asignada hasta el año 2030. No se percibe gráficamente pero a partir del 2022-2023 ya hay una participación de fuentes solares (ver anexo en Excel); por otra parte, como es de esperarse la energía asignada decrece de manera importante después del período 2022-2023 dado que es el último año asignado y se estabiliza a partir del 2028.





Por último es importante resaltar que existe energía firme asignada después del 2030 correspondiente a asignaciones anteriores, sin embargo omitimos su presentación por efectos prácticos.

ENFICC Vigente

En la siguiente gráfica se presenta la distribución de la energía firme del Sistema Interconectado Nacional con corte al 6 de enero de 2022. Se observa el ingreso de las fuentes solares y eólicas realizadas para los años 2022-2023.

Precios de las Asignaciones

De acuerdo con la normatividad, las Obligaciones de Energía Firme de cada período se asignan a un precio calculado con base en la regulación. Para ilustrar la de la evolución que ha tenido el precio del Cargo por Confiabilidad, en la siguiente tabla presentamos los precios utilizados para cada una de las asignaciones realizadas desde diciembre de 2006 a la fecha, considerando únicamente las asignaciones realizadas mediante subasta primaria o prorrata.

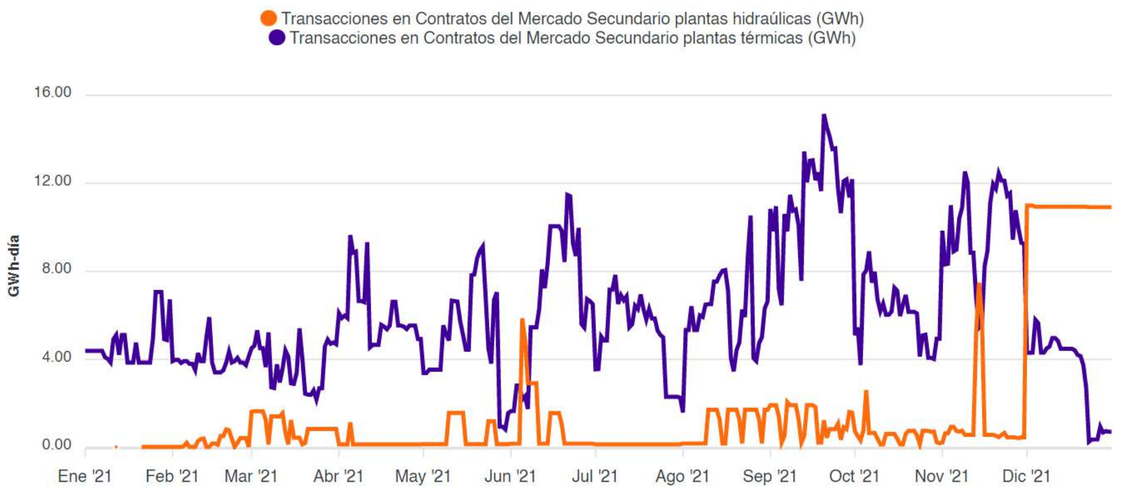
Inicio Asignación	Tipo de Asignación	Mes Base del Precio	Precio de la Asignación (USD/MWh)
2006-12-01	Asignación a Prorrata	2006-11-01	$ 13.045
2007-12-01	Asignación a Prorrata	2006-11-01	$ 13.239
2008-12-01	Asignación a Prorrata	2006-11-01	$ 13.758
2009-12-01	Asignación a Prorrata	2006-11-01	$ 13.801
2010-12-01	Asignación a Prorrata	2006-11-01	$ 13.045
2011-12-01	Asignación a Prorrata	2006-11-01	$ 13.045
2012-12-01	Primera Subasta de Energía Firme	2008-05-01	$ 13.998
2013-12-01	Asignación a Prorrata	2008-05-01	$ 13.998
2014-12-01	Asignación a Prorrata	2008-05-01	$ 13.998
2015-12-01	Segunda Subasta de Energía Firme	2011-12-01	$ 15.700
2016-12-01	Asignación a Prorrata	2011-12-01	$ 15.700
2017-12-01	Asignación a Prorrata	2011-12-01	$ 15.700
2018-12-01	Asignación a Prorrata	2011-12-01	$ 15.700
2019-12-01	Asignación a Prorrata	2017-11-01	$ 16.070
2020-12-01	Asignación a Prorrata	2017-11-01	$ 16.070
2021-12-01	Asignación a Prorrata	2017-11-01	$ 16.070
2022-12-01	Tercera Subasta de Energía Firme	2019-02-01	$ 15.100

Los precios presentados en la tabla anterior son actualizados utilizando el indicador económico estadounidense PPI, así entonces el precio resultante de la primera subasta actualizado a diciembre de 2021 corresponde a USD/MWh 17.6, el de la segunda a USD/MWh 18.7; el de la tercera subasta aún no se calcula dado que la vigencia de las OEF comienza a partir del año 2022, sin embargo, al actualizarlo de forma preliminar a diciembre 2021 corresponde a USD/MWh 16.4.

Mercado Secundario

Los anillos de seguridad del Cargo por Confiabilidad se encuentran establecidos mediante la Resolución CREG 071 de 2006, con el objetivo de permitir a los agentes generadores el cumplimiento de las Obligaciones de Energía Firme (OEF) ante eventos no programados, tales como mantenimientos o atrasos en la entrada de plantas de generación.

En la siguiente gráfica, se presenta la evolución diaria de las transacciones realizadas entre agentes generadores en el mercado secundario, mediante contratos bilaterales, para el cumplimiento de las OEF discriminado por el tipo de generación de las plantas que tienen asignadas las OEF:



Demanda Desconectable Voluntaria (DDV)

Registros Fronteras DDV por tipo

Mediante este anillo del Cargo por Confiabilidad, los agentes generadores pueden acudir a través de comercializadores, a los usuarios del Sistema Interconectado Nacional (SIN), que puedan disminuir su consumo de energía, de manera que esta reducción de demanda se descuente de la OEF del agente generador.

En la siguiente tabla se muestra un resumen desde el 1 de enero al 31 de diciembre de 2021, de las fronteras DDV registradas y reinscritas ante el ASIC:

Periodo	Registro de frontera DDV medición independiente	Registro de frontera DDV Planta de Emergencia	Registro de frontera DDV Línea Base Consumo
1 enero al 31 diciembre 2021	16	56	436

Con corte al 31 de diciembre de 2021, las fronteras comerciales DDV por tipo que se encontraban registradas ante el ASIC se distribuían así:

Periodo	Frontera Comerciales DDV medición independiente	Frontera Comerciales DDV Planta de Emergencia	Frontera Comerciales DDV Línea Base Consumo
Corte al 31 de diciembre de 2021	21	89	982

DDV Verificada Mensual

La Demanda Desconectable Voluntaria Verificada-DDVV-, corresponde a la demanda que efectivamente fue reducida de manera voluntaria por los usuarios y que fue considerada en la liquidación de las transacciones del Mercado de Energía Mayorista, por lo tanto en la siguiente tabla, se presenta la evolución mensual de la DDVV durante el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2021:

Periodo	DDV verificada mensual (MWh)
ene-21	3,062.81
feb-21	879.82
mar-21	1,101.95
abr-21	1,006.88
may-21	382.63
jun-21	1,250.62
jul-21	2,017.76
ago-21	621.90
sep-21	605.74
oct-21	1,740.99
nov-21	1,299.18
dic-21	1,918.90

18 Remuneración del transporte y distribución de energía eléctrica

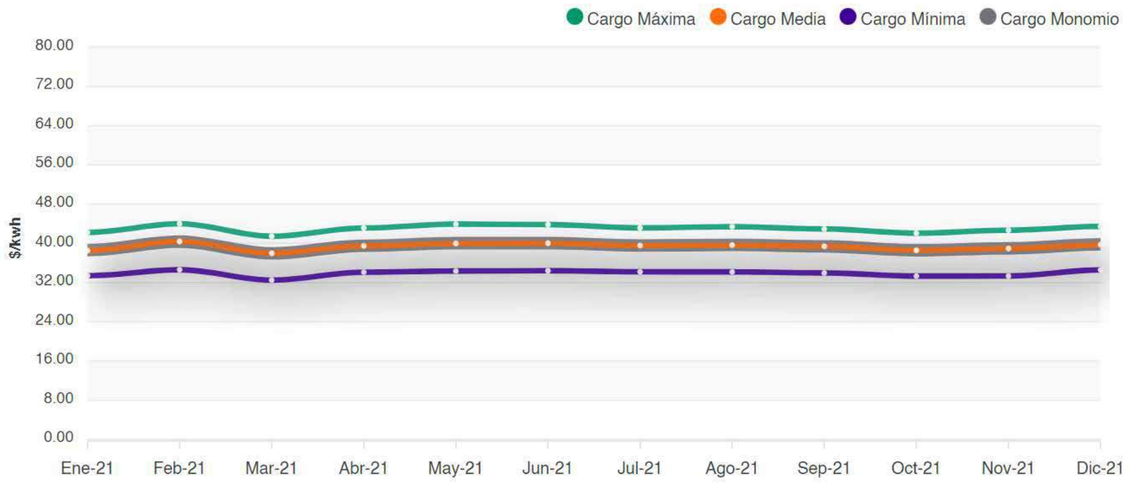
Valores históricos, liquidados y facturados por el LAC

En la siguiente tabla se presenta el total de los valores liquidados y facturados por el Liquidador y Administrador de Cuentas – LAC desde 1995 hasta 2021:

Año	Cargos por Uso STN Facturado	Cargos por Uso STR Facturado	Cargos por Uso STR Liquidado	Áreas de Distribución (ADD) Liquidado
1995	166,829,562,697			
1996	238,454,044,668			
1997	341,459,400,081			
1998	427,191,254,616			
1999	515,307,167,388			
2000	618,262,079,960			
2001	696,438,810,007			
2002	739,219,754,224			
2003	840,106,266,321	247,449,698,223		
2004	894,434,508,683	749,245,765,459		
2005	924,765,815,084	834,352,615,501		
2006	961,296,469,743	827,823,844,310		
2007	997,165,946,176	836,242,274,441		
2008	1,204,964,099,019	797,438,178,979	78,167,518,049	581,463,528,412
2009	1,251,763,008,242		907,363,959,335	1,202,205,227,466
2010	1,261,674,971,800		929,780,488,326	1,550,838,384,373
2011	1,313,610,273,852		995,339,505,767	1,906,930,320,408
2012	1,329,064,287,708		1,013,789,848,455	2,975,420,030,928
2013	1,347,806,993,321		1,013,780,380,184	3,478,631,636,564
2014	1,332,605,512,778		1,003,869,135,087	3,231,165,467,770
2015	1,516,468,074,949		1,083,492,846,175	3,563,861,517,165
2016	1,808,555,944,067		1,131,375,807,135	3,884,415,393,943
2017	1,880,607,169,228		1,223,939,810,655	3,957,685,078,276
2018	2,120,381,453,965		1,287,264,422,866	4,140,717,186,708
2019	2,439,023,373,026		1,411,133,089,640	4,902,008,303,433
2020	2,618,172,594,549		1,651,514,202,159	5,243,024,380,334
2021	2,891,400,779,364		1,937,166,934,131	5,363,507,781,831
Total	**32,677,029,615,516**	**4,292,552,376,913**	**15,667,977,947,965**	**45,981,874,237,611**

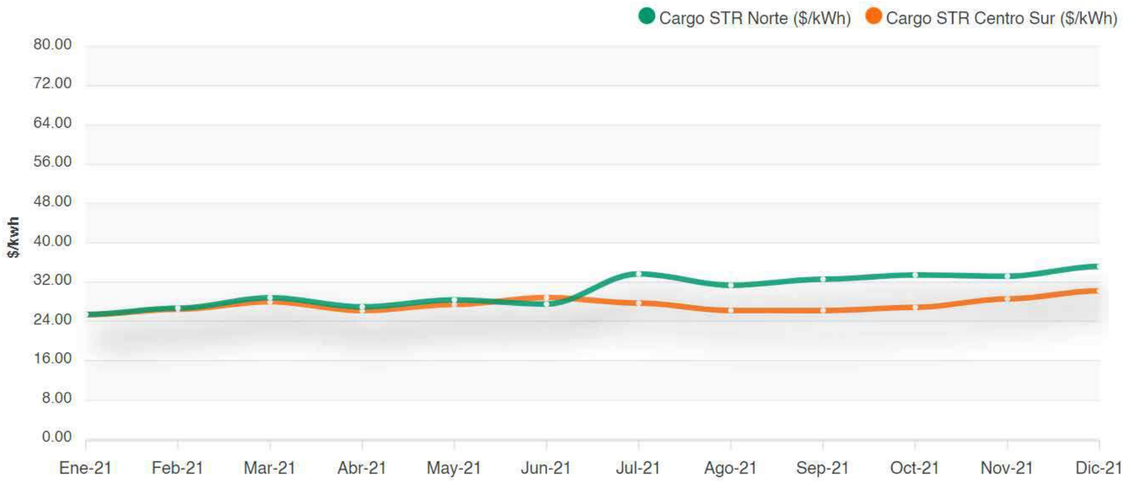
Cargos por Uso - STN

En la siguiente gráfica se presenta la evolución de los Cargos por Uso de Sistema de Transmisión Nacional.



Cargos por Uso - STR

En la siguiente gráfica se presenta la evolución de los Cargos por Uso de Sistema de Transmisión Regional.





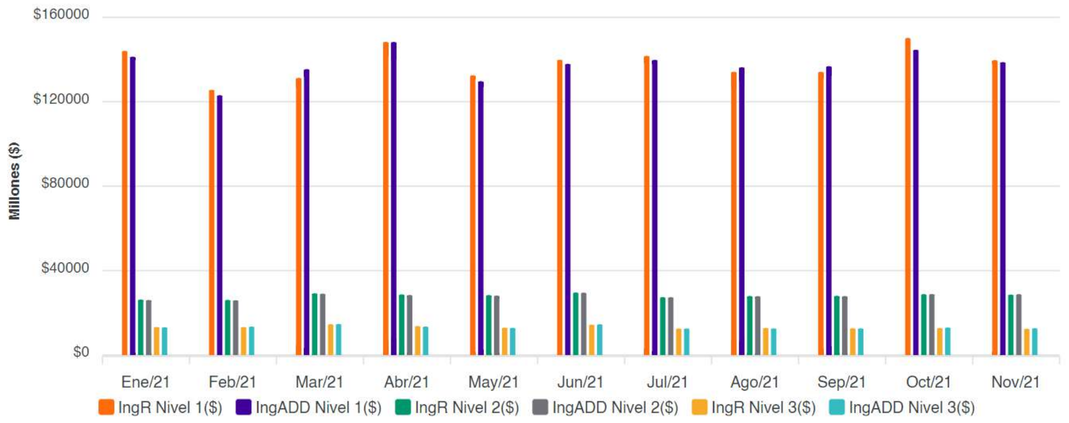
Áreas de Distribución (ADD)

Las Áreas de Distribución (ADD), están conformadas tal como se presenta en la siguiente tabla:

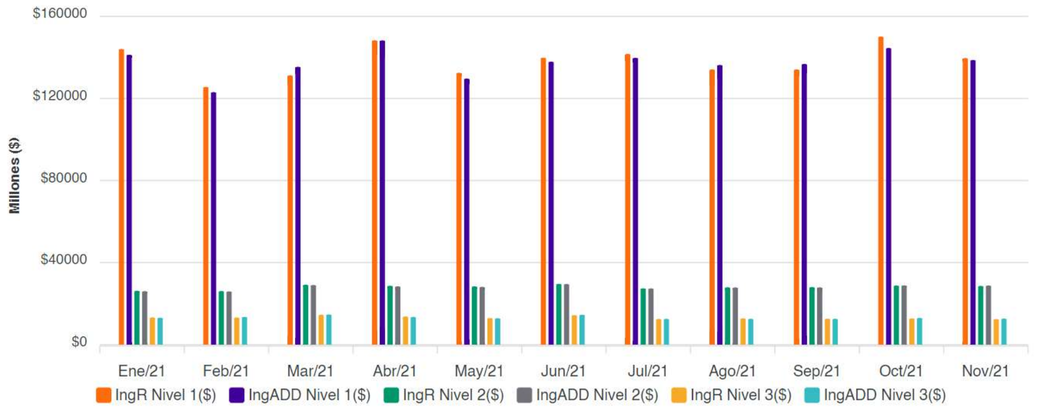
ADD	Operador de red
ADD Centro	CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS S.A. E.S.P. CENTRALES ELECTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P. ELECTRIFICADORA DE SANTANDER S.A. E.S.P. EMPRESA DE ENERGIA DE PEREIRA S.A. E.S.P. EMPRESA DE ENERGIA DEL QUINDIO S.A. E.S.P. EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. RUITOQUE S.A. E.S.P.
ADD Occidente	CELSIA COLOMBIA S.A. E.S.P. CENTRALES ELECTRICAS DE NARIÑO S.A. E.S.P. COMPAÑIA DE ELECTRICIDAD DE TULUA S.A. E.S.P. COMPANIA ENERGETICA DE OCCIDENTE S.A.S. E.S.P. EMPRESA MUNICIPAL DE ENERGIA ELECTRICA S.A. E.S.P. EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI E.I.C.E. E.S.P. EMPRESA DE ENERGIA DE PEREIRA S.A. E.S.P. Mercado de comercialización Cartago
ADD Oriente	CODENSA S.A. E.S.P. ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A. E.S.P. EMPRESA DE ENERGÍA DE ARAUCA E.S.P. EMPRESA DE ENERGIA DE BOYACA S.A. E.S.P.
ADD Sur	ELECTRIFICADORA DEL CAQUETA S.A. E.S.P. ELECTRIFICADORA DEL META S.A. E.S.P. EMPRESA DE ENERGIA DE CASANARE S.A. E.S.P. EMPRESA DE ENERGIA DEL BAJO PUTUMAYO S.A. E.S.P. EMPRESA DE ENERGIA DEL PUTUMAYO S.A. E.S.P. EMPRESA DE ENERGIA DEL VALLE DE SIBUNDOY S.A. E.S.P.

Las siguientes gráficas muestran la evolución de los ingresos reconocidos e ingresos ADD, para las áreas de distribución Oriente, Occidente, Sur y Centro para los niveles de tensión 1, 2 y 3.

Evolución Ingreso Reconocido e Ingreso ADD 2021
ADD Oriente niveles 1,2 y 3

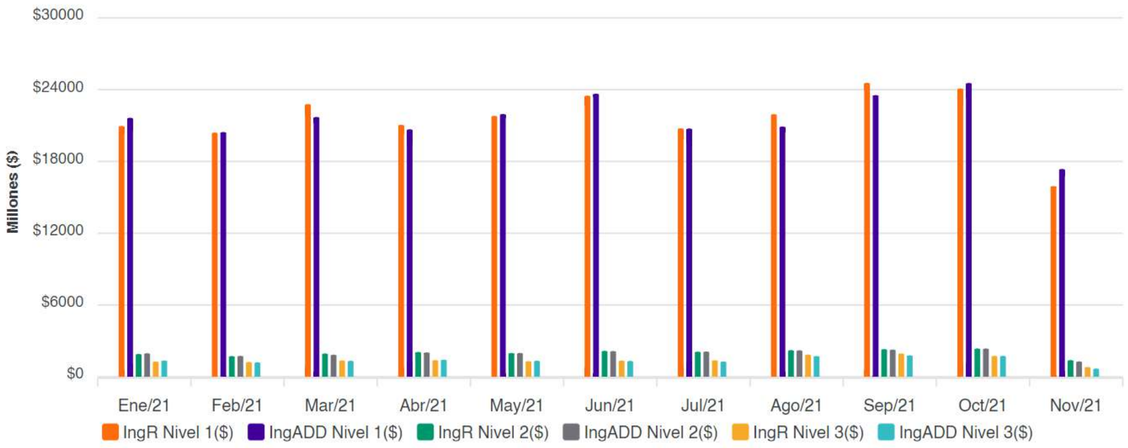


Evolución Ingreso Reconocido e Ingreso ADD 2021
ADD Occidente niveles 1,2 y 3

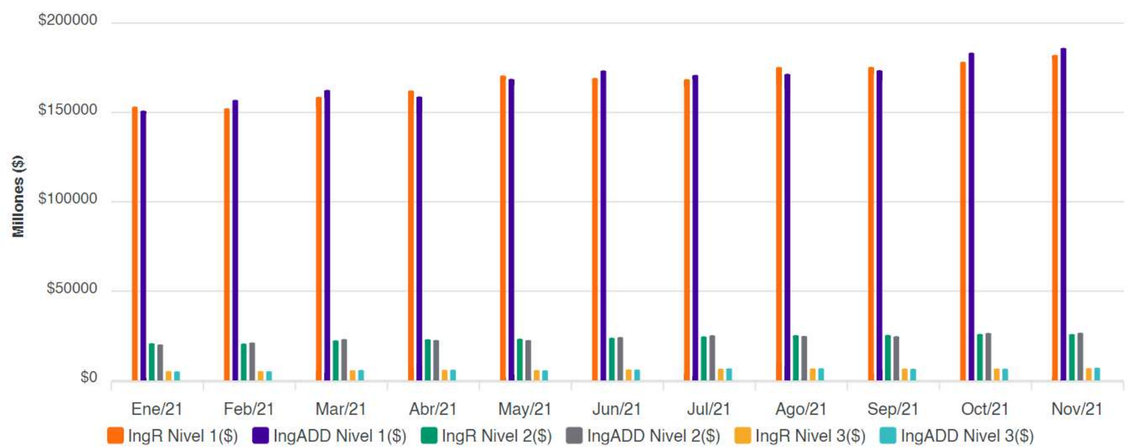




Evolución Ingreso Reconocido e Ingreso ADD 2021
ADD Sur niveles 1,2 y 3



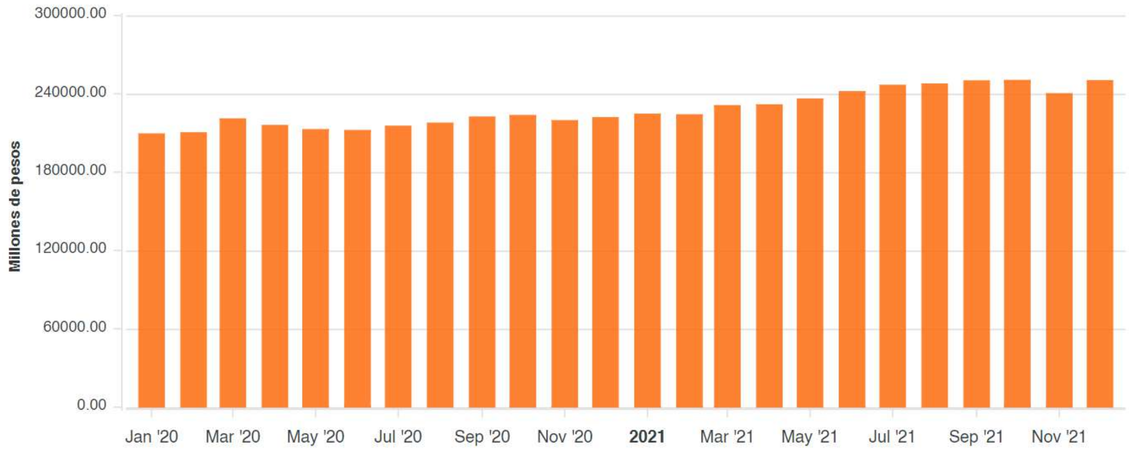
Evolución Ingreso Reconocido e Ingreso ADD 2021
ADD Centro niveles 1,2 y 3



Ingresos Netos - Transmisores Nacionales

La evolución de los ingresos netos de los Transmisores Nacionales por concepto del cargo por uso se muestra en la siguiente gráfica:

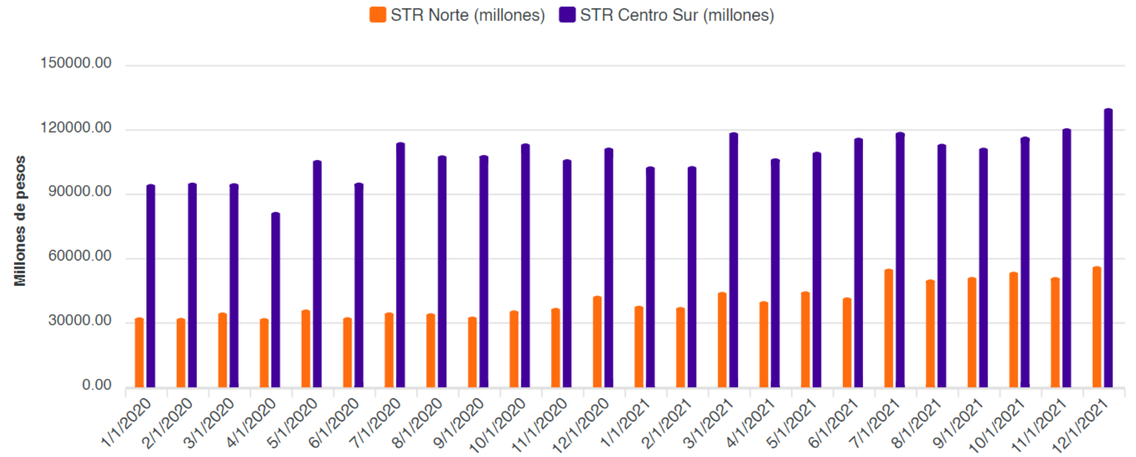
Evolución Ingresos de Transmisores Nacionales por concepto de cargos por uso del STN



Ingresos Netos – Operadores de Red por Cargos por Uso del STR

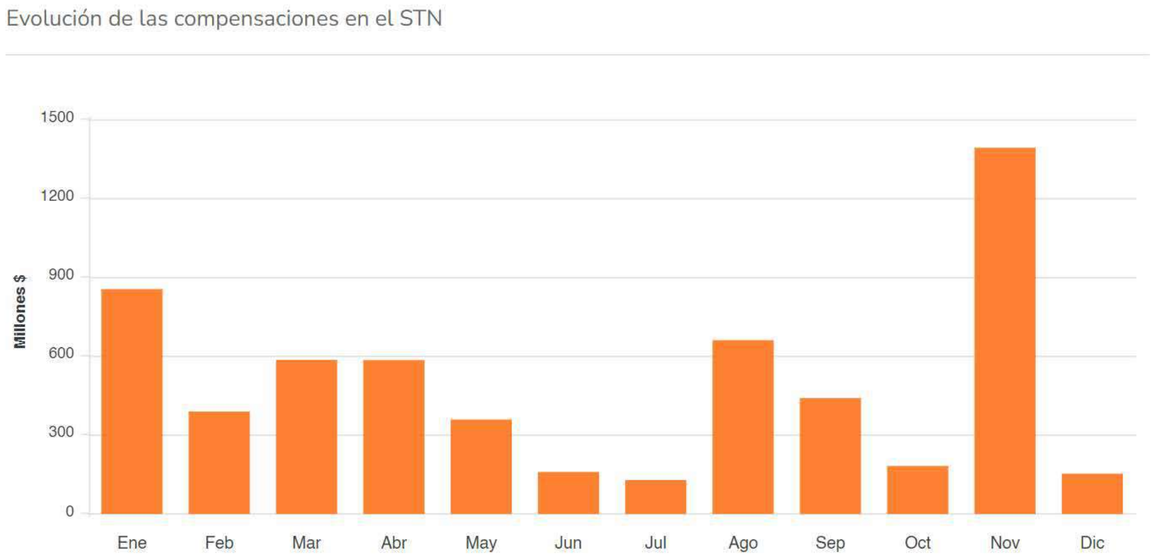
En la siguiente gráfica se muestra la evolución de los ingresos por concepto de cargos por uso de los STR, en el cual se ven reflejados los efectos de las disposiciones establecidas en las Resoluciones CREG 015 de 2018 y sus modificaciones y adiciones. Los valores de la liquidación durante el año 2021 presentaron un valor neto de $ 1,937,166,934,131 pesos, distribuidos en $ 566,161,791,011 pesos para el STR Norte y $ 1,371,005,143,120 pesos para el STR Centro Sur.

Evolución Ingresos de Operadores de Red por concepto de cargos por uso del STR



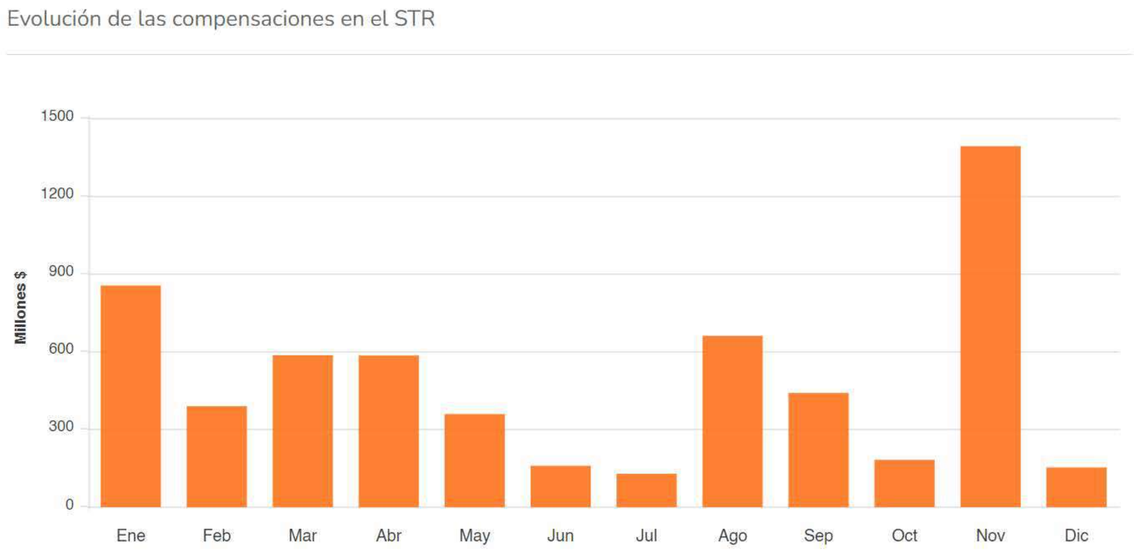
Compensaciones en el STN

En la siguiente gráfica se presenta la evolución de las compensaciones calculadas por el LAC en el STN para el 2021:



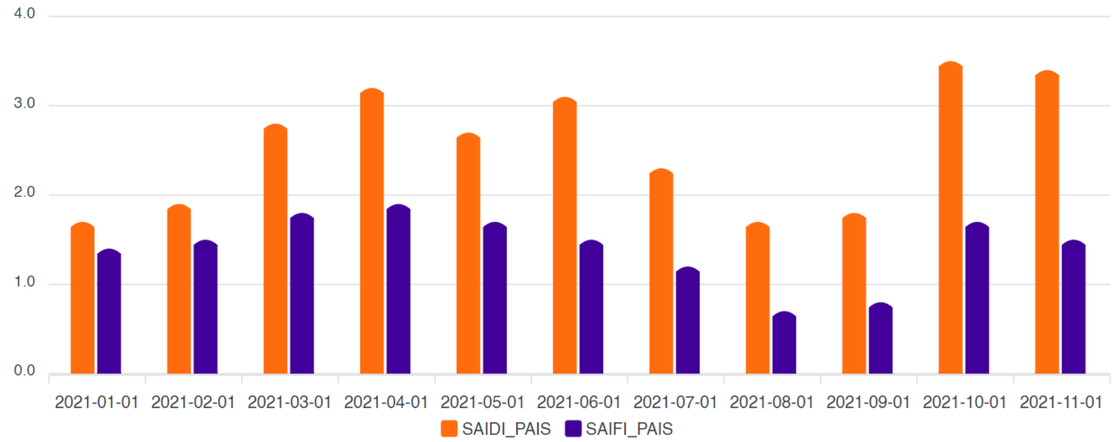
Compensaciones en el STR

La siguiente gráfica muestra la evolución de las compensaciones en el STR en millones de pesos, que fueron calculadas durante el año 2021.



SAIDI y SAIFI agregado

Se presenta el comportamiento agregado del SAIDI y SAIFI para el periodo comprendido entre enero y noviembre (último periodo disponible al momento de la elaboración de este informe) para el año 2021.

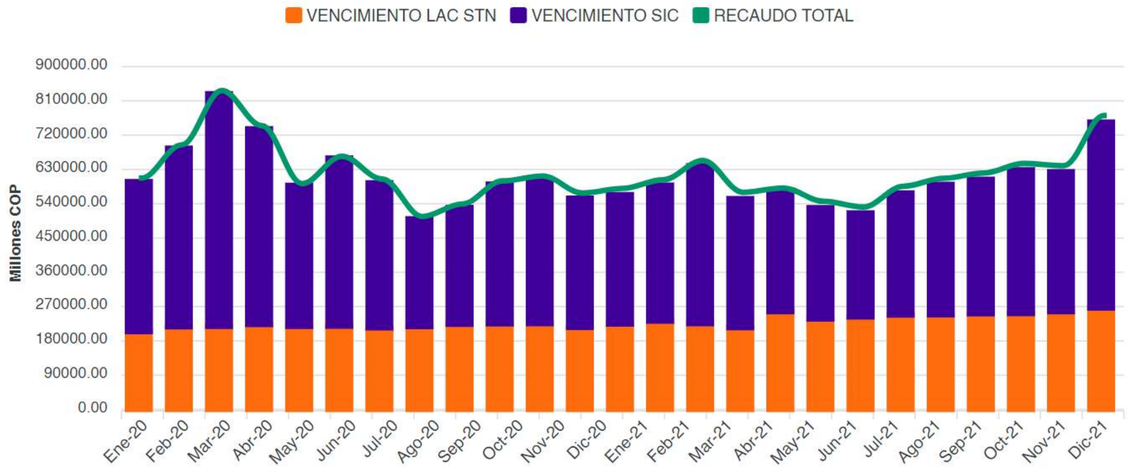


19 Administración financiera del mercado

Administración de cuentas SIC, LAC y TIE

XM S.A. E.S.P., realizó durante el 2021 la administración de $4.1 billones por concepto de transacciones en la bolsa de energía, $2.9 billones correspondientes a los Cargos por Uso del Sistema de Transmisión Nacional (STN) y $570.4 mil millones pertenecientes a los fondos FAER, FAZNI, FENOGE, FOES y PRONE.

En la siguiente gráfica, se presenta el valor total mensual de los recursos administrados y recaudados por XM por concepto de las transacciones en bolsa (vencimiento SIC) y de los Cargos por Uso de las redes del SIN (vencimiento LAC).

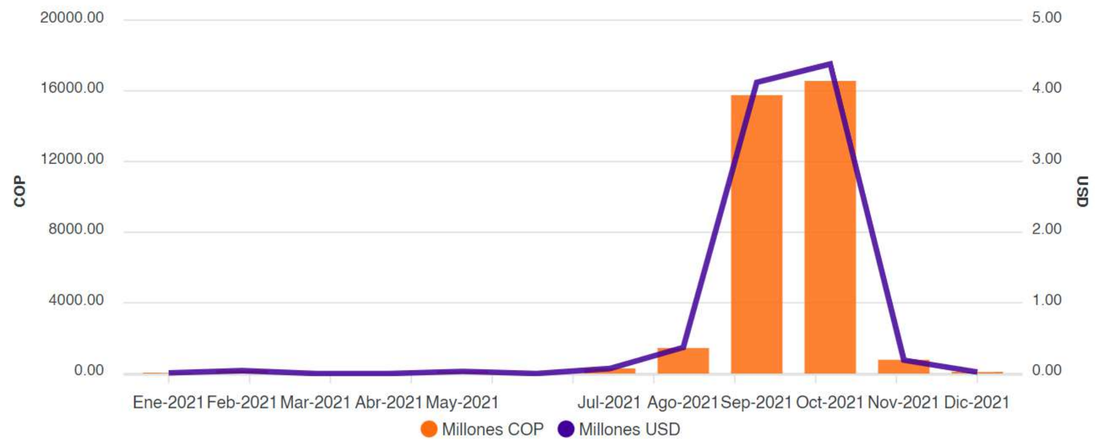


_____	VENCIMIENTO SIC	VENCIMIENTO LAC STN	VENCIMIENTO LAC STR	RECAUDO SIC	RECAUDO LAC STN	RECAUDO LAC STR	RECAUDO TOTAL
ene-21	339,176	224,412	16,604	339,176	224,412	16,604	580,193
feb-21	355,971	232,363	14,401	355,972	232,363	14,401	602,735
mar-21	413,956	225,378	14,063	413,956	225,378	14,063	653,397
abr-21	338,108	214,912	16,716	338,286	214,912	16,716	569,914
may-21	309,942	257,355	15,247	309,942	256,394	15,247	581,583
jun-21	292,069	237,603	16,861	292,069	237,603	16,861	546,533
jul-21	272,328	243,295	15,816	272,328	243,295	15,816	531,440
ago-21	319,972	248,200	17,618	319,972	248,200	17,618	585,790
sep-21	341,966	248,660	16,148	341,966	248,660	16,148	606,774
oct-21	352,745	251,444	16,477	352,750	251,444	16,477	620,671

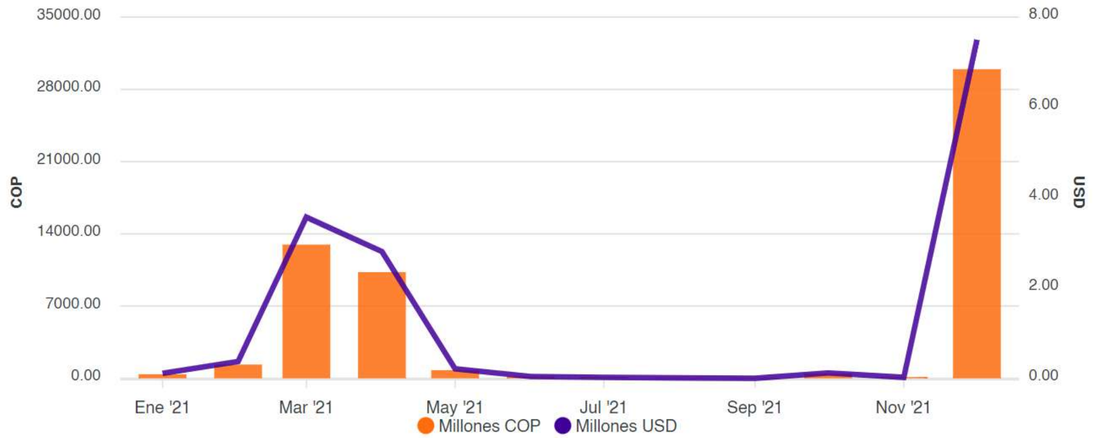
_____	VENCIMIENTO SIC	VENCIMIENTO LAC STN	VENCIMIENTO LAC STR	RECAUDO SIC	RECAUDO LAC STN	RECAUDO LAC STR	RECAUDO TOTAL
nov-21	376,502	252,041	17,218	376,502	252,055	17,218	645,775
dic-21	366,736	256,900	16,210	366,743	256,900	16,210	639,853
Total	**4,079,472**	**2,892,564**	**193,379**	**4,079,663**	**2,891,616**	**193,379**	**7,164,658**

Por otro lado, en cumplimiento de la Resolución CREG 004 de 2003, como parte de las Transacciones Internacionales de Electricidad (TIE) con Ecuador, XM S.A. E.S.P., administró durante el año 2021 la suma de USD 9,3 millones por concepto de pagos anticipados por exportaciones y realizó prepagos por USD 14,8 millones por concepto de garantías de importaciones.

Exportaciones TIE



Importaciones TIE



Se efectuaron contratos tipo Delivery forward, para el cubrimiento del riesgo de tasa de cambio que se presenta en las transacciones en dólares realizadas con Ecuador. Estas coberturas presentan beneficios para el mercado, al garantizar el pago de las importaciones de energía a Ecuador, que son realizadas en dólares, con los pesos colombianos que se recaudan de los agentes del mercado; mientras que en el caso de las exportaciones a Ecuador estas coberturas garantizan el pago en pesos a los agentes del mercado, de los montos que estos esperan recibir por sus ventas de energía eléctrica.

Capacidad de Respaldo de las Operaciones en el Mercado (CROM)

La CROM es una medida de prevención importante del Mercado de Energía Mayorista (MEM) la cual busca garantizar que cada uno de los agentes se encuentre en capacidad de responder por los riesgos derivados de sus operaciones en el mercado y por consiguiente blindar al MEM ante un riesgo sistémico. Lo anterior se continúa evidenciando año a año, muestra de ello es la no materialización de eventos de esta naturaleza posterior a su implementación. Adicionalmente, el resultado de la Capacidad de Respaldo del total de los agentes garantiza la cobertura de la demanda total del sistema.

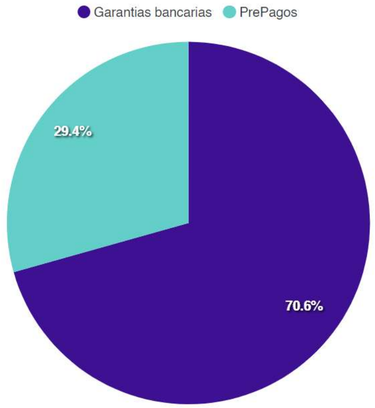
En cuanto a nueva regulación aplicable a la CROM, el tema de la actualización del cálculo del Patrimonio Transaccional bajo las Normas Internacionales de Información Financiera -NIIF- a finales de diciembre de 2020 se publicó la Resolución CREG 240 de 2020 la cual se implementó durante el primer semestre de 2021. Adicional a la modificación del cálculo del Patrimonio Transaccional, se modificó la frecuencia del reporte de información financiera, se realizaron ajustes para calcular la CROM por empresa y no por agente, se incluyeron nuevas validaciones cuando se presenten cambios relacionados con la información financiera y con las terminaciones y desistimientos en los contratos bilaterales, entre otros.

Mecanismos de cubrimiento - Garantías Nacionales e Internacionales

Garantías para respaldar las transacciones en el mercado nacional

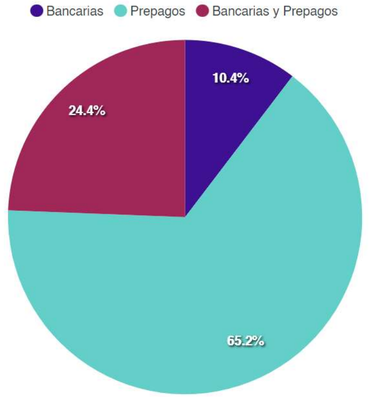
En virtud de la Resolución CREG 158 de 2011, para el 2021 el 71% de las transacciones del mercado fueron respaldadas con garantías bancarias, otorgadas por 9 bancos nacionales y un banco internacional por un valor de $5,1 billones, mientras que el 29% restante fue respaldado por dinero en efectivo (prepagos) por un monto de $2,1 billones, los cuales generaron rendimientos a una tasa de DTF – 0.2 en la cuenta custodia de cada agente.

Valores garantizados por instrumentos de cobertura (COP) Año 2021



En comparación con el año anterior, se presentó un aumento en los valores cubiertos con garantías bancarias. Con corte del 31 de diciembre de 2021, 107 empresas solo usan los denominados prepagos para garantizar las transacciones del mercado, mientras otras 17 empresas hacen uso de las garantías bancarías como instrumento de cobertura y 40 de ellas mezclan el uso de garantías con prepagos.

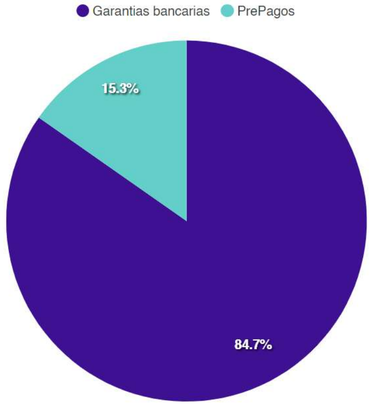
Empresa por tipo de instrumento de cobertura Año 2021



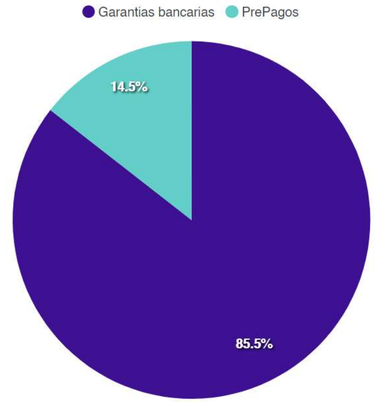
Adicionalmente, en cumplimiento de la Resolución CREG 159 DE 2011, modificada por la Resolución CREG 240 de 2015, se solicita a los comercializadores en promedio de $374,6 mil millones de pesos mensuales por los Cargos por Uso del STR, mientras que por los Cargos por Uso del SDL se calculan garantías en promedio por valores cercanos a $211,8 mil millones de pesos mensuales.

Estos valores de garantías se cubren mediante garantías bancarías presentadas al ASIC y/o mediante los denominados prepagos entregados directamente al OR, las siguientes gráficas presentan la participación porcentual de cada una de las modalidades utilizadas para las coberturas en el valor total.

Cubrimiento de garantías para los cargos por uso del STR



Cubrimiento de garantías para los cargos por uso del SDL



Garantías de conexión

Al 31 diciembre de 2021, se presentaron garantías correspondientes a la Resolución CREG 075 de 2021 (resolución que derogó la Resolución CREG 106 de 2006) por un valor de $163,584 millones, para cubrir la reserva de capacidad de transporte para el ingreso de nuevas plantas de generación. Igualmente, se presentaron garantías correspondientes a la Resolución CREG 022 de 2001, modificada mediante Resolución CREG 093 de 2007, por un valor de $930,345 millones, para cubrir el cumplimento de las obligaciones asociadas a proyectos relacionados con la expansión del Sistema de Transmisión Nacional. Adicionalmente, se presentaron garantías correspondientes a la Resolución CREG 024 de 2013, por un valor de $103,884 millones, para cubrir las obligaciones asociadas a proyectos relacionados con la expansión del Sistema de Transmisión Regional.

Resolución	Valor (cifras en millones COP)
Res CREG 075/21	163,584
Res CREG 93/07 Generadores	930,345
Res CREG 93/07 OR's	132,740
Res CREG 93/07 Transmisores	108,842
Res CREG 24/13 Generadores - UNR	3,366
Res CREG 24/13 OR's	100,518

Garantías asociadas al Cargo por Confiabilidad

En cumplimiento de la Resolución CREG 061 de 2007, a diciembre 31 de 2021 se presentó un valor cubierto por USD 558 millones en garantías asociadas al Cargo por Confiabilidad, las cuales son respaldadas por seis bancos nacionales y cuatro bancos internacionales. Los tipos de garantías asociadas al cargo por confiabilidad cubren los eventos de ENFICC incremental, entrada en operación, disponibilidad de combustible, mejora IHF y Proyectos acogidos a la Resolución 041 de 2015.

En la siguiente tabla se presentan los montos respectivos, asociados a cada uno de estos eventos, en millones de dólares.

Evento que respalda	Valor
ENFICC Incremental	USD 74.60
Construcción y puesta en operación	USD 326.48
Disponibilidad contratos	USD 57.38
Mejora IHF	USD 18.24
Res 041 de 2016 - Amparar Periodo Critico	USD 74.82
Tomadores del CXC- Res. 132/19	USD 6.76

Auditorías de plantas asociadas al Cargo por Confiabilidad

Durante el año 2021 se realizaron auditorias al cumplimiento de la curva S a 22 plantas de generación asociadas al cargo por confiabilidad, de estas 3 pertenecen al esquema de tomadores del cargo (Resolución CREG 132 de 2019), y 19 al esquema de obligaciones de energía firme con base en lo definido en la Resolución CREG 071 de 2006.

De las 22 plantas auditadas, 1 de ellas inició operación comercial en el año 2021, y para 3 de ellas, ante la notificación de retrasos declarada por el auditor en los informes presentados en marzo de 2021, no presentaron la renovación de las garantías establecidas en la regulación CREG vigente. Situación que conllevo a la ejecución de las garantías.

Con base en lo anterior, se presenta el listado de las plantas a las cuales se le realizaron auditorías de cumplimiento

N°	Nombre Planta	Observaciones
1	EL PASO SOLAR	
2	PESCADERO-ITUANGO VIG 2021	
3	PESCADERO-ITUANGO VIG 2022	
4	CHEMESKY	
5	LA LOMA SOLAR	
6	TUMAWIND	
7	WINDPESHI	
8	PARQUE BETA	
9	CASA ELÉCTRICA	
10	TERMOEBR (ESTACIÓN RUBIALES)	
11	TERMOPROYECTOS (ESTACIÓN JAGÜEY)	
12	EL TESORITO	

Nº	Nombre Planta	Observaciones
13	TERMOSOLO1	No renovación de las garantías establecidas en la regulación CREG vigente.
14	TERMOSOLO2	No renovación de las garantías establecidas en la regulación CREG vigente.
15	NUEVA INFRAESTRUCTURA DE IMPORTACIÓN DE GLP IMPORTADO	No renovación de las garantías establecidas en la regulación CREG vigente.
16	CIERRE DE CICLO DE LAS UNIDADES 1 Y 2 - TCDC	
17	TERMO CARIBE 3	
18	TERMOYOPALG5	Entró en operación durante 2021
19	PARQUE ALPHA	
20	ACACIAS 2 * Tomadores del cargo	
21	APOTOLORRU * Tomadores del cargo	
22	GUAEYPO* Tomadores del cargo	

Recaudos de los fondos FAZNI, FAER, FOES y PRONE

Durante el 2021, XM S.A. E.S.P., recaudó $ 570,4 mil millones por concepto de los fondos que son transferidos mensualmente al Ministerio de Hacienda y al Ministerio de Minas y Energía:

- Fondo de Apoyo Financiero para la Energización de las Zonas No Interconectadas (FAZNI)
- Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía (FENOGE)
- Fondo de Apoyo Financiero para la Energización de las Zonas Rurales Interconectadas (FAER)
- Fondo de Energía Social (FOES)
- Programa de Normalización de Redes Eléctricas (PRONE)

En la siguiente tabla se presenta la evolución de los valores de dichos fondos para los años 2019 a 2021. Se observa que respecto al año 2020 todos los Fondos presentaron incrementos, también se destaca que el recaudo en el 2021 es del 100% con respecto a lo facturado.

Facturación anual de contribuciones FAZNI, FAER, FOES y PRONE
Cifras en millones de pesos

Contribución	2019	2020	2021	Variación % 2020-2021
FAZNI	105,519	110,200	114,277	3.70%
FENOGE	28,138	29,387	30,474	3.70%
FAER	129,023	131,708	145,001	10.09%
FOES	129,050	134,786	149,408	10.85%
PRONE	116,735	119,164	131,234	10.13%
TOTAL	**508,465**	**525,246**	**570,394**	**8.60%**

Gestión de Cartera

Al cierre de diciembre de 2021, la deuda total alcanzó los $ 99.979 millones. De este valor $74.264 millones corresponde a deuda con la Bolsa de Energía, $25.656 millones a los Cargos por Uso del STN, $ 9.5 millones a los Cargos por Uso del STR y $48.700 millones por concepto de servicios SIC, CND y LAC.

Deuda Mercado de Energía Mayorista (Valores en Millones COP)

Empresa deudora	Estado	Valor adeudado				
		Servicios	Bolsa	STN	STR	Total
Electrolima	Liquidación		$12,597.18	$3,983.74	$9.50	$16,590.41
Electricaribe	Liquidación	$27.88	$61,667.00	$21,672.90		$83,367.78
Axia Energía	Activo	$20.82				$20.82
Total		$48.70	$74,264.18	$25,656.64	$9.50	$99,979.01

Durante el año 2021, el ASIC inició 589 procedimientos de limitación de suministro en cumplimiento de la resolución 116 de 1998, de los cuales ningún procedimiento fue por mandato , por ende, se iniciaron 589 procedimientos de oficio . De los 589 procedimientos de limitación de suministro por oficio, el ASIC inició 88 por incumplimiento en los pagos de los vencimientos mensuales y 501 por el incumplimiento en la presentación de las garantías establecidas en la regulación, dentro de estos últimos incumplimientos se encuentra uno relacionado con los pagos diferidos según la Resolución CREG 061 y/o 107 de 2020. Es importante aclarar que ninguno de estos procedimientos llevó a corte en el suministro de energía eléctrica a usuarios finales.

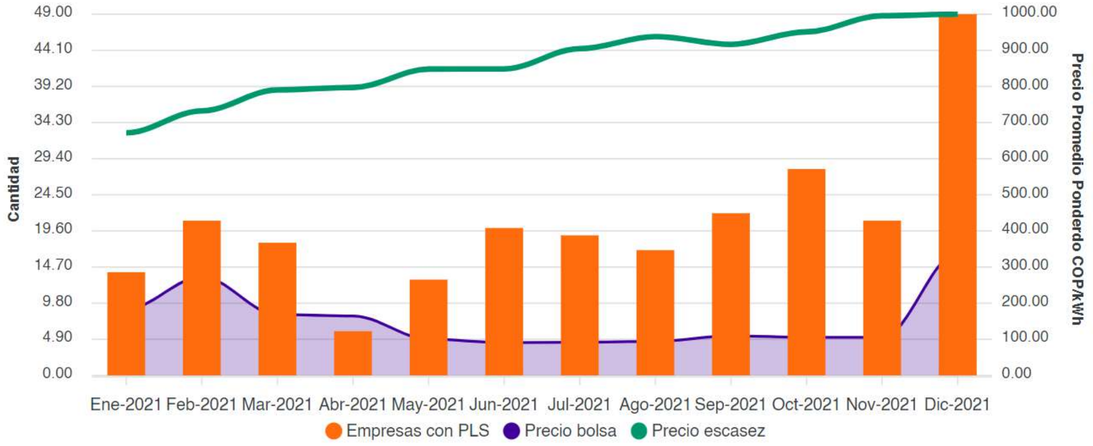
La información de procedimientos de limitación de suministro y retiro de agentes puede ser consultada de manera mensual en el Informe de Gestión Financiera del Mercado publicado en la Página Web de XM en la siguiente ruta:

https://www.xm.com.co/administraci%C3%B3n-financiera/limitaci%C3%B3n-de-suministro/informes-limitaci%C3%B3n-de-suministro

De igual forma el reporte de limitación de suministro puede ser consultada en el archivo “Limitación de suministro Res CREG 116 de 1998 modificada por 039 de 2010 – Corte a usuarios” el cual se encuentra en la ruta:

https://www.xm.com.co/administraci%C3%B3n-financiera/informe-de-gesti%C3%B3n-financiera-del-mercado

En la siguiente gráfica se presenta la cifra mensual de agentes a los cuales se les inició procedimiento de limitación de suministro en el año 2021, comparados con el Precio de Bolsa mensual.



En el año 2021, fueron retirados ocho (8) agentes comercializadores del MEM por concepto de la Resolución CREG 156 de 2011, que establece el retiro de los agentes que desarrollan la actividad de Comercialización por incumplimiento de sus obligaciones con el ASIC. Estos agentes fueron:

- CELLVOZ COLOMBIA SERVICIOS INTEGRALES S.A. E.S.P.
- DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE EL CHARCO S.A.S. E.S.P.
- EMPRESA GENERADORA DE ENERGIA ELECTRICA DEL CHARCO S.A. E.S.P.
- EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE CARMEN DEL DARIEN S.A E.S.P
- I + D ENERGY S.A.S ESP
- SOLUCIONES ENERGETICAS INTEGRALES DEL PACIFICO S.A.S. E.S.P.
- TERMO RUBIALES S.A. E.S.P.
- UNIGAS ENERGY S.A.S. EMPRESA DE SERVICIO PÚBLICO

Durante 2021, se culminó exitosamente la administración de garantías, recaudo y distribución de los acuerdos de pago según lo establecido en las resoluciones CREG 061 de 2020 y CREG 107 de 2020 en las que se establecieron las reglas para que los comercializadores tuvieran la posibilidad de diferir las obligaciones de pago de abril, mayo y junio de 2020 dada la dificultad en el recaudo de pagos por parte de los prestadores de servicios, y los efectos de la reducción en los ingresos de los usuarios finales como consecuencia de la pandemia por COVID-19.

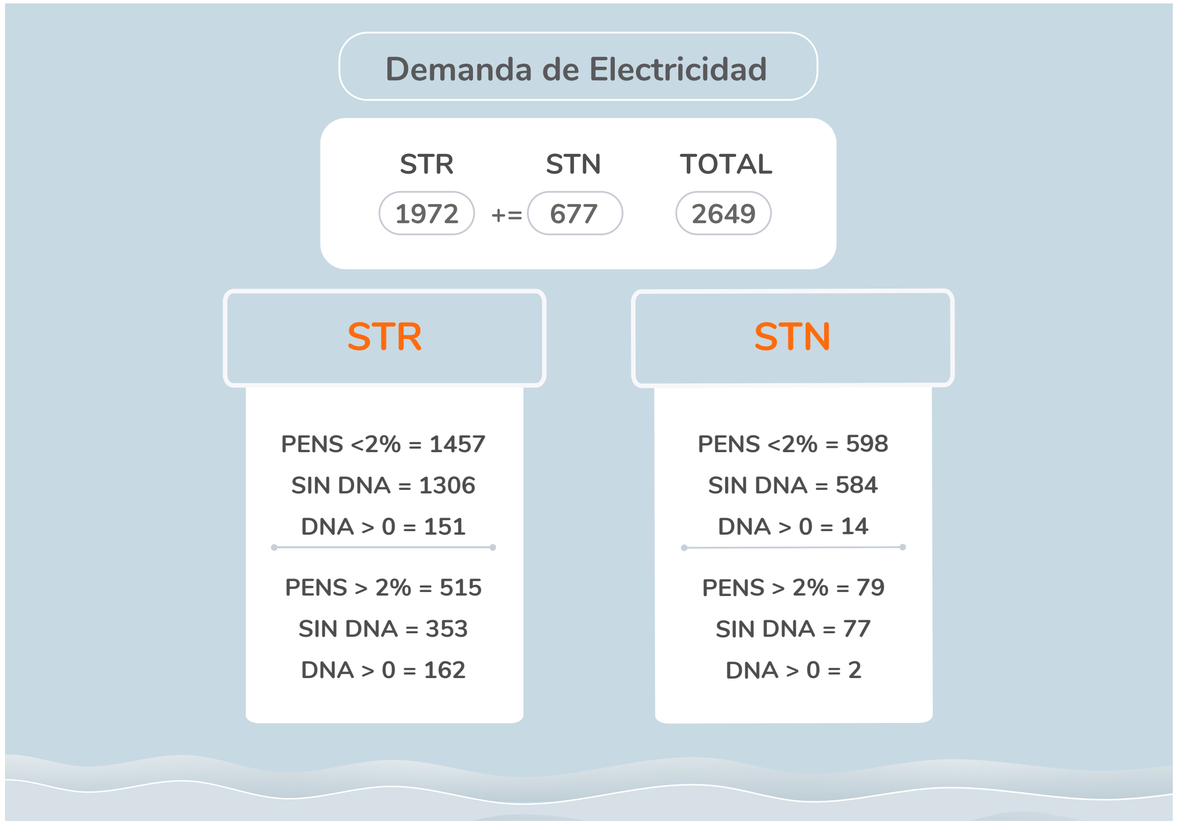
1Por Mandato: Cuando se presente mora en la cancelación de obligaciones por concepto de las transacciones realizadas mediante contratos bilaterales entre agentes del Mercado Mayorista, ya sea que se trate de contratos de energía, contratos de conexión, o contratos por el uso de los Sistemas de Transmisión Regional y/o Distribución Local; o por mora en la cancelación de obligaciones por concepto de uso de otros Sistemas de Transmisión Regional y/o Distribución Local. La iniciación del programa de limitación del suministro podrá ser solicitada por uno o más de los agentes que participan en el mercado mayorista, quienes serán responsables de los daños y perjuicios que se ocasionen, en el caso en que dicha orden no esté sustentada en una de las causales previstas en la presente resolución.

2 De oficio: Cuando, en desarrollo del contrato de mandato, se presente mora en la cancelación de obligaciones derivadas de transacciones realizadas en la bolsa de energía; mora en la cancelación de las cuentas por concepto de cargos por uso del Sistema de Transmisión Nacional; mora en la cancelación de las cuentas por reconciliaciones, servicios complementarios, servicios del Centro Nacional de Despacho o de los Centros Regionales de Despacho y, en general, por cualquier concepto que deba ser pagado al Administrador del SIC y al Administrador de cuentas por uso del Sistema de Transmisión Nacional.

20 Demanda de Electricidad

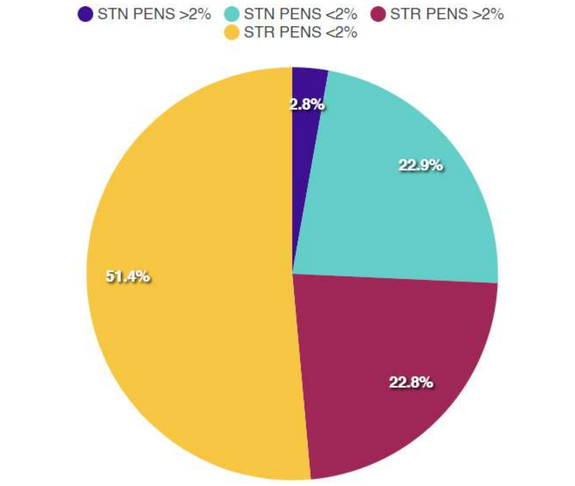
Cálculo de la ENS y PENS

Atendiendo lo establecido en las Resoluciones CREG 093 y 094 de 2012, en el 2021 se calculó la ENS y el PENS a 2,649 eventos no programados de los cuales el 74.4% se presentaron en el Sistema de Transmisión Regional (STR) y el 25.6% en el Sistema de Transmisión Nacional (STN).

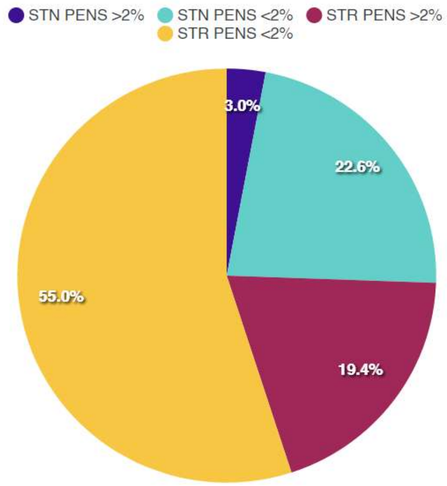


Las estadísticas de medición de la energía no suministrada – el total de los eventos de ENS para el año 2020 llegaron a ser 2,333 y para el año 2021 llegaron a ser 2,649; además la distribución de dichos eventos según su PENS y el sistema en el cual se presentaron (STN o STR) en las siguientes figuras:

Eventos presentados 2020



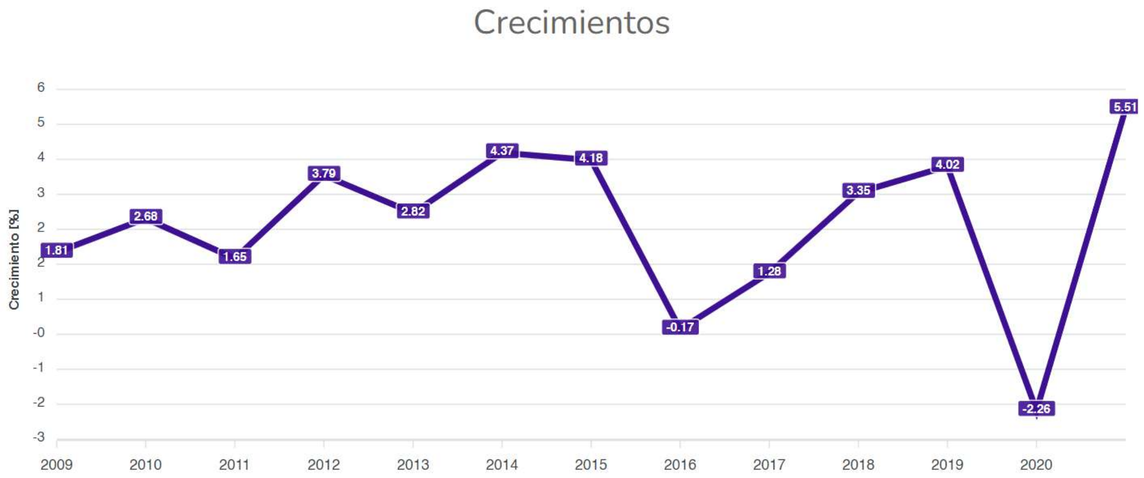
Eventos presentados 2021



Demanda de energía nacional

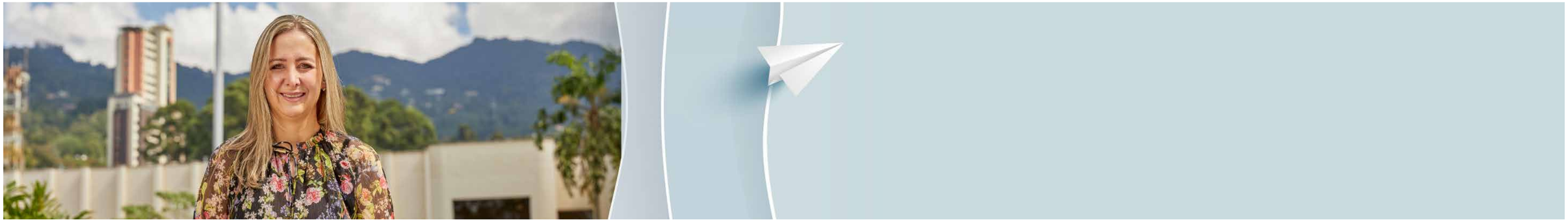
En el año 2021 la demanda de energía eléctrica del Sistema Interconectado Nacional (SIN), con un consumo de 74,117 GWh creció 5.51% respecto al año 2020 y un 3.12% respecto al año 2019, como se presenta en la siguiente gráfica:





Comportamiento de la demanda de energía anual en Colombia – GWh

Los crecimientos para los tipos de días Comerciales, sábados y domingos-Festivos fueron de 5.42%, 5.78% y 5.64% respectivamente contra el año 2020; aun así, dichos crecimientos respecto al 2019 fueron inferiores siendo en un 2.85% para los días Comerciales, 3.30% para los días sábados y un 3.94% para los días domingos-Festivos. En la siguiente tabla se muestra en detalle los datos utilizados para los cálculos de los crecimientos por tipo de día.

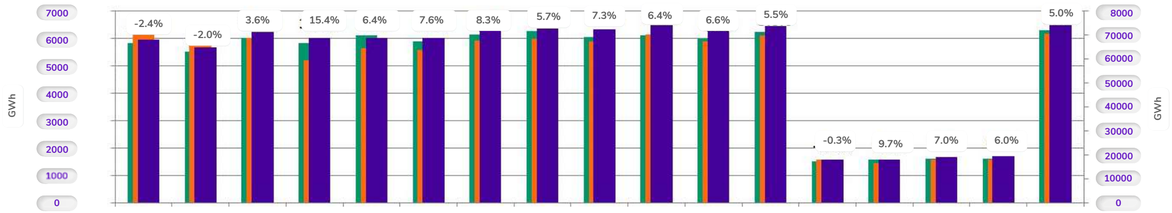


	2019				2020				2021				
anual	Demanda GWh	#. Días	Demanda Promedio Día	Crecimiento	Demanda GWh	#. Días	Demanda Promedio Día	Crecimiento	Demanda GWh	#. Días	Demanda Promedio Día	Crecimiento 2021-2020	Crecimiento 2021-2019
ORD	50002.47	246	203.26	3.86%	48386.00	244	198.30	-2.44%	51427.99	246	209.06	5.42%	2.85%
SAB	9738.02	50	194.76	3.89%	9699.56	51	190.19	-2.35%	9656.83	48	201.18	5.78%	3.30%
FEST	12184.53	69	176.59	4.67%	12336.58	71	173.75	-1.60%	13031.79	71	183.55	5.64%	3.94%
TOTAL	71925.02	365	197.05	4.02%	70422.13	366	192.41	-2.26%	74116.61	365	203.06	5.51%	3.12%

Consumos promedio y crecimientos por tipo de día años, 2019, 2020 y 2021 – GWh.

En la siguiente gráfica se muestra el comportamiento de la demanda de energía del SIN a nivel mensual, trimestral y anual, donde destacamos que el mes con mayor crecimiento respecto al 2020 fue abril con un 15.4%, debido al impacto que tuvo el confinamiento total decretado por el gobierno nacional durante esta época; además, resaltamos el mes de octubre de 2021 como el mes en el que hubo mayor consumo de energía con 6,490 GWh y un crecimiento de 6.4% respecto al mismo mes del año anterior. A nivel trimestral, el primer trimestre presenta un consumo de energía de 17,838 GWh con un crecimiento de -0.3% dado que en este trimestre en el año 2020 apenas empezaba a revelarse el impacto de la pandemia, el cual contrasta en crecimiento con los meses de enero y febrero, en comparación contra meses pre-pandemia, con porcentajes de crecimiento de -2.4% y -2.0% respectivamente.

Comportamiento SIN



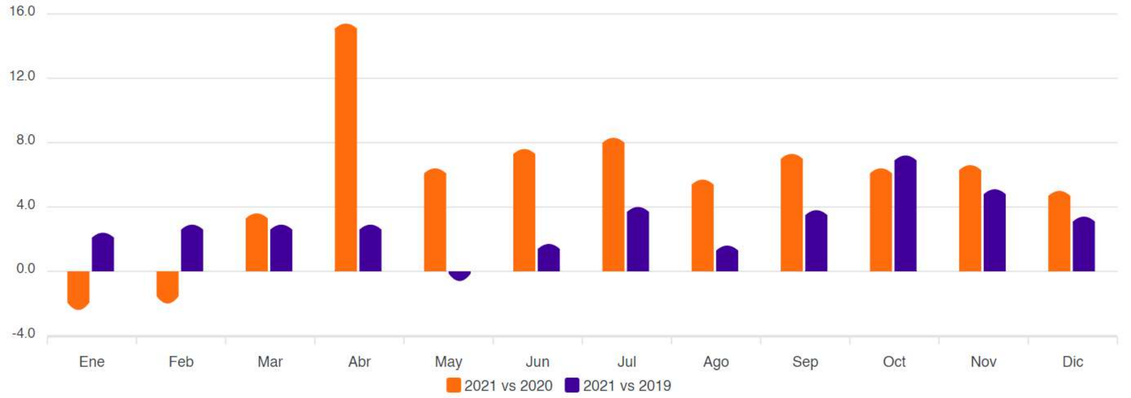
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	I-Trim	II-Trim	III-Trim	IV-Trim	Año
Demanda 2019	5832	5509	6022	5835	6104	5883	6147	6257	6050	6092	5979	6213					
Demanda 2020	6119	5988	5993	5201	5642	5568	5927	5990	5881	6125	5874	6115					
Demanda 2021	5937	5668	6233	6004	6015	6018	6377	6347	6308	6425	6290	6429					
Demanda 2019													17364	17822	18454	18285	71925
Demanda 2020													18100	16411	17797	18113	70422
Demanda 2021													17838	18037	19032	19209	74117

Periodo

Comportamiento de demanda de energía del SIN a nivel mensual, trimestral y anual -GWh

Sin embargo, a pesar de presentarse crecimientos mensuales en promedio superiores al 5% contra el 2020, es importante realizar la comparación contra un año pre-COVID (2019) donde se observan crecimientos similares a los esperados de un año a otro sin condiciones de pandemia como se presenta en la siguiente gráfica.

Crecimiento mensual SIN 2021 vs 2020 y 2021 vs 2019



Crecimiento mensual de 2021 contra el 2020 y 2019.

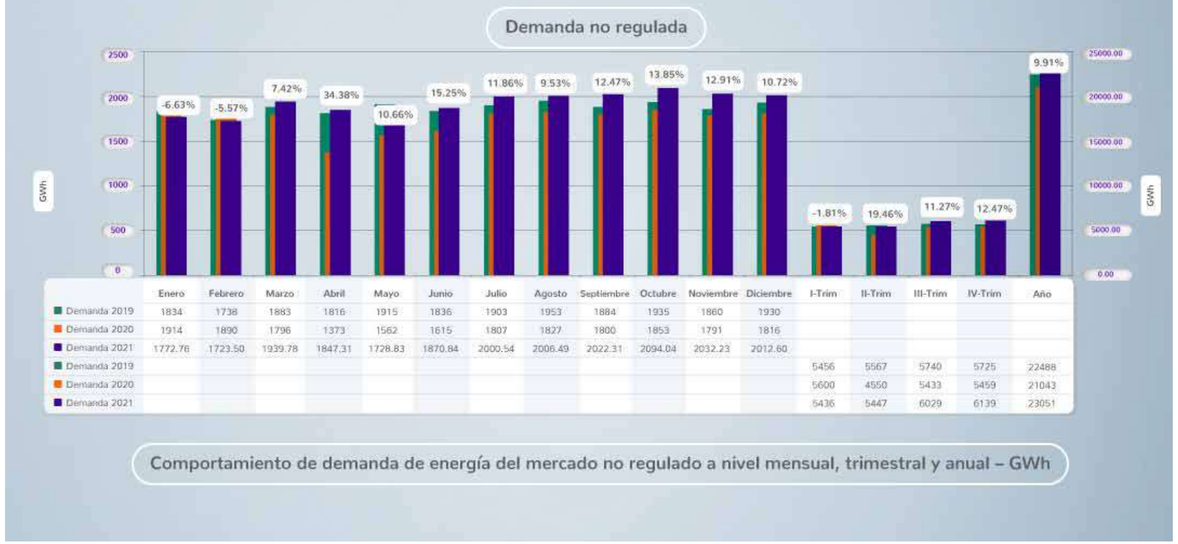
Por otro lado, resaltamos que durante el mes de mayo de 2021 se presentó un crecimiento de -0.6% respecto al mismo mes del año 2019 derivado de condiciones de orden público.

Para el mercado no regulado el crecimiento total del año 2021 fue de 9.9%, donde para los meses de enero y febrero observamos un crecimiento negativo con valores de -6.63% y -5.57% respectivamente derivados de la comparación contra los mismos meses del año 2020 libres del efecto de la pandemia. Por otra parte, durante los meses comprendidos entre marzo y abril observamos crecimientos importantes de la demanda no regulada derivados de una reactivación económica gradual en el país y de la comparación contra los meses que sufrieron un mayor impacto por restricciones de movilidad y confinamiento total preventivo. Cabe resaltar, que el crecimiento presentado en el mes de marzo de un 34.38% es producto de la comparación de un mes con recuperación paulatina de demanda contra el mes que tuvo mayor impacto en el consumo de energía en el 2020.

Como resultado, se presentan las siguientes gráficas con el detalle de los crecimientos mensuales, trimestrales y anuales del mercado regulado y no regulado para los que se presentaron crecimientos totales para el año 2021 de 3.68% y 9.91% respectivamente.



Comportamiento de demanda de energía del mercado regulado a nivel mensual, trimestral y anual – GWh



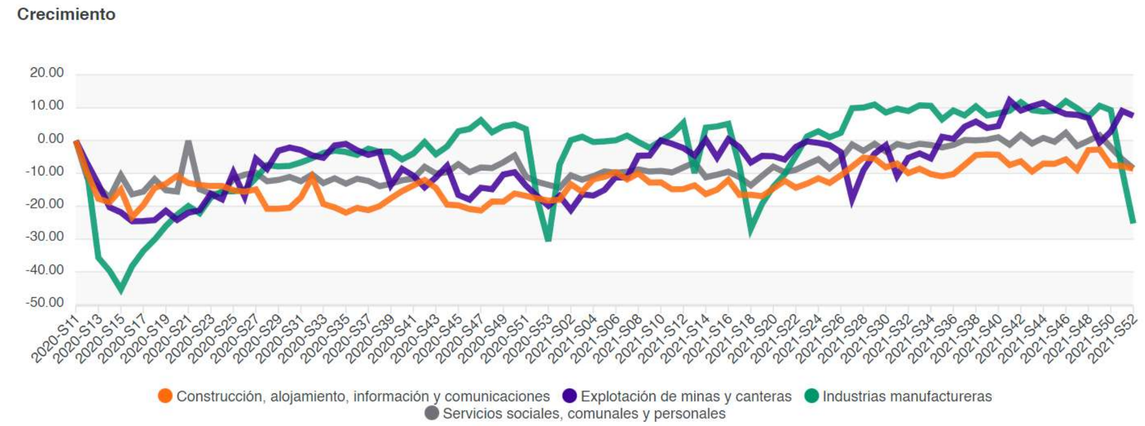
Comportamiento de demanda de energía del mercado no regulado a nivel mensual, trimestral y anual – GWh

En cuanto a actividades económicas, se observa un crecimiento positivo generalizado derivado de la reactivación gradual de la economía y de las comparaciones contra el año que tuvo mayor impacto derivado de la pandemia, con excepción de la agrupación "Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado" la cual presentó un crecimiento de -3.19%. Se resalta una evolución positiva importante de uno de los sectores con mayor participación (44%) "industrias manufactureras" con un crecimiento de 13.57%. A continuación se presenta en detalle por actividad económica:

	2020	2021	Crec	Participación
NO REGULADO	21043.10	23051.22	9.91%	31.26%
REGULADO	48973.37	50655.70	3.68%	68.74%
Industrias manufactureras	8988.76	10144.50	13.57%	44.00%
Explotación de minas y canteras	5286.55	5668.36	7.53%	24.58%
Servicios sociales, comunales y personales	1487.84	1555.11	4.74%	6.74%
Construcción, alojamiento, información y comunicaciones	1404.66	1469.58	4.91%	6.37%
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	1208.27	1272.79	5.66%	5.52%
Establecimientos financieros, seguros, inmuebles y servicios a las empresas	1084.04	1259.03	16.48%	5.46%
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	773.99	827.98	7.26%	3.59%
Transporte y almacenamiento	412.86	468.69	13.86%	2.03%
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	406.26	392.23	-3.19%	1.70%

Comportamiento de la demanda de energía en 2020 y 2021 por actividad económica.

Por otra parte, debido a la condición de pandemia, diferentes actividades económicas se vieron afectadas manteniendo una diferencia negativa con respecto a la semana pre-COVID (9 al 15 de marzo de 2020); este comportamiento siguió presente hasta el mes de noviembre de 2020 donde por primera vez identificamos un valor positivo en "industrias manufactureras"; cabe resaltar, que los picos de decrecimiento que se visualizan después de esta fecha corresponden a festividades y las condiciones de orden público. Respecto a las actividades "servicios sociales, comunales y personales" y "explotación de minas y canteras", alrededor de agosto del 2021 comenzaron a tener por primera vez valores positivos respecto a las semanas Pre-COVID, esta tendencia positiva se ha mantenido exceptuando las épocas de festividades. Por último, la actividad de "construcción, alojamiento, información y comunicaciones" no ha tenido un valor positivo en el transcurso del 2020 y 2021; sin embargo, ha pasado de tener un valor de decrecimiento del -23,3% a un valor del -2,6% respecto a la semana pre-COVID.



Crecimiento de principales actividades económicas respecto a la semana pre-COVID.

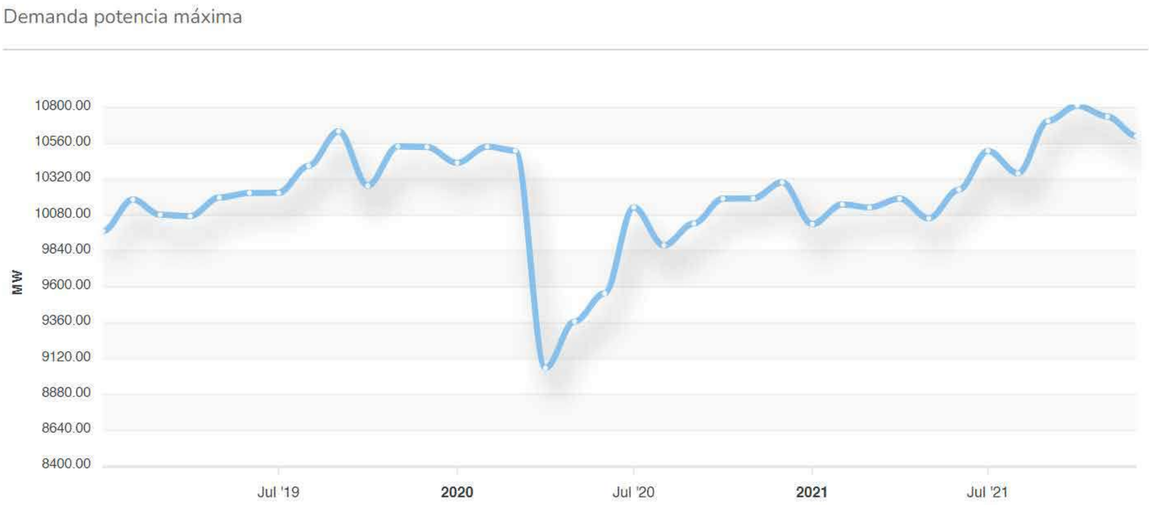
Es importante tener en cuenta que en el desarrollo de este capítulo se mencionarán diferentes tipos de demanda por lo cual que se hace necesario tener presente los siguientes conceptos:

- Demanda comercial: considera la demanda propia de cada comercializador más la participación en las pérdidas del STN y los consumos propios de los generadores. Demanda Comercial (kWh)= Demanda Real (kWh) + Pérdidas de Energía (kWh).

- Demanda de energía del SIN: se calcula con base en la generación neta de las plantas e incluye: hidráulicas, térmicas, plantas menores, cogeneradores, demanda no atendida, limitación del suministro e importaciones. Considera las plantas registradas ante el MEM. Demanda Energía SIN = Generación + Demanda No Atendida + Importaciones – Exportaciones.

Demanda de potencia nacional

En 2021 la demanda máxima de potencia se presentó el jueves 7 de octubre de 2021 en el período 19, con un valor de 10,815 MW y un crecimiento de 1.62% y 2.62% respecto a la demanda máxima de potencia presentada en los años 2019 y 2020 respectivamente.



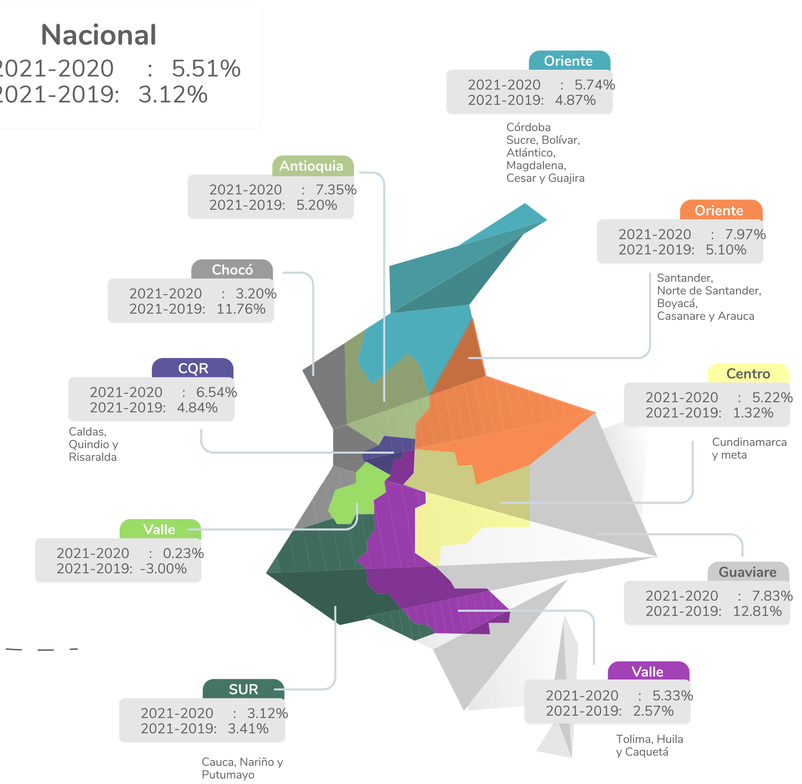
Demanda máxima de potencia 2019 a 2021

Demanda de energía por regiones

A nivel regional presentamos los crecimientos teniendo en cuenta las definiciones presentadas en el artículo 3 de la resolución CREG 015 de 2018. Para el 2021, observamos un crecimiento positivo generalizado en comparación con los años 2019 y 2020; no obstante, de esta tendencia se exceptúa la región Valle que en contraste contra el 2019 presenta un crecimiento negativo de -3.0%, ya que esta región fue de las más afectadas por las condiciones de orden público presentadas en el país durante el 2021. El máximo crecimiento de demanda para el año 2021 se presentó en la región Oriente con un valor de 7.97%, seguido de Guaviare, Antioquia y CQR con valores de 7.83%, 7.35% y 6.54% respectivamente. Mientras que las regiones con menores crecimientos fueron Valle y Sur con unos porcentajes de 0.23% y 3.12% respectivamente.

Región	Demanda 2019 GWh	Demanda 2020 GWh	Demanda 2021 GWh	Crecimiento 2021-2020	Crecimiento 2021-2019
ANTIOQUIA	9763.65	9575.59	10257.37	7.35%	5.20%
CARIBE	19487.70	19370.89	20430.97	5.74%	4.87%
CENTRO	17678.33	17042.01	17892.01	5.22%	1.32%
CHOCO	232.83	251.75	259.14	3.20%	11.76%
CQR	2958.00	2915.60	3098.23	6.54%	4.84%
GUAVIARE	61.56	64.57	69.45	7.83%	12.81%
ORIENTE	9343.32	9115.73	9816.22	7.97%	5.10%
SUR	2007.86	2017.78	2075.48	3.12%	3.41%
THC	2964.18	2893.37	3039.04	5.33%	2.57%
VALLE	7051.53	6834.74	6830.79	0.23%	-3.00%

Crecimiento de la demanda de energía 2021-2020 y 2021-2019 a nivel regional.

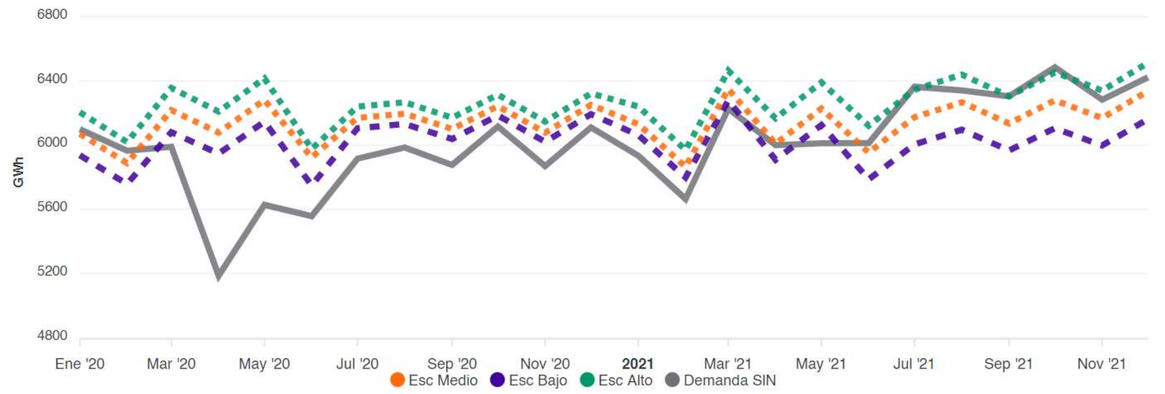


Crecimiento de la demanda de energía 2021-2020 y 2021-2019 a nivel regional.

Escenarios UPME

En la siguiente gráfica, se muestra el comportamiento de la demanda de energía en el año 2021 con relación a los escenarios vigentes de pronósticos bajo, medio y alto de la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME), donde se resalta que en el mes de junio se realizó una actualización de los mismos. Finalmente, a partir del mes de junio hasta diciembre de 2021 la demanda de energía del SIN se ubicó entre la senda del escenario medio y alto de la UPME, llegando a sobrepasar en julio y octubre el escenario ALTO.

Escenarios de demanda UPME vs demanda SIN



GCE: Grandes Consumidores de Energía
GD: Generación Distribuida

Escenarios de la UPME Incluye GCE y GD - 2020 a 2021.

Demanda por Comercializador

En la siguiente tabla se relaciona la energía medida en las fronteras comerciales registradas ante el ASIC y se discrimina por tipo de frontera comercial. Este reporte incluye la demanda de energía que se registra en las fronteras comerciales de alumbrado público:

Comercializador	Tipo No Regulado (GWh-año)	Tipo Regulado (GWh-año)	Alumbrado Público (GWh-año)
EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P.	4,422.66	3.78	207.34
EMGESA S.A. E.S.P.	3,941.95	0.23	
ISAGEN S.A. E.S.P.	3,885.18		
ECOPETROL ENERGÍA S.A.S. E.S.P.	2,505.19		
CELSIA COLOMBIA S.A. E.S.P.	1,340.12	4.54	93.37
VATIA S.A. E.S.P.	162.93	1,071.04	
SOUTH32 ENERGY S.A.S E.S.P	1,175.16		
AIR- E S.A.S. E.S.P.	704.24	2.77	111.07
CARIBEMAR DE LA COSTA S.A.S. E.S.P.	648.67	7.86	150.55
EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI E.I.C.E. E.S.P.	650.59	6.50	142.76
AES CHIVOR & CIA. S.C.A. E.S.P.	776.40		
DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA DE ENERGIA ELECTRICA S.A. E.S.P.	154.86	328.36	15.87
ENERTOTAL S.A. E.S.P.	90.23	172.07	2.51
RENOVATIO TRADING AMERICAS S.A.S. E.S.P	73.83	153.90	
CODENSA S.A. E.S.P.			183.04
PROFESIONALES EN ENERGIA S.A. E.S.P.	26.53	148.42	0.66
EMPRESA DE ENERGIA DE PEREIRA S.A. E.S.P.	113.12	5.19	51.82
CEMEX ENERGY S.A.S E.S.P.	160.63		

Comercializador	Tipo No Regulado (GWh-año)	Tipo Regulado (GWh-año)	Alumbrado Público (GWh-año)
RUITOQUE S.A. E.S.P.	129.21	21.93	
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A. E.S.P.	120.85		21.59
ELECTRIFICADORA DEL META S.A. E.S.P.	87.78	0.43	48.92
QI ENERGY S.A.S. E.S.P.	16.14	109.68	0.86
ITALCOL ENERGIA S.A. E.S.P.	105.96		
EMPRESA DE ENERGIA DE BOYACA S.A. E.S.P.	39.01		53.52
GENERADORA Y COMERCIALIZADORA DE ENERGIA DEL CARIBE S.A. E.S.P.	87.98		
FRANCA ENERGIA SA ESP	79.99		
COMPANIA ENERGETICA DE OCCIDENTE S.A.S. E.S.P.	78.64	0.13	
COLOMBINA ENERGIA SAS ESP	72.32		
ENERCO S.A. E.S.P.		70.68	
GAP ENERGY GROUP SAS ESP	65.88		
TERPEL ENERGÍA S.A.S. E.S.P.	52.24	3.49	
CENTRALES ELECTRICAS DE NARIÑO S.A. E.S.P.	11.08		34.78
COMPAÑIA DE ELECTRICIDAD DE TULUA S.A. E.S.P.	42.18	1.77	1.49
DICELER S.A. E.S.P.	9.35	30.92	

Comercializador	Tipo No Regulado (GWh-año)	Tipo Regulado (GWh-año)	Alumbrado Público (GWh-año)
MESSER ENERGY SERVICES SAS ESP	37.80		
ELECTRIFICADORA DE SANTANDER S.A. E.S.P.		28.86	
A.S.C. INGENIERIA S.A. E.S.P.	5.93	17.65	0.52
CENTRALES ELECTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.		20.06	
VOLTAJE EMPRESARIAL S.A.S. E.S.P.	17.79		
EMPRESA MUNICIPAL DE ENERGIA ELECTRICA S.A. E.S.P.	14.13	3.54	
RIOPAILA ENERGÍA S.A.S. E.S.P.	12.13		
NEU ENERGY S.A.S E.S.P		10.31	
ENERMAS SAS ESP	5.36	1.56	
EMPRESA DE ENERGIA DE CASANARE S.A. E.S.P.	6.46		
GREENYELLOW COMERCIALIZADORA S.A.S. E.S.P.	4.10		
TERMOPIEDRAS S.A. E.S.P.	1.62		
EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE SANTANDER S.A E.S.P	0.92		
ENERGIA Y AGUA S.A.S. E.S.P.	0.44		
GENERSA S.A.S. E.S.P.	0.04		

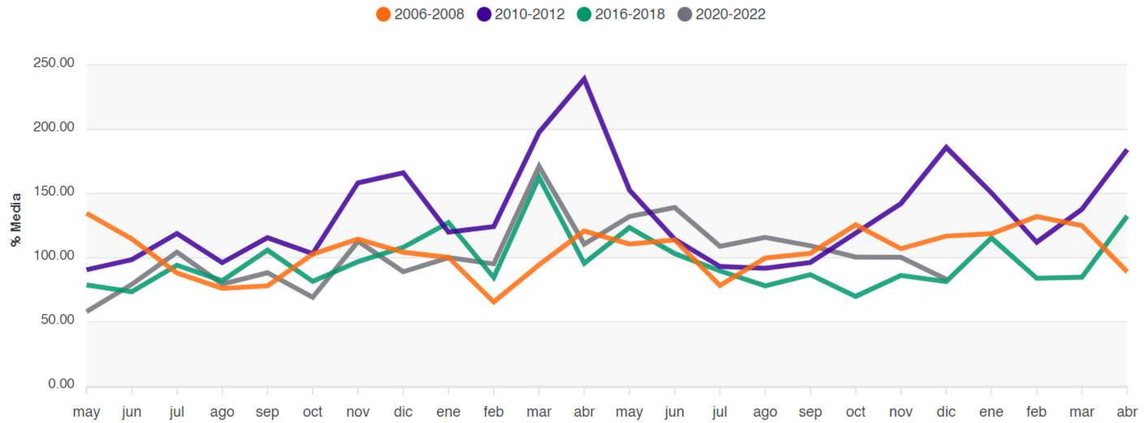
21 Oferta y generación

Aportes

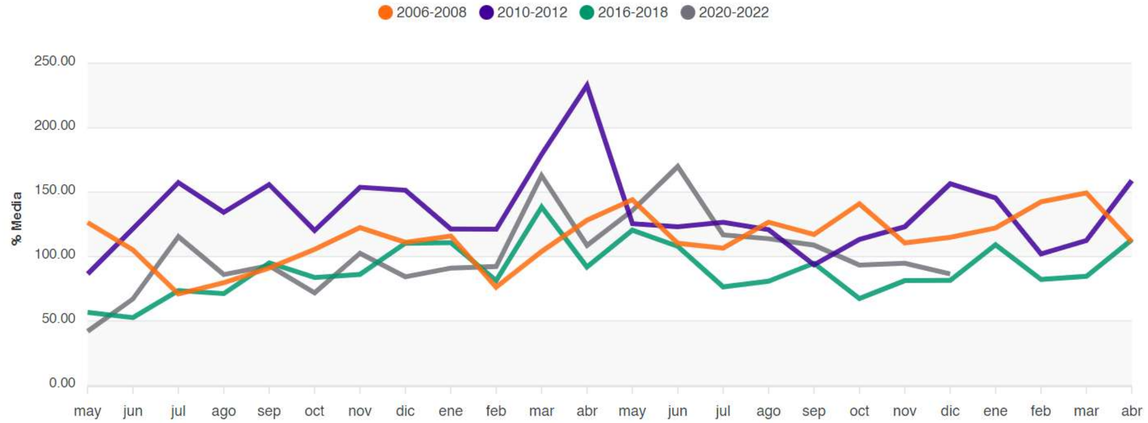
En esta sección se puede apreciar un año 2021 con aportes hídricos agregados del SIN relativamente superiores a la media histórica. De los 12 meses, únicamente febrero y diciembre están por debajo de la media. Marzo corresponde al mes con más aportes hídricos para 2021. En las siguientes gráficas se presenta el desempeño del agregado SIN y posteriormente se presenta un detalle por regiones.

Agregado del SIN

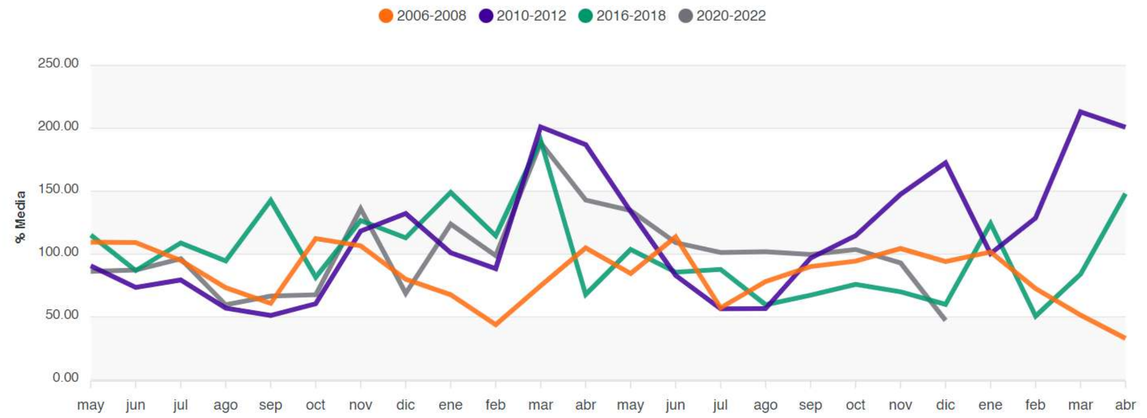
Aportes hídricos



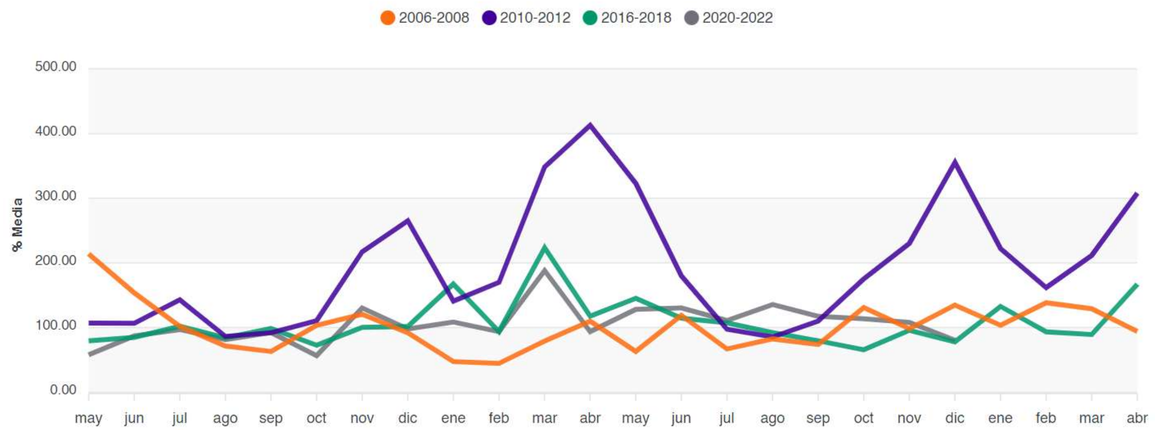
Antioquia



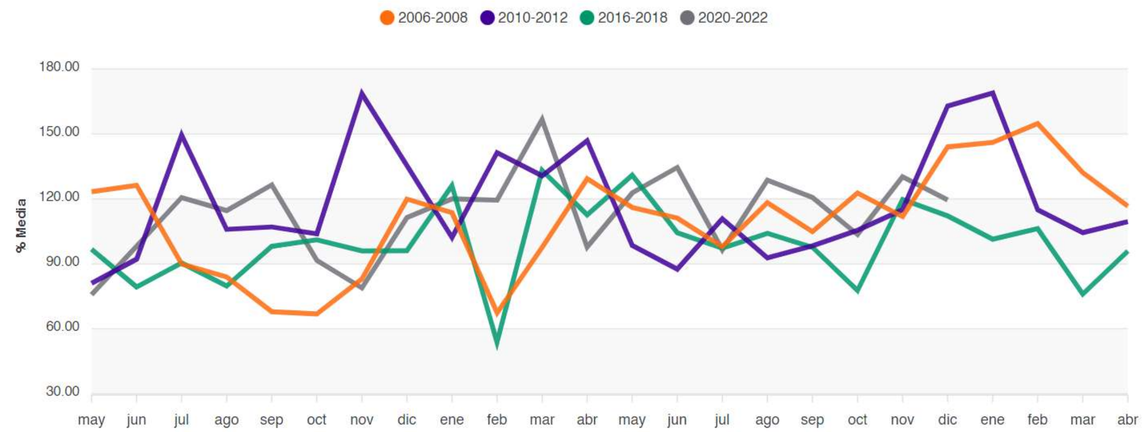
Oriente



Centro



Valle

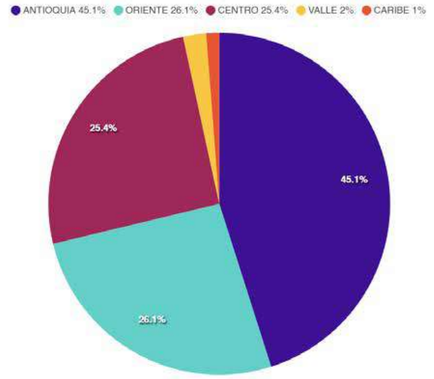


Reservas

La siguiente tabla muestra el estado al 31 de diciembre de 2021 de las reservas para cada una de las regiones tanto en GWh como en % frente a la capacidad útil de la región. Por ejemplo, la región Antioquia al finalizar diciembre registró 5,485 GWh que equivalen al 90.16% de la capacidad útil de la región.

Región	Volumen Útil (GWh)	% Capacidad Útil Región
Antioquia	5,485	90.16%
Caribe	149	94.14%
Centro	3,085	50.81%
Oriente	3,181	76.02%
Valle	265	62.28%

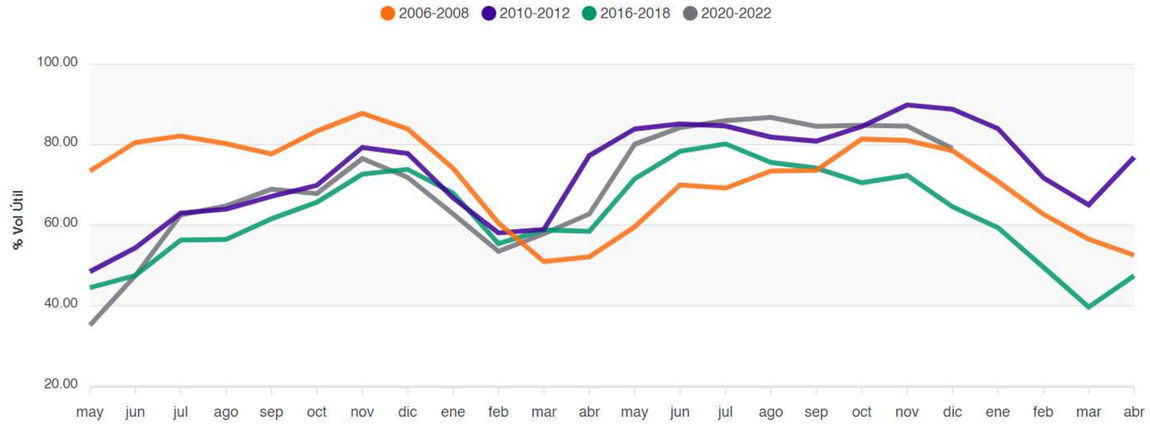
En la siguiente gráfica se presenta la distribución de las reservas del SIN por regiones. Antioquia es la región con mayores reservas en SIN (45%) seguido por Oriente (26%), Centro (25%), Valle (2%) y Caribe (1%).



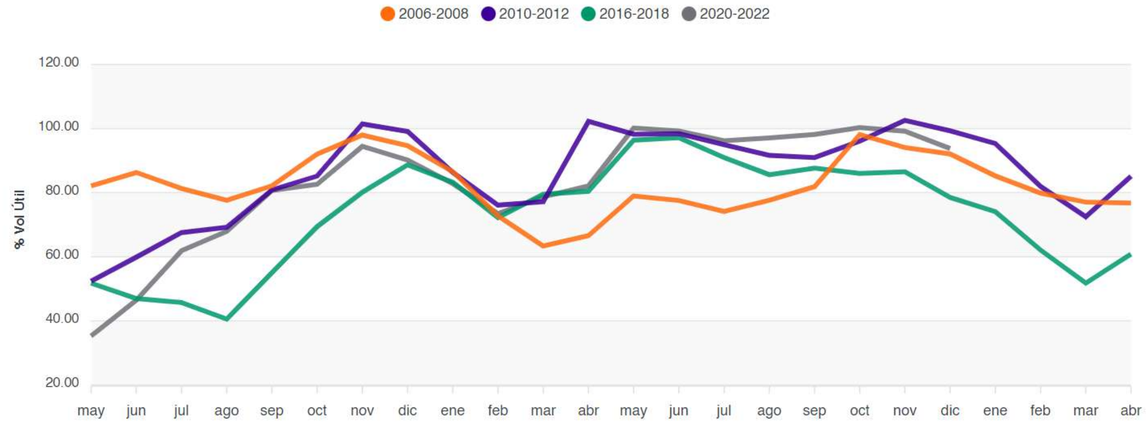
A continuación, se presenta la evolución tanto del embalse agregado como por regiones para el año 2021 con respecto a series con hidrologías similares.

Agregado del SIN

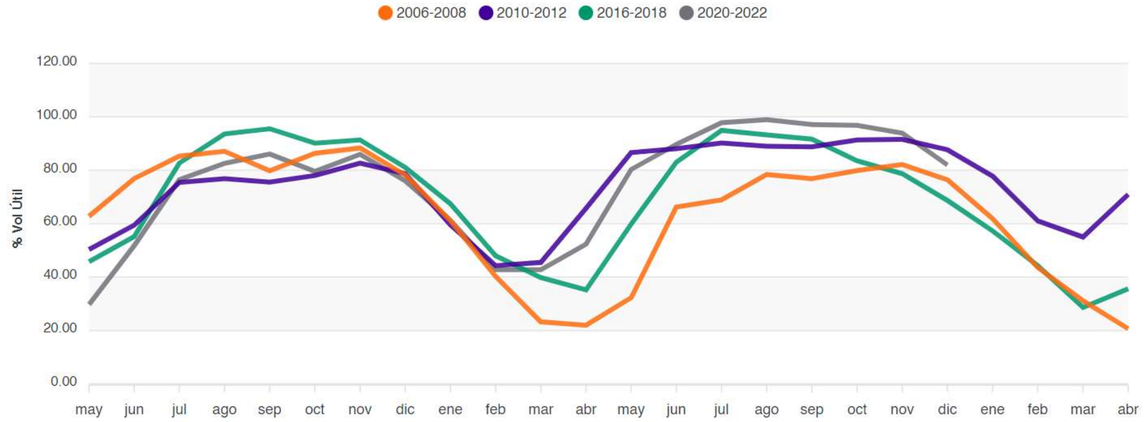
Reservas hídricas



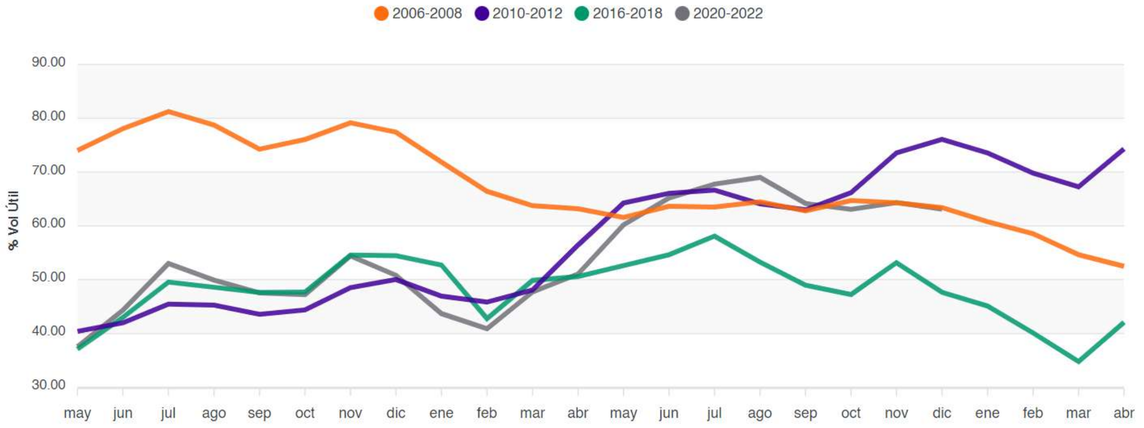
Antioquia



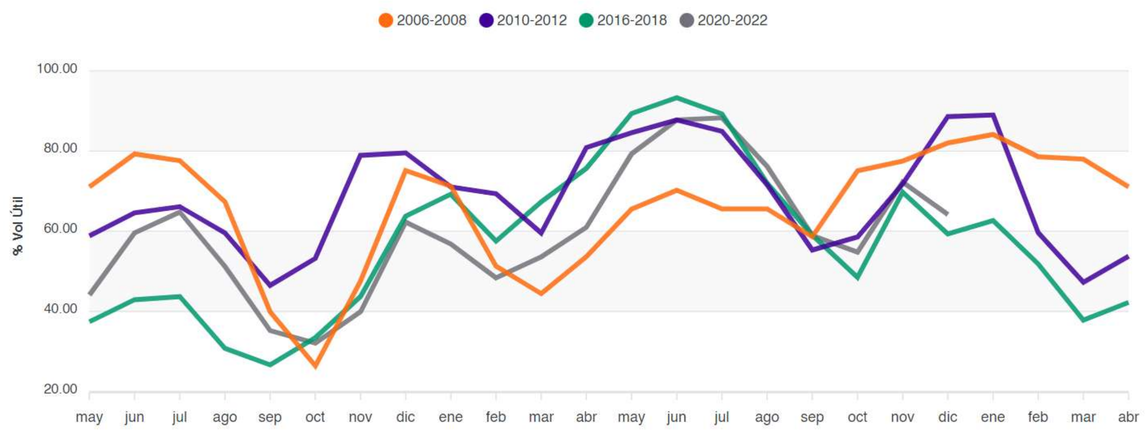
Oriente



Centro

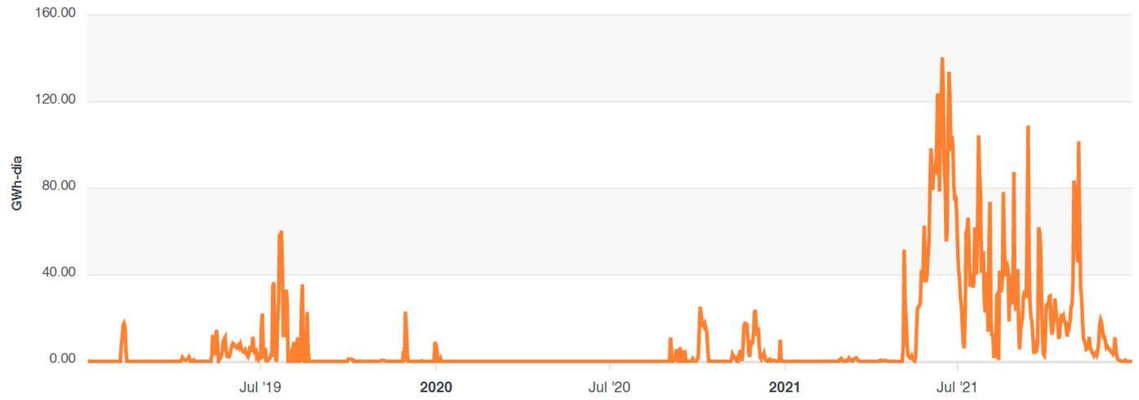


Valle



Agregado del SIN

Vertimientos del SIN (GWh)



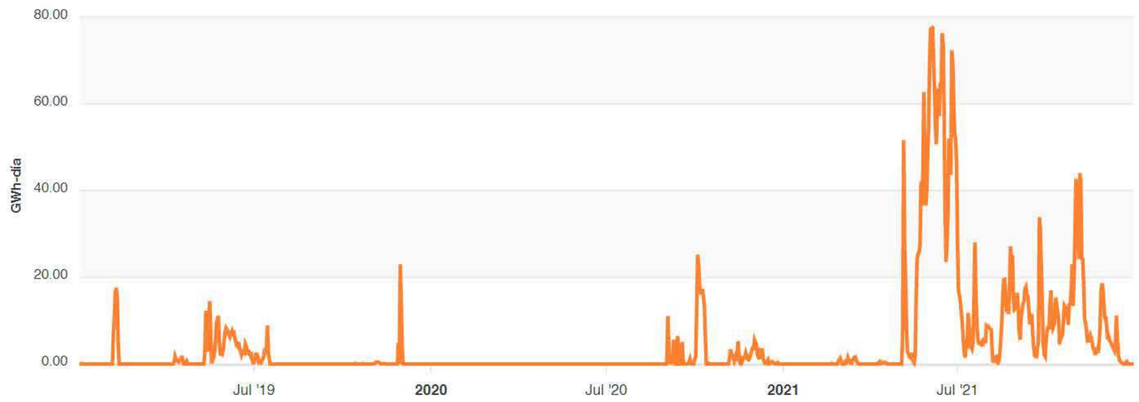
Vertimientos por regiones

En 2021 el sistema tuvo meses con altos vertimientos debido a que varios embalses alcanzaron su máximo de almacenamiento. Los vertimientos se observan principalmente en el segundo semestre del año, particularmente debido al aumento de las lluvias en las principales regiones hídricas como Antioquia y Centro.

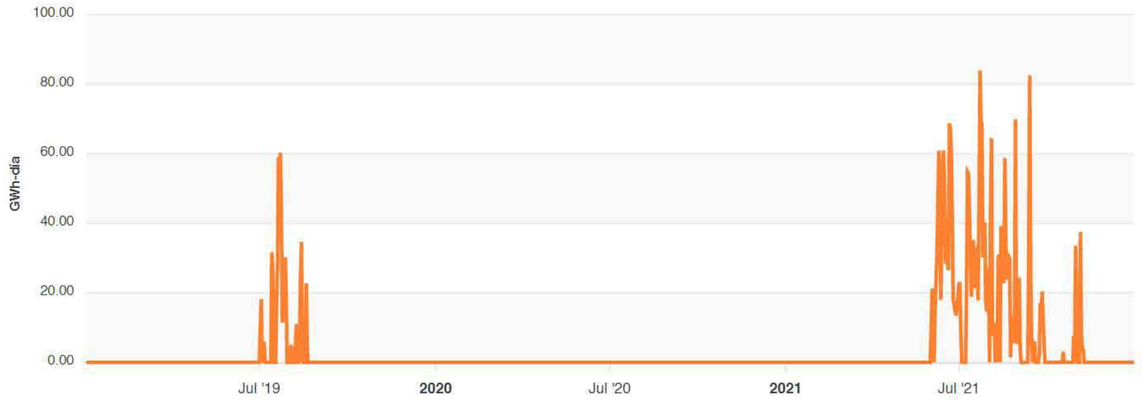
A continuación, presentamos la evolución de los vertimientos agregados en energía del SIN, así como los vertimientos por región hidrológica y por embalse.

Durante el 2021, en total se vertieron un total de 8161.34 GWh en los diferentes embalses del SIN. La región con mayores vertimientos fue Antioquia con 4202.5195 GWh, mientras que Guavio fue el embalse que mayor cantidad registró de forma individual.

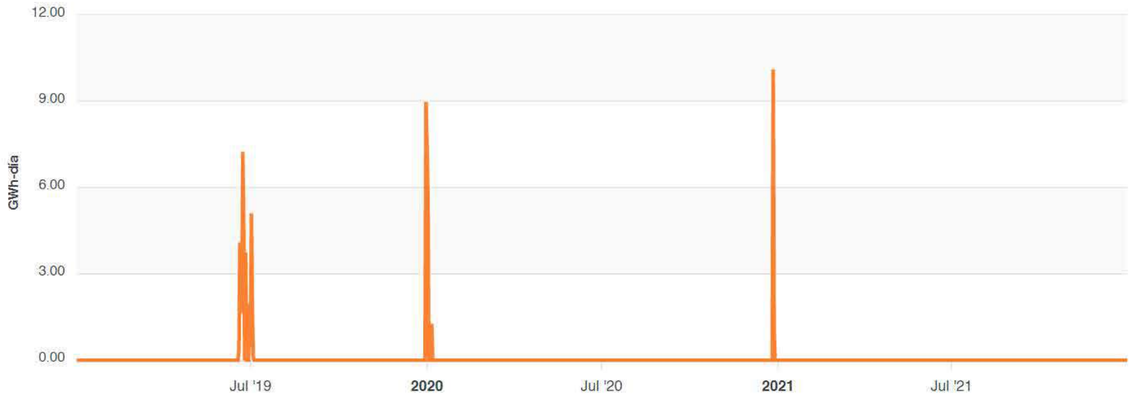
Antioquia



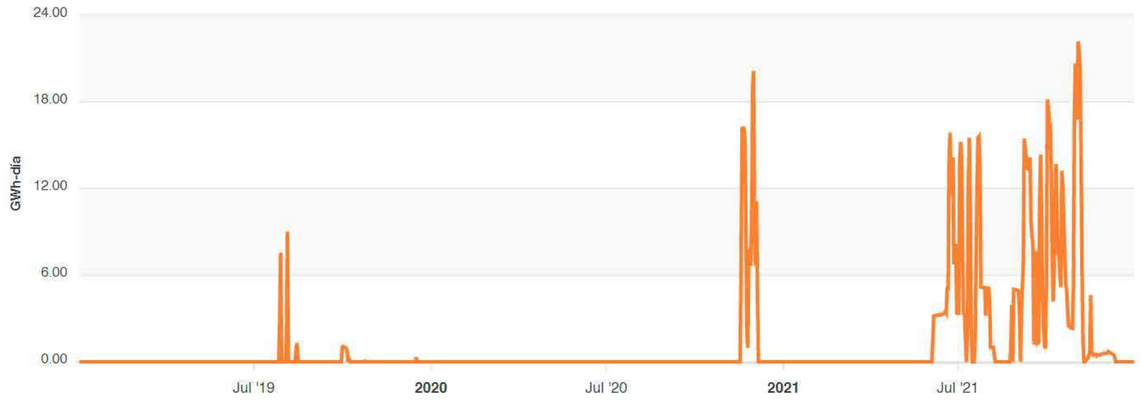
Oriente



Valle



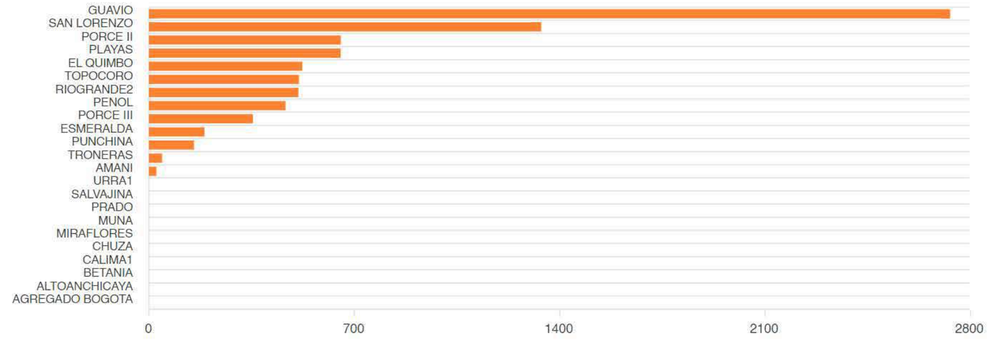
Centro



Vertimientos por embalses

A continuación, se presentan los vertimientos por embalse para el año 2021. Guavio fue el embalse que más vertimientos registró, con un total de 2734.3 GWh. Este estuvo seguido por San Lorenzo con vertimientos cercanos a la mitad de Guavio (49% respecto a Guavio o un total de 1338.83 GWh).

Vertimientos (GWh)



Capacidad Efectiva Neta

Con corte al 31 de diciembre de 2021, la capacidad efectiva del SIN fue de 17,761.67 MW, presentando un aumento de 276.96 MW respecto a la capacidad efectiva neta del 31 de diciembre del 2020.

En la siguiente tabla se encuentra la variación entre el 2021 y 2020 de la Capacidad Efectiva Neta -CEN- del SIN por fuente de energía y tipo de despacho.

Fuente de energía	2020 MW	2021 MW	Participación (%)	Variación 2021 vs. 2020
Recursos despachados Centralmente				
Hidráulica	11,043.00	11,043.00	62.17%	0.00%
Térmica	5,122.00	5,295.00	29.81%	3.38%
Gas	2,376.00	2,550.00	14.36%	7.32%
Carbón	1,623.00	1,626.00	9.15%	0.18%
Combustóleo	272.00	268.00	1.51%	-1.47%
ACPM	807.00	807.00	4.54%	0.00%
Jet1	44.00	44.00	0.25%	0.00%
Gas-Jet A1	-		0.00%	
Recursos No despachados Centralmente				
Menores	1,047.77	1,105.73	6.23%	5.53%
Hidráulica	886.29	869.59	4.90%	-1.88%
Térmica	102.20	102.20	0.58%	0.00%
Biogás	3.95	3.95	0.02%	0.00%
Carbón	17.00	16.00	0.09%	-5.88%
Gas	81.25	82.25	0.46%	1.23%
Eólica	18.42	18.42	0.10%	0.00%
Solar	40.86	115.52	0.65%	182.72%
Cogeneradores	149.00	192.50	1.08%	29.19%
Autogeneradores a gran escala	121.44	122.94	0.69%	1.24%
Autogeneradores a Pequeña Escala	1.50	2.50	0.01%	66.67%
Total SIN	17,484.71	17,761.67	100.00%	1.58%

* Para el caso de las plantas no despachadas centralmente se excluyen Autogeneradores, Cogeneradores y Autogeneradores a pequeña.

Capacidad Efectiva Neta

Durante el 2021 se observa que las plantas no despachadas centralmente fueron los recursos que aportaron la mayor capacidad en MW, dado el incremento de 74.66 MW en capacidad solar y 43.50 MW en capacidad de Cogeneradores. Adicional se presentó un incremento en la capacidad de Autogeneradores (gran y pequeña escala) pasando de 122.94 MW en el 2020 a 125.44 MW en el 2021. Estos aumentos debido a la entrada de nuevos proyectos y actualizaciones en la CEN de algunas plantas.

En la siguiente tabla se presentan las plantas de generación que iniciaron operación comercial durante el año 2021:

Nombre Planta	Tipo de planta	Tipo de despacho	Capacidad Efectiva Neta MW
TRINA-VATIA BSLII	Solar	No Despachado Centralmente	19.9
TRINA-VATIA BSLIII	Solar	No Despachado Centralmente	19.9
GRANJA SOLAR BELMONTE 1	Solar	No Despachado Centralmente	5.06
AUTOG TERMOTAME	Térmica	No Despachado Centralmente	5
LA SIERPE	Solar	No Despachado Centralmente	19.9
CELSIA SOLAR LA PAILA 1	Solar	No Despachado Centralmente	9.9
TERMOYOPAL G5	Térmica	Despachado Centralmente	50
AUTOG INGENIO MARIA LUISA	Térmica	No Despachado Centralmente	1.8

Además, en la siguiente tabla se presentan las plantas de generación no despachadas centralmente que se retiraron del Mercado de Energía Mayorista:

Nombre Planta	Tipo de planta	Capacidad Efectiva Neta MW
INGENIO MARIA LUISA	Cogenerador	1.8

Finalmente, en el año 2021 se presentó un incremento de 130.36 MW en la CEN de plantas de fuentes de energía renovables, de los cuales 74.66 MW corresponden a plantas cuya fuente es energía solar.

Fuente de energía	2020 MW	2021 MW	Participación (%)	Variación 2021 vs. 2020
Fuentes de energía No Renovable				
Térmica	5,310.29	5,456.89	30.72%	2.76%
Carbón	1,664.30	1,657.90	9.33%	-0.38%
Gas	2,522.99	2,679.99	15.09%	6.22%
Líquidos	1,123.00	1,119.00	6.30%	-0.36%
Total No Renovable	5,310.29	5,456.89	30.72%	2.76%
	5,122.00	188.29		
Fuentes de energía Renovable				
Biomasa	150.65	206.35	1.16%	36.97%
Eólica	18.42	18.42	0.10%	0.00%
Hidráulica	11,944.792	11,944.79	67.25%	0.00%
Solar	60.56	135.22	0.76%	123.28%
Total Renovable	12,174.42	12,304.78	69.28%	1.07%
Total general	17,484.71	17,761.67	100%	1.58%

Generación del SIN

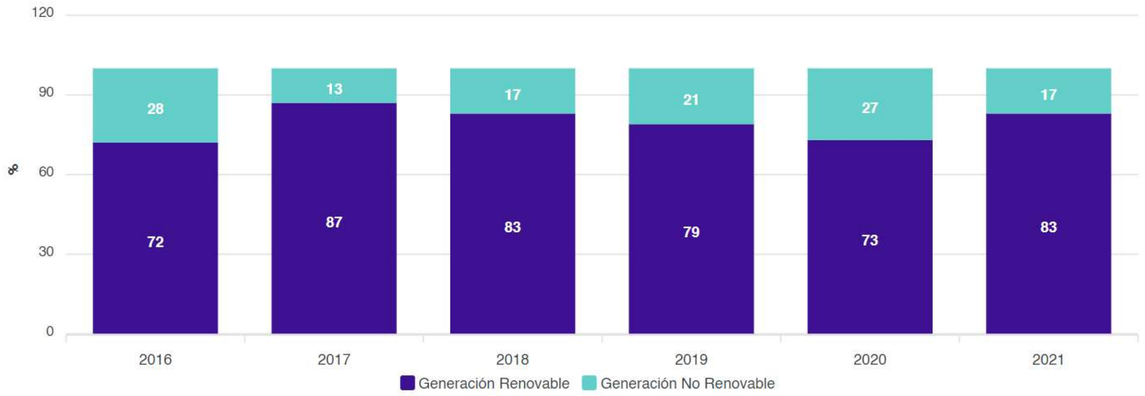
La generación del Sistema Interconectado Nacional-SIN- durante el año 2021 se situó en 73,933.55 GWh-año, presentando un aumento del 6.6% respecto al año 2020 (69,323.56 GWh-año).

Durante el año 2021 se presentó un aumento del 21.50% en la generación con fuentes Renovables y una disminución del 33.94% en la generación con fuentes No Renovables de energía, respecto al 2020. Dicho aumento se presentó debido al incremento del 497.7% en la generación eólica, del 21.4% en la generación hidráulica, y un 69.3% en la generación solar.

En la siguiente gráfica se muestra la evolución desde el año 2016 a 2021 de la generación en Colombia, desagregando para cada uno la cantidad de generación en GWh con fuentes de energía renovable y no renovable. Además, se presenta la evolución del comportamiento del crecimiento de generación del SIN, donde se observa que desde el año 2016 solo en el año 2016 y 2020 el crecimiento ha sido negativo.



En la siguiente gráfica, se muestra la participación de la generación con fuentes de energía Renovables y No Renovables en Colombia para cada año desde el 2016 hasta el 2021. Se observa que para el año 2021 se presentó una disminución en la participación de las fuentes no renovables y un aumento en las fuentes renovables de 10 puntos porcentuales.



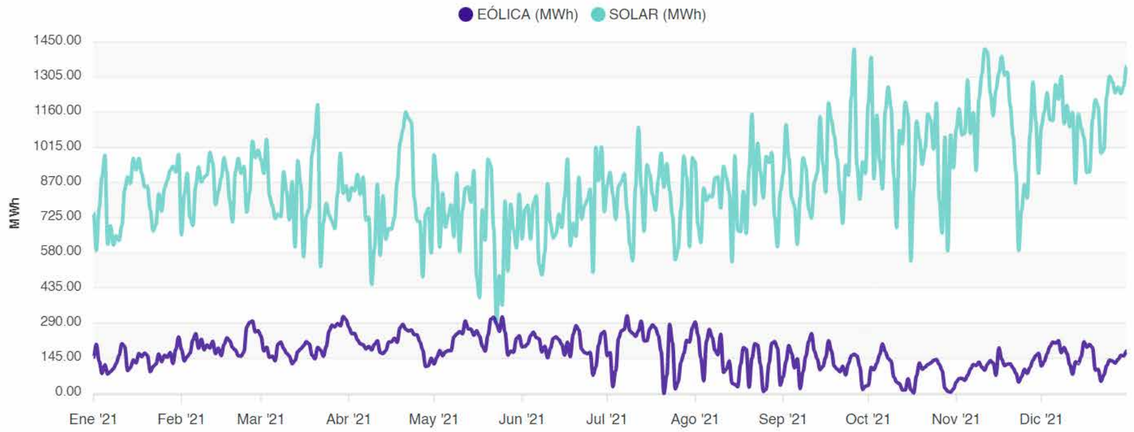
En la siguiente tabla, se muestra la información de la generación para los años 2020 y 2021 desagregada por el tipo de fuente de energía usada y su participación respecto a la generación total.

Fuente de energía	2020 GWh	Participación (%)	2021 GWh	Participación (%)	Variación 2021 vs. 2020
Fuentes de energía No Renovable					
Térmica	18,560.9	26.8%	12,261.5	16.6%	-33.9%
ACPM	13.47	0.0%	11.82	0.0%	-12.2%
Biogás	1.35	0.0%	4.53	0.0%	236.4%
Carbón	8,565.51	12.4%	4,019.65	5.4%	-53.1%
Combustóleo	17.59	0.0%	15.32	0.0%	-12.9%
Gas	9,962.94	14.4%	8,210.14	11.1%	-17.6%
Total No Renovable	18,560.9	26.8%	12,261.5	16.6%	-33.9%
Fuentes de energía Renovable					

Fuente de energía	2020 GWh	Participación (%)	2021 GWh	Participación (%)	Variación 2021 vs. 2020
Biomasa	724.4	1.0%	792.6	1.07%	9.4%
Eólica	10.1	0.0%	60.5	0.08%	497.7%
Hidráulica	49,837.4	71.9%	60,496.0	81.82%	21.4%
Solar	190.8	0.28%	323.0	0.44%	69.3%
Total Renovable	50,762.7	73.2%	61,672.1	83.4%	21.5%
Total general	69,323.6	100.0%	73,933.5	100.0%	6.6%

Se destaca para el año 2021, un aumento en la generación solar del 69.3%, pasando de 190.8 GWh a 323.0 GWh, debido a la entrada en operación de las plantas Trina-Vatia BSL2, Trina-Vatia BSL3, Granja Solar Belmonte, Celsia Solar La Paila, La Sierpe; por otra parte, se presentó un aumento en la generación eólica del 497.7%, debido a la generación constante de energía durante todo el año 2021.

Así las cosas, en la siguiente gráfica, se muestra la evolución de la generación diaria de las fuentes de energía renovable no convencional en Colombia (Eólica y Solares) para el año 2021, en donde se evidencia que se presentó un aumento en la generación Solar desde mayo de 2021, debido a la entrada en operación de las plantas mencionadas anteriormente.



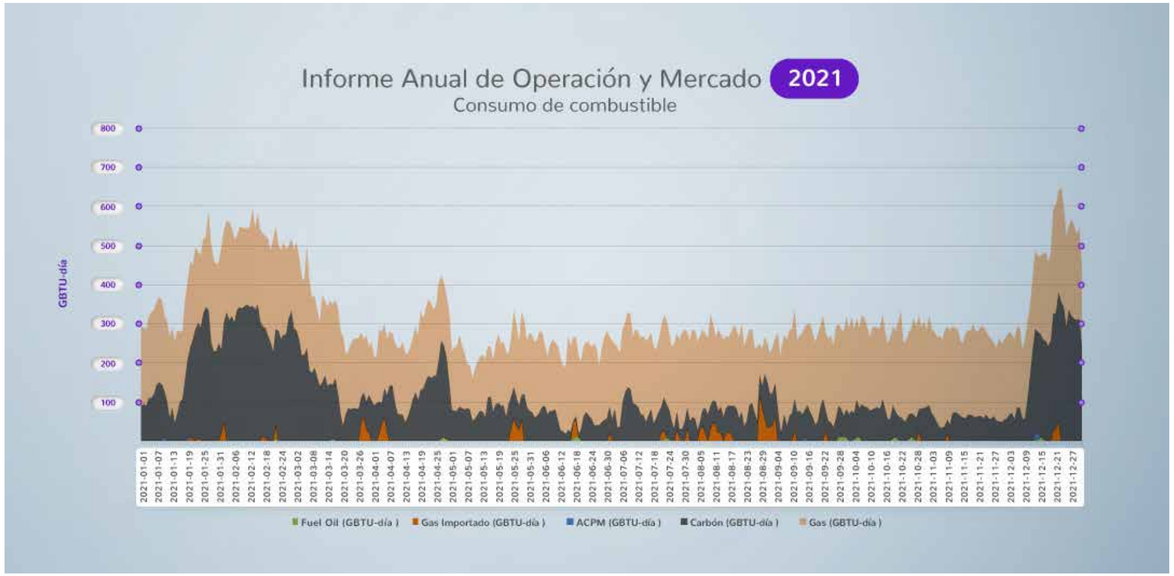
Otra mirada para la clasificación de la generación es cómo se considera la planta de generación en el Despacho Central (Resolución CREG 055 de 1994), a saber: plantas despachadas centralmente (DC) y no despachadas centralmente (NDC). Bajo esta clasificación, en la siguiente tabla, se resalta la disminución de la generación térmica despachada centralmente - con un decrecimiento del 33.2% frente a 2020, pasando de una participación del 24.9% en 2020, al 15.6% en 2021. Por su parte, la generación hidráulica despachada centralmente en 2021 creció en un 21.0% frente a 2020. Adicional se observa una disminución en la generación solar despachada centralmente, debido a la variación de la disponibilidad de la radiación solar durante el año.

Adicionalmente, se observa la clasificación de la generación en GWh durante el 2021 y 2020 por tipo de despacho y por tipo de tecnología, y su participación respecto a la generación total en Colombia. Para la siguiente tabla no se tiene en cuenta los combustibles de la categoría biomasa dentro de térmica para plantas despachadas centralmente:

Fuente de energía	2020 GWh	Participación (%)	2021 GWh	Participación (%)	Variación 2021 vs. 2020
DC: Despachado Centralmente					
Hidráulica	45,636.0	52.7%	55,202.2	74.7%	21.0%
Solar	136.1	0.2%	129.0	0.2%	-5.2%
Térmica	17,284.4	19.957%	11,546.6	15.6%	-33.2%
ACPM	13.5	0.016%	11.8	0.0%	-12.2%
Carbón	8,385.5	9.682%	3,968.1	5.4%	-52.7%
Combustóleo	17.6	0.020%	15.3	0.0%	-12.9%
Gas	8,867.9	10.239%	7,551.4	10.2%	-14.8%
Total DC	80,340.9	92.8%	66,877.8	90.5%	-16.8%
NDC: No Despachado centralmente					
Menor	**5,149.3**	**5.9%**	**6,026.3**	**8.2%**	**17.0%**
Hidráulica	4,100.6	4.7%	5,186.3	7.0%	26.5%
Bagazo	-	0.0%	0.6	0.0%	
Biogas	0.5	0.0%	3.5	0.0%	619.7%
Carbón	66.7	0.1%	20.5	0.0%	-69.2%
Gas	922.2	1.1%	565.9	0.8%	-38.6%
Solar	49.2	0.1%	189.0	0.3%	283.8%
Eólica	10.1	0.0%	60.5	0.1%	497.7%
Cogenerador	**782.7**	**0.9%**	**786.3**	**1.1%**	**0.5%**
Bagazo	724.4	0.8%	785.9	1.1%	8.5%
Térmica	58.2	0.1%	0.4	0.0%	-99.3%
Autogenerador	**335.1**	**0.4%**	**243.1**	**0.3%**	**-27.4%**
Bagazo	-	0.0%	6.1	0.0%	
Biogas	0.9	0.0%	1.1	0.0%	23.8%
Térmica	228.0	0.3%	123.5	0.2%	-45.9%
Hidráulica	100.8	0.1%	107.5	0.1%	6.7%
Solar	5.4	0.0%	5.0	0.0%	-7.9%
Total NDC	**6,267.0**	**7.2%**	**7,055.7**	**9.5%**	**12.6%**
Total general	**86,607.94**	**100.0%**	**73,933.5**	**100.0%**	**-14.6%**

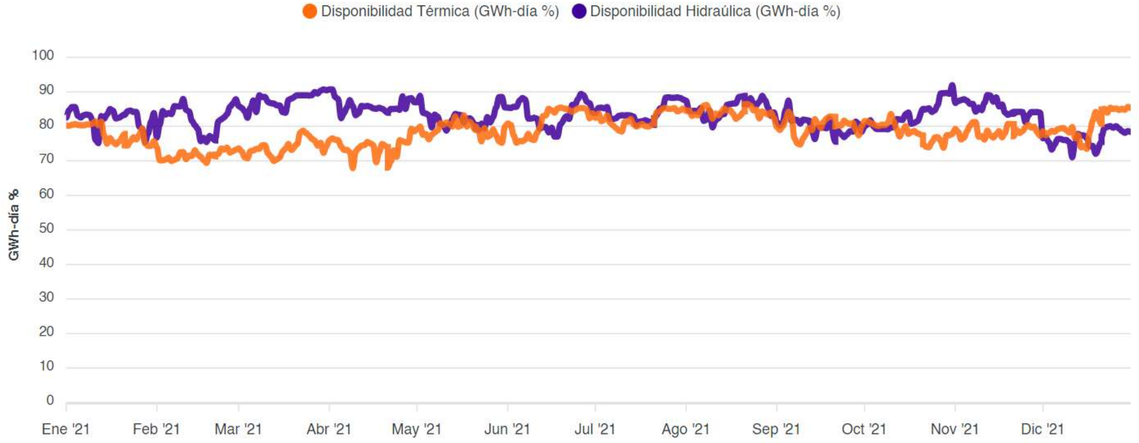
Consumo de Combustible

En la siguiente gráfica, se presenta la evolución del consumo de combustible diario de las plantas térmicas despachadas centralmente, se observa un mayor consumo de combustible entre enero y marzo, y diciembre de 2021, ocasionado por los bajos aportes hídricos que llevó a un aumento en la generación térmica en el SIN.



Disponibilidad promedio

En la siguiente gráfica, se muestra la evolución diaria de la disponibilidad promedio de las plantas hidráulicas y térmicas, se observa que la disponibilidad de las plantas térmicas se mantuvo la mayor parte del 2021 por encima del 80% respecto a la disponibilidad promedio de las plantas hidráulicas, que durante el año 2021 presentaron una mayor variación, ocasionado principalmente por mantenimientos programados.



Generación por agente

En la siguiente tabla, se presenta la evolución de la generación real en GWh por tipo de agente generador. Se evidencia que para el 2021 hubo un total de 79 agentes generadores registrados. Los agentes que presentaron una mayor participación respecto a la generación total del SIN fueron: Empresas Públicas De Medellin E.S.P. con el 24.96%, Isagen S.A. E.S.P. con el 22.18% y Emgesa S.A. E.S.P. con el 17.98%.

Agente Generador	Generación Real 2019 (GWh)	Generación Real 2020 (GWh)	Generación Real 2021 (GWh)	Participación 2019	Participación 2020	Participación 2021
EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P.	15059.86	15442.91	18456.72	21.48%	22.28%	24.96%
ISAGEN S.A. E.S.P.	12841.71	12433.17	16395.04	18.32%	17.93%	22.18%
EMGESA S.A. E.S.P.	15450.85	14193.02	13291.09	22.04%	20.47%	17.98%
CELSIA COLOMBIA S.A. E.S.P.	160.10	3859.05	4937.45	0.23%	5.57%	6.68%
AES CHIVOR & CIA. S.C.A. E.S.P.	4472.65	2653.70	4665.96	6.38%	3.83%	6.31%
TERMOBARRANQUILLA S.A. EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS	3290.29	3415.15	3376.20	4.69%	4.93%	4.57%
GENERADORA Y COMERCIALIZADORA DE ENERGIA DEL CARIBE S.A. E.S.P.	3254.86	3802.64	2615.02	4.64%	5.49%	3.54%
EMPRESA URRA S.A. E.S.P.	1296.82	1299.38	1483.35	1.85%	1.87%	2.01%
TERMOYOPAL GENERACION 2 S.A.S E.S.P.	415.34	905.27	1142.62	0.59%	1.31%	1.55%
LA CASCADA S.A.S. E.S.P.	920.40	969.89	1069.43	1.31%	1.40%	1.45%
HIDROELECTRICA DEL ALTO PORCE S.A.S. E.S.P.	506.32	620.33	807.07	0.72%	0.89%	1.09%
PRIME TERMOFLORES S.A.S. E.S.P.		1774.36	735.22	0.00%	2.56%	0.99%
TERMO MECHERO MORRO S.A.S. E.S.P.	477.11	480.49	492.98	0.68%	0.69%	0.67%
COMPAÑÍA ELÉCTRICA DE SOCHAGOTA S.A. E.S.P.	940.49	1054.27	443.20	1.34%	1.52%	0.60%
PROELECTRICA S.A.S E.S.P.		98.29	364.74	0.00%	0.14%	0.49%
GESTION ENERGETICA S.A. E.S.P.	706.55	855.67	350.03	1.01%	1.23%	0.47%

Agente Generador	Generación Real 2019 (GWh)	Generación Real 2020 (GWh)	Generación Real 2021 (GWh)	Participación 2019	Participación 2020	Participación 2021
VATIA S.A. E.S.P.	199.07	213.94	283.52	0.28%	0.31%	0.38%
TERMOTASAJERO S.A. E.S.P.	755.10	986.54	282.61	1.08%	1.42%	0.38%
TERMOTASAJERO DOS S.A. E.S.P.	906.86	1123.39	276.14	1.29%	1.62%	0.37%
TERMONORTE S.A.S. E.S.P.	300.46	152.10	265.77	0.43%	0.22%	0.36%
EMPRESA DE ENERGIA DE PEREIRA S.A. E.S.P.	136.90	167.70	249.16	0.20%	0.24%	0.34%
NITRO ENERGY COLOMBIA S.A.S. E.S.P.	157.57	164.92	205.97	0.22%	0.24%	0.28%
CENTRALES ELECTRICAS DE NARIÑO S.A. E.S.P.	158.22	156.79	164.12	0.23%	0.23%	0.22%
AURES BAJO S.A.S. E.S.P.	78.93	98.89	139.59	0.11%	0.14%	0.19%
PROYECTOS ENERGETICOS DEL CAUCA S.A. E.S.P.	186.04	184.79	129.95	0.27%	0.27%	0.18%
TERMOCANDELARIA S.C.A. E.S.P.	136.06	188.12	128.70	0.19%	0.27%	0.17%
RISARALDA ENERGIA S.A.S. E.S.P.	84.18	94.43	117.75	0.12%	0.14%	0.16%
GENERADORA ALEJANDRIA S.A.S. E.S.P.	68.52	79.05	104.08	0.10%	0.11%	0.14%
CENTRAL HIDROELÉCTRICA EL EDÉN S.A.S. E.S.P.	48.06	44.90	86.69	0.07%	0.06%	0.12%
COMPAÑIA DE ELECTRICIDAD DE TULUA S.A. E.S.P.	71.99	60.99	71.86	0.10%	0.09%	0.10%
HIDROTOLIMA S.A. E.S.P.			64.40	0.00%	0.00%	0.09%
GENERSA S.A.S. E.S.P.	8.81	40.15	64.37	0.01%	0.06%	0.09%
RIOPAILA ENERGÍA S.A.S. E.S.P.	58.87	74.52	62.84	0.08%	0.11%	0.08%
ENERGIA DEL RIO PIEDRAS S.A. E.S.P.	52.29	52.35	61.21	0.07%	0.08%	0.08%

Agente Generador	Generación Real 2019 (GWh)	Generación Real 2020 (GWh)	Generación Real 2021 (GWh)	Participación 2019	Participación 2020	Participación 2021
HZ ENERGY S.A.S. E.S.P.	56.46	60.01	51.79	0.08%	0.09%	0.07%
ENERGIA DEL SUROESTE S.A. E.S.P.	12.57	32.07	46.37	0.02%	0.05%	0.06%
ENERCO S.A. E.S.P.	20.70	31.32	41.45	0.03%	0.05%	0.06%
EMPRESA DE GENERACION Y PROMOCION DE ENERGIA DE ANTIOQUIA S.A. E.S.P.	20.09	28.41	38.94	0.03%	0.04%	0.05%
CEMEX ENERGY S.A.S E.S.P.	85.63	131.76	38.75	0.12%	0.19%	0.05%
GENERADORA LUZMA S.A. E.S.P.	266.68	246.64	35.34	0.38%	0.36%	0.05%
CENTRAL HIDROELÉCTRICA CONCORDIA S.A.S. E.S.P.	21.64	24.90	34.49	0.03%	0.04%	0.05%
EMPRESA MUNICIPAL DE ENERGIA ELECTRICA S.A. E.S.P.	24.23	19.54	32.86	0.03%	0.03%	0.04%
GENERADORA CANTAYÚS S.A.S E.S.P	23.28	24.41	28.30	0.03%	0.04%	0.04%
IAC ENERGY S.A.S. E.S.P.	22.58	24.78	25.75	0.03%	0.04%	0.03%
ESPACIO PRODUCTIVO S.A.S. E.S.P.		1.79	21.35	0.00%	0.00%	0.03%
HIDROELECTRICA BARRANCAS SAS ESP		13.32	21.20	0.00%	0.02%	0.03%
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A. E.S.P.	19.42	16.89	16.29	0.03%	0.02%	0.02%
ENERGIA RENOVABLE DE COLOMBIA S.A. E.S.P.	12.15	13.59	15.16	0.02%	0.02%	0.02%
EMPRESA MULTIPROPOSITO DE CALARCA S.A. E.S.P.	10.68	13.18	12.99	0.02%	0.02%	0.02%

Agente Generador	Generación Real 2019 (GWh)	Generación Real 2020 (GWh)	Generación Real 2021 (GWh)	Participación 2019	Participación 2020	Participación 2021
TERMOPIEDRAS S.A. E.S.P.	29.79	33.86	10.81	0.04%	0.05%	0.01%
DEPI ENERGY S.A.S. E.S.P.		8.91	9.86	0.00%	0.01%	0.01%
TERMOEMCALI I S.A. E.S.P.	10.89	9.09	9.74	0.02%	0.01%	0.01%
CCG ENERGY S.A.S. E.S.P.	6.33	4.86	8.00	0.01%	0.01%	0.01%
ENERGETICA S.A. E.S.P.	6.90	6.27	7.63	0.01%	0.01%	0.01%
RENOVATIO TRADING AMERICAS S.A.S. E.S.P		0.11	6.39	0.00%	0.00%	0.01%
AAGES DEVELOPMENT COLOMBIA S.A.S E.S.P.			6.21	0.00%	0.00%	0.01%
PRIME TERMOVALLE S.A.S EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS			5.75	0.00%	0.00%	0.01%
ATLÁNTICA COLOMBIA S.A.S. E.S.P.			5.44	0.00%	0.00%	0.01%
GENERPUTUMAYO S.A.S. E.S.P.	2.23	4.04	3.88	0.00%	0.01%	0.01%
P.CH EL COCUYO SAS ESP		0.30	3.00	0.00%	0.00%	0.00%
EMPRESA GENERADORA Y COMERCIALIZADORA DE ENERGIA ELECTRICA DE COLOMBIA S.A. E.S.P.		0.41	2.80	0.00%	0.00%	0.00%
SANTA FE ENERGY ZOMAC S.A.S. E.S.P.			2.35	0.00%	0.00%	0.00%
GENERADORA COLOMBIANA DE ELECTRICIDAD S.A. E.S.P.		0.76	2.08	0.00%	0.00%	0.00%
TERMOVALLE S.A.S. E.S.P.	271.11	290.29	1.42	0.39%	0.42%	0.00%

Agente Generador	Generación Real 2019 (GWh)	Generación Real 2020 (GWh)	Generación Real 2021 (GWh)	Participación 2019	Participación 2020	Participación 2021
ELECTRIFICADORA DEL META S.A. E.S.P.	44.38	31.20	1.21	0.06%	0.05%	0.00%
BIOGAS DOÑA JUANA S.A.S. E.S.P	1.21	0.12	0.61	0.00%	0.00%	0.00%
BIOGAS COLOMBIA S.A.S. E.S.P			0.45	0.00%	0.00%	0.00%
VOLTAJE EMPRESARIAL S.A.S. E.S.P.		0.01	0.04	0.00%	0.00%	0.00%
EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI E.I.C.E. E.S.P.	0.05	0.01	0.00	0.00%	0.00%	0.00%
PRIME TERMOFLORES S.A E.S.P.		279.92		0.00%	0.40%	0.00%
PROELECTRICA & CIA. S.C.A. E.S.P.	257.60	204.71		0.37%	0.30%	0.00%
CENTRAL TERMOELECTRICA EL MORRO 2 S.A.S. E.S.P.	481.48	11.01		0.69%	0.02%	0.00%
DICELER S.A. E.S.P.	10.21	10.32		0.01%	0.01%	0.00%
GENERADORA COLOMBIANA DE ELECTRICIDAD S.C.A. E.S.P.	2.50	1.89		0.00%	0.00%	0.00%
AXIA ENERGIA S.A.S. E.S.P.	10.13	1.58		0.01%	0.00%	0.00%
GENERCOMERCIAL S.A.S E.S.P	5.82	0.12		0.01%	0.00%	0.00%
EMPRESA DE ENERGIA DEL PACIFICO S.A. E.S.P.	3769.96			5.38%	0.00%	0.00%
ZONA FRANCA CELSIA S.A E.S.P.	1348.83			1.92%	0.00%	0.00%
PRIME TERMOFLORES S.A. E.S.P.	57.76			0.08%	0.00%	0.00%
Total SIN	**70114.60**	**69323.56**	**73933.55**	**100%**	**100%**	**100%**

Generación por recurso

En la siguiente tabla, se presenta la evolución de la generación real en GWh por tipo recurso. Se evidencia que para el 2021 hubo un total de 260 recursos registrados. Las plantas que presentaron una mayor participación respecto a la generación total del SIN fueron: San Carlos con el 10.35%, Sogamoso con el 7.06% y Porce III con el 6.20%, Chivor con el 6.17% y Guavio con una participación del 5.75%.

Recurso Generación	Generación Real 2018 (GWh)	Generación Real 2019 (GWh)	Generación Real 2020 (GWh)	Participación 2018	Participación 2019	Participación 2020
SAN CARLOS	5,834.76	5,997.87	7,654.74	8.32%	8.65%	10.35%
SOGAMOSO	4,421.14	3,838.69	5,218.92	6.31%	5.54%	7.06%
PORCE III	3,510.42	3,320.55	4,585.67	5.01%	4.79%	6.20%
CHIVOR	4,374.73	2,554.55	4,563.46	6.24%	3.68%	6.17%
GUAVIO	5,474.55	5,328.57	4,253.89	7.81%	7.69%	5.75%
GUATAPE	2,876.78	2,258.53	3,475.95	4.10%	3.26%	4.70%
TEBSAB CC		1,403.28	3,341.94	0.00%	2.02%	4.52%
BETANIA	2,250.08	1,866.77	2,742.12	3.21%	2.69%	3.71%
GUATRON	2,771.31	2,556.73	2,357.43	3.95%	3.69%	3.19%
PAGUA	3,393.15	3,014.88	2,196.71	4.84%	4.35%	2.97%
EL QUIMBO	2,229.87	1,883.23	2,149.36	3.18%	2.72%	2.91%
MIEL I	1,397.50	1,235.42	1,930.26	1.99%	1.78%	2.61%
LA TASAJERA	1,483.46	1,327.96	1,914.85	2.12%	1.92%	2.59%
ALBAN	1,590.99	1,651.49	1,823.46	2.27%	2.38%	2.47%
PORCE II	1,564.60	1,518.81	1,815.69	2.23%	2.19%	2.46%
URRA	1,296.82	1,299.38	1,483.35	1.85%	1.87%	2.01%
SALVAJINA	1,008.19	773.25	1,362.58	1.44%	1.12%	1.84%

Recurso Generación	Generación Real 2018 (GWh)	Generación Real 2019 (GWh)	Generación Real 2020 (GWh)	Participación 2018	Participación 2019	Participación 2020
PLAYAS	1,293.14	1,352.80	1,346.23	1.84%	1.95%	1.82%
TERMOSIERRA CC		681.09	1,294.20	0.00%	0.98%	1.75%
GUAJIRA 2	666.29	758.61	937.38	0.95%	1.09%	1.27%
JAGUAS	608.87	722.04	918.04	0.87%	1.04%	1.24%
GECELCA 32	1,239.73	1,514.52	756.02	1.77%	2.18%	1.02%
DARIO VALENCIA SAMPER	672.80	672.24	670.35	0.96%	0.97%	0.91%
GECELCA 3	550.17	829.02	586.82	0.78%	1.20%	0.79%
FLORES 4 CC		365.33	484.42	0.00%	0.53%	0.66%
CARLOS LLERAS	426.85	408.16	469.81	0.61%	0.59%	0.64%
PAIPA 4	966.59	1,054.27	443.20	1.38%	1.52%	0.60%
TERMOYOPAL G4		147.20	394.09	0.00%	0.21%	0.53%
TERMOYOPAL G3		163.08	386.05	0.00%	0.24%	0.52%
SAN MIGUEL	327.29	356.93	352.83	0.47%	0.51%	0.48%
ESCUELA DE MINAS	79.47	212.17	337.26	0.11%	0.31%	0.46%
GUAJIRA 1	798.67	700.49	334.80	1.14%	1.01%	0.45%
AMOYA LA ESPERANZA	468.63	431.28	317.85	0.67%	0.62%	0.43%
SAN FRANCISCO	260.62	280.47	301.28	0.37%	0.40%	0.41%
TERMOYOPAL G5			296.24	0.00%	0.00%	0.40%
PRADO	143.71	152.90	283.18	0.20%	0.22%	0.38%
TASAJERO 1	755.10	986.54	282.61	1.08%	1.42%	0.38%
TASAJERO 2	906.86	1,123.39	276.14	1.29%	1.62%	0.37%

Recurso Generación	Generación Real 2018 (GWh)	Generación Real 2019 (GWh)	Generación Real 2020 (GWh)	Participación 2018	Participación 2019	Participación 2020
TERMONORTE	300.46	152.10	265.77	0.43%	0.22%	0.36%
FLORES I CC		96.17	250.80	0.00%	0.14%	0.34%
CUCUANA	226.87	193.53	229.48	0.32%	0.28%	0.31%
CALIMA	188.27	187.08	190.46	0.27%	0.27%	0.26%
ESMERALDA	190.57	208.69	189.29	0.27%	0.30%	0.26%
PROELECTRICA 1	116.42	114.31	168.98	0.17%	0.16%	0.23%
TERMOMECHERO 6	160.32	159.85	166.84	0.23%	0.23%	0.23%
TERMOMECHERO 4	160.73	159.98	164.63	0.23%	0.23%	0.22%
EL POPAL	142.40	149.60	161.74	0.20%	0.22%	0.22%
TERMOMECHERO 5	156.07	160.66	161.52	0.22%	0.23%	0.22%
RIO PIEDRAS	105.39	123.08	156.23	0.15%	0.18%	0.21%
PAIPA 3	309.84	335.95	154.04	0.44%	0.48%	0.21%
LUZMA I	134.80	124.19	150.56	0.19%	0.18%	0.20%
HIDROMONTAÑITAS	125.18	126.97	146.59	0.18%	0.18%	0.20%
LUZMA II	131.88	122.45	145.52	0.19%	0.18%	0.20%
MAYAGUEZ 1	136.85	139.35	142.92	0.20%	0.20%	0.19%
SAN ANDRES DE CUERQUIA		93.36	139.91	0.00%	0.13%	0.19%
AURES BAJO	78.93	98.89	139.59	0.11%	0.14%	0.19%
BARROSO	123.73	122.81	139.19	0.18%	0.18%	0.19%
PAIPA 2	211.03	363.63	132.55	0.30%	0.52%	0.18%
SONSON	118.58	120.69	132.50	0.17%	0.17%	0.18%
SAN MATIAS	103.95	113.08	132.46	0.15%	0.16%	0.18%

Recurso Generación	Generación Real 2018 (GWh)	Generación Real 2019 (GWh)	Generación Real 2020 (GWh)	Participación 2018	Participación 2019	Participación 2020
INSULA	51.51	103.03	131.30	0.07%	0.15%	0.18%
EL MOLINO	102.36	111.96	130.27	0.15%	0.16%	0.18%
PROELECTRICA 2	141.18	188.69	130.04	0.20%	0.27%	0.18%
EL PASO	112.24	136.14	129.01	0.16%	0.20%	0.17%
CHARQUITO	82.97	79.30	128.35	0.12%	0.11%	0.17%
LAGUNETA	99.02	82.04	125.62	0.14%	0.12%	0.17%
RIO MAYO	124.68	121.88	125.34	0.18%	0.18%	0.17%
INGENIO RISARALDA 1	113.13	121.58	119.42	0.16%	0.18%	0.16%
EL LIMONAR	89.11	72.16	117.80	0.13%	0.10%	0.16%
MORRO AZUL	84.18	94.43	117.75	0.12%	0.14%	0.16%
LA HERRADURA	108.20	106.45	112.55	0.15%	0.15%	0.15%
NIQUIA	112.44	116.11	108.18	0.16%	0.17%	0.15%
ALEJANDRÍA	68.52	79.05	104.08	0.10%	0.11%	0.14%
INGENIO PROVIDENCIA 2	107.39	112.39	103.65	0.15%	0.16%	0.14%
ALTO TULUA	62.69	47.71	103.55	0.09%	0.07%	0.14%
TUNJITA	97.92	99.15	102.50	0.14%	0.14%	0.14%
FLORIDA	91.87	84.15	102.42	0.13%	0.12%	0.14%
INCAUCA 1	50.18	52.53	102.32	0.07%	0.08%	0.14%
TEQUENDAMA 1	63.86	62.41	95.43	0.09%	0.09%	0.13%
TEQUENDAMA 2	54.73	63.43	92.31	0.08%	0.09%	0.12%
AUTOG AYURA			92.23	0.00%	0.00%	0.12%

Recurso Generación	Generación Real 2018 (GWh)	Generación Real 2019 (GWh)	Generación Real 2020 (GWh)	Participación 2018	Participación 2019	Participación 2020
CALDERAS	79.41	84.85	91.16	0.11%	0.12%	0.12%
TEQUENDAMA 3	65.98	66.94	90.90	0.09%	0.10%	0.12%
BIOENERGY	50.03	40.50	90.16	0.07%	0.06%	0.12%
RIOGRANDE I	25.54	32.24	89.29	0.04%	0.05%	0.12%
AMAIME	55.05	44.37	88.14	0.08%	0.06%	0.12%
EL EDÉN	48.06	44.90	86.69	0.07%	0.06%	0.12%
TEQUENDAMA 4	68.33	60.81	86.47	0.10%	0.09%	0.12%
ZIPAEMG 4	184.84	199.60	74.89	0.26%	0.29%	0.10%
GUANAQUITAS	57.65	56.10	71.97	0.08%	0.08%	0.10%
PALMAS SAN GIL	65.73	57.48	71.18	0.09%	0.08%	0.10%
PAJARITO	74.60	56.26	70.17	0.11%	0.08%	0.09%
LA VUELTA	57.20	64.18	69.26	0.08%	0.09%	0.09%
AUTOG REFICAR	73.99	70.94	67.97	0.11%	0.10%	0.09%
SALTO II	28.56	31.04	67.71	0.04%	0.04%	0.09%
ZIPAEMG 5	205.64	163.43	66.93	0.29%	0.24%	0.09%
TERMOCANDELARIA 1	57.16	127.91	65.08	0.08%	0.18%	0.09%
CARUQUIA	48.06	44.79	64.07	0.07%	0.06%	0.09%
TERMOCANDELARIA 2	78.91	60.21	63.62	0.11%	0.09%	0.09%
PAIPA 1	159.59	156.08	63.44	0.23%	0.23%	0.09%
TERMOCAPACHOS	7.38	35.54	61.27	0.01%	0.05%	0.08%
AGUA FRESCA	52.29	52.35	61.21	0.07%	0.08%	0.08%
JEPIRACHI 1 - 15	63.32	10.12	60.46	0.09%	0.01%	0.08%

Recurso Generación	Generación Real 2018 (GWh)	Generación Real 2019 (GWh)	Generación Real 2020 (GWh)	Participación 2018	Participación 2019	Participación 2020
TERMOYOPAL 2	251.62	218.82	57.70	0.36%	0.32%	0.08%
INGENIO RIOPAILA 1	52.64	68.86	56.81	0.08%	0.10%	0.08%
AUTOG ARGOS EL CAIRO	36.12	48.51	56.81	0.05%	0.07%	0.08%
COGENERADOR PROENCA 1	58.91	59.01	54.71	0.08%	0.09%	0.07%
COGENERADOR PROENCA	58.91	59.09	54.70	0.08%	0.09%	0.07%
BAJO TULUA	79.51	64.97	54.42	0.11%	0.09%	0.07%
GUAVIO MENOR	20.21	29.85	51.05	0.03%	0.04%	0.07%
RIO FRIO II	52.04	43.03	50.32	0.07%	0.06%	0.07%
TERMODORADA 1	1.43	72.33	48.10	0.00%	0.10%	0.07%
MULATOS II	12.57	32.07	46.37	0.02%	0.05%	0.06%
RIONEGRO	20.37	28.09	45.48	0.03%	0.04%	0.06%
TRINA-VATIA BSLI		15.24	43.66	0.00%	0.02%	0.06%
ZIPAEMG 2	67.58	110.68	43.38	0.10%	0.16%	0.06%
ZIPAEMG 3	136.21	176.80	42.32	0.19%	0.26%	0.06%
TRINA-VATIA BSLII		3.34	40.39	0.00%	0.00%	0.05%
PRADO IV	40.99	40.40	39.29	0.06%	0.06%	0.05%
PROVIDENCIA	43.09	46.13	38.05	0.06%	0.07%	0.05%
SUEVA 2	29.32	28.18	36.50	0.04%	0.04%	0.05%
MAGALLO	21.64	24.90	34.49	0.03%	0.04%	0.05%
AUTG CEMENTOS DEL NARE	26.20	52.28	30.85	0.04%	0.08%	0.04%

Recurso Generación	Generación Real 2018 (GWh)	Generación Real 2019 (GWh)	Generación Real 2020 (GWh)	Participación 2018	Participación 2019	Participación 2020
NIMA	28.43	20.11	30.67	0.04%	0.03%	0.04%
CANTAYUS	23.28	24.41	28.30	0.03%	0.04%	0.04%
RIO BOBO	22.62	22.69	27.18	0.03%	0.03%	0.04%
AUTOG ARGOS SOGAMOSO	19.12	29.97	26.95	0.03%	0.04%	0.04%
LA NAVETA	22.58	24.78	25.75	0.03%	0.04%	0.03%
MERILECTRICA 1	4.13	45.29	25.47	0.01%	0.07%	0.03%
COCONUCO	20.89	17.49	25.22	0.03%	0.03%	0.03%
PUENTE GUILLERMO	14.84	13.22	24.28	0.02%	0.02%	0.03%
JUAN GARCIA	15.20	14.37	23.22	0.02%	0.02%	0.03%
NUEVO LIBARE	14.51	12.19	21.57	0.02%	0.02%	0.03%
MIROLINDO	19.00	18.68	21.46	0.03%	0.03%	0.03%
HIDROBARRANCAS		13.32	21.20	0.00%	0.02%	0.03%
PROENCA II	68.23	66.69	20.54	0.10%	0.10%	0.03%
AUTOG CEMENTOS DEL NARE			19.83	0.00%	0.00%	0.03%
SAJANDI	13.71	15.48	18.58	0.02%	0.02%	0.03%
BARRANQUILLA 4	12.27	28.48	18.39	0.02%	0.04%	0.02%
VENTANA A	11.88	16.50	17.47	0.02%	0.02%	0.02%
LA CASCADA (ANTIOQUIA)	14.97	14.63	16.90	0.02%	0.02%	0.02%
LAS PALMAS	14.41	13.69	16.27	0.02%	0.02%	0.02%
BARRANQUILLA 3	29.15	29.95	15.86	0.04%	0.04%	0.02%

Recurso Generación	Generación Real 2018 (GWh)	Generación Real 2019 (GWh)	Generación Real 2020 (GWh)	Participación 2018	Participación 2019	Participación 2020
IQUIRA I	15.93	13.25	15.73	0.02%	0.02%	0.02%
CELSIA SOLAR BOLIVAR	14.97	15.39	15.26	0.02%	0.02%	0.02%
EL BOSQUE	12.15	13.59	15.16	0.02%	0.02%	0.02%
CASCADA	15.80	16.98	14.47	0.02%	0.02%	0.02%
RUMOR	14.53	12.33	14.33	0.02%	0.02%	0.02%
AUTOG ECOPETROL ORITO	0.64	11.85	13.55	0.00%	0.02%	0.02%
SUBA	6.60	8.97	13.45	0.01%	0.01%	0.02%
CARTAGENA 2	25.07	28.63	13.08	0.04%	0.04%	0.02%
CELSIA SOLAR ESPINAL		9.85	12.40	0.00%	0.01%	0.02%
SANTIAGO	9.79	10.00	11.92	0.01%	0.01%	0.02%
BELMONTE	9.27	20.36	11.89	0.01%	0.03%	0.02%
LA SIERPE			11.65	0.00%	0.00%	0.02%
RIO SAPUYES	9.65	12.21	11.60	0.01%	0.02%	0.02%
PORCE III MENOR	11.77	10.18	11.39	0.02%	0.01%	0.02%
TERMOEMCALI CC		3.20	9.74	0.00%	0.00%	0.01%
SAN CANCIO	8.15	5.11	9.46	0.01%	0.01%	0.01%
RIO CALI	11.20	11.62	9.45	0.02%	0.02%	0.01%
INGENIO SAN CARLOS 1	10.21	10.32	8.96	0.01%	0.01%	0.01%
TERMOPIEDRAS	29.79	24.40	8.59	0.04%	0.04%	0.01%
TERMOYOPAL 1	163.72	157.70	8.55	0.23%	0.23%	0.01%
CELSIA SOLAR LA PAILA			8.21	0.00%	0.00%	0.01%

Recurso Generación	Generación Real 2018 (GWh)	Generación Real 2019 (GWh)	Generación Real 2020 (GWh)	Participación 2018	Participación 2019	Participación 2020
PATICO - LA CABRERA	6.33	4.86	8.00	0.01%	0.01%	0.01%
COELLO	6.90	6.27	7.63	0.01%	0.01%	0.01%
USAQUEN	4.28	0.00	7.46	0.01%	0.00%	0.01%
RIO FRIO I	5.42	5.62	7.20	0.01%	0.01%	0.01%
TERMOVALLE CC		8.07	7.17	0.00%	0.01%	0.01%
CELSIA SOLAR CARMELO		1.06	7.01	0.00%	0.00%	0.01%
RIO PALO	7.71	6.63	6.95	0.01%	0.01%	0.01%
URRAO	5.82	5.96	6.76	0.01%	0.01%	0.01%
MUNICIPAL	7.35	6.39	6.57	0.01%	0.01%	0.01%
POCUNE		0.11	6.39	0.00%	0.00%	0.01%
AGPE INGENIO DE OCCIDENTE			6.13	0.00%	0.00%	0.01%
GRANJA SOLAR BELMONTE			6.12	0.00%	0.00%	0.01%
AUTOG ARGOS CARTAGENA	34.89	32.04	6.09	0.05%	0.05%	0.01%
CAMPESTRE (CALARCA)	5.58	4.98	6.05	0.01%	0.01%	0.01%
CENTRAL CASTILLA 1	6.23	5.66	6.02	0.01%	0.01%	0.01%
LA CASCADA (ABEJORRAL)		6.87	5.79	0.00%	0.01%	0.01%
LA REBUSCA	5.38	5.77	5.71	0.01%	0.01%	0.01%
SANTA RITA		2.43	5.52	0.00%	0.00%	0.01%
OVEJAS	1.25	3.81	5.24	0.00%	0.01%	0.01%

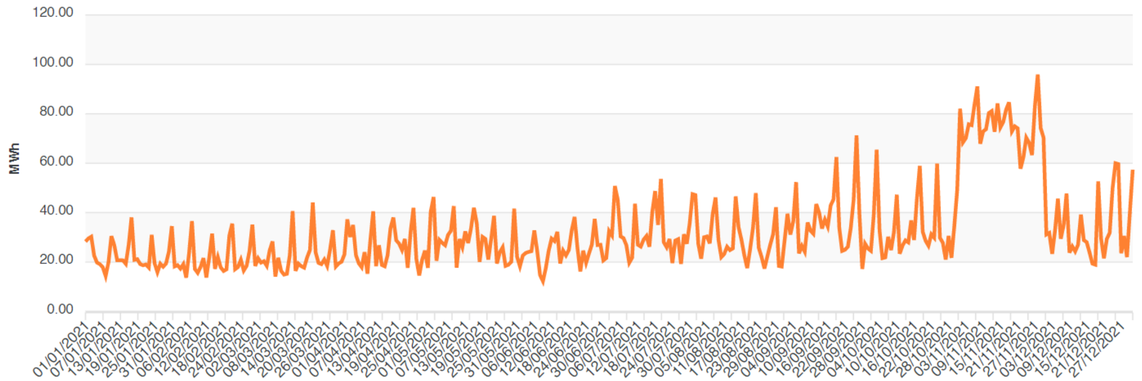
Recurso Generación	Generación Real 2018 (GWh)	Generación Real 2019 (GWh)	Generación Real 2020 (GWh)	Participación 2018	Participación 2019	Participación 2020
AUTOG CELSIA SOLAR YUMBO	4.85	5.41	4.98	0.01%	0.01%	0.01%
PLANTA SOLAR BAYUNCA I		0.93	4.94	0.00%	0.00%	0.01%
PASTALES	3.97	4.23	4.79	0.01%	0.01%	0.01%
REMEDIOS	3.40	3.39	4.63	0.00%	0.00%	0.01%
INGENIO LA CARMELITA	1.83	2.56	4.41	0.00%	0.00%	0.01%
SAN JOSE DE LA MONTAÑA II	4.89	4.73	4.41	0.01%	0.01%	0.01%
RIO RECIO	1.04	1.67	4.39	0.00%	0.00%	0.01%
VENTANA B	11.08	5.15	4.37	0.02%	0.01%	0.01%
BAYONA	2.75	2.82	4.08	0.00%	0.00%	0.01%
GUACAICA	4.91	5.16	3.55	0.01%	0.01%	0.00%
MONDOMO	3.78	3.73	3.48	0.01%	0.01%	0.00%
CARTAGENA 1	5.84	7.47	3.43	0.01%	0.01%	0.00%
AMALFI	4.61	4.72	3.41	0.01%	0.01%	0.00%
TERMOCENTRO CC	31.41	123.01	3.34	0.04%	0.18%	0.00%
AUTOG ARGOS TOLUVIEJO	12.95	15.74	3.22	0.02%	0.02%	0.00%
RIOFRIO (TAMESIS)	5.82	5.55	3.17	0.01%	0.01%	0.00%
CURRUCUCUES	3.30	3.92	3.17	0.00%	0.01%	0.00%
AUTOG TERMOTAME			3.10	0.00%	0.00%	0.00%
EL COCUYO	1.81	1.40	3.00	0.00%	0.00%	0.00%
SILVIA	2.50	2.39	2.89	0.00%	0.00%	0.00%

Recurso Generación	Generación Real 2018 (GWh)	Generación Real 2019 (GWh)	Generación Real 2020 (GWh)	Participación 2018	Participación 2019	Participación 2020
RIO GRANDE	3.34	3.08	2.88	0.00%	0.00%	0.00%
UNION	2.35	5.37	2.85	0.00%	0.01%	0.00%
PCH LA LIBERTAD		0.32	2.80	0.00%	0.00%	0.00%
INZA	3.65	2.93	2.60	0.01%	0.00%	0.00%
LA FRISOLERA	1.15	1.68	2.41	0.00%	0.00%	0.00%
AUTOG PTAR BELLO		0.22	2.36	0.00%	0.00%	0.00%
CAUYA			2.35	0.00%	0.00%	0.00%
AUTOG TURGAS		9.46	2.22	0.00%	0.01%	0.00%
SAN JOSE	2.50	2.65	2.08	0.00%	0.00%	0.00%
AUTOG COCA-COLA FEMSA	2.72	4.72	2.08	0.00%	0.01%	0.00%
ASNAZU	3.42	2.89	1.68	0.00%	0.00%	0.00%
BELLO	1.72	1.37	1.66	0.00%	0.00%	0.00%
INGENIO PICHICHI 1	3.34	2.04	1.50	0.00%	0.00%	0.00%
SAN FRANCISCO (PUTUMAYO)	1.07	2.36	1.47	0.00%	0.00%	0.00%
DOÑA JUANA	1.21	0.12	1.06	0.00%	0.00%	0.00%
MANANTIALES	11.13	5.57	0.93	0.02%	0.01%	0.00%
AUTOG ARGOS YUMBO	1.48	9.74	0.89	0.00%	0.01%	0.00%
AUTOG YAGUARITO	1.06	0.87	0.75	0.00%	0.00%	0.00%
AUTOG INGENIO MARIA LUISA			0.60	0.00%	0.00%	0.00%
LA PITA	2.87	3.65	0.55	0.00%	0.01%	0.00%

Recurso Generación	Generación Real 2018 (GWh)	Generación Real 2019 (GWh)	Generación Real 2020 (GWh)	Participación 2018	Participación 2019	Participación 2020
AUTOG CDS TM2500	21.83	16.77	0.46	0.03%	0.02%	0.00%
INGENIO MARIA LUISA			0.43	0.00%	0.00%	0.00%
PAPELES NACIONALES	1.74	0.30	0.41	0.00%	0.00%	0.00%
AGPE ENTREPALMAS			0.33	0.00%	0.00%	0.00%
TEQUENDAMA BIOGAS	0.09	0.14	0.04	0.00%	0.00%	0.00%
AGPE - ECOPETROL LA HORMIGA	0.18	2.03	0.04	0.00%	0.00%	0.00%
CAMPESTRE (EPM)	1.50		0.03	0.00%	0.00%	0.00%
AMERICA	0.11	0.05	0.02	0.00%	0.00%	0.00%
TERMOBOLIVAR 1	1.43	4.62	0.00	0.00%	0.01%	0.00%
TEBSAB	3,248.87	1,953.44		4.63%	2.82%	0.00%
FLORES 4B	1,114.91	1,287.39		1.59%	1.86%	0.00%
TERMOSIERRAB	159.09	893.32		0.23%	1.29%	0.00%
FLORES 1	291.67	305.39		0.42%	0.44%	0.00%
TERMOVALLE 1	271.11	282.22		0.39%	0.41%	0.00%
EL MORRO 1	168.09	88.38		0.24%	0.13%	0.00%
CIMARRON	158.71	80.08		0.23%	0.12%	0.00%
EL MORRO 2	154.68	61.02		0.22%	0.09%	0.00%
COGENERADOR COLTEJER 1	30.86	57.92		0.04%	0.08%	0.00%
AYURA	46.26	40.48		0.07%	0.06%	0.00%
AUTOG TERMOSURIA	21.49	13.56		0.03%	0.02%	0.00%
CARACOLI	18.61	11.55		0.03%	0.02%	0.00%
SANTA ANA	11.76	10.49		0.02%	0.02%	0.00%
CARTAGENA 3	9.51	9.04		0.01%	0.01%	0.00%
TERMOEMCALI 1	10.89	5.89		0.02%	0.01%	0.00%
AUTOG FERTICOL		5.71		0.00%	0.01%	0.00%
AUTOG FAMILIA	3.11	4.01		0.00%	0.01%	0.00%
AUTOG UNIBOL	7.02	1.50		0.01%	0.00%	0.00%
PCH DE LA LIBERTAD		0.09		0.00%	0.00%	0.00%
SAN JOSE DE LA MONTAÑA	0.06	0.01		0.00%	0.00%	0.00%
CEMENTOS DEL NARE	19.71			0.03%	0.00%	0.00%
JULIO BRAVO	1.27			0.00%	0.00%	0.00%
IQUIRA II	0.62			0.00%	0.00%	0.00%
PTAR 1	0.05	0.01	0.00			
NUTIBARA	0.01					
INTERMEDIA	0.01					
Total SIN	70,114.60	69,323.56	73,933.55	100%	100%	100%

Autogeneradores a Pequeña Escala

La Autogeneración a Pequeña Escala (AGPE) fue reglamentada en el ámbito del Mercado de Energía Mayorista mediante la Resolución CREG 030 de 2018. A partir de ésta, los autogeneradores con pequeños aprovechamientos energéticos, es decir cuyo límite máximo de potencia sea menor o igual a 1 MW, comenzaron a inyectar sus excedentes de energía al Sistema Interconectado Nacional. Sin embargo, en noviembre de 2021, mediante la Resolución CREG 174 de 2021, la Comisión derogó la Resolución CREG 030 de 2018, y reguló otros aspectos adicionales de los AGPE, generadores distribuidos y Autogeneradores a Gran Escala (AGGE) con potencia máxima declarada menor a 5 MW. En ese sentido, para el caso de los AGPE, en la siguiente gráfica se presenta la evolución en el año 2021 de los excedentes totales que han sido reportados al



22 Planeamiento del SIN

Planeamiento Operativo Energético

Esta sección se divide en dos partes. En primer lugar, se presenta la evolución de los supuestos considerados para las principales variables del planeamiento energético de mediano plazo durante el 2021, analizando las causas que originaron la variación de estos a lo largo del año. Adicionalmente, estos supuestos son comparados con la información observada real. Las variables sobre las que se centra el análisis son: Escenarios hidrológicos, demanda, expansión de la generación e intercambios internacionales.

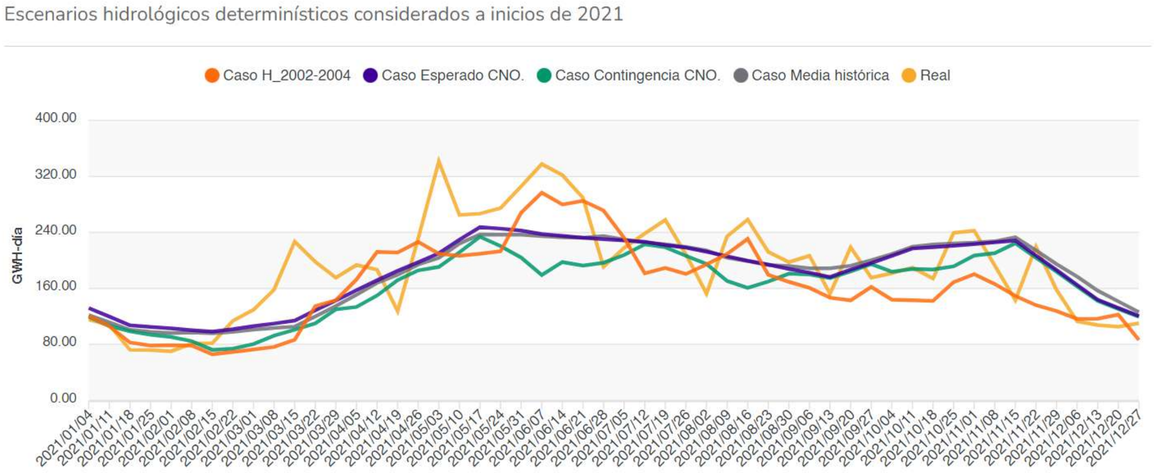
En segundo lugar, se muestra, para los horizontes de planeación de mediano y largo plazo, una comparación entre los resultados obtenidos y la información real operativa, permitiendo evaluar y retroalimentar la definición de los supuestos anteriormente mencionados. Los resultados sobre los cuales se centra el análisis son: producción térmica, producción hidráulica y evolución del embalse agregado del sistema.

Supuestos para el planeamiento operativo energético de mediano plazo

A continuación, se presenta la evolución de los supuestos empleados para la planeación de mediano plazo y su comparación con las variables reales observadas. Son comparados los aportes del sistema, la demanda, la expansión de generación y los intercambios internacionales. Es importante tener en cuenta, que los análisis se realizan observando dos años hacia el futuro y las variables se representan mediante valores diarios promediados semanalmente.

Escenarios hidrológicos

La siguiente figura presenta la evolución real de los aportes hídricos en energía como promedio semanal durante el año 2021, así como su comparación con los escenarios hidrológicos determinísticos que fueron considerados en la primera semana del año 2021.



Como se puede observar en la figura anterior los aportes reales se situaron a lo largo del año por encima de casos considerados en los estudios de la primera semana de 2021. Esta desviación es explicada considerando, las perspectivas climáticas esperadas en ese momento, con lo realmente acontecido en 2021.

El 2021 fue un año de gran interés desde el punto de vista climático, ya que se caracterizó por la ocurrencia de diversas anomalías que modularon el comportamiento del estado del tiempo a nivel regional. Durante el primer trimestre de 2021, tuvo lugar el debilitamiento y finalización de La Niña 2020-2021. Sin embargo, luego de una muy breve pausa de normalidad, y hacia el trimestre julio-septiembre, las condiciones atmosférico-oceánicas en el Pacífico ecuatorial nuevamente se acoplaron dando lugar a la gestación de un episodio frío (La Niña), cuyas características se consolidaron y establecieron hacia finales del año.

Fue un año, donde la temporada de huracanes en el océano Atlántico fue muy intensa. De acuerdo con los registros históricos, esta temporada ocupó el tercer lugar en actividad con 21 tormentas, y fue la segunda consecutiva desde 2020. Adicionalmente, 2021 fue el sexto año consecutivo en el cual la actividad ciclónica tropical estuvo por encima de los promedios históricos.

Los aportes energéticos acumulados del SIN estuvieron desde comienzos del año por encima de los promedios históricos, lo cual continuó reflejando el impacto del anterior evento extremo del ENSO (La Niña 2019-2020), el cual también se hizo sentir en 2021, unido al inicio y consolidación de La Niña 2021-2022. El año 2021 presentó superávit de aportes energéticos al SIN, los cuales estuvieron en el 118.5% de la media para todo el año en conjunto.

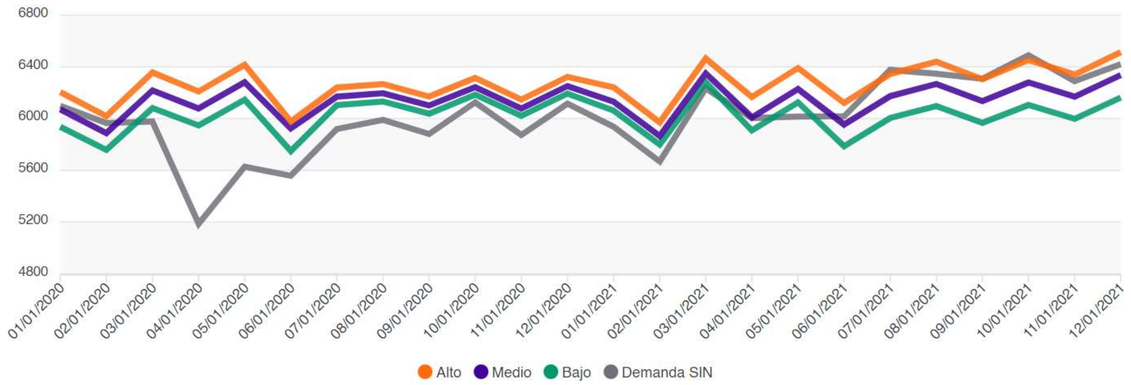
Demanda total del sistema

El supuesto de proyección de la demanda del sistema que se utiliza en el planeamiento operativo energético considera los escenarios de las revisiones publicados por la UPME. Su selección depende de las condiciones del sistema al momento del estudio y de la posible evolución esperada, que típicamente se correlaciona no solo con variables económicas del país, sino que también con las posibles condiciones climáticas y de su efecto sobre precipitaciones y los caudales en las cuencas de hidro generadoras del SIN.

Durante el 2021, la UPME realizó una revisión a la proyección de demanda, cuyo informe fue publicado en el mes de junio http://www.siel.gov.co/siel/documentos/documentacion/Demanda/UPME_Proyeccion_Demanda_Energia_Junio_2021.pdf en dicho informe se realizó una revisión de lo acontecido en el año 2020, en cuanto a la demanda de energía y su relación con el comportamiento de la economía, se consideró la reapertura gradual después de las medidas de confinamiento para la contención del COVID-19 y se estimó la tendencia a largo plazo del consumo energético a nivel nacional, utilizando la

Escenarios UPME Vs demanda real del SIN en 2021

Proyección de demanda UPME



A partir de la comparación mostrada en la gráfica anterior, es posible observar que los primeros meses del año 2021, la demanda se ubicó por debajo de los escenarios proyectados por la UPME. Considerando que el planeamiento energético es indicativo, al comienzo del año se veían simulando los escenarios de demanda de la UPME que correspondían a Escenario medio y alto para determinar si el Sistema Interconectado Nacional SIN contaba con los recursos suficientes para atender la reactivación económica del país.

Después del mes junio de 2021, una vez la UPME actualizó la proyección de demanda y considerando la evolución de la demanda real, este supuesto se ajustó al escenario alto para el planeamiento energético a partir de las simulaciones del mes de agosto.

Expansión de la generación

Desde el punto de vista de proyectos de expansión, los análisis presentados en la primera semana de enero consideraron solo los proyectos del primer año de análisis, que contarán con Obligaciones de Energía en Firme (OEF) y/o proyectos asignados en las subastas que realizo la UPME con Contratos de Largo plazo de Energía (CLPE). Adicionalmente fueron considerados también los proyectos que al momento de los análisis habían iniciado tramites con XM, según lo establecido en el acuerdo del Consejo Nacional de Operación CNO 1214.

Así las cosas, a inicios del año 2021 se esperaba la entrada del siguiente portafolio de proyectos, los cuales cumplían con el criterio definido para los análisis energéticos:

TIPO	CEN (MW)	N° DE PROYECTOS
EÓLICO	200	1
HIDRO MENOR	17	2
SOLAR	114	7
TÉRMICO	300.8	6
Total general	**631.8**	**16**

Sin embargo, de este grupo de proyectos entraron en operación 4 proyectos con tecnología solar con un total de 66 MW.

En el mes de octubre del 2021 con la expedición de la resolución CREG 075 de 2021 a través de la cual se definen las disposiciones y procedimientos para la asignación de capacidad de transporte en el SIN, se ajustó el supuesto de proyectos de expansión, considerando la firmeza que esta resolución le daba a la entrada de proyectos que cumplan los requisitos allí establecidos.

Por otra parte en la siguiente tabla, se presenta el listado de proyectos que a comienzo del año se esperaba entraran a operar en el sistema para el 2021.

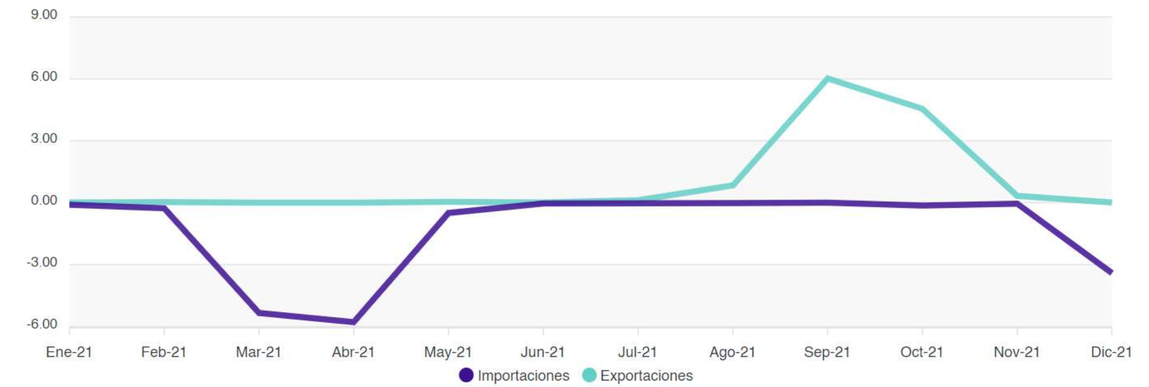
Tipo	Proyectos Esperados 2021		Proyectos ingresados 2021	
	N° Proyectos	CEN (MW)	N° Proyectos	CEN (MW)
Térmica	12	454	3	57
Solar	59	1344	5	75
Eólica	1	10	0	0
Hidráulico Menor	10	60	0	0
Total	**82**	**1868**	**8**	**132**

Sin embargo, al cierre de 2021 entraron en el Sistema 5 proyectos de generación solar, 1 plantas térmica, 1 cogenerador, 1 autogenerador para un total de 8 proyectos que sumaron entre todos 132 MW nuevos en el SIN, y reingresó la unidad 2 de TERMOCENTRO.

Intercambios internacionales

Los estudios energéticos principalmente consideran el panorama del SIN operando en forma aislada o autónoma con el fin de dar las señales de uso de los recursos para un abastecimiento con recursos de generación propios. Sin embargo, como se muestra en la siguiente gráfica, durante el año existieron intercambios de energía.

Intercambios internacionales durante el 2021 [GWh/mes]



Se observa que en los meses de marzo y abril se presentaron importaciones desde Ecuador con valores que alcanzaron los valores alrededor de los 5.7 GWh/día promedio mensual. En los meses de septiembre y octubre 2021, debido a las condiciones hidrológicas favorables en Colombia y a un mantenimiento en una de las principales centrales hidráulicas de Ecuador, se presentaron exportaciones de Energía hacia Ecuador con valores cercanos a 6 GWh/día promedio mensual.

Comparación señales de planeamiento vs variables reales del SIN

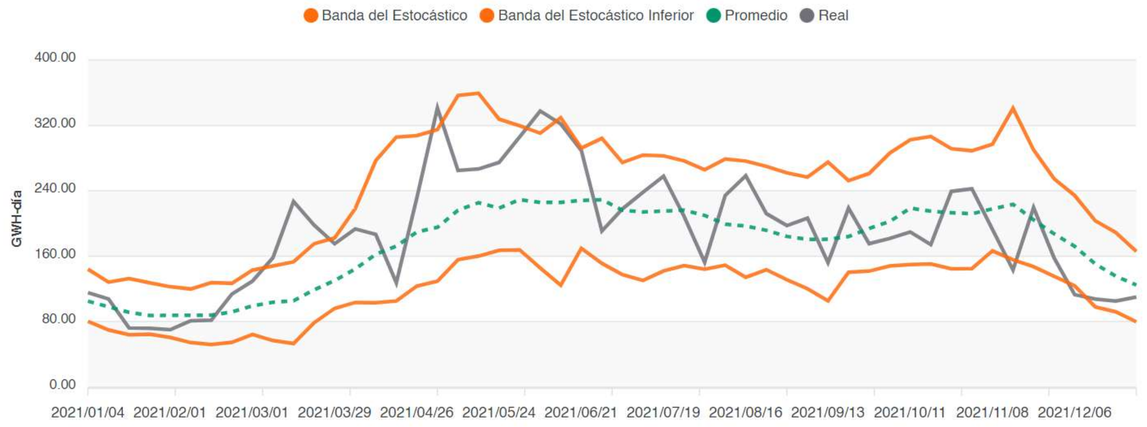
En esta sección se presenta la comparación entre las señales de planeamiento energético de mediano y largo plazo, con la evolución de las principales variables reales del SIN. Los análisis se centran en los aportes totales, la producción hidráulica, la producción térmica y el nivel del embalse.

Planeamiento de mediano plazo

El estudio de mediano plazo tiene como horizonte de estudio dos años con resolución semanal. Los principales supuestos de este análisis fueron los mostrados en la sección anterior. La comparación que se muestra a continuación toma como base los resultados de los análisis determinísticos realizados la primera semana de 2021. Cabe resaltar, que los análisis energéticos realizados no se pueden considerar de carácter predictivo teniendo en cuenta que los resultados que se obtienen están fuertemente condicionados por los supuestos, que naturalmente pueden divergir significativamente de la realidad operativa. Sin embargo, estos análisis indicativos son el mecanismo que pretende proporcionar señales tempranas de posibles riesgos en el sistema ante los supuestos que se consideren. La desviación combinada de en expectativas en los aportes y de la demanda afectada por la pandemia, explica claramente las divergencias entre las señales de estos estudios y la realidad. No obstante lo anterior, el planeamiento es un proceso de continua realimentación y sus señales son ajustadas permanentemente a medida en que se revalúan las proyecciones de las variables teniendo en cuanta nueva información.

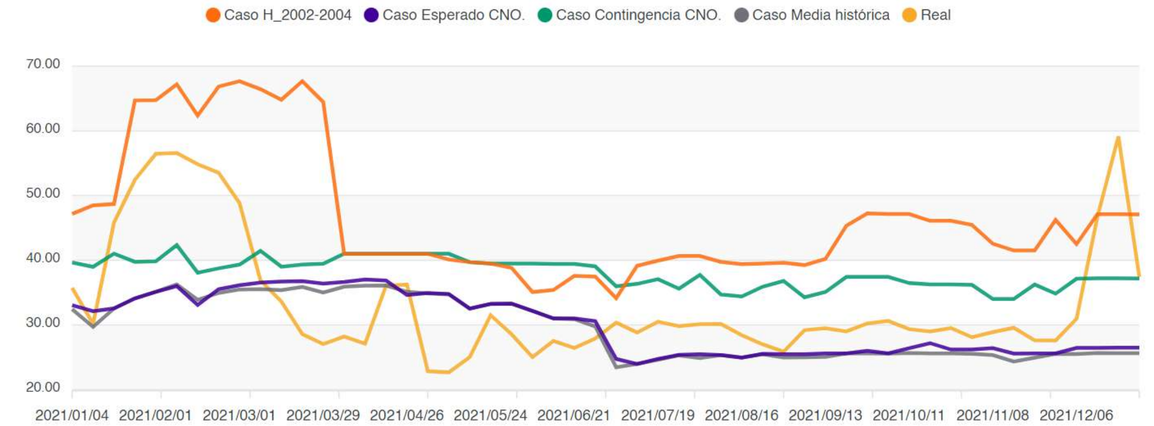
Como se comentó anteriormente, en el aparte de escenarios hidrológicos determinísticos, las expectativas de escenarios hidrológicos de la primera semana de 2021, no contemplaban la consolidación de un fenómeno tipo La Niña 2021-2022, caracterizado por aportes hídricos por encima de la media histórica. Los estudios estocásticos de principios del año muestran situación similar. Los aportes reales se mantuvieron por encima del promedio del estocástico en gran parte del año, logrando terminar la estación de verano 2020-2021 con un valor del embalse agregado del SIN del 62.81%.

Comparación escenarios de aportes estocásticos vs real durante el 2021

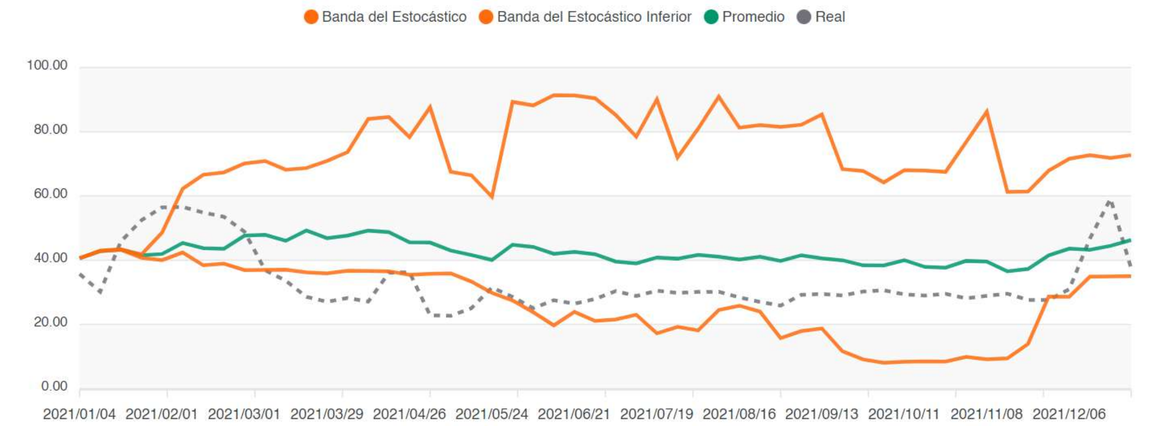


A continuación, se ilustra los comparativos de la generación total térmica e hidráulica del SIN de los modelos versus la realidad operativa. La siguiente grafica ilustra el caso de la generación térmica de los estudios determinísticos vs el valor real.

Comparación generación térmica casos determinísticos vs real durante el 2021



Comparación generación térmica casos estocásticos vs real durante el 2021

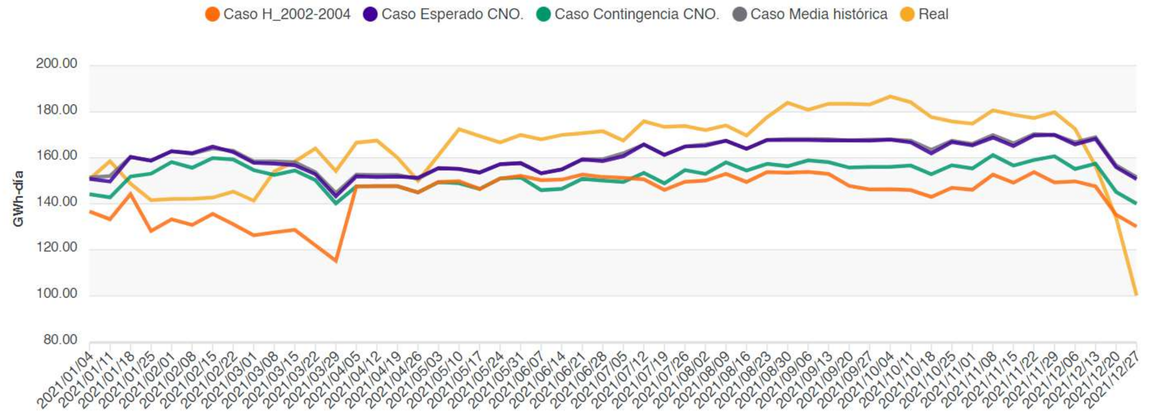


Se observa como la generación térmica real las primeras semanas del año estuvo en valores cercanos a los 50 GWh/día promedio para luego alcanzar valores cercanos a los 30 GWH/día promedio, valores cercanos a los casos simulados Esperado CNO y caso Media histórica. Durante el mes de diciembre se observa un aumento de la generación térmica promedio que se venía observando a lo largo del año. Situación no prevista en las simulaciones energéticas.

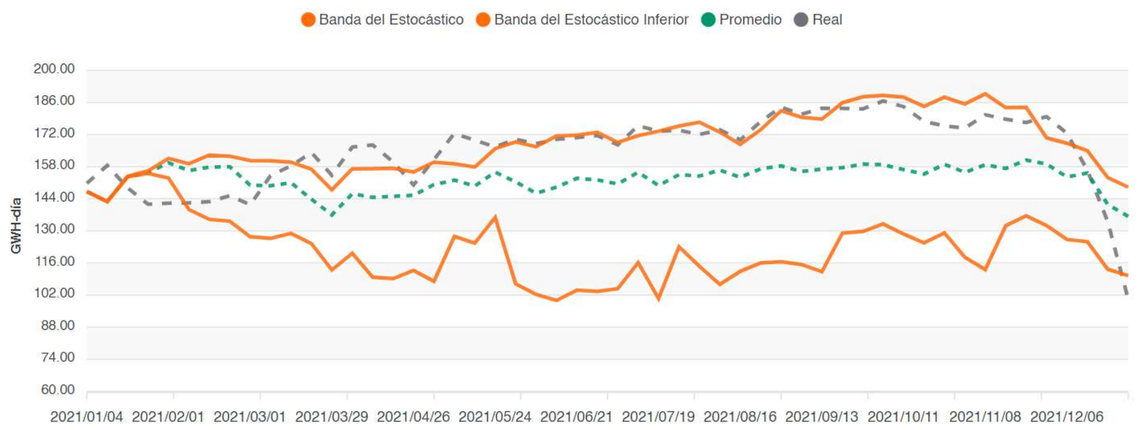
Por su parte, el comparativo con el estudio estocástico de mediano plazo muestra que el valor real se mantuvo en la banda del estocástico (95 – 5 PSS) la mayoría del tiempo como se muestra en la siguiente gráfica, excepto en los meses de marzo-abril donde los aportes hídricos estuvieron muy por encima de la media histórica, favoreciendo la generación con recursos hidráulicos.

Las siguientes figuras corresponden a las comparaciones de los resultados de la generación hidráulica total del SIN en los casos determinísticos y estocásticos vs la producción real.

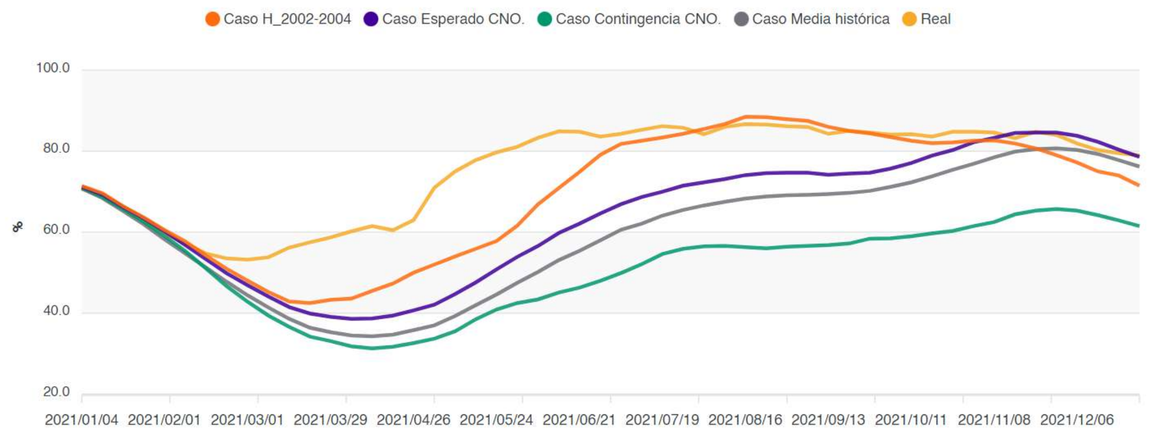
Comparación generación hidráulica casos determinísticos vs real durante el 2021



Comparación generación hidráulica casos estocásticos vs real durante el 2021



Comparación evolución embalse de casos determinísticos vs real durante el 2021



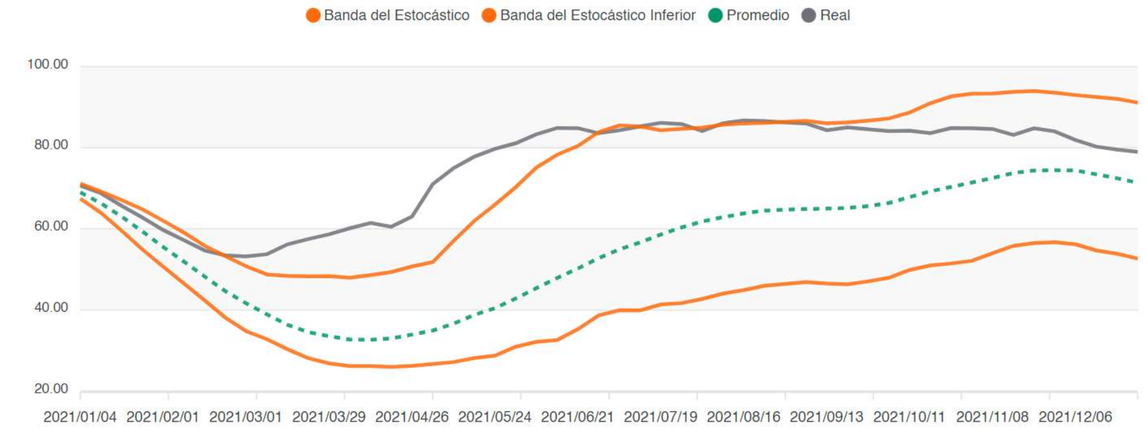
En consecuencia, con lo observado en la generación térmica, la generación hidráulica real en general se desvía significativamente por encima de las expectativas de los casos determinísticos y se ubica en el percentil 95 PSS del caso estocásticos producto de los mayores aportes presentados en el SIN.

Para el caso del embalse agregado del SIN, los casos de estudios determinísticos muestran los casos considerados tuvieron una evolución cercana al valor real en las primeras semanas del año (hasta mediados de febrero), ver la siguiente gráfica.

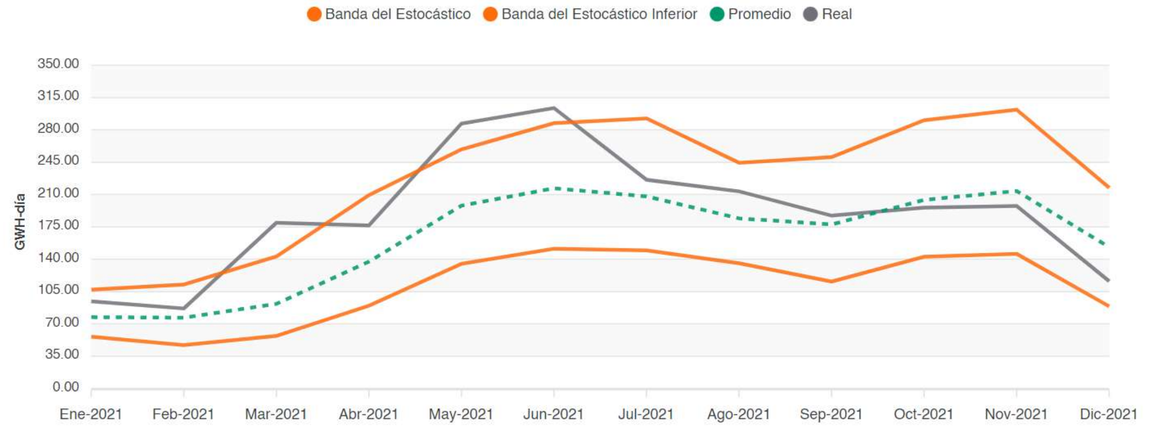
Consecuentemente, para los meses posteriores, a medida que los aportes al SIN fueron creciendo como resultado de las lluvias y altas afluencias generadas por el fenómeno de La Niña, dicho nivel fue aumentando hasta alcanzar valores máximos históricos a finales de los meses de julio, agosto y septiembre.

Respecto a los estudios estocásticos, las primeras semanas hasta mediados de febrero la evolución real del embalse se sitúa cerca del nivel 95PSS y por fuera de ese percentil en los meses marzo - mayo.

Comparación evolución embalse de casos estocásticos vs real durante el 2021



Aportes en energía del estudio de LP de enero 2021 vs Real



Planeamiento de largo plazo

Las simulaciones energéticas de largo plazo realizadas en el mes de enero de 2021 se toman como referencia para las comparaciones con los valores reales de las diferentes variables a analizar. Es importante resaltar que los resultados obtenidos se ven fuertemente impactos por los supuestos seleccionados para cada una de las variables. La descripción completa de esta información se encuentra en https://www.xm.com.co/operaci%C3%B3n/planeaci%C3%B3n/planeaci%C3%B3n-largo-plazo/an%C3%A1lisis-energ%C3%A9tico-de-largo-plazo-mpode-resultado-de-estudios

A continuación, se presenta la comparación para las principales variables:

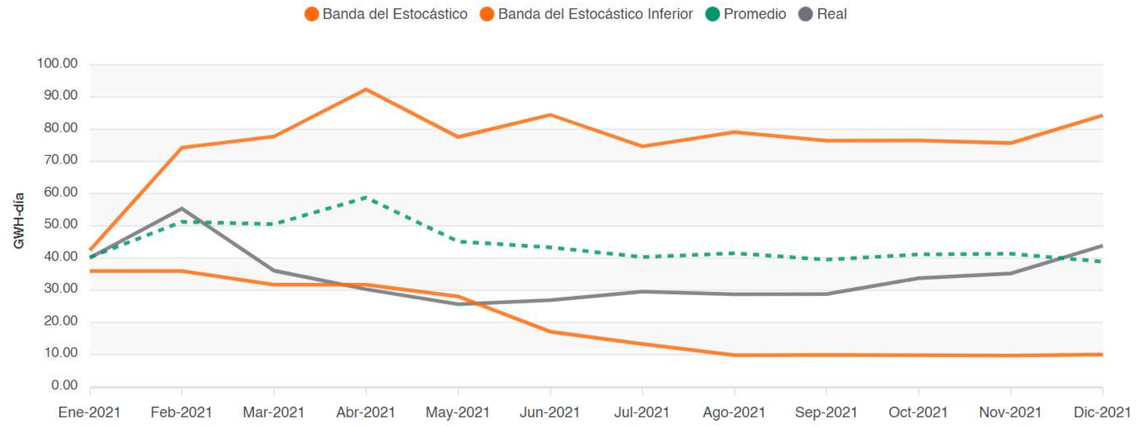
Aportes hídricos

La siguiente gráfica muestra la banda de variación de los aportes mensuales expresados en promedio diario que fue generado por el modelo de caudales ARP del modelo SDDP. De igual forma se muestra la energía afluente real presentada en cada mes del 2021. En términos mensuales los aportes reales del SIN estuvieron por encima del promedio del estocástico, excepto para los meses de octubre a diciembre, siendo diciembre el mes con los aportes reales con mayor desviación a la baja.

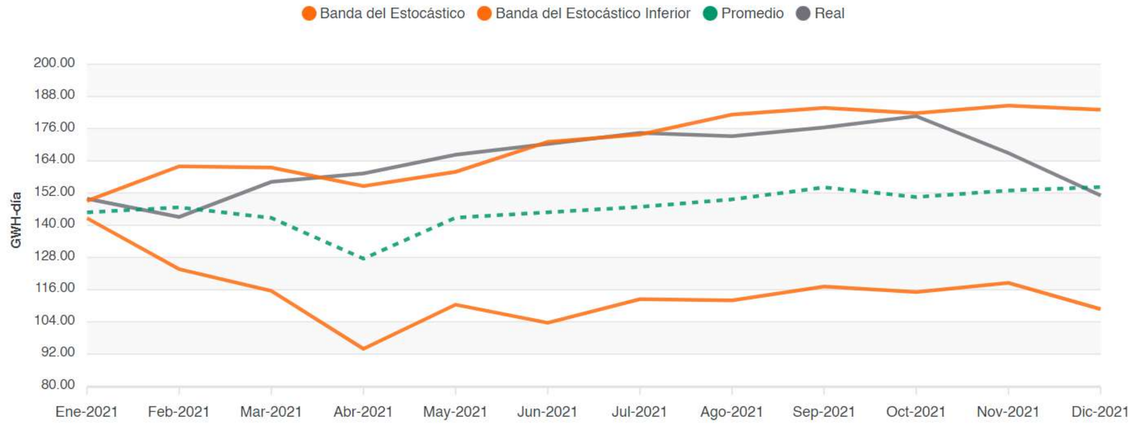
Generación de energía térmica

La siguiente figura muestra la banda de variación de la generación térmica resultante del estudio estocástico de largo plazo de enero de 2021 comparado con el valor real mensual de la generación del parque termoeléctrico. La generación real permanece dentro de la banda del estocástico y por debajo del bajo promedio esperado.

Banda de variación de la generación térmica de estudio de LP enero 2020 Vs Real 2021



Banda de variación de la generación hidráulica de estudio de LP enero 2021 Vs Real



Generación de energía hidráulica

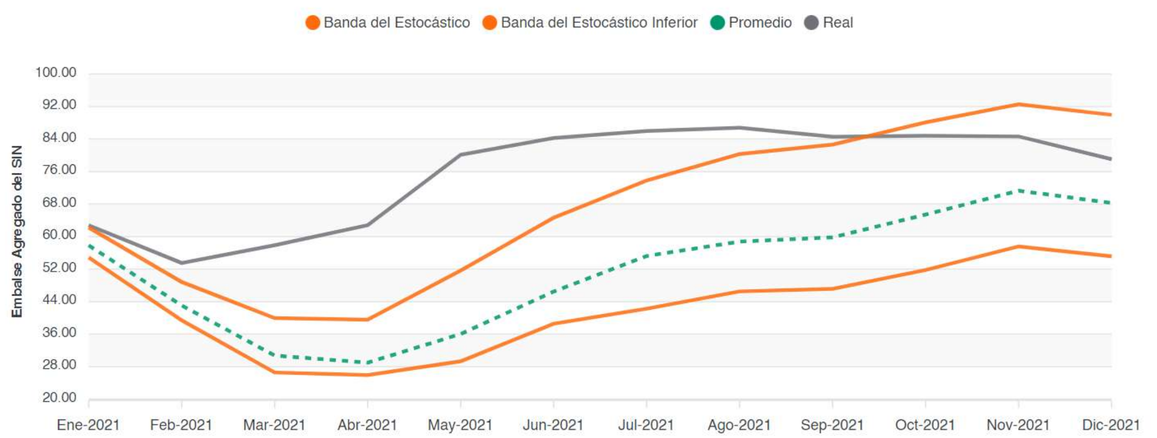
La generación hidráulica en el caso mensual estocástico de largo plazo de enero de 2021, y su comparación con el valor real de la generación hidráulica del SIN se aprecia en la siguiente figura

Consecuentemente con los aportes hídricos recibidos y la evolución real de otras variables del balance energético del SIN, las expectativas de producción de generación hidráulica hechas a principios del año 2021 estuvieron por debajo de la realidad operativa, haciendo que el valor real mensual de esta variable se situara cercano al percentil 95 PSS del caso estocástico. Los valores abril y de mayo resultaron, incluso, por fuera de la banda del estocástico debido a los altos aportes presentados en estos meses.

Embalse Agregado del SIN

Las reservas totales del SIN son una variable energética de relevancia para la planeación operativa del sistema. En su evolución se resume el manejo de los recursos en respuesta a la oferta de los recursos primarios (Aportes hídricos y combustibles). La siguiente gráfica muestra la banda de variación entre los percentiles 5 y 95 de la energía almacenada en los embalses del SIN en el estudio de Largo Plazo vs las reservas agregadas real.

Banda de variación de las reservas del SIN de estudio de LP enero 2021 Vs Real



De manera mensual se observa que la evolución real del embalse agregado del SIN estuvo por fuera de la banda del caso estocástico de largo plazo, lo cual puede explicarse dado que en los supuestos a principios del año no estaba considerado la consolidación del fenómeno hidroclimático La Niña a lo largo del 2021.

Pronósticos de Generación para plantas solares y eólicas.

El proceso de Pronósticos de la Dirección de Planeación de la Operación (DPO) se encarga de la elaboración de pronósticos y escenarios de generación futura de las fuentes de energía renovable no convencionales, solares y eólicas, para los diferentes horizontes de interés requeridos para la planeación y operación del SIN: partiendo desde el muy corto plazo, con pronósticos que se actualizan cada 5 minutos con un horizonte de hasta 8 horas, hasta el largo plazo, con escenarios creados a partir de la información histórica del recurso renovable.

Los pronósticos de generación se elaboran a partir de la información del recurso meteorológico y las características técnicas de las plantas renovables. El proceso hace uso de técnicas estadísticas que permiten realizar correcciones a la información meteorológica y, a partir de esta, y por medio de modelos físicos de las plantas construidos a partir de sus características técnicas, estimar su generación. Por ejemplo, para generar los escenarios del largo plazo, se consideran series meteorológicas de reanálisis, las cuales son corregidas estadísticamente si se cuenta también con series medidas del recurso, y se utilizan modelos físicos de las plantas renovables para estimar la generación de los escenarios a partir de la información meteorológica.

El proceso de pronósticos busca dar señales que permitan, a la planeación y operación, afrontar la variabilidad e incertidumbre del recurso renovable, previendo sus condiciones futuras, y por tanto apoyando la operación confiable, segura y económica del SIN.

Actividades del año 2021

El año 2021 fue importante para el proceso de pronósticos de generación del CND, pues se avanzó en aspectos tecnológicos, metodológicos y de calidad de datos.

Durante 2021 se integraron nuevas plantas al sistema de pronósticos de corto y muy corto plazo. Adicionalmente para los pronósticos de mediano y largo plazo se incorporaron nuevas funcionalidades tales como la opción de generar pronósticos para agregaciones de plantas solares, reduciendo los costos computacionales de los modelos de planeación. Entre los nuevos productos se incluyeron los requerimientos de información de los estudios de flexibilidad y resiliencia realizados por el CND.

Además, como parte del grupo de trabajo conformado por el Subcomité de Plantas (SP) y el Subcomité de Recursos Energéticos Renovables (SURER) del CNO, junto con el apoyo de la Universidad de Los Andes, se trabajó en la definición y desarrollo de un modelo de conversión recurso-potencia para plantas solares fotovoltaicas. El modelo, que fue desarrollado por la Universidad, permitirá contar con modelos físicos detallados de las plantas; considerando aspectos técnicos como el tipo de módulos, el tipo de seguidores, y el tipo de inversores de las plantas. En este grupo de trabajo también se formuló durante el 2021 el desarrollo de un modelo de conversión recurso-potencia para plantas eólicas. Este modelo es igualmente importante para el proceso y se espera su desarrollo en el 2022.

Condiciones Climáticas

El estado del tiempo y el clima en Colombia, al igual que para otros países ubicados en la franja ecuatorial, está condicionado en mayor medida por la dinámica de la zona de convergencia intertropical (ZCIT), la cual se caracteriza por bajas presiones en superficie al tiempo que la circulación atmosférica responde, en términos generales, a la confluencia de los vientos alisios del norte y del sur.

Debido al movimiento periódico de la ZCIT, de norte a sur sobre la línea ecuatorial, el escurrimiento superficial, especialmente el formado en la región Andina, presenta dos temporadas secas (de baja pluviosidad) y dos estaciones de lluvias (de alta pluviosidad) cada año. Normalmente, los períodos de estiaje o de verano, se presentan durante los meses dic-feb y jun-ago, en tanto que las estaciones de lluvias (húmedas) se observan durante los períodos mar-may y sep-nov. Las series hidrológicas de los ríos del SIN localizados en dicha región, responden de manera análoga a este comportamiento, con caudales bajos durante los meses dic-mar, y un aumento en sus contribuciones para el período oct-nov. En contraste con lo anterior, el comportamiento del clima en el oriente de Colombia, en particular sobre los Llanos Orientales, donde se hallan localizados recursos de generación de gran relevancia para el SIN, es diferente: un breve período de alta pluviosidad

durante los meses may-ago y un prolongado estiaje en los restantes meses.
El seguimiento a la información climática e hidrológica tanto aquella proveniente de mediciones directas como la de pronósticos, se realiza en conjunto con el análisis de la información climática emitida por el Servicio Hidrometeorológico Nacional (IDEAM) y por las diferentes agencias internacionales de predicción climática. A nivel internacional, merecen especial mención por su relevancia, el Instituto Internacional de Investigación para el Clima y la Sociedad (IRI), la Agencia de Administración Oceánica y Atmosférica Nacional de los Estados Unidos (NOAA), el Bureau de Meteorología de Australia (BOM), el Centro Europeo para el Pronóstico del Tiempo a Mediano Plazo (ECMWF), el Centro Internacional para la Investigación sobre el Fenómeno de El Niño (CIIFEN), entre otros. A nivel local se destaca la labor del IDEAM a través de sus recomendaciones para los diferentes sectores productivos entre los cuales está nuestro sector eléctrico colombiano.

Como se verá a continuación, 2021 fue un año de gran interés desde el punto de vista climático, ya que se caracterizó por la ocurrencia de diversas anomalías que modularon el comportamiento del estado del tiempo a nivel regional. Durante el primer trimestre de 2021, tuvo lugar el debilitamiento y finalización de La Niña 2020-21. Sin embargo, luego de una muy breve pausa de normalidad, y hacia el trimestre julio-septiembre, las condiciones atmosférico-oceánicas en el Pacífico ecuatorial nuevamente se acoplaron dando lugar a la gestación de un episodio frío (La Niña), cuyas características se consolidaron y establecieron hacia finales del año.

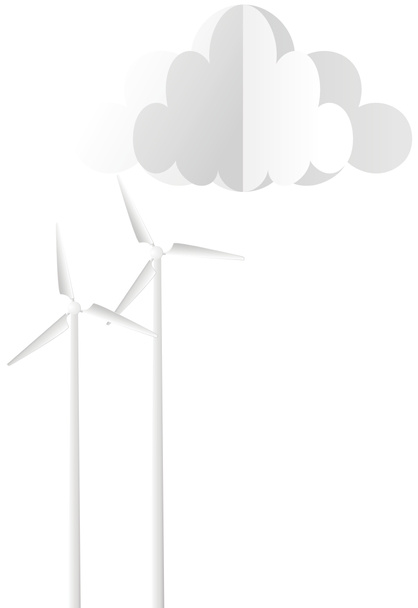
En términos generales, la fase negativa de un evento extremo del ENSO (La Niña) se caracteriza por la ocurrencia de lluvias por encima de lo normal en el territorio nacional, y 2021 no fue la excepción de la regla. Por un lado, las lluvias aumentaron en gran parte del territorio nacional, generando una respuesta hidrológica que se sintió con mayor fuerza durante los meses de marzo, mayo y junio.
Por otro lado, se registró una temporada de huracanes muy intensa en el océano Atlántico. De acuerdo con los registros históricos, esta temporada ocupó el tercer lugar en actividad con 21 tormentas, y fue la segunda consecutiva desde 2020. Adicionalmente, 2021 fue el sexto año consecutivo en el cual la actividad ciclónica tropical estuvo por encima de los promedios históricos. Si bien dicha temporada de huracanes por convención va desde el 1 de junio hasta el 30 de noviembre, la ciclogénesis puede presentarse en cualquier momento, como fue el caso particular de la tormenta tropical Ana, la cual se formó en mayo de 2021. Es importante agregar, que 2021 fue el séptimo consecutivo en que una tormenta se formó antes del período establecido como la temporada de huracanes.

Para hacer el seguimiento al fenómeno La Niña, se utilizan diferentes indicadores climáticos que evalúan la temperatura del océano pacífico tropical. Uno de los indicadores más populares entre la comunidad científica es el Índice Oceánico de El Niño (ONI, por su sigla en inglés), el cual se calcula como la media móvil trimestral (con traslape de dos meses), de las anomalías de la temperatura de las aguas superficiales (TSM) en la región del Pacífico ecuatorial central, también conocida como Niño 3.4 (localizada entre 120W y 170W y entre 5N y 5S). Este índice es utilizado por diferentes agencias climáticas internacionales para identificar, hacer seguimiento y caracterizar la fortaleza de cualquiera de los extremos del ENOS, bien sea El Niño (evento cálido) o La Niña (evento frío). Como convención propuesta por la NOAA, se ha establecido que cinco (5) períodos consecutivos con anomalías de la TSM en la región Niño 3.4 superiores (inferiores) a 0.5°C (-0.5°C) corresponden a un episodio El Niño (La Niña). Adicionalmente, la magnitud de dichas anomalías durante episodios El Niño o La Niña, refleja la fortaleza del evento. De ahí que los valores de referencia de 0.5°C y -0.5°C corresponden a los umbrales, dentro de los cuales se consideran condiciones de normalidad. A diferencia de la NOAA, para el BOM, el umbral de neutralidad se halla entre 0.8°C y -0.8°C.

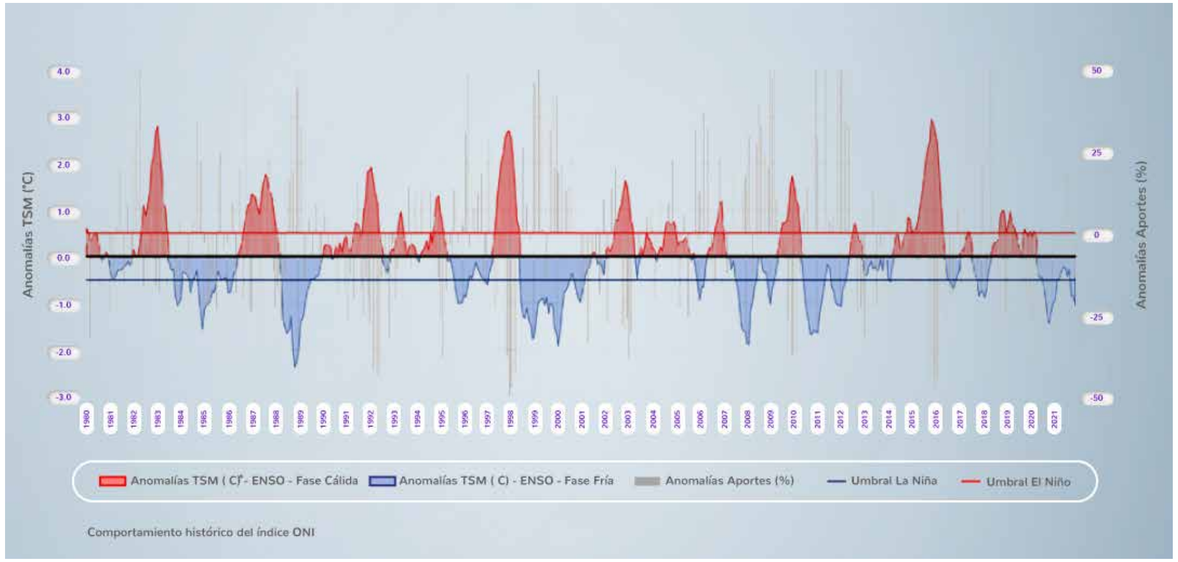
De acuerdo con el índice del ONI (ver tabla 1), después de El Niño 2018-19, se formó La Niña 2020-21, evento de fortaleza moderada que alcanzó anomalías mínimas de -1.3°C durante el trimestre oct-dic/2020. Sin embargo, después de una breve pausa, cuando dicho indicador estuvo muy cerca del umbral de La Niña (valores de -0.4°C para may-jul/2021 y jun-ago/2021), nuevamente las condiciones climáticas en el Pacífico ecuatorial evolucionaron hacia la formación y maduración de un nuevo evento La Niña. Este nuevo evento alcanzó anomalías de -1.0°C en el último trimestre de 2021, lo cual al igual que lo ocurrido durante La Niña 2020-21, lo estaría ubicando por ahora en el grupo de episodios moderados (valores del ONI entre -1.0°C y 1.5°C).

Año	DEF	EFM	FMA	MAM	AMJ	MJJ	JJA	JAS	ASO	SON	OND	NDE
2019	0.7	0.7	0.7	0.7	0.5	0.5	0.3	0.1	0.2	0.3	0.5	0.5
2020	0.5	0.5	0.4	0.2	-0.1	-0.3	-0.4	-0.6	-0.9	-1.2	-1.3	-1.2
2021	-1.0	-0.9	-0.8	-0.7	-0.5	-0.4	-0.4	-0.5	-0.7	-0.8	-1.0	

Valores del ONI durante 2019 - 2021.



La siguiente gráfica presenta la evolución histórica del índice ONI desde 1980, resaltando los episodios históricos extremos de El Niño (en rojo) y La Niña (en azul). Se destacan por su fortaleza los eventos El Niño 1982-83, 1997-98 y 2014-16, los cuales fueron catalogados como los episodios más severos en los registros históricos del ONI.



Comportamiento histórico del índice ONI

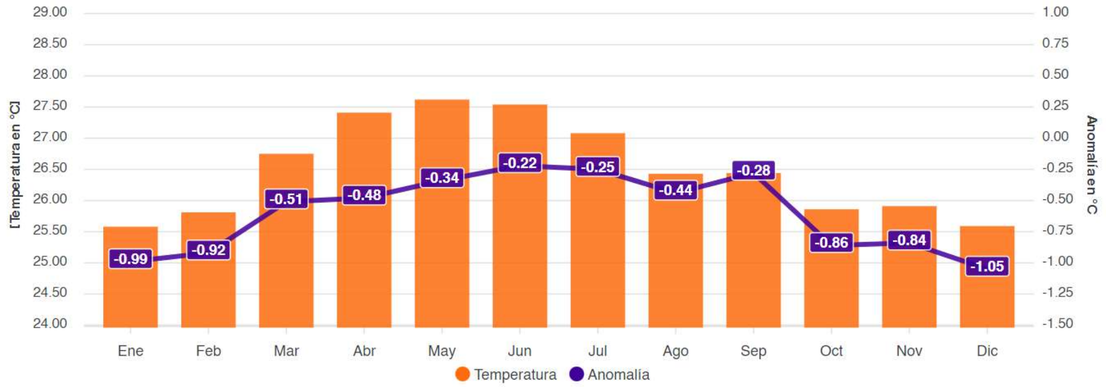
Obsérvese en la figura anterior, que como era de esperarse durante un evento de esta clase, los aportes agregados al SIN estuvieron principalmente por encima de la media en 2021 (ver también figura 5 más abajo). Así, los aportes agregados al SIN estuvieron entre lo normal o por encima de la media, durante todo el año, con excepción de diciembre, cuando fueron deficitarios.

En la figura siguiente se presentan los valores de la temperatura superficial del mar en la región Niño 3.4 (Pacifico Central), junto con sus respectivas anomalías, para cada uno de los meses del año de 2021.

Como puede apreciarse, las anomalías fueron negativas durante todo el año, alcanzando valores mínimos a comienzos y finales del año, lo cual es típico para este tipo de extremos climáticos, que alcanza el apogeo de su desarrollo en algún momento entre el último trimestre del primer año y el primer trimestre del segundo año.

Finalmente, Según los análisis provenientes de las diferentes agencias climáticas internacionales, se espera que La Niña continúe durante los primeros meses de 2022 y a continuación se debilite, momento en el cual hará su transición hacia condiciones de neutralidad.

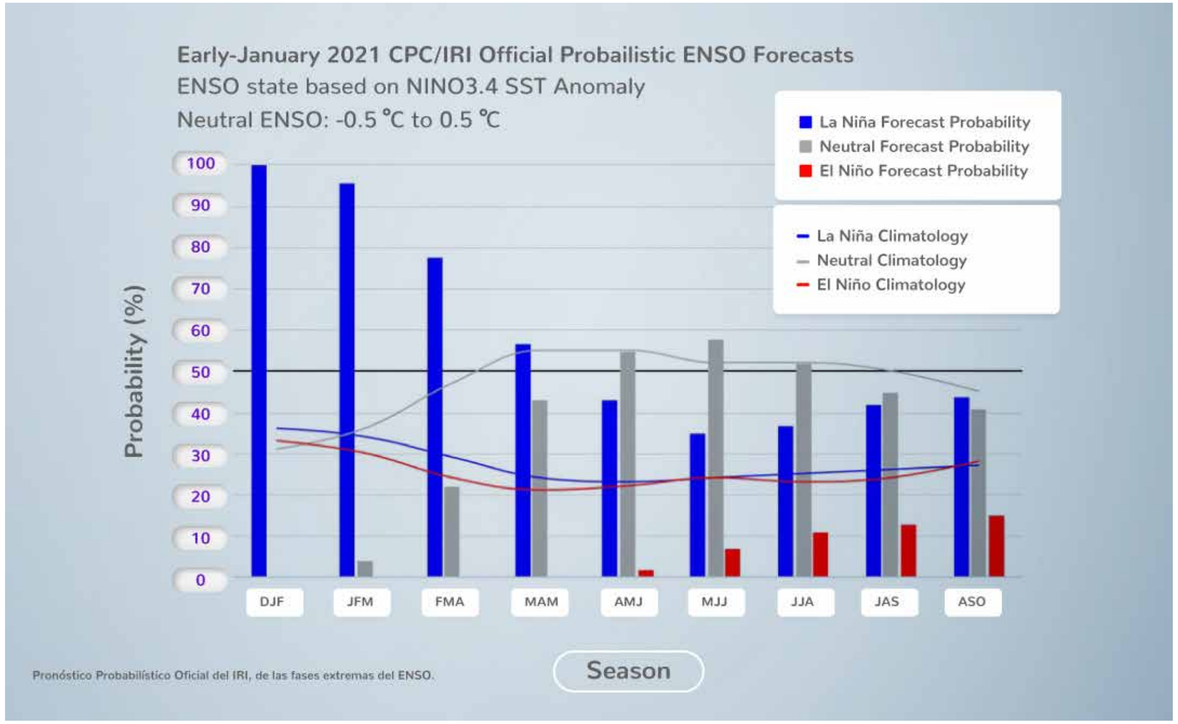
Comportamiento de la TSM en el Pacífico central y sus anomalías, durante 2021.



Es importante recordar, que la temperatura superficial del mar no es la única variable para determinar la consolidación y ocurrencia de cualquiera de las fases del ENSO, ya que este fenómeno abarca un conjunto de variables que reflejan la compleja interrelación y retroalimentación entre la atmósfera y el océano.

Es interesante notar que, desde comienzos de 2021, se tenía un grado de relativa certeza de que las condiciones de enfriamiento (La Niña 2020-21) continuarían en 2021 pues dichas probabilidades favorecían la normalidad o enfriamiento para la segunda mitad de 2021. En la siguiente gráfica se presentan los resultados de dicho análisis, publicados por el IRI en enero de 2021. En particular, se esperaba con mayor probabilidad que se presentaran condiciones normales entre abril y septiembre. Sólo hacia el final del horizonte de pronóstico las probabilidades de normalidad y La Niña eran similares. En contraste con lo anterior, la probabilidad de ocurrencia de El Niño durante 2021 era bastante baja.

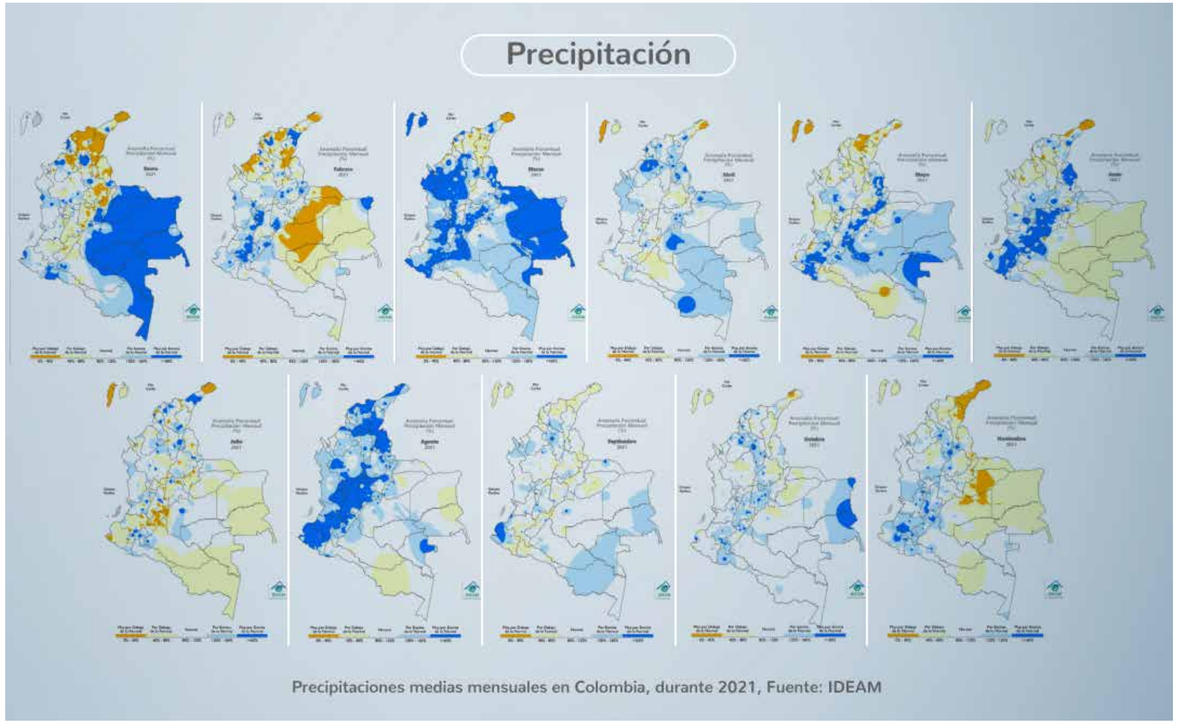
Pronóstico Probabilístico Oficial del IRI, de las fases extremas del ENSO.



Fuente: https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/?enso_tab=enso-iri_plume

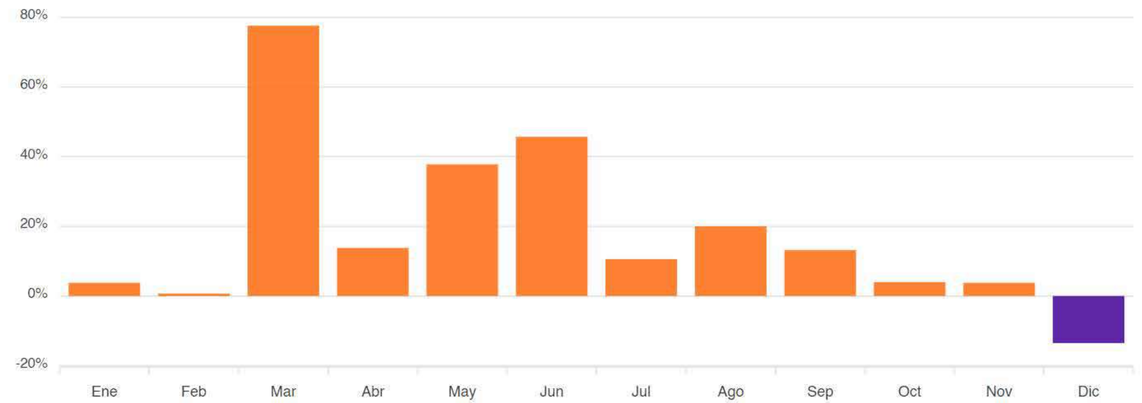
En la siguiente figura, el IDEAM presenta el resumen del comportamiento de los valores mensuales de precipitación durante 2021 (al momento de preparación de este informe el IDEAM no había publicado aún el mapa de diciembre de 2021).

Precipitaciones medias mensuales en Colombia, durante 2021. Fuente: IDEAM



Como se puede ver en la anterior figura, a pesar de la gran variabilidad en el comportamiento de las lluvias, durante casi todo el año hubo excesos de precipitaciones sobre la mayor parte del territorio nacional. En la región Andina, en particular, en las cuencas asociadas con los embalses de generación se observó un relativo déficit en los meses de enero y julio. En contraste con ello se resaltan los superávits de lluvias durante marzo, julio y agosto.

Anomalías de aportes energéticos al SIN en 2021



Uno de los indicadores más relevantes utilizado para representar el comportamiento de la hidrología durante el año es el que comprende los aportes agregados al sistema HSIN (Hidrología del SIN). Este índice permite agregar en un único valor, todos los caudales naturales operativos que ingresan al sistema y que son reportados por los agentes (ver Figura 5). El HSIN (expresado en porcentaje de su respectiva media mensual) permite hacer un seguimiento al comportamiento real de la hidrología asociada con el SIN y es muy útil para el seguimiento y análisis de la relación entre las lluvias y su respuesta hidrológica.

Los aportes al SIN (HSIN) durante el 2021, con excepción de diciembre, fueron normales o estuvieron por encima de la media. Se destacaron aquí por sus altas afluencias en términos del porcentaje de la media, los meses de marzo (78% por encima de la media), mayo (38%) y junio (46%).

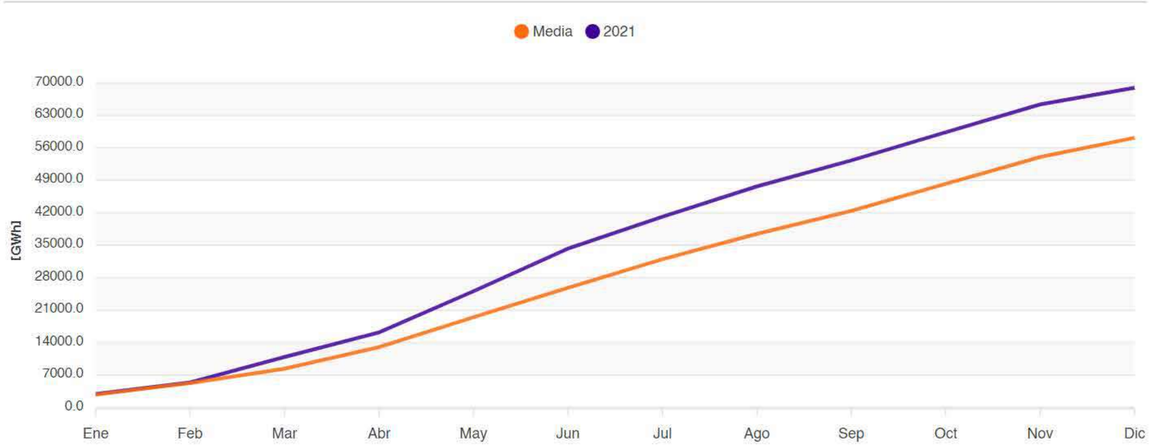
Aportes hídricos durante 2021

La siguiente gráfica presenta los aportes hídricos acumulados afluentes a los embalses asociados al SIN durante 2021 (expresados en energía) -E2021- versus los aportes medios históricos acumulados (utilizando los promedios mensuales para todas las series hidrológicas) -Emedia-. Es decir, se analiza el comportamiento de los aportes mediante la analogía con un embalse de volumen infinito que se llena permanentemente, obedeciendo a dos tipos de comportamientos: caudales registrados en 2021 (línea azul) y caudal medio mensual (línea roja). La diferencia que se obtiene entre ambas curvas al finalizar el año permite estimar el déficit o el exceso de energía afluente.

En la misma gráfica, la pendiente de los distintos tramos que forman las curvas permite evaluar visualmente el comportamiento de los aportes: a mayor pendiente mayores contribuciones energéticas y viceversa. Aquellos segmentos de curva donde las líneas son paralelas corresponden a aportes cercanos a la media para dicho período.

Dicha gráfica también presenta que, los aportes acumulados estuvieron desde un comienzo por encima de los promedios históricos (la curva del acumulado anual, en rojo, estuvo siempre por encima de la azul), lo cual continuó reflejando el impacto del anterior evento extremo del ENSO (La Niña 2019-20), cuyo impacto aún se hizo sentir en 2021, aunado al inicio y consolidación de La Niña 2021-22. En resumen, 2021 fue un año con superávit de aportes energéticos al SIN, los cuales estuvieron en el 118.5% de la media para todo el año en conjunto.

Curvas de energía acumulada para el año 2021 y comparación con la media histórica.

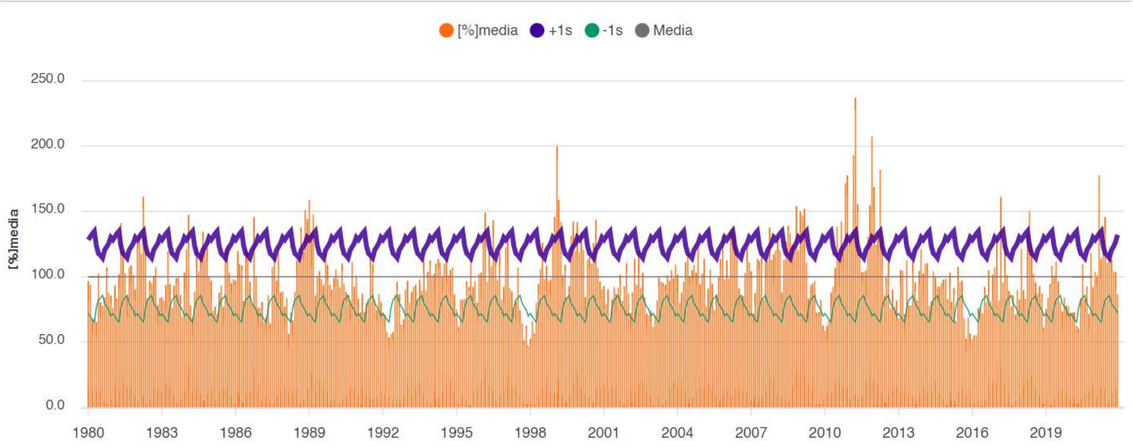


La siguiente gráfica, presenta la evolución de aportes energéticos al SIN desde 1980 (año de inicio común de la información de las series hidrológicas), expresados en porcentaje de la media. En la escala vertical de esta figura, 100% corresponde a la media, de ahí que valores por debajo de ella se consideran deficitarios y por encima de la misma, como aportes en exceso de la media. Como referencia de interés, se incluyen dos líneas que representan la media mensual menos una desviación estándar (en rojo) y la media mensual más una desviación estándar (en azul). Ambas se expresan también en porcentaje de la media. Así, de esta forma se puede apreciar claramente el impacto de anteriores episodios extremos del ENSO en el SIN, tales como El Niño 2009-2010, con bajos aportes energéticos, seguido de La Niña 2010-2011, caracterizada por altos ingresos energéticos al sistema. Posteriormente, en 2011-12 se observó el resurgimiento de condiciones típicas de La Niña, seguida ésta última de un período de gestación de condiciones tipo El Niño en la segunda mitad de 2012, las cuales, sin embargo, no se consolidaron en un evento de esta naturaleza.

Posteriormente, durante los años 2014 a 2016 se aprecia el impacto de un evento El Niño de naturaleza muy fuerte, con una recuperación progresiva a lo largo de 2016, hasta la consolidación de un nuevo evento La Niña 2016-2017. Esta a su vez, fue seguida de una fase de bajos aportes durante 2017, y el aumento de los mismos en el año 2018 en respuesta a La Niña 2017-2018, la que finalmente, precedió a los bajos aportes ocasionados durante la fase de gestación y desarrollo del evento El Niño 2018-2019.

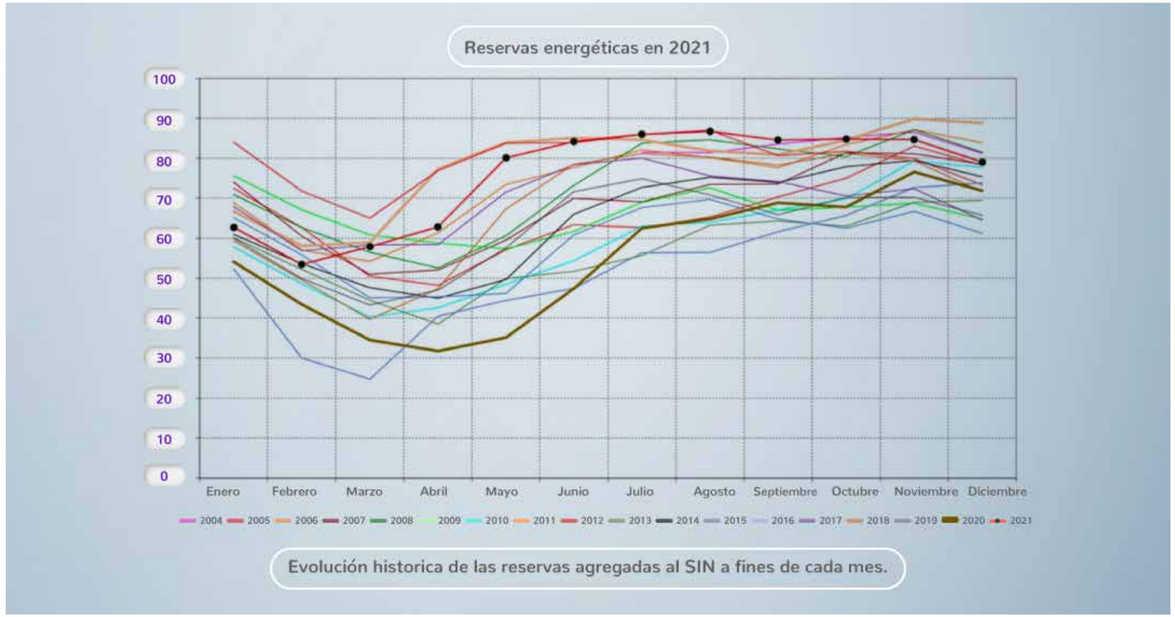
Finalmente, en 2020 se presenta la transición hacia un fenómeno La Niña de naturaleza moderada, que finalizó a mediados de 2021, pero que alcanzó a tener aportes porcentuales muy altos en marzo (178% de la media) y junio (146%). A esto siguió una breve normalización luego de lo cual se reactivó nuevamente, con aportes agregados al SIN que, aunque porcentualmente no alcanzaron las cotas recién mencionadas, contribuyeron a preservar el superávit general de afluencias. La única excepción a esta regla fue diciembre, cuando por única vez en el año dichos aportes fueron deficitarios (86.5% de la media)
En consonancia con lo anterior, es importante destacar del comportamiento de aportes al SIN en el presente siglo, que desde mediados de 2012 han sido mayoritariamente deficitarios, algo que ya mencionábamos en el anterior informe. Esto podría incidir en los tiempos de recuperación de cada cuenca y en el régimen estacional de los ríos en el largo plazo, algo sobre lo cual se viene advirtiendo desde hace algunos años.

Evolución histórica de los aportes energéticos al SIN.



Reservas energéticas en 2021

Si bien la operación de los embalses depende de las estrategias comerciales, señales energéticas de mediano y largo plazo, el comportamiento del clima y los aportes a los embalses, etc., el comportamiento del embalse agregado del SIN fue consistente con lo que se espera en un año con aportes en exceso. La siguiente gráfica presenta el comportamiento histórico (desde 2004) del nivel del embalse agregado (expresado en porcentaje del volumen útil) a finales de cada mes.



Controles del SIN

Modelos de Controles y Parámetros de Generadores

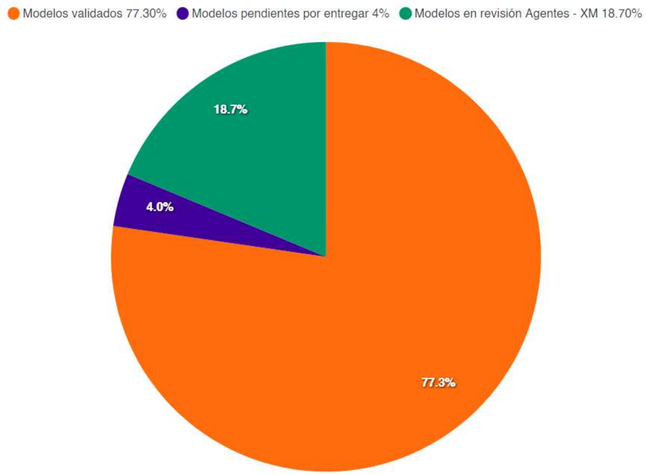
Con el objetivo de mejorar el modelo de la operación del sistema, con el que se realizan las labores de planeación de corto, mediano y largo plazo del Sistema Interconectado Nacional (SIN), durante el 2021 los agentes generadores y XM continuamos trabajando en la obtención de los modelos validados de los controles y parámetros de los generadores despachados centralmente. Este trabajo nos permite emular de forma más precisa el comportamiento dinámico del sistema

ante diferentes situaciones, con lo que se pueden definir con mayor certeza sus límites operativos.
Adicionalmente, y con el objetivo de mantener la calidad de los modelos validados en el tiempo, este año se aplicaron por primera vez las dos primeras instancias del nuevo proceso de seguimiento al desempeño dinámico de los mismos. Los resultados obtenidos permitieron realizar ajustes y mejorar el desempeño de los modelos en conjunto con los agentes generadores.

Hasta la fecha se han realizado las pruebas necesarias y se han revisado informes de modelos y parámetros de generadores despachados centralmente correspondientes al 100% de la capacidad instalada del SIN (16.15 GW), de la cual el 77,3% ya superó con éxito la etapa de validación y están siendo incluidos en la base de datos en la que se modela la operación del sistema. El detalle puede observarse en la siguiente gráfica.

Este balance lo realizamos teniendo en cuenta las modernizaciones a los sistemas de control que fueron llevadas a cabo en

Balance de entrega de modelos de control y parámetros de generadores con base en la potencia instalada (16.15 GW)



Adicionalmente, atendiendo el impacto que tiene la carga en el comportamiento dinámico del sistema, en XM continuamos trabajando en la definición de una metodología para realizar el ajuste fino del modelo de carga con base en registros disponibles de eventos del sistema.

Pruebas de Potencia Reactiva en Generadores

Durante el 2021, en XM continuamos liderando el proceso de planeación y coordinación de las pruebas de potencia reactiva definidas a través del Acuerdo CNO 1480. En el transcurso de este año se realizaron pruebas a unidades de generación por modernizaciones y nuevas plantas que representan un 2 % con respecto a una capacidad instalada de 16.1 GW.

Estabilidad dinámica del SIN

En el 2021 se trabajó en conjunto con el CNO para la emisión del Acuerdo 1457 por el cual se establece el procedimiento de ajuste de los Estabilizadores de los Sistemas de Potencia (PSSs) del SIN. En el marco de aplicación de este Acuerdo se han recibido los primeros informes de ajuste, los cuales han aplicado exitosamente el proceso de sintonización de estos sistemas de control

Se destaca que debido a la gestión realizada por XM y con el apoyo de los agentes, se han instalado PSSs de última generación, tipo multi-banda que permiten mejorar el amortiguamiento de los modos de oscilación de muy baja frecuencia presentes en el sistema eléctrico colombiano.

Definición de pruebas y procedimientos asociados a sistemas de control

Teniendo en cuenta la entrada en vigencia de la Resolución CREG 148 de 2021, en XM desarrollamos una propuesta con los requerimientos técnicos aplicables a las FERNC mayores a 5 MW con el fin de garantizar la operación segura y confiable de estos generadores incluyendo un conjunto de pruebas definidas para verificar el cumplimiento de estos requerimientos. Esta propuesta fue enviada a la CNO para ser tenida en cuenta en la definición de la regulación aplicable.

Por otro lado, teniendo en cuenta la incorporación de dispositivos FACTS distribuidos al SIN, en conjunto con el CNO, desarrollamos el Acuerdo asociado a los requerimientos para la validación de los sistemas de control de estos dispositivos.

Asimismo, en XM desarrollamos y publicamos el documento con la revaluación de parámetros de AGC realizado para el periodo 2021- 2022, el cual incluye una nueva metodología para la estimación de las reservas operativas que considera desviaciones adicionales que se presentan en la operación del sistema.

¿Cómo finalizó el 2021?

En lo que respecta a modelos, comenzamos el 2021 con el 80,23 % de modelos validados de generadores sincrónicos disponibles en la Base de Datos y finalizamos con el 86 % con base en una capacidad instalada de 16.1 GW.

En lo que respecta al estudio de estabilidad en el sistema, el 2021 finalizó con los primeros estudios de ajuste de PSSs

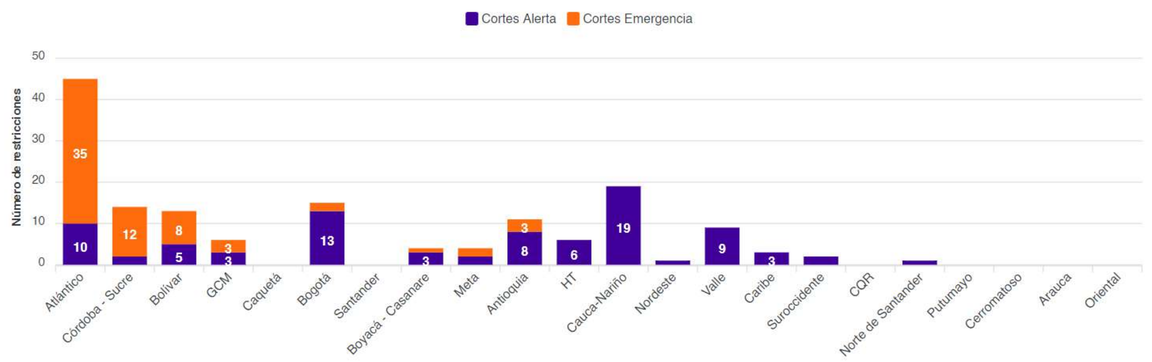
aprobados siguiendo los lineamientos de sintonización definidos en el Acuerdo CNO 1457.
Adicionalmente, el 2021 finalizó con la nueva versión del portal de intercambio de información de los agentes con el equipo de controles y modelos que se encuentra disponible en https://www.xm.com.co/planeaci%C3%B3n/modelamiento-y-controles-del-sin

Evolución del Sistema Interconectado Nacional

¿Cómo inició el 2021?

El Sistema Interconectado Nacional (SIN) inició 2021 con 153 restricciones de transmisión identificadas en condiciones de red completa (67 de emergencia y 86 de alerta). Como resultado se consideraban 7 subáreas operativas en estado de emergencia: Atlántico, Córdoba-Sucre, Bolívar, GCM, Boyacá-Casanare, Meta y Antioquia. Lo anterior, debido a que al menos una contingencia sencilla de los elementos de red podría superar los límites de seguridad del sistema o generar desatención de demanda según lo establecido en el código de operación.

Cortes (restricciones en transmisión) con mayor participación enero 2021



Proyectos de expansión que entraron en el 2021

En el transcurso de 2021 entraron en operación 50 proyectos repartidos así: 8 proyectos del STN, 34 proyectos en el STR y 8 proyectos de generación con un total de 131.4 MW. De estos proyectos de expansión se destacan los siguientes:

Subestación Medellín 500 kV y Antioquia 500 kV: La entrada en operación de este proyecto permitió el aumento en el límite de importación del área Caribe de 1500 MW a 1650 MW, además se incrementa la confiabilidad de la red hacia el área Caribe pasando de 3 enlaces en la red 500 kV a 5 enlaces. Por otra parte, para el área Antioquia, se observó una mejora en los perfiles de tensión, lo que conlleva a reducir el requerimiento de unidades equivalentes para el control de tensión.
Subestación Suria 230 kV: Este proyecto permitirá una entrada adicional de potencia al Meta una vez ingresa la transformación Suria 230/115 kV. Con ambos proyectos en operación permitirán mejorar la confiabilidad en la atención de la demanda y eliminará varias restricciones de la subárea Meta. Adicionalmente, se reducirá el requerimiento y uso de bancos capacitivos en la red de 115 kV, por la inyección de potencia activa y reactiva.

Subestación San Juan 220 kV: La entrada del proyecto San Juan 220 kV. Este proyecto permitirá la conexión de Nueva San Juan 110 kV que eliminará la condición radial de San Juan 110 kV y disminuirá la magnitud de potencia a través de la transformación Valledupar 220/110 kV, de tal manera que impactará positivamente las restricciones asociada a N-1 y la lógica o requerimiento de los ESPS implementados en Valledupar.

Otras acciones realizadas

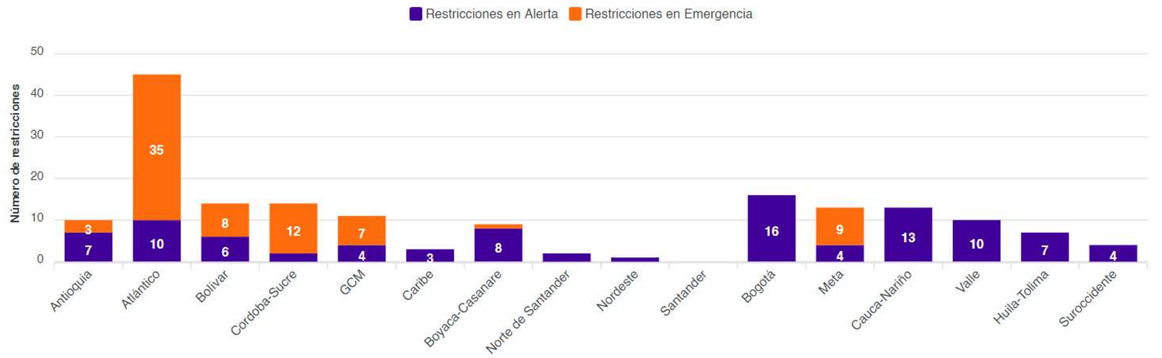
- **Implementación RAG Casanare**
  En conjunto con Termomechero y Termoyopal se llevó a cabo la implementación del esquema de desconexión automática de generación (RAG). El objetivo del esquema es minimizar el impacto en desatención de demanda ante contingencia N-2 entre los circuitos Yopal – San Antonio 1 y 2 115 kV o Yopal – Aguazul 115 kV de forma que se desconecte generación entre los recursos Termoyopal y Termomechero llevando el sistema a una condición segura.

- **Desarrollo de herramienta RSIF XM-EPRI**
  Se desarrolló la herramienta propia de XM basada en el RSIF (Resilient System Investment Framework). Esta herramienta evalúa los impactos y consecuencias resultantes de la aplicación de un evento HILP (High Impact Low Probability) en el sistema. El RSIF es una aplicación diseñada para abordar el análisis de la planeación de la transmisión en temas de resiliencia. Entrega una metodología para cuantificar la resiliencia de una red en función del riesgo de pérdida de generación y demanda. Permite al usuario aplicar y evaluar los impactos de contingencias mientras se intenta minimizar la probabilidad de una solución de flujo de potencia divergente. Además, aplica eventos de contingencias extremas y analiza las consecuencias de los eventos, permitiendo a los analistas de planeación evaluar varias topologías de red para determinar el riesgo presente en cada configuración.

¿Cómo finalizó el 2021?

El efecto combinado del crecimiento de la demanda y de la entrada en operación de algunos proyectos de expansión, modificaron el número restricciones de transmisión en las diferentes subáreas del sistema colombiano. Como resultado neto, al finalizar el año 2021 se tenían identificadas 172 restricciones, de los cuales 97 son de alerta y 75 son de emergencia. El Sistema Interconectado Nacional finalizó el año 2021 con 7 subáreas operativas en estado de emergencia: Atlántico, Córdoba-Sucre, Bolívar, GCM, Boyacá-Casanare, Meta y Antioquia.

Cortes (límites) con mayor participación diciembre 2021

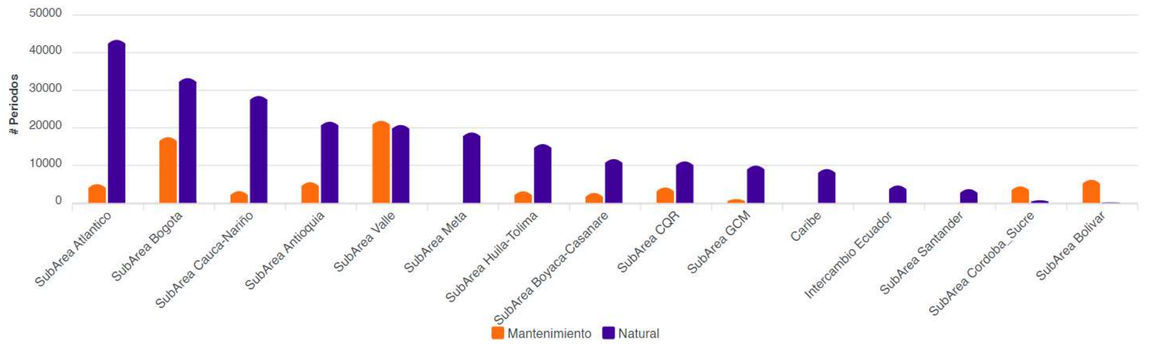


Restricciones activas en 2021

En cumplimiento de la Resolución CREG 062 de 2000, en particular del artículo 9°, el CND realiza con resolución trimestral un seguimiento a la evolución de las restricciones, que busca evidenciar el agotamiento reiterado de la capacidad de transmisión y la evolución en el tiempo de estas. Por lo anterior, se analizan estadísticamente los principales cortes activos en la operación real, evidenciando donde se presenta estrés en la capacidad de transmisión.

A continuación se presentan el número de horas de restricciones activas durante el cuarto trimestre de 2021 agrupadas por subárea.

Figura 3. Restricciones activas cuarto trimestre 2021



A continuación se detalla la situación de las subáreas con más horas de restricciones activas

Subárea Atlántico

En esta subárea, del total de 27 cortes activos en el STR en condiciones normales de operación, 22 cortes tienen ESP (Esquemas Suplementarios de Protección) asociado que alivia la restricción mediante la apertura de interruptores o mediante la desconexión de carga, en la mayoría de los casos. Los 5 cortes restantes sin ESP asociado son los listados en la siguiente tabla.

#	Nombre de Corte	# Periodos	Porcentaje
1	Termoflores II - Oasis 110 kV / Flores 10 220/110 kV	2196	99.5
2	Flores 6 220/110 kV / Flores 10 220/110 kV	2192	99.3
3	Termoflores I - Oasis 110 kV / Termoflores I - Las Flores 110 kV	2184	98.9
4	Flores 10 220/110 kV / Flores 6 220/110 kV	2184	98.9
5	Tebsa - Cordialidad 110 kV / TCordialidad - Cordialidad 1 110 kV	408	18.5

En todos los casos, los cortes asociados a las salidas de las subestaciones Termoflores I (5 cortes), Termoflores II (8 cortes) o Tebsa (8 cortes) en el STR en red completa ocasionan limitaciones a la generación de Flores 1 o Flores IV, y generación mínima de seguridad en Tebsa.

Por otro lado, los cortes asociados al SDL de Atlántico no puede ser cubiertos en su mayoría con ESP, conllevando a desatención de demanda sectorizada en caso de materializarse las contingencias previstas en estos cortes. Las subestaciones afectadas serían Riomar, Oasis, Silencio, Unión, Las Flores o El Río a 34.5 kV.

Subárea Bogotá y Meta

En estas subáreas, del total de 31 cortes activos en condiciones normales de operación, aquellos asociados a las salidas de Chivor (5 corte), Paraíso o Guaca (4 cortes) a 230 kV pueden generar limitaciones al programar la generación de Chivor o Pagua, respectivamente.

En el departamento Meta, el total de cortes activos es de 13, asociados en su mayoría a la congestión que pueden presentar los circuitos que conforman el corredor que alimenta las cargas industriales en esta red, especialmente cuando la generación solar fotovoltaica no está disponible.

¿Qué se espera para el 2022?

Proyectos de expansión 2022

Para el año 2022 se espera la entrada de diferentes proyectos de expansión de la red y de generación, de los cuales destacamos los siguientes para la operación del SIN:

- Circuito Chinú – Cerromatoso 3 500 kV: Disminuye la impedancia entre Chinú y Cerromatoso 500 kV, aumentando la capacidad de transferencia entre subestaciones, lo que disminuye la carga de los circuitos existentes y su consumo de Mvar. Este circuito genera aporte de Mvar adicional en Chinú 500 kV, que brindará margen al aporte de Mvar del SVC Chinú 500 kV. Adicionalmente, posibilita aumentar importación de potencia del área Caribe de 1650 MW a 2200 MW.

- Circuito Chinú – El Copey 500 kV: Un camino adicional a la subestación El Copey 500 kV, adicional al existente a través Ocaña – La Loma – El Copey 500 kV, con lo que disminuye el impacto de la contingencia sencilla de un circuito de este corredor. Este circuito aumenta el límite de importación al Caribe de 1650 MW a 2200 MW, y a Caribe 2 de 1200 a 1500 MW. Adicionalmente, reduce en una (4) unidades, el requerimiento de unidades equivalentes del área para soporte de tensión.

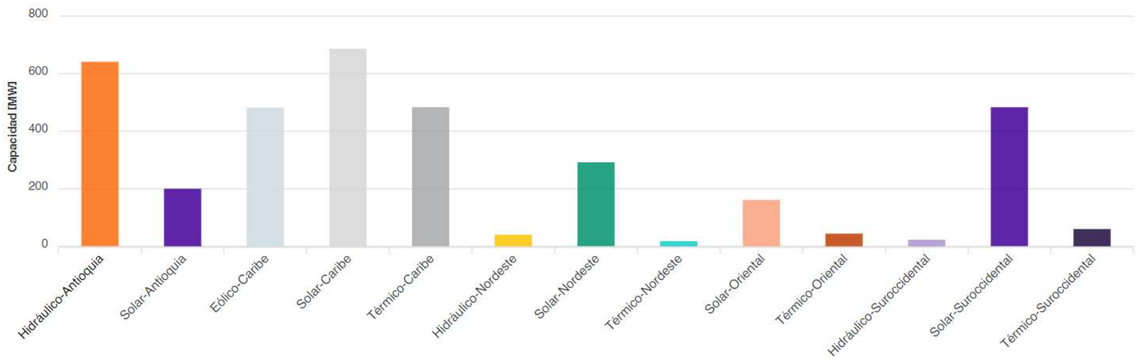
- Medellín – La Virginia 500 kV: La entrada en operación de este circuito acerca eléctricamente las áreas Antioquia y Suroccidental. El límite de importación del área continúa siendo definido por la contingencia sencilla de un transformador San Marcos o La Virginia 500/230 kV, definiendo como nuevo límite de importación del área la potencia a través de los circuitos: Medellín – La Virginia 500 kV + San Carlos – La Virginia 500 kV en 560 MW. Adicionalmente, disminuye el impacto en tensión ante la N-1 de San Carlos – Virginia 500 kV, por lo que se reduce en una (1) unidad, el requerimiento de unidades equivalentes del área para soporte de tensión.
  Doble circuito Alférez – Tesalia 230 kV: Tiene un impacto positivo en mitigación de aproximadamente 14 restricciones del área suroccidental.

- La Loma – La Jagua y La Loma - El Paso 110 kV: Elimina la condición radial de las subestaciones La Jagua y el Paso 110 kV, eliminando la restricción de baja tensión en La Jagua, El Paso y El Banco 110 kV. Estos beneficios para el área Caribe y su subárea GCM, permiten aumentar la capacidad de importación potencia del área Caribe de 2250 MW a 2300 MW.

- Subestación Catama 115 kV: Elimina la restricción de sobrecarga en estado normal de operación de Ocoa – Santa Helena 115 kV

A continuación se muestra la distribución por área y tipo de recurso de los proyectos de generación a 2022.

Resumen distribución por área y tipo de recurso de los proyectos de generación a 2022



Con la entrada oportuna de los proyectos de expansión esperados en el año 2022, esperamos una reducción en el número de restricciones del SIN, disminución de unidades para el control de tensión, aumentando la flexibilidad operativa y la seguridad del sistema para una operación confiable y económica.

Flexibilidad

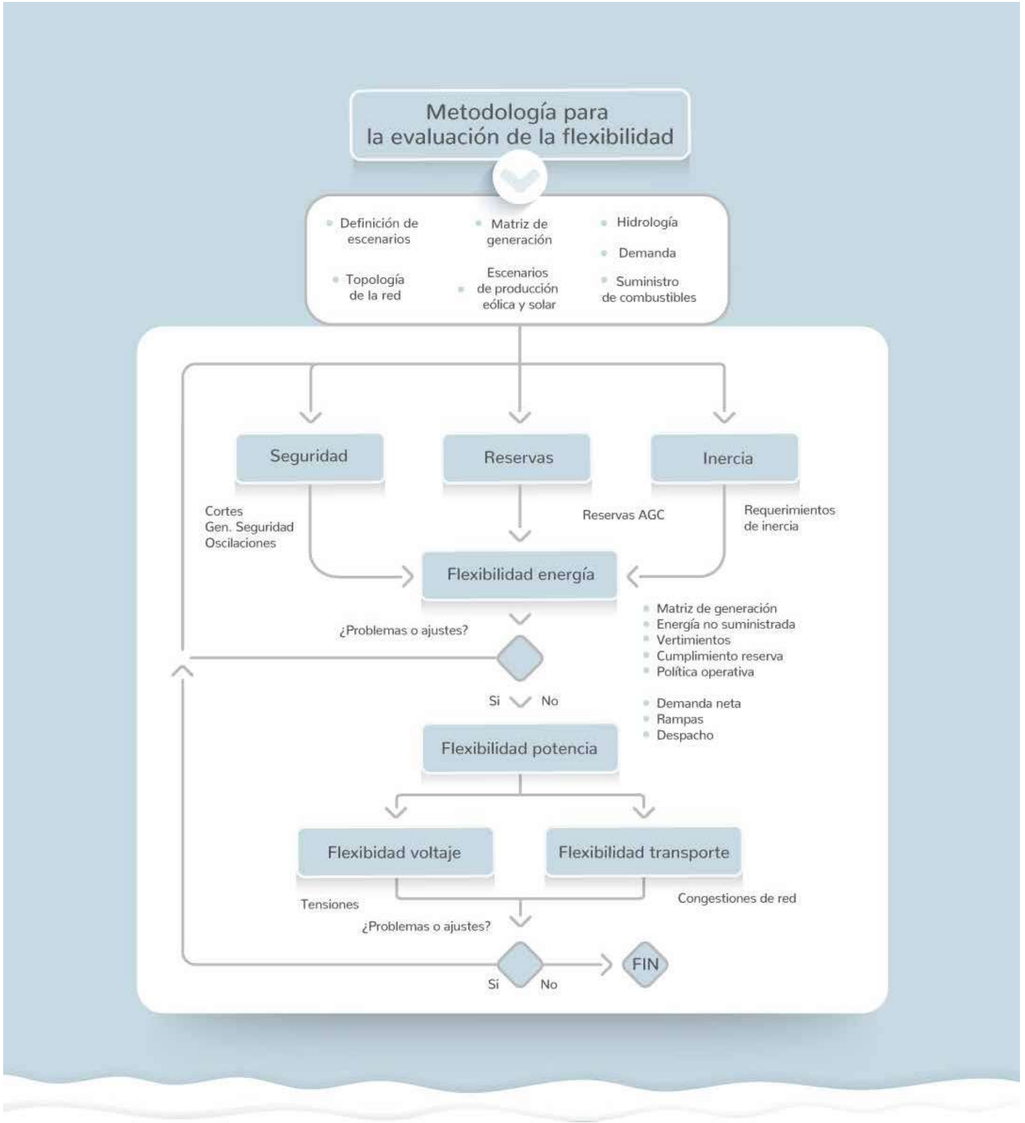
En el 2021 socializamos nuestro segundo análisis de flexibilidad del Sistema Interconectado Nacional (SIN) para los horizontes de operación 2021-2022 y 2024-2024. La relevancia de este segundo estudio radica en la incorporación de una metodología integrada que permite evaluar el impacto de la integración de fuentes de energía renovables no convencionales (FERNC) en la operación esperada de forma holística. La flexibilidad la entendemos como la habilidad que tiene el sistema para responder a las diferentes condiciones de cambio en el balance generación-demanda, en todas las escalas y horizontes de tiempo. Definimos que el SIN es flexible si es capaz, de forma económica y confiable, de:

- Satisfacer picos de demanda evitando energía no suministrada
- Mantener el equilibrio de la oferta y la demanda
- Garantizar disponibilidad de rampas
- Contar con almacenamiento suficiente para gestionar horas de baja demanda y alta producción de FERNC y viceversa
- Mitigar posibles eventos manteniendo reservas adecuadas

Estos atributos los evaluamos bajo cuatro tipos de flexibilidad:

- Flexibilidad por energía: Hace referencia a la suficiencia energética para asegurar el suministro futuro de electricidad en el mediano y largo plazo: almacenamiento, combustibles, mantenimientos.
- Flexibilidad por potencia: Estudia cómo mantener el balance generación – demanda garantizando estabilidad de frecuencia: control de potencia activa, reservas, demanda, rampas.
- Flexibilidad por capacidad de transporte: Evalúa la suficiencia del transporte y su habilidad para transportar energía manteniendo la seguridad: congestiones, n-1, estabilidad, esquemas de protección.
- Flexibilidad por voltaje: Mide la habilidad del SIN para proveer potencia reactiva para mantener los niveles de tensión: FACTS, taps, reactiva.

Para realizar esta evaluación empleamos diferentes modelos, energéticos y eléctricos, que abarcan diferentes horizontes de estudio e interactúan según el diagrama presentado en la siguiente gráfica.



Luego de hacer las simulaciones correspondientes para evaluar los cuatro diferentes tipos de flexibilidad en SIN para los años 2021-2022 y 2024-2025 ante la integración de FERNC y desarrollo de proyectos de transmisión en diferentes condiciones climáticas, concluimos que:

- Con los escenarios simulados y los supuestos adoptados, la demanda proyectada para los años 2021-2022 y 2024-2025 se puede atender con los criterios de seguridad y confiabilidad establecidos en la regulación vigente ante la integración de 1660 MW y 4431 MW de FERNC respectivamente.
- Se observa el cumplimiento de todos los atributos de flexibilidad en todos los casos estudiados.
- En las condiciones simuladas de hidrología alta (histórico 2010-2011) se presentan vertimientos de agua, viento y sol debido a los altos aportes hídricos.
- En condiciones de red completa, se estima que las rampas requeridas por la demanda neta sean provistas en su mayoría por la generación hidráulica.
- Para el horizonte 2024 – 2025, se pueden incorporar 4431 MW de generación FERNC, siempre que se garantice en demanda mínima un valor de inercia base de 300 segundos.
- Ante los niveles de FERNC considerados, no se evidencia la excitación futura de un modo de bajo amortiguamiento que afecte la estabilidad del sistema.
- Un eventual atraso de Hidroituango implicaría despachar generación térmica adicional para atender la demanda. Por otro lado, la integración de la totalidad del proyecto Hidroituango, podría desplazar generación proveniente de FERNC.
- En la medida que se cuente con mejor información de las series meteorológicas y de las características técnicas y modelos de las plantas y la carga, es posible tener mayor certeza en la estimación de la generación futura de las plantas renovables y reservas requeridas.
- A medida que se definan nuevas restricciones o reglas de operación (caudal ambiental, regla de operación de Hidroituango, etc.) se debe actualizar el estudio para analizar su impacto en la operación del sistema.
- Se deben hacer análisis de reservas terciarias y su importancia ante en la operación de tiempo real, considerando escenarios de desviación de la demanda y la producción de FERNC.

Los resultados de los insumos y estudios de Flexibilidad por energía y potencia se encuentran publicados en Power BI. A continuación los link de cada tablero y la descripción de la información que contienen:

- Insumos: Hidrología, proyectos y reservas
- Resultados Flexibilidad por energía y Flexibilidad por potencia: Horizonte 2021-2022
- Resultados Flexibilidad por energía y Flexibilidad por potencia: Horizonte 2024-2025
- Resultados Flexibilidad por energía y Flexibilidad por potencia: Sensibilidad Sin Ituango Horizonte 2021-2022
- Resultados Flexibilidad por energía y Flexibilidad por potencia: Sensibildiad Ituango 2400 MW Horizonte 2024-2025

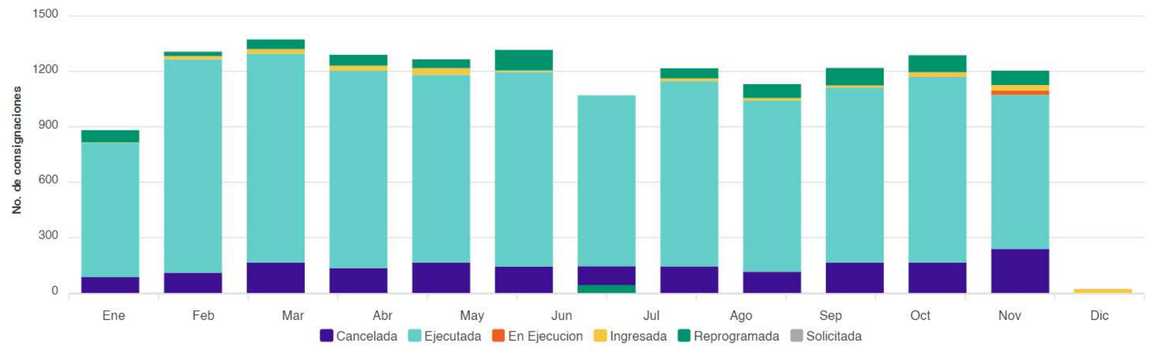
Consignaciones

Los mantenimientos sobre los diferentes equipos que componen el Sistema Interconectado Nacional, SIN, son un factor de alta importancia para mantener la confiabilidad en la atención de la demanda eléctrica del país. Por esta razón, XM busca que se puedan realizar el mayor número de mantenimientos solicitados por los operadores de los equipos del SIN, pero garantizando la operación del sistema bajo condiciones de confiabilidad, seguridad y economía.

Los agentes del SIN solicitan sus mantenimientos ante el Centro Nacional de Despacho, CND, mediante consignaciones nacionales, en el aplicativo WEB Sistema Nacional de Consignaciones, SNC, el cual facilita la identificación de los riesgos asociados al SIN de cada una de éstas.

Durante el año 2021, de las 14,637 consignaciones nacionales consideradas por el CND, se ejecutaron 11,794, como se observa en la Figura 1. Cabe indicar que toda consignación solicitada por cada uno de los agentes operadores de los equipos del SIN, debe cumplir el proceso de análisis de los trabajos, el cual consta de: identificación de riesgos para la operación, revisión de simultaneidades, análisis eléctrico y energético y aprobación para que se pueda ejecutar

Consignaciones consideradas por el CND durante 2021

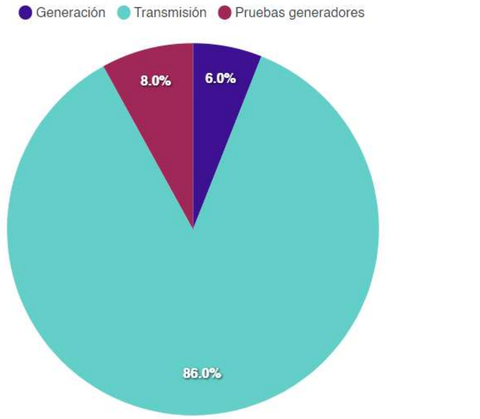


Del total de consignaciones nacionales ejecutadas, el 14% fueron sobre unidades de generación de energía; de éstas, el 6 % (749) están relacionadas con mantenimientos y el 8% (945) con pruebas en unidades de generación de energía (Resolución CREG 044 de 2020). El 86% (10,100) de las consignaciones fueron sobre equipos asociados a la transmisión de energía en el SIN.

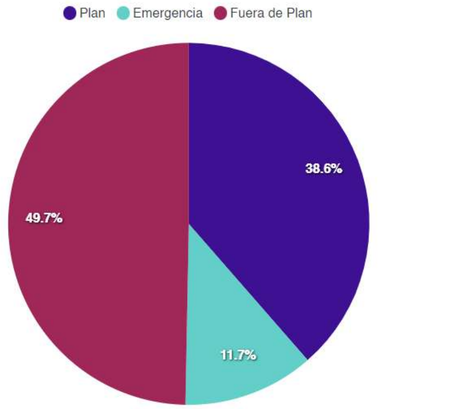
La siguiente gráfica presenta la desagregación del total de consignaciones nacionales ejecutadas durante el 2021 por tipo de consignación (generación, transmisión o pruebas de generación). Con relación al año 2020 para este caso los porcentajes no varían considerablemente.

Desagregación del total de consignaciones ejecutadas durante 2021

Tipo de consignación



Tipo de ingreso

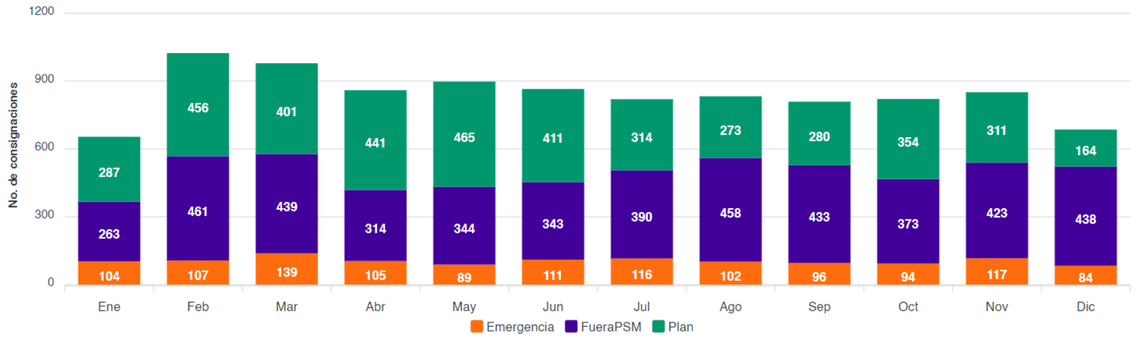


Adicionalmente en la gráfica anterior se discriminan las consignaciones nacionales por tipo de ingreso, teniendo en cuenta aquellas que son solicitadas por Plan Anual de Mantenimientos, PAM, el cual aplica para los recursos de generación despachados centralmente, y Plan Semestral de Mantenimientos, PSM, que aplica para los activos de transmisión del SIN y Sistema de Transmisión Regional, STR; así como aquellas solicitadas por fuera de PAM o PSM y las solicitadas por emergencia.

Para el año 2021, el 39% del total de las consignaciones ejecutadas fueron solicitadas dentro del PSM y PAM, el 50% se solicitaron por fuera de estos planes y el 12% de emergencia. De estas cifras se puede resaltar que la gran mayoría de consignaciones ejecutadas fueron solicitadas por fuera de los planes de mantenimiento; lo cual no solo aumenta la dificultad para su coordinación y sino también los riesgos para la operación del sistema eléctrico.

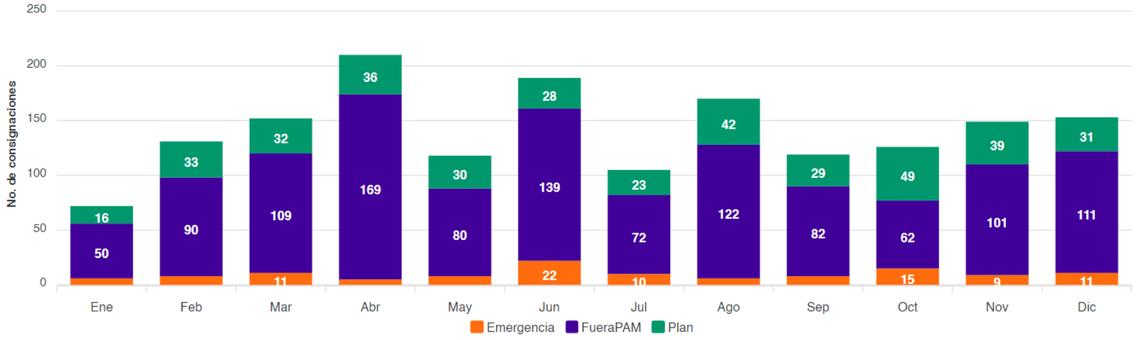
En la siguiente figura se muestra el número de consignaciones nacionales ejecutadas por mes, que están relacionadas con activos de transmisión. En ésta se puede observar un aumento en el número de consignaciones ejecutadas sobre estos activos al final del segundo PSM del año 2020, al inicio del primer PSM del año 2021 y en el mes de noviembre. Los meses de enero y diciembre se evidencia una disminución en el promedio de consignaciones ejecutadas y en los demás meses del año este promedio es muy similar.

Consignaciones de transmisión ejecutadas durante 2021



En la siguiente gráfica, se encuentra los datos de las consignaciones nacionales ejecutas asociadas a unidades de generación de energía eléctrica. En términos generales su comportamiento en número es similar al comportamiento que tuvieron las consignaciones ejecutadas sobre activos de transmisión.

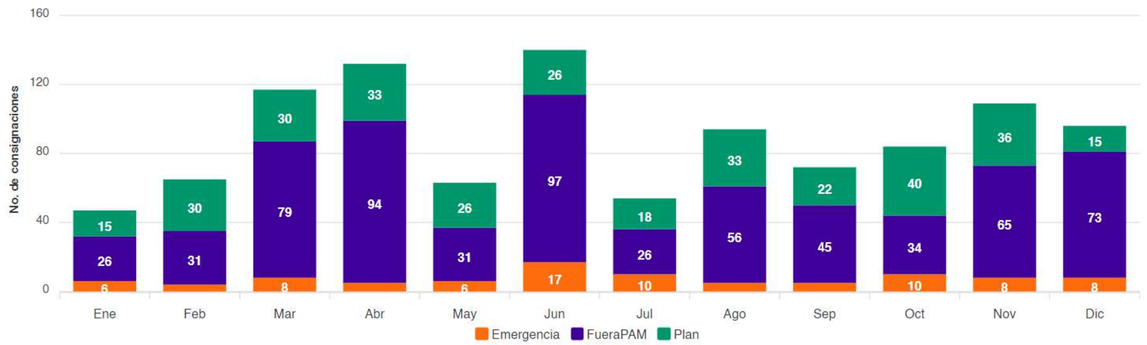
Consignaciones de generación ejecutadas durante 2021



Desagregando los mantenimientos de generación por tipo de recurso, en las siguientes gráficas, se evidencia que predomina los mantenimientos solicitados por fuera del PAM, siendo más común en las unidades de generación térmica.

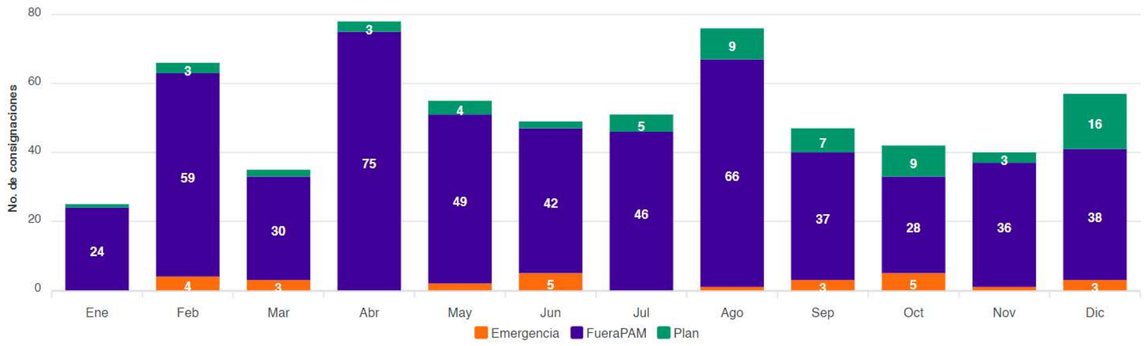
Consignaciones de generación por tipo de recurso ejecutadas 2021

Mantenimientos en unidades de generación hidráulica



Consignaciones de generación por tipo de recurso ejecutadas 2021

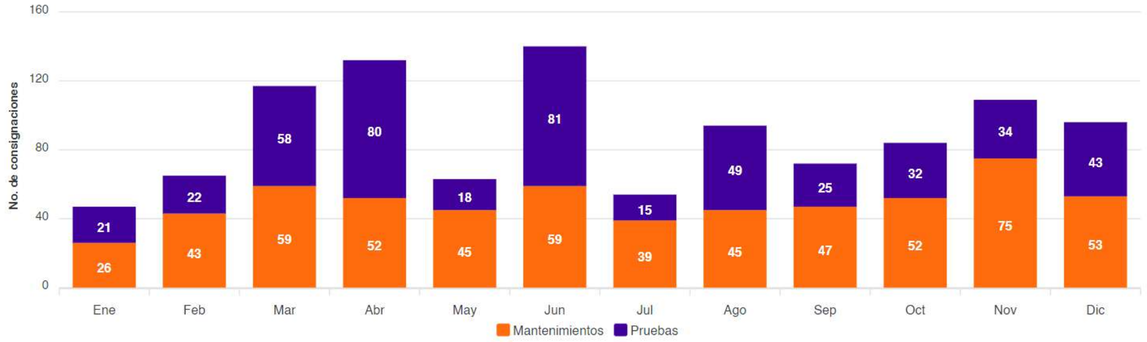
Mantenimientos en unidades de generación térmica



En la siguiente figura, se desagregan estas consignaciones en aquellas relacionadas con mantenimientos y pruebas por tipo de unidad de generación de energía eléctrica.

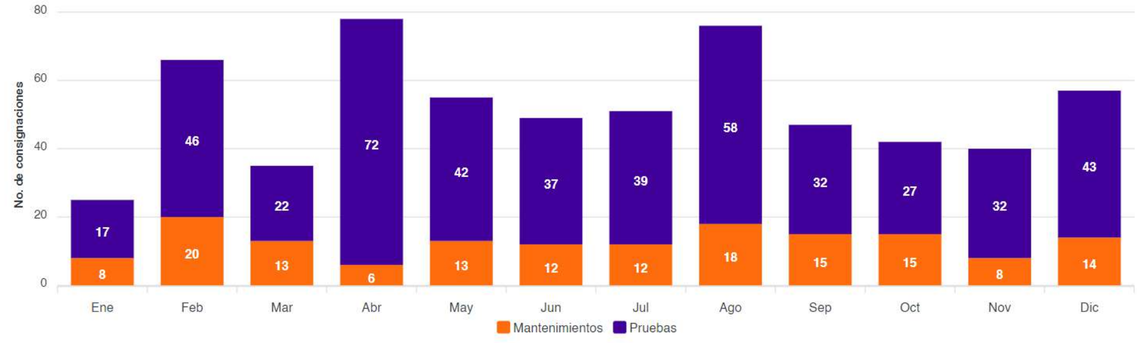
Mantenimiento vs. pruebas en unidades de generación

Mantenimientos en unidades de generación hidráulica



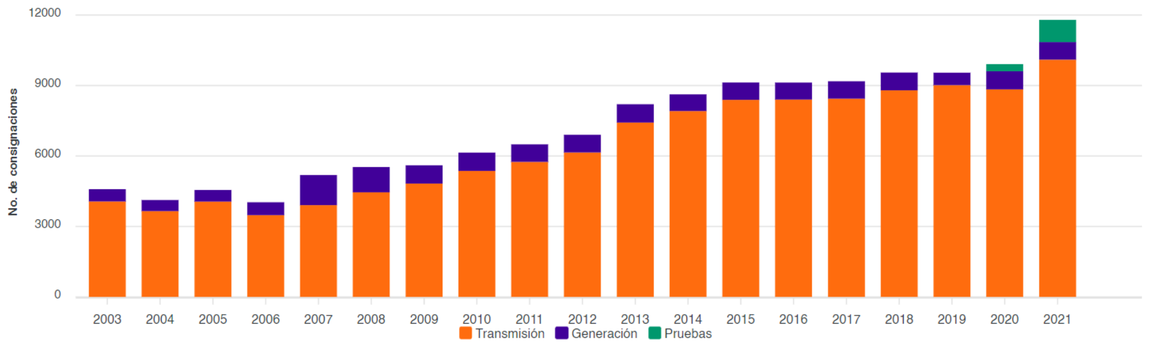
Mantenimiento vs. pruebas en unidades de generación

Mantenimientos en unidades de generación térmica

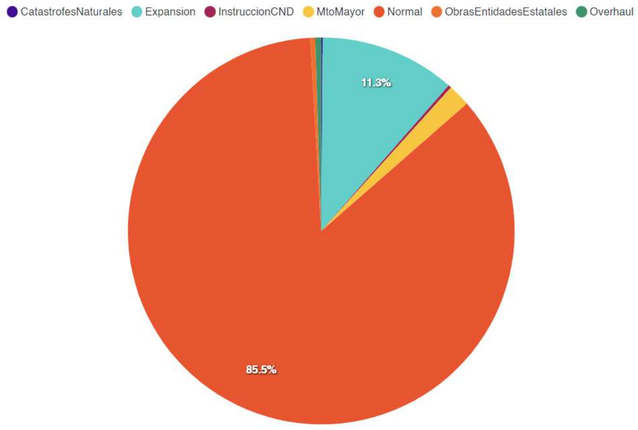


El número de consignaciones nacionales ejecutadas durante el año 2021 fue significativamente superior al año 2020, este incremento fue cercano al 19%. En la siguiente Figura se puede observar la tendencia en número de consignaciones ejecutadas durante los últimos años.

Evolución de la ejecución de consignaciones 2003 – 2021



En la siguiente figura, se desagrega las consignaciones nacionales ejecutadas por su origen. Se resalta que la mayoría de éstas tienen como origen Normal y en porcentaje les sigue aquellas consignaciones asociadas a proyectos de expansión o de reposición de equipos cuyo origen es Expansión.



23 Operación del SIN

Características técnicas del SIN

Transformación

Nivel de Transformación	Capacidad de Transformación (MVA)
Transformación 110 kV	9,928.25
Transformación 115 kV	11,393.78
Transformación 138 kV	40.00
Transformación 220 kV	15,451.00
Transformación 230 kV	24,504.80
Transformación 500 kV	15,720.00
Total Transformación SIN	77,037.83

Compensadores estáticos

Elemento	Cantidad
Compensador estáticos SVC 500 kV	1
Compensador estáticos SVC 230 kV	1
Compensador estáticos SVC 34.5 kV	1
Total compensadores estáticos SIN	3

Líneas de transmisión

Líneas	Longitud km
Transmisión 110 - 115 kV	11,986.15
Transmisión 138 kV	15.49
Transmisión 220 - 230 kV	13,317.68
Transmisión 500 kV	3,226.27
Total SIN	28,545.59

Generación

Concepto	Cantidad
Plantas de generación hidráulica DC	30
Plantas de generación térmica DC	37
Plantas de generación hidráulica NDC	119
Plantas de generación térmica NDC	9
Plantas de generación solar NDC	9
Plantas de generación eólica NDC	1
Plantas de cogeneración NDC	13
Plantas de autogeneración NDC	16
Embalses	24

DC: Despachadas Centralmente

NDC: No Despachadas Centralmente

Interconexiones Internacionales

Interconexiones internacionales	Líneas
Ecuador 230 kV	4
Ecuador 138 kV	1
Total interconexiones SIN No se considera la interconexión con Venezuela	5
Subestaciones supervisadas con PMU's Se destaca que al momento de elaboración de este informe para las 38 subestaciones supervisadas, el total de PMU era de 130	38

Principales eventos ocurridos en el SIN durante 2021

En el Sistema Interconectado Nacional (SIN), no se presentaron eventos en el año 2021, que ocasionaran la operación del Esquema de Desconexión Automático de Carga (EDAC) en el país.

En general los mayores impactos generados por los eventos ocurridos en el año 2021, para el SIN corresponden a variaciones o pérdida de tensión, excursión de la frecuencia del SIN por fuera de los rangos normales de operación y desatención de demanda sin incurrir en apagones totales de subáreas y áreas operativas.

En la siguiente tabla se muestran detalles de los eventos identificados como de mayor impacto para el SIN, donde se destacan el evento del 14 de marzo y 05 de abril, donde se presentó desconexión de la interconexión Colombia – Ecuador a 230 kV y los eventos del 14 de enero, 26 de marzo, 13 de abril, 16 de septiembre, 19 de octubre y 29 de noviembre que ocasionaron demanda no atendida (DNA) y ausencia de tensión en algunas zonas de Bogotá.

En lo referente a las actividades de eventos y protecciones no fue necesario implementar en XM medidas adicionales relevantes a causa de la condición del COVID-19, diferentes a las adoptadas por la compañía para todos los procesos internos

Descripción	Observaciones
El 14 de enero de 2021, a las 06:12 horas, se produjo la desconexión de la línea de transmisión Balsillas - Fontibón 1 115 kV, en ambos extremos. Posteriormente, a las 06:13 horas, se produjo la desconexión de la(s) línea(s) de transmisión, a 115 kV, Balsillas - Colegio y Balsillas - Facatativá en el extremo de Balsillas para ambas líneas, del acople de la subestación Balsillas 115 kV, del transformador Balsillas 1 90 MVA 230/115/13.8 kV por 115 kV y 230 kV y del transformador Balsillas 2 90 MVA 230/115/13.8 kV por 115 kV.	Se presentó falla en la línea Balsillas - Fontibón 1 115 kV, por contacto con vegetación, la cual fue despejada por su sistema de protección en ambos extremos. Posteriormente, debido a ruptura de cable de guarda de la línea Balsillas - Fontibón 1 115 kV, el cual hizo contacto con la sección 1 de la barra 1 de la subestación Balsillas, se presentó falla en esta sección de la barra de esta subestación, ocasionando la apertura de los elementos asociados: BL Balsillas a Colegio 115 kV, BL Balsillas a Facatativá 115 kV, acople, BT Balsillas 1 90 MVA 115 kV y 230 kV y BT Balsillas 2 90 MVA 115 kV.
El 23 de enero de 2021, a las 20:36 horas, se produjo la desconexión de los transformadores Valledupar 2 100 MVA 220/110/10.74 kV por los niveles 220/110 kV y Valledupar 9 40 MVA 110/34.5 kV por los niveles 110/34.5 kV, ocasionando demanda no atendida y ausencia de tensión en las subestaciones, a 34.5 kV, Salguero y Valencia; adicionalmente, a la misma hora, se produjo la desconexión del interruptor 7050 en la subestación Valledupar 110 kV, ocasionando demanda no atendida y ausencia de tensión en las subestaciones, a 110 kV, Codazzi y La Jagua, debido a la condición topológica previa por la desconexión de los transformadores Valledupar 2 y Valledupar 9.	Ante causa no establecida, se presentó falla en la fase A, entre buje por 110 kV del transformador Valledupar 2 100 MVA 220/110/10.74 kV y los CTs asociados a los interruptores 7010 y 7040 en este mismo nivel de tensión, la cual fue despejada por su sistema de protección principal ANSI 87T a nivel de 220 kV y 110 kV.
El 30 de enero de 2021, a las 16:11 horas, se produjo la desconexión de la(s) línea(s) de transmisión a 115 kV, La Reforma - Ocoa 1 y 2, Barzal - La Reforma y Cáqueza - La Reforma, en los extremos remotos a la subestación La Reforma, y la desconexión del transformador La Reforma 3 150 MVA 230/115/13,8 kV, por 230 kV y 115 kV, ocasionando demanda no atendida y ausencia de tensión en la red del Meta.	Se presentaron fallas bifásicas aisladas fases B y C en barra La Reforma 115 kV y entre bujes de 115 kV y los CTs del interruptor A100 en este mismo nivel de tensión del transformador La Reforma 3 150 MVA 230/115/13,8 kV, por caída de cable de fibra óptica, las cuales fueron despejadas por el sistema de protección de respaldo de las líneas de la subestación La Reforma 115 kV en los extremos remotos y por el sistema de protección del transformador La Reforma 3 150 MVA 230/115/13,8 kV.
El 15 de febrero de 2021, a las 08:06 horas, se produjo la desconexión del autotransformador Sabanalarga 1 450 MVA 500/220/34.5 kV por sus tres niveles de tensión, del SVC de Chinú a nivel de 500 kV y de la(s) línea(s) de transmisión Sabanalarga - Chinú 1 500 kV en ambos extremos y Chinú - Montería 230 kV en el extremo de la subestación Montería.	Se presentó falla entre el CT y el interruptor 5M010 en la subestación Sabanalarga 500 kV, por flameo durante lavado en caliente, la cual fue despejada por el sistema de protección del autotransformador Sabanalarga 1 450 MVA 500/220/34.5 kV y del corte central 5M010 en Sabanalarga 500 kV. Adicionalmente, ante falla externa, se presentó apertura del SVC de Chinú en 500 kV y de la BL Montería a Chinú 230 kV.
El 06 de marzo de 2021, a las 14:00 horas, se produjo desconexión de la(s) línea(s) de transmisión, a 115 kV, La Reforma - Ocoa 1, La Reforma - Ocoa 2 y Barzal - Ocoa, ocasionando demanda no atendida y ausencia de tensión en la red del Meta.	Se presentó falla en las líneas, a 115 kV, La Reforma - Ocoa 1 y 2, por descarga atmosférica, la cual fue despejada por su sistema de protección en ambos extremos de ambas líneas. Adicionalmente, ante falla externa, inversión de flujo y envío/recibo teleprotección, se presentó apertura de la línea Barzal - Ocoa 115 kV, en el extremo de Barzal.
El 14 de marzo de 2021, a las 11:08 horas, se produjo la desconexión de la(s) línea(s) de transmisión a 230 kV, Jamondino - Pomasqui 1, 2, 3 y 4, en ambos extremos de cada una de las 4 líneas.	Ante perturbación en el sistema, que produjo una caída de tensión del 74% en Jamondino y 56% en Pomasqui, se presentó apertura de las líneas Jamondino - Pomasqui 1, 2, 3 y 4 230 kV, en ambos extremos , por actuación de la protección ANSI 27 del nuevo ESA Colombia - Ecuador.

Descripción	Observaciones
El 26 de marzo de 2021, a las 10:14 horas se produjo la desconexión de la(s) línea(s) de transmisión a 115 kV, Bacatá - El Sol, en ambos extremos, a las 10:37 horas se produjo la desconexión de la(s) línea(s) de transmisión a 115 kV, Bacatá - Chía en ambos extremos y Tenjo - El Sol en el extremo de la subestación Tenjo, ocasionando excursión de frecuencia y pérdida de tensión en las subestaciones a 115 kV, El Sol, Zipaquirá, Peldar, Ubaté, Simijaca, Chía, Diaco, Termozipa, Gran Sabana y Sesquilé.	Se presentó falla en la línea Bacatá – El Sol 115 kV, por contacto con árbol, la cual fue despejada por su sistema de protección en ambos extremos. Se presentó falla en la línea Bacatá – Chía 115 kV, ante causa desconocida, la cual fue despejada por su sistema de protección en ambos extremos. Ante sobrecarga, se presentó apertura de la línea Tenjo – El Sol 115 kV, en el extremo de Tenjo.
El 05 de abril de 2021, a las 09:26 horas, se produjo la apertura de las bahías de línea, a 115 kV, Jamondino a Panamericana, San Martín a Pasto, San Martín a Catambuco, Catambuco a Jamondino y las bahías por 115 kV de los Autotransformadores Jamondino 1 y 2 150 MVA 230/115 kV, dejando sin tensión las subestaciones, a 115 kV, Pasto, Catambuco, Jamondino, Jardinera, Junín, Buchely y Panamericana. Adicionalmente produjo la desconexión de las líneas, a 230 kV, Jamondino – Pomasqui 1, 2, 3 y 4 por operación del Esquema de Separación de Áreas de la Interconexión Colombia – Ecuador, la desconexión de los reactores Jamondino 1 y 2 12.5x2 MVAr 230 kV y la desconexión de las unidades de generación de la planta Río Mayo.	Se presentó falla por incendio de transformador de corriente en la bahía Jamondino a Panamericana 115 kV, despejada en tiempo de protecciones principales por el sistema de protección de esta bahía. Posterior a la falla en la bahía Jamondino a Panamericana 115 kV, se produjo una segunda falla en la zona de protección de la Barra 1 de la subestación Jamondino 115 kV, despejada por operación como respaldo de los sistemas de protección a nivel de 115 kV de las bahías de los Autotransformadores 1 y 2 Jamondino 150 MVA 230/115 kV y de las bahías de línea San Martín hacia Pasto y hacia Catambuco y Catambuco hacia Jamondino, ante la no operación del sistema de protección de la bahía Pasto a Jamondino 115 kV. Ante las condiciones de baja tensión ocurridas en este evento, se produjo activación de la función de baja tensión del ESA (relé 7UM621 de respaldo del esquema), ocasionando la desconexión de las líneas Jamondino – Pomasqui 1, 2, 3 y 4 a 230 kV en ambos extremos.
El 13 de abril de 2021, a las 10:00 horas, se produjo la desconexión de la(s) línea(s) de transmisión a 115 kV, Bacatá - Chía, en ambos extremos, a las 11:29 horas, se produjo la desconexión de la(s) línea(s) de transmisión a 115 kV, Bacatá – El Sol en ambos extremos y Tenjo - El Sol en el extremo de la subestación Tenjo, ocasionando excursión de frecuencia y pérdida de tensión en las subestaciones a 115 kV, El Sol, Zipaquirá, Peldar, Ubaté, Simijaca, Chía, Diaco, Termozipa, Gran Sabana y Sesquilé.;El 13 de abril de 2021, a las 13:16 horas, se produjo indisponibilidad de la bahía de condensador paralelo El Sol 01 75 Mvar 115 kV.	Se presentó falla en la línea Bacatá – Chía 115 kV, según informa CODENSA, por pase abierto de la fase A, la cual fue despejada por su sistema de protección en ambos extremos. Se presentó falla en la línea Bacatá – El Sol 115 kV, por contacto con árbol, la cual fue despejada por su sistema de protección en ambos extremos. Ante sobrecarga, se presentó apertura de la línea Tenjo – El Sol 115 kV, en el extremo de Tenjo. Ante bloqueo de interruptor ocasionado por la función ANSI 86, se produjo evento de indisponibilidad sobre la bahía de condensador paralelo El Sol 01 75 Mvar 115 kV.
El 25 de abril de 2021, a las 17:31 horas, se produjo la desconexión de todos los elementos que se encontraban en servicio en la subestación Esmeralda 115 kV, de los extremos remotos de las líneas de la subestación Esmeralda 115 kV en La Hermosa, Manizales e Ínsula, de la BT Esmeralda 2 90 MVA 230kV y de la generación de Esmeralda y Morro Azul.	Se presentó falla en la BT Esmeralda 2 90 MVA 115 kV, por cierre de cuchilla de puesta a tierra, la cual fue despejada por el sistema de protección de respaldo del autotransformador Esmeralda 2 90 MVA 220/115/13.8 kV, a nivel de 115 kV y 230 kV, debido a la no operación de la protección diferencial de barras de la subestación Esmeralda 115 kV. Adicionalmente, como respaldo ante falla externa, se presentó apertura de la BT Esmeralda 3 90 MVA 115 kV y de las BL1/BL2 La Hermosa, BL Manizales y BL Ínsula, hacia Esmeralda 115 kV. Debido a la existencia de una zona muerta entre el CT y el interruptor de la BT Esmeralda 2 90 MVA 115 kV, se presentó operación de la protección ANSI 50BF, con apertura de las bahías de línea en la subestación Esmeralda 115 kV. La BL Esmeralda a Irra 115 kV, presentó apertura previa, por operación de la protección ANSI 21 Z1, ante falla externa reversa.

Descripción	Observaciones
El 27 de mayo de 2021, a las 14:00 horas, ante salida de servicio de la unidad 1 de Termoguajira por contaminación de la caldera, se produjo desconexión de reactor de barra Cuestecitas 20 Mvar 220 kV, condensador paralelo banco Cuestecitas 1 40.7 Mvar 220 kV, condensador paralelo Riohacha 1 15 Mvar 110 kV, condensador paralelo Valledupar 1 25 Mvar 220 kV, línea de transmisión Cuestecitas – Guajira 2 220 kV en ambos extremos, condensadores paralelos El Banco 1 y 2 6 Mvar 110 kV. Adicionalmente, se presentó actuación de ESPS asociados a las subestaciones Valledupar, La Jagua y El Banco.	Se presentó salida de la unidad de generación Guajira 1 ante contaminación en la caldera, originándose el fenómeno eléctrico de recuperación lenta inducida de tensión, ocasionando, inicialmente, caída en la magnitud de tensión en algunos nodos de la subárea por debajo de los rangos normales de operación (0.9 p.u.) y la subsecuente actuación de los ESPS (Esquemas Suplementarios de Protección Sistémicos) por baja tensión en las subestaciones El Banco, La Jagua a 110 kV y por sobrecarga en el ATR Valledupar 3 220/34.5/13.8 kV. Posteriormente, la evolución y la naturaleza del fenómeno indicado, causó incremento en la magnitud de tensión en algunos nodos de la subárea, lo cual fue controlado adecuadamente por la operación del esquema coordinado por sobretensiones de GCM.
El 24 de junio de 2021, a las 09:03 horas, se produjo la desconexión de los elementos de la barra 1 de subestación Bolívar 220 kV (BLs a El Bosque, Sabanalarga 1 y Termocartagena 1) y de la BL El Bosque a Bolívar 220 kV.	Se presentó falla en el aislador del lado de la línea del seccionador pantógrafo 2L176 de la BL Bolívar a El Bosque 220 kV, por nido de ave, la cual fue despejada por el sistema de protección de la barra 1 de la subestación Bolívar (ANSI 87B) y de la BL Bolívar a El Bosque 220 kV (ANSI 50BF E0), con la apertura tripolar de los interruptores de la barra 1 de la subestación Bolívar 220 kV y de la BL El Bosque a Bolívar 220 kV (incluyendo el interruptor del corte central).
El 25 de julio de 2021, a las 02:19:24 horas y a las 02:19:25 horas, respectivamente, se produjo la desconexión de la(s) línea(s) de transmisión a 66 kV, Bocagrande - El Bosque, en ambos extremos. También a las 02:19:25 horas, se produjo la desconexión de la(s) línea(s) de transmisión a 66 kV, Bocagrande - Cartagena, en el extremo de la subestación Cartagena y a las 02:19:27 horas, se produjo la desconexión de la(s) línea(s) de transmisión a 66 kV, Cartagena - Zaragocilla, en ambos extremos.	Se presentaron fallas en las líneas, a 66 kV, Bocagrande - El Bosque, Bocagrande - Cartagena y Cartagena - Zaragocilla, por vendaval, las cuales fueron despejadas por el sistema de protección en ambos extremos de ambas líneas Bocagrande - El Bosque y Cartagena - Zaragocilla y por el sistema de protección de la BL Cartagena a Bocagrande (Al momento de la falla en la línea Bocagrande - Cartagena 66 kV, ésta se encontraba radial desde la subestación Cartagena, debido a apertura previa de la línea Bocagrande - El Bosque 66 kV.
El 16 de septiembre de 2021, a las 13:31 horas, se produjo la desconexión de la(s) línea(s) de transmisión, a 115/57.5 kV, en los extremos remotos a la subestación Salitre, ocasionando demanda no atendida y ausencia de tensión en las subestaciones Chicalá 115 kV y Salitre 115/57.5 kV.	Se presentó falla en “la barra” de la subestación Salitre 115 kV, por desprendimiento de conductor de la fase C ubicado entre la barra de esta subestación y el interruptor de la BL Salitre a Chicalá 115 kV. Debido a omisión de operación de la protección ANSI 87B en la subestación Salitre 115 kV (CODENSA informó: “El esquema de protección se encuentra fallado, se está procediendo con el respectivo reemplazo”), la falla fue despejada por el sistema de protección en los extremos remotos a esta subestación en 115/57.5 kV.

Descripción	Observaciones
El 20 de septiembre de 2021, a las 17:38 horas, se produjo la desconexión de la(s) línea(s) de transmisión a 115 kV, Paipa - Sochagota 1, Barbosa - Paipa, Muiscas - Paipa y Donato - TDiaco - Paipa en los extremos remotos a la subestación Paipa; línea Paipa - TBavaria - THolcim - Suamox en el extremo de Paipa; línea Higueras - Sochagota en el extremo de Higueras; línea San Antonio - El Huche 1 en el extremo de San Antonio; autotransformador Paipa 1 180 MVA 230/115/13.8 kV en los niveles de 230 y 115 kV; autotransformador Paipa 3 90 MVA 230/115/13.8 kV en el nivel de 115 kV; transformador Paipa 1 30 MVA 115/34.5/13.8 kV en el nivel de 115 kV.	Se presentó falla en el autotransformador Paipa 1 180 MVA 230/115/13.8 kV, según informa EBSA, por explosión de dos DPS en el nivel de 115 kV, la cual fue despejada por su sistema de protección en el nivel de 115 kV y 230 kV. Como respaldo ante falla externa, se presentó apertura de las bahías de línea a 115 kV, Muiscas hacia Paipa, Barbosa hacia Paipa, Donato hacia TDiaco - Paipa y Sochagota hacia Paipa 1 y 2, además, la bahía de autotransformador Paipa 3 90 MVA 115 kV y bahía de transformador Paipa 1 30 MVA 115 kV. Adicionalmente, ante falla externa, se presentó apertura de las bahías de línea a 115 kV, Paipa hacia TBavaria - THolcim - Suamox, Higueras hacia Sochagota y San Antonio hacia El Huche 1.
El 19 de octubre de 2021, a las 13:07 horas, se produjo la desconexión de la subestación Colegio 115 kV, ocasionando ausencia de tensión en esta subestación.	Se presentó rechazo a la apertura del interruptor de la unidad de generación Darío Valencia Samper 5 115 kV, ante falla en el mecanismo de apertura, ocasionando operación de la protección 50BF E2, con la consecuente apertura de los interruptores asociados a la barra de la subestación Colegio 115 kV (Excepto el interruptor fallado).
El 19 de octubre de 2021, a las 20:05 horas, se produjo la desconexión del transformador Silencio 4 70 MVA 110/34.5 kV en los niveles de 110 kV y 34.5 kV; posteriormente, a las 20:41 horas se presentó apertura manual de emergencia de todos los interruptores asociados a la subestación Silencio 110 kV.	Se presentó falla eléctrica monofásica fase A en el transformador Silencio 4 70 MVA 110/34.5 kV, la cual fue despejada por su sistema de protección a nivel de 110 kV y 34.5 kV. Posteriormente, ante conato de incendio en el transformador Silencio 4 70 MVA 110/34.5/13.8 kV, según lo indicado por AIR-E, se presentó apertura manual de emergencia de todos los interruptores asociados a la subestación Silencio 110 kV.
El 29 de noviembre a las 12:12 horas, se presentó disparo de los activos NOROESTE - TENJO 1 115 kV, BL1 NOROESTE A MOSQUERA 115 kV, BL1 NOROESTE A TECHO 115 kV, BT NOROESTE 2 168 MVA 115 kV, BT NOROESTE 2 168 MVA 230 kV, BT NOROESTE 3 168 MVA 115 KV, BL1 NOROESTE A BOLIVIA 115 kV, BAHÍA ACOPLE 1 NOROESTE 115 kV, BAHÍA ACOPLE 2 NOROESTE 115 kV y BAHÍA SECCIONAMIENTO 1 NOROESTE 115 kV, BAHÍA ACOPLE 3 NOROESTE 115 KV y BAHÍA ACOPLE 4 NOROESTE 115 KV dejando la red degradada. Adicionalmente a las 12:39 horas se presentó disparo de los activos BACATÁ - EL SOL 1 115 kV y DIACO - TERMOZIPA 1 115, dejando sin tensión las S/Es TENJO 115 KV, EL SOL 115 KV, ZIPAQUIRA 115 kV, UBATE 115 kV, PELDAR 115 kV, SIMIJACA 115 KV, TERMOZIPA 115 kV, SESQUILE 115 KV y GRAN SABANA 115 KV. Se reporto pérdida de aproximadamente 300 MW de carga.	Por plazos regulatorios el evento se consolidara y publicara el 05-Enero-2022.

Eventos de tensión fuera de rango

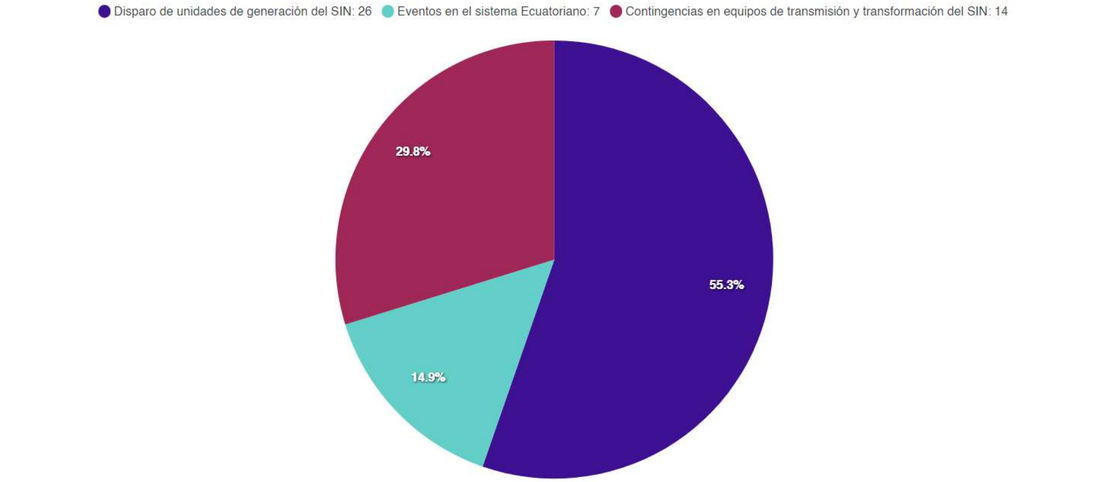
En la tabla que se muestra a continuación se encuentra el detalle de los eventos de tensión fuera de rango registrados en 2021.

Fecha Ocurrencia	Descripción
9/03/2021 17:19	Disparo simultaneo de todos los interruptores de la subestación SALVAJINA 230 kV. Adicionalmente disparan BL1 PANCE A SALVAJINA 230 kV, BL1 JUANCHITO A SALVAJINA 230 kV, JUANCHITO CAMPO M030 220 KV y JUANCHITO CAMPO M040 220 KV.
19/03/2021 14:47	Disparo del activo BL1 RENACER A ALTAMIRA 230 kV, dejando sin tensión la S/E radial RENACER 230 KV.
19/04/2021 10:50	Disparo simultaneo de todos los interruptores de la subestación TERMOFLORES 230 KV. Adicionalmente se presenta disparo de la BT2 TERMOFLORES 150 MVA 110 KV.
23/04/2021 10:54	Disparo simultáneo de todos los interruptores de la subestación TERMOFLORES 230 KV. Adicionalmente se presenta disparo de la BT2 TERMOFLORES 150 MVA 110 KV
24/08/2021 14:39	Disparo simultáneo de todos los interruptores de la subestación TERMOFLORES 230 KV. Adicionalmente se presenta disparo de la BT2 TERMOFLORES 150 MVA 110 KV
21/10/2021 14:49	Disparo del activo BL1 RENACER A ALTAMIRA 230 kV, dejando sin tensión la S/E radial RENACER 230 KV.

Eventos de variación de frecuencia del sistema

Durante el 2021 se presentaron 47 eventos de frecuencia, 26 fueron asociados a unidades de generación, 7 eventos asociados al sistema ecuatoriano (salidas de unidades de generación, pérdidas de carga y actuaciones del esquema de separación de áreas) y 14 eventos asociados a contingencias en equipos de transmisión y transformación.

Causas de eventos de frecuencia durante el 2021.



Atentados a la infraestructura del SIN

Durante el 2021 se presentaron los siguientes eventos ocasionados por Actos Mal Intencionados sobre la infraestructura del SIN:

- El 13 de abril de 2021 a las 11:55 horas sobre el activo BOLIVAR - CARTAGENA 2 220 kV de GEB. El agente reporta hurto de la fibra óptica del circuito. El activo fue normalizado mismo día a las 18:07 horas.
- El 20 de mayo de 2021 a las 10:16 horas sobre el activo BUTURAMA - OCAÑA 1 115 KV de CENS. Por consignación de emergencia C0195724 el agente interviene las torres 807 y 808 debido hurto de riostras y angulares de apoyo de las bases de estas torres. El activo fue normalizado el 27 de mayo de 2021 a las 16:15 horas.
- El 21 de mayo de 2021 a las 13:27 horas sobre el sobre el activo AYACUCHO - BUTURAMA 1 115 kV de CENS. Por consignación de emergencia C0195769 el agente interviene las estructuras 711 ,712 y 713 debido hurto de riostras y angulares de apoyo de las bases de estas torres. El activo fue normalizado el mismo día a las 18:50 horas.
- El 07 de junio de 2021 a las 09:04 horas sobre el activo BOLIVAR - CARTAGENA 2 220 kV de GEB. Por consignación de emergencia C0196175 el agente interviene el circuito por hurto de la fibra óptica. El activo fue normalizado mismo día a las 12:06 horas.
- El 15 de julio de 2021 a las 01:46 horas sobre el activo TERNERA - GAMBOTE 1 66 kV de AFINIA. El agente reporta hurto de conductor. El activo fue normalizado a las 15:59 horas.
- El 22 de julio de 2021 a las 01:38 horas sobre el activo TERNERA - GAMBOTE 1 66 kV de AFINIA. El agente reporta hurto de conductor. El activo fue normalizado a las 11:39 horas.
- El 01 de agosto de 2021 a las 02:18 horas sobre el activo TERNERA - GAMBOTE 1 66 kV de AFINIA. El agente reporta hurto de conductor. El activo fue normalizado a las 12:04 horas.
- El 22 de agosto de 2021 a las 01:33 horas sobre el activo TERNERA - GAMBOTE 1 66 kV de AFINIA. El agente reporta hurto de conductor. El activo fue normalizado a las 01:44 horas.
- El 09 de septiembre de 2021 a las 18:35 horas sobre el activo CONVENCION - TIBU 1 115 kV de CENS. El agente reporta impacto de proyectiles sobre los conductores por enfrentamientos entre grupos al margen de la ley. El activo fue normalizado el día 11 de septiembre de 2021 a las 07:36 horas.
- El 27 de septiembre de 2021 a las 20:19 horas sobre el activo TIBU - ZULIA 1 115 kV de CENS. El agente reporta afectación sobre las estructuras E074, E075, E076 y los conductores ante la detonación de cargas explosivas por grupos armados al margen de la ley. El activo fue normalizado el día 02 de agosto de 2021 a las 13:09 horas.
- El 09 de noviembre de 2021 a las 16:21 horas sobre el activo CONVENCION - TIBU 1 115 kV de CENS. El agente reporta impacto de proyectiles sobre los conductores por enfrentamientos entre grupos al margen de la ley. El activo fue normalizado el día 11 de noviembre de 2021 a las 16:17 horas.
- El 15 de diciembre de 2021 a las 15:58 horas sobre el activo TIBU - ZULIA 1 115 kV de CENS. El agente reporta afectación de conductor por actos mal intencionados de grupos armados al margen de la ley. El activo fue normalizado el día 17 de diciembre de 2021 a las 18:48 horas.

Cargabilidad de transformadores del STN

Como parte del seguimiento post-operativo a las variables del Sistema Interconectado Nacional (SIN), la cargabilidad de los transformadores del Sistema de Transmisión Nacional (STN) es verificada para validar cuales de las limitaciones de equipos detectadas desde la planeación están materializándose en la realidad en la operación. En el 2021 se presentaron 22 situaciones en que los transformadores del STN operaron temporalmente por encima del valor declarado. En la siguiente

Mes	Número de veces que transformadores del STN sobrepasaron la cargabilidad declarada
Enero	12
Febrero	0
Marzo	1
Abril	0
Mayo	0
Junio	0
Julio	3
Agosto	1
Septiembre	2
Octubre	3
Noviembre	0
Diciembre	0

Calidad de Supervisión

La supervisión del Sistema Interconectado Nacional (SIN) debe ser suministrada o recibida de manera oportuna y confiable por parte de los agentes hacia el CND para que la planeación y operación del SIN pueda realizarse de manera segura y confiable bajo los estándares establecidos en la reglamentación vigente

Por lo anterior, es de gran importancia que la supervisión del SIN cuente con un alto porcentaje de confiabilidad, por lo cual durante el año 2021 el Equipo Gestión Tiempo Real de manera integral realizamos las siguientes acciones que permitieron la mejora continua de la confiabilidad de la supervisión del SIN:

- Generamos informes mensuales del estado de la supervisión y evidenciando mejora continua de los mismos, mejorando en un 2% la confiabilidad de la supervisión del SIN
- Gestionamos permanente los problemas de supervisión del SIN y posibles oportunidades de mejora con los agentes.
- Participación activa de manera mensual en el comité de Supervisión y Ciberseguridad, foro de supervisión y ciberseguridad del año 2021.
- Realización de talleres pedagógicos y grupos de trabajo mensuales, con los gestores de calidad de la supervisión y comité de Supervisión.
- Asistimos de manera mensual en los diferentes comités del CNO tales como Comités de Transmisión y Distribución.
- Implementamos un nuevo acuerdo de supervisión CNO 1411, por medio del cual se establecen los lineamientos del nuevo informe de supervisión y aclaración de temas de supervisión de acuerdo con los requerimientos que se han presentado en la operación.
- Propusimos del nuevo acuerdo CNO de supervisión, por medio del cual se establecen los lineamientos para la supervisión de los activos definidos en el Resolución CREG 148 de 2021.

Índice de disponibilidad mensual de enlaces con los centros de supervisión y maniobras de las empresas

En cumplimiento a la resolución CREG 054 de 1996 y la resolución CREG 083 de 1999, XM hace el seguimiento periódico a la disponibilidad de los canales con los CRC, manteniendo registro de las indisponibilidades semanales de los canales. Durante todo el año 2021, se cumplió con el nivel de disponibilidad establecido en el 97% para la comunicación entre el CND y los CRC.

Tabla de índices promedio de los enlaces en el año 2021

Mes	Índice enlaces
Enero	99.405%
Febrero	99.128%
Marzo	99.505%
Abril	99.101%
Mayo	99.174%
Junio	99.471%
Julio	99.590%
Agosto	97.588%
Septiembre	99.519%
Octubre	99.670%
Noviembre	99.720%
Diciembre	99.544%



Anexos

A. Informe financiero y notas

B. Informe del Revisor Fiscal

C. Informe especial

D. Certificaciones

E. Perfil de ISA y sus empresas

F. Glosario

B. Informe del Revisor Fiscal

Deloitte.

Deloitte & Touche Ltda.
Nit. 860.005.813-4
Calle 16 Sur No. 43A-49
Pisos 4 y 9
Ed. Corficolombiana
Medellín
Colombia

Tel: +57 (604) 604 1899
www.deloitte.com/co

INFORME DEL REVISOR FISCAL

A los accionistas de
XM COMPAÑÍA DE EXPERTOS EN MERCADOS S.A. E.S.P.

INFORME SOBRE LA AUDITORIA DE LOS ESTADOS FINANCIEROS

Opinión

He auditado los estados financieros adjuntos de XM COMPAÑÍA DE EXPERTOS EN MERCADOS S.A. E.S.P. (en adelante "la Entidad"), los cuales comprenden el estado de situación financiera al 31 de diciembre de 2021, los estados de resultado integral, de cambios en el patrimonio neto y de flujos de efectivo por el año terminado en esa fecha, y las notas a los estados financieros, incluyendo un resumen de las políticas contables significativas.

En mi opinión, los estados financieros adjuntos, tomados de los libros de contabilidad, presentan razonablemente en todos los aspectos significativos, la situación financiera de la Entidad al 31 de diciembre de 2021, el resultado de sus operaciones y sus flujos de efectivo por el año terminado en esa fecha, de conformidad con las Normas de Contabilidad y de Información Financiera aceptadas en Colombia.

Fundamento de la Opinión

He llevado a cabo mi auditoría de conformidad con las Normas Internacionales de Auditoría aceptadas en Colombia. Mis responsabilidades de acuerdo con dichas normas se describen más adelante en la sección Responsabilidades del auditor. Soy independiente de la Entidad de acuerdo con los requerimientos éticos que son relevantes para mi auditoría de los estados financieros en Colombia y he cumplido las demás responsabilidades de ética de conformidad con esos requerimientos. Considero que la evidencia de auditoría obtenida es suficiente y apropiada para proporcionar una base razonable para expresar mi opinión.

Responsabilidad de la Administración y de los Responsables del Gobierno en relación con los estados financieros

La Administración es responsable por la preparación y correcta presentación de estos estados financieros de conformidad con las Normas de Contabilidad y de Información Financiera aceptadas en Colombia, y por el control interno que la gerencia considere relevante para la preparación y correcta presentación de los estados financieros libres de errores significativos, bien sea por fraude o error.

Al preparar los estados financieros la Administración es responsable de evaluar la capacidad de la Entidad para continuar como empresa en funcionamiento, revelando, según corresponda, los asuntos relacionados con la empresa en funcionamiento y utilizando el principio contable de empresa en funcionamiento, salvo que la Administración tenga la intención de liquidar la Entidad o de cesar sus operaciones, o bien no exista otra alternativa realista.

Los responsables del gobierno son responsables de supervisar el proceso para reportar la información financiera de la Entidad.

Deloitte se refiere a Deloitte Touche Tohmatsu Limited, sociedad privada de responsabilidad limitada en el Reino Unido, a su red de firmas miembro y sus entidades relacionadas, cada una de ellas como una entidad legal única e independiente. Consulte www.deloitte.com para obtener más información sobre nuestra red global de firmas miembro.

Deloitte.

Responsabilidades del auditor en relación con la auditoría de los estados financieros

Mi objetivo es obtener una seguridad razonable de que los estados financieros en su conjunto están libres de error material, debido a fraude o error, y emitir un informe de auditoría que contiene mi opinión. Seguridad razonable es un alto grado de seguridad, pero no garantiza que una auditoría realizada de conformidad con las Normas Internacionales de Auditoría aceptadas en Colombia siempre detecte un error material cuando exista. Los errores pueden deberse a fraude o error y se consideran materiales si, individualmente o en su conjunto, se puede esperar razonablemente que influyan en las decisiones económicas que los usuarios toman basándose en los estados financieros.

Como parte de una auditoría de conformidad con las Normas Internacionales de Auditoría aceptadas en Colombia, aplico mi juicio profesional y mantengo una actitud de escepticismo profesional durante toda la auditoría. Asimismo:

- Identifico y evalúo los riesgos de error material en los estados financieros, debido a fraude o error, diseño y aplico procedimientos de auditoría para responder a dichos riesgos y obtengo evidencia de auditoría suficiente y adecuada para proporcionar una base para mi opinión. El riesgo de no detectar un error material debido a fraude es más elevado que en el caso de un error material debido a error, ya que el fraude puede implicar colusión, falsificación, omisiones deliberadas, manifestaciones intencionadamente erróneas, o la elusión del control interno.
- Obtengo un conocimiento del control interno relevante para la auditoría con el fin de diseñar procedimientos de auditoría que sean adecuados en función de las circunstancias y no con la finalidad de expresar una opinión sobre la eficacia del control interno de la Entidad.
- Evalúo lo apropiado de las políticas contables aplicadas y la razonabilidad de las estimaciones contables y las revelaciones relacionadas hechas por la Administración.
- Concluyo sobre lo adecuado de la utilización, por la Administración, del principio contable de empresa en funcionamiento y, basado en la evidencia de auditoría obtenida, concluyo sobre si existe o no una incertidumbre material relacionada con hechos o condiciones que pueden generar dudas significativas sobre la capacidad de la Entidad para continuar como empresa en funcionamiento. Si concluyo que existe una incertidumbre material, se requiere que llame la atención en mi informe de auditoría sobre la correspondiente información revelada en los estados financieros o, si dichas revelaciones no son adecuadas, que exprese una opinión modificada. Mis conclusiones se basan en la evidencia de auditoría obtenida hasta la fecha de mi informe de auditoría. Sin embargo, hechos o condiciones futuras pueden causar que la Entidad deje de ser una empresa en funcionamiento.
- Evalúo la presentación, estructura y contenido de los estados financieros, incluyendo la información revelada, y si los estados financieros representan las transacciones y eventos relevantes de un modo que logran la presentación razonable.

Comunico a los encargados de gobierno de la Entidad, entre otros asuntos, el alcance y oportunidad planeados de la auditoría y los resultados significativos de la auditoría, así como cualquier deficiencia significativa en el control interno, si la hubiere, identificada durante la auditoría.

Otros Asuntos

Los estados financieros por el año terminado el 31 de diciembre de 2020, que se incluyen para propósitos comparativos únicamente, fueron auditados por otro revisor fiscal quien expresó una opinión sin salvedades el 26 de febrero de 2021.

Deloitte.

INFORME SOBRE OTROS REQUERIMIENTOS LEGALES Y REGLAMENTARIOS

De acuerdo con el alcance de mi auditoría, informo que la Entidad ha llevado su contabilidad conforme a las normas legales y a la técnica contable; las operaciones registradas en los libros de contabilidad, la correspondencia, los comprobantes de las cuentas y los libros de actas y de registro de acciones se llevan y se conservan debidamente; el informe de gestión de los administradores guarda la debida concordancia con los estados financieros básicos e incluye la constancia por parte de la Administración sobre no haber entorpecido la libre circulación de las facturas emitidas por los vendedores o proveedores; y la información contenida en las declaraciones de autoliquidación de aportes al Sistema de Seguridad Social Integral, en particular la relativa a los afiliados y a sus ingresos base de cotización, ha sido tomada de los registros y soportes contables. Al 31 de diciembre de 2021, la Entidad no se encuentra en mora por concepto de aportes al Sistema de Seguridad Social Integral.

Según el artículo 4 del Decreto 2496 de 2015 que modifica el numeral 1.2.1.2 del Decreto 2420 de 2015, el revisor fiscal aplicará las ISAE, en desarrollo de las responsabilidades contenidas en el artículo 209 del Código de Comercio, relacionadas con la evaluación del cumplimiento de las disposiciones estatutarias y de la asamblea y con la evaluación del control interno. Asimismo, según el Artículo 1.2.1.5 de dicho Decreto, para efectos de la aplicación del artículo 1.2.1.2, no será necesario que el revisor fiscal prepare informes separados, pero sí que exprese una opinión o concepto sobre cada uno de los temas contenidos en ellos. El Consejo Técnico de la Contaduría Pública expedirá las orientaciones técnicas necesarias para estos fines.

Con base en la evidencia obtenida en desarrollo de mi revisoría fiscal, durante el año 2021, en mi concepto, nada ha llamado mi atención que me haga pensar que: a) los actos de los administradores de la Entidad no se ajustan a los estatutos y/o a las decisiones de la asamblea y b) no existen o no son adecuadas las medidas de control interno contable, de conservación y custodia de los bienes de la Entidad o de terceros que estén en su poder.

Kelly Pabla Sandoval de la Barrera
Revisor Fiscal
T.P. 190418 – T
Designada por Deloitte & Touche Ltda.

24 de febrero de 2022.

C. Informe especial

INFORME ESPECIAL

De conformidad con lo prescrito en el artículo 29 de la Ley 222 de 1995, se presenta a la Asamblea General de Accionistas el informe especial sobre las relaciones económicas existentes durante el año 2021 entre XM S.A. E.S.P. (en adelante XM) en su calidad de entidad controlada por Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P. (en adelante ISA), quien a su vez es controlada por Ecopetrol S.A. (en adelante Ecopetrol) matriz del Grupo Ecopetrol.

- Las principales transacciones entre XM y su controlante indirecto Ecopetrol y su controlante final ISA, sus filiales, subsidiarias y negocios conjuntos, corresponden a:
  - Entrega y recepción de dividendos.
  - Capitalizaciones.
  - Prestación de servicios de operación y mantenimiento.
  - Arrendamiento de instalaciones y sedes para la operación.
  - Prestación de servicios de instalación, montaje y mantenimiento de sistemas de información.

- Es importante resaltar que entre XM y las empresas del Grupo Ecopetrol para el mismo período en mención, no se han presentado las siguientes situaciones:
  - Servicios gratuitos compensados.
  - Préstamos sin interés o contraprestación alguna a cargo del mutuario.
  - Préstamos que impliquen para el mutuario una obligación que no corresponda a la esencia o naturaleza del contrato de mutuo.
  - Préstamos con tasas de interés diferentes a las que ordinariamente se pagan o cobran a terceros.
  - Operaciones cuyas características difieran de las realizadas con terceros.

XM propende por que las transacciones comerciales que realice con las empresas del Grupo Ecopetrol, generen beneficios y la consecución de los objetivos estratégicos del grupo empresarial, respetando los derechos de todos los accionistas y acreedores de las empresas del grupo empresarial.

Calle 12 sur 18 - 168
Teléfono (57-4) 317 22 44
Medellín - Colombia
www.xm.com.co

Las transacciones se llevan a cabo en condiciones y a precios de mercado, es decir, en los términos y condiciones en que se realizarían con terceros no relacionados, honrando los principios de transparencia que dispone el Código de Buen Gobierno Corporativo y de conformidad con los Estatutos Sociales y las normas contables, tributarias y comerciales aplicables.

En cuanto a la participación patrimonial en sus filiales, XM actualiza sus inversiones en filiales mediante la aplicación del método de participación patrimonial.

Los saldos con las filiales y subsidiarias son revelados en los estados financieros de XM conforme a la normatividad vigente. **Ver notas 8 Inversiones en subsidiarias y negocios conjuntos; y nota 22. Saldos y transacciones con partes relacionadas**.

Se resaltan las siguientes transacciones relevantes que se tuvieron en el 2021, con ISA, Ecopetrol y las empresas del Grupo Ecopetrol.

- Mediante Asamblea General Ordinaria de Accionistas de XM, celebrada el 24 de marzo de 2021, se decretó la distribución de utilidades del 2020 y reservas por un monto de $9.309 millones. A ISA le correspondieron $9.284 millones.

- Mediante Asamblea General Ordinaria de Accionistas de Sistemas Inteligentes en Red S.A., celebrada el 11 de marzo de 2021, se decretó la distribución de utilidades del 2020 y reservas por un monto de $4.087 millones. A XM le correspondieron $3.474 millones.

- En desarrollo del objeto social de XM, se efectuaron transacciones con Intercolombia S.A., que representaron ingresos para XM por $7.931 millones correspondientes principalmente a servicios de planeación y coordinación de la operación del STN y al soporte y mantenimiento de centros de control; y gastos por $6.269 millones relacionados con la administración de la Infraestructura informática, arrendamientos, y soporte de procesos de gestión del talento humano y tesorería; para un neto de $1.662 millones.

- En desarrollo del objeto social de XM, se efectuaron transacciones con Internexa S.A. E.S.P., que representaron ingresos para XM por $13 millones por servicio de consultoría y capacitación; y gastos por $5.291 millones relacionados con servicios telemáticos y administración de la infraestructura informática requeridos para la operación del SIN; para un neto de $5.278 millones.

Calle 12 sur 18 - 168
Teléfono (57-4) 317 22 44
Medellín - Colombia
www.xm.com.co

- En desarrollo del objeto social de XM, se efectuaron transacciones con Interconexión Eléctrica S.A. (ISA), que representaron ingresos para XM por $1.848 millones correspondientes principalmente a Liquidación y administración de cuentas del STN; y la utilización del modelo de pérdidas crediticias esperadas diseñado por XM, para el cálculo del valor del deterioro de los activos financieros, cumpliendo con los requisitos definidos por la NIF 9; y gastos por $66 millones por el reintegro del pago que ISA efectuó a terceros por las vacunas Covid para empleados; para un neto de $1.782 millones

- En desarrollo del objeto social de XM, se efectuaron transacciones con Red de Energía del Perú, que representaron ingresos para XM por $1.376 millones por servicios de administración, soporte y mantenimiento del Centro de Control de REP; y utilización del modelo de pérdidas crediticias esperadas diseñado por XM, para el cálculo del valor del deterioro de los activos financieros, cumpliendo con los requisitos definidos por la NIF 9; y gastos por $401 millones; para un neto de $975 millones

- En desarrollo del objeto social de XM, se efectuaron transacciones con Transelca S.A, que representaron ingresos para XM por $1.369 millones por servicios de administración, soporte y mantenimiento del Sistema SCADA/EMS Monarch y las demás componentes de tiempo de real, para el Centro de Control de TRANSELCA; y utilización del modelo de pérdidas crediticias esperadas diseñado por XM, para el cálculo del valor del deterioro de los activos financieros, cumpliendo con los requisitos definidos por la NIF 9.

- En desarrollo del objeto social de XM, se efectuaron transacciones con Interchile S.A., que representaron ingresos para XM por $760 millones por servicios de administración, soporte y mantenimiento del Centro de Control y utilización del modelo de pérdidas crediticias esperadas diseñado por XM, para el cálculo del valor del deterioro de los activos financieros, cumpliendo con los requisitos definidos por la NIF 9

- En desarrollo del objeto social de XM, se efectuaron transacciones con Consorcio Transmantaro S.A., que representaron ingresos para XM por $543 millones por servicios de administración, soporte y mantenimiento del Centro de Control; y utilización del modelo de pérdidas crediticias esperadas diseñado por XM, para el cálculo del valor del deterioro de los activos financieros, cumpliendo con los requisitos definidos por la NIF 9; y gastos por $168 millones; para un neto de $375 millones

Calle 12 sur 18 - 168
Teléfono (57-4) 317 22 44
Medellín - Colombia
www.xm.com.co

- En desarrollo del objeto social de XM, se efectuaron transacciones con Ecopetrol Energía S.A.S. E.S.P., que representaron ingresos para XM por $398 millones correspondientes principalmente a Liquidación y administración de cuentas del STN.

En el 2021 XM no dejó de tomar decisiones por atender el interés o por influencia de su controlante o de alguna de sus filiales y ninguna de éstas dejó de tomar decisiones por atender el interés o por influencia de XM. Las decisiones han sido tomadas en el mejor interés de cada una de las sociedades que conforman el grupo empresarial y sus accionistas.

MARÍA NOHEMÍ ARBOLEDA ARANGO
Gerente General

LINA MARÍA BETANCUR PEÑA
Directora Finanzas Empresariales

Proyectó: Iván Darío Restrepo – Contador XM y Carlos Andrés Morales - Especialista DFE

Calle 12 sur 18 - 168
Teléfono (57-4) 317 22 44
Medellín - Colombia
www.xm.com.co

D. Certificaciones

Certificación del representante legal y contador de la compañía

CERTIFICACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL Y CONTADOR DE LA COMPAÑÍA

Medellín, 25 de febrero de 2022

A los señores Accionistas de XM COMPAÑÍA DE EXPERTOS EN MERCADOS S.A. E.S.P.

Los suscritos Representante Legal y Contador de XM COMPAÑÍA DE EXPERTOS EN MERCADOS S.A. E.S.P. certificamos que los estados financieros de la Compañía al 31 de diciembre de 2021 y 2020 han sido tomados fielmente de los libros, que la contabilidad se elaboró conforme a las normas de contabilidad y de información financiera, que la información revelada refleja en forma fidedigna la situación financiera, económica, social y ambiental de la Compañía, además hemos verificado las afirmaciones contenidas en los estados financieros básicos, principalmente las referidas a:

a) Que los hechos, transacciones y operaciones han sido reconocidos y realizados por la Compañía durante el periodo contable.

b) Que los hechos económicos se revelan conforme a lo establecido en el Régimen de Contabilidad Pública.

c) Que el valor total de activos, pasivos, patrimonio, ingresos, gastos, costos y cuentas de orden, ha sido revelado en los estados contables básicos hasta la fecha de corte, por la Compañía.

d) d) Que los activos representan un potencial de servicios o beneficios económicos futuros y los pasivos representan hechos pasados que implican un flujo de salida de recursos, en desarrollo de las funciones de cometido estatal de la Compañía, en la fecha de corte.

María Nohemi Arboleda Arango
Gerente General

Iván Darío Restrepo Lordoño
Contador
T.P. 51528-T
Miembro de Contabler S.A. - TR 138

Calle 12 sur 18 - 168
Teléfono (57-4) 317 22 44
Medellín - Colombia
www.xm.com.co

Certificación de verificación

DocuSign Envelope ID: 9CB22E6F-D282-4836-8EFA-BBF62F41957A

KPMG Advisory, Tax & Legal S.A.S.
Calle 90 No. 19C - 74
Bogotá D.C. - Colombia

Teléfono 57 (1) 6188000
57 (1) 6188100
www.kpmg.com.co

Reporte del Auditor Independiente de Aseguramiento Limitado para la Dirección de XM Compañía de Expertos en Mercados S.A.

Hemos sido contratados por la Dirección de **XM Compañía de Expertos en Mercados,** en adelante **XM**, para proporcionar aseguramiento limitado con relación a los parámetros e indicadores de sostenibilidad incluidos en el Reporte integral de sostenibilidad, operación y mercado 2021 de **XM** (en adelante "el Informe") para el año terminado el 31 de diciembre de 2021.

Los parámetros e indicadores de sostenibilidad cubiertos por este encargo de aseguramiento limitado son:

	Parámetros de sostenibilidad asegurados	Estándar asegurado
1	Valor económico directo generado y distribuido	GRI 201-1
2	Proporción de gastos en proveedores locales	GRI 204-1
3	Comunicación y formación sobre políticas y procedimientos anticorrupción	GRI 205-2
4	Casos de corrupción y medidas adoptadas	GRI 205-3
5	Beneficios para los empleados a tiempo completo	GRI 401-2
6	Media de horas de formación al año por empleado	GRI 404-1
7	Programas para mejorar las aptitudes de los empleados y programas de ayuda a la transición	GRI 404-2
8	Porcentaje de empleados que reciben evaluaciones periódicas del desempeño y desarrollo profesional	GRI 404-3
9	Reclamaciones fundamentadas relativas a violaciones de la privacidad del cliente y pérdida de datos del cliente	GRI 418-1
10	Incumplimiento de las leyes y normativas en los ámbitos social y económico	GRI 419-1

Responsabilidad de la Dirección

La Dirección es responsable de la preparación y presentación de los parámetros e indicadores de sostenibilidad incluidos arriba en el aseguramiento limitado, de conformidad con los Sustainability Reporting Standards de Glbal Reporting Initiative (GRI Standars), en su opción esencial, según lo detallado en el punto 102-54 del Índice de contenidos GRI del Informe. La Dirección también es responsable de la información y las afirmaciones contenidas en el mismo; de la determinación de los objetivos de XM en lo referente a la selección y representación de la información sobre el desempeño en materia de desarrollo sostenible, incluyendo la identificación de los grupos de interés y de los asuntos materiales; y del establecimiento y mantenimiento de los sistemas de control y gestión del desempeño de los que se obtiene la información.

DocuSign Envelope ID: 9CB22E6F-D282-4836-8EFA-BBF62F41957A

KPMG Advisory, Tax & Legal S.A.S.
Calle 90 No. 19C - 74
Bogotá D.C. - Colombia

Teléfono 57 (1) 6188000
57 (1) 6188100
www.kpmg.com.co

Esta responsabilidad incluye diseñar, implementar y mantener el control interno necesario para permitir la preparación de los parámetros e indicadores de sostenibilidad asegurados libres de errores materiales debido a fraude o error.

La Dirección también es responsable de prevenir y detectar el fraude, y de identificar y asegurar que la Compañía cumpla con las leyes y regulaciones aplicables a sus actividades.

La Dirección también es responsable de asegurar que las personas involucradas en la preparación y presentación del reporte están apropiadamente entrenadas y los sistemas de información están actualizados.

Responsabilidad de KPMG

Nuestra responsabilidad es expresar una conclusión de aseguramiento limitado sobre la preparación y presentación de los parámetros de sostenibilidad incluidos en el Reporte anual de **XM.**

Nuestro trabajo ha sido realizado de acuerdo con la norma internacional para trabajos de aseguramiento ISAE 3000, Assurance Engagements other than Audits or Reviews of Historical Financial Information, con la norma ISAE 3410, Assurance Engagement on Greenhouse Gas Statements, emitidas por el International Auditing and Assurance Standard Board.

La firma aplica el estándar internacional de control de calidad 1 y en este sentido mantiene un sistema integral de control de calidad, incluyendo políticas y procedimientos documentados relacionados con el cumplimiento de requerimientos éticos, estándares profesionales y requerimientos legales y regulatorios aplicables.

Hemos cumplido con los requerimientos de independencia y otros incluidos en el Código Ético de la Federation of Accountants emitido por el Internal Ethics Standards Board for Accountants que establece principios fundamentales en torno a la integridad, objetividad, confidencialidad, conductas y competencias profesionales. Con base en lo anterior confirmamos que hemos ejecutado este encargo para **XM**, de manera independiente y libre de conflictos de interés.

ISAE 3000 e ISAE 3410 requieren que planifiquemos y realicemos nuestro trabajo de forma que obtengamos una seguridad limitada sobre si los parámetros e indicadores de sostenibilidad están exentos de errores materiales.

Certificación de verificación

DocuSign Envelope ID: 9CB22E6F-D282-4836-8EFA-BBF62F41957A

KPMG Advisory, Tax & Legal S.A.S.
Calle 90 No. 19C - 74
Bogotá D.C. - Colombia

Teléfono 57 (1) 6188000
57 (1) 6188100
www.kpmg.com.co

Aseguramiento Limitado de los parámetros e indicadores de sostenibilidad

Nuestro trabajo de aseguramiento limitado sobre los parámetros e indicadores de sostenibilidad consistió en la formulación de preguntas, principalmente a las personas responsables de la preparación de los parámetros e indicadores de sostenibilidad, y en aplicar procedimientos analíticos y otros dirigidos a recopilar evidencias según sea apropiado. Estos procedimientos incluyeron:

- Entrevistas con la Dirección y personal pertinente a nivel de Grupo y a nivel del negocio seleccionado, sobre la aplicación de las políticas y la estrategia en materia de sostenibilidad, gobierno, ética e integridad.
- Indagación con la administración para obtener un entendimiento del proceso llevado a cabo por **XM** para determinar los asuntos materiales, así como la participación de los grupos de interés en este proceso.
- Entrevistas con el personal pertinente de **XM** a nivel corporativo, responsable de la preparación de los parámetros e indicadores objeto de aseguramiento limitado.
- Indagaciones sobre el diseño e implementación de los sistemas y métodos usados para recolectar y reportar los parámetros e indicadores objeto de verificación limitada, incluyendo la agregación de la información reportada.
- Comparación de los parámetros de Sostenibilidad objeto de Aseguramiento Limitado con fuentes subyacentes relevantes con una base de muestras para determinar si toda la información relevante ha sido apropiadamente incluida en el informe.
- La revisión de la aplicación de los requerimientos establecidos en los Sustainability Reporting Standards de Global Reporting Initiative (GRI Standards), de conformidad con la opción esencial.
- Lectura de los parámetros e indicadores de Sostenibilidad de aseguramiento Limitado presentados en el informe para determinar si están en línea con nuestro conocimiento general y experiencia en relación con el desempeño de sostenibilidad de **XM**.
- El contraste de la información financiera reflejada en el Informe con la incluida en las cuentas anuales de **XM**, auditadas por terceros independientes.

Los procedimientos realizados en un trabajo de aseguramiento limitado varían en naturaleza y tiempo y son menores en alcance que un trabajo de aseguramiento razonable, y por lo tanto el nivel de aseguramiento obtenido es sustancialmente menor que el que se hubiera obtenido en un trabajo de aseguramiento razonable. En consecuencia, no expresamos una conclusión de aseguramiento razonable sobre los parámetros e indicadores de sostenibilidad objeto de aseguramiento limitado.

Propósito de Nuestro Reporte

De acuerdo con los términos de nuestro trabajo, este Reporte de aseguramiento ha sido preparado para **XM** con el propósito de asistir a la Dirección en determinar si los parámetros e indicadores de sostenibilidad objeto de aseguramiento limitado están preparados y presentados de acuerdo con los Sustainability Reporting Standards del Global Reporting Initiative (GRI Standards).

Restricciones de uso del reporte

Este informe no debe considerarse apropiado para ser usado o basarse en él, por cualquier tercero que quiera adquirir derechos contra KPMG diferente a **XM** para ningún propósito o en cualquier otro contexto. Cualquier tercero diferente a **XM** que obtenga acceso a nuestro informe o una copia de este y determine basarse en el mismo, lo hará bajo su propio riesgo. En la mayor medida de lo posible, según lo permitido por ley, no aceptamos ni asumimos responsabilidad ante terceros diferentes a **XM**, por nuestro trabajo, por este Reporte de aseguramiento limitado, o por las conclusiones a las que hemos llegado.

Nuestro Reporte se entrega a **XM** sobre la base de que no debe ser copiado, referido o divulgado, en su totalidad (salvo por los fines internos propios de **XM** o en parte, sin nuestro consentimiento previo escrito.

Nuestras Conclusiones

Nuestra conclusión ha sido establecida, basada en y sujeta a los asuntos descritos en este reporte.

Consideramos que la evidencia que hemos obtenido es suficiente y apropiada para proveer la base de nuestras conclusiones que expresamos a continuación:

Con base en los procedimientos realizados y en la evidencia obtenida, descritos anteriormente, nada ha llamado nuestra atención que nos indique que los parámetros e indicadores de sostenibilidad mencionados en la tabla anterior, para el año terminado el 31 de diciembre de 2021 de **XM Compañía de Expertos en Mercados S.A. E.S.P.** no están preparados y presentados de manera adecuada, en todos sus aspectos significativos, de acuerdo a los Sustainability Reporting Standards del Global Reporting Initiative (GRI Standards), en su opción esencial, lo que incluye la fiabilidad de los datos, la adecuación de la información presentada y la ausencia de desviaciones y omisiones significativas.

En otro documento, proporcionaremos a la Administración de **XM Compañía de Expertos en Mercados S.A. E.S.P.** un informe interno que contiene nuestros hallazgos y áreas de mejora.

DocuSigned by:
Fabián Echeverría Junco
040E948BA134D0...

Fabián Echeverría Junco
T.P 62.943 – T
KPMG Advisory, Tax & Legal S.A.S.
Socio
Marzo de 2022

Certificación ISO / IEC 27001



IQNet

icontec
ISO / IEC 27001

ICONTEC Certifica que el Sistema de Gestión de la organización:
ICONTEC certifies that the Organization's Management System of:

XM COMPAÑÍA DE EXPERTOS EN MERCADOS S.A. E.S.P. - XM S.A. E.S.P.

Calle 12 Sur No. 18 - 168, Bloque 2, Medellín, Antioquia, Colombia.

ha sido auditado y aprobado con respecto a los requisitos especificados en:
has been audited and approved based on the specified requirements of:

ISO/IEC 27001:2013

Este Certificado es aplicable al siguiente alcance:
This certificate is applicable to the following scope:

Seguridad de la información para prestar servicios de operación en Sistemas Eléctricos Interconectados y administración de mercados energéticos, incluidos los servicios de información y capacitación. Declaración de Aplicabilidad 0602DSG4 Versión 6.0 de 2020-09-22.

Information security for: Provide services related to the operation of interconnected power systems and energy markets, including information and training services. Statement of Applicability 0602DSG4 Version 6.0 dated 2020-09-22.

Esta aprobación está sujeta a que el sistema de gestión se mantenga de acuerdo con los requisitos especificados, lo cual será verificado por ICONTEC
This approval is subject to the maintenance of the management system according to the specified requirements, which will be verified by ICONTEC

Certificado: SI - CER273915-1
Certificate

Fecha de Aprobación: 2013 10 16
Fecha de Renovación: 2021 10 16
Fecha de Vencimiento: 2024 10 15
Fecha Última Modificación: 2021 09 03
Fecha de Restauración:

Roberto Enrique Montoya Villa
Director Ejecutivo

F-PS-553 Versión 00

icontec
ACREDITADO ONAC ISO/IEC 17021-1:2015 09-CSG-001
MEMBER OF MULTILATERAL RECOGNITION ARRANGEMENT IAF

Este certificado es propiedad de ICONTEC y debe ser devuelto cuando sea solicitado. ICONTEC carrera 37 nos 52 - 95, Bogotá D.C., Colombia



IQNet

THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

CERTIFICATE

ICONTEC has issued an IQNet recognized certificate that the organization:

XM COMPAÑÍA DE EXPERTOS EN MERCADOS S.A. E.S.P. - XM S.A. E.S.P.

Calle 12 Sur No. 18 - 168, Bloque 2, Medellín, Antioquia, Colombia.

has implemented and maintains a

Information Security Management System

for the following scope:

Seguridad de la información para prestar servicios de operación en Sistemas Eléctricos Interconectados y administración de mercados energéticos, incluidos los servicios de información y capacitación. Declaración de Aplicabilidad 0602DSG4 Versión 6.0 de 2020-09-22.

Information security for: Provide services related to the operation of interconnected power systems and energy markets, including information and training services. Statement of Applicability 0602DSG4 Version 6.0 dated 2020-09-22.

which fulfils the requirements of the following standard

ISO/IEC 27001:2013

Issued on: 2013 10 16
Expires on: 2024 10 15

This attestation is directly linked to the IQNet Partner's original certificate and shall not be used as a stand-alone document

Registration Number: CO-SI - CER273915-1

Alex Stoichitoiu
President of IQNet

Roberto Enrique Montoya Villa
CEO of ICONTEC

IQNet

icontec

IQNet Partners*:
AENOR Spain AFNOR Certification France APCER Portugal CCC Cyprus CISQ Italy CQC China CQM China CQS Czech Republic Cro Cert Croatia DQS Holding GmbH Germany EAGLE Certification Group USA FCAV Brazil FONDONORMA Venezuela ICONTEC Colombia Inspecta Sertifointi Oy Finland INTECO Costa Rica IRAM Argentina JQA Japan KFQ Korea MIRTEC Greece MSZT Hungary Nemko AS Norway NSAI Ireland NYCE-SIGE México PCBC Poland Quality Austria Austria RR Russia SII Israel SIQ Slovenia SIRIM QAS International Malaysia SQS Switzerland SRAC Romania TEST St Petersburg Russia TSE Turkey YUQS Serbia

* The list of IQNet partners is valid at the time of issue of this certificate. Updated information is available under www.iqnet-certification.com

Certificación ISO / IEC 27001



IQNet

icontec
ISO / IEC 27001

ICONTEC Certifica que el Sistema de Gestión de la organización:
ICONTEC certifies that the Organization's Management System of:

XM COMPAÑÍA DE EXPERTOS EN MERCADOS S.A. E.S.P. - XM S.A. E.S.P.

Calle 12 Sur No. 18 - 168, Bloque 2, Medellín, Antioquia, Colombia.

ha sido auditado y aprobado con respecto a los requisitos especificados en:
has been audited and approved based on the specified requirements of:

ISO/IEC 27001:2013

Este Certificado es aplicable al siguiente alcance:
This certificate is applicable to the following scope:

Seguridad de la información para recibir y validar el reporte de las mediciones de energía eléctrica enviadas por los representantes de las fronteras comerciales al Administrador del Sistema de Intercambios Comerciales (ASIC). Declaración de Aplicabilidad 0602DSG4 Versión 6.0 de 2020-09-22.

Information security for: Receive and validate the report of measurements of electrical energy sent by the representatives of trade borders to the ASIC (Administrator of Commercial System Interchange). Statement of Applicability 0602DSG4 Version 6.0 dated 2020-09-22.

Esta aprobación está sujeta a que el sistema de gestión se mantenga de acuerdo con los requisitos especificados, lo cual será verificado por ICONTEC
This approval is subject to the maintenance of the management system according to the specified requirements, which will be verified by ICONTEC

Certificado: SI - CER273915-2
Certificate

Fecha de Aprobación: 2013 10 16	**Fecha Última Modificación:** 2021 09 03
Fecha de Renovación: 2021 10 16	**Fecha de Restauración:**
Fecha de Vencimiento: 2024 10 15	

Roberto Enrique Montoya Villa
Director Ejecutivo

F-PS-553 Versión 03

icontec

ACREDITADO ONAC
ISO/IEC 17021-1:2015
09-CSG-001

MEMBER OF MULTILATERAL RECOGNITION ARRANGEMENT IAF

Este certificado es propiedad de ICONTEC y debe ser devuelto cuando sea solicitado
ICONTEC Carrera 37 nro. 52 - 95, Bogotá D.C., Colombia



IQNet

THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

CERTIFICATE

ICONTEC has issued an IQNet recognized certificate that the organization:

XM COMPAÑÍA DE EXPERTOS EN MERCADOS S.A. E.S.P. - XM S.A. E.S.P.

Calle 12 Sur No. 18 - 168, Bloque 2, Medellín, Antioquia, Colombia.

has implemented and maintains a

Information Security Management System

for the following scope:

Seguridad de la información para recibir y validar el reporte de las mediciones de energía eléctrica enviadas por los representantes de las fronteras comerciales al Administrador del Sistema de Intercambios Comerciales (ASIC). Declaración de Aplicabilidad 0602DSG4 Versión 6.0 de 2020-09-22.

Information security for: Receive and validate the report of measurements of electrical energy sent by the representatives of trade borders to the ASIC (Administrator of Commercial System Interchange). Statement of Applicability 0602DSG4 Version 6.0 dated 2020-09-22.

which fulfils the requirements of the following standard

ISO/IEC 27001:2013

Issued on: 2013 10 16
Expires on: 2024 10 15

This attestation is directly linked to the IQNet Partner's original certificate and shall not be used as a stand-alone document

Registration Number: CO-SI - CER273915-2

Alex Stoichitoiu
President of IQNet

Roberto Enrique Montoya Villa
CEO of ICONTEC

IQNet

icontec

IQNet Partners*:
AENOR Spain AFNOR Certification France APCER Portugal CCC Cyprus CISQ Italy
CQC China CQM China CQS Czech Republic Cro Cert Croatia DQS Holding GmbH Germany EAGLE Certification Group USA
FCAV Brazil FONDONORMA Venezuela ICONTEC Colombia Inspecta Sertifiointi Oy Finland INTECO Costa Rica
IRAM Argentina JQA Japan KFQ Korea MIRTEC Greece MSZT Hungary Nemko AS Norway NSAI Ireland
NYCE-SIGE México PCBC Poland Quality Austria Austria RR Russia SII Israel SIQ Slovenia
SIRIM QAS International Malaysia SQS Switzerland SRAC Romania TEST St Petersburg Russia TSE Turkey YUQS Serbia

* The list of IQNet partners is valid at the time of issue of this certificate. Updated information is available under www.iqnet-certification.com

Certificación ISO / IEC 27001



IQNet

icontec
ISO / IEC 27001

ICONTEC Certifica que el Sistema de Gestión de la organización:
ICONTEC certifies that the Organization's Management System of:

XM COMPAÑÍA DE EXPERTOS EN MERCADOS S.A. E.S.P. - XM S.A. E.S.P.

Calle 12 Sur No. 18 - 168, Bloque 2, Medellín, Antioquia, Colombia.

ha sido auditado y aprobado con respecto a los requisitos especificados en:
has been audited and approved based on the specified requirements of:

ISO/IEC 27001:2013

Este Certificado es aplicable al siguiente alcance:
This certificate is applicable to the following scope:

Seguridad de la información para el diseño, implementación, administración, operación y mantenimiento del sistema centralizado de información de convocatorias públicas SICEP, que incluye la gestión de la información sobre las convocatorias públicas para la celebración de contratos de compras de energía del mercado regulado. Declaración de Aplicabilidad 0602DSG4 Versión 6.0 de 2020-09-22.

Information security for the design, implementation, administration, operation and maintenance of the centralized information system for public calls SICEP, including the information management on public calls for the performance of energy purchase contracts in the regulated market. Statement of Applicability Version 6.0 dated 2020-09-22.

Esta aprobación está sujeta a que el sistema de gestión se mantenga de acuerdo con los requisitos especificados, lo cual será verificado por ICONTEC
This approval is subject to the maintenance of the management system according to the specified requirements, which will be verified by ICONTEC

Certificado: SI - CER273915-3
Certificate

Fecha de Aprobación: 2021 09 03
Fecha de Renovación:
Fecha de Vencimiento: 2024 10 15
Fecha Última Modificación:
Fecha de Restauración:

Roberto Enrique Montoya Villa
Director Ejecutivo

F-PS-553 Versión 00

icontec
ACREDITADO ONAC ISO/IEC 17021-1:2015 09-CSG-001
IAF MEMBER OF MULTILATERAL RECOGNITION ARRANGEMENT

Este certificado es propiedad de ICONTEC y debe ser devuelto cuando sea solicitado
ICONTEC Carrera 37 No. 52 - 95, Bogotá D.C., Colombia



IQNet

THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

CERTIFICATE

ICONTEC has issued an IQNet recognized certificate that the organization:

XM COMPAÑÍA DE EXPERTOS EN MERCADOS S.A. E.S.P. - XM S.A. E.S.P.

Calle 12 Sur No. 18 - 168, Bloque 2, Medellín, Antioquia, Colombia.

has implemented and maintains a

Information Security Management System

for the following scope:

Seguridad de la información para el diseño, implementación, administración, operación y mantenimiento del sistema centralizado de información de convocatorias públicas SICEP, que incluye la gestión de la información sobre las convocatorias públicas para la celebración de contratos de compras de energía del mercado regulado. Declaración de Aplicabilidad 0602DSG4 Versión 6.0 de 2020-09-22.

Information security for the design, implementation, administration, operation and maintenance of the centralized information system for public calls SICEP, including the information management on public calls for the performance of energy purchase contracts in the regulated market. Statement of Applicability Version 6.0 dated 2020-09-22.

which fulfils the requirements of the following standard

ISO/IEC 27001:2013

Issued on: 2013 10 16
Expires on: 2024 10 15

This attestation is directly linked to the IQNet Partner's original certificate and shall not be used as a stand-alone document

Registration Number: CO-SI - CER273915-3

Alex Stoichitoiu
President of IQNet

Roberto Enrique Montoya Villa
CEO of ICONTEC

IQNet

icontec

IQNet Partners*:
AENOR Spain AFNOR Certification France APCER Portugal CCC Cyprus CISQ Italy CQC China CQM China CQS Czech Republic Cro Cert Croatia DQS Holding GmbH Germany EAGLE Certification Group USA FCAV Brazil FONDONORMA Venezuela ICONTEC Colombia Inspecta Sertifiointi Oy Finland INTECO Costa Rica IRAM Argentina JQA Japan KFQ Korea MIRTEC Greece MSZT Hungary Nemko AS Norway NSAI Ireland NYCE-SIGE México PCBC Poland Quality Austria Austria RR Russia SII Israel SIQ Slovenia SIRIM QAS International Malaysia SQS Switzerland SRAC Romania TEST St Petersburg Russia TSE Turkey YUQS Serbia

* The list of IQNet partners is valid at the time of issue of this certificate. Updated information is available under www.iqnet-certification.com

Certificación Blockchain



Certificación normas de propiedad intelectual y derechos de autor

Los suscritos Representante Legal y el Gerente de Información y Tecnología de XM Compañía de Expertos en Mercados S.A. E.S.P., para efectos de dar cumplimiento a lo establecido en el Artículo 1 de la ley 603 de 2000, que modifica el Artículo 47 de la Ley 222 de 1995:

Certifican:

a. Que la sociedad cumple con las normas de propiedad intelectual y derechos de autor y que utiliza “software” legal pagando los derechos correspondientes, bien sea por adquisiciones, licencias de uso o cesiones.

b. Que la Gerencia de Información y Tecnología de la sociedad tiene inventario del software que utiliza, y lleva control de instalación dependiendo del tipo de licenciamiento adquirido.

c. Que de acuerdo con las políticas de la sociedad, los empleados están en obligación de observar las normas sobre propiedad intelectual y derechos de autor.

d. Que se ajusta a las disposiciones legales vigentes para celebrar operaciones con los socios de la sociedad.

E. Perfil de ISA y sus empresas

GRI 102-2 102-6 102-7 102-10

ISA, empresa del Grupo Ecopetrol, es una multilatina con más de 54 años de experiencia y trayectoria, que opera en los negocios de Energía Eléctrica, Vías, y Telecomunicaciones y TIC, que aporta a la calidad de vida de millones de personas en Colombia, Brasil, Chile, Perú, Bolivia, Argentina y Centroamérica, a través del trabajo de sus 4,326 empleados en sus 47 empresas.

ISA desarrolla sus negocios basada en la excelencia técnica, la prestación eficiente de sus servicios, la creación de valor sostenible para sus grupos de interés y la sociedad en general, apalancada en la innovación y la transformación digital, y soportada en las mejores prácticas de gobierno corporativo y ética.

ISA y sus empresas están comprometidas con la mitigación y adaptación al cambio climático, el uso racional de los recursos, el desarrollo de programas que generen impacto positivo en el medioambiente, el desarrollo integral de las comunidades donde opera y la calidad, confiabilidad y disponibilidad de los servicios que presta.

Después de más de cinco décadas de liderazgo en la región, ISA ha trascendido el acto físico de conectar un punto con otro para conectar personas, haciendo de cada conexión un acto inspirador.

Composición accionaria

GRI 102-7

Accionista	Número de acciones a diciembre 31 de 2021	Participación%
Empresa Colombiana de Petróleos Ecopetrol	569,472,561	51.41%
Empresas Públicas de Medellín	97,724,413	8.82%
Inversionistas privados	440,480,920	39.77%
Inversionistas institucionales locales	308,373,884	27.84%
Fondos de inversión extranjeros	95,561,835	8.63%
Personas naturales	36,273,501	3.27%
Programa de ADR´s	271,700	0.02%
Capital suscrito y pagado en circulación	1,107,677,894	100%

GRI 102-1 102-3 102-5 102-7

ISA es una Empresa de Servicios Públicos Mixta, constituida como sociedad anónima por acciones, de carácter comercial, del orden nacional, regida por las leyes 142 y 143 de 1994 y con domicilio en la ciudad de Medellín (Colombia). Ecopetrol es el accionista mayoritario o controlante de ISA, al ser titular del 51.41% del capital social.

La compañía tiene inversionistas estatales y privados. Sus acciones y bonos se transan en la Bolsa de Valores de Colombia y cuenta con American Depositary Receipt (ADRs) Nivel I que se negocian en el mercado Over the Counter (OTC) de Estados Unidos. Todas las acciones constitutivas del capital social gozan de los mismos derechos, son ordinarias, nominativas y desmaterializadas, no existiendo restricciones estatutarias a su transferibilidad. ISA aplica altos estándares de transparencia, eficiencia y gobierno corporativo que brindan protección y confianza a sus inversionistas.

En cifras

GRI 102-7

ISA + 46 subordinadas
Participación en otras 14 empresas
Operaciones en 6 países de Suramérica y en Centroamérica
48,330 km y 104,138 MVA de infraestructura de transmisión en operación
66,668 km y 132,832 MVA, incluyendo la participación de ISA en otras empresas
7,133 km y 14,007 MVA de infraestructura de transmisión en construcción
Coordinación de la operación del sistema eléctrico colombiano, 74,117 GWh de demanda atendida, 17,762 MW de capacidad efectiva neta
860 km de autopistas en operación
136 km de autopistas en construcción
56,387 km de fibra óptica en operación
4,326 empleados
26% mujeres
28% del equipo directivo son mujeres
37% de trabajadores en convenios y sindicatos
Miembro del Dow Jones Sustainability Index por siete años consecutivos
Medalla de bronce en el Yearbook
Miembro de Dow Jones Sustainability Index MILA Pacific Alliance por cuatro años consecutivos
Sello de Calidad de la Bolsa de Valores de Colombia por su transparencia, gobierno corporativo y compromiso con el mercado de valores, por seis años consecutivos

Cifras financieras

Cifras financieras consolidadas (COP billones)	2021	Variación %
Ingresos operacionales	11.2	9.8
Utilidad neta	1.7	-19.1
Ebitda	7.1	8.4
Margen ebitda	63.8%	-1.2
Activos	61.7	13.8
Pasivos	39.6	16.2

Cifras financieras individuales	2021	Variación %
Utilidad neta	1.7	-19.6

Cifras por negocio	Ingresos	%	Ebitda	%	Activos	%
Energía Eléctrica*:	8.7	77.6	5.8	81.8	48.2	78.2
Vías	2.1	18.7	1.1	15.5	12.1	19.5
Telecomunicaciones y TIC	0.4	3.7	0.2	2.7	1.4	2.3
Total	11.2		7.1		61.7	

* Incluye XM

Nota: Las cifras financieras contenidas en este informe están expresadas en billones de pesos colombianos, a no ser que se especifique otra moneda.

F. Glosario

A

- ACOLGEN: Asociación colombiana de Generadores de Energía Eléctrica.
- ADD: Cargos Áreas de Distribución.
- AGC: Automatic Generation Control.
- ANDESCO: Asociación Nacional de Empresas de Servicios Públicos y Comunicaciones.
- APEx: Association of Power Exchange.
- ARCO: Administrador de Riesgo de Crédito con Optimización.
- ASIC: Administrador del Sistema de Intercambios Comerciales.
- ASOCODIS: Asociación Colombiana de Distribuidores de Energía Eléctrica.

B

- BI: Business Intelligence.
- BVC: Bolsa de Valores de Colombia.

C

- CAC: Comité Asesor de Comercialización.
- CAN: Comunidad Andina de Naciones.
- CAPT: Comité Asesor de Planeamiento de la Transmisión.
- CLPE: Subasta realizada por la UPME.
- CMNUCC: Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- CxC: Cuentas por cobrar.
- CRCC: Cámaras de Riesgo Central de Contraparte.
- CCT: Centro de Control de Tránsito.
- CEMAT: Centro de Monitoreo de Actividades de Transporte.
- CTT: Centro de Transferencia de Tecnología.
- CIDET: Corporación Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico.
- CMNUCC: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- CND: Centro Nacional de Despacho.
- CNO: Consejo Nacional de Operación.
- CQR: Caldas, Quindio, Risaralda.
- CREE: Impuesto Sobre la Renta para la Equidad.
- CREG: Comisión de Regulación de Energía y Gas.
- CONSIT: Consciencia Situacional.
- CAC: Cuenta de Alto Costo.
- Compliance: Cumplimiento Normativo*.

D

- DANE: Departamento Nacional de Estadística.
- DBO: Obligaciones por Beneficio Definido.
- DTF: Tasa Promedio de Captación de las Entidades Financieras a 90 y 180 Días.

E

- EBITDA: Beneficio antes de Intereses, Impuestos, Depreciaciones y Amortizaciones.
- EDAC: Esquema de Desconexión Automática de Carga.
- EPM: Empresas Públicas de Medellín.

F

- FAER: Fondo de Apoyo Financiero para la Energización de las Zonas Rurales Interconectadas.
- FEISA: Fondo de Empleados.
- FISE: Feria Internacional del Sector Eléctrico.
- FNCER: Fuentes no Convencionales de Energía Renovable.
- FREE PRESS: Prensa gratuita.
- FAER: Fondo de Apoyo Financiero para la Energización de las Zonas Rurales Interconectadas.
- FAZNI: Fondo de apoyo financiero para la energización de las zonas no interconectadas.
- FOES: Fondo de energía social.

G

- GAPS: Análisis Geométrico de Sistemas de Potencia.
- GCM: Guajira, Cesar, Magdalena.
- GEI: Gases de Efecto Invernadero.
- GIR: Gestión Integral de Riesgos.
- GMF: Gravamen a los Movimientos Financieros.
- GRI: Global Reporting Initiative.
- GWh: Gigavatio hora.

I

- IASB: International Accounting Standards Board.
- ICONTEC: Instituto Colombiano de Normas Técnicas.
- IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- IPC: Índice de Precios al Consumidor.
- iSAAC: Intelligent Supervision and Advanced Control.
- ISS: Instituto de Seguros Sociales.
- ITS: Intelligent Transport Systems.

K

- Kv: Kilovoltio.
- KWh: Kilovatio Hora.

L

- LAC: Liquidación y Administración de Cuentas por Concepto de Cargos por Uso del STN.

M

- MAE: Mercado Anónimo y Estandarizado.
- MEM: Mercado de Energía Mayorista.
- Mvar: Mega Voltios Amperios Reactivo.
- MWh: Megavatio Hora.

N

- NIC: Normas Internacionales de Contabilidad.
- NCIF: Normas de Contabilidad y de Información Financiera Aceptadas en Colombia.
- NIIF: Normas Internacionales de Información Financiera.

O

- OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
- ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible.
- ONI: Índice Oceánico de El Niño.
- OR: Operadores de Red.
. ORI: Otro Resultado Integral.

P

- PMI: Project Management Institute.
- PMO: Oficina de Proyectos.
- PMU: Phasor Measurement Unit.
- PRONE: Programa de Normalización de Redes Eléctricas.
- Papers: Trabajos de investigación.
- PUC: Unidad de Crédito Proyectada.

R

- RMS: Root Mean Square.
- RPF: Regulación Primaria de Frecuencia.
- RSE: Responsabilidad Social Empresarial.
- Riesgo LAFT: Son todas las pérdidas que se materializan cuando una persona quiere dar apariencia de legalidad, las actividades ilícitas o transacciones y fondos vinculados al lavado de activos y financiación del terrorismo.

- RPA: Automatización Robótica de Procesos.

S

- SAE: Sistema de Administración de Entrenamiento.
- SAM: Sistema de Administración del Mercado.
- SCADA/EMS: Supervisory Control and Data Acquisition/ Energy Management System.
- SCV: Sistema de Compensación Variable.
- SGSST: Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.
- SIC: Sistema de Intercambios Comerciales.
- SIER: Sistemas Inteligentes en Red S.A.S.
- SIMM: Sistema Inteligente de Movilidad de Medellín.
- SIN: Sistema Interconectado Nacional.
- SMLMV: Salarios Mínimos Legales Mensuales Vigentes.
- SMM: Secretaría de Movilidad de Medellín.
- SOC: Centro de Operaciones de Seguridad.
- SPEM: Sistema de Planeación y Ejecución de Maniobras.
- SProt: Subcomité Protecciones.
- SPT: Superintendencia de Puertos y Transporte.
- SSPD: Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.
- SSTR: Simulación en Tiempo Real.
- STN: Sistema de Transmisión Nacional.
- STR: Sistema de Transmisión Regional.
- Servicio RPF: Regulación Primaria de Frecuencia.
- SDL: Sistema de distribución Local.

T

- TIE: Transacciones Internacionales de Electricidad.
- TPM: Transporte Público de Medellín.

U

- UGEs: Unidades Generadoras de Efectivo.
- UNAL: Universidad Nacional de Colombia.
- UPB: Universidad Pontificia Bolivariana.
- USAID: Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional.
- UTP: Universidad Tecnológica de Pereira.
- UVR: Unidades de Valor Real.
- UPME: Unidad de Planeación Minero-Energética.

V

- VCS: Verified Carbon Standard.
- VPN: Valor Presente Neto.

W

- WTT: Análisis del Pozo al Tanque.