



Universidad de
San Andrés

Universidad de San Andrés
Escuela de Administración y Negocios
Magister en Finanzas

Valuación de CELSIA S.A.

Autora: Valentina Mendoza Colorado
DNI: 94567409

Director del Trabajo Final de Graduación: Fabian Bello

Buenos Aires, Noviembre de 2023

Resumen Ejecutivo

Celsia S.A E.S.P es una empresa Colombiana dedicada a la Generación, Transmisión y Comercialización, de energía eléctrica. La empresa forma parte del Grupo Argos, uno de los conglomerados empresariales más importantes de Colombia y que opera en varios países de Latinoamérica.

En este trabajo final de graduación se exponen los resultados de valuación del capital accionario de Celsia al 31 de diciembre de 2022 utilizando dos metodologías complementarias de valuación. En la primera sección se hace una descripción del negocio, en la que se describe la historia de la compañía, las características del capital accionario, unidades de negocio, conformación de los ingresos de la compañía y objetivos de la compañía. En la segunda sección se hace una descripción de la situación del sector energético Colombiano, la transformación del mismo, la actualidad y cuáles son sus principales desafíos.

En la tercera sección se describen los principales factores macroeconómicos de Colombia y cómo se relacionan e influyen directamente en la industria energética. En cuarto lugar, se hace un análisis financiero de Celsia considerando ratios de rentabilidad, crediticios y de actividad. Estos últimos ratios luego son calculados para los competidores identificados para así evaluar cómo se encuentran los principales participantes de la industria.

En quinto lugar se lleva adelante la valuación del capital accionario de Celsia por medio de la metodología de Flujo de Fondos Descontados, para esta valuación se estimaron los flujos sobre la base de un escenario de alta probabilidad de ocurrencia y se realizaron sensibilidades sobre el valor de la compañía ante cambios en el escenario de ventas y de pérdidas de energía estimada. Además, se realizó la estimación de la tasa de descuento, proyectando una tasa de capital propio y tasa de deuda. La valuación demuestra que el precio de la acción de Celsia al 31 de diciembre de 2022 es de USD 0,90, al 31 de diciembre de 2022 el precio de la acción de Celsia en la Bolsa de Valores de Colombia era de USD 0,54. Del análisis de sensibilidad realizado se desprende que el valor de la acción puede variar entre USD 0,91 y USD 1,16. El tipo de cambio utilizado al 31 de diciembre de 2022 es COP 4.810,20 por dólar.

En sexto lugar, se estima el valor del capital accionario por medio de la metodología de valuación por múltiplos comparables, esto implica seleccionar un múltiplo de valuación y valorar la empresa por medio de otras compañías. Para este trabajo de valuación se seleccionó el múltiplo EV/EBITDA, uno de los más utilizados en la práctica financiera. El resultado obtenido a partir de dicha valuación sitúa el valor de la acción de Celsia al 31 de diciembre de 2022 en un rango entre USD 1,381 y USD 1,388

Los resultados obtenidos mediante valuación por flujo de fondos descontado y mediante la valuación relativa sugieren que el mercado consideraba expectativas de crecimiento considerablemente menores que esta valuación. Se debe resaltar que si bien la empresa se encuentra en una situación financiera complicada, mas no en situación de estrés, debido a que la deuda financiera es mayor que el equity, la empresa continúa aumentando sus ingresos y el margen operativo sigue creciendo, por lo tanto sigue generando valor.

Para llevar a cabo este trabajo se estudió la compañía y el sector energético colombiano, las regulaciones emitidas por el Ministerio de Minas y energía, analizando al accionista principal de la empresa y toda la operatoria de generación, comercialización y distribución energética que realiza Celsia S.A en algunos departamentos de Colombia y en el extranjero.

Índice

Resumen Ejecutivo.....	1
1. Glosario.....	4
2. Descripción del Negocio.....	9
2.1 Historia de la compañía.....	11
2.2 Capital Accionario.....	11
2.3 Sobre la empresa controlante.....	14
2.4 Unidades de Negocio.....	15
2.5 Ingresos de la Compañía.....	16
2.6 Inversiones.....	22
2.7 Composición de la tarifa de energía.....	23
3. Descripción de la Industria.....	25
3.1 Racionamiento energético.....	26
3.2 Sector Energético.....	28
3.3 Actualidad del sector energético colombiano.....	29
3.4 Oferta y Demanda.....	30
3.4.1 Oferta de electricidad.....	30
3.4.2 Demanda de electricidad.....	34
3.5 Funcionamiento del sector y formación de precios.....	37
3.6 Logros de estos 30 años de transformación.....	42
3.7 Principales cifras financieras de las compañías del sector energético Colombiano.....	43
3.8 Desafíos del Sector.....	44
4. Macroeconomía Colombiana.....	46
4.1 Producto Interno Bruto PIB.....	46
4.2 Tasa de Intervención de Política Monetaria - TIP.....	49
4.3 Índice de Precios al Consumidor e Índice de Precios del Productor.....	56
4.4 Tasa Representativa del Mercado (TRM).....	59
4.5 Riesgo País.....	60
5. Análisis Financiero.....	61
5.1 Ratios de Rentabilidad.....	61
5.2 Ratios Crediticios.....	70
5.3 Indicadores de gestión operativa.....	73
5.4 Comparación con pares del mercado.....	74
6. Valuación por flujo de fondos descontado.....	76
6.1 Flujo de Fondos disponible para la compañía.....	77
6.2 Tasa de Descuento.....	83
6.3 Valor terminal.....	90
6.4 Resultado de la valuación por flujo de fondos descontados.....	91
6.4 Análisis de sensibilidad.....	91
7. Valuación relativa: por múltiplos de empresas comparables.....	94
8. Conclusión.....	96
9. Bibliografía.....	97
9.1 Bibliografía Académica.....	97

9.2 Informes y Reportes.....	97
9.3 Sitios Web.....	97
10. Anexos.....	99
10.1 Anexo A: Flujo de Fondos Disponible para la compañía - Escenario Base.....	99
10.2 Anexo B: Flujo de Fondos Disponible para la compañía – Escenario Optimista.....	100
10.3 Anexo C: Flujo de Fondos Disponible para la compañía – Escenario Pesimista.....	101



Universidad de
San Andrés

1. Glosario

Agentes del Mercado Mayorista: Los generadores, los comercializadores y los transportadores registrados ante el Administrador del Sistema de Intercambios Comerciales.

BVC: Bolsa de valores de Colombia, operador líder de la infraestructura tecnológica del mercado de capitales en Colombia con presencia en toda la cadena de valor, desde la negociación de los títulos hasta su custodia en el servicio de depósito.

Bolsa de Energía: Sistema de información, manejado por el Administrador del Sistema de Intercambios Comerciales, sometido a las reglas del Reglamento de Operación, en donde los generadores y comercializadores del mercado mayorista ejecutan actos de intercambio de ofertas y demandas de energía, hora a hora, para que el Administrador del Sistema de Intercambios Comerciales ejecute los contratos resultantes en la Bolsa de Energía, y liquide, recaude y distribuya los valores monetarios correspondientes a las partes y a los transportadores.

Capacidad efectiva: Máxima cantidad de potencia neta (expresada en valor entero en megavatios) que puede suministrar una unidad de generación en condiciones normales de operación.

CAGR: del inglés, Compound Average Growth Rate, significa tasa promedio de crecimiento anual compuesta.

CAPEX: del inglés, Capital Expenditure, consiste en inversiones en bienes de capital.

CAPM: del inglés, Capital Asset Pricing Model, consiste en un modelo de valuación de activos financieros que permite estimar la rentabilidad esperada de un activo en función del riesgo sistemático.

Centro Nacional de Despacho (CND): Dependencia encargada de la planeación, supervisión y control de la operación integrada de los recursos de generación, interconexión y transmisión del Sistema Interconectado Nacional. Está igualmente encargado de dar las instrucciones a los Centros Regionales de Despacho para coordinar las maniobras de las instalaciones con el fin de tener una operación segura, confiable y ceñida al reglamento de operación y a todos los acuerdos del Consejo Nacional de Operación.

COLCAP: índice de capitalización que refleja las variaciones de los precios de las acciones más líquidas de la Bolsa de Valores de Colombia (BVC), donde la participación de cada acción en el índice está determinada por el correspondiente valor de la capitalización bursátil ajustada (flotante de la compañía multiplicado por el último precio). La canasta del índice COLCAP estará compuesta por mínimo 20 acciones de 20 emisores diferentes.

Comercialización de energía eléctrica: Actividad consistente en la compra de energía eléctrica y su venta a los usuarios finales, regulados o no regulados. Está sujeta a las disposiciones previstas en las leyes eléctricas y de servicios públicos domiciliarios, en lo pertinente.

Comercializador de energía eléctrica: Persona natural o jurídica que comercializa electricidad, bien como actividad exclusiva o en forma combinada con otras actividades del sector eléctrico, cualquiera de ella sea la actividad principal.

Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG): Organismo creado mediante el artículo 68 y siguientes de la Ley 142 de 1994, como unidad administrativa especial, con independencia administrativa, técnica y patrimonial, adscrita al Ministerio de Minas y Energía, encargada de emitir la regulación del sector eléctrico y de gas combustible.

Contrato en bolsa: El que se celebra a través del administrador del Sistema de Intercambios Comerciales para la enajenación hora a hora de energía, y cuyos precios, cantidades, garantías, liquidación y recaudo se determinan por la Resolución CREG 024 del 13 de julio de 1995.

Contratos de Largo Plazo: Contrato de compra venta de energía celebrado entre agentes comercializadores y generadores que se liquida en la Bolsa de Energía, para lo cual debe tener como contenido mínimo: la identidad de las partes contratantes; reglas o procedimientos claros para determinar hora a hora, durante la duración del contrato, las cantidades de energía a asignar y el respectivo precio, en forma consistente con los procedimientos de la liquidación.

COP: Código ISO 170 para el peso colombiano, es la moneda de curso legal en Colombia

Costo Equivalente Real en Energía del Cargo por Confiabilidad (CERE): Cargo recolectado por todos los generadores con una capacidad instalada mayor a 20 MW, con y sin compromisos por ENFICC, el cual incorpora el generador tanto en los precios de corto plazo como en los contratos bilaterales y sirve para remunerar al generador que compromete su ENFICC para el Cargo por confiabilidad.

COVID-19: es una enfermedad infecciosa causada por el virus SAR-CoV-2.

DCF: del inglés, Discounted Cash Flow, significa Flujo de Fondos Descontados. Es un método de valuación mediante el que se puede estimar el valor de un proyecto o empresa a través del descuento de un flujo futuro de fondos.

Demanda de energía: Carga en kWh solicitada a la fuente de suministro en el punto de recepción durante un periodo de tiempo determinado.

Demanda de potencia: Carga en kVA o kW solicitada a la fuente de suministro en el punto de recepción en un momento determinado.

EBIT: del inglés, Earnings Before Interests and Taxes, significa la utilidad antes del pago de intereses e impuestos.

EBITDA: del inglés, Earnings Before Interests, Taxes, Depreciation and Amortizations, significa la utilidad antes del pago de intereses e impuestos y antes de depreciación y amortización.

Energía Firme para el Cargo por Confiabilidad (ENFICC): Máxima energía eléctrica que es capaz de entregar una planta de generación continuamente, en condiciones de baja hidrología, en un periodo de un año.

EV: del inglés, Enterprise Value, significa el valor total de la empresa.

FCFF: del inglés, Free Cash Flow to the Firm, significa el flujo de fondos disponible para la firma.

IFRS: del inglés, International Financial Reporting Standards, consiste en un conjunto de estándares contables que gobiernan cómo clases de transacciones y eventos particulares deben ser reportados en los estados financieros.

JDBR: Junta directiva del Banco de la República de Colombia, está conformada por siete miembros: el Ministro de Hacienda y Crédito Público, el Gerente General del Banco de la República y cinco miembros de dedicación exclusiva (codirectores). Los miembros de la Junta Directiva representan exclusivamente el interés general de la Nación Colombiana.

KD: costo de la deuda, consiste en el costo que debe asumir la empresa al tomar deuda financiera y está expresado como una tasa de interés.

KE: costo del capital propio, consiste en la tasa de retorno requerida por los accionistas de una firma.

Medidas de Energía Eléctrica:

- **GW:** Gigawatts hora. Unidad de potencia.
- **GWh:** Gigavatio-hora. Equivale a 1.000.000.000 Wh.
- **KVA:** Kilo Voltio Amperio.
- **KV:** Kilovoltio.
- **KWh:** kilovatios hora
- **MW:** MegaWatts. Unidad de potencia
- **MWh:** Megavatio-hora. Equivale a 1.000.000 Wh
- **Wh:** El watt-hora, simbolizado Wh, es una unidad de energía expresada en forma de unidades de potencia por tiempo, con lo que se da a entender que la cantidad de energía de la que se habla es capaz de producir y sustentar una cierta potencia durante un determinado tiempo. Así, un watt-hora es la energía necesaria para mantener una potencia constante de un watt (1 W) durante una hora.
- **W:** Un watt (W) o vatio es la unidad con la que se mide la potencia del Sistema Internacional de Unidades. Si son de poca potencia, la potencia eléctrica de los aparatos eléctricos se expresa en watts, pero si son de mediana o gran potencia se expresa en kilowatts (kW) que equivale a 1.000 watts; Megawatts (MW) que equivale a 1.000.000 watts; Gigawatts (GW) que equivale a 1.000.000.000 watts, y Terawatts (TW) que equivale a 1.000.000.000.000 watts.

Mercado de Energía Mayorista (MEM): Es el encargado de la administración del Sistema de Intercambios Comerciales - ASIC- mediante el registro de los contratos de energía a largo plazo; de la liquidación, facturación, cobro y pago del valor de los actos o contratos de energía en la bolsa por generadores y comercializadores. Liquida y Administra las cuentas de cargos por uso de las Redes del Sistema Interconectado Nacional -LAC- realizando el cálculo de ingresos y compensaciones de los transportadores y distribuidores, la liquidación y facturación de cargos para comercializadores y la gestión financiera del proceso. Presta servicios de información (con y sin valor agregado) a los interesados en el mercado para la toma de decisiones en las empresas.

Mercado Regulado: Abarca usuarios industriales, comerciales y residenciales con demandas de energía inferiores a 55 MWh. En este mercado, la estructura de tarifas es establecida por la agencia reguladora CREG.

Mercado No Regulado: Participan voluntariamente la industria y todos aquellos usuarios que tengan un alto consumo de energía. Actualmente un usuario no regulado es un consumidor con demandas de energía superiores o iguales a 55 MWh /mes. A diferencia del regulado, el precio de comercialización y generación se pacta libremente mediante un proceso de negociación entre el consumidor y el comercializador

MSCI Colcap: Fondo Bursátil iShares MSCI COLCAP, es el fondo de acciones Colombianas más grande del mundo. El ETF iShares COLCAP trata de obtener resultados de inversión que correspondan al retorno, antes de comisiones y costos, del índice COLCAP.

MSCI World Index: índice global que captura los retornos de empresas grandes y medianas de 23 economías desarrolladas.

Obligaciones de Energía Firme (OEF): Corresponden a un compromiso de los generadores respaldado por activos de generación capaces de producir energía firme durante condiciones críticas de abastecimiento.

Operador de Red de STR y/o SDL: Es la persona encargada de la planeación de la expansión y de las inversiones, operación y mantenimiento de todo o parte de un STR o SDL; los activos pueden ser de su propiedad o de terceros. Para todos los propósitos son las empresas que tienen cargos por uso de los STR y/o SDL aprobados por la CREG. El OR siempre debe ser una empresa de servicios públicos.

Precio en bolsa: En condiciones normales de operación, corresponde al mayor precio de oferta de las unidades con despacho centralizado que han sido programadas para generar en el despacho ideal y que no presentan inflexibilidad. Representa un precio único para el sistema interconectado en cada periodo horario.

Precio de Escasez: Precio techo de venta de energía, que corresponde al valor máximo que puede pagar la demanda del país por la energía. Este precio se calcula mensualmente de acuerdo con unos cálculos establecidos en la regulación que define el esquema del cargo por confiabilidad.

Precio de oferta: Precios a los cuales las empresas generadoras ofrezcan diariamente al Centro Nacional de Despacho (CND) energía de sus unidades de generación, por unidad de energía generada cada hora en el día siguiente. Este precio debe reflejar los costos variables de generación en los que esperan incurrir los generadores.

Respaldo: Capacidad de generación de energía no necesaria para atender la demanda al nivel de confiabilidad de 95%, pero que se encuentra disponible para atender la demanda de energía en casos extremos, de acuerdo con los criterios de flexibilidad y vulnerabilidad adoptados por la UPME en la elaboración del plan de expansión de referencia. Este concepto se reconoce a generadores cuyas plantas hacen parte del respaldo.

ROA: del inglés, Return On Assets, significa retorno sobre los activos totales de una empresa. Se calcula como el cociente entre la Utilidad Operativa y el total de los activos.

ROE: del inglés, Return On Equity, significa retorno sobre el capital propio o patrimonio neto. Se calcula como el cociente entre la Utilidad Neta y el Patrimonio Neto.

Sistema de Distribución Local (SDL): Sistema de transmisión de energía eléctrica compuesto por redes de distribución municipales o distritales; conformado por el conjunto de líneas y subestaciones, con sus equipos asociados, que operan a tensiones menores de 220 kV que no pertenecen a un Sistema de Transmisión Regional por estar dedicadas al servicio de un sistema de distribución municipal, distrital o local.

Sistema de Transmisión Nacional (STN): Es el Sistema Interconectado de Transmisión de energía eléctrica compuesto por el conjunto de líneas, con sus correspondientes módulos de conexión, que operan a tensiones iguales o superiores a 220 kV.

Sistema de Transmisión Regional (STR): Sistema Interconectado de Transmisión de energía eléctrica compuesto por redes regionales o interregionales de transmisión; conformado por el conjunto de líneas y subestaciones con sus equipos asociados, que operan a tensiones menores de 220 kV y que no pertenecen a un Sistema de Distribución Local.

Sistema Interconectado Nacional (SIN): Es el sistema compuesto por los siguientes elementos conectados entre sí: las plantas y equipos de generación, la red de interconexión, las redes regionales e interregionales de transmisión, las redes de distribución, y las cargas eléctricas de los usuarios.

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD): Entidad encargada de la inspección y vigilancia de las entidades que presten los servicios públicos domiciliarios, y los demás servicios públicos a los que se aplica la Ley 142 de 1994, creada por el artículo 75 y siguientes de dicha Ley.

Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME): Es una unidad administrativa especial, adscrita al Ministerio de Minas y Energía, encargada de la planeación integral del sector minero energético, creada por el decreto 2119 de 1992 y organizada según lo previsto en el artículo 15 de la Ley 143 de 1994.

XM Colombia: Empresa especializada en la gestión de sistemas de tiempo real, la administración del mercado de energía mayorista y el desarrollo de soluciones y servicios de energía e información.

2. Descripción del Negocio

Celsia S.A S.E.P (a futuro CELSIA) es una empresa Colombiana del Grupo Argos, dedicada a la generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, en su gestión de activos se encuentra la Generación, transmisión y comercialización de energía eficiente de fuentes renovables (agua, sol, viento) cuenta con respaldo térmico en Colombia, Panamá, Costa Rica y Honduras.

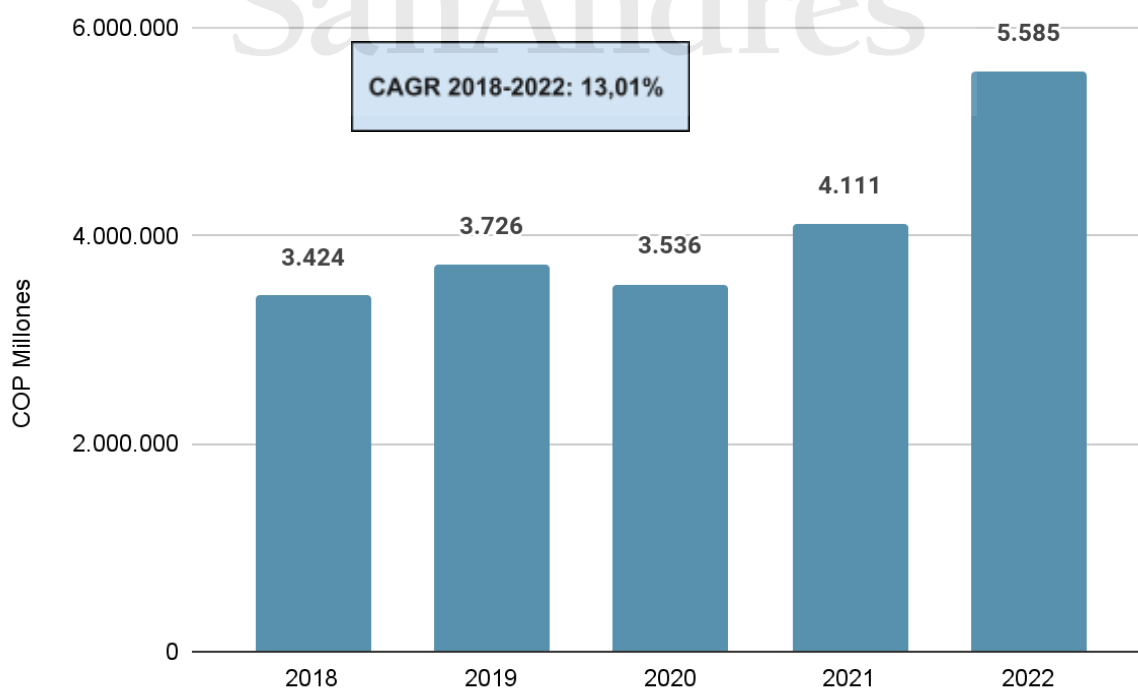
Celsia fundamenta su presencia en el sector energético explotando una base sólida de activos rentables que aportan ingresos estables como lo son la generación hídrica y la transmisión y distribución de energía; por otro lado, acelera la entrada de nuevos proyectos de energías renovables no convencionales y a otros segmentos.

Las unidades de negocios de la empresa son:

- Generación energética: Hídrica, térmica, eólica y solar.
- Transmisión y Distribución con Subestaciones de transmisión y Subestaciones de distribución
- Comercialización: Para clientes de energía convencional minoristas y mayoristas, Tiendas Celsia, Estaciones de carga eléctrica y Clientes de Internet.

Actualmente la compañía cuenta con 1.3 Millones de Clientes, en el negocio de energía convencional, una capacidad instalada total de 2.009 MW, de los cuales, 1.635 MW se encuentran en Colombia y 374 MW en Centroamérica. El 74% de la capacidad es de fuentes renovables. Además, durante el año 2022 la empresa entró en operación con 80.4 MW en granjas solares, se invirtieron más de COP 500.000 millones para fortalecer las redes de distribución y mejorar la calidad del servicio de energía, se incorporaron más de 40.300 clientes en el negocio de internet y se terminó de construir la central térmica a gas “Tesorito” ubicada en Colombia con 200 MW que entró en funcionamiento para fortalecer la matriz energética del país y a brindar confiabilidad al portafolio de generación renovable.

Gráfico 1: Evolución de ventas totales de Celsia 2018-2022
en millones de COP



Fuente: Elaboración propia a partir de los Reportes Anuales de Celsia 2018 – 2022.

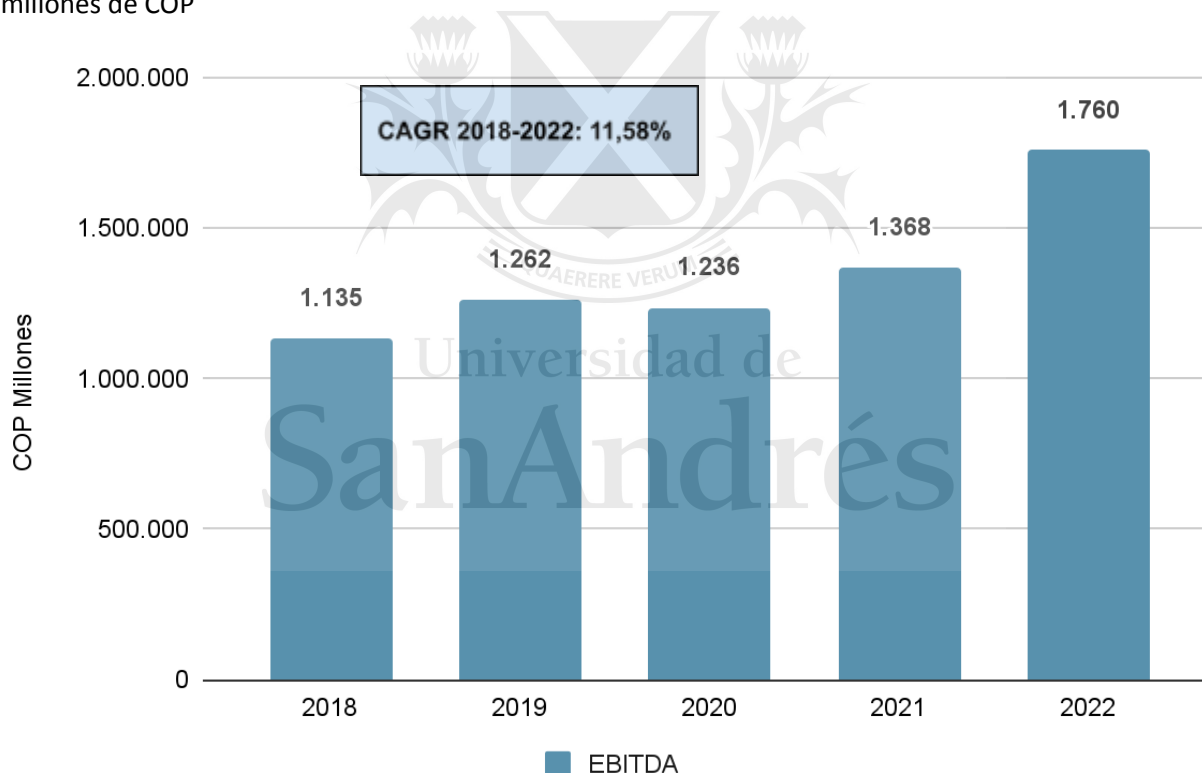
Al 31 de diciembre de 2022, la empresa reportó ingresos consolidados por un total de COP 5.585 millones con un incremento de 35% respecto al año anterior. La eficiencia operacional les permitió alcanzar un EBITDA consolidado de COP 1.760 millones, el más alto de sus 15 años de historia, con un crecimiento de casi el 30%.

La combinación de activos sólidos y un buen desempeño en la gestión operacional permitió a la empresa una utilidad neta consolidada de COP 442.782 millones, no obstante, el gasto financiero se multiplicó por casi dos veces durante el año pasado debido a las altas tasas de interés.

Respecto a los ratios financieros, en el reporte de 2022 se indica que la deuda consolidada terminó el año en COP 5.660 millones, con un indicador de apalancamiento neto sobre el ebitda de 3,0 veces. Sobre esta deuda la empresa realizó el reperfilamiento de COP 820.000 millones de vencimientos que tenían para el 2023. La estructura del balance se mantiene fuerte, factor que, sumado a los positivos y consistentes resultados operacionales y financieros, permiten a la compañía mantener el grado de inversión con la calificación de crédito más alta que es AAA otorgada por FITCH Colombia.

Gráfico 2: Evolución EBITDA de Celsia 2018-2022

en millones de COP



Fuente: Elaboración propia a partir de los Reportes Anuales de Celsia 2018 – 2022.

Contrastan con estos resultados tan positivos durante el año 2022 del mayor EBITDA de su historia, con el comportamiento del precio de la acción, la escasa profundidad del mercado y factores diferentes a los fundamentales de la compañía, hacen que no haya una correlación que permita reflejar el dinamismo de la empresa con ese precio. El año pasado el título tuvo una desvalorización de 33,6%, en un entorno bursátil que empujó a muchos activos a la baja. Teniendo en cuenta la rentabilidad de los dividendos, el retorno total para el accionista fue de -27,9%. De este trabajo de valuación surge que el precio de la acción al 31 de diciembre de 2022 debería ser de COP 5.016.

2.1 Historia de la compañía

Su historia se remonta al año 1995 cuando se creó la empresa Energía Solar S.A. para la construcción y operación de la primera planta de energía solar en Colombia.

En el año 2000 la empresa cambia su nombre a Celsia S.A y comienza a explorar otras fuentes de energía renovable como la Hidroeléctrica, la eólica y la biomasa. En 2004 Celsia adquirió el control de la empresa Termocandelaria, una planta de generación de energía a partir de gas natural en la costa caribe de Colombia.

En los años siguientes, Celsia continuó su crecimiento mediante la adquisición de otras empresas y la construcción de nuevas plantas de generación de energía:

- Año 2008: Adquirió el control de la empresa “Energúaviare” incluyendo una planta de generación de energía hidroeléctrica en el departamento del Guaviare.
- Año 2010: Adquiere el control de la empresa “Energía solar de la Costa” que contaba con una planta de energía solar en la Costa Caribe.
- Año 2012: Celsia se fusionó con la Empresa de Energía del Pacífico - EPSA, empresa con una amplia experiencia en la generación de energía hidroeléctrica y térmica a partir de gas natural. Con esta fusión, Celsia se convirtió en una de las principales empresas de generación de energía en Colombia.

En los años siguientes, Celsia continuó su expansión en otros países de la región. En 2016 adquirió el control de la empresa Gecalsa en Costa Rica, que tenía una planta de generación de energía hidroeléctrica. En 2017, adquirió el control de la empresa Guatemalteca Solaris, que tenía una planta de energía solar en Guatemala.

Actualmente Celsia emplea a 2.254 personas de las cuales 32% son mujeres y el 68% hombres, La junta directiva de Celsia S.A. ESP es el órgano encargado de la dirección y administración estratégica de la empresa. La junta está compuesta por un grupo de personas elegidas por los accionistas de la empresa, y su función principal es tomar decisiones importantes relacionadas con la gestión de la empresa, tales como la aprobación de planes estratégicos, la elección del presidente ejecutivo, la aprobación del presupuesto anual y la supervisión de la gestión financiera. La junta directiva está conformada por 7 personas, de las cuales dos son Miembros Patrimoniales el Presidente y Vicepresidente del Grupo Argos y 5 Miembros Independientes.

2.2 Capital Accionario

El capital social de Celsia está dividido en 1.069.972.554 acciones ordinarias. Cada acción ordinaria representa un voto en la asamblea general de accionistas, en consecuencia, el máximo órgano social está compuesto por 1.069.972.554 votos.

La acción de la compañía cotiza en la Bolsa de Valores de Colombia y además hace parte del ETF MSCI Colcap e índice COLCAP, el fondo de acciones Colombianas más grandes del mundo, que al ser líquido económico y transparente brinda acceso inmediato a una canasta de las 20 empresas más líquidas del mercado Colombiano.

Al ser una empresa de capital abierto, cualquier persona interesada puede adquirir acciones de Celsia a través de un corredor de Bolsa.

Para entender los movimientos del precio de la acción, debemos hablar de sus fundamentals, la industria a la que pertenece, el sector energético Colombiano está altamente controlado por el Ministerio de Minas y energía, en un apartado más adelante se especifica cómo se controla la industria y que factores externos la afectan, pero en sí la industria energética si bien registra grandes ingresos, también tiene grandes egresos, importantes sumas en concepto de amortización y depreciación y altos costos en Personal, los costos de producción son muy altos y se debe considerar que muchos de los insumos que se utilizan en las plantas hidroeléctricas, granjas solares y las usinas de transmisión son productos que se deben importar y que debido a la lamentable guerra entre Ucrania y Rusia se encarecieron, dado que son productos commodities y como bien es sabido los mismos vieron importantes aumentos en sus precios dado esta situación.

Otro factor que también será objeto de análisis en este trabajo final de grado son las tasas de interés a las cuales la compañía toma deuda y a su vez genera sus ingresos, durante el año 2022 el Banco de la República se vio en la obligación de aumentar las tasas de interés con lo cual afectó directamente a varios sectores claves de la economía, siendo la industria energética una de las más afectadas, además se hablará de la composición del precio de la energía, la composición de la factura de la energía al cliente final y como la compañía obtiene su ganancia de la misma.

La tenencia accionaria es:

Tabla 1: Principales accionistas de Celsia

Al 31 de diciembre 2022

	Can. Acciones	% del Total
Grupo Argos	566.336.472,83	52,93%
Fondos de Pensiones y cesantías	172.479.575,70	16,12%
Fondos de Protección	115.664.033,09	10,81%
Personas Jurídicas	100.149.431,05	9,36%
Personas Naturales	68.478.243,46	6,40%
Extranjeros	46.864.797,87	4,38%
Total	1.069.972.554,00	100,00%

Fuente: Elaboración propia a partir del Informe de Gestión 2023 - Celsia

Grupo Argos S.A tiene una participación accionaria del 52.93% del capital suscrito y pagado de Celsia, configurándose en los términos de la ley colombiana en una situación de Controlante respecto de Celsia y de las compañías en las cuales se tenga una participación accionaria superior al 50% del capital suscrito y pagado. Grupo Argos S.A desarrolla sus negocios por medio de un conjunto de compañías subordinadas que permiten el adecuado cumplimiento de su Mega.

Gráfico 3: Evolución del precio de la acción Celsia 2018-2022 (Base ene-18 = 100)

Precios con frecuencia semanal



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Bloomberg.

Durante el año 2022, de enero a marzo el precio de la acción de Celsia al igual que el precio del mercado de valores de Colombia estuvieron generalmente estables, manteniendo la acción de Celsia un valor promedio de COP 4.296,31.

De abril a junio la acción tuvo una tendencia a la baja por mayores tasas de interés, la desaceleración de la economía y la Guerra entre Ucrania y Rusia que generó el aumento de costos de las materias primas, especialmente para los sectores energéticos y de la agroindustria. A esto se sumó la incertidumbre propia del año electoral en Colombia.

De junio a septiembre la acción continuó a la baja debido a la expectativa de los inversionistas frente al futuro económico del país. Además, las tasas de interés continuaron subiendo.

De octubre a diciembre debido a las decisiones del Gobierno de intervenir el mercado de energía eléctrica en Colombia, las acciones de las empresas de generación y transmisión de energía siguieron bajando incluida la de Celsia.

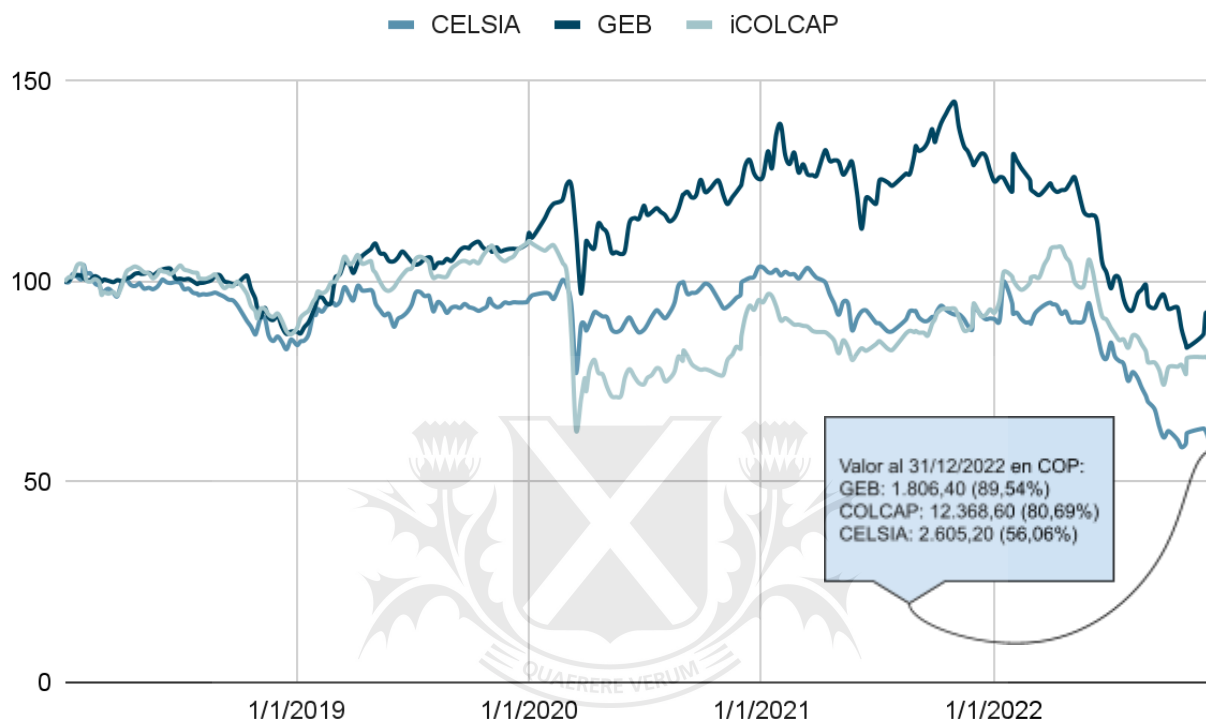
Al comparar la evolución del precio de la acción de Celsia, con la evolución del índice COLCAP y la evolución de su competidor más cercano el Grupo de Energía Bogotá GEB, podemos verificar que los tres tuvieron los movimientos similares según se comentó anteriormente, siendo así la acción de Celsia una de las más castigadas en la Bolsa de valores de Colombia.

En el caso de GEB, no impactó del mismo modo negativo la decisión del gobierno de intervenir el mercado eléctrico ya que el 60% de su matriz energética está respaldada por la producción y distribución de Gas, lo que en cierto modo “cubrió” a la acción del riesgo político y macroeconómico.

Por otro lado el iCOLCAP sí refleja que el impacto político y la devaluación afectaron a las distintas empresas que componen el índice, repuntando más a fin de 2022 ya que se demostró que más allá de las posibles intervenciones políticas, las normativas y regulaciones Colombianas son sólidas y siempre están para fortalecer y hacer respetar y cumplir las reglas.

Grafico 4: Evolución Precio acción Celsia vs COLCAP y GEB 2018-2022 (Base ene-18 = 100)

Precios con frecuencia semanal.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Bloomberg.

2.3 Sobre la empresa controlante.

Grupo Argos es un Holding de Infraestructura Colombiano líder en el negocio de cementos, con una estructura única de inversión en concesiones viales y aeroportuarias y un portafolio diferenciado e innovador tanto en energías convencionales como renovables.

Desarrollan plataformas de infraestructura en tres negocios estratégicos: cemento, energía y concesiones viales y aeroportuarias. Son considerados el vehículo más líquido para invertir en sectores afines a la infraestructura en Colombia y la región, con un portafolio sólido y articulado que supera los COP 50.000 millones en activos consolidados. Su rol como Holding implica tener la capacidad de generar más valor que la perpetuidad de sus gastos.

Grupo Argos tiene el control y la participación (tenedores de más del 50% de las acciones) de la empresa de Cementos Argos, Celsia Energía S.A E.S.P, ODINSA y OPAIN S.A.

Además, con el objetivo de diversificar sus inversiones, el grupo Argos cuenta con una participación relevante en empresas de otros sectores:

- Participación en Grupo Sura: 36,4%
- Participación en Grupo Nutresa: 9,9%
- Participación en Pactia: 37,4%



Cementos Argos

Es una compañía líder en la producción de cemento y concreto en los mercados en los que tiene presencia. Hoy es la segunda mayor productora de concreto de Estados Unidos y la primera en cemento y concreto en Colombia.

- Grupo Argos: 58,8%
- Presente en 16 países.
- Más de 7 Mil Colaboradores..



Celsia

En los últimos años, Celsia se ha transformado para ser un referente de innovación y sostenibilidad en la industria eléctrica. Debido a esto está presente en los cuatro negocios del sector: generación, transmisión, distribución y comercialización.

- Grupo Argos: 52,9%
- Presente en 4 países
- Más de 2 Mil colaboradores



Odinsa

Es una plataforma regional a través de la cual se desarrollan negocios de concesiones viales y aeroportuarias. En la actualidad, administra los aeropuertos de Bogotá y Quito así como cuatro autopistas en Colombia, dos en República Dominicana y una en Aruba.

- Grupo Argos: 99,9%
- Presente en 3 países.

Ilustración 1. Fuente: Elaboración propia en base a datos del Grupo Argos.



2.4 Unidades de Negocio

Como se indicó previamente, la compañía Genera, transmite, distribuye y comercializa energía eléctrica, éstas son las fuentes de ingreso principales de Celsia, por lo tanto, se debe mencionar el término “Matriz Energética”.

La Matriz Energética se refiere a la radiografía de cómo está balanceado el portafolio de generación entre las distintas fuentes de energía, que en el caso de Celsia son: Hídrica, Eólica, Solar y térmica.

Generación: La principal fuente de generación de energía en Celsia es la energía hídrica, la cual representa el 95% de la matriz energética de la compañía. Esta se complementa a su vez con otras fuentes de generación también limpias como la solar, la eólica y el respaldo de la generación térmica. Celsia cuenta con 25 centrales de generación y más de 584 proyectos solares ubicados en Colombia, Panamá, Costa Rica y Honduras que tienen una capacidad instalada de 1.788 MW.

Solo en 2022 Celsia Generó 6.358 GWh-año de energía con 39 plantas:

- 22 hídricas
- 3 térmicas
- 1 eólica
- 13 granjas solares.

Lo que se traduce en 2.009 MW de capacidad instalada total siendo el 74% de fuentes renovables (1.247 MW hídrica, 192,6 MW solares y 49,5 eólicos).

Transmisión y distribución: El negocio de Transmisión y Distribución de energía en Colombia permite a Celsia llevar la energía a los hogares y empresas a través de los Sistemas de Transmisión Regional y Nacional.

Cuenta con la siguiente infraestructura eléctrica:

- torres
- redes
- subestaciones
- postes
- transformadores, que operan a tensiones entre 110 y 220 kilovoltios.

La energía se transporta desde las centrales de generación y se disminuye el voltaje para que la misma pueda usarse en los hogares y empresas con la potencia adecuada. En Colombia cuentan con 16 subestaciones de transmisión y 291 kms de redes de transmisión. Las redes de distribución son las que transportan la energía con mejor voltaje y así llevarla directamente a los hogares y empresas, con la infraestructura eléctrica la compañía hace constantemente inversiones para mantener y mejorar los indicadores de calidad de servicio.

Comercialización: En Colombia se lleva energía hasta la puerta del hogar a más de 1.300.00 clientes:

- 1.285.083 clientes de Energía convencional (Hogares y empresas)
- 372 empresas que cuentan con el servicio de paneles solares.
- 293 hogares residenciales que cuentan con el servicio de paneles solares.
- 40.387 clientes conectados al servicio de internet (2.669 km de fibra óptica)

Los clientes son atendidos en 42 oficinas, 39 quioscos de atención virtual, 7.880 puntos de pago y plataformas virtuales.

Así mismo Celsia ofrece energía generada desde sus propias centrales en el largo plazo con contratos de compraventa y en el corto plazo a través de la bolsa de energía.

En Panamá la empresa atiende la demanda de grandes clientes, aquellos con demanda mayor a 100Kw. Dentro del Portafolio comercial de productos a clientes, el cual va más allá de la energía convencional también se ofrecen soluciones tecnológicas y energéticas innovadoras en hogares, empresas y desarrollos inmobiliarios tales como paneles solares para las casas, cargadores para vehículos eléctricos hasta granjas solares, iniciativas de iluminación eficiente, distritos térmicos y proyectos de energía respaldo, entre otros.

2.5 Ingresos de la Compañía

Durante el año 2022 los ingresos consolidados fueron de COP 5.584.546 Millones una variación de 35,9% frente al año anterior, con una ganancia bruta de COP 1.711.956 millones, registrando un aumento del 33,6% frente al año 2021.

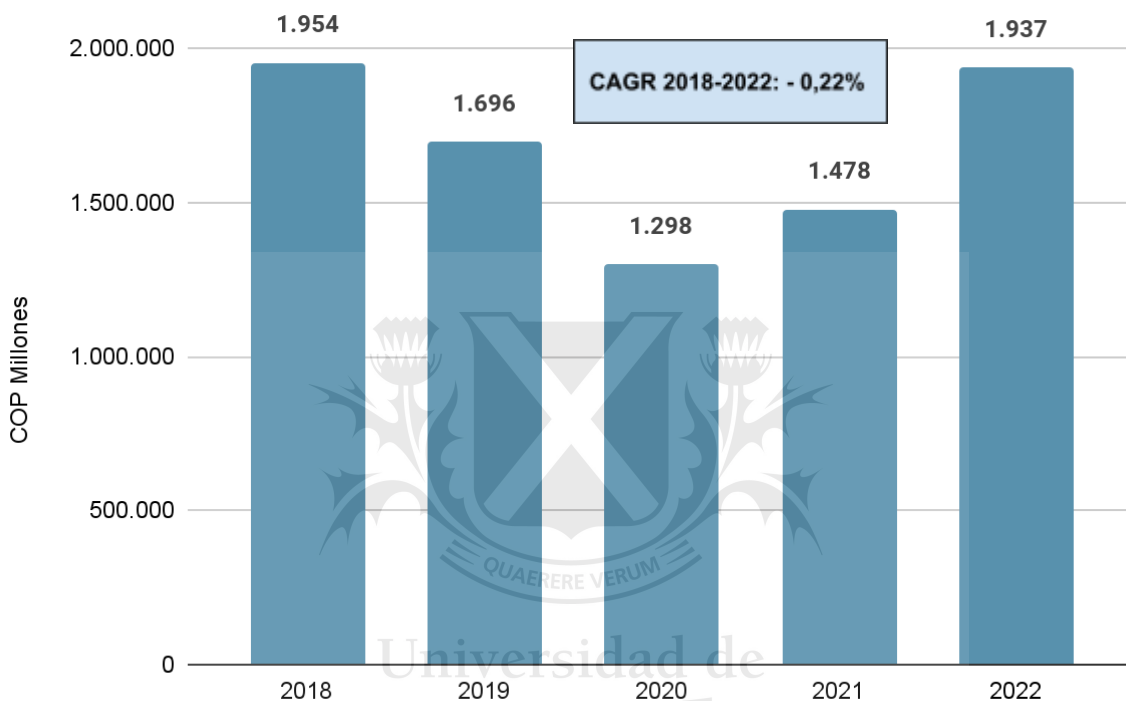
Los ingresos estuvieron impulsados principalmente por Colombia donde se dio una mayor generación y comercialización mayorista, tanto en contratos como en la bolsa y un incremento en los ingresos por uso y

conexión de redes que tienen un buen comportamiento debido a que se invirtió en la puesta de operaciones de nueva infraestructura.

Los ingresos por generación tuvieron un aumento del 31,08% frente al 2021, esto también se debe a la entrada en funcionamiento de la nueva planta de energía eléctrica. Cabe destacar que durante el 2020 los ingresos por esta unidad de negocio habían caído un 23,46% frente al 2019 debido a la crisis del COVID-19 y durante el 2019 tuvo una mejora del 13,82%

Gráfico 5. Evolución de Ventas por Generación.

En millones de COP

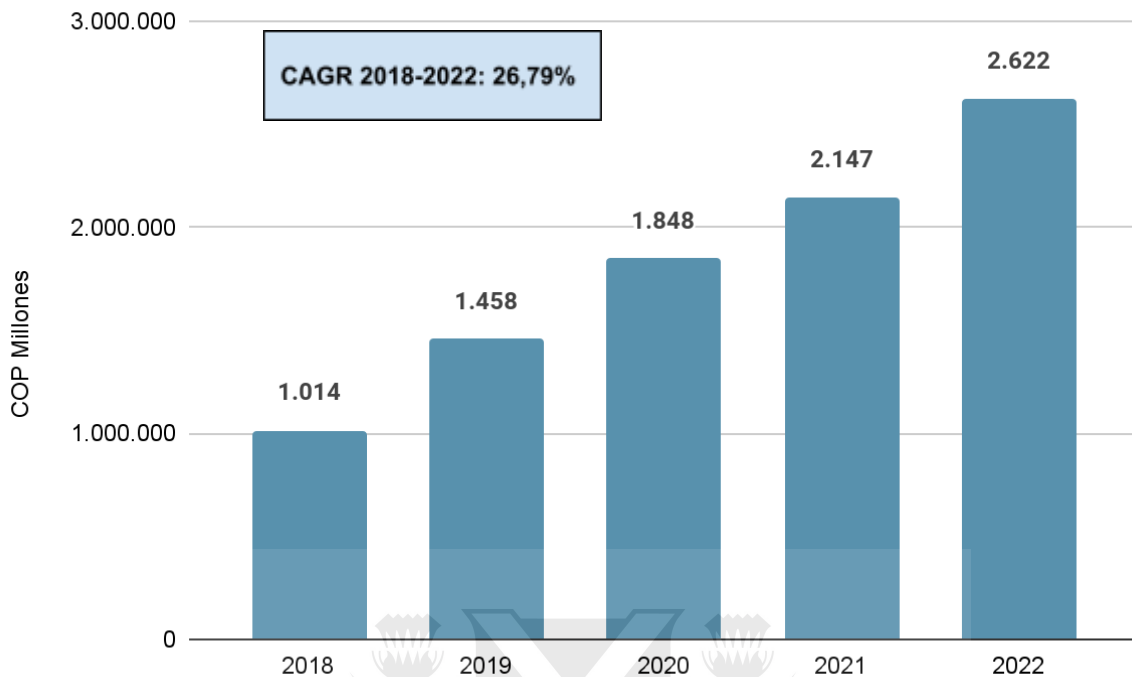


Fuente: Elaboración propia a partir de los Reportes Anuales de Celsia 2018 – 2022

Por el lado de la comercialización minorista se registra el mayor ingreso de ventas del 2022, ya que, al poder generar mayor energía también se puede comercializar más, teniendo en cuenta que la empresa también aumentó su cantidad de clientes durante el año 2022.

Gráfico 6. Evolución de las ventas de Comercialización Minorista.

En millones de COP



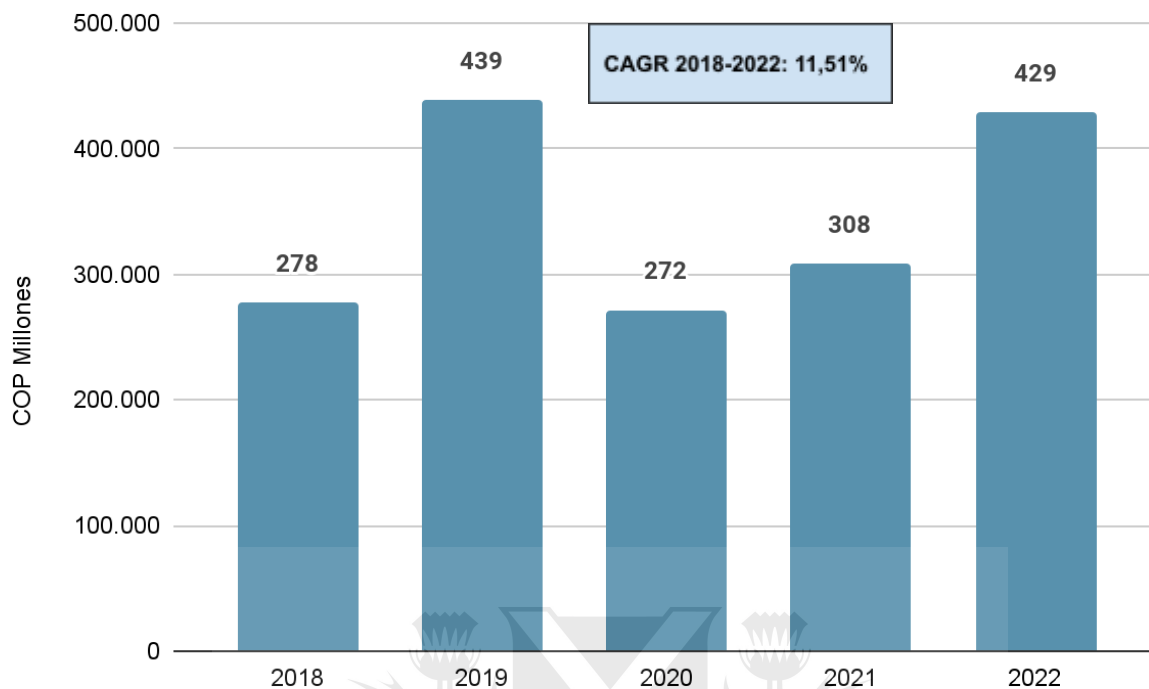
Fuente: Elaboración propia a partir de los Reportes Anuales de Celsia 2018 – 2022

A diferencia que en la Generación, las ventas minoristas durante el año de pandemia 2020, no fueron negativas, tuvieron un aumento del 26,72% respecto del año 2019 pero si se debe mencionar que las mismas decrecieron en comparación a los años 2018-2019, durante este periodo, hubo un aumento de las ventas del 43,75% para el año 2019, igualmente estas ventas no reflejaron pérdidas ya que si bien estaba el país en aislamiento obligatorio, la mayor reducción vino dado por el lado de la industria, mas no así de los hogares.

Para el uso de conexión y redes, si bien los montos no son a la misma escala de las ventas y la generación, también se identifica un aumento del 39.16% frente al 2021, para el 2021 tuvo un aumento del 13,59% frente a un 2020 que fue completamente negativo en esta unidad de negocio, puesto que tuvo una disminución del -38,17% debido a los efectos económicos del COVID, a menor uso de energía eléctrica, también había menos contratos de Uso y redes, conocido como transporte.

Gráfico 7. Evolución de las ventas por Uso y Conexión de redes

En millones de COP



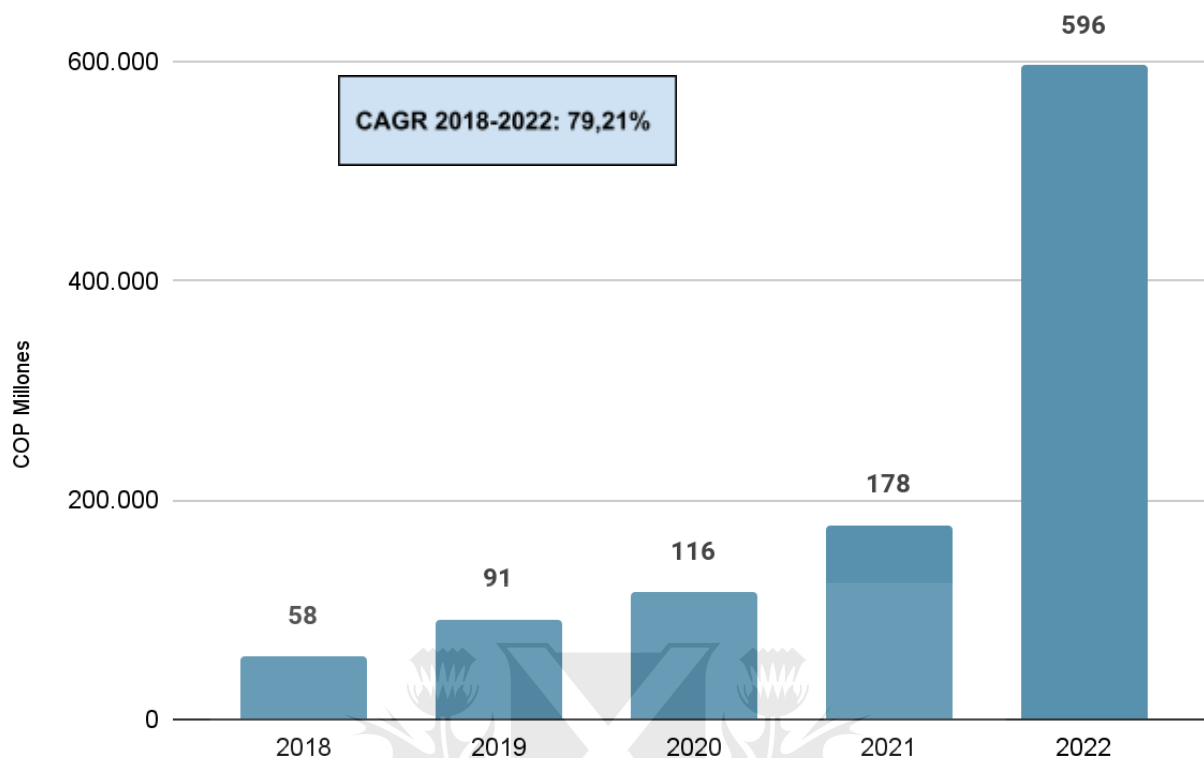
Fuente: Elaboración propia a partir de los Reportes Anuales de Celsia 2018 – 2022

Por otro lado, el servicio de Comercialización de gas y de transporte que para los años 2021 y 2022 no tuvo incidencia en los ingresos de la compañía puesto que la decisión de la misma es estar con una matriz energética mucho más amigable con el medio ambiente, con fuentes de generación más limpias y esta unidad de negocio de Gas pasó a manos de otra empresa del Holding.

A su vez, están los Otros Servicios Operacionales como lo son la comercialización de energía eólica, solar e internet, que para el año 2022 tuvieron un aumento del 235,63% respecto del año 2021 que había cerrado en un aumento de las ventas por esta unidad de negocio del 52,84%, según el informe de gestión de la empresa, a largo plazo el objetivo es poder seguir implementando más capacidad de generación de estas fuentes completamente limpias para así poder ir en sintonía con los objetivos de desarrollo del país, en cuanto a generación energética proveniente de fuentes amigables con el medio ambiente que generan poco impacto en el mismo.

Gráfico 8. Evolución de las ventas por Otros Servicios Operacionales.

En millones de COP



Fuente: Elaboración propia a partir de los Reportes Anuales de Celsia 2018 – 2022.

Este aumento también se apuntaló con la puesta en marcha de Cúbico la nueva plataforma solar que comenzó operaciones durante el año 2022.

El 2022 estuvo marcado por debates sobre el comportamiento de la tarifa de energía, que ha registrado incrementos en los últimos años por la coyuntura de alta inflación, tanto local como internacional, que impactó el indexador IPP (índice del precios del productor) de forma inesperada. En el segundo semestre, y conscientes de esta realidad, Celsia fue uno de los agentes que de forma voluntaria corrigió el indexador a IPC, lo que se traduce en una rebaja en el precio de la factura energética para el consumidor final.

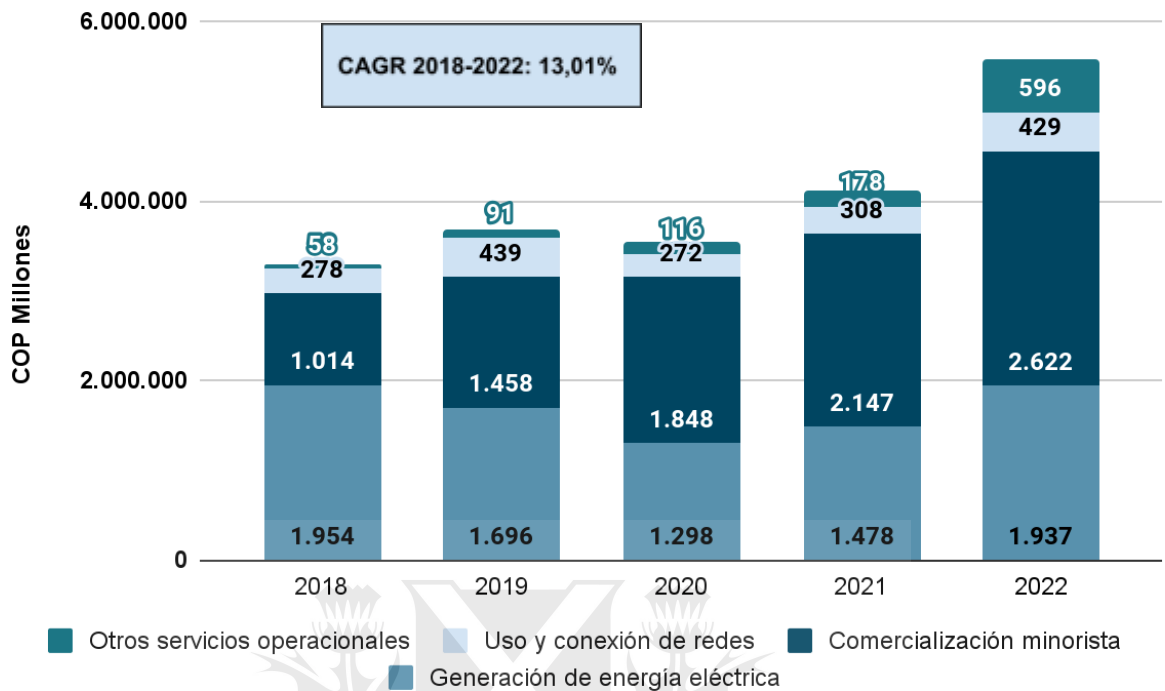
Los clientes de energía en Valle del Cauca y en Tolima percibieron una reducción en las tarifas de electricidad en la factura que recibieron a partir de los meses de noviembre y diciembre de 2022. Con la reducción acumulada de ambos meses, la tarifa en estas regiones rebajó entre el 2,5% y el 8,0%. Por su parte, los comercializadores vieron una disminución del 9,0%.

Por otro lado, la compañía realizó las gestiones necesarias para incorporar al Tolima en el Área de Distribución (ADD) Oriente, un mecanismo de solidaridad que permite cerrar la brecha de la tarifa entre este departamento y los otros del país, pues era el único que no se beneficiaba de este esquema, y reducir así los costos de distribución.

A continuación en el gráfico 9, se puede visualizar durante los últimos 5 años como estuvieron conformados los ingresos de la compañía según cada unidad de negocio, la comercialización minorista ha tenido un constante aumento durante los últimos 3 años, reflejando así que las inversiones que ha venido realizando Celsia para aumentar así su cantidad de clientes y el tipo de servicio que les ofrece.

Gráfico 9. Ingresos de la Compañía 2018-2022

En millones de COP



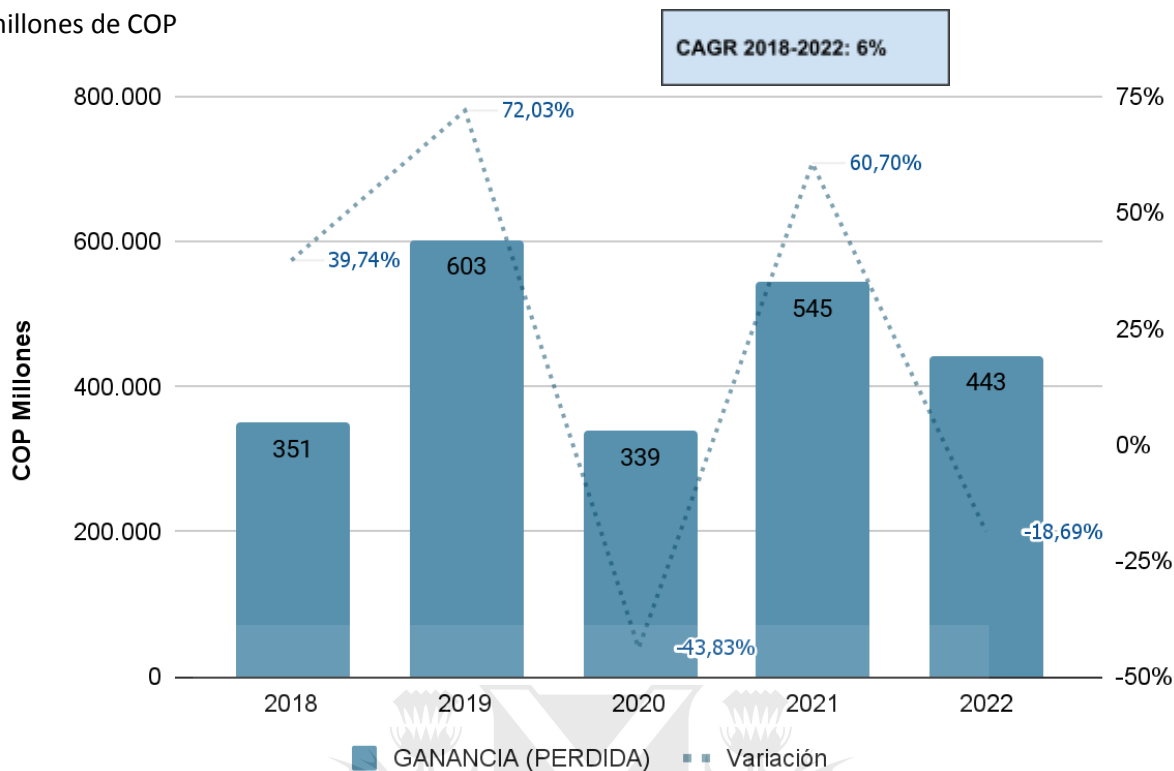
Fuente: Elaboración propia a partir de los Reportes Anuales de Celsia 2018 – 2022.

El gráfico 10 refleja la Ganancias o Pérdida Neta que tuvo la Compañía y su respectiva variación, la misma se ha visto muy afectada por los gastos financieros más que por los costos de producción.

Si bien los ingresos brutos consolidados fueron muy altos, no así es lo que se refleja en la Ganancia Neta Consolidada, la misma fue de COP 442.783 millones, lo que implica una disminución de -18.7% respecto del 2021 debido a un mayor gasto financiero, que estuvo asociado al incremento acelerado de las tasas de interés y al aumento en la tasa efectiva de impuesto de renta, también a algunas operaciones no recurrentes que se presentaron durante el año 2022 y a los deterioros de algunos activos.

Gráfico 10. Ganancia Neta de la Compañía 2018-2022

En millones de COP



Fuente: Elaboración propia a partir de los Reportes Anuales de Celsia 2018 – 2022.

2.6 Inversiones

El aumento en la venta de energía generada en las centrales hídricas y térmicas se tradujo en 2022 en más transferencias para las regiones de Colombia donde opera Celsia. Estos recursos son entregados para financiar proyectos que benefician a sus pobladores, principalmente a través de iniciativas de agua potable, saneamiento básico y mejoramiento ambiental. En total fueron COP 40.626 millones, cifra que fue 16% más que en 2021 y 66% más que en 2020, y que benefician a 51 municipios, a 6 corporaciones autónomas y a un parque natural, ubicados en el Valle del Cauca, Cauca, Tolima, Antioquia, Santander y Córdoba.

Las inversiones han crecido de manera sostenida en los últimos años. En 2022 se invirtieron COP 500.000 millones en redes y subestaciones, en nuevos circuitos y en sistemas de control para mejorar la confiabilidad. La inversión en Tolima fue por COP 143.000 millones y en Valle del Cauca por COP 357.000 millones. Todas ellas con el objetivo de mejorar los indicadores de calidad del servicio.

Uno de los propósitos sociales de Celsia es el de conectar a más sedes educativas públicas con servicio de internet gratis, en las regiones donde tienen presencia, durante el 2022 alcanzaron 124 sedes que benefician a más de 70.000 estudiantes de estratos 1, 2 y 3, que ahora pueden navegar con el mejor internet del país.

En los últimos años se han realizado inversiones en infraestructura y desarrollado los canales de atención. Los indicadores de servicio han tenido una tendencia de mejora, disminuyendo un 2,4% el total de PQRs en el último año.

En el negocio de comercialización de energía convencional, el año pasado se entregaron 3.777 GWh con un crecimiento anual de 3,8%, y de los cuales 2.171 GWh fueron al mercado regulado de hogares. El mercado de empresas creció 9,9% y se comercializaron 1.528 GWh. Por su parte, el negocio solar aumentó 17,4%, alcanzando 78 GWh.

Para llevar toda esta energía a hogares y empresas, el año la compañía invirtió COP 500.418 millones en redes y subestaciones, en nuevos circuitos y en sistemas de control para mejorar la confiabilidad.

En el negocio de internet para hogares el avance ha sido acelerado. Hoy tienen más de 40.000 clientes en Valle del Cauca y Tolima. Tenemos más de 2.660 km de fibra óptica y una disponibilidad del 99,98%.

Como una nueva vía de crecimiento e innovación se lanzó **enerBit**, una empresa de tecnología enfocada en el cliente y cuyo principal producto es la comercialización de energía. El objetivo estratégico es lograr digitalizar la prestación del servicio de electricidad, de tal forma que el costo de atención de cada cliente sea muy bajo, entregando servicios adicionales de valor para el cliente que prefiere interactuar por canales digitales.

enerBit comenzó operaciones como agente del mercado de energía en abril de 2022, y cerró con 1.157 clientes atendidos en Cartagena, Palmira, Medellín y Pereira. Esta base de clientes pone a enerBit como el quinto comercializador puro del país por número de fronteras comerciales, y el segundo en el segmento de comercializadores digitales.

En movilidad eléctrica, cerraron el 2022 con más de 1.800 puntos de recarga eléctrica entre empresariales, públicas y residenciales en Valle, Tolima, Bolívar, Antioquia, Cundinamarca y Eje Cafetero. En el Aeropuerto El Dorado de Bogotá instalaron la primera estación de recarga de vehículos eléctricos en un aeropuerto de Colombia, con 3 puntos de carga con capacidad de 7,5 kW cada una. Continuando así con el acompañamiento que le brindan al principal aeropuerto del país para gestionar su eficiencia energética, dado que en sus instalaciones ya fue instalado un techo solar y un sistema de iluminación LED, que aportan a sus objetivos económicos y ambientales.

Otro hito en temas de movilidad fue la construcción del patio de recarga de vehículos eléctricos más moderno del país —Patio Perdomo en Bogotá—, proyecto desarrollado por VG Mobility, concesionario de Transmilenio. Allí se pueden cargar simultáneamente 183 buses alimentadores del sistema, garantizando la disponibilidad permanente de flota para cubrir los requerimientos de las rutas de transporte público para diferentes sectores de la ciudad.

Para 2023, el capex presupuestado de la compañía será de aproximadamente COP 600.000 millones, de los cuales COP 200.000 millones serán capex recurrente o de mantenimiento y COP 400.000 millones para inversiones, especialmente asociadas a las redes, con el objetivo de continuar mejorando la calidad de servicio para sus clientes.

2.7 Composición de la tarifa de energía.

La tarifa de energía está regulada por La Comisión de Regulación de Energía y Gas en Colombia (CREG), que hace parte del Ministerio de Minas y Energía. Aplicando la siguiente fórmula para determinar el valor de la tarifa:

$$\text{Costo por cada kWh (CU) } * = G + T + D + C + PR + R$$

*Este al final se multiplica por la cantidad de kW que consume cada cliente al mes.

Donde:

- Generación (G): costo al cual se compra la energía.
- Transmisión (T): costo de transportar la energía desde donde se genera hasta cada región o ciudad.
- Distribución (D): paso adicional que se requiere para bajar el nivel de tensión de la energía y que llegue directamente a los clientes.
- Comercialización (C): costos en los que deben incurrir las empresas para atender a los clientes como lectura de medidores, facturación, reparto, atención en oficinas y líneas, entre otros.
- Pérdidas (PR): lo que se pierde por asuntos técnicos o el robo por acciones fraudulentas.
- Restricciones (R): costos para garantizar la continuidad del servicio y no ser afectados por daños en la infraestructura, atentados o asuntos de orden público.

Compra de Energía en el mercado Eléctrico: Las transacciones de energía para los clientes se hacen en el corto o en el largo plazo. La más conveniente es la adquirida en el largo plazo, y cómo las empresas de energía tienen cálculos hechos sobre los consumos de sus clientes, logran negociaciones con los generadores que van desde 1 y hasta 15 años. Esto permite un precio base y sin fluctuaciones para largos periodos de tiempo. La que no logra negociarse así, se compra en el corto plazo a través de la bolsa cuyo valor fluctúa por la oferta y la demanda diaria, según la disponibilidad del recurso hídrico y combustibles. La energía comprada a los generadores impacta el 35% de la tarifa final y de ese porcentaje la adquirida en bolsa representa, en el caso de Celsia, apenas entre el 10% y 20%.

El precio de la bolsa afecta principalmente las transacciones entre generadores para cubrir sus contratos, pero no tiene mayor efecto en la tarifa del cliente final.

Cargo por Confiabilidad: Es la remuneración que se paga a los generadores por mantener disponibles los activos de generación con las características y parámetros declarados para el cálculo de la ENFICC (máxima energía firme que puede generar una planta), es decir, para que estén listos a generar energía cuando se les requiere en condiciones críticas del sistema, evitando la posibilidad de desabastecimiento de la demanda, además, establece un precio límite al cual la demanda comprará energía en bolsa, denominado precio de escasez.

Este cargo se estableció en 2006 y su asignación cuando se requiere capacidad de generación adicional, se hace a través de un mecanismo de subasta. La CREG estima la cantidad de energía eléctrica que necesitará el país anualmente y, a partir de allí, realiza una subasta para que generadoras, existentes o nuevas, oferten una cantidad de energía poniendo un precio. A partir del corte de la subasta se determina el equilibrio entre oferta y demanda, estableciendo cuáles tienen el compromiso de energía en firme (Obligaciones de Energía Firme [OEF]) para los próximos años. Es decir, estas generadoras adjudicadas en la subasta quedan con la obligación de entregar la energía cuando el precio de bolsa supera el precio de escasez. El valor pagado por cargo por confiabilidad (entre 90 y 100 COP/kWh) se incluye en la formación del precio de bolsa y el costo del componente de generación (G) que hace parte de la tarifa (CU); actualmente el kilovatio hora en Colombia está alrededor de COP 290, es decir, que este costo dentro de la tarifa representa alrededor del 11%.

En Colombia hay un ciclo hidrológico claro: todos los años entre diciembre y marzo los precios en la bolsa tienden a subir porque llueve poco. Esto se agrava cuando hay alertas de posible Fenómeno de El Niño por el temor a que los embalses no alcancen a recuperarse.

Por lo tanto, cuando aumentan las probabilidades de ocurrencia de un fenómeno del Niño aumenta el precio de la energía.

La energía almacenada en los embalses colombianos equivale a la demanda nacional de 2,7 veces. Como en una batería, el agua almacenada debe dosificarse para enfrentar los veranos y poder ser recuperada en los inviernos. Por eso, en la bolsa de energía, en verano, se oferta más costosa la energía hídrica, incentivando otras fuentes de generación como la térmica. Pese a este manejo del mercado, el precio final al que realmente se compra la energía en bolsa ha sido bajo la mayoría del tiempo: entre el 2021 y 2022, el precio de bolsa (descontando el piso mínimo de la oferta que es de obligatorio cumplimiento para los oferentes y corresponde a otros conceptos, principalmente el recaudo del cargo por confiabilidad) fue:

- 5 COP/kWh el 22% del tiempo.
- 30 COP/kWh el 45% del tiempo.
- 100 COP/kWh el 65% del tiempo.

El costo de Energía hoy es mucho más accesible que hace 3 décadas. Al comparar cuánto kWh se podían comprar con el salario mínimo de hace 32 años versus hoy, encontramos que actualmente puede comprarse un 19% más kWh respecto al año 1991.

3. Descripción de la Industria

En Colombia la prestación del servicio de energía eléctrica se inició a finales del siglo XIX, cuando miles de habitantes de la capital del país vieron cómo se esparcía la luz de un centenar de lámparas que iluminaban las calles de Bogotá. Este hecho fue el resultado de la iniciativa de inversionistas privados, quienes constituyeron las primeras empresas que tenían como finalidad generar, distribuir y vender electricidad.

Del uso inicial de la energía eléctrica para el alumbrado público y comercio se pasó al uso residencial en los estratos más adinerados de la sociedad y posteriormente llegó a talleres, fábricas y al tranvía. Los particulares no realizaron las inversiones necesarias para hacer las ampliaciones requeridas en el sector, lo cual produjo fuertes debates y una presión política que terminó en que el Estado se convirtiera en dueño de las empresas.

Con el fin de impulsar la electrificación en el país, en 1946 se creó el Instituto de Aprovechamiento de Aguas y Fomento Eléctrico (Electraguas) que en 1968 se convirtió en el Instituto Colombiano de Energía Eléctrica (ICEL).

En la década del 50 se empezó a hablar de la interconexión de los sistemas regionales, idea que sólo se materializó con la creación de Interconexión Eléctrica S.A. (ISA) en 1967. Durante las décadas de los 70 y 80 se produjeron varios hechos internacionales que afectaron la situación financiera del sector: recesión mundial de la economía, aumento en el precio del petróleo y la crisis de la deuda internacional.

A comienzos de los años 90, un diagnóstico realizado a las empresas estatales de electricidad mostró resultados altamente desfavorables en términos de la eficiencia administrativa, operativa y financiera. Y entre 1991 y 1992 se produjo un racionamiento de energía, el más grande de la historia reciente del país.

Con este panorama, a partir de la Constitución de 1991 se admitió, como principio clave para el logro de la eficiencia en los servicios públicos, la competencia para hacer posible la libre entrada de cualquier agente interesado en prestar los servicios.

En diciembre de 1992 el Gobierno Nacional reestructuró el Ministerio de Minas y Energía, disolvió la Comisión Nacional de Energía y creó tres unidades administrativas especiales: la Comisión de Regulación de Energía (CRE) convertida en 1994 en la actual Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), la Unidad de Información Minero Energética (UIME) y la Comisión de Planeación Minero Energética (UPME).

Con base en la política de la nueva Constitución, según la cual el Estado debe cumplir una función más de regulador, controlador y vigilante que de administrador, se ha vendido buena parte de los activos que se tenían en el sector.

3.1 Racionamiento energético

En los años 1992 y 1993 Colombia sufrió uno de sus peores crisis energéticas, durante la cual se vivió un gran apagón, el mismo se vivió así:

- Fueron 11 meses de racionamiento: Entre el 2 de marzo de 1992 y el 7 de febrero de 1993.
- En promedio, se pasaban 10 horas al día sin energía eléctrica.
- En cifras el racionamiento fue de 2.400 GWh, equivalentes al 15% de la demanda.

Si bien este fue un momento crítico para el país, no había sido el primero. Colombia ya había vivido 2 años de racionamiento a nivel nacional en 1976 y 1980.

Para el año 1992 esta era la situación en Colombia:

- Necesidad de electricidad para impulsar el crecimiento económico del país.
- Un sistema de energía totalmente público: el Gobierno definía las reglas, el suministro y la tarifa.
- Llegó un evento del fenómeno de El Niño con una larga duración. Los embalses bajaron y el país no tenía capacidades institucionales ni económicas para dar respuesta. Además, había retrasos en proyectos fundamentales como El Guavio de 1.150 MW y no contaba con un buen respaldo de generación térmica.
- El 33% del déficit fiscal venía del sector eléctrico, el 24% de la inversión pública se destinaba al sector y el 30% de la deuda externa también correspondía al sector eléctrico.
- Retrasos y extra costos en proyectos de expansión que estaban en manos de entidades públicas.
- Calidad muy deficiente en varias zonas del país
- Baja cobertura, sólo 3 de 4 viviendas tenían energía eléctrica.

Además, con el respaldo de energías térmicas, aunque el sistema eléctrico tenía 18 plantas térmicas, la capacidad efectiva solo era del 63% al inicio del racionamiento, y debía ser del 75% de haberse ejecutado el plan.

Paradójicamente, el apagón fue necesario y fue el principio de la gran transformación del sistema. A partir del apagón surgen las Leyes 142 y 143 de 1994 con grandes reformas al sistema eléctrico colombiano.

En primer lugar se realiza una división clara de las funciones gubernamentales, para lo cual se crean entidades independientes:

1. CREG: se encarga de regular el sistema y tomar las decisiones con autonomía y criterio técnico para asegurar la confiabilidad y eficiencia del mismo.
2. UPME: planea y ordena el crecimiento del sistema.
3. SUPERSERVICIOS: se enfoca en vigilar a las empresas y proteger a los usuarios.

Además, se tomaron otras medidas:

- A. Definir un marco legal y regulatorio único para las empresas de servicios públicos (ESP) independientemente de la naturaleza de su propiedad.
- B. Dividir los aspectos sociales, comerciales y financieros del servicio creando un régimen de subsidios general, financiado con contribuciones parafiscales o aportes presupuestales.

Este es el componente de solidaridad del sistema: los estratos 1, 2 y 3 acceden a subsidios, que son hasta de 60% para el estrato 1, 50% para el estrato 2 y 15% para el estrato 3. El estrato 4 paga tarifa plena y los estratos 5 y 6 contribuyen con un 20% más sobre el valor del consumo para ayudar a los estratos subsidiados.

Para controlar los posibles monopolios se establecieron límites de participación en las actividades en competencia como generación y comercialización; en las actividades que son monopolios naturales como transmisión y distribución se estableció una remuneración regulada, con señales de eficiencia que emulan un mercado en competencia.

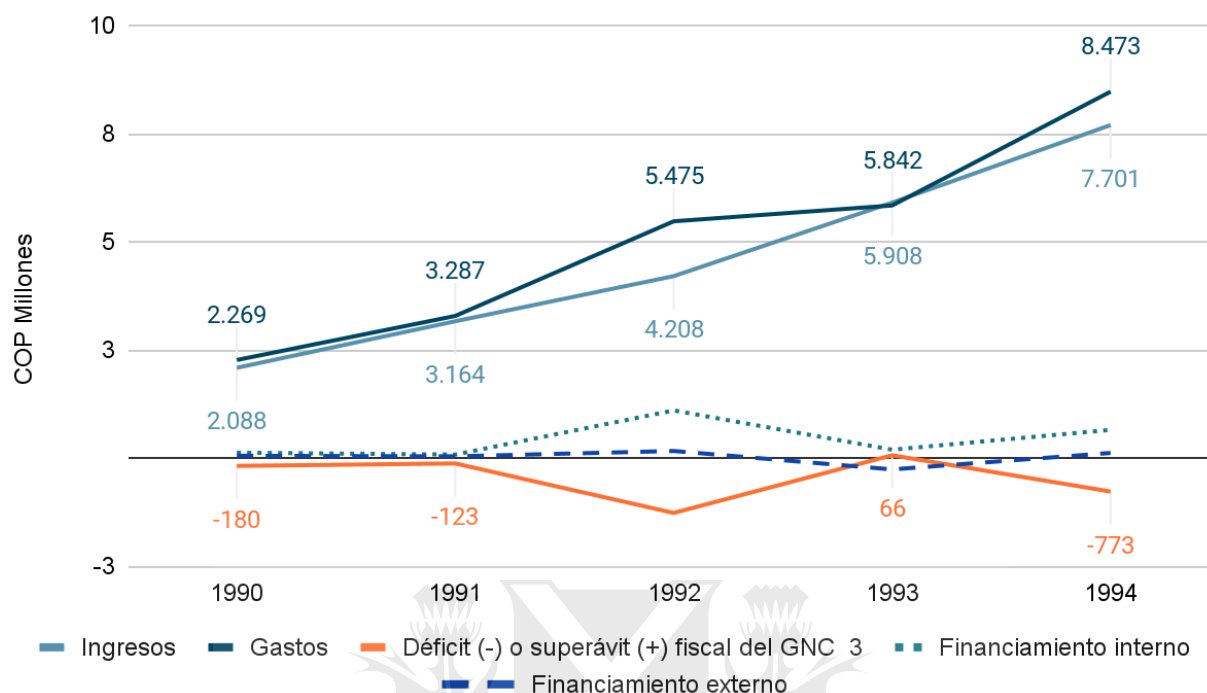
Aporte a las finanzas públicas

Antes de la reforma, las empresas eléctricas no solo no pagaban impuestos, por el contrario, requerían de recursos públicos para servir su endeudamiento y algunas de ellas, su gasto corriente. Según el Banco Mundial, a finales de los 70, la Nación gastaba anualmente US\$ 150 millones supliendo la insuficiente generación de fondos del sector eléctrico. A finales de los ochenta y principios de los noventa, la cifra se elevó a US\$ 300 millones anuales. De una extremada dependencia de los recursos públicos y de ser el principal causante del déficit fiscal, el sector eléctrico se ha convertido en una gran fuente de recursos para la Nación, las entidades territoriales y las corporaciones ambientales.

En 2021, las empresas del sector pagaron COP 5.300 millones por impuesto de renta, equivalente al 6,8% de lo recaudado por ese tributo y al 3% del recaudo total. En impuestos locales pagaron COP 700 millones, un 2,5% de todos los tributos locales. Las transferencias ambientales ascendieron a COP 500 millones, mientras que para los fondos sectoriales se recaudaron COP 600 millones. En total, en 2021, el sector eléctrico pagó impuestos, tasas y parafiscales por COP 7.200 millones. En los últimos cinco años, los impuestos, tasas y parafiscales alcanzaron la increíble cifra de COP 26.400 millones.

Gráfico 11. Ingreso, Egreso y Déficit fiscal del Gob Nacional Colombiano 1990-1994

En miles de millones de COP



Fuente: Elaboración propia en base a datos del DANE.

3.2 Sector Energético

El sector energético en Colombia corresponde a las actividades primarias de la economía, basado en el aprovechamiento de las energías y de los recursos naturales no renovables. Institucionalmente comprende todas las empresas y entidades relacionadas con las actividades minero-energéticas. El Sector está conformado por tres subsectores: Energía eléctrica, Minería e Hidrocarburos.

El sector eléctrico en Colombia está mayormente dominado por generación de energía hidráulica (66% de la producción) y generación térmica (33% de la producción), el país tiene un gran potencial para explorar la explotación de nuevas energías renovables como la eólica y la solar.

En el año 1994 se llevaron a cabo reformas en el sector por parte del Ministerio de Minas y Energía de la Nación, y se desagrupó el mismo en: generación, transmisión, red de distribución y comercialización. Alrededor de la mitad de la capacidad de generación es privada.

El suministro eléctrico en Colombia depende del Sistema Interconectado Nacional (SIN) y varios sistemas locales aislados en las Zonas No Interconectadas (ZNI). El SIN comprende la tercera parte del territorio y brinda cobertura al 96% de la población. El sistema ZNI, que cubre las dos terceras partes restantes del territorio nacional, solamente provee servicio al 4% de la población.

Proveen energía al SIN 32 grandes plantas hidroeléctricas y 36 estaciones de energía térmica. Por otro lado, el SIN es servido principalmente por pequeños generadores diésel, muchos de los cuales no están en buenas condiciones de funcionamiento.

Este sector está regulado por la Unidad de Planeación Minero Energética UPME, que es la unidad Administrativa Especial de orden Nacional, de carácter técnico, adscrita al Ministerio de Minas y Energía, que entre sus varias funciones, la más importante es la de establecer los requerimientos minero-energéticos de la población y los agentes económicos del país, con base en proyecciones de demanda que tomen en cuenta la evolución más probable de las variables demográficas y económicas y de precios de los recursos minero-energéticos destinados al desarrollo del mercado nacional, con proyección a la integración regional y mundial, dentro de una economía globalizada.

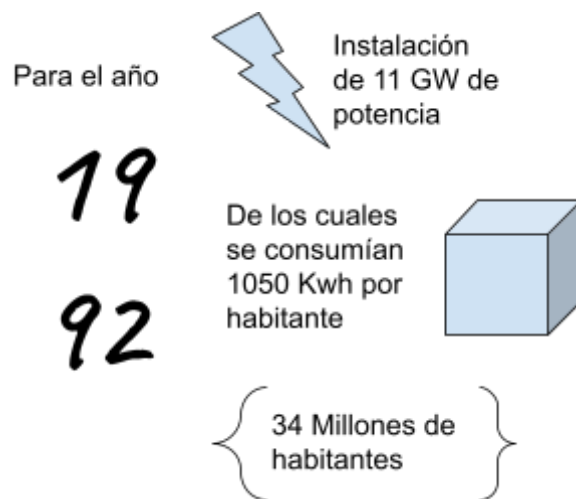
3.3 Actualidad del sector energético colombiano.

La matriz de generación eléctrica de Colombia se basa en el uso de recursos hídricos principalmente, cuya utilización evita la contaminación y resulta en costos de generación más económicos frente a la generación térmica, basada en el uso de combustibles fósiles.

Actualmente, el nivel de los embalses y el caudal de los ríos utilizados en la generación hidráulica es elevado, debido al fenómeno de la niña que acrecentó las lluvias a un número sin precedentes en todo el territorio nacional desde finales del año 2021, continuando durante todo 2022 y se espera que durante principios del 2023 continúe. Aun así, al basarse en condiciones climáticas, que se esperan cada vez más cambiantes, el sistema energético (eléctrico) es vulnerable y conviene revisar -regularmente- qué pasaría en caso de cambios climáticos que limiten la disponibilidad del recurso hídrico para la generación eléctrica.

Bienestar de la población

El sistema eléctrico colombiano ha experimentado una expansión considerable en los últimos 30 años. Antes de la reforma del 94, casi un 24% de los hogares colombianos no tenía acceso a energía eléctrica. La cobertura eléctrica ha venido en aumento paulatinamente desde entonces llegando a 96%. En el sector urbano la cobertura llega al 98% y en el rural al 94%. La fracción del ingreso destinada al pago del servicio pasó de 15% al 6% para el decil 1; del 7% al 4% para el 2, y del 5% al 3% para el decil 3.



En 1992 Colombia tenía instalados 11 GW de potencia, se consumían 36 Gwh al año de energía para una población de 34 millones de habitantes. Consumiendo 1050 Kwh por habitante. Actualmente se tienen instalados 21 GW de potencia, consumiendo 75 Gwh y siendo 51,5 millones de habitantes. Se pasó a consumir 1.450 Kwh al año. En este periodo se hicieron inversiones en generación por más de 30.000 millones de dólares a costos de hoy por megavatio instalado. Esta inversión la hizo la sociedad colombiana; el Estado no la tuvo que realizar, liberó capacidades de inversión y dirigió sus recursos a otros sectores claves.



3.4 Oferta y Demanda

3.4.1 Oferta de electricidad

La oferta energética está compuesta por los factores antes mencionados, que fueron creados con la reforma del Sector y que a su vez componen el precio final que debe pagar el cliente minorista:

- Generación.
- Transporte
- Distribución

- Comercialización.

En cuanto a la generación, que es el factor dominante en la Oferta Energética, debemos mencionar que la energía eléctrica puede generarse a partir de diferentes fuentes.

En Colombia las más utilizadas son:

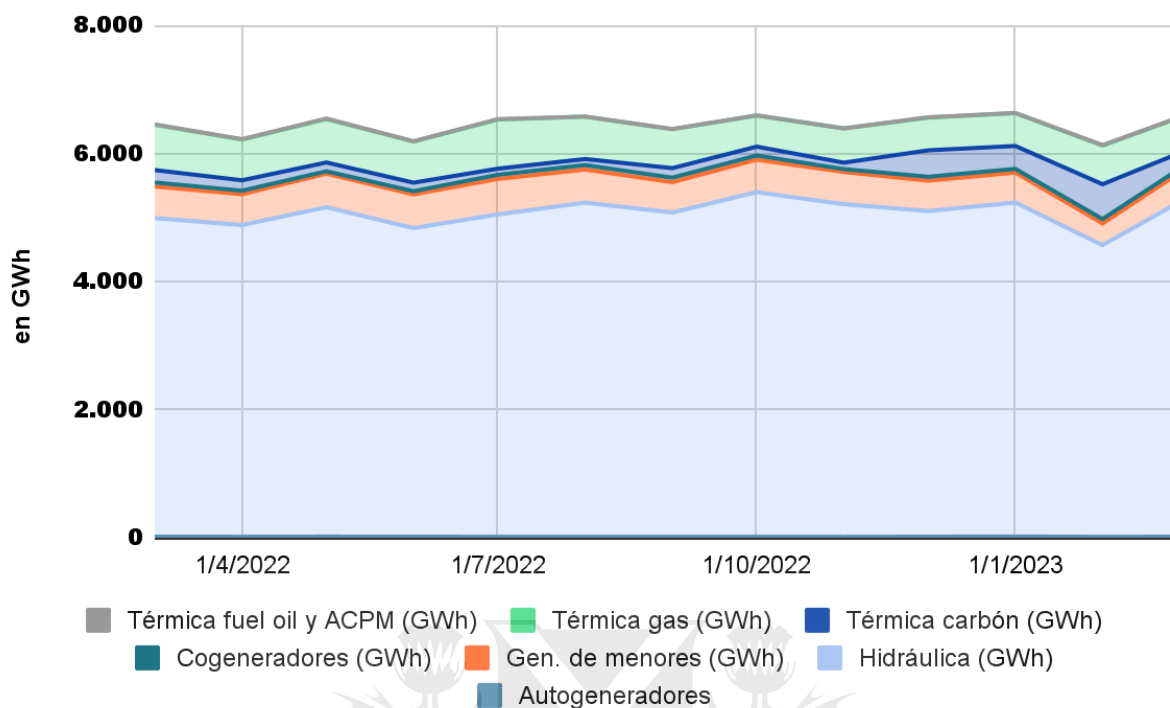
- **Hidráulica:** Es producida gracias al aprovechamiento de la energía cinética del agua acumulada en un embalse, para mover unas turbinas y generar energía eléctrica. Es un tipo de energía renovable.
- **Biomasa:** Es un tipo de energía renovable procedente del aprovechamiento de la materia orgánica (plantas, animales, etc) que mediante un proceso termoquímico y termoeléctrico es convertida en energía eléctrica. Existen diferentes tipos de biomasa como el bagazo, biogás, biodiesel, etc.
- **Eólica:** Es obtenida a partir del aprovechamiento de las corrientes de aire (viento) que permiten el movimiento de las palas de un aerogenerador para la generación de energía eléctrica. Es un tipo de energía renovable.
- **Combustible Fósil:** Es un tipo de energía no renovable, obtenida por fuentes fósiles como los líquidos (fuel-oil, ACPM, jet A1) que son derivados del petróleo, gas, carbón y mezcla (gas-jet A1). Estos combustibles al pasar por un proceso termoquímico y termoeléctrico son convertidos a energía eléctrica. Este tipo de energía es comúnmente denominada en Colombia como energía térmica.
- **Solar:** Es obtenida a partir del aprovechamiento de la radiación electromagnética procedente del Sol. Es un tipo de energía renovable que genera energía eléctrica por medio de un proceso fotovoltaico o termoeléctrico. Existen diferentes tipos de energía solar como la fotovoltaica o la termosolar (también llamada solar térmica).

La generación también se puede clasificar según su principal actividad productiva como:

1. **Cogeneración:** Proceso de producción combinada de energía eléctrica y energía térmica, que hace parte del proceso productivo cuya actividad principal no es la producción de energía eléctrica, destinadas ambas al consumo propio o de terceros y cuya utilización se efectúa en procesos industriales o comerciales.
2. **Autogeneración:** Proceso de producción de energía eléctrica cuya actividad principal es atender el consumo propio y que puede entregar sus excedentes de energía al Sistema Interconectado Nacional.
3. **Generación:** Proceso de producción de energía eléctrica cuya actividad principal es la generación de energía eléctrica. En esta clasificación se encuentran las plantas menores que por definición, tienen una capacidad instalada inferior a 20 MW y se excluyen de ésta, los autogeneradores y cogeneradores.

Gráfico 12. Oferta Generación SIN Marzo 2022-2023

En GWh



Fuente: Elaboración Propia en base a datos de XM.

El gráfico 12 presenta a Nivel Mensual en el periodo Marzo 2022 a Marzo 2023 la generación de las plantas registradas del SIN, clasificadas en hidráulica, térmica por combustible, menores, cogeneradores y autogeneradores.

Como efecto de las medidas tomadas para hacer frente al COVID-19, a inicios del año 2020 fue evidente una disminución en la generación de energía, alcanzando en marzo 5.931 GWh y en abril 4.998 GWh.

La capacidad efectiva neta de generación para el año 2022 fue de 17.801 MW (mayo 2022), de los cuales 67,3% corresponden a energía hidráulica, el 30,7% corresponde a energía térmica, 1,1% hace referencia a energía por cogeneración, el 0,9% a la solar y el 0,1% restante a energía eólica. Siendo así, Colombia cuenta con una de las matrices de generación eléctrica más limpias del planeta.

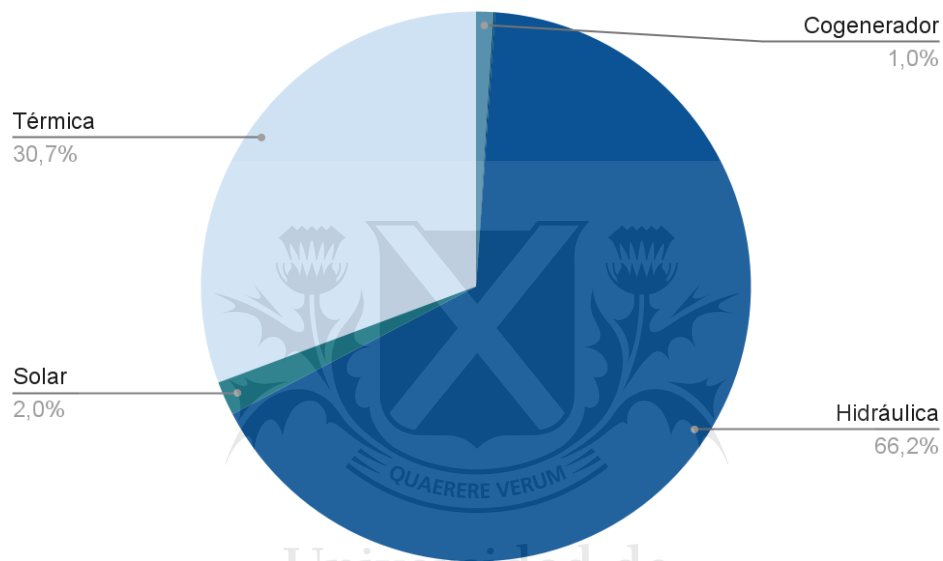
Más allá de la limpieza de la matriz de generación colombiana, el uso de las diferentes tecnologías de generación disponibles depende principalmente de factores climáticos que afectan los niveles de lluvias y embalses. La participación de las diferentes tecnologías en la generación de energía para el mes de mayo de 2022, en donde la hidráulica y la térmica tuvieron un 85,4% y un 13,5% de participación respectivamente, reflejando el elevado nivel de lluvias que viene teniendo el país. La mayor utilización de la generación hidráulica frente a la generación térmica es algo recurrente en Colombia, sin embargo, estas proporciones cambian en función con los cambios en las condiciones climáticas. Se puede evidenciar el efecto que tuvo el Fenómeno de El Niño ocurrido entre el año 2015 y primer trimestre del año 2016, cuando la disponibilidad del recurso hídrico disminuyó significativamente. En marzo de 2016, la participación de la generación hidráulica se ubicó en 46,1%, muy por debajo de los niveles habituales. Como consecuencia, durante este mismo mes se registró un aumento en la generación térmica alcanzando los 2.848 GWh, equivalentes al 52,5% de la generación mensual.

Asimismo, la generación viene respondiendo a la demanda requerida por la dinámica económica, en diciembre del 2019 con 6.663 GWh la generación de energía toca su máximo, cuando la energía hidráulica representó el 70,8% y la térmica el 27,7%, seguido del mes de octubre de 2021 en donde se generaron 6.621 GWh, de los cuales, el 84,5% se generaron a partir de energía hidráulica, mientras que el 13,9% con energía térmica.

Para Abril 2023 la capacidad de generación efectiva por tipo de generación es la que se muestra en el gráfico 12.

Gráfico 13. Capacidad efectiva por tipo de Generación 2023

En % de GWh



Fuente: Elaboración Propia en base a datos de XM.

En el gráfico 13 se observa claramente lo que se viene informando a lo largo de este trabajo, la principal fuente de generación energética en Colombia es cubierta ampliamente por la energía hidráulica, y se espera que en el futuro ese porcentaje aumente, al igual que la capacidad de generación solar y eólica, la cual actualmente no aporta una cantidad significativa de GWh a la matriz energética.

Tabla 2: Capacidad efectiva por tipo de generación

Tipo/Fuente de energía	Capacidad/Efectiva (MW)
Cogenerador	192,50
Eólica	18,42
Hidráulica	12.546,28
Solar	379,58
Térmica	5.813,33
TOTAL CAPACIDAD EFECTIVA NETA	18.950,11

Fuente: Elaboración Propia en base a datos de XM.

Plantas: Colombia cuenta con plantas de generación hidráulica, térmica y eólica, tanto a gran escala como a pequeña. Geográficamente, las plantas de generación eléctrica del sistema interconectado eléctrico se encuentran concentradas en la región noroeste y centro del país, obedeciendo a la disponibilidad de los recursos energéticos primarios y a la localización de la demanda.

3.4.2 Demanda de electricidad

Mercados: La Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) es la encargada de reglamentar, a través de normas jurídicas, el comportamiento de los usuarios y las empresas con el objetivo de asegurar la prestación de estos servicios públicos en condiciones de eficiencia económica con una adecuada cobertura y calidad del servicio.

El mercado está compuesto por usuarios que se clasifican en regulados, no regulados, y agentes.

Ilustración 2: Mercados

Regulados	Persona natural o jurídica cuyas compras de electricidad están sujetas a tarifas establecidas por la Comisión de Regulación de Energía y Gas. Aquí están la mayoría de usuarios comerciales, oficiales y los residenciales clasificados por estratos socioeconómicos, y algunos industriales.
No Regulados	Persona natural o jurídica que realiza una demanda de energía superior a 2 Mega vatios (2Mw). Ellos pueden negociar libremente los costos de las actividades relacionadas con la generación y comercialización de energía. En este nivel de consumo están industriales y comerciales que son grandes consumidores.
Agentes	Llevar la energía al usuario final (generadores, transportadores, distribuidores, comercializadores y administradores).

Fuente: Elaboración propia con datos de XM.

- Durante el 2020 y a causa del COVID-19 se experimentó una caída en la demanda de forma considerable, en línea con la desaceleración de la actividad económica.
- En 2022, la demanda acumulada creció 3,34% en comparación con el 2021, la demanda energética se mantuvo estable en comparación con el mismo mes del año anterior.
- En diciembre del 2022, la demanda de energía en Colombia fue de 6.445,56 GWh-mes.

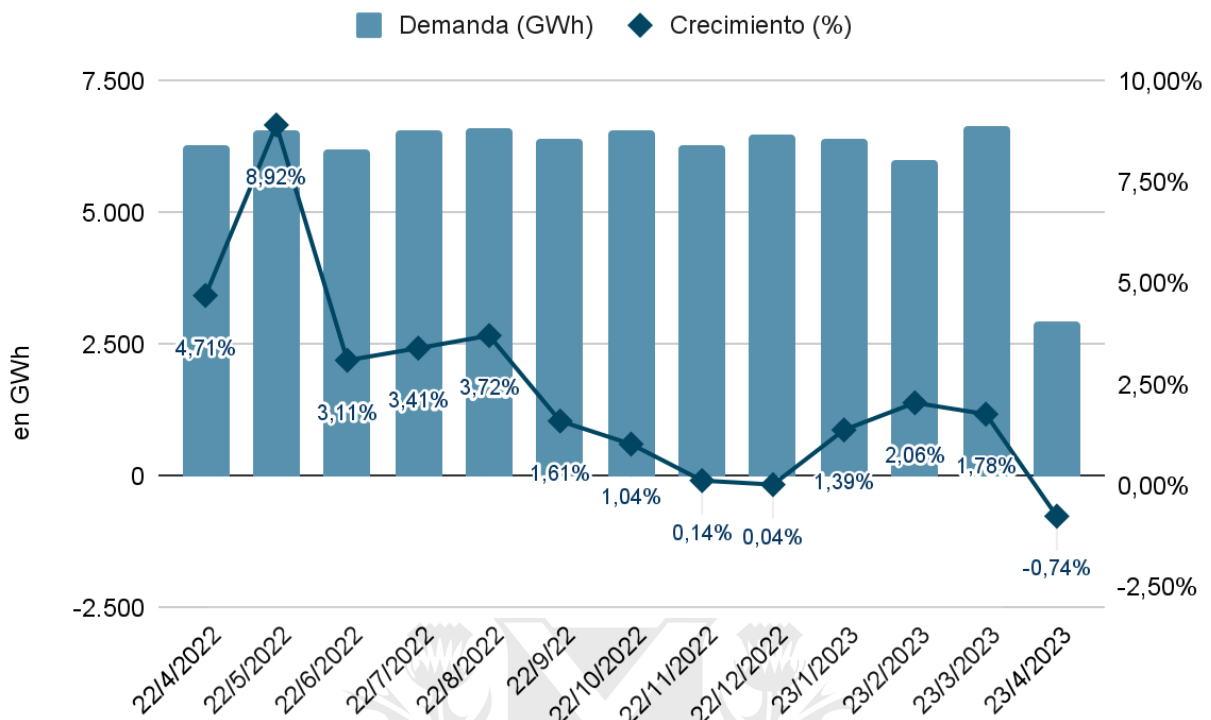
Para el caso del mercado no regulado, la actividad comercial de explotación de minas y canteras fue la que presentó mayor crecimiento de demanda de energía eléctrica durante este mes.

La demanda operativa pronostica el consumo para cada una de las subáreas del país y es uno de los insumos utilizados por el Despacho Económico día a día para realizar la asignación de la generación de energía eléctrica.

Dicha asignación es elaborada teniendo en cuenta no solo la demanda operativa, sino los precios ofertados por los generadores y las demás restricciones, eléctricas y operativas, que se puedan presentar en el sistema.

Gráfico 13. Demanda y Crecimiento de la Demanda 2022-2023

En GWh



Fuente: Elaboración Propia en base a datos de XM.

El crecimiento en la demanda nacional para diciembre de 2022 comparado con el mismo periodo de 2021 se vio impactado por la disminución del consumo en seis regiones del país: Caribe -2.79%, Valle -1.3%, THC (Tolima, Huila, Caquetá) -1.08%, Centro -0.97%, CQR (Caldas, Quindío y Risaralda) -0.66% y Antioquia -0.09%.

Así mismo, la demanda nacional se vio impactada por el comportamiento de la región Caribe, en la que, en diciembre de 2022, la demanda del mercado regulado (residencial y pequeños negocios) disminuyó 3.47% (1.256,65 GWh-mes) en comparación al mismo mes del año anterior (1.301,88 GWh-mes). Por su parte, en la misma región la demanda del mercado no regulado (industria y comercio) cayó en diciembre de 2022, 0.83% (454.04 GWh-mes) con relación a diciembre de 2021 (456,44 GWh-mes).

Dentro de las actividades económicas de mayor crecimiento de demanda de energía en el mercado no regulado para el mes de diciembre con respecto al mismo mes de 2021, se destacan: explotación de minas y canteras con un aumento del 17.30% y transporte y almacenamiento con 6.97%

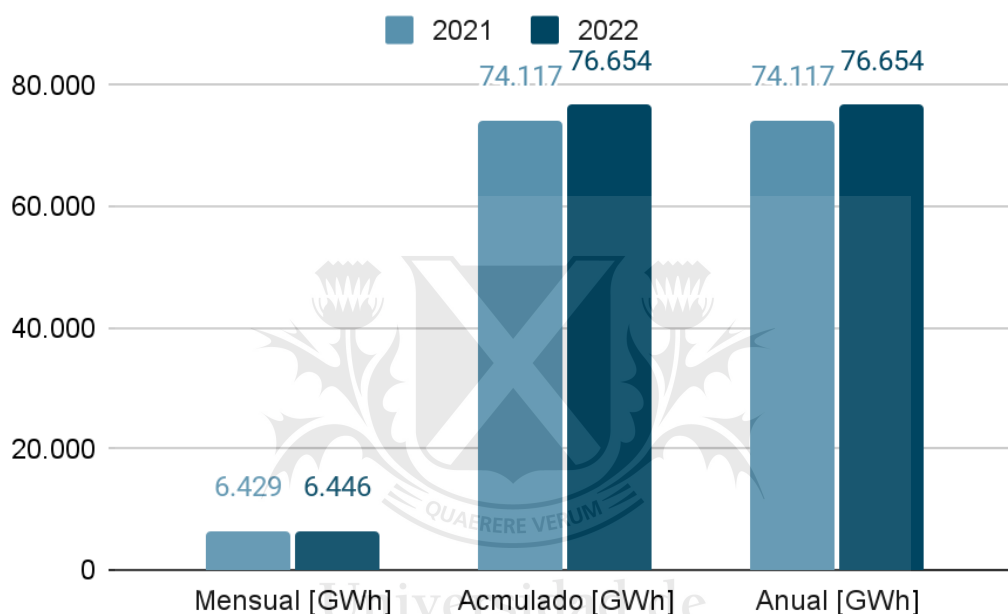
El consumo de demanda de energía en el país se encuentra marcado por una tendencia dependiendo del tipo de día, por ejemplo, entre el lunes y viernes se mantiene un consumo promedio, el cual puede ser clasificado como un día ordinario. El sábado mantiene un consumo particular, el cual puede seguir siendo identificado de esta forma, mientras que los días domingos y festivos es posible agruparlos dado su consumo de energía eléctrica similar. Adicionalmente, existen 3 puntos importantes que caracterizan la curva de demanda de energía, estos son, la amanecida (05:00 a 07:00), punta uno (11:00 a 13:00) y la punta dos (18:00 a 21:00), siendo este último punto el de mayor consumo de potencia eléctrica en el país.

Con el objetivo de entregar al Despacho Económico este insumo, la regulación vigente ha dispuesto unos procedimientos y plazos que establecen:

Los días martes de cada semana, el CND (Centro Nacional de Despacho) publica en sus servidores un pronóstico para cada uno de los ORs (operadores de red), correspondiente a la semana comprendida entre el lunes siguiente y el domingo posterior a ese lunes. De igual manera entre el día jueves de cada semana y el día viernes a más tardar a las 13:00 horas, los ORs entregan al CND su pronóstico final, el cual será empleado en el Despacho Económico.

Gráfico 14: Demanda Energética en Colombia 2021-2022

Medido en GWh



Fuente: Elaboración Propia en base a datos de XM.

Es importante tener en cuenta que los crecimientos de la demanda de energía eléctrica se calculan como el promedio ponderado de los crecimientos de los diferentes tipos de días (comerciales, sábados, domingos y festivos). Con este tipo de cálculo disminuyen las fluctuaciones que se presentan en los seguimientos mensuales, originados por la dependencia del consumo de energía en relación con el número de días presentados en el mes de análisis.

Tabla 3: Demanda y variaciones energéticas 2021-2022.

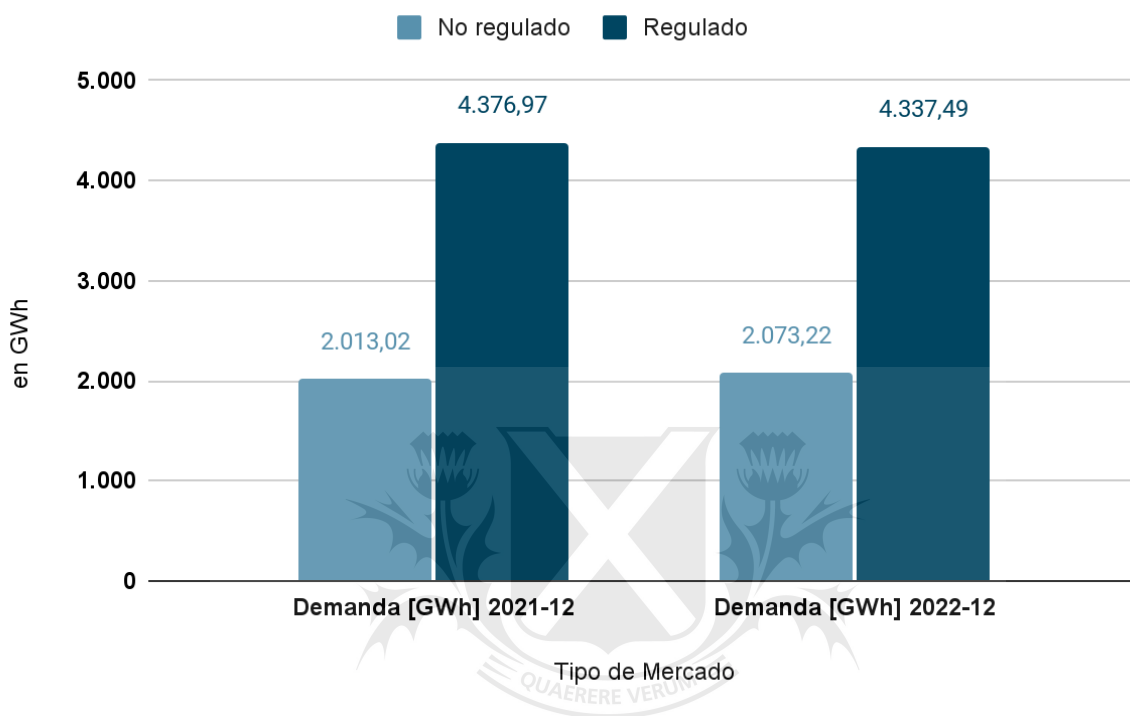
Tipo Día	Demanda SIN [GWh] 2021-12	# días 2021-12	Demanda SIN promedio [GWh] 2021-12	Variación [%] 2021 vs 2020	Demanda SIN [GWh] 2022-12	# días 2022-12	Demanda SIN promedio [GWh] 2022-12	Variación [%] 2022 vs 2021
Comercial	4.670,27	22	212,28	4,73%	4.498,63	21	214,22	0,91%
Sábado	624,74	3	208,25	6,89%	1.006,81	5	201,36	-3,31%
Domingo y Festivo	1.134,35	6	189,06	5,17%	940,12	5	188,02	-0,55%
Total	6.429,36	31	609,59	16,79%	6.445,56	31	603,60	-2,94%

Fuente: Elaboración propia en base a XOM.

Discriminado por tipo de consumidor, en el consumo residencial y pequeños negocios (mercado regulado) se presentó un decrecimiento del 2,99% y por su parte el consumo de industria y comercio (mercado no regulado) aumentó un 0,90% con respecto al mismo mes del año anterior.

Gráfico 15 : Demanda por tipo de mercado 2021-2022

Medida en GWh



Fuente: Elaboración propia en base a datos de XM.

Tabla 4: Demanda Energética en Colombia

Tipo de Mercado	Demanda [GWh] 2021-12	Demanda [GWh] 2022-12	Variación [%]	Participación [%]
No regulado	2.013,02	2.073,22	2,99%	32,34%
Regulado	4.376,97	4.337,49	-0,90%	67,66%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de XM

3.5 Funcionamiento del sector y formación de precios.

La actividad de generación eléctrica, junto con las actividades de transmisión, distribución y comercialización componen a la cadena de la energía eléctrica o el sector energético no petrolero. La tarifa de la energía que se le cobra al usuario final incluye la remuneración a toda la cadena de la energía eléctrica.

La cadena eléctrica está compuesta por las siguientes autoridades:

Ilustración 3: Autoridades de la cadena eléctrica Colombiana.

Principales autoridades
Ministerio de Minas y Energía (MME)
Entidad responsable de fijar las políticas y supervisar el funcionamiento general del sector eléctrico
Unidad de Planeación Minero Energética - (UPME)
Unidad administrativa especial, pertenece al MME se enfoca en el desarrollo, actualización y planeación del sector, incluyendo la definición del plan de expansión del Sistema de Transmisión Nacional (STN).
Departamento Nacional de Planeación (DNP)
Entidad de carácter técnico, enfocada en el análisis, estudio y asesoría al Estado en asuntos relacionados con el desarrollo Nacional, incluyendo proyectos de infraestructura.
Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG)
Se encarga de la regulación de los sectores de energía, gas y combustibles líquidos. Dentro de sus funciones se encuentra la definición de los mercados regulados y no regulados, además de las metodologías de cálculo de cargos por nudo del STN STR y SDL, así como la fijación de tarifas entre otros.
Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD)
Entidad encargada de la supervisión, vigilancia y control de los servicios públicos.

Fuente: Elaboración propia en base al Min. de Minas y Energía de Colombia.

La estructura tarifaria de los precios de la energía remunera de forma independiente a cada uno de los actores de la cadena que participan en su suministro. Por el lado de la oferta, existen cuatro etapas: la generación, transmisión, distribución y comercialización:

Generación (G): Consiste en transformar diferentes tipos de energía (potencial, cinética, química, etc.) en energía eléctrica. Esta generación requiere de agua en movimiento, combustibles fósiles, viento, sol, entre otros; mediante la utilización de centrales hidroeléctricas, plantas térmicas y parques eólicos, entre otros. La utilización de una fuente de energía en particular depende de la disponibilidad -y precio- de los recursos energéticos, así como de la aplicación de incentivos para estimular/desestimular ciertos tipos de generación.

- **Generadores:** Son las empresas encargadas de la producción de energía eléctrica, que puede ser transada en la Bolsa de Energía o mediante contratos bilaterales con otros agentes (generadores, comercializadores y usuarios finales).

Transmisión (T): Esta actividad consiste en el transporte de la electricidad desde las centrales generadoras hasta los grandes centros de consumo, a través de cables que están sostenidos por torres con características especiales que permiten la circulación de alto voltaje (niveles de tensión superiores a 220 kV) por largas distancias. El conjunto de líneas y equipos asociados con los que se transmite la electricidad en Colombia se denomina Sistema de Transmisión Nacional, STN.

- **Transportadores:** Participan en el Mercado de Energía Mayorista (MEM) de manera indirecta, movilizand

Redes Sistema Interconectado Nacional: Las redes del SIN son un conjunto de líneas y subestaciones, con sus equipos asociados, incluyendo las interconexiones internacionales, que transportan la energía desde las plantas de generación a las subestaciones de transformación y finalmente al consumidor final. Este sistema está conformado por el STN y el STR.

- Sistema de Transmisión Nacional (STN):** Es el sistema interconectado de transmisión de energía eléctrica compuesto por el conjunto de líneas, con sus correspondientes módulos de conexión, que operan a tensiones iguales o superiores a 220 kV.
- Sistema de Transmisión Regional (STR):** Es el sistema interconectado de transmisión de energía eléctrica compuesto por redes regionales o interregionales de transmisión; conformado por el conjunto de líneas y subestaciones con sus equipos asociados, que operan a tensiones menores de 220 kV y que no pertenecen a un sistema de distribución local.

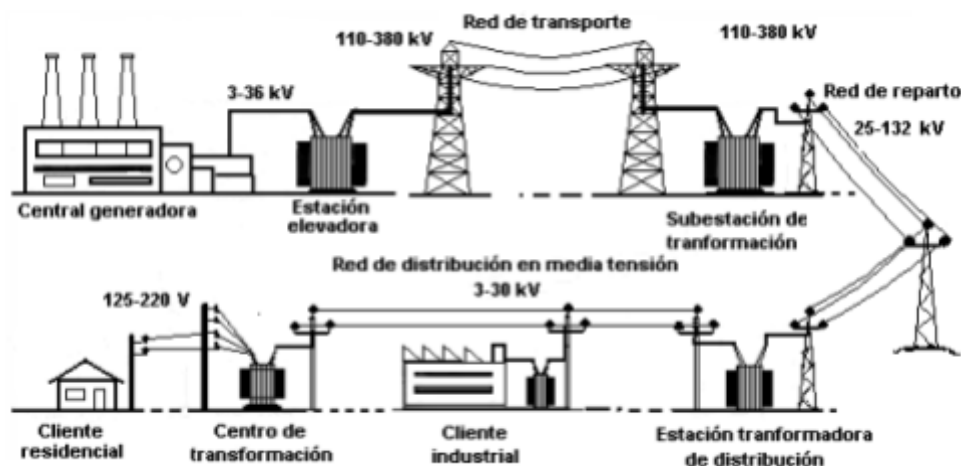
Distribución (D): La distribución eléctrica complementa a la transmisión en el transporte de electricidad, comprendiendo los niveles de tensión inferiores a 220 kV y operando los Sistemas de Transmisión Regional (STR) y de Distribución Local (SDL), que llevan a la electricidad del punto de transmisión (red de alta tensión) hasta el consumidor final. Se hace mediante cables sostenidos por estructuras de menor tamaño que en el STN, los cuales llevan menores cantidades de energía a través de una misma región para luego distribuirla a cada usuario.

- **Distribuidores:** Se encargan de recibir la energía que los transportadores despachan para su consumo final.

Comercialización (C): La compra de energía eléctrica en el mercado mayorista y su venta a los usuarios finales, bien sea que esa actividad se desarrolle o no en forma combinada con otras actividades del sector eléctrico, cualquiera sea la actividad principal. (Resolución. CREG-031-1997; Art. 1). En cuanto al mercado eléctrico, el tipo de usuario o demandante de electricidad divide al mercado entre mercado regulado y mercado no regulado. El nivel de demanda que separa a los usuarios y mercados es de 0,1 MW o 55 MWh.

- **Comercializadores:** Son intermediarios entre los usuarios finales y los generadores, transportadores y distribuidores. La multiplicidad de participantes en este segmento garantiza la competencia y genera el incentivo para optimizar la compra de energía en el MEM.

Articulación de las actividades:



Fuente: Imagen de Google

La articulación de las actividades se da en el Sistema Interconectado Nacional (SIN) que conecta y abastece a todo el país, con la participación de toda la cadena eléctrica (**G + T + D + C**), conformando al Mercado de Energía Mayorista Colombiano. Por otro lado, en cuanto a la transición energética, la modernización de la legislación está contenida en la Ley 2099 de 2021.

Para la remuneración de cada etapa de la oferta de energía se construye el Costo Unitario de Prestación del Servicio (**CU**), que resulta de agregar los costos de las actividades de generación, transmisión, distribución, comercialización y otros costos relacionados con la operación y administración del sistema interconectado nacional.

El Costo Unitario está definido por la suma de costos fijos y costos variables. El costo variable se determina a partir de la suma de: i) el precio de compra de energía por parte del comercializador al generador (G) , ii) el costo de transporte de la energía desde las plantas de generación hasta las redes regionales de transmisión (T), iii) el costo de transporte de la energía desde las subestaciones del Sistema de Transmisión Nacional hasta el usuario final (D), iv) el margen de comercializar la energía (Cv), v) los costos de pérdidas de energía, transporte y reducción de las mismas (PR), y vi) los costos por restricciones y servicios asociados con la generación (R).

En resumen: $CU = CU_{fijo} + CU_{variable}$

Siendo: $CU_{variable} = G + T + D + Cv + PR + R$

Es necesario precisar que, los agentes comercializadores pueden vender la energía a usuarios regulados y no regulados . Los usuarios regulados comprenden la mayoría de los hogares y algunos industriales pequeños, y las tarifas son establecidas por la Comisión de Regulación de Energía y gas (CREG). En contraste, los no regulados están compuestos principalmente por grandes consumidores de energía, como industriales y comerciales, y pueden negociar de forma bilateral los precios de las actividades relacionadas con la generación y comercialización de energía. En términos de participación de la demanda total, las cifras señalan que cerca del 70% es regulada y el 30% es no regulada.

Contratos bilaterales: Alrededor de tres cuartas partes de la electricidad en Colombia se negocia mediante contratos bilaterales entre generadores, comercializadores y distribuidores. Los comercializadores venden energía a usuarios regulados (hogares y personas jurídicas que consumen menos de 0,1 MW o 55 MWh), que representan alrededor de dos terceras partes del consumo total vía contratos, así como a los usuarios no regulados, que consumen más de 0,1 MW o 55 MWh. La CREG traslada los precios de los contratos entre generadores y comercializadoras a los usuarios regulados mediante una evaluación comparativa del rendimiento de cada comercializador con sus pares a nivel nacional, lo que incentiva a que el comercializador adquiera los contratos al mejor precio posible.

La mayor parte de los contratos bilaterales entre generadores, comercializadores y distribuidores están indexados al Índice de Precios del Productor (IPP), esto, junto con el hecho de que la mayor parte de la electricidad en Colombia (tres cuartas partes) se transa utilizando estos contratos, implica un encarecimiento de la electricidad a pesar de que se está generando más barato, con una mayor participación de las hidroeléctricas.

Mercado Spot: El mercado eléctrico colombiano se completa con las transacciones de corto plazo que se dan en la bolsa. Los generadores ofertan un único precio en pesos por kilo watio hora (COP/KWh) para el día

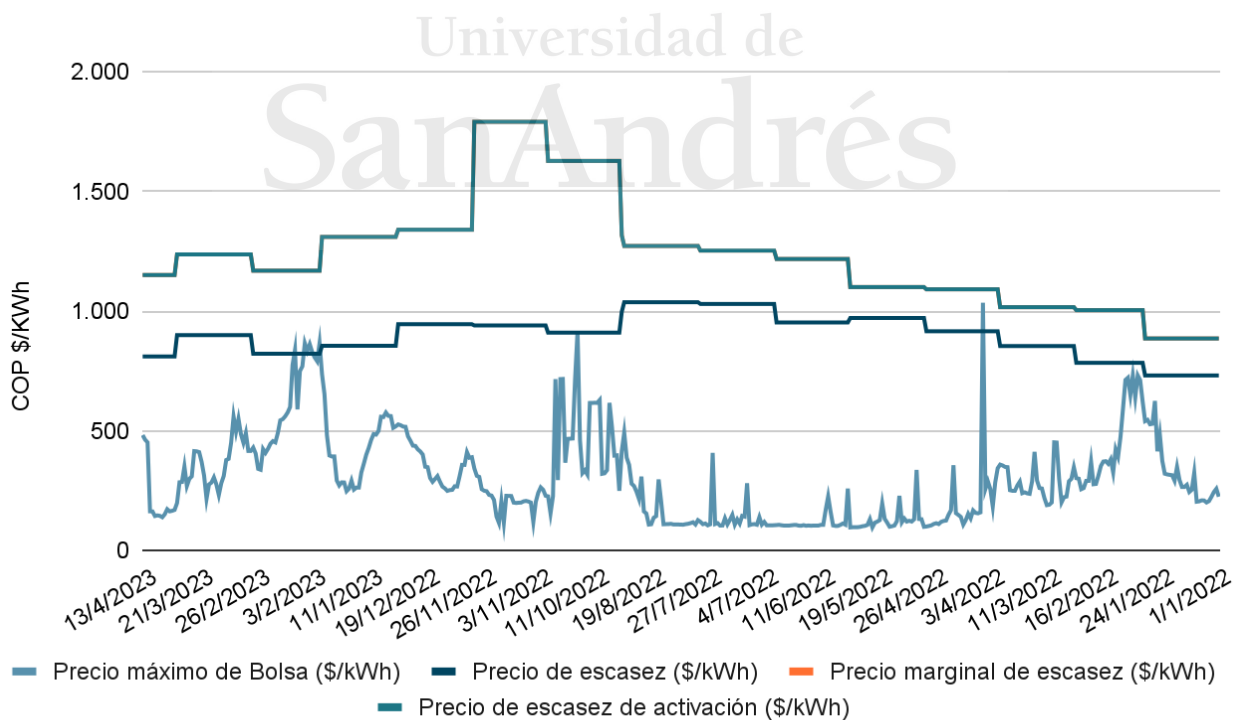
siguiente, especificando su disponibilidad horaria, mientras que los comercializadores en representación de la demanda declaran cuánta energía van a requerir; se organizan las ofertas de menor a mayor precio de oferta hasta completar la cantidad total de electricidad demandada, conformándose el despacho diario que es remunerado al precio de corte.

Precio en bolsa: En condiciones normales de operación, corresponde al mayor precio de oferta de las unidades con despacho centralizado que han sido programadas para generar en el despacho ideal y que no presentan inflexibilidad. Representa un precio único para el sistema interconectado en cada periodo horario. En condiciones de intervención de precios de oferta, se determina de acuerdo con el procedimiento para condiciones normales de operación, pero teniendo en cuenta los precios intervenidos de oferta para las plantas de generación hidroeléctrica con embalse, definidos en el "Código de Operación".

Precio de escasez: La Bolsa de Energía de Colombia, administrada por XM, en la que participan generadores y comercializadores, vendiendo y comprando energía a precio de bolsa, cuenta con un precio techo de venta de energía llamado precio de escasez, que corresponde al valor máximo que puede pagar la demanda del país por la energía. Este precio se calcula mensualmente de acuerdo a unos cálculos establecidos en la regulación que define el esquema del cargo por confiabilidad.

Cuando el precio de bolsa supera el precio de escasez, se genera una señal de que hay una situación crítica en el sistema y se activa esta norma para regular el precio al que se compra la energía. El precio de escasez se determina de acuerdo a los costos variables asociados al SIN y al precio del combustible (residual fuel No.6 1.0% sulfur fuel oil).

Gráfico 16 : Precio de escasez y precio máximo de Bolsa(\$/kWh) - Enero 2022 - Abril 2023
en COP \$/KWh



Fuente: Elaboración propia en base a datos de XM.

El Gráfico 16 Presenta el precio de escasez (valor definido por la CREG y actualizado mensualmente) comparado con el precio máximo de bolsa con el fin de determinar el nivel del precio de bolsa a partir del

cual se hacen exigibles las obligaciones de energía firme. Es un gráfico a modo de mostrar cómo se compone este precio, tomando como ejemplo el período de tiempo Enero 2022 a Abril 2023.

En este punto, es importante recordar varios aspectos:

1. Las diferentes tecnologías de generación eléctrica tienen diferentes precios. En general, la generación hidráulica a filo de agua es la más económica, seguida de la generación de las plantas hidroeléctricas. Por su parte, la generación térmica es más costosa que la hidráulica, y dentro de la generación térmica, en orden ascendente de costo se ubica el carbón, el gas y los combustibles líquidos.
2. Los costos de la generación térmica dependen de las condiciones de mercado. Los costos de la generación hidráulica son más estables, si bien la posibilidad de generación está limitada por el caudal de las fuentes hídricas y la disponibilidad de los embalses.
3. En la formación de precios del mercado de corto plazo, los generadores publican precios de oferta, pero no están obligados a publicar sus costos.
4. Un mismo generador puede ser remunerado -y llamado- por Cargo por Confiabilidad (explicado más adelante), vender parte de su generación vía contratos y otra parte en el mercado de corto plazo.
5. Los precios de corte de las subastas de generación con FRNC se ubican entre los precios de oferta de generación hidráulica por filo de agua y la generación térmica con carbón, por lo que en caso de participar en el mercado spot, los precios de corte disminuirían.

Cargo por Confiabilidad: En Colombia, se incentiva el crecimiento de la capacidad de generación eléctrica mediante el mecanismo de subastas de asignación de Obligaciones de Energía en Firme. Se remunera un Cargo por Confiabilidad (CxC), que es la capacidad de generar electricidad bajo la mayoría de las condiciones climáticas esperadas. En el caso de la generación hidráulica, la confiabilidad consiste en poder generar bajo condiciones extremas de clima seco (bajo nivel de lluvias y de embalses). El CxC tiene una remuneración en USD, indexada por el IPP de EE. UU.

El requerimiento de esta generación de respaldo lo determina una señal de precios en el mercado spot, y su remuneración se da al precio de escasez de activación, que se aproxima al costo de generación -más un margen- de las tecnologías de respaldo que no despacharían bajo condiciones normales de mercado. El mecanismo de activación es precisamente el evento en el que los precios del mercado spot superan al precio de escasez.

3.6 Logros de estos 30 años de transformación

La transformación del sistema eléctrico en Colombia ha funcionado bien durante todos estos años. Aún tiene retos, pero ostenta importantes logros:

- En 2021 las empresas del sector eléctrico pagaron tributos por COP 7.100 millones: 5.300 por renta y 1.800 por impuestos locales, transferencias ambientales y contribuciones parafiscales. Entre 2017 y 2021 los aportes fiscales de todo tipo del sector eléctrico superaron los COP 26.000 millones.
- Durante los 30 años del nuevo modelo del sector no se ha vuelto a presentar ningún racionamiento a pesar de que ha habido más de 7 episodios de hidrología crítica y más de 2.000 **atentados** a las torres de transmisión.

- La matriz de generación eléctrica es firme y sostenible ambientalmente. El 70% procede de fuentes renovables —hidroeléctrica 67% y 3% eólica, solar y cogeneración— y 30% térmica. El 47% de la generación térmica es con gas natural, 32% a carbón y 21% con combustibles líquidos.
- De 1992 a 2022 se pasó de consumir 1.050 kWh al año a 1.450 kWh. La capacidad instalada era de 11 GWh de potencia y hoy es de 21 GWh. En este período la sociedad colombiana hizo inversiones en generación por más de USD 30.000 millones a costos de hoy.
- Hoy el 96% de los hogares colombianos tienen acceso al servicio de electricidad, en el sector urbano la cobertura llega al 98% y en el rural al 94%.
- La capacidad de compra de energía eléctrica se ha fortalecido. Con un salario mínimo, hoy los colombianos compran un 19% más de energía respecto a lo que compraban en 1991.
- Además de aportar ingresos que se traducen en mayor tributación, la internacionalización de las empresas eléctricas eleva su eficiencia y productividad.

3.7 Principales cifras financieras de las compañías del sector energético Colombiano

Para el año 2022 se aumentó en 134% (6.234 millones de pesos colombianos) la utilidad neta presupuestada por XM para el año para todas las compañías del sector, llegando a COP millones 10.873. Dichos resultados sobresalientes fueron apalancados por: 41% la gestión de recursos financieros (rendimientos con mejores tasas), 26% mejores resultados de inversiones en sistemas inteligentes de red (SIER) y Cámara de Riesgo Central de Contraparte de Colombia (CRCC); 15% transacción EcoRegistry y 18% eficiencia en costos y gastos de administración, operación y mantenimiento, siendo los siguientes los resultados en números:

Tabla 5: Principales cifras financieras de las compañías energéticas
en COP Millones

	2022	2021	2020
Total de Ingresos	219.768	188.977	177.724
Costos y gastos	20.281	172.224	157.290
Utilidad Operativa	16.787	16.753	20.434
Utilidad antes de impuestos	20.957	16.206	20.778
Provisión para impuestos	10.084	4.916	7.825
Utilidad Neta	10.873	11.290	12.953

Fuente: Elaboración propia en base a datos de XM

En cuanto al valor económico generado y distribuido por todas las compañías del sector durante el año 2022 se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 6: Valor económico generado y distribuido.

en COP Millones

	2022	2021	2020
Ingresos Operacionales	217.155	186.266	172.422
Ingresos Financieros	10.082	5.326	8.493
Otros ingresos No Operacionales	536	156	540
Valor económico directo generado	227.773	191.748	181.455

Costos y gastos operacionales (puede incluir: alquiler de inmuebles, cuotas de licencias, regalías, pagos a contratistas, entre otros)	79.392	62.772	58.703
Salarios, prestaciones sociales y otros beneficios (salarios, contribuciones a pensiones, seguros, indemnizaciones, otros pagos al gobierno en nombre de los empleados), entre otros	63.880	55.734	53.451
Dividendos a los accionistas (proyecto de distribución de utilidades)	3.073	9.309	8.003
Pagos al gobierno, por país (impuestos, multas, sanciones, permisos)	51.119	39.070	40.437
Colombia	50.704	38.352	39.861
Perú	346	583	503
Bolivia	11	38	16
República Dominicana	0	27	0
Chile	58	70	57
Inversiones en comunidad	16	18	460
VALOR ECONÓMICO DIRECTO DISTRIBUIDO	197.480	166.906	161.054
VALOR ECONÓMICO RETENIDO	30.293	24.846	20.401
Provisión DyA	23.187	23.914	9.550
Reservas	7.106	932	10.851

Fuente: Elaboración propia en base a datos de XM

3.8 Desafíos del Sector

Colombia avanzó mucho en las últimas 3 décadas y aún enfrenta desafíos importantes para su transformación al año 2050:

1. Pasar de una matriz energética (incluye electricidad, gas, carbón y combustibles líquidos), basada mayoritariamente en combustibles fósiles a una predominantemente sostenible en la que la energía eléctrica atienda el 44% de las necesidades energéticas. Hoy solo representa el 24%.
2. Pasar de atender el 1% al 14% de energía requerida en transporte; del 22% al 31% en la industria; y del 34% de las necesidades de los hogares a suplir el 94%.
3. Pasar de una capacidad instalada de 19.000 MW en 2022, a 29.000 MW en 2035 y a 44.000 MW en 2050, según el Plan Energético Nacional 2020 - 2050 de la UPME.

Desafío Político.

Algo que se mencionó anteriormente es que el gobierno ha intentado a través de un decreto por medio del cuál el presidente de la república reasume por 3 meses las funciones de carácter general delegadas a la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) y a la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA) que corresponden a la expedición de actos administrativos de carácter particular, como por ejemplo congelar las tarifas de servicios públicos o incluso reducirlas, con lo cuál es un riesgo político grave que acarrea consecuencias económicas, porque al reducir o congelar la tarifa pueden ocurrir los siguientes escenarios:

Un primer impacto sería que los prestadores del servicio no tendrían los recursos suficientes para mantener la calidad y continuidad del mismo, es decir, no podrían realizar mantenimientos permanentes en la infraestructura eléctrica, y mucho menos lograrían modernizar el sistema con nuevas redes, subestaciones y mejor tecnología. Esto llevaría a que en poco tiempo la calidad general del servicio en el país se viera muy deteriorada.

Por otro lado, si se interviene el precio de bolsa generaría una señal de inestabilidad jurídica y regulatoria que va a afectar la inversión. Esto se refleja en mayores precios por cuenta de una menor expansión del sistema debido al mayor riesgo para las empresas y posible desabastecimiento futuro al no haber nuevos proyectos de generación.

La tarifa de energía en Colombia está por debajo del promedio latinoamericano, sin embargo, los países que tienen tarifas más baratas han soportado continuos apagones de gran escala. La pregunta es: ¿de qué sirve pagar menos si no se obtiene el servicio?

Desafío Estructural.

Actualmente en Colombia se están ejecutando 22 obras de transmisión nacional y regional adjudicadas por convocatoria pública. Aunque todas ellas son fundamentales para atender la demanda, sostener la continuidad del servicio y reducir sobrecostos por restricciones, se destacan obras como la del refuerzo en 50kV al Caribe, la batería en Barranquilla que es el primer proyecto de este tipo en Colombia y otras para el área Centro Oriental (Cundinamarca y Meta), que son determinantes para una región que consume el 25% de la demanda del país.

En términos de potencial, el recurso eólico se concentra en La Guajira y parte del Magdalena, Atlántico y Bolívar. También existe potencial offshore en la región, para el cual se ha desarrollado una hoja de ruta. Por su parte, el potencial solar está más distribuido en todo Colombia.

Otro de los resortes fundamentales del sector es el trabajo de la cadena de transporte, fundamental para garantizar la atención a la demanda, la continuidad del servicio, la reducción de sobrecostos por restricciones y la conexión de usuarios como generadores y grandes consumidores.

Las limitaciones que se identifican con el paso del tiempo por obsolescencia, falta de espacio, administración de los mercados y las redes, etc., llevan a idear nuevas soluciones tecnológicas, incluso en la misma infraestructura eléctrica, y prueba de esto son las recientes válvulas electrónicas que permiten administrar flujos en la red y evitar sobrecargas u otros problemas.

Respecto al papel que cumplirá el sector energético, y en concreto el renovable, en el desarrollo económico, social y competitivo de Colombia, no solo será fundamental en el ámbito medioambiental, sino que se convertirá en un pilar para soportar efectos del cambio climático sobre la componente hídrica, lo que puede redundar en seguridad en el abastecimiento y en la estabilidad de los precios, además de dotar de un servicio en condiciones dignas a los hogares de la región. El avance tecnológico con miras a descarbonizar el consumo de energía se centra en la electrificación. El uso de la energía eléctrica en sectores como el transporte, la industria y otras aplicaciones en las que hoy se utilizan combustibles fósiles se traducirá en un aumento sustancial de la demanda energética. En consecuencia, la capacidad de generación y transmisión deberá aumentar de forma acorde para no sólo sustentar el crecimiento de demanda usual sino también el

consumo proveniente de nuevos sectores.

Desafío Económico.

Como ya se mencionó anteriormente, el sector energético se compone de empresas Generadoras, Distribuidoras, Transportadoras y Comercializadoras, en algunas ocasiones se da que una empresa esté presente en cada etapa, son estas empresas las que dada la naturaleza del sector, en el cual los proyectos significan una inversión elevada en costos y mayormente inversiones en dólar estadounidense, tienen un porcentaje de pasivos financieros mayores al porcentaje de deuda de capital propio, como es el caso de Celsia, en la cual el ratio D/E es de 1.71, un ratio que ellos consideran normal y sano, debido a que gran parte de sus pasivos financieros son a causa de las inversiones que se realizan en las hidroeléctricas, redes de conexión, etc, si bien tienen un CAPEX destinado para eso, los costos son tan altos que las empresas se ven en la necesidad de financiarse no solo dentro de Colombia sino también con acreedores extranjeros, contrayendo así deuda en moneda extranjera. Para esto, como es el caso de Celsia, la empresa pondrá en venta algunos activos que no estén generando mayores ingresos y así ir saneando sus pasivos, por el lado de otra empresa competidora como lo es Grupo energía de Bogotá, también le vendió parte de su operatoria a otra empresa del sector y así ir haciendo foco en mejorar sus finanzas y dar un mejor servicio, por otro lado se encuentran las Empresas Públicas de Medellín, la cual no cotiza en la bolsa de valores de Colombia por lo tanto la manera de financiarse en mediante bonos emitidos ya sea en pesos colombianos o dólares y mediante préstamos en distintas instituciones financieras tanto de Colombia como del exterior.

Por otro lado el sector energético colombiano también se compone de empresas solamente comercializadoras o transportadoras, en estas empresas es en las que se debe poner el foco en sus finanzas, debido a que estas empresas no son beneficiarias directas de las ayudas gubernamentales, estas al vender y comprar sus servicios a las empresas de servicios públicos, tienen su flujo de caja atado a estas transacciones, si las empresas generadoras retrasan sus pagos, debido a que el gobierno atrasó los giros de los subsidios correspondientes o hay demoras en los pagos por otras situaciones, son las principales afectadas, ya que no cuentan con el suficiente respaldo financiero para seguir adelante con sus servicios por mucho tiempo dado el caso de un retraso de pagos, esto desencadena en un probable “apagón financiero” si los saldos adeudados no son abonados en tiempo y forma debido a que la falta de liquidez de las empresas comercializadoras, quienes sostienen financieramente toda la cadena de prestación del servicio, pone en riesgo al sector y a la operación misma de todos los agentes, lo cual incluye las inversiones requeridas para mantener un servicio confiable y de calidad, por lo tanto es de mucha importancia que la cadena de pagos no se corte, los precios no se atrasen y que se realicen las inversiones necesarias para poder garantizar el servicio y sostenimiento del sector.

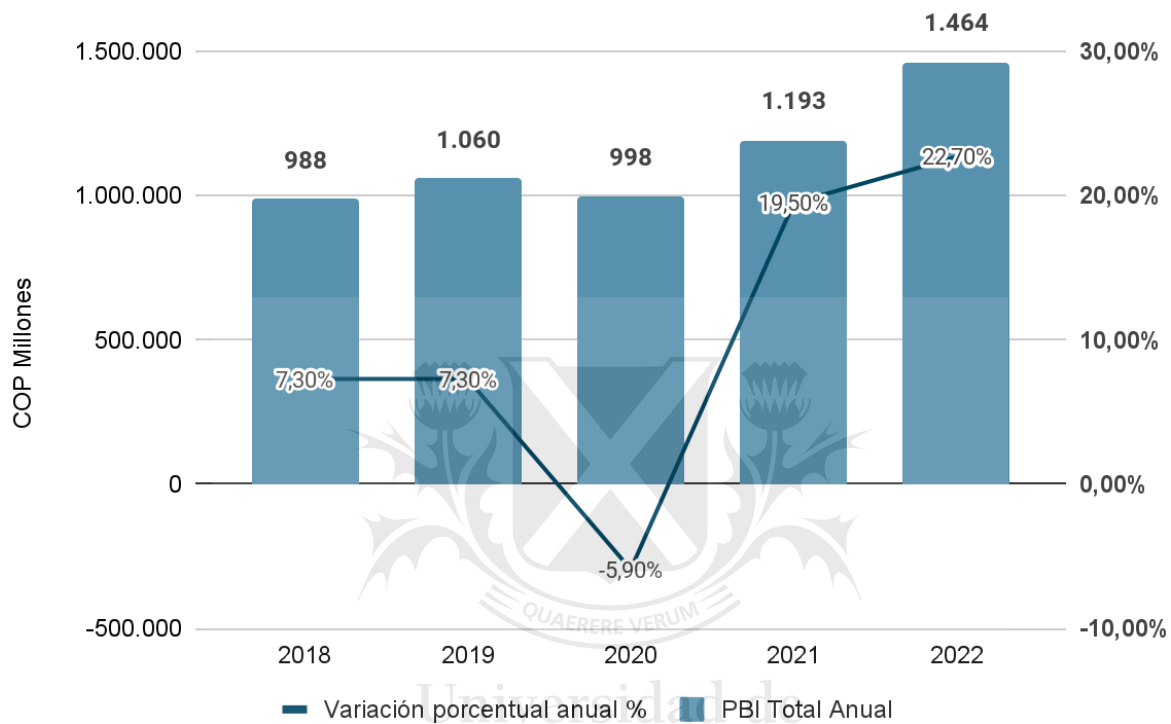
4. Macroeconomía Colombiana

4.1 Producto Interno Bruto PIB

En este apartado se hablará sobre la contribución que el sector energético hace en el PIB de Colombia, los dólares que genera para las finanzas públicas, en el apartado sobre la Compañía se hizo mención a la labor social de la misma, los aportes que genera no solo a la infraestructura eléctrica - que es una de sus obligaciones como ente activo - si no la manera en que han realizado diferentes inversiones para mejorar las condiciones de las zonas en las que operan y la calidad de vida de los habitantes de estos sectores, un ejemplo claro es la puesta en marcha de la conectividad a internet de escuelas públicas a cargo de la compañía.

También se habló de la situación del sector energético antes de la modificación del mismo en el año 1992, las empresas energéticas eran parte del déficit fiscal y además eran responsables de gran parte de la deuda externa del país para ese entonces, en la actualidad el sector no solo dejó de ser parte negativa en las cuentas nacionales, sino que también es un gran generador de empleo, de infraestructura, desarrollo urbano y civil.

Gráfico 17 : PBI total anual - 2018 -2022
en millones de COP



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco de La República de Colombia.

En el gráfico 17 se muestra el PIB total anualizado de los últimos 5 años en Colombia, para poder entender mejor estas cifras y cómo influyen en esta tesis, a continuación se muestra el PIB desagregado en sectores productivos.

El PIB Colombiano lo componen distintos factores de la producción, el que mayor aporte genera es la Explotación de Minas y Canteras, seguido por las actividades financieras, en tercer lugar encontramos a la industria de Electricidad y Gas.

Como se puede verificar en el cuadro a continuación durante el año 2020 la mayor parte de las industrias sufrieron grandes retrocesos debido al impacto del COVID, por eso mismo el cambio en puntos porcentuales para el año 2021 es tan notorio.

Tabla 7: Producto Interno Bruto PIB.
en % variación anual.

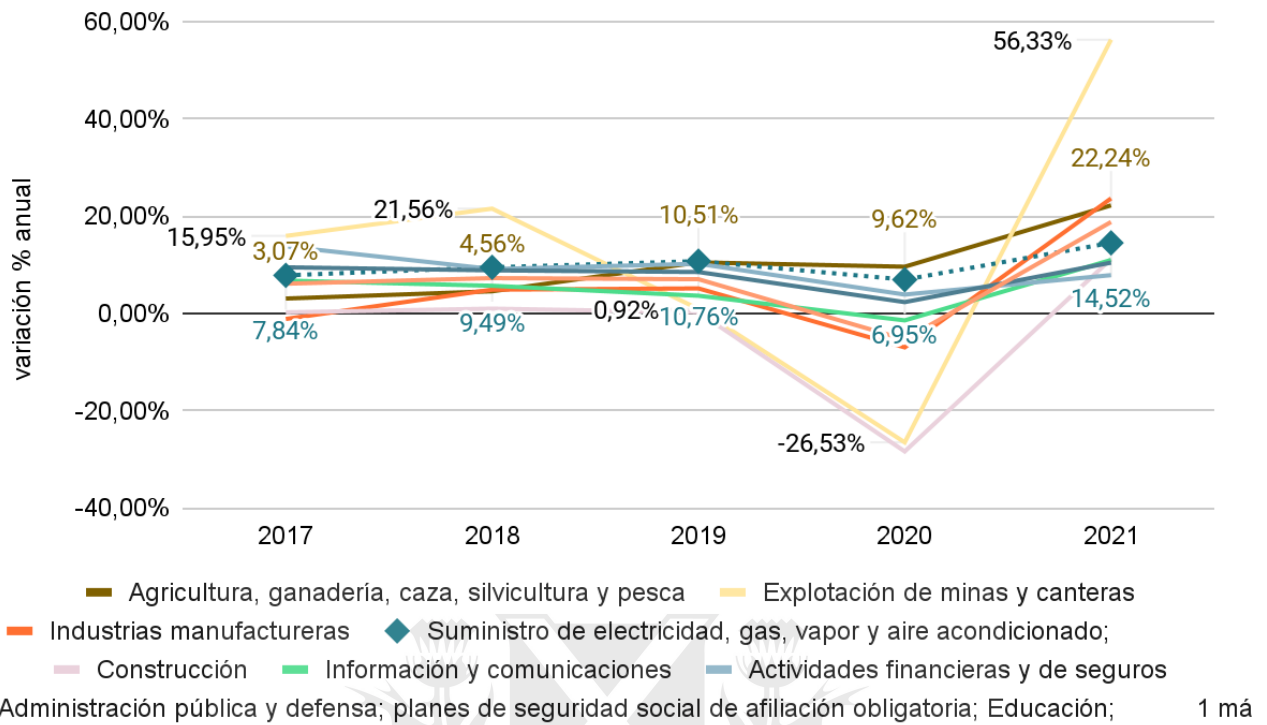
Año	2017	2018	2019	2020	2021
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	3,07%	4,56%	10,51%	9,62%	22,24%

Explotación de minas y canteras	15,95%	21,56%	0,92%	-26,53%	56,33%
Industrias manufactureras	-1,13%	4,89%	5,15%	-6,98%	23,67%
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado; Distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental	7,84%	9,49%	10,76%	6,95%	14,52%
Construcción	0,23%	0,99%	0,26%	-28,39%	11,21%
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; Transporte y almacenamiento; Alojamiento y servicios de comida	6,79%	6,54%	8,38%	-10,88%	28,36%
Información y comunicaciones	6,76%	5,69%	3,64%	-1,43%	11,00%
Actividades financieras y de seguros	13,80%	9,13%	10,22%	3,88%	7,88%
Actividades inmobiliarias	7,05%	7,22%	6,41%	2,87%	4,31%
Actividades profesionales, científicas y técnicas; Actividades de servicios administrativos y de apoyo	5,46%	7,47%	7,19%	-4,23%	13,53%
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria; Educación; Actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales	9,49%	8,86%	8,52%	2,33%	10,45%
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios; Actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio	8,15%	4,23%	16,75%	-8,87%	35,39%
Valor agregado bruto	6,12%	7,27%	7,04%	-5,34%	18,82%
Impuestos menos subvenciones sobre los productos	11,18%	7,77%	10,03%	-11,08%	26,80%

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco de La República de Colombia.

San Andrés

Gráfico 18: PIB.
en % variación anual



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco de La República de Colombia.

En el gráfico 18 solamente se indican los cambios porcentuales de las 3 industrias con mayor peso total en el PBI, en línea punteada se encuentra el sector Energético, en el mismo se evidencia que la caída durante el año de la pandemia no fue tan drástica como sí lo fue en el sector minero.

Tanto la industria primaria (ganadería, caza, pesca) como la energética mantuvieron oscilaciones promedio debido a su naturaleza, ya que las mismas son de uso indispensable para el normal desarrollo de los habitantes de la nación.

Si bien la industria energética sigue desarrollándose a un ritmo constante, mejorando, adaptándose a las regulaciones del ministerio, modernizando las redes de transmisión, mejorando los procesos de atención al consumidor, la misma se ve afectada por la inflación y las tasas de interés, debido a estos dos datos macroeconómicos, es que Celsia a pesar del aumento en sus resultados financieros evidenció una caída en el valor de la acción y en la ganancia Neta, como bien ya lo describimos.

4.2 Tasa de Intervención de Política Monetaria - TIP

La Tasa de intervención de Política monetaria, conocida en Colombia como TIP o tasa de referencia, es la tasa de interés mínima que el Banco de la República cobra a las entidades financieras por la liquidez que les suministra mediante las operaciones de mercado abierto (OMA). Esta tasa es el principal instrumento de intervención de política monetaria utilizado por el Banco de la República para afectar la cantidad de dinero que circula en la economía.

Operaciones de Mercado Abierto (OMA): Son el principal instrumento que tiene el Banco de la República para expandir o contraer la cantidad de dinero en la economía.

- La expansión transitoria se realiza mediante operaciones **repo**, en estas operaciones el Banco de la República entrega dinero y recibe a cambio los títulos valores admisibles. Conocidas como compra temporal con pacto de reventa.
- La expansión permanente son operaciones de compra de títulos por parte del Banco de la República.
- La contracción monetaria transitoria o permanente se ha realizado mediante **repos en reversa o depósitos remunerados**. En las repos en reversa, el Banco de la República recogía liquidez y entregaba títulos como garantía. Actualmente no se toma como política de liquidez esta operatoria.
- Hoy en día el mecanismo de contracción más utilizado es la subasta de depósitos remunerados (no constituyen encaje).

Implementación de la Política monetaria.

En cuanto a los instrumentos de política monetaria para lograr la meta de inflación, el Banco de la República realiza subastas de operaciones REPO para suministrar liquidez al sistema bancario otorgando créditos a un día y, en ocasiones, a plazos mayores, todo esto con el objeto de que el Indicador Bancario de Referencia (IBR) a un día esté cerca de la tasa de interés de política que fijó la Junta Directiva del Banco de la República (JDBR). Los bancos respaldan estos préstamos con títulos, principalmente de deuda pública (TES), con pacto de recompra según el plazo acordado. En algunos casos, cuando la economía presenta excesos en el mercado de liquidez primaria, el Banco utiliza las subastas de Depósitos Remunerados no Constitutivos de Encaje (DRNCE) para drenar estos excesos. En ambos casos, la tasa de interés de política sirve de referencia para estas operaciones.

La JDBR se reúne ocho veces al año para tomar decisiones de política monetaria: enero, marzo, abril, junio, julio, septiembre, octubre y diciembre. En preparación a estas reuniones el Equipo Técnico de la Subgerencia de Política Monetaria se reúne con la JDBR para discutir la situación actual de la economía y los pronósticos macroeconómicos del Equipo Técnico. El equipo técnico presenta al público en el Informe de Política Monetaria un resumen de la información presentada a la JDBR.

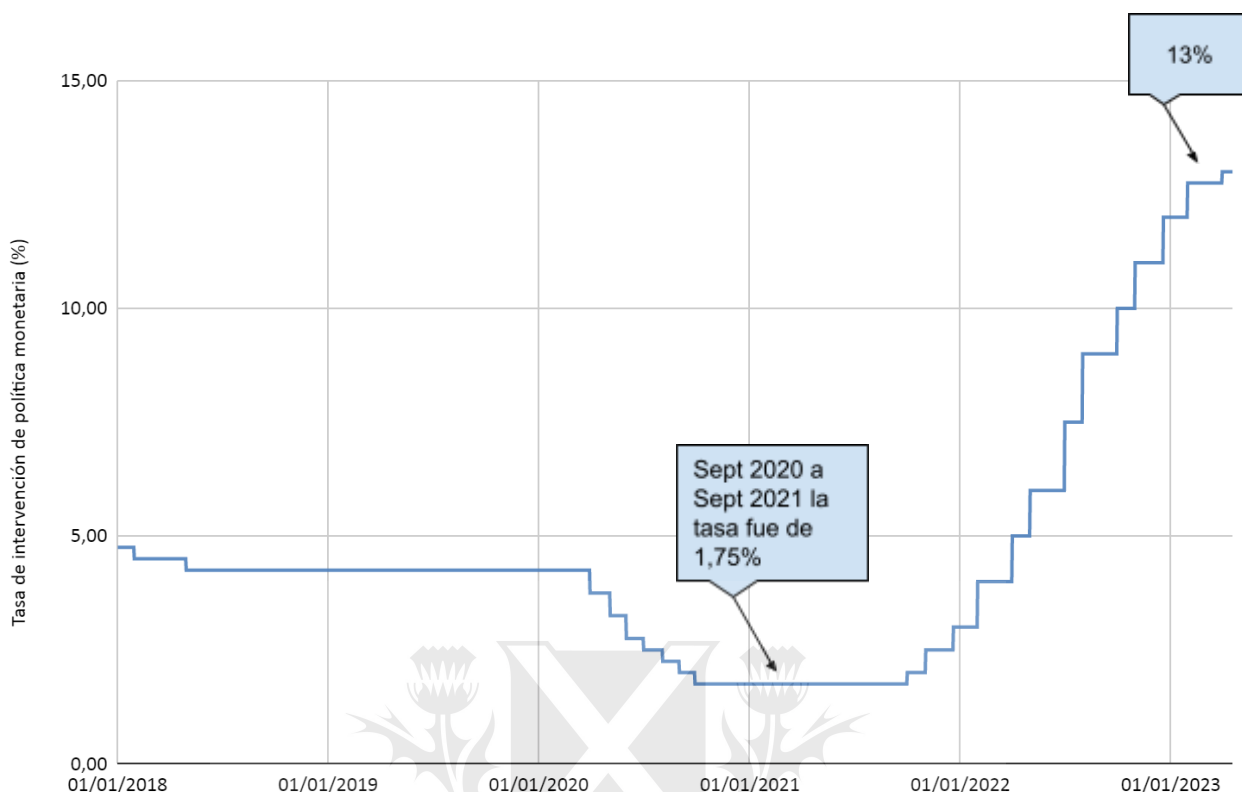
Cuando el Banco de la República modifica la tasa de interés pone en marcha una serie de fuerzas que afectan las tasas de interés de mercado a diferentes plazos, la tasa de cambio y las expectativas de inflación, variables que a su turno influyen sobre:

- El costo del crédito.
- Las decisiones de gasto, producción y empleo de los agentes.
- La tasa de cambio y el precio de los activos.
- Y la tasa de inflación.

El proceso a través del cual las decisiones de política monetaria afectan las distintas variables económicas recibe el nombre de Mecanismo de Transmisión, el cual finalmente debe conducir a un resultado de crecimiento e inflación. El Banco evalúa el efecto de la política monetaria sobre la economía a través de los distintos mecanismos de transmisión y se mantiene atento a introducir los cambios necesarios en su política, de manera que se logren alcanzar las metas propuestas.

Gráfico 19: Tasa de intervención del Banco de la República 2018 - Abril 2023

frecuencia diaria.



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco de La República de Colombia.

En el gráfico 19 podemos ver el cambio porcentual que ha experimentado la tasa de intervención de política monetaria desde el 2018 hasta abril 2023, Colombia se ha caracterizado por mantenerse los últimos 20 años con una política económica que no ha experimentado grandes sobresaltos, el Banco de la República es un organismo sumamente respetado y serio que se ha destacado por el cumplimiento de sus expectativas de inflación y ser muy transparente y claro al momento de aplicar las herramientas con las que cuenta para ejercer política monetaria.

También en el gráfico 19 podemos ver como durante los años previos a la pandemia las tasas se mantuvieron estables y los cambios porcentuales fueron de pocos puntos básicos, de Enero a Abril del 2018 la tasa estuvo en 4.50% y desde Abril 2018 a Abril 2020 se mantuvo en 4.25% , lo cual es un tema muy notorio para un país de latinoamérica que si bien presenta los mismos problemas estructurales y sociales que tienen los países de la región, siempre se ha destacado por mantener una estabilidad macroeconómica. La curva comienza a modificarse debido a la llegada de la pandemia, en este contexto, el Banrep activó los mecanismos de política monetaria con los que cuenta y comenzaron a bajar las tasas de manera escalonada, pasando de estar en Abril 2020 en 4,25% hasta llegar al 1,75% en Septiembre de 2020, esta tasa se mantuvo en ese valor hasta Septiembre del 2021, cuando arrancaron una suba pronunciada, llegando a posicionarse en 13% a Abril 2023.

Gráfico 20: Tasa de intervención del Banco de la República 2018 - Abril 2023

Serie histórica según la fecha de modificación de la tasa 2018-2023



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco de La República de Colombia.

El gráfico 20 muestra los cambios de la curva de TIP según la fecha en que se fue modificando la misma, una forma de visualización más suavizada que la curva diaria, pero que también permite ver de manera clara como el Banco de la República aplicó el Mecanismo de transmisión de política monetaria.

Mecanismo de Transmisión: Es el proceso a través del cual las decisiones de política monetaria afectan las distintas variables económicas, el cual finalmente debe conducir a un resultado de crecimiento e inflación. El Banco evalúa el efecto de la política monetaria sobre la economía a través de los distintos mecanismos de transmisión y se mantiene atento a introducir los cambios necesarios en su política, de manera que se logren alcanzar las metas propuestas.

En general, el mecanismo de transmisión opera de las siguientes maneras: cuando la inflación proyectada se ubica por debajo o por encima del rango, en los siguientes dos gráficos, se explica cómo opera el Banco de la República.

Ilustración: 4 Inflación proyectada por debajo del rango:

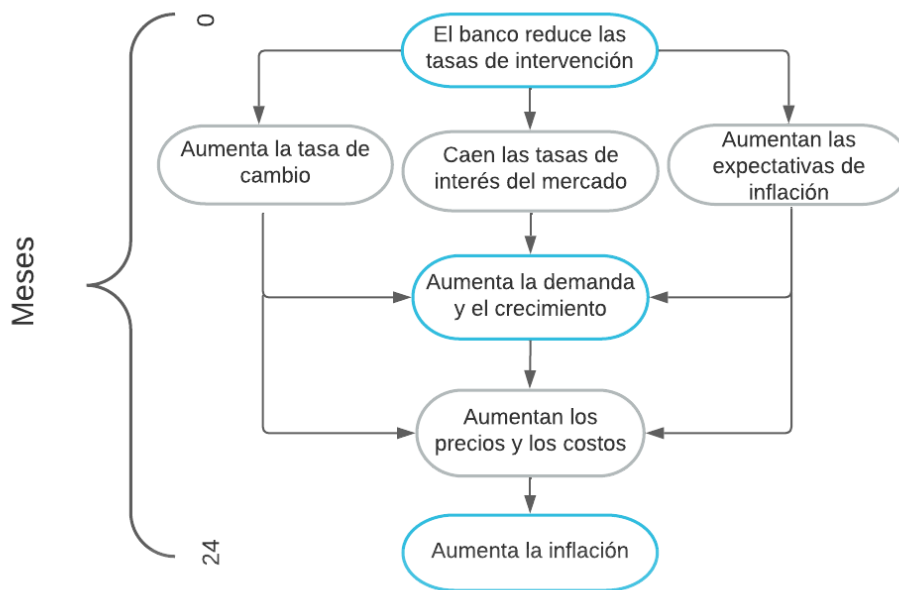
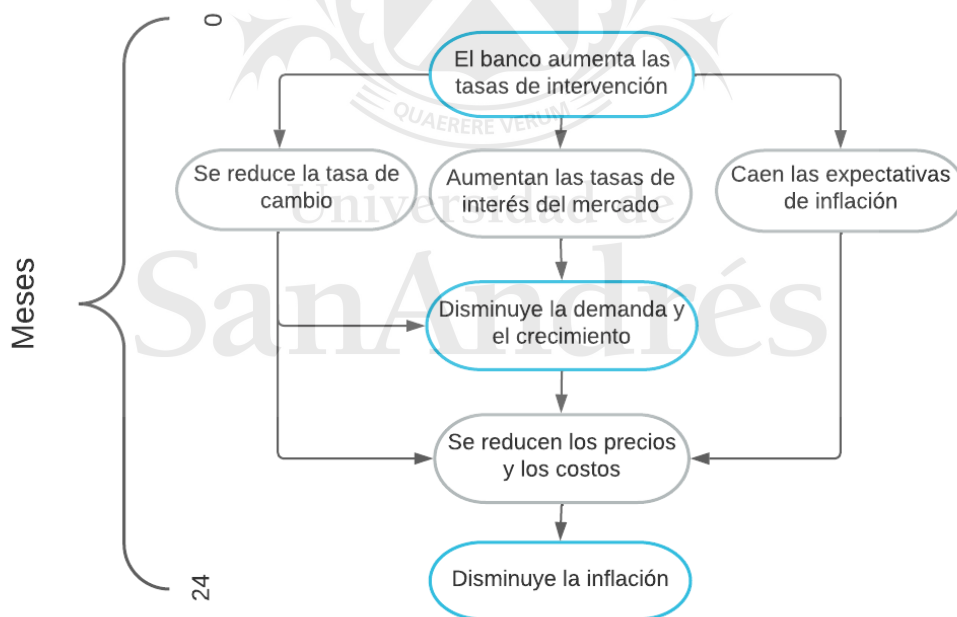


Ilustración 5: Inflación proyectada por encima del rango



Se hace foco en mantener una inflación baja y estable ya que al cumplir esas dos condiciones mejora el bienestar de la población de varias maneras:

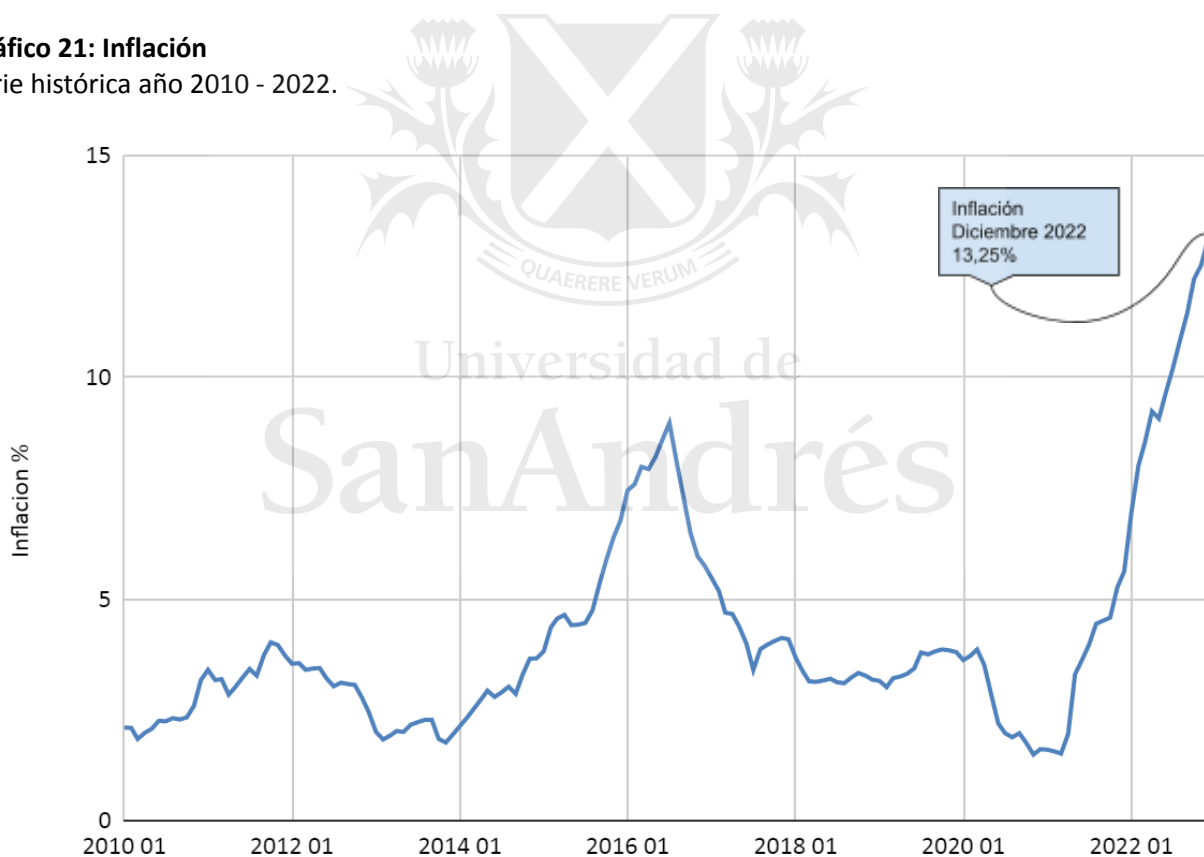
- Una inflación baja promueve el uso eficiente de los recursos productivos. Por el contrario, cuando la inflación es alta una parte del tiempo de los individuos y de los recursos de la economía se invierten en la búsqueda de mecanismos para defenderse de la misma.
- Disminuye la incertidumbre y da más certeza sobre el rendimiento futuro de la inversión. Se ha observado que las economías con alta inflación también padecen de una inflación más variable. La mayor incertidumbre puede afectar negativamente la rentabilidad esperada de la inversión y por lo tanto el crecimiento en el largo plazo, uno de los motivos por el cual la acción de Celsia durante el

2022 no tuvo buen rendimiento fue la suba de la inflación y el aumento de las tasas de interés a causa de esto. Una incertidumbre elevada implica también que los precios relativos pierden su contenido informativo sobre la escasez o abundancia relativa de bienes y factores en la economía. Esto impide una asignación eficiente de los recursos y en consecuencia disminuye el crecimiento económico.

- Una inflación baja incentiva la inversión. Las decisiones económicas más importantes que toman los individuos y las empresas son, usualmente, decisiones de largo plazo: las decisiones de hacer una fábrica, de constituir una empresa, de educarse, de comprar vivienda. Estas decisiones dependen crucialmente del grado de incertidumbre sobre el futuro. Una inflación baja y estable es un indicador de estabilidad macroeconómica que contribuye a que las personas y las empresas tomen decisiones de inversión con confianza.
- Una inflación baja evita redistribuciones arbitrarias del ingreso y la riqueza, especialmente contra la población más pobre. Los asalariados y las personas jubiladas tienen menos mecanismos para proteger sus ingresos de la erosión inflacionaria. Entre menor sea el ingreso de las personas, es más probable que tengan menos mecanismos de defensa contra la inflación, como ahorros o propiedades inmuebles. Por esta razón, una inflación creciente significa una redistribución del ingreso en contra de la población más pobre.

Gráfico 21: Inflación

Serie histórica año 2010 - 2022.

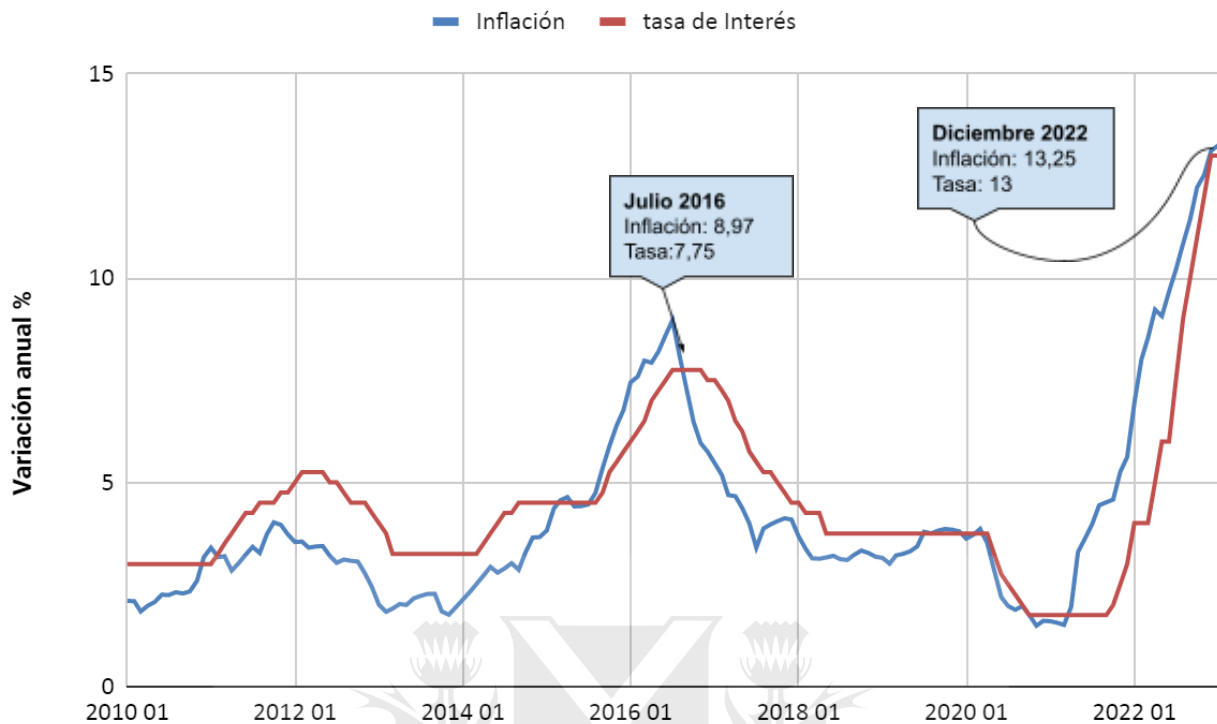


Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco de La República de Colombia.

En el gráfico 21, se presenta una serie de 12 años de inflación, con un pico muy marcado para el año 2016 que luego comienza a retraerse para encontrar niveles bajos y relativamente estables para los años 2018 y parte del primer semestre de 2022, si comparamos esta serie de inflación con el cambio de tasas por parte del Banco Central podemos evidenciar como al aplicar la política macroeconómica se logran los objetivos de estabilización propuestos por la autoridad central.

Gráfico 22: Inflación y Tasa de Interés

Variación porcentual anual.



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco de La República de Colombia.

En el gráfico 22 podemos ver la variación de la curva de tasas de interés vs la inflación mensual de cada año, si bien la tasa no se ajusta mensualmente puesto que no es el objetivo de la misma, si se ajusta cuando hay un salto inflacionario que genere preocupación en los mercados, es notorio como cuando los picos de inflación son altos, la tasa no se ajusta al mismo ritmo, suele quedar algunos puntos por debajo de la misma y la inflación corrige en un periodo no mayor a un mes, lamentablemente este comportamiento no se evidenció durante todo el 2022, la inflación ha ido acelerando y las tasas no logran traerla la inflación a la baja.

Otro tema que se mencionó en el apartado de la Compañía es que el 2022 estuvo muy marcado para la industria energética por el tema político, año electoral, un cambio de gobierno que generó mucho ruido puesto que significó un viraje político hacia la izquierda populista, que en su discurso ha planteado intervenir el sector energético para que el presidente pueda tomar decisiones sobre los precios de la electricidad y eso lamentablemente genera mucha incertidumbre y hace que no solo los actores del sector como lo son las compañías productoras de electricidad sino también todos los inversionistas estén reticentes, con lo cual y como bien es sabido, desalienta al sector, por suerte para la industria y para el país la Corte Constitucional actuó a tiempo, poniendo orden en cuanto a la intervención política, ya que está demostrado que el sector es sumamente sólido y sería inconstitucional por lo que ya hemos visto sobre la reforma del 94 que el gobierno nacional intervenga ya que existen otros mecanismos legales creados para esto.

El gobierno nacional le pidió a las empresas energéticas verificar los costos de la energía, ya que debido al proceso inflacionario que está atravesando Colombia los precios para los usuarios finales han aumentado considerablemente y como ya se ha mencionado antes, el costo de producción ajusta según el indexador de

Precios al Productor (IPP), por lo tanto algunas de las empresas del sector, entre ellas Celsia, ajustaron el indexador para el del Índice de Precios al Consumidor (IPC).

4.3 Índice de Precios al Consumidor e Índice de Precios del Productor

Índice de Precios al Consumidor - IPC: Es una medida del cambio (variación), en el precio de bienes y servicios representativos del consumo de los hogares del país conocido como canasta. Esta canasta se define a partir de la Encuesta Nacional de Presupuesto de los Hogares –ENPH-, que el DANE realiza cada 10 años. La última se realizó entre julio de 2016 y julio de 2017.

El IPC sirve fundamentalmente para:

- Medir los cambios de precios de los bienes y servicios que conforman la canasta, y con esto de los períodos de inflación.
- Comparar la economía colombiana con la de otros países.
- Entender la evolución de la situación económica del país y proyectarla.

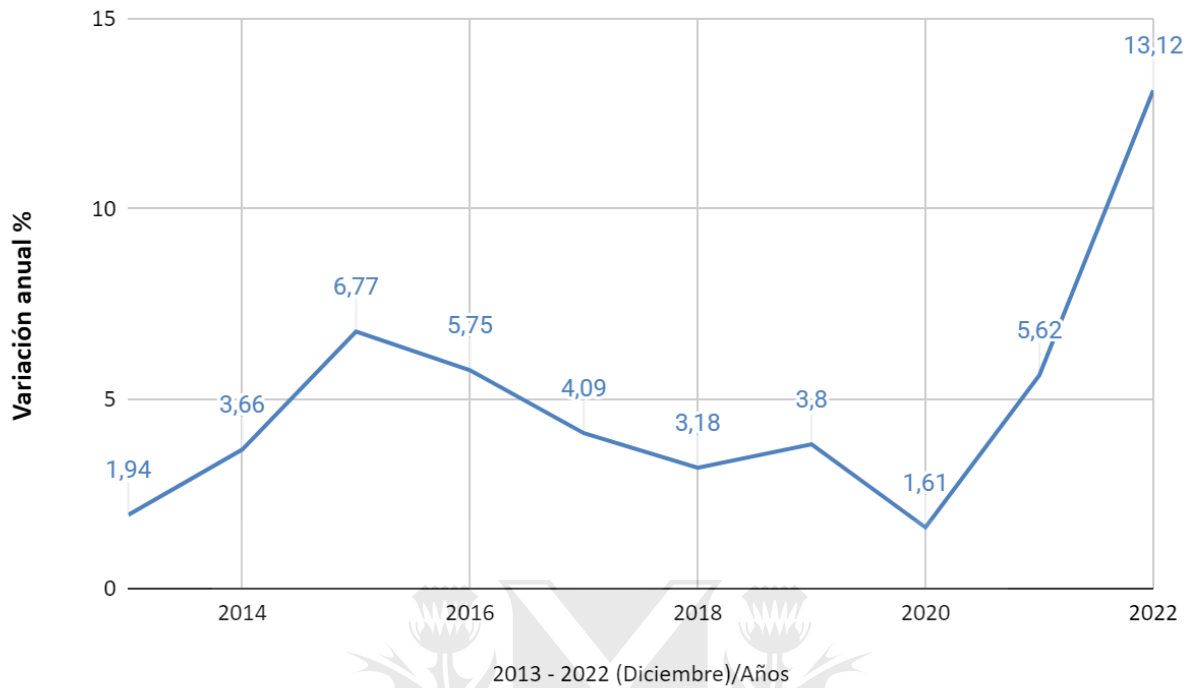
La canasta de bienes y servicios se organiza en doce divisiones de gasto:

1. Alimentos y bebidas no alcohólicas
2. Bebidas alcohólicas y tabaco
3. Prendas de vestir y calzado
4. Alojamiento, agua, electricidad, gas y otros combustibles
5. Muebles, artículos para el hogar y conservación ordinaria de la vivienda
6. Salud
7. Transporte
8. Información y comunicación
9. Recreación y cultura
10. Educación
11. Restaurantes y hoteles
12. Bienes y servicios diversos

El gráfico 23 a continuación muestra el porcentaje total anual del IPC para los años mencionados, es notorio cómo la variación anual del IPC fue apenas un poco más alta que el dato de la inflación a diciembre del mismo año, además también se pueden relacionar los gráficos de inflación y tasas de interés con el IPC, ya que todos toman los mismos movimientos de curva.

Gráfico 23: IPC 2013-2022

Variación porcentual anual

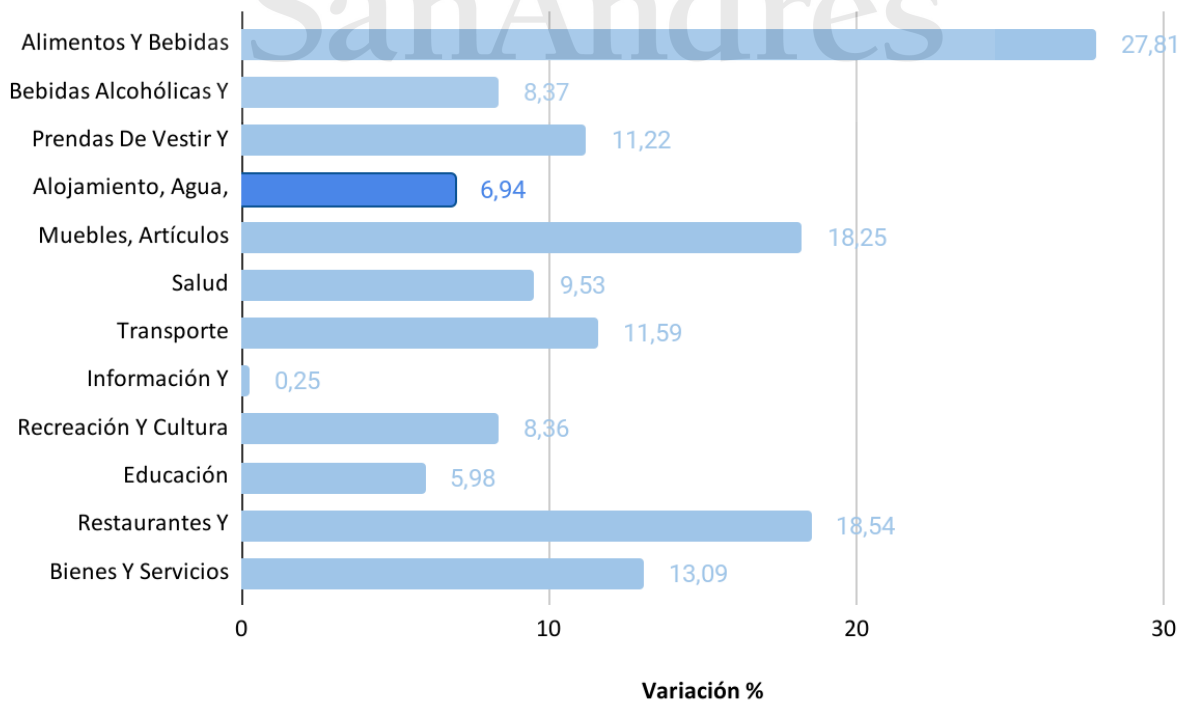


Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco de La República de Colombia.

En el siguiente gráfico se ilustra la variación anual del IPC según divisiones de bienes y servicios para el total del mismo.

Gráfico 24: IPC. Variación anual, según divisiones de bienes y servicios para el total IPC

variación porcentual anual.



Fuente: Elaboración propia en base a datos del DANE.

El gráfico 24 indica que para diciembre 2022 en el total del IPC anual el consumo de los Colombianos en Alojamiento, agua, electricidad, gas y otros combustibles significó el 6,94% de sus gastos totales, cabe recordar que Celsia ajustó el indexador de los precios energéticos al IPC.

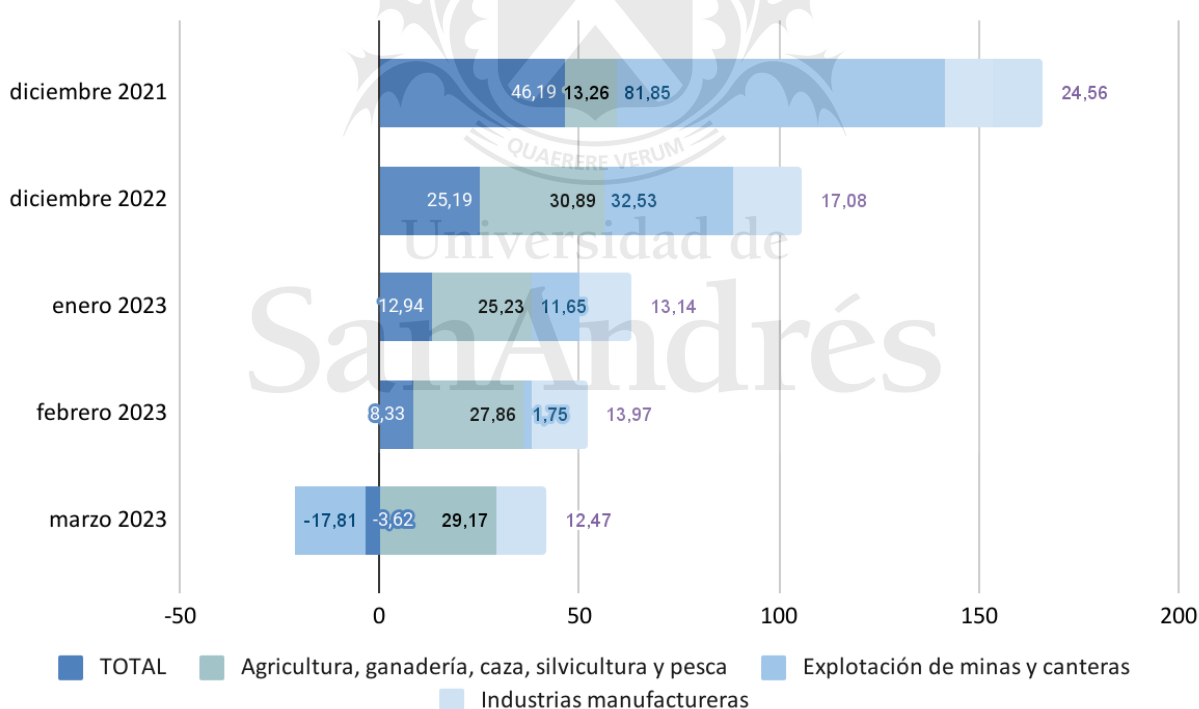
Índice de precios del productor (IPP): Es un indicador de la evolución de los precios de venta del productor, correspondientes al primer canal de comercialización o distribución de los bienes transados en la economía. La diferencia con el índice de precios al consumidor (IPC) se explica porque un bien puede ser comercializado o distribuido por diferentes intermediarios que modificarán el precio de venta hasta llegar al consumidor final.

El índice toma una canasta de bienes representativa de la producción nacional e importaciones, para el caso de las empresas energéticas, toman como indexador la variación total del IPP.

En el gráfico 25 se muestra la evolución del IPP durante 2021-2022 y los meses que han sido publicados del 2023, para el año 2022 el IPP fue del 25,19%, en contraste con el IPC que fue del 13,12% y recordando que Celsia modificó el indexador de IPP a IPC ya se tiene que la empresa dejó de trasladar un porcentaje importante de sus costos implícitos y los asumió en la totalidad de su proporción.

Gráfico 25: Índice de Precios del Productor - IPP. Ener 2021 - Marzo 2023

Variación porcentual.



Fuente: Elaboración propia en base a datos del DANE.

Por lo tanto, el 2022 estuvo marcado por la aceleración de la inflación, acompañado de un aumento de tasas para lograr contrarrestarla y además, la empresa asumiendo costos que no pudo trasladar, este panorama no solo afectó a la compañía, también al mercado financiero en general, que tuvo un 2022 sumido en incertidumbres más de índole político, además con poco volumen de mercado que dejó resultados que se esperan puedan ser superados con tranquilidad para el futuro.

4.4 Tasa Representativa del Mercado (TRM)

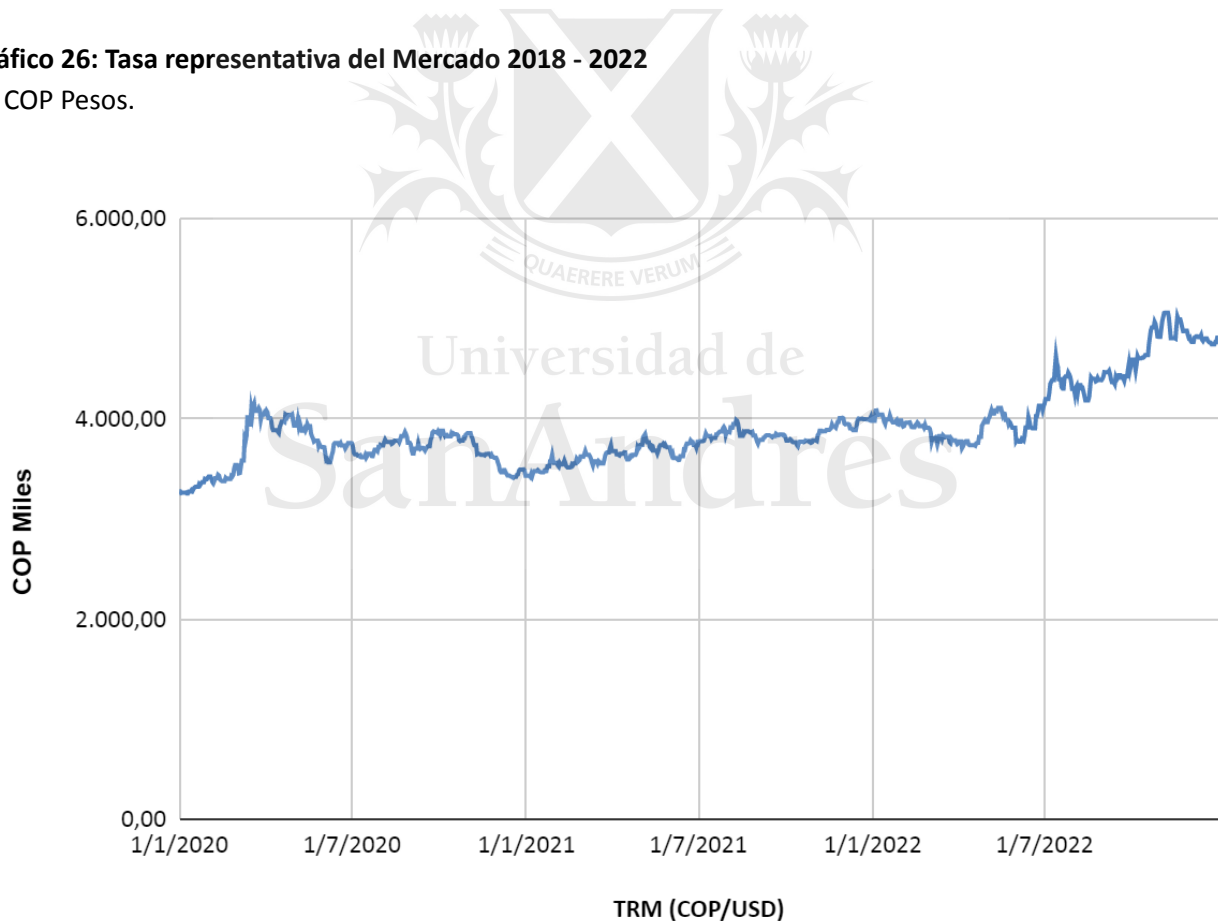
La tasa de cambio representativa del mercado (TRM) es la cantidad de pesos colombianos por un dólar de los Estados Unidos. La TRM se calcula con base en las operaciones de compra y venta de divisas entre intermediarios financieros que transan en el mercado cambiario colombiano, con cumplimiento el mismo día cuando se realiza la negociación de las divisas.

Actualmente la Superintendencia Financiera de Colombia es la que calcula y certifica diariamente la TRM con base en las operaciones registradas el día hábil inmediatamente anterior.

Para Celsia, como se indicó en otro apartado, como muchos de los productos que utiliza para llevar adelante la operación de sus servicios que son importados, la tasa de cambio impacta directamente en sus costos de operación y también en el valor final de la empresa para el mercado exterior, si la TRM aumenta, la moneda local se devalúa, por lo tanto se devalúa la compañía, a continuación se muestra el movimiento de la TRM para los años 2018 -2022.

Al cierre del ejercicio económico de Celsia, el 31 de diciembre de 2022 la TRM era COP 4.810,20.

Gráfico 26: Tasa representativa del Mercado 2018 - 2022
en COP Pesos.



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco de la República.

4.5 Riesgo País

La prima de riesgo país, riesgo país o riesgo soberano, es el sobreprecio que paga un país para financiarse en los mercados en comparación con otro país.

Para el caso de Colombia, la comparación se hace con Estados Unidos, que es el país de referencia para la zona y por lo tanto, la prima de riesgo es la diferencia entre el bono a 10 años del país y el bono a 10 años US (T-Bond).

A medida que es mayor el riesgo de un país más deberá remunerar a los inversores para que adquieran su deuda. Es por lo tanto, la sobre-tasa (o rentabilidad) que ofrece la deuda pública de un país para que los inversores la compren y mide la confianza de los inversores en la solidez de su economía.

La otra forma de medir ese riesgo de la inversión de un país es mediante el spread de los credit default swap (CDS), que son los contratos de seguros en los que se aseguran ciertos instrumentos financieros en caso de impago por parte del emisor. La idea es cubrir el riesgo de crédito y cuando la entidad de referencia es un país, la cuantía de la prima de los CDS proporciona información sobre la calidad crediticia de dicho país, es decir mide el riesgo-país.

En el caso de un incremento del spread se indica el mayor aumento del riesgo y en el caso de un descenso, indica disminución del riesgo.

En el caso de Colombia, la prima de riesgo para el 31 de diciembre de 2022 se cotizó en los 1.059 puntos. En los últimos doce meses la prima de riesgo en Colombia aumentó 170 puntos y en lo que va de año no ha variado.

Desde el año 2012 hasta ahora, 9.946 ha sido el precio más alto al que ha cotizado la prima de riesgo, el 24 de noviembre de 2016, mientras que en el 7 de marzo de 2013, cotizaba en los 320 que fue su precio mínimo en este periodo.

Lo que afecta este indicador son las determinaciones sobre las inversiones que hará o no el país y cómo se mantendrá la estabilidad de la economía.

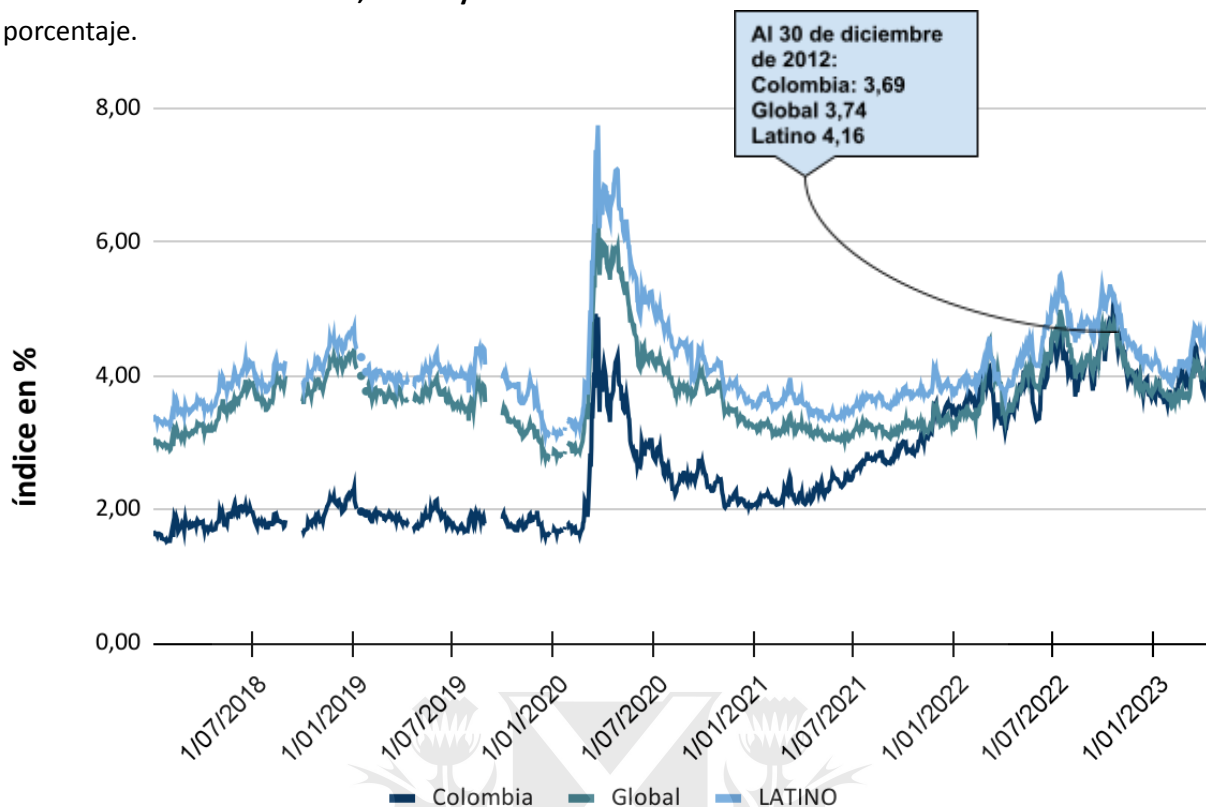
Para tomar la medida del riesgo país se utilizará la serie del EMBI (Emerging Markets Bonds Index). Los inversionistas utilizan el EMBI, el cual es calculado por J.P. Morgan Chase basado en el comportamiento de la deuda externa emitida por cada país. Mientras menor certeza de que el país honrará sus obligaciones, más alto será el EMBI de dicho país, y viceversa.

El EMBI es la diferencia (SPREAD) entre las tasas de interés que pagan los bonos denominados en dólares, emitidos por países subdesarrollados, y los Bonos del Tesoro de Estados Unidos, considerados "libres" de riesgo (Tasa bonos del tesoro + EMBI de país determinado) = la tasa mínima que exigiría un inversionista para invertir en ese país.

En el gráfico 26 a continuación se muestra la serie EMBI para Colombia, el índice Global y el índice Latino para los años 2018 -2022.

Gráfico 26: Serie EMBI Colombia, Global y latino 2018 - 2022.

en porcentaje.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de JP Morgan.

5. Análisis Financiero

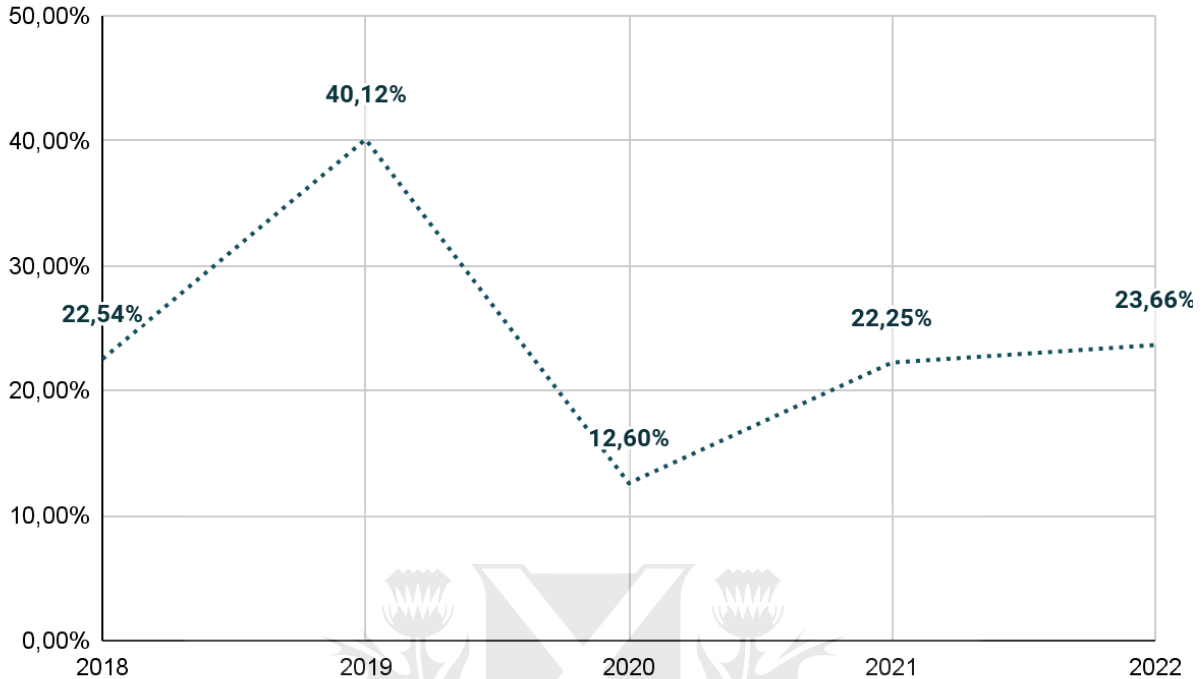
5.1 Ratios de Rentabilidad

El margen operativo se define como el cociente entre la utilidad operativa y las ventas. Dado que no tiene en cuenta el efecto de los intereses e impuestos, es un ratio que permite evaluar la rentabilidad de una empresa considerando sus operaciones. Como se puede observar en el gráfico 27 a continuación, el margen operativo no sigue una tendencia definida, sino que oscila creciendo un año y decreciendo el posterior. El margen operativo promedio para el período 2016 – 2021 es del 24%.

El margen operativo, sirve para entender si un negocio es rentable o no dado que únicamente se tiene en cuenta los costos de proveer el bien o servicio. En el gráfico 26 a continuación se observa el margen operativo de Celsia para el período 2018 - 2022, que se mantiene relativamente constante con una notoria caída para el año 2020 a causa de la disminución de ingresos por COVID y que los costos fijos se mantuvieron altos y una recuperación para los años 2021 y 2022 sin aún alcanzar el margen del año 2019.

Gráfico 27: Evolución del margen operativo de Celsia 2018-2022

% sobre ventas.



Fuente: Elaboración propia a partir de los Reportes Anuales de Celsia 2018 – 2022

El EBITDA por sus siglas en inglés Earnings Before Interests, Taxes, Depreciations and Amortizations hace referencia a las ganancias de las compañías antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones. Es decir, se entiende como el beneficio bruto de explotación calculado antes de deducir los gastos financieros. Como se puede observar en el gráfico 28 a continuación, el EBITDA no es constante y si bien tiende a crecer, puesto que el objetivo del crecimiento de la empresa debe reflejarse en el mismo, para los años 2018 -2022 el EBITDA promedio fue de 12%.

Puntualmente se puede observar la caída del EBITDA del año 2020, todo a causa de los efectos económicos de la Pandemia COVID-19, para el año 2021 se refleja la recuperación del EBITDA explicado en la normalización de la producción y reactivación de la economía post pandemia y a la entrada en funcionamiento de la plataforma enerBit, el intraemprendimiento que se enfoca en la comercialización de energía de manera digital.

Para el año 2022 se explica el EBITDA, que como bien lo menciona la compañía, es el EBITDA más grande de la historia de la misma, con los ingresos generados por las plataformas de inversión Cubico, Bancolombia Capital y tesorito:

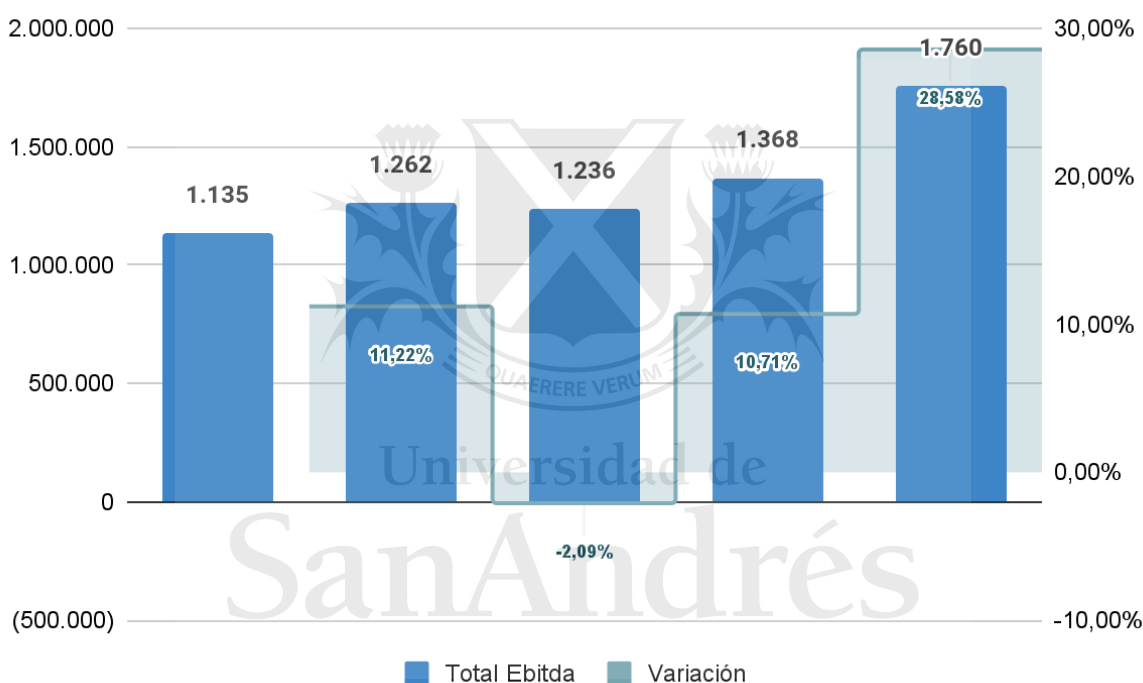
- **Cubico plataforma solar a gran escala:** Es una plataforma en alianza con Cubico Sustainable Investments. Este negocio conjunto registró ingresos el año pasado por COP 26.441 millones con un crecimiento de 57,0%, mientras que el ebitda fue de COP 20.271 millones, aumentando un 51,7%.
- **Cubico plataforma de transmisión:** Esta plataforma ya cuenta con activos por COP 2.000 millones, y el año pasado cerró con ingresos por COP 223.981 millones, con un crecimiento de 23,7% debido a la incorporación de nuevos activos y al buen comportamiento de la demanda de energía. El ebitda

fue de COP 194.972 millones, con un incremento de 25,3%, y la ganancia neta alcanzó COP 14.629 millones.

- **Bancolombia Capital:** Esta plataforma tiene por objeto facilitar en las empresas el desarrollo de proyectos de generación solar menores a 8,0 MWp y servicios de suministro de energía generada por fuentes alternativas. Al cierre del año pasado los ingresos fueron de COP 3.305 millones con un ebitda de COP 1.064 millones.
- **Tesorito plataforma de generación a gas:** La moderna planta de generación Tesorito y las subestaciones que la integran al Sistema Interconectado Nacional entraron en operación en septiembre, con riguroso cumplimiento del cronograma y el presupuesto asignado. Tesorito tuvo una inversión de USD 210 millones y en los 4 meses del 2022 que estuvo en operación Tesorito se generaron ingresos por COP 39.606 millones y el ebitda sumó COP 31.771 millones.

Gráfico 28: Evolución del margen bruto de Celsia 2018-2022

en millones de COP y porcentaje de variación.



Fuente: Elaboración propia a partir de los Reportes Anuales de Celsia 2018 – 2022

A continuación se exponen los principales rubros que afectan el resultado operativo de la empresa: Costo de bienes y servicios públicos, depreciación y amortización, Servicios de Personal, Operación y Mantenimiento.

En primer lugar el costo de bienes y servicios públicos consiste en los gastos que incurre la empresa para proporcionar servicios públicos a la comunidad, el valor de estos costos han tenido un aumento significativo en los dos últimos años, para el 2020 el costo de bienes y servicios públicos fue de COP 1.517 millones proporcionalmente disminuyó un 8,94% puesto que fue el año de la pandemia, pero el 2021 el total de este costo fue de COP 1.844 millones aumentando un 21,55% y para el año 2022 fue de COP 2.724 Millones un aumento del 47,75% respecto del año anterior, esto también se explica por la escalada inflacionaria en el país.

En segundo lugar, el costo de Depreciación y Amortización, son costos altos propios de la misma industria, pues las plantas hidroeléctricas y termoeléctricas incurren en altos costos de depreciación y amortización, la variación de este costo para el año 2019 fue de un aumento del 12,41% respecto del año anterior, para 2020 el costo total de depreciación y amortización fue de COP 32.532 Millones una disminución del 91,11% respecto al 2019, ya que al estar la industria parada por el año de pandemia este costo se redujo, para el año 2021 con la reactivación económica el costo fue muy superior, un aumento del 967% para un valor total de COP 347.337 Millones y luego para el 2022 el total fue de COP 374.434 Millones significando un aumento del 7,80% respecto del 2021.

En tercer lugar se encuentran los servicios del personal, consisten en los gastos en sueldos y pagos a contratistas, la industria energética emplea mucho personal, la mayor parte de este personal es mano de obra altamente calificada por el tipo de industria, Celsia cuenta con más de 2.200 empleados directos y además tiene más de 2.000 proveedores, si bien es un costo alto, el mismo no significa un problema para la empresa, para el año 2021 el costo por servicios del personal fue de COP 183.946 Millones con un aumento del 3,99% respecto del año anterior y para el 2022 el costo total fue de COP 194.821 Millones en proporción fue un 5,91% más que el 2021, no es un indicador que preocupa a los fines de los ratios financieros de la compañía.

En cuarto lugar está el costo de Operación y Mantenimiento, en los que debe incurrir la empresa para poder mantener en condiciones óptimas la distribución y comercialización de la energía, en los últimos dos años se ha mantenido un cambio proporcionalmente similar, sin contar el año 2020 que desdibuja casi cualquier dato, el costo de operación y mantenimiento para el 2020 fue de COP 102.061 Millones y para 2021 fue de COP 139.956 Millones una variación porcentual de 37,13% y para el año 2022 fue de COP 185.934 Millones un 32,85% más que el año anterior.

La Compañía incurre en varios costos de ventas más, como lo son Licencias y contribuciones, seguros, gastos generales, entre otros, pero los principales han sido mencionado y expuestos anteriormente, es notorio como el costo de bienes y servicios públicos es el mayor gasto en el que incurre la empresa y proporcionalmente uno de los menores costos en los que incurre anualmente es el de impuestos, si bien es una cifra que no se puede decir baja, cabe resaltar que el hecho de que los impuestos no sean más altos, sea por un lineamiento del Ministerio de Minas y energías para permitir el correcto funcionamiento de las empresas, potenciandolas a seguir creciendo, sabiendo que esto genera un mayor bienestar en la sociedad.

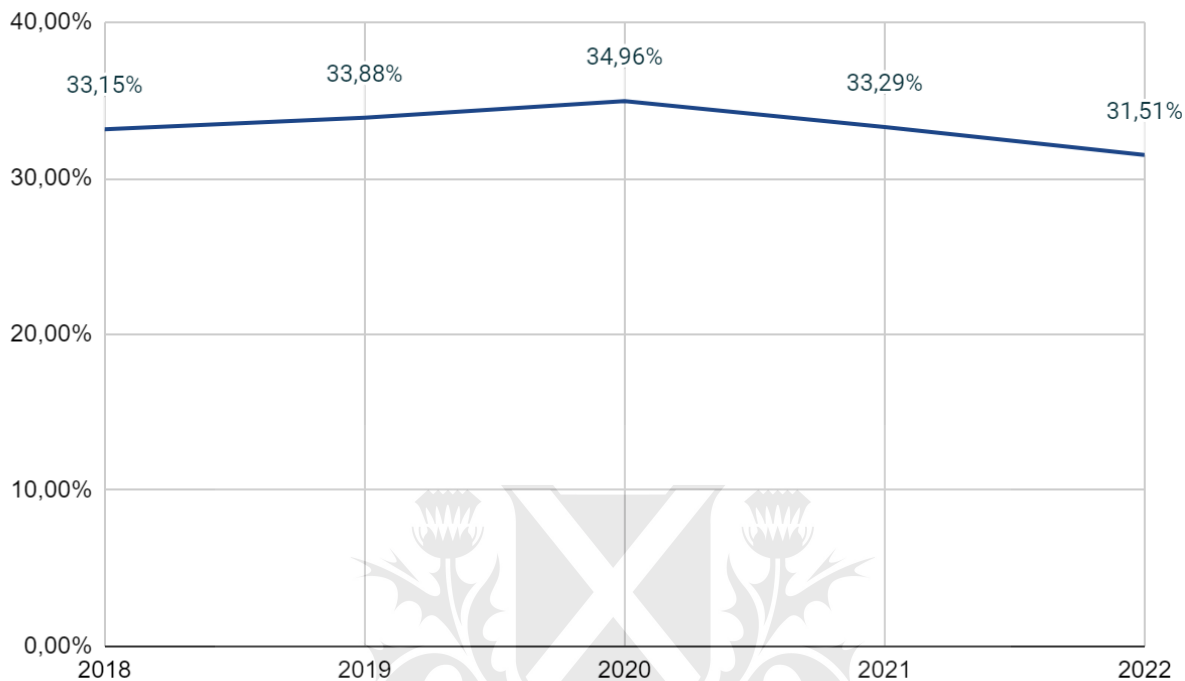
El margen EBITDA es otra medida que permite evaluar la rentabilidad de la compañía y se calcula como el cociente entre el EBITDA (Beneficios antes de interés, impuestos, depreciación y amortización) y los ingresos totales de la empresa en un período determinado, esta fórmula sencilla permite conocer el porcentaje de ingresos que quedan después de pagar los costos operativos, excluyendo intereses, impuestos, depreciación y amortización, la limitación es que no contempla las inversiones en bienes de capital. A diferencia del margen operativo, no tiene en consideración los gastos de depreciación y amortización de activos fijos e intangibles.

En el gráfico 28 a continuación, se observa la evolución histórica del margen EBITDA de Celsia para el período 2018 - 2022. El comportamiento gráfico es distinto que el del margen operativo, sobre todo para el período 2020, en el cual el margen operativo disminuyó porque los ingresos también disminuyeron pero el margen EBITDA es mayor debido a que para el periodo de 2020 los costos de generación y distribución fueron menores que en el año 2019 sobre todo para el negocio de Generación Colombia, luego para los años 2021 y 2022 disminuye el margen EBITDA debido a que aumentaron los costos fijos y variables de

generación y distribución. Para el período en cuestión el promedio del margen EBITDA es de 33,6%. El monto de depreciación y amortización promedio para ese periodo es de COP 289.000 Millones

Gráfico 29: Margen EBITDA de Celsia 2018-2022

porcentaje sobre ingresos.



Fuente: Elaboración propia a partir de los Reportes Anuales de Celsia 2018 – 2022

En relación al resultado neto, la compañía presenta una utilidad neta para el período 2018 -2022 bastante variable, la misma se explica en que según el año la empresa pudo haber entrado con alguna plataforma operativa nueva al mercado o estuvo en un año de inversión para un nuevo negocio ya sea una planta hidroeléctrica o térmica, paneles solares o parques eólicos. Para el año 2019 la ganancia neta fue de COP 744.396 Millones, un aumento del 112% con respecto al 2018 debido a que en mayo 2019 completó la adquisición de la compañía energética del Tolima, aumentando así el negocio de comercialización y distribución de energía eléctrica. Luego vemos que para el año 2020, la ganancia neta cae abruptamente a COP (88.327) Millones, generando una pérdida neta para la compañía durante ese año, debido principalmente al impuesto a la renta. Luego para los años 2021 y 2022 se recupera la ganancia neta, siendo esta relativamente estable.

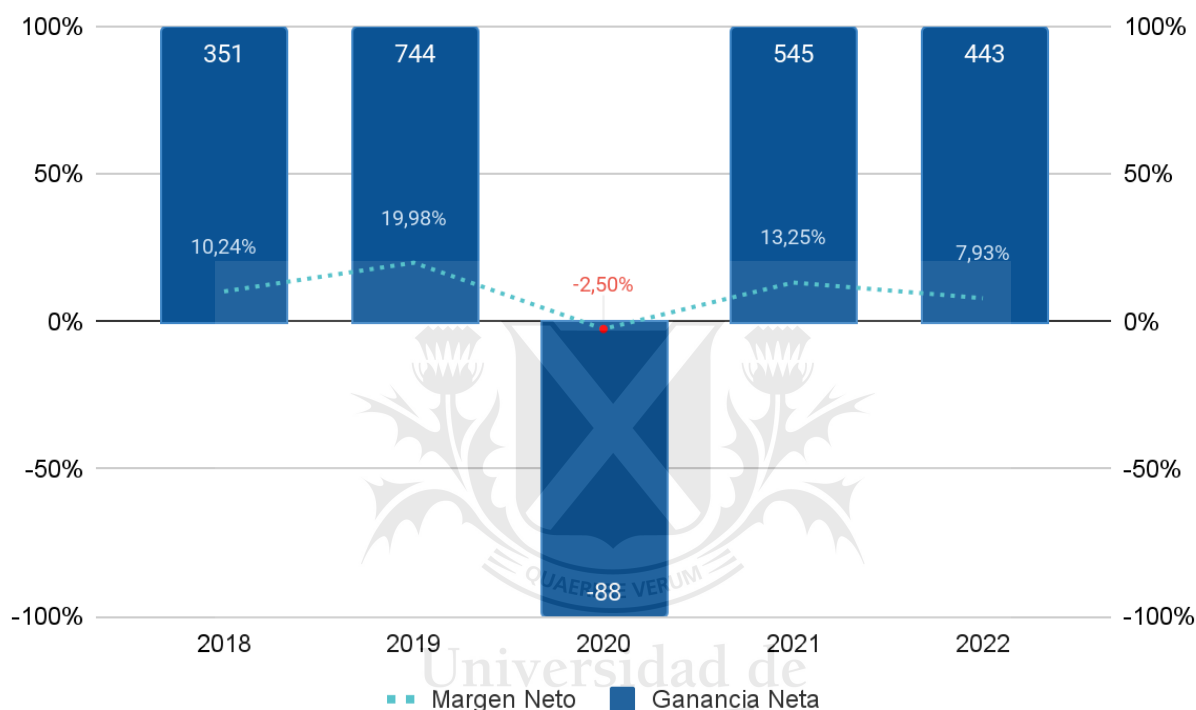
A diferencia del margen bruto, el margen neto no cae tanto en 2020 esto debido a que la caída en los ingresos no fue muy marcada con respecto del 2019, justificado principalmente porque los ingresos por comercialización minorista a diferencia de los otros ingresos aumentaron para el año 2020. Para el año 2021 la ganancia neta fue de COP 544.566 Millones con un margen operativo del 13,25% resultados altamente positivos si se comparan con las pérdidas del 2020, en el cual el margen neto fue de -2,50% y para el año 2022 la ganancia neta fue de COP 442.783 Millones esta reducción en la ganancia neta se debe principalmente a el aumento en el impuesto a las ganancias de renta que es un tributo que grava la renta o ganancias obtenidas por la entidad durante el periodo fiscal determinado, este impuesto además, se aplica sobre la rentabilidad neta, es decir después de deducir todos los gastos necesarios para generar la renta.

Debido a que la ganancia neta disminuyó para el 2022 también a eso se debe que el margen neto haya sido solo del 7,93%.

A continuación, en el gráfico 30 se muestran las ganancias netas y el margen neto para los años 2018 - 2022.

Gráfico 30: Margen neto y Ganancia Neta de Celsia 2018-2022

porcentaje del margen neto sobre ingresos.



Fuente: Elaboración propia a partir de los Reportes Anuales de Celsia 2018 – 2022

Otras medidas que resultan relevantes al momento de analizar la rentabilidad de la empresa son el ROA y el ROE. El ROA (por sus siglas en inglés “Return on Assets”) es un indicador de la rentabilidad que mide la capacidad de una empresa para generar ganancias en relación con sus activos totales independientemente de cómo se han financiado los mismos (capital propio o deuda financiera). El ROA se calcula como el cociente entre el EBIT sobre el total de activos.

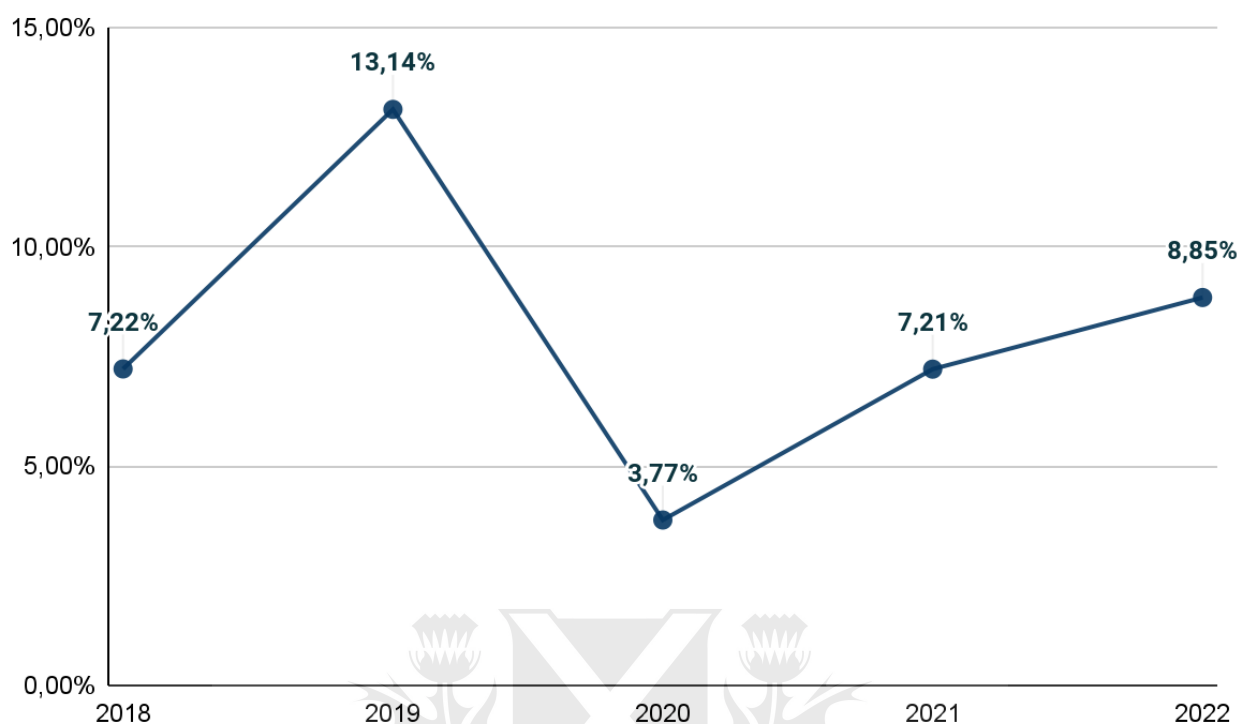
$$ROA = \frac{EBIT}{Activos\ Totales}$$

En el gráfico 29 a continuación se observa la evolución histórica del ROA para el período 2018 - 2022. En este período este rendimiento tampoco tiene un comportamiento estable, puesto que la ganancia antes de impuestos de la empresa fue variando durante estos años algunos años con aumentos importantes y con la pérdida registrada para el año 2020 y además el total de activos cada año fue mayor al anterior.

En 2019 EBIT fue de COP 1.105 Millones aumentando un 120% respecto del 2018 por los motivos mencionados en párrafos precedentes. Si bien el aumento de gastos financieros deprimen al numerador, también se observa un aumento significativo en el valor del activo total.

Gráfico 31: Evolución de la tasa de rendimiento ROA de Celsia 2018-2022

en porcentaje.



Fuente: Elaboración propia a partir de los Reportes Anuales de Celsia 2018 – 2022

Observando el estado de situación financiera, en el activo corriente y no corriente se tiene que el aumento constante proviene de deudores comerciales y otras cuentas por cobrar y por el estado de situación patrimonial se encuentra que las reservas suelen estar constantes, las mismas están en un promedio de COP 2.379 Millones.

En relación a la caja y equivalentes, por el tipo de industria no se requiere tener un porcentaje de caja fijado, pero en el mismo se encuentra que en general los componentes que suman, aumentaron y aquellos que descuentan no tuvieron aumentos significativos para el año 2022.

A continuación en la tabla 6 se muestra la evolución del flujo de efectivo para los años 2021 y 2022, el año 2022 cerró con un saldo de caja final de COP 305 Millones un aumento del 20% impulsado principalmente por el EBITDA y las obligaciones financieras totales que como su nombre lo indica son obligaciones que la empresa debe cubrir en el corto plazo.

Finalmente, los activos corrientes y no corrientes aumentaron de COP 12.681 Millones a COP 14.900 Millones en 2022.

Tabla 8: Evolución del flujo de efectivo 2021 -2022.

en millones de COP.

CELSIA S.A.	2021	2022
Flujo de efectivo		
Expresados en millones de pesos colombianos		
EBITDA	1.368.464	1.759.590
(+) Necesidades Netas de KW	44.575	30.644
(-) Deudores Res. 015	(174.551)	(183.768)
(-) Impuestos	(227.767)	(341.036)
Total Flujo de Caja Operación	1.010.721	1.265.430
(-) CapEx + Inversiones	(1.051.641)	(1.230.315)
Total Flujo de Caja de Inversión	(1.051.641)	(1.230.315)
Flujo de Caja Libre de la Compañía	(40.920)	35.115
Obligaciones Financieras Totales	42.953	506.043
(+) Otros Ingresos y egresos netos	220.856	(120.772)
(-) Otros Egresos	NA	NA
(+) Rendimientos Financieros y Otros	NA	NA
(+/-) Dividendos Netos	(408.042)	(392.118)
(+/-) Efecto tasa de cambio consolidación	27.816	23.034
Total Flujo de Caja Financiero	(116.417)	16.187
Total Flujo de Caja del Período	(157.337)	51.302
(+) Caja Inicial	411.809	254.474
Saldo de Caja Final	254.472	305.776

Fuente: Elaboración propia a partir de los Reportes Anuales de Celsia 2018 – 2022.

Al mismo tiempo se puede llevar adelante el análisis de Dupont y, por lo tanto, la ecuación del ROA puede descomponerse en:

$$ROA = \frac{\text{Ingreso Total}}{\text{Activo}} \times \frac{\text{EBIT}}{\text{Ingreso Total}}$$

Esta descomposición permite identificar al primer término como la rotación del activo y al segundo como el margen operativo. De manera que se puede visualizar el efecto principal sobre el resultado del ROA, si es que hubiese uno que predomina sobre el otro.

Tabla 9: Análisis de Dupont en el ROA

	2018	2019	2020	2021	2022
Rotación Activos	0,32	0,33	0,30	0,32	0,37
Margen Operativo	22,54%	40,12%	12,60%	22,25%	23,66%
ROA	7,22%	13,14%	3,77%	7,21%	8,85%

Fuente: Elaboración propia a partir de los Reportes Anuales de Celsia 2018 – 2022.

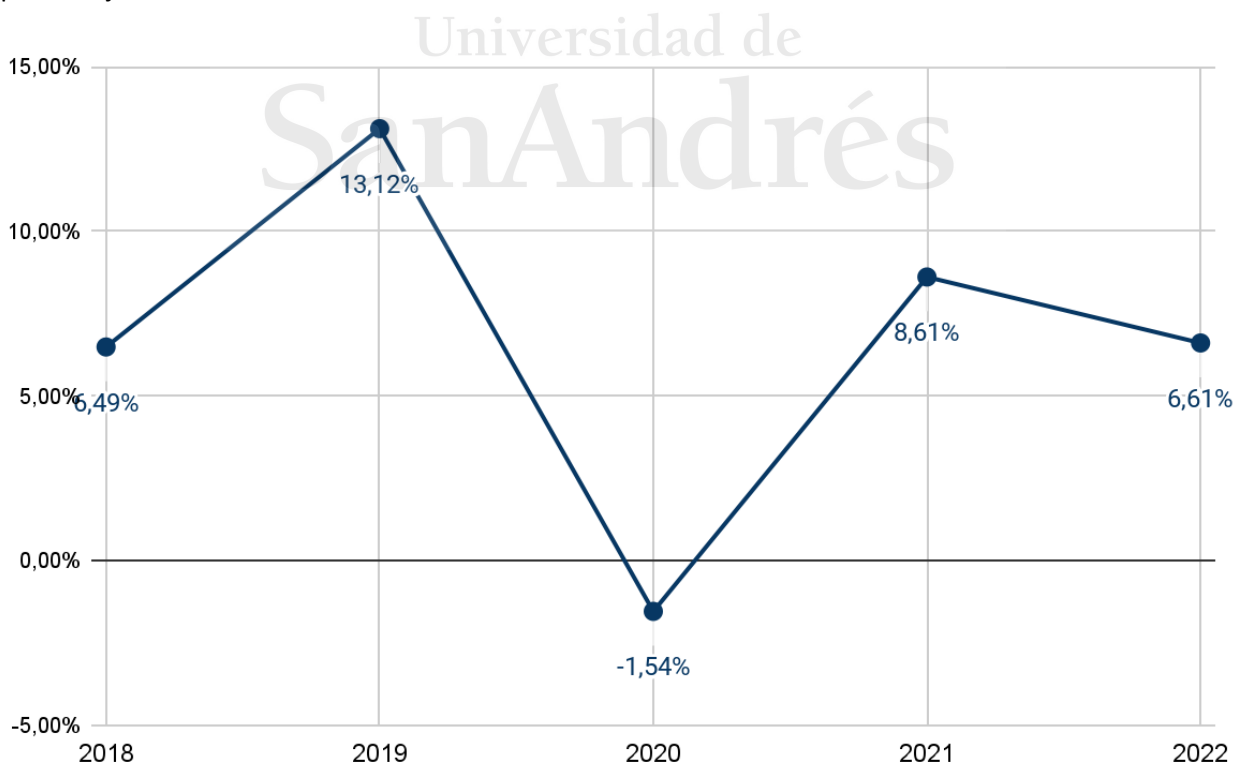
Como puede observarse, si bien la caída del año 2020 no se compone únicamente por una caída del margen operativo que a su vez está impulsado por un aumento en el costo de ventas y la disminución de los ingresos para ese año si no también por una baja en la rotación de activos que se justifica no solo por la disminución de los ingresos en ese año sino también por un aumento nominal del total de activos para el 2020.

El ROE es un ratio que permite cuantificar la rentabilidad sobre la inversión en capital propio o de propiedad de los accionistas. Se calcula como el cociente entre el resultado neto y el patrimonio neto. A continuación en el gráfico 30 se observa la evolución del ROE para el período 2018 -2022. Como se puede observar, para este periodo el ROE se ubica en un promedio del 6,66%, este promedio cae por el resultado del 2020, que tiró el ROE al -1,54% luego de un buen 2019 que cerraba en 13,12%, para los años 2021 y 2022 el ROE ha sido positivo pero aún no está en el rango del año 2019.

$$ROE = \frac{Ganancia\ Neta}{Patrimonio\ Neto}$$

Gráfico 32: Evolución del rendimiento de la tasa de rendimiento ROE de Celsia 2018 -2022

En porcentaje.



Fuente: Elaboración propia a partir de los Reportes Anuales de Celsia 2018 – 2022.

Como se mencionó anteriormente la Ganancia Neta, con excepción del año 2020 ha sido positiva, pero no ha sido de crecimiento constante al comparar con años anteriores, para el año 2021 la ganancia neta fue muy superior al año 2020 pero para el año 2022 no fue mayor que el cierre del año previo. Por lo tanto el ROE cayó en 2020, debido a un aumento nominal del patrimonio neto provocado por principalmente por otros Resultados Integrales es decir aquellos ingresos, gastos, ganancias y pérdidas que la empresa aún no ha reconocido y también a las ganancias acumuladas, además del aumento nominal del total de patrimonio atribuible a los propietarios de la controladora.

Al igual que con el ROA, se puede llevar adelante el análisis Dupont para descomponer la ecuación del ROE de la siguiente forma:

$$ROE = \frac{\text{Ingreso Total}}{\text{Activo}} \times \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ingreso Total}} \times \frac{\text{Activo}}{\text{Patrimonio Neto}}$$

En la fórmula anterior, identificamos al primer término como la rotación del activo, el segundo término es el margen neto y el último es el multiplicador del capital. De esta manera se puede visualizar el efecto principal sobre el resultado del ROE si es que hubiera uno que predomina sobre el otro.

Tabla 10: Análisis de Dupont en el ROE

	2018	2019	2020	2021	2022
Rotación Activos	0,32	0,33	0,30	0,32	0,37
Margen Neto	10,24%	19,98%	-2,50%	13,25%	7,93%
Multiplicador del capital	1,98	2,01	2,06	2,01	2,23
ROE	6,49%	13,12%	-1,54%	8,61%	6,61%

Fuente: Elaboración propia a partir de los Reportes Anuales de Celsia 2018 – 2022.

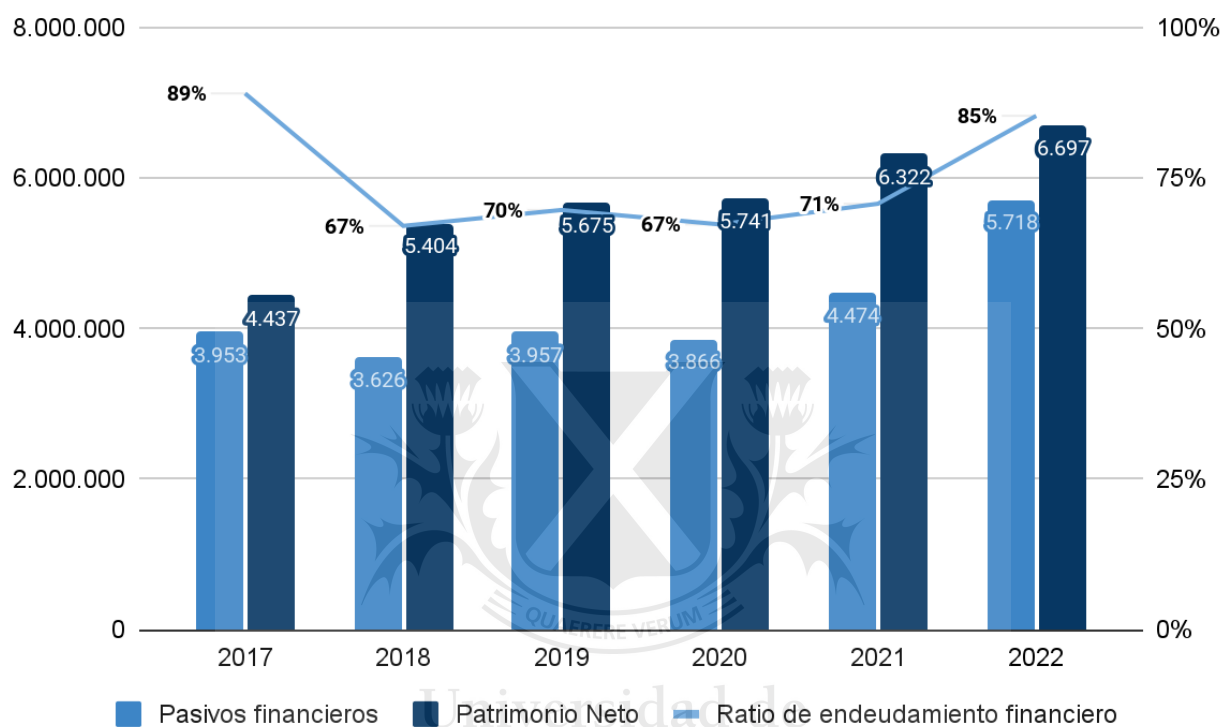
Utilizando esta descomposición, se puede identificar que para el año 2020 la caída de ROE está impulsada por la caída del margen neto, ya que la rotación de activos y el multiplicador de capital se mantienen constantes.

5.2 Ratios Crediticios

Celsia tiene deuda financiera de corto y largo plazo y considerando el período 2017 - 2022, la deuda financiera representa el 69% del pasivo total de la empresa. En el gráfico 32 a continuación se observa la evolución de la deuda financiera, el patrimonio neto y el ratio de endeudamiento financiero para el período 2017 -2022. Como se puede observar, el patrimonio neto es relativamente estable, si bien ha ido aumentando año a año, son aumentos sostenidos sin cambios drásticos para el periodo en mención. A su vez, la deuda financiera con el paso de los años fue siendo menor en comparación al incremento del patrimonio neto y el ratio de endeudamiento financiero ha ido decreciendo conforme aumenta el patrimonio neto y se sostiene la deuda financiera en términos relativamente más bajos en comparación con el patrimonio neto.

En el año 2018 el patrimonio neto cerró en COP 5.404 millones, un 21.8% más que en el 2017, esto justificado en que en el negocio de generación Colombia, Celsia comenzó a ser partícipe de la empresa Begonia Power en un 57%, y para el resto de los años, las reservas retenidas y los otros resultados integrales hacen que el patrimonio neto continúe en aumento.

Gráfico 33: Evolución de la deuda financiera y patrimonio neto de Celsia 2017 -2022
en COP millones y porcentaje.



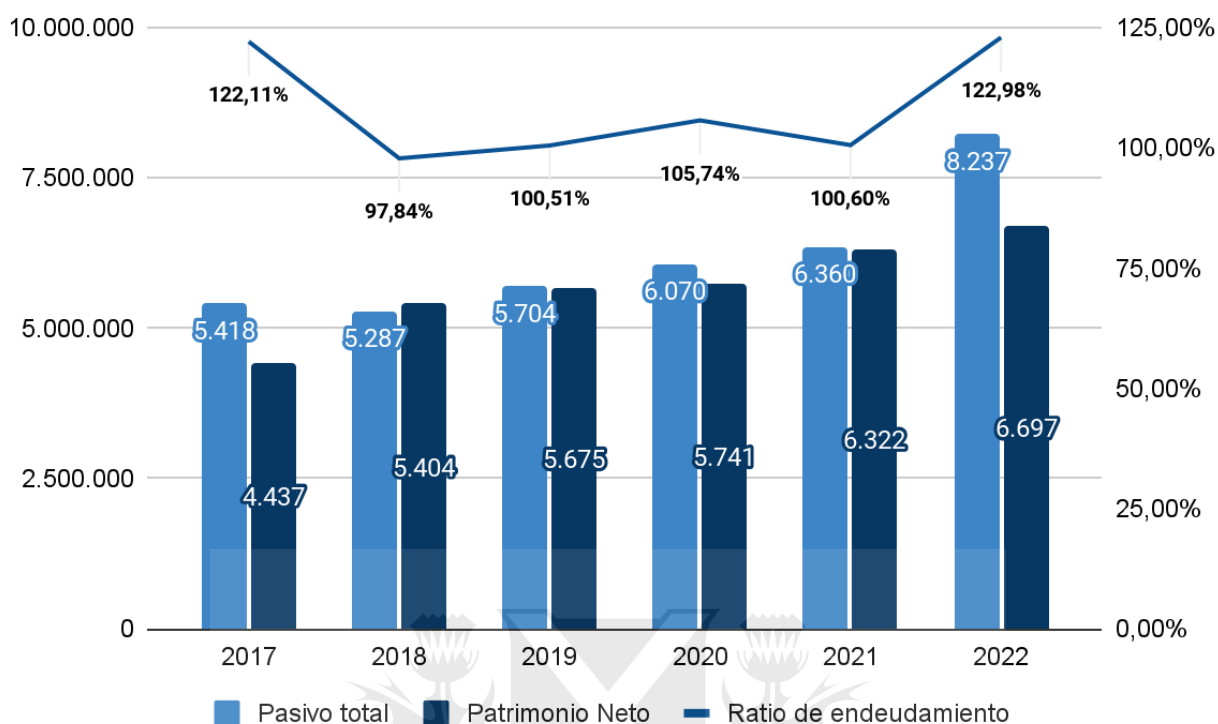
Fuente: Elaboración propia a partir de los Reportes Anuales de Celsia 2017– 2022.

Por otro lado, se analizará el ratio de endeudamiento definido como el cociente entre pasivo total y patrimonio neto. Este indicador permite conocer la proporción de deuda que tiene la compañía en relación con el patrimonio que dispone. A continuación, se observa la evolución de dicho ratio para el período 2017 - 2022. Como puede observarse en ratio en el gráfico 33, la proporción de endeudamiento siempre ha sido elevada y mayor al patrimonio neto total.

Este alto nivel de apalancamiento financiero es propio de la naturaleza de la industria energética, además el hecho de que en los dos años que mayor apalancamiento financiero se identifican sean el 2017 y 2022, fueron años en los que como se mencionó anteriormente la inflación en Colombia fue elevada y las tasas de interés también lo fueron, por lo tanto los pasivos en concepto de deuda financiera e impuestos corrientes y no corrientes se vieron afectados por la inflación y el aumento de tasas de interés. Además durante el año 2022, la empresa logró reperfilear vencimientos financieros, por lo tanto eso generó el aumento del pasivo no corriente en concepto de obligaciones financieras y bonos.

Gráfico 34: Evolución de la deuda financiera y patrimonio neto de Celsia 2017 -2022.

en COP millones y porcentaje.



Fuente: Elaboración propia a partir de los Reportes Anuales de Celsia 2017– 2022.

En la tabla 11 a continuación se observa la evolución de los siguientes ratios para el período 2018 - 2022: Cobertura de intereses, ratio deuda financiera - EBITDA, ratio de liquidez y nivel de apalancamiento. Todos estos ratios crediticios permiten complementar el análisis sobre la estructura de financiamiento de la compañía.

La cobertura de intereses se calcula como el cociente entre el EBIT y los intereses financieros. Este ratio mide la capacidad de la compañía para pagar sus intereses de deuda. Este indicador tuvo muy buen ratio en el año 2019 debido a que el EBIT fue muy bueno y los intereses pagados no variaron mucho con respecto al 2018; desmejoró mucho en el 2020 principalmente porque el EBIT para ese año disminuyó mucho respecto del anterior por lo tanto toma un valor de 1,61 y para el año 2022 si bien el EBIT fue alto, aumentó el valor de intereses financieros pagados.

El ratio de deuda financiera/EBITDA indica que tan buena es la capacidad de una empresa de pagar la deuda financiera a partir de los ingresos de las operaciones en curso. Como se puede observar en la tabla 9 a continuación, en general este indicador se ha mantenido muy estable alcanzando para 2022 un valor de 3,25 y mantuvieron para el periodo 2018 - 2022 un promedio de 3,19.

El ratio de liquidez es un indicador que mide la capacidad de la empresa para cumplir con sus obligaciones financieras a corto plazo, es decir la capacidad que tiene la compañía para convertir sus activos corrientes en efectivo para cubrir sus deudas a corto plazo, se calcula como el cociente entre los activos corrientes sobre los pasivos corrientes. Para el periodo 2018 -2022 se observa que el ratio para el 2020 fue de 0,69 esto debido a que el activo corriente para ese año disminuye pero el pasivo corriente aumentó. En general este ratio es menor a uno puesto que el pasivo corriente aumenta debido a las cuentas corrientes a pagar.

Por último, el nivel de apalancamiento se calcula como el cociente entre la deuda financiera y el activo total y muestra la cantidad de deuda que la empresa toma para financiar sus operaciones en relación con su capital propio, el mismo se encuentra estable para el periodo 2018 -2022 como se muestra a continuación.

Tabla 11: Evolución de ratios de estructura financiera de Celsia 2018 -2022.

	2018	2019	2020	2021	2022
Cobertura de intereses (EBIT/Intereses)	3,25	5,10	1,61	3,68	2,94
Deuda Financiera / EBITDA	3,19	3,13	3,13	3,27	3,25
Ratio de liquidez (Activo Corriente / Pasivo Corriente)	0,82	1,03	0,69	0,80	0,79
Nivel de Apalancamiento (Deuda Financiera / Activo)	0,34	0,35	0,33	0,35	0,38

Fuente: Elaboración propia a partir de los Reportes Anuales de Celsia 2018– 2022.

5.3 Indicadores de gestión operativa

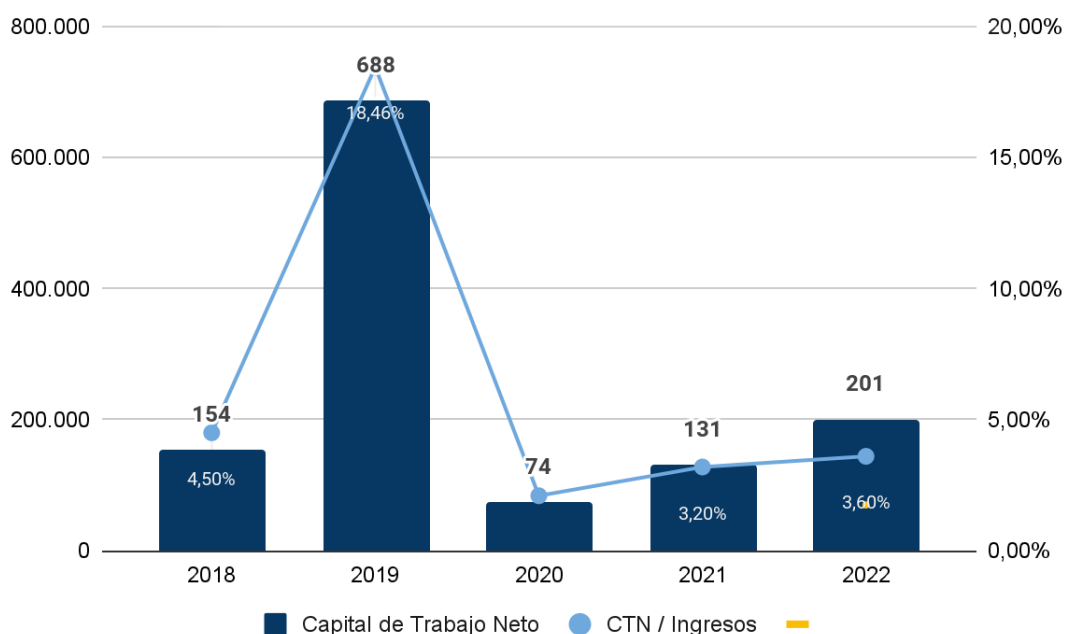
El capital de trabajo hace referencia a la cantidad de recursos económicos que una empresa tiene disponibles dentro de su patrimonio para hacer frente a sus obligaciones de pago a corto plazo relacionadas a su actividad económica y se calcula como la diferencia entre activos corrientes y pasivos corrientes.

Para calcular el capital de trabajo de Celsia se tuvieron en cuenta los deudores comerciales y otras cuentas por cobrar más los inventarios en el corto plazo y los deudores comerciales y otras cuentas a pagar para el pasivo corriente. No se han tenido en cuenta para este cálculo el efectivo y equivalentes, instrumentos financieros derivados , otros activos o pasivos no financieros ni activos o pasivos por impuestos.

$$CTN = \text{Deudores comerciales} + \text{Inventarios} - \text{Pasivos Comerciales}$$

Gráfico 35: Capital de Trabajo Neto y CTN/Ingresos de Celsia 2017 -2022.

en millones de COP y porcentaje.



Fuente: Elaboración propia a partir de los Reportes Anuales de Celsia 2018– 2022.

Como se observa en el gráfico anterior, el capital de trabajo neto para el año 2019 fue de COP 687.000 millones, alcanzando así la cifra máxima observada en el periodo analizado, inmediatamente para el año 2020 se observa la cifra mínima alcanzada y fue de COP 74.000 millones, luego con la post pandemia esta cifra mejoró sustancialmente aunque aún está lejos de alcanzar el valor del 2019.

Al relacionar el capital de trabajo neto con las ventas de Celsia, se puede analizar la evolución de esta magnitud en relación al volumen del negocio. Para el año 2019 el cambio es abrupto puesto que venía de un 2018 con una proporción del 4,50% para pasar al 18% para el 2019 y luego caer en el 2020 y quedar en un promedio del 2,9% para los años 2020 - 2021.

Existen otros indicadores que permiten analizar cómo la compañía está administrando su operación. El ciclo de conversión de caja (CCC) es un indicador que mide el tiempo que tarda la compañía en convertir sus inversiones en efectivo a través de sus ventas y cobros, en general el CCC es importante porque puede ser utilizado para evaluar la eficiencia de una empresa en la gestión de su capital de trabajo. El mismo surge de sumar los días de cuentas a cobrar y restar los días de cuentas a pagar.

Como puede verse en la tabla 12, el ciclo de conversión de caja es muy variable, sobre todo para el año 2019 ya que los días de cuentas a cobrar fueron muy superior al promedio de los demás años en análisis, también se puede observar como los días de cuentas a pagar o días a proveedores se mantienen estables para los años 2018 -2022.

Tabla 12: Evolución de indicadores de Gestión Operativa de Celsia 2018 -2022.

Indicadores	2018	2019	2020	2021	2022
Días de cuentas a cobrar	56	110	62	74	81
Días a Proveedores	10	10	11	10	8
Ciclo de conversión de caja	46	100	51	64	73

Fuente: Elaboración propia a partir de los Reportes Anuales de Celsia 2018– 2022.

5.4 Comparación con pares del mercado.

En esta sección se desarrollará la comparación de ratios financieros de Celsia con los de las principales competidoras de la industria: Grupo Energía de Bogotá (GEB), Empresas Públicas de Medellín (EPM) e Isagen. Para este análisis se tomarán los datos del ejercicio económico 2022.

En primer lugar se analizaron los ratios de crecimiento y rentabilidad. Como se puede observar en la tabla 13 a continuación, en lo que respecta al crecimiento de las ventas las 3 empresas han tenido una evolución positiva, se destaca el crecimiento de las ventas de Isagen por sobre las competidoras con el 38,36% y en último lugar está GEB con el 23,70%.

En relación al margen operativo Celsia se encuentra en el intervalo inferior respecto a sus competidores. Quién lidera en márgenes operativos es Isagen Con el 66,74%, el margen EBITDA sigue el mismo comportamiento del margen operativo quedando Celsia en el nivel inferior. En el margen EBITDA Isagen sigue liderando el indicador, Celsia se encuentra en el nivel inferior pero por encima de EPM cuyo margen EBITDA fue de 30,29%. El Margen neto lo lidera GEB con un 44,03% Isagen sostiene un nivel similar de margen neto y EPM y Celsia se encuentran en el nivel inferior.

En cuanto a la rentabilidad sobre activos ROA, Celsia se ubica como la que mayor ROA tiene estando en 8,85%, Celsia y EPM están alrededor del 8% y en el nivel inferior de ROA se encuentra GEB con un 7,71%. Respecto de la rentabilidad sobre el patrimonio neto ROE, se observa que el de Celsia es el menor y además es menor al ROA, esto puede explicarse en que la ganancia neta de Celsia se redujo considerablemente debido a que los costos de venta y los impuestos a la renta pagados en el 2022 aumentaron considerablemente y por el lado del patrimonio neto las ganancias del ejercicio 2022 disminuyeron .

Isagen obtuvo un ROE de 14,61% muy seguido por EPM con 14,22%, EPM con un ROE de 14,22% y Celsia de 6,61%

Tabla 13: Indicadores de crecimiento y rentabilidad de Celsia y pares del mercado, 2022

Indicador	Celsia	GEB	EPM	Isagen
Crecimiento Ingresos	35,85%	23,70%	29,06%	38,36%
Margen Operativo	23,66%	30,74%	35,99%	61,65%
Margen EBITDA	31,51%	42,91%	30,29%	67,10%
Margen Neto	7,93%	41,50%	12,80%	25,61%
ROA	8,85%	7,71%	8,56%	5,49%
ROE	6,61%	10,56%	14,22%	14,61%

Fuente: Elaboración propia a partir de los Reportes Anuales de Celsia, GEB, EPM, Enel e Isagen.

En segundo lugar, se comparan los ratios crediticios para el mismo grupo de empresas con los datos del ejercicio económico 2022. Como puede observarse en la tabla 14 a continuación, el ratio de endeudamiento de Isagen, Celsia y GEB son altos, 3,28, 1,23 y 1,20 respectivamente, es decir que sus pasivos superan a su patrimonio neto.

Observando el endeudamiento financiero Celsia presenta un 85%, GEB 96% e Isagen 58%, EPM presenta un 41%.

Por el lado de la cobertura de intereses Celsia e Isagen presentan resultados similares 2,94 y 2,40 respectivamente, GEB y EPM presentan resultados más altos 4,13 y 3,08 respectivamente.

El ratio deuda financiera sobre EBITDA es superior a 4 para GEB, superior a 3 para Celsia e Isagen y EPM es superior a 2 estos resultados son constantes con la estructura de endeudamiento de cada una de las empresas.

El ratio de liquidez es superior a 1 para 3 de las 4 empresas, lo que quiere decir que las mismas son líquidas y cuentan con recursos para cubrir sus obligaciones de corto plazo. Celsia tiene un ratio de 0,79, es decir, que para cubrir las obligaciones de corto plazo cuenta con un 79% de los recursos para cubrir las.

Por último, el nivel de apalancamiento es relativamente similar para las 4 empresas, Celsia presenta el menor nivel de apalancamiento de 0,38, mientras que GEB e Isagen tienen el mismo nivel de 0,44.

Tabla 14: Indicadores crediticios de Celsia y pares del mercado, 2022

Indicador	Celsia	GEB	EPM	Isagen
Ratio de Endeudamiento (Pasivo/Patrimonio Neto)	1,23	1,20	0,59	3,28
Endeudamiento financiero (Deuda financiera/Pasivo)	85%	96%	41%	58%
Cobertura de intereses (EBIT/Intereses)	2,94	2,2	3,08	2,40
Deuda Financiera / EBITDA	3,25	6,49	2,45	3,10
Ratio de liquidez (Activo Corriente / Pasivo corriente)	0,79	1,7	1,24	1,07
Nivel de apalancamiento (Deuda financiera/Activo)	0,38	0,44	0,39	0,44

Fuente: Elaboración propia a partir de los Reportes Anuales de Celsia, GEB, EPM, Enel e Isagen.

Por último, en la tabla 15 a continuación se compara la proporción de capital de trabajo neto respecto a las ventas para las 4 empresas indicadas, utilizando datos del ejercicio económico 2022, GEB lidera este indicador con una proporción del 43%, EPM e Isagen se encuentran en una proposición similar de 11% y 14% respectivamente y Celsia de 4%.

Tabla 15: Indicadores de actividad de Celsia y pares del mercado, 2022

	Celsia	GEB	EPM	Isagen
CTN/Ventas	4%	43%	11%	14%

Fuente: Elaboración propia a partir de los Reportes Anuales de Celsia, GEB, EPM, Enel e Isagen.

6. Valuación por flujo de fondos descontado

En esta sección se realizará la valuación de la Compañía Celsia S.A a través de la metodología de valuación por flujo de fondos descontados, DCF con el objetivo de estimar el valor intrínseco del capital accionario de Celsia al 31 de diciembre de 2022. Dicha fecha corresponde al último ejercicio económico de la compañía.

Este enfoque de valuación parte del supuesto de que el valor de la compañía equivale al valor presente del flujo futuro de fondos que la empresa espera generar, descontado a una tasa que refleja el costo de financiamiento de dicha compañía.

Para este trabajo de valuación se utilizará el Flujo de Fondos Disponibles para la Firma, FCFF, que corresponde al flujo de fondos generado por la empresa y que se encuentra libre para ser distribuido entre accionistas y acreedores, los inversores de la firma. Para calcular el FCFF se calcula el flujo de fondos de caja de la compañía luego del pago de impuestos, gastos operativos y necesidades de reinversión, pero antes del pago de intereses y otros gastos financieros.

Para calcular los flujos es necesario realizar una estimación de la vida del negocio. Para este trabajo de valuación, se asume que la vida de la empresa es infinita. Se espera que la compañía genere flujos de fondos por un período de tiempo muy prolongado, ilimitado. Por lo tanto, se realizará la proyección del flujo de fondos libre para un período específico de tiempo y luego se adicionará el cálculo estimado del valor terminal. Este corresponde al flujo de fondos a perpetuidad, luego de los años proyectados específicamente.

Para poder obtener el valor presente del FCFF, será necesario descontar dichos flujos a una determinada tasa de descuento que refleje los riesgos, las preferencias de los individuos por los fondos presentes respecto a los futuros, es decir, el valor tiempo del dinero, y el costo de oportunidad. En este trabajo de valuación se utilizará el costo promedio ponderado del capital, la tasa WACC, que refleja una medida del costo que tiene el financiamiento para una firma considerando su propia estructura de capital.

La tasa de descuento WACC es el promedio del costo de los fondos propios, representados por el costo del capital accionario, K_e , y del costo de la deuda, K_d ; cada uno ponderado por el porcentaje de participación de cada fuente de financiamiento en la estructura de capital total de la empresa. Esta tasa refleja los retornos requeridos tanto por los accionistas de la empresa como por los acreedores de deuda financiera.

Dado que el enfoque de flujo de fondos descontados inicia con la estimación del flujo de fondos libre de todos los inversores de la empresa, ya sean accionistas o acreedores, el resultado que se obtendrá es el valor de la empresa.

La fórmula que resume este enfoque es:

$$VP_{FF} = \sum_{t=1}^n \left(\frac{FCFF_t}{(1+r)^t} + \frac{VT_n}{(1+r)^n} \right) \text{ con } VT_n = \frac{FCFF_{(n+1)}}{(r-g)}$$

Donde:

VP_{FF} : Valor presente del flujo de futuro descontados;

$FCFF_t$: flujo de fondos disponible para la firma en el momento "t";

r : tasa de descuento;

VT_n : valor terminal en el momento "n";

g: tasa de crecimiento esperada del flujo de fondos a perpetuidad.

La principal ventaja de este método es que permite obtener una valuación en términos absolutos. Por el contrario, entre las principales limitaciones está la dificultad que supone la estimación de flujos futuros que dependen de diversos factores inciertos. Asimismo, los resultados de la valuación pueden verse afectados significativamente ante cambios pequeños en las principales variables como lo son la tasa de descuento o la tasa de crecimiento. Por lo tanto, este modelo funciona bien cuando es utilizado para valorar firmas con trayectoria, maduras en términos de crecimiento y con cuota de mercado relativamente estables.

Este apartado, que corresponde a la valuación, se desarrollará en COP (pesos colombianos) ya que es la moneda en la cual la empresa realiza sus reportes, luego se tomará la tasa representativa del mercado (TRM) forward proyectada, que es la tasa de conversión de COP a Dólar Estadounidense, por lo tanto, los flujos de fondos se proyectarán en dicha moneda y la tasa de descuento se estimará de forma tal que guarde consistencia con esto. Las proyecciones serán convertidas a dólares estadounidenses considerando proyecciones de mercado de tipo de cambio dólar-peso colombiano para cada uno de los años estimados.

6.1 Flujo de Fondos disponible para la compañía

El flujo de fondos disponible para la firma, FCFF, es el flujo de caja que una empresa genera con las operaciones del negocio, luego del pago de impuestos y ajustes por depreciaciones y amortizaciones, capital de trabajo e inversiones. Es una medida de la rentabilidad del negocio luego de haber cubierto todos

sus gastos operativos y necesidades de inversión. Representa el flujo de caja que está disponible para ser distribuido entre los inversores: accionistas y acreedores.

En este trabajo se partirá de la utilidad operativa del negocio para calcular el FCFF de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} & EBIT (1 - t) \\ & + Depreciación y Amortización \\ & - Inversión de Capital (CAPEX) \\ & \pm Variaciones del Capital de Trabajo \\ \hline & Flujo de Fondos disponibles para la firma \end{aligned}$$

Donde:

t: alícuota impositiva

La fórmula parte de las utilidades antes del pago de intereses e impuestos, es decir, la utilidad operativa, también conocida como el EBIT. Se ajusta para deducir el pago de los impuestos dado que el objetivo es obtener un flujo de fondos que no esté afectado por la estructura de capital de la empresa. Luego deben hacerse los ajustes para eliminar los impactos de la depreciación y amortización dado que sus efectos son puramente contables y no implican erogación de fondos. Asimismo, hay que considerar el impacto de las inversiones para que la empresa continúe operativa, es decir, inversiones de capital en activos fijos o bienes de uso y, por último, las variaciones que puede experimentar el capital de trabajo.

Dado que Celsia a pesar de ser relativamente de las empresas más nuevas en la industria energética en Colombia, es una compañía sólida, que es parte de un Holding empresarial maduro, que desarrolla sus actividades operativas en un rubro de actividades esenciales y muy controlado por entidades gubernamentales, es factible asumir que el comportamiento histórico de sus principales variables puede ser utilizado para los supuestos sobre los que desarrollarán las proyecciones. Más aún y como se mencionó en otro apartado, las empresas energéticas en Colombia todo el tiempo están proyectando la demanda energética para poder operar en la bolsa de energía y estimar costos de la misma. No obstante cabe resaltar lo que sostiene la teoría: el pasado no es el mejor predictor del futuro. La técnica que se utiliza para la proyección de industrias estables es poco sensible a los cambios o ciclos económicos, no predice puntos de inflación ni cambios en variables como la competencia o los productos.

Como se mencionó al introducir este modelo, se supondrá que la firma tendrá una vida infinita y por lo tanto se proyectará el flujo de fondos disponible para un periodo definido en 5 años, que va desde el 2023 hasta el 2027 y luego se estimará un valor terminal.

Proyección de ventas.

Para la estimación del crecimiento de las ventas se han tomado en consideración las expectativas y proyecciones de crecimiento del mercado, especialmente la proyección de demanda de energía eléctrica y potencia máxima en Colombia de la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). Como fue indicado previamente, dadas las características de la empresa, es posible suponer que en épocas económicas de normalidad la empresa crecerá al ritmo de la industria.

A saber, la demanda energética de Colombia crece alrededor de 2.400 GWh por año, la proyección de la demanda energética para los próximos 5 años es la siguiente:

Tabla 16: Proyección estimada de la demanda energética en Colombia, Escalón alto, medio y bajo.

En GWh y porcentaje total anual.

Año	Proyección GWh			Proyección %
	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo	Total
2023	87.516	85.508	83.509	2,50%
2024	89.875	87.806	85.747	2,70%
2025	92.403	90.271	88.150	2,80%
2026	95.086	92.889	90.701	2,90%
2027	97.934	95.667	93.411	3,00%

Fuente: Elaboración propia a partir de informe de la UPME.

En la tabla 16 se indica una proyección de la demanda energética total en Colombia sin contemplar el tipo de generación, además se incluye tanto la demanda de consumidores minoristas como mayoristas.

Además, se debe considerar en el crecimiento de las ventas, la inflación proyectada para los próximos 5 años ya que el precio final de la factura eléctrica se ajusta por el índice de precios al consumidor, como fue mencionado anteriormente, también se ajusta la proyección suponiendo que la generación crecerá un punto porcentual por año, la comercialización minorista medio punto porcentual más que la generación, al uso y conexión de redes además del crecimiento energético y la inflación proyectada se le suma un punto por año y a los otros servicios operacionales se tiene en cuenta el crecimiento del PBI real Colombiano, la inflación y medio punto de cuota de mercado.

En la tabla 17 a continuación se pueden observar las proyecciones de crecimiento en ingresos para el periodo 2023 a 2027. Se debe tener en cuenta que proporción de la proyección energética para Colombia, le corresponde a Celsia base a su capacidad instalada, por lo tanto se toma en cuenta la producción energética de la compañía del año 2022 teniendo en cuenta que el aumento respecto del año anterior fue de +12%, también se consideran las reducciones históricas del ingreso de los últimos 3 años.

En esta sección, la valuación se llevará adelante en dólares estadounidenses. Por lo tanto, los flujos de fondos se proyectarán en dicha moneda y la tasa de descuento se estimará de forma tal que guarde consistencia con esto. Las proyecciones serán convertidas a dólares estadounidenses considerando proyecciones de mercado de tipo de cambio dólar-peso Colombiano para cada uno de los años estimados.

Estas proyecciones suponen para los años proyectados lo que plantea la UPME en cuanto a los ciclos hídricos, que aumentan o disminuyen la cantidad de agua en los embalses.

Tabla 17: Proyección del crecimiento de ingresos Celsia, por segmentos, 2023-2027
en porcentaje y USD millones.

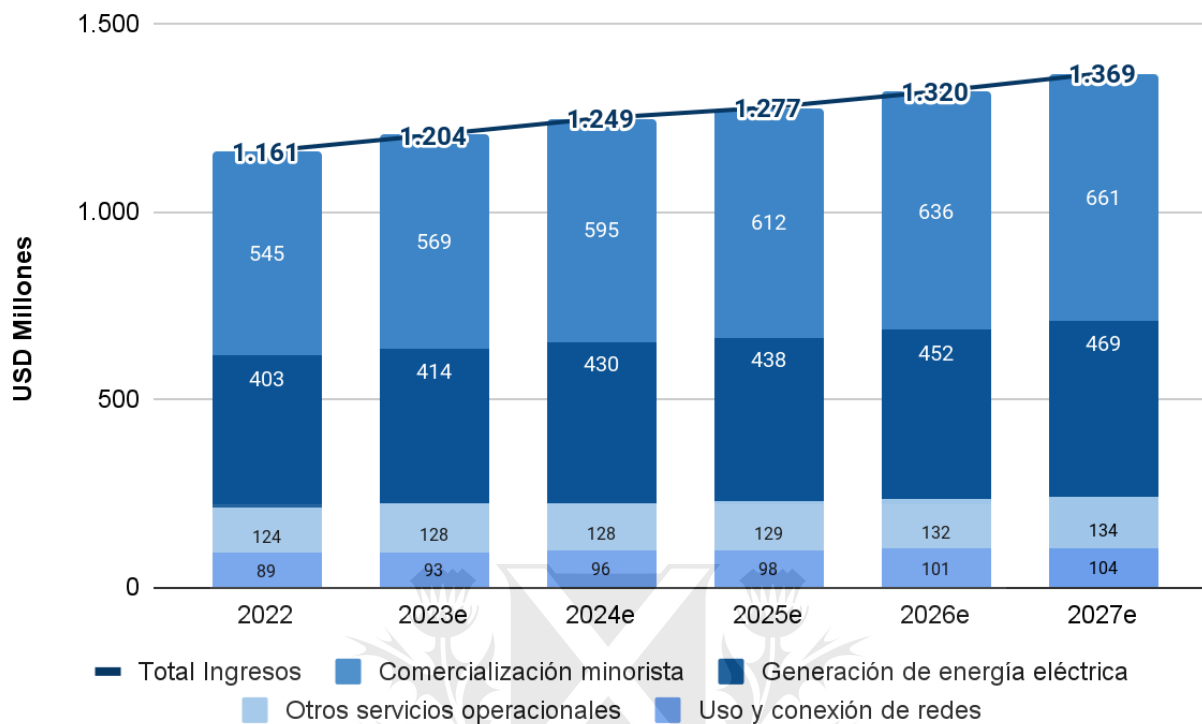
Ingresos	2022	2023e	2024e	2025e	2026e	2027e	CAGR 2023-2027e
Generación de energía eléctrica							
Crecimiento Estimado		3%	4%	2%	3%	4%	
Participación	35%	34,41%	34,40%	34,31%	34,23%	34,31%	
Ingresos por generación	403	414	430	438	452	469	3,17%
Comercialización minorista							
Crecimiento Estimado		4%	4%	3%	4%	4%	
Participación	46%	47,27%	47,63%	47,93%	48,18%	48,29%	
Ingresos por comercialización	545	569	595	612	636	661	3,80%
Uso y conexión de redes							
Crecimiento Estimado		4%	4%	1%	3%	3%	
Participación	8%	7,72%	7,72%	7,66%	7,62%	7,60%	
Ingresos por Uso y conexión de redes	89	93	96	98	101	104	2,84%
Otros servicios operacionales							
Crecimiento Estimado		4%	4%	2%	3%	4%	
Participación	11%	10,59%	10,25%	10,11%	9,97%	9,81%	
Ingresos por Otros	124	128	128	129	132	134	1,28%
Total Ingresos	1.161	1.204	1.249	1.277	1.320	1.369	3,25%

Fuente: Elaboración propia en base a reportes anuales de la compañía, reportes de la UPME y XM.

Como se puede observar en la tabla 17, se proyecta un CAGR del 3,25% para los ingresos totales de la compañía, se estima que los rubros Generación crezca con una CAGR de 3,17% Comercialización una CAGR de 3,80%, Uso y Conexión de redes crezca con una CAGR de 2,84% y por último Otros servicios operacionales con una CAGR proyectada de 1,28%, siendo este último rubro el que se le dificulte más el crecimiento debido a que un gran componente es la energía eólica que tiene proyectos pausados por sus costos. Estos crecimientos tienen un componente de inflación y una estimación real debido al crecimiento proyectado de clientes y ventas.

A continuación, en el gráfico 36, se observa la evolución de las ventas proyectadas.

Gráfico 36: Proyección de ventas Celsia, totales y por segmento 2022-2027e
en USD millones



Fuente: Elaboración propia en base a reportes anuales de la compañía, reportes de la UPME y XM.

Proyección del Margen Operativo

Como fue expuesto previamente en la sección de Ratios Financieros, el comportamiento del margen operativo de Celsia para el período 2018 - 2022 fue relativamente estable, con una caída notoria para el año 2020 pero con un promedio de 24%. Por el tipo de industria es de esperar que este margen se mantenga estable en los próximos años dado que los gastos operativos están directamente relacionados a las ventas de la compañía, por lo que un aumento en las ventas implica un aumento en los gastos operativos en igual magnitud, manteniendo el margen bruto constante. En la tabla 18 a continuación se observa el EBIT y margen operativo para el período proyectado.

Tabla 18: Evolución del EBIT y Margen Operativo de Celsia 2022-2027e
en USD millones y porcentaje

	2022	2023e	2024e	2025e	2026e	2027e	CAGR 2023e-2027e
EBIT	275	285	294	310	317	328	3,57%
Margen operativo	24%	24%	24%	24%	24%	24%	23,91%

Fuente: Elaboración propia en base a reportes anuales de la compañía.

Proyección de depreciaciones y Amortizaciones.

A partir de los reportes anuales de Celsia, en el cálculo del costo de las ventas, como se mencionó en el margen operativo, se identifican con claridad el monto de depreciación y amortización y con este monto se puede promediar el porcentaje de depreciación y amortización histórico ya que se divide el importe de

ingreso total contra el monto de depreciación y amortización. La tasa promedio histórica es de 4%. Para proyectar las depreciaciones y amortizaciones se consideraron los ingresos proyectados y sobre los mismos se aplicó la tasa de depreciación y amortización histórica promedio.

Proyección de inversiones en bienes de capital (CAPEX).

Para determinar la proyección de inversiones en bienes de capital, CAPEX, se analizó la proporción CAPEX sobre ventas de los últimos tres años. El resultado es del 7%. Por lo tanto, la proyección para el período 2023 – 2027 fue determinada como el 7% de las ventas totales proyectadas.

Proyección del capital de Trabajo Neto

Para la proyección del capital de trabajo neto, CTN, se estudió la relación entre el capital de trabajo neto y el ingreso total de los últimos 5 años. Como fue indicado previamente el CTN de Celsia ha sido relativamente estable, sin considerar el año 2019. Sin embargo se va a considerar un promedio histórico sacando del promedio al año 2019.

El capital de trabajo neto como proporción de las ventas totales promedio para el período 2018-2022 fue del 3,35%. Por lo tanto, el CTN se proyectó a partir de dicha tasa en función de las ventas proyectadas del grupo. La variación del capital de trabajo neto se calcula como la diferencia interanual en millones de COP. Esta será utilizada en el cálculo estimado del flujo de fondos disponible para la firma. Las variaciones positivas, es decir, aumentos en el capital de trabajo neto, impactarán de manera negativa en el FCFF, por lo que se restarán. Por el contrario, las variaciones negativas o disminuciones en el capital de trabajo neto tendrán un efecto positivo y serán adicionadas al FCFF. En la tabla 19 a continuación la variación del capital de trabajo neto ya está incorporando el signo que afectará en el cálculo del flujo de fondos disponible para la empresa.

Tabla 19: Evolución del CTN y variación del CTN proyectados de Celsia 2022 -2027e.
en USD millones y porcentaje.

	2022	2023e	2024e	2025e	2026e	2027e
Capital de Trabajo Neto	42	40	42	43	44	46
CTN / Ingresos	3,60%	3,35%	3,35%	3,35%	3,35%	3,35%
Variación CTN	(14,53)	(1,50)	(2,76)	(1,77)	(1,86)	(2,05)

Fuente: Elaboración propia en base a reportes anuales de la compañía.

Impuestos

La tasa impositiva del último período reportado por Celsia fue del 35%. Esta fue utilizada en la valuación del presente trabajo y se estima continuará rondando en el mismo nivel para los próximos años.

6.2 Tasa de Descuento

Como fue indicado previamente, para obtener el valor presente del flujo de fondos disponible para la compañía, es necesario descontar el FCFE utilizando una tasa de descuento que refleje los riesgos, el valor tiempo del dinero y el costo de oportunidad. Esta tasa representa el costo promedio de la compañía para financiarse y para poder obtenerla se considera la estructura de capital de la propia compañía.

Dado que se ha seleccionado proyectar el flujo de fondos disponibles para la firma para llevar adelante la valuación, la tasa de descuento deberá considerar el costo de financiamiento de todos los inversores: accionistas y acreedores. Los accionistas son aquellos inversores que aportan capital propio y recibe como retorno el pago de dividendos, además de los beneficios que puedan obtener por variación en el precio de mercado del capital accionario. Los acreedores son aquellos inversores que prestan fondos a la firma a cambio de su devolución con pago de intereses.

El cálculo del costo promedio ponderado del capital, también denominada WACC por sus siglas en inglés, se realizará a partir de la siguiente fórmula:

$$WACC = K_e \cdot \frac{E}{E + D} + K_d \cdot \frac{D}{E + D} \cdot (1 - t)$$

Donde:

K_e : costo del capital accionario

K_d : costo de la deuda financiera

E : valor de mercado de capital accionario

D : valor de mercado de la deuda financiera

t : tasa de impuesto a las ganancias

El costo de la deuda financiera será la tasa de interés requerida por los acreedores de la empresa. Los acreedores tienen prioridad para el cobro por sobre los accionistas. El costo del capital accionario será el retorno esperado por los accionistas. Dado que los acreedores financieros tienen prioridad para cobrar, el financiamiento con capital accionario es más riesgoso, por lo tanto, exige un retorno mayor al de la deuda financiera.

Cálculo del costo del capital accionario (K_e)

Es habitual en la práctica financiera utilizar el modelo del Capital Asset Pricing Model, o CAPM, para calcular el retorno esperado por los accionistas. Consiste en un modelo de valuación de activos financieros que permite estimar la rentabilidad esperada de un activo en función del riesgo sistemático. Este modelo establece que el costo del capital accionario es igual al retorno de un activo libre de riesgo más un coeficiente Beta, que representa el riesgo sistemático de la empresa, multiplicado por la prima de riesgo del mercado. El cálculo puede resumirse en la siguiente fórmula:

$$K_e = r_f + \beta \cdot ERP + Prima\ Riesgo\ País$$

Donde:

K_e : costo del capital accionario

r_f : retorno de un activo libre de riesgo

β : Beta, coeficiente que representa el riesgo sistemático de la empresa

ERP: prima de riesgo del mercado

Prima Riesgo País: prima de riesgo del mercado emergente

Cuando se valúan empresas que operan en mercados emergentes, es necesario considerar factores adicionales dado que estos mercados tienen niveles de riesgo más altos y mayor vulnerabilidad o exposición respecto a los mercados desarrollados. Esto implica que los inversores en estos mercados están expuestos a riesgos adicionales. Por lo tanto, para valuar debe incluirse una prima de riesgo adicional que cuantifique y represente a esos riesgos adicionales, que se denomina la prima de riesgo país.

Por lo tanto al estar Celsia operando solo en mercado emergentes también se le agrega a esta fórmula la prima de riesgo país que será tomada de la serie del EMBI para el 30 de diciembre de 2022 que fue de 3,69%.

A continuación se explicará cómo fue calculado cada uno de los componentes del costo del capital accionario: la tasa libre de riesgo, el Beta y la prima de riesgo del mercado y la prima de riesgo país.

Comenzando por la tasa libre de riesgo, se trata del componente básico sobre el que se construyen el costo del capital propio y el costo del capital. Damodaran (2008) indica que para que una tasa pueda ser considerada como libre de riesgo, deben cumplirse dos condiciones simultáneamente: no debe existir riesgo de incumplimiento de pago o quiebra ni riesgo de reinversión. De esta forma, la tasa de retorno obtenida será igual a la tasa de retorno esperada.

Un factor importante a considerar cuando se selecciona la tasa es el plazo de las proyecciones realizadas. De acuerdo a la teoría financiera, la tasa libre de riesgo debería ser aquella de un instrumento cupón cero, con un vencimiento que coincida con el plazo de las proyecciones del flujo de fondos disponible para la firma, para cumplir con las condiciones de inexistencia de riesgo de reinversión (Damodaran, 2008).

Para este trabajo de valuación, en el que el FCFF se ha proyectado en dólar estadounidense, se utilizará la tasa de los bonos de Estados Unidos, dado que son las tasas de retorno que mejor se ajustan a la definición citada previamente. Considerando el horizonte temporal proyectado, se tomará la tasa de las notas del Tesoro de los Estados Unidos a 10 años. Al 31 de diciembre del 2022, dicha tasa era de 3,88%.

En segundo lugar, el **Beta** es el coeficiente que representa el riesgo sistemático de la empresa, aquel que no puede eliminarse mediante la diversificación de un portafolio. Consiste en una medida de sensibilidad de un activo en relación a los movimientos del mercado.

Dado que Celsia cotiza únicamente en la bolsa de valores de Colombia, el beta se ha medido con la regresión entre la rentabilidad del activo en cuestión (Celsia) y la rentabilidad del índice del cuál también hace parte la compañía, el índice es el MSCI Colcap.

Los pasos que se llevaron adelante para estimar el coeficiente beta fueron:

- Cálculo de los retornos totales, con frecuencia semanal, del capital accionario de la compañía, en base al precio histórico de mercado de las acciones registradas (CELSIA) de los últimos 5 años (Enero 2018- Diciembre 2022).
- Cálculo de los retornos totales, con frecuencia semanal del índice MSCI Colcap en base al precio histórico de mercado de los últimos 5 años (Enero 2018- Diciembre 2022).
- Estimación del coeficiente beta de Celsia mediante el método de regresión lineal simple:

$$r_{celsia} = \alpha + \beta_{celsia} \cdot r_{colcap}$$

Donde:

r_{celsia} : rendimiento del capital accionario de Celsia

α : intercepto

β_{celsia} : coeficiente beta de Celsia

r_{colcap} : prima de riesgo del mercado

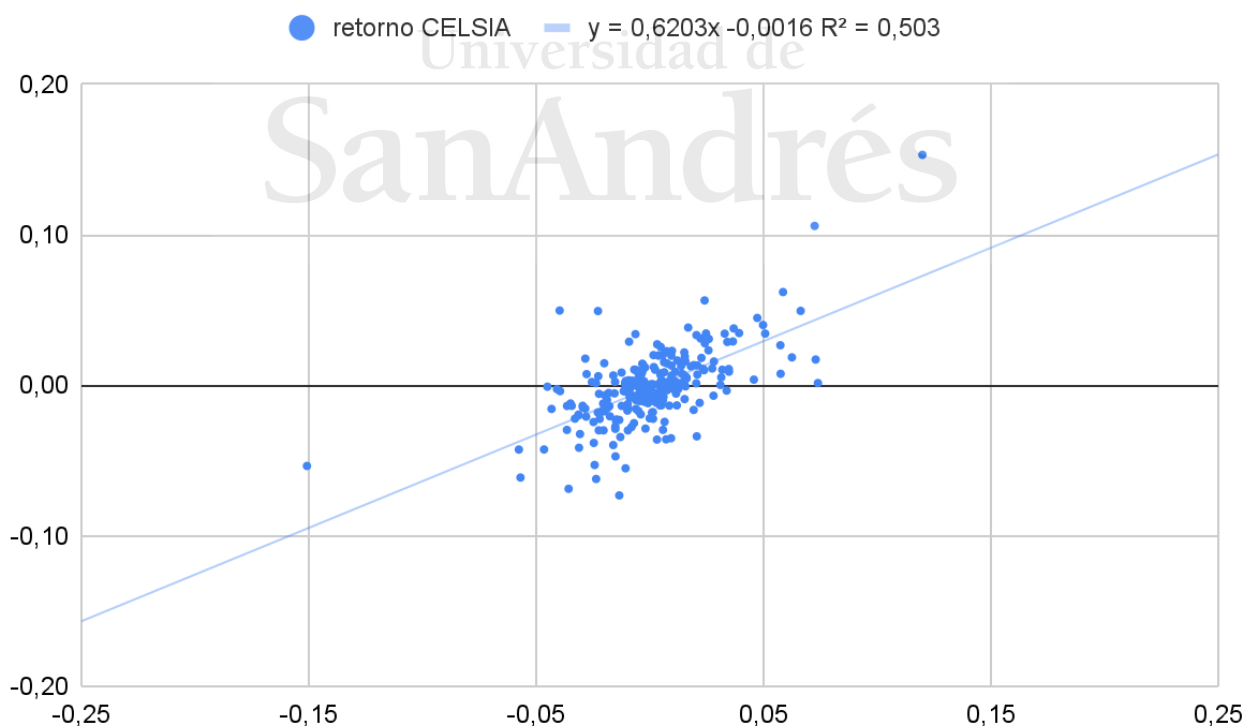
Para determinar el Beta de Celsia se llevó adelante la regresión simple con muestra de datos de tres, cinco y siete años. A continuación, se muestran los resultados. Para definir cuál utilizar se definió seleccionar la de mayor r cuadrado, R^2 . Esta es una medida estadística que representa la proporción de la varianza de una variable dependiente que se explica por una o varias variables independientes en un modelo de regresión. Por lo tanto, a mayor R^2 , mejor explica la variable independiente la varianza de la dependiente.

Posteriormente, una vez observados estos resultados se corroboró si existían movimientos que podían ser considerados como puntos aislados y no se correspondiesen con los demás, quedando fuera de un cierto rango de su línea de tendencia. Los registros aislados fueron apartados del universo descrito anteriormente y por lo tanto a partir de esta nueva muestra se procedió a recalcular la estimación del coeficiente beta mediante otra regresión lineal simple.

En el gráfico 37 a continuación, se muestra el comportamiento de los retornos de las acciones de Celsia en relación al comportamiento de los retornos del índice MSCI Colcap y en la tabla 17 puede observarse los detalles del resultado de la última regresión lineal simple.

Gráfico 37: resultado regresión lineal simple Celsia vs MSCI Colcap 2018-2022

retorno de Celsia vs retornos iColcap frecuencia semanal.



Fuente: elaboración propia en base a datos de Bloomberg.

Tabla 20: resultado de regresión lineal simple Celsia vs MSCI Colcap
 retorno de Celsia vs retornos iColcap frecuencia semanal.

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,7095
Coefficiente de determinación R²	0,5035
R ² ajustado	0,5016
Error típico	0,0185
Observaciones	263

ANÁLISIS DE VARIANZA					
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	0,0904	0,0904	264,6362	0
Residuos	261	0,0891	0,0003		
Total	262	0,1795			
	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%
Intercepto	-0,0016	0,0011	-1,4427	0,1503	-0,0039
Retorno Colcap	0,6203	0,0381	16,2676	0,0000	0,5453

Fuente: elaboración propia en base a datos de Bloomberg.

El R^2 , o coeficiente de determinación, indica la proporción de la varianza total de los retornos de la acción que es explicada por los movimientos del mercado. En este caso, el valor que adopta el R^2 de la regresión para Celsia, que es 0,5035, significa que el 50,3% de los movimientos en los precios de la acción pueden ser explicados por el movimiento del mercado. De esta forma, con esto se concluye que el Beta a utilizar en la valuación del capital accionario es de 0,62.

Para comparar la razonabilidad del coeficiente que se obtuvo mediante la regresión lineal simple, se llevó adelante el mismo análisis para cinco empresas americanas identificadas, que compiten en el mercado de Estados Unidos: CenterPoint Energy (CNP), First Energy Corp. (FE), Edison International (EIX), Pinnacle West Capital Corp. (PNW) y Exelon Corporation (EXC). Esto arroja un beta apalancado para cada una de las competidoras. En función de la estructura de capital de cada una de ellas, se obtuvo el Beta desapalancado – que corresponde a una estructura de capital que no tiene deuda, solo capital accionario. Para esto debe considerarse el efecto de los impuestos producto del escudo fiscal. El siguiente paso fue obtener un promedio de los betas desapalancados de las empresas competidoras y luego apalancarlo por la estructura de capital de Celsia. A continuación, se observan los resultados.

Tabla 21: Beta de Celsia calculado a partir de empresas comparables

Beta comparables	CNP	FE	EIX	PNW	EXC
Beta apalancado	1,085	0,800	0,903	0,878	0,929
D/E	0,799	0,909	1,140	0,929	0,85
Tasa impositiva	21%	21%	21%	21%	21%
Beta desapalancado	0,67	0,47	0,48	0,51	0,56

Beta desapalancado promedio	0,53
D/E Celsia	1,714
Tasa Impositiva	35%
Beta desapalancado Celsia	1,128

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Yahoo Finance y reportes anuales de CNP, FE, EIX, PNW y EXC.

En relación a la **prima de riesgo de mercado**, una forma de calcularla es como la diferencia entre el retorno esperado de un portafolio diversificado y la tasa libre de riesgo más la prima de riesgo país Colombia por tratarse de una empresa de mercado emergente. Este concepto representa el retorno esperado por encima de la tasa libre de riesgo, para ese portafolio representativo del mercado.

A los fines prácticos de este trabajo de valuación, se utilizará la metodología de cálculo utilizada con frecuencia en la práctica financiera, que consiste en estimar dicha prima a partir de datos históricos. A mayor período de tiempo analizado, mayor robustez tendrá el análisis. Dado que Celsia solo opera en Colombia y está incluido en el índice MSCI Colcap, para estimar la prima de riesgo de mercado se utilizará el índice S&P 500 para el que se cuenta con información disponible desde diciembre de 1980.

Tabla 22: Cálculo de prima de riesgo del mercado.

Diferencia entre retorno del S&P 500 y tasa libre de riesgo.

Retorno índice S&P al 31/12/2022	9,98%
Tasa libre de riesgo al 31/12/22	3,88%
Prima de riesgo del mercado	6,10%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Yahoo Finance, S&P500, Tesoro de los Estados Unidos y EMBI.

Además, teniendo en cuenta la situación política actual que enfrentan las empresas de servicios públicos Colombianas, en la cual, se asume un riesgo regulatorio y asumiendo que el principal problema que tiene la bolsa de valores de Colombia que es la iliquidez, se suma una **prima extra por iliquidez**, la misma es calculada en un 5% ya que al momento de la valuación la prima de riesgo país Colombia no había capturado este riesgo extra.

Entonces, con los parámetros tasa libre de riesgo, Beta de celsia, prima de riesgo de mercado y prima extra por iliquidez es posible determinar el costo de capital accionario de Celsia, Ke.

En la siguiente tabla se calcula el costo del capital accionario, Ke en USD, el mismo arroja como resultado una tasa del 19,45%.

Tabla 23: Cálculo del costo del capital accionario al 31 de diciembre de 2022

Prima de Riesgo del mercado	6,10%
Beta Celsia	1,128
Prima de riesgo país Colombia al 30/12/2022	3,69%
Prima de iliquidez BVC	5,00%
Costo del capital accionario (Ke) en USD	19,45%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Yahoo Finance, S&P500, Tesoro de los Estados Unidos y EMBI.

Cálculo del costo de la deuda (Kd)

Celsia tiene emitidos varios bonos en pesos Colombianos ninguno en dólares. Por lo tanto se ha tomado como referencia el costo de la deuda en dólares de otra firma del mercado, Empresas Públicas de Medellín **EPM**, que no cotiza en la bolsa de valores de Colombia pero si tiene varios bonos emitidos en pesos Colombianos y un bono en USD. Tanto Celsia como EPM tienen calificaciones crediticias similares para la deuda en COP y EPM tiene calificación crediticia en USD: Moody's: Baa3 perspectiva negativa y Fitch Ratings: BBB perspectiva en observación negativa.

Como puede observarse en la tabla 22 a continuación, la YTM es de 8,20%, por lo tanto se ha tomado este valor como costo de la deuda de Celsia.

Tabla 24: Bono de Empresas Públicas de Medellín emitido en USD.
YTM al 31/12/2022

Emisor	Moneda	Vencimiento	Tasa cupón	YTM	Volumen
Empresas Públicas de Medellín	USD	15/02/2027	4,38%	8,20%	575.000.000

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Grupo EPM y Bloomberg.

Estructura de Capital

En esta sección se buscará determinar la estructura de financiamiento de Celsia, es decir, qué proporción dentro de dicha estructura ocupa la deuda y el capital propio. Esta determinación es fundamental para establecer la ponderación de los costos de cada una de las fuentes de financiación de la empresa.

El valor de mercado del capital accionario se calculará como el producto entre el precio de mercado de la acción al 31 de diciembre del 2022, USD 0,541599 , y la cantidad de acciones emitidas, 1.070 millones. Esto arroja un resultado de USD 579 millones. El valor de la deuda financiera es de USD 993 millones. Esto arroja un valor total de la estructura de capital de USD 1.573 millones, esto se conoce también como el valor de la empresa.

En función de los estados financieros de Celsia Al 31 de diciembre del 2022 y el valor de mercado de la acción de Celsia en la bolsa de valores de Colombia al 31 de diciembre del 2022, la estructura de capital del grupo está compuesta por un 37% de capital propio y un 63% de deuda financiera. A continuación, en la tabla 25 se muestran los resultados.

Tabla 25: Estructura de capital de Celsia al 31 de diciembre de 2022 y ponderadores
en millones de USD y porcentaje

Valor de mercado del capital accionario	579.496.174,31
Valor de la deuda financiera	993.648.289,05
valor de la empresa	1.573.144.463,37

cálculo de ponderadores sobre la estructura de capital:

Ponderador del capital accionario (We)	37%
Ponderador de la deuda financiera (Wd)	63%

Fuente: Elaboración propia a partir de los reportes anuales de Celsia 2022.

Costo Promedio ponderado del capital

En esta sección se buscará determinar el costo promedio ponderado del capital, tasa WACC, que será utilizada para descontar a valor presente el flujo de fondos disponible de la firma, FCFF. Recordando la fórmula a ser utilizada:

$$WACC = Ke \cdot We + Kd \cdot Wd \cdot (1 - t) \text{ con } w_i = \frac{i}{D + E}, i = D, E$$

Donde:

Ke: costo del capital accionario

Kd: costo de la deuda financiera

E: valor de mercado del capital propio

D: valor de mercado de la deuda financiera

t: tasa de impuesto a las ganancias.

Se obtiene, entonces, que la tasa WACC para cada año proyectado es la que se indica en la tabla 26 a continuación.

Tabla 26: Cálculo del costo promedio ponderado del capital de Celsia

Costo del capital accionario (Ke)	19,45%
Ponderador del capital accionario (We)	37%
Costo de la deuda financiera (Kd)	8,20%
Ponderador de la deuda financiera (Wd)	63%
Tasa impositiva	35%
costo promedio ponderado del capital WACC	10,53%

Fuente: Elaboración propia

6.3 Valor terminal

El valor terminal representa el flujo de fondos disponibles esperado más allá del período proyectado explícitamente, en este trabajo el período explícito es del 2023 al 2027. Esto parte del supuesto de que la vida de la empresa es ilimitada y se espera que genere flujo de fondos durante un período de tiempo prolongado.

El cálculo del valor terminal está determinado por la siguiente fórmula:

$$VT_N = \frac{FCFF_N \cdot (1 + g)}{WACC - g}$$

Donde:

VT_N : valor terminal en el momento "N"

$FCFF_N$: flujo de fondos disponible para la empresa en el momento "N"

WACC: tasa de descuento

g: tasa de crecimiento esperada en el flujo de fondos a perpetuidad

El flujo de fondos disponible a partir del cual se calculará el valor terminal es aquel proyectado para el año 2027, en este caso de USD 170 millones. La tasa de descuento WACC es la calculada previamente 10,53%.

En relación con la tasa de crecimiento esperada del flujo de fondos a perpetuidad, esta fue calculada tomando como referencia datos de crecimiento del PBI real a nivel mundial provistos por el FMI en su publicación del World Economic Outlook de abril del 2023. Dicho informe estima una tasa de crecimiento real del PBI para Colombia del 3.3% para el año 2023. Se asume que Celsia crecerá a perpetuidad levemente por encima del ritmo de la economía colombiana.

De esta forma, es posible calcular el valor terminal que resulta en USD 2.434 millones. En el Anexo A se puede observar el flujo de fondos disponible, el valor terminal y el resultado descontado a la tasa WACC que permite arribar a la estimación del valor de la compañía.

6.4 Resultado de la valuación por flujo de fondos descontados

En esta sección se resumen los resultados de la valuación de Celsia realizada mediante la metodología de flujo de fondos descontados al 31 de diciembre del 2022.

Tabla 27: Resultado de la valuación de Celsia al 31 de diciembre de 2022

Fecha de valuación 31/12/2022

tasa de crecimiento (g)	3,30%
tasa de descuento (WACC)	10,53%
Valor de Celsia en USD millones	2.065
Caja y equivalentes en USD millones	44
Deuda financiera en USD millones	(994)
Valor del Capital Accionario en USD millones	1.116
Cantidad de acciones emitidas en millones	1.070
Precio por acción en USD	1,04

Fuente: Elaboración propia

Como puede observarse en los resultados de la tabla anterior, el valor de la empresa al 31 de diciembre del 2022 era de USD 2.065 millones. Sumando Caja y Equivalente y sustrayendo el valor de la deuda financiera al 31 de diciembre del 2022, se obtiene el valor del capital accionario que resulta en USD 1.116 millones. Dividiendo dicho valor por la cantidad de acciones emitidas se obtiene el precio por acción de USD 1,04. El valor de mercado de la acción al 31 de diciembre del 2022 era de USD 0,54. Por lo tanto, la valuación mediante flujo de fondos descontados considera expectativas de crecimiento mayores a las del mercado.

6.4 Análisis de sensibilidad

Las proyecciones realizadas en este trabajo de valuación fueron hechas sobre la base de supuestos en relación al comportamiento futuro esperado de ciertas variables determinantes. Estos supuestos fueron planteados sobre la base de información disponible al momento de realizar la valuación y teniendo en consideración las proyecciones de mercado y de la industria. No obstante, el futuro no es cierto y trae el concepto de la incertidumbre consigo, por lo que el escenario planteado como proyección puede diferir con lo que efectivamente ocurra en los próximos años.

Es por esto que conviene realizar un análisis de sensibilidad en el que, por lo menos, se planteen dos escenarios adicionales respecto al escenario base que será el que se expuso previamente: uno pesimista y uno optimista. Es así como se podrán observar y analizar cómo impactan ciertos cambios en las variables determinantes en el resultado de la valuación. A continuación, se describen las características del escenario base, escenario pesimista y escenario optimista. Las descripciones debajo ya consideran los efectos de las proyecciones del tipo de cambio dólar-peso colombiano.

El **escenario base**, que es sobre el cual se llevó adelante la primera valuación, considera que la empresa crece a la par de la industria, y por lo tanto, mantiene estable su cuota de mercado para el período 2023-2027:

- Los ingresos por generación eléctrica se estiman en una CAGR de 3,17%.
- Los ingresos por comercialización minorista se estimó una CAGR de 3,80%.

- Ingresos por Uso y conexión de redes se estimó una CAGR de 2,84%
- Los ingresos por servicios operacionales se estimó una CAGR del 1,28%,
- **La CAGR por el total de ingresos de 3,25%** para el periodo estimado 2023-2027.

Para el **escenario optimista** se supone que la empresa crecerá más que la industria, por lo tanto, aumentará su cuota de mercado. El supuesto es que la empresa crece un 2% más que la industria en el período 2023-2027:

- Los ingresos por Generación eléctrica crecerán a una CAGR de 5,10%.
- Ingresos por comercialización minorista crecerán a una CAGR de 5,84%
- Ingresos por Uso y Conexión de redes crecerán a una CAGR de 4,85%
- Ingresos por otros servicios operacionales crecerán a una CAGR de 3,39%
- Los ingresos totales para el periodo 2023-2027 se estiman que crezcan a una **CAGR de 5,26%**

El **escenario pesimista**, por el contrario, supone que la empresa crecerá menos que la industria, por lo tanto reduce su cuota de mercado. El supuesto es que la empresa crece un 2% menos que la industria:

- Los ingresos por Generación eléctrica crecerán a una CAGR de 1,17%.
- Ingresos por comercialización minorista crecerán a una CAGR de 1,91%
- Ingresos por Uso y Conexión de redes crecerán a una CAGR de 0,93%
- Ingresos por otros servicios operacionales crecerán a una CAGR de 0,67%
- Los ingresos totales para el periodo 2023-2027 se estima que crezcan a una **CAGR de 1,45%**.

A continuación, se exponen los resultados obtenidos a partir del análisis de sensibilidad.

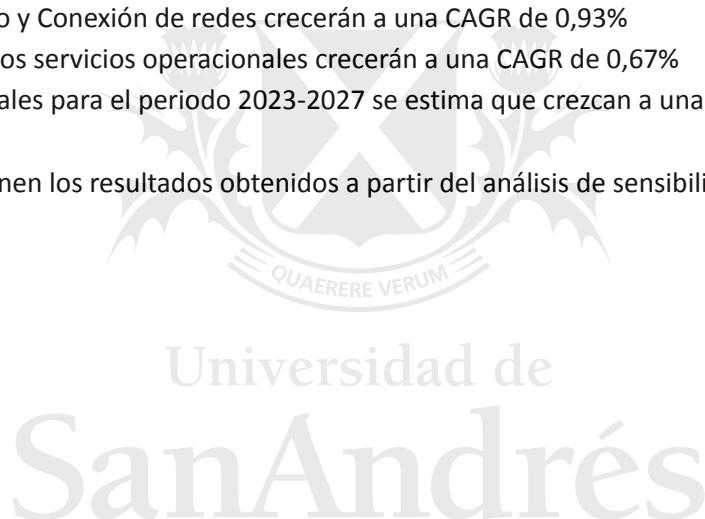


Tabla 28: Análisis de sensibilidad de valuación del capital accionario de Celsia

en USD millones y porcentaje, excepto cantidad de acciones (en millones) y precio por acción.

Escenario	Pesimista	Base	Optimista
Fecha de valuación	31/12/2022	31/12/2022	31/12/2022
Tasa de Descuento WACC	10,53%	10,53%	10,53%
Tasa de crecimiento a perpetuidad (g)	3,30%	3,30%	3,30%
CAGR ingreso total 2023-2027	1,45%	3,25%	5,26%
Valor Celsia	1.919	2.065	2.195
Caja y Equivalentes	44	44	44
Deuda Financiera	(994)	(994)	(994)
Valor del capital accionario Celsia	969	1.116	1.245
cantidad de acciones	1.070	1.070	1.070
Precio por acción en USD	0,91	1,04	1,16

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los resultados obtenidos a partir del análisis de sensibilidad, el precio por acción en USD podría variar entre 0,91 y 1,16. En el Anexo B y Anexo C se podrán observar los Flujos de Fondos disponibles para la compañía en el escenario optimista y pesimista respectivamente.



7. Valuación relativa: por múltiplos de empresas comparables

La valuación por múltiplos de empresas comparables, una clase de valuación relativa es una metodología alternativa de valuación al DCF y se utiliza con frecuencia como complemento al método de flujos de fondos descontados. Este método alternativo consiste en estimar el valor de un activo a partir de múltiplos de activos de similares características.

Como se señala en la teoría financiera, en la mayoría de los casos los múltiplos tienen una dispersión amplia. Esto implica que las valuaciones mediante esta metodología son discutibles. No obstante, esta alternativa es de utilidad para cuando ya se valuó de una forma y así poder comparar los resultados.

El primer paso consiste en elegir empresas del mercado que sean comparables con Celsia. Es importante que estas coticen en la bolsa de valores de Colombia para así poder contar con información pública para llevar adelante la valuación sin dificultades. Las compañías seleccionadas para la valuación son las competidoras de la industria que se identificaron previamente: Grupo Energía Bogotá (GEB), Empresas Públicas de Medellín (EPM), Enel Colombia e Isagen. Todas son empresas reconocidas con presencia en el mercado Colombiano que es en el que mayormente opera Celsia.

En segundo lugar, hay que definir el múltiplo de valuación que se ajuste mejor a la valuación y para ello es importante tener en consideración las características del negocio. En este caso se utilizará uno de los múltiplos más utilizados en la práctica financiera: EV/EBITDA. Este consiste en el cociente del valor de la empresa, EV, y la utilidad operativa sumando las depreciaciones y amortizaciones, EBITDA. A continuación, la fórmula a utilizar:

$$\frac{EV}{EBITDA} = \frac{\text{Valor Empresa}}{\text{Utilidad Operativa} + \text{Depreciación} + \text{Amortización}}$$

El valor de la empresa sigue la definición previamente introducida:

$$\text{Valor Empresa} = \text{Valor Capital Accionario} + \text{Deuda Financiera}$$

La principal ventaja de este múltiplo es que permite comparar empresas con estructuras de capital diferentes, como ocurre en este trabajo de valuación. La principal limitación es que no contempla que las compañías requieren reinvertir para mantenerse competitivas, es decir, que no consideran la inversión en bienes de capital (CAPEX).

En tercer lugar, se debe calcular este múltiplo para cada una de las empresas seleccionadas y algunos indicadores adicionales para realizar un análisis comparativo entre las firmas. A continuación, se pueden observar los análisis en la tabla 29.

Tabla 29: Múltiplo EV/EBITDA e indicadores de crecimiento y rentabilidad

Compañía	EV/EBITDA	CAGR Ingresos 2018-2022	Margen EBITDA	Margen Operativo	ROE	ROA
GEB	11,93	11,43%	42,91%	30,74%	10,56%	7,71%
EPM	6,58	14,59%	30,29%	35,99%	14,22%	8,56%
Isagen	3,30	12,69%	67,10%	61,65%	14,61%	5,49%
Mediana	6,58	12,69%	42,91%	35,99%	14,22%	7,71%
Celsia	6,58x - 6,60x	10,28%	31,51%	31%	6,61%	8,85%

Fuente: Elaboración propia

En función de los resultados precedentes y considerando principalmente las características de negocio, pueden encontrarse similitudes en el comportamiento de los patrones con EPM y GEB. En términos de CAGR ingresos operacionales para el período 2018 -2022, en primer lugar se encuentra EPM seguido por Isagen y GEB un punto arriba de Celsia.

En términos de Margen EBITDA Celsia se ubica por encima de EPM Isagen tiene una diferencia amplia en este margen por sobre los demás. En relación al ROE, el de Celsia es claramente más bajo que el de las demás compañías y en términos ROA, Celsia se encuentra entre EPM e Isagen.

Por lo tanto, el rango razonable de múltiplos será de 6,58x a 6,60x con un punto intermedio de 6,59x. A continuación en la tabla 30 se muestran los resultados de la valuación de Celsia por múltiplo EV/EBITDA al 31/12/2022.

Tabla 30: Resultado de la valuación por múltiplos
en millones de USD, excepto por precio acción y EV/EBITDA

	Límite inferior	Punto Medio	Límite Superior
	6,58x	6,59x	6,60x
EBITDA Celsia	369	369	369
Valor de la empresa Celsia	2.428	2.432	2.435
Caja y equivalente de caja	44	44	44
Deuda Financiera	(994)	(994)	(994)
Valor capital accionario de Celsia	1.478	1.482	1.485
Cantidad de acciones en circulación	1.070	1.070	1.070
Precio por acción en USD	1,381	1,385	1,388

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo expuesto en la tabla anterior, el valor del capital accionario y del precio de las acciones que surgen de la valuación por el múltiplo EV/EBITDA no están alineados con los obtenidos a través de la valuación por la metodología de flujos de fondos descontados, siendo aún más optimistas los resultados alcanzados mediante la valuación por el múltiplo EV/EBITDA.

8. Conclusión

Celsia SA, durante su historia ha logrado posicionarse como una de las empresas más estables en el mercado energético colombiano, comenzó siendo una empresa que brindaba servicios de generación y comercialización de energía hidroeléctrica en un solo departamento de Colombia con un mercado relativamente chico y ahora es una de las empresas que más se ha desarrollado, integrándose durante sus 28 años de historia con otras empresas, adquiriendo algunas más pequeñas y sumando activos de gran valor a su balance, como por ejemplo represas, parques eólicos y granjas solares, para de esta manera hacer crecer la red de servicios, el alcance de los mismos y aumentando la cantidad de clientes, entre grandes y pequeños consumidores y en constante innovación, no solamente genera energía hidroeléctrica, también desarrolla energía en el mercado eólico y solar y cuenta además con respaldo térmico (a gas), actualmente no solo opera en Colombia también produce y vende energía a algunos países de centroamérica.

Si bien el último año se vió muy afectada financieramente por los efectos inflacionarios e impositivos de Colombia y que además se encuentra en una posición financiera complicada debido a la deuda financiera, es una empresa que sigue apostando a crecer, que sus ingresos nunca decrecen como tampoco el margen operativo, el foco está puesto en el desarrollo de energías no convencionales, en seguir desarrollando proyectos como los estacionamientos recargables para autos eléctricos, techos con paneles solares y en apuestas de infraestructura de primer nivel, esto lo hace posible debido a que el sector energético colombiano en general trabaja de manera unificada para hacer crecer la infraestructura y la competencia con el resto de las compañías también logra ese objetivo que es el que cada empresa siempre esté apostando en crecimiento, innovación y desarrollo, además que cuenta con una estructura muy transparente.

Los principales desafíos para los años que siguen es que Celsia logre ampliar su mercado dentro de Colombia, sanear su deuda financiera y aumentar sus ingresos, por otro lado, otro desafío que tienen en la bolsa de valores es lograr que el mercado pueda ver que es una empresa que todavía tiene mucho valor y potencial y así generar que el precio de la acción aumente.

El resultado obtenido mediante la metodología de valuación de flujo de fondos descontados sugiere que, a la fecha de valuación, el mercado parecía estar considerando expectativas de crecimiento menores a las consideradas en este trabajo de valuación.

Respecto a la valuación relativa por múltiplo de empresas comparables, el mercado parecía estar considerando un rango menor al utilizado en este trabajo de valuación.

9. Bibliografía

9.1 Bibliografía Académica

Brealey, R., Myers, S., & Allen, F. (2013). Principles of Corporate Finance. Décima Edición. McGraw Hill Higher Education.

Damodaran, A. (2015). Applied Corporate Finance. Cuarta Edición. John Wiley & Sons.

Damodaran, A. (Diciembre 2008). What is the riskfree rate? A Search for the Basic Building Block. Stern School of Business, New York University. Web. Obtenido de <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>

Fernández, P. (2002). Valuation Methods and Shareholder Value Creation. Academic Press.

9.2 Informes y Reportes

Banco de la República de Colombia - Estadísticas económicas. Principales indicadores.

Bloomberg terminal.

Celsia - Informe de Gestión Celsia 2023, Informe de Gestión 2022.

Celsia - Reporte financiero anual 2023.

Departamento administrativo nacional de estadística - DANE - Estadísticas por tema - IPC e IPP.

Empresas Públicas de Medellín - Reporte Financiero Anual 2023.

Enel Colombia - Reporte Financiero Anual 2023.

Grupo energía Bogotá - Reporte Financiero Anual 2023.

International Monetary Fund. (Abril 2023). World Economic Outlook. Obtenido en <https://www.imf.org/es/Publications/WEO/Issues/2023/04/11/world-economic-outlook-april-2023>

Isagen - Reporte Financiero anual 2023.

UPME - Información energética - Balance Energético Colombiano BECO.

XM Colombia - Consumo - Pronóstico de Demanda.

XM Colombia - Generación - Informes de despacho.

9.3 Sitios Web

Banco de la República de Colombia. <https://www.banrep.gov.co/es>

Banco de la República de Colombia. [Estadísticas. https://totoro.banrep.gov.co/estadisticas-economicas/](https://totoro.banrep.gov.co/estadisticas-economicas/)

Bolsa de Valores de Colombia.
https://www.bvc.com.co/?tab=indices_accionarios&tabNoticias=comunicados-de-prensa

Celsia - Reportes Financieros
<https://reporteintegrado2022.celsia.com/informes/Estados-Financieros-Consolidados-EEFF-2022-VF.pdf>

Celsia - Zona Inversionistas. <https://www.celsia.com/es/inversionistas/celsia/>

Celsia - Reportes Integrados. <https://reporteintegrado2022.celsia.com/>

Departamento administrativo nacional de estadística DANE.
<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema>

EMBI. Base de datos actualizada. <https://www.ambito.com/contenidos/riesgo-pais.html>

Empresas Públicas de Medellín. Zona inversionistas. <https://cu.epm.com.co/inversionistas/>

Empresas Públicas de Medellín. Zona inversionistas
<https://cu.epm.com.co/inversionistas/informacion-financiera/emisiones-internacionales>

Enel Colombia. Zona inversionistas. <https://www.enel.com.co/es/inversionista.html>

Grupo energía Bogotá. Zona Inversionistas. <https://www.grupoenergiabogota.com/inversionistas>

Isagen. Zona inversionistas. <https://www.isagen.com.co/es/inversionistas/resultados-financieros>

MSCI www.msci.com y <https://www.msci.com/msci-all-colombia-local-listed-risk-weighted>

UPME - Proyección Demanda Energética Colombia 2022 - 2036
https://www1.upme.gov.co/DemandayEficiencia/Documents/Informe_proyeccion_demanda_energeticos.pdf

XM Colombia. <https://www.xm.com.co/generaci%C3%B3n/informes-despacho>

XM Colombia - Informe Anual. <https://informeanual.xm.com.co/10-resultados-financieros/index.html>

10. Anexos

10.1 Anexo A: Flujo de Fondos Disponible para la compañía - Escenario Base

en COP millones, excepto el precio por acción

Ingresos	2022	2023e	2024e	2025e	2026e	2027e	CAGR 2023-2027e
Generación de energía eléctrica							
Crecimiento Estimado		3%	4%	2%	3%	4%	
Participación	35%	34,41%	34,40%	34,31%	34,23%	34,31%	
Ingresos por generación	403	414	430	438	452	469	3,17%
Comercialización minorista							
Crecimiento Estimado		4%	4%	3%	4%	4%	
Participación	46%	47,27%	47,63%	47,93%	48,18%	48,29%	
Ingresos por comercialización	545	569	595	612	636	661	3,80%
Uso y conexión de redes							
Crecimiento Estimado		4%	4%	1%	3%	3%	
Participación	8%	7,72%	7,72%	7,66%	7,62%	7,60%	
Ingresos por Uso y conexión de redes	89	93	96	98	101	104	2,84%
Otros servicios operacionales							
Crecimiento Estimado		4%	4%	2%	3%	4%	
Participación	11%	10,59%	10,25%	10,11%	9,97%	9,81%	
Ingresos por Otros	124	128	128	129	132	134	1,28%
Total Ingresos	1.161	1.204	1.249	1.277	1.320	1.369	3,25%
EBIT	275	285	294	310	317	328	3,57%
Margen Operativo	24%	24%	24%	24%	24%	24%	
EBIT (1-t)	179	186	191	202	206	213	
(+) Depreciación y Amortización	46	48	50	51	53	55	
(-) CAPEX	81	84	87	89	92	96	
(+) Variación CTN	(14,53)	(1,50)	(2,76)	(1,77)	(1,86)	(2,05)	
FCFF	129	148	151	161	164	170	
Valor terminal						2.434	
FCF + Valor terminal	129	148	151	161	164	2.604	
Valor Presente FCF + Valor Terminal		134	124	120	110	1.578	

Valor de Celsia al 31/12/2022	
Caja y equivalentes de Celsia al 31/12/2022	44
Deuda financiera de Celsia al 31/12/2022	(994)
Valor del Capital Accionario de Celsia al 31/12/2022	1.116
Precio por acción en USD	1,04

10.2 Anexo B: Flujo de Fondos Disponible para la compañía – Escenario Optimista

en USD millones, excepto el precio por acción

Ingresos	2022	2023e	2024e	2025e	2026e	2027e	AGR 2023-2027e
Generación de energía eléctrica							
Crecimiento Estimado		5%	6%	4%	5%	6%	
Participación	35%	34,38%	34,33%	34,21%	34,09%	34,17%	
Ingresos por generación	403	422	446	464	486	515	5,10%
Comercialización minorista							
Crecimiento Estimado		7%	7%	5%	6%	6%	
Participación	46%	47,35%	47,72%	48,00%	48,28%	48,40%	
Ingresos por comercialización	545	582	620	650	689	730	5,84%
Uso y conexión de redes							
Crecimiento Estimado		6%	6%	4%	5%	5%	
Participación	8%	7,69%	7,68%	7,65%	7,62%	7,57%	
Ingresos por Uso y conexión de redes	89	94	100	104	109	114	4,85%
Otros servicios operacionales							
Crecimiento Estimado		5%	3%	3%	4%	4%	
Participación	11%	10,58%	10,28%	10,14%	10,01%	9,85%	
Ingresos por Otros	124	130	134	137	143	149	3,39%
Total Ingresos	1.161	1.229	1.299	1.355	1.427	1.508	5,26%

EBIT	275	292	309	320	336	354	4,89%
Margen Operativo	24%	24%	24%	24%	24%	23%	
EBIT (1-t)	179	190	201	208	219	230	
(+) Depreciación y Amortización	14	49	52	54	57	60	
(-) CAPEX	25	86	91	95	100	106	
(+) Variación CTN	(14,53)	0,84	(2,36)	(1,86)	(2,40)	(2,73)	
FCFF	153	154	159	165	173	182	
Valor terminal						2.600	
FCF + Valor terminal		154	159	165	173	2.782	
Valor Presente FCF + Valor Terminal		139	131	122	116	1686	

Valor de Celsia al 31/12/2022	2.195
Caja y equivalentes de Celsia al 31/12/2022	44
Deuda financiera de Celsia al 31/12/2022	(994)
Valor del Capital Accionario de Celsia al 31/12/2022	1.245
Precio por acción en USD	1,16

10.3 Anexo C: Flujo de Fondos Disponible para la compañía – Escenario Pesimista
en USD millones, excepto el precio por acción

Ingresos	2022	2023e	2024e	2025e	2026e	2027e	CAGR 2023-2027e
Generación de energía eléctrica							
Crecimiento Estimado		1%	2%	0%	1%	2%	
Participación	35%	34,37%	34,25%	34,07%	33,92%	33,99%	
Ingresos por generación	403	407	414	414	418	427	1,17%
Comercialización minorista							
Crecimiento Estimado		3%	3%	1%	2%	2%	
Participación	46%	47,37%	47,65%	47,87%	48,12%	48,22%	
Ingresos por comercialización	545	562	577	582	594	606	1,91%
Uso y conexión de redes							
Crecimiento Estimado		2%	2%	0%	1%	1%	
Participación	8%	7,69%	7,66%	7,62%	7,59%	7,53%	
Ingresos por Uso y conexión de redes	89	91	93	93	94	95	0,93%
Otros servicios operacionales							
Crecimiento Estimado		1%	1%	1%	1%	1%	
Participación	11%	10,58%	10,44%	10,45%	10,37%	10,26%	
Ingresos por Otros	124	125	126	127	128	129	0,67%
Total Ingresos	1.161	1.186	1.210	1.217	1.234	1.256	1,45%

EBIT	275	280	288	290	294	300	1,69%
Margen Operativo	24%	24%	24%	24%	24%	24%	
EBIT (1-t)	179	182	187	188	191	195	
(+) Depreciación y Amortización	14	47	48	49	49	50	
(-) CAPEX	25	83	85	85	86	88	
(+) Variación CTN	(14,53)	2,28	(0,82)	(0,21)	(0,57)	(0,75)	
FCFF	153	149	150	152	154	156	
Valor terminal						2.229	
FCF + Valor terminal		149	150	152	154	2.385	
Valor Presente FCF + Valor Terminal		135	123	112	103	1.446	

Valor de Celsia al 31/12/2022	1.919
Caja y equivalentes de Celsia al 31/12/2022	44
Deuda financiera de Celsia al 31/12/2022	(994)
Valor del Capital Accionario de Celsia al 31/12/2022	969
Precio por acción en COP	0,91