



Vigilada Mineducación

**Impacto en el inductor de valor de la empresa EMCALI en un escenario
óptimo de pronóstico**

Por

Giovanni Álvarez Moreno

Tesis de grado presentada como requisito parcial para optar al título de Magíster en
Administración Financiera

Asesor, docente

Carlos Mario Arango, Mag.

UNIVERSIDAD EAFIT

Bogotá, 2023

Contenido

	Pág.
Capítulo 1. Introducción	8
Capítulo 2. Marco teórico	11
Capítulo 3. Metodología	15
Capítulo 4. Resultados	17
4.1. Análisis de los Inductores de valor	17
4.1.1 Descripción de la empresa	17
4.1.2 Análisis de tendencias y participaciones de la empresa	18
4.1.3 Análisis de la generación de valor	26
4.1.3.1. Comportamiento de los Inductores de valor operativos	29
4.1.3.2. Comportamiento de los Inductores de valor financieros	31
4.1.3.3. Comportamiento de los Inductores de Rentabilidad	33
4.1.3.4. Análisis del EVA (Valor Económico Agregado)	34
4.2 Análisis de pronósticos	36
4.2.1. Variables a utilizar en el análisis	36
4.2.2. Patrón de la demanda	37
4.2.3. Selección del método de pronóstico de la demanda	40
4.3 Proyección de la empresa con demanda óptima	44
4.3.1 Parámetros de proyección	44

	3
4.3.2. Proyección de los estados financieros	47
4.3.3 Análisis de la generación de valor de la empresa con demanda óptima	48
Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones	56
Referencias	59
Anexos	63
Anexo A. Estimación de los métodos de pronósticos analizados	63

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Importancia de las cuentas del estado de resultados	18
Tabla 2. Tendencia de las cuentas del estado de resultados	20
Tabla 3. Importancia de las cuentas del estado de situación financiera	22
Tabla 4. Tendencia de las cuentas del estado de situación financiera	24
Tabla 5. Resultado de los inductores de valor 2020 – 2022	28
Tabla 6. Evolución del EVA (2020 – 2022)	35
Tabla 7. Coeficiente de variación de la demanda de EMCALI	38
Tabla 8. Métodos probabilísticos de acuerdo al patrón de demanda	41
Tabla 9. Resultados de la selección del método de pronóstico	42
Tabla 10. Proyección de la demanda de la empresa	43
Tabla 11. Proyección de cantidad de servicios a comercializar por servicio	45
Tabla 12. Cálculo del precio promedio para proyectar	45
Tabla 13. Proyección de los ingresos	46
Tabla 14. Estado de resultados proyectados	46
Tabla 15. Estado de situación financiera	47
Tabla 16. Inductores de valor de la EMCALI con demanda óptima	48
Tabla 17. Comportamiento del EVA proyectado con demanda óptima	49
Tabla 18. Comportamiento del EVA proyectado con demanda óptima	54

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Comportamiento del margen EBITDA y del PKT	29
Figura 2. Evolución de la productividad de capital de trabajo operativo y la palanca de crecimiento (2020 – 2022)	30
Figura 3. Evolución del apalancamiento financiero (2020 – 2022)	32
Figura 4. Evolución del costo neto financiero (2020 – 2022)	33
Figura 5. Evolución de los inductores de rentabilidad (2020 – 2022)	34
Figura 6. Fórmula de coeficiencia de variación	37
Figura 7. Patrón de demanda con baja variación	39
Figura 8. Patrón de demanda de EMCALI 2013-2022	40
Figura 9. Participación de los servicios de EMCALI	44
Figura 10. Margen EBITDA y del PKT con demanda óptima	50
Figura 11. Productividad de capital de trabajo operativo y la palanca de crecimiento proyectada con demanda óptima	51
Figura 12. Apalancamiento financiero proyectado con demanda óptima	52
Figura 13. Inductores de rentabilidad proyectados con demanda óptima	53

Resumen

El presente trabajo describe un análisis de inductores de valor a las Empresas Municipales de Cali, EMCALI ESP, al emplear un escenario óptimo de pronóstico, en el cual se utilizó el método exploratorio, con un enfoque cuantitativo para su análisis. Este se realizó teniendo en cuenta la evaluación de pronósticos, al igual que los inductores de valor operativos y financieros, partiendo de las cifras financieras publicadas por la empresa, al utilizar el estado de resultados y el estado de situación financiera, como principales fuentes de información en un periodo histórico de 10 años para hacer el pronóstico de ventas, y así hacer una comparación de inductores del periodo actual frente al proyectado. En sus resultados se espera identificar los principales componentes estratégicos que le generan valor corporativo a la organización, dentro de un escenario adecuado.

Palabras claves: Inductores de valor, Empresas públicas, Pronóstico de la demanda, Estados financieros.

Abstract

This work describes an analysis of value drivers for the Municipal Companies of Cali, EMCALI ESP, by using an optimal forecast scenario, in which the exploratory method was used, with a quantitative approach for its analysis. This was carried out taking into account the evaluation of forecasts, as well as the operational and financial value drivers, based on the financial figures published by the company. by using the income statement and the statement of financial position as the main sources of information in a historical period of 10 years to make the sales forecast, and thus make a comparison of drivers of the current period against the projected one. In its results, it is expected to identify the main strategic components that generate corporate value for the organization, within an appropriate scenario.

Key words: *Value drivers, Public companies, Demand forecast, Financial statements.*

Capítulo 1. Introducción

Las Empresas de Servicios Públicos revisten una alta importancia en Colombia, debido a su impacto en la satisfacción de derechos fundamentales en los ciudadanos, los cuales se encuentran consagrados en la Ley 142 de 1994, donde se regulan los servicios de energía, acueducto, alcantarillado, de aseo y de saneamiento básico.

En el caso de EMCALI, una empresa social del estado adscrita al municipio de Santiago de Cali, que presta servicios públicos domiciliarios, es un componente importante que le proporciona ingresos no tributarios al municipio, los cuales se encuentran representados en inversiones de infraestructura de servicios públicos en Cali y los municipios aledaños por más de \$326.000 millones (Empresas Municipales de Cali, 2022).

Sin embargo, esta empresa ha sido objeto de crisis financieras debido a manejos administrativos no acertados, que inclusive fue intervenida por el Gobierno Nacional durante una década, pero fue entregada nuevamente al municipio a inicios del siglo XXI, presentando cifras de recuperación importantes, y hoy se constituye en una fuente de ingresos significativo para la ciudad.

En el presente trabajo se realiza un análisis de inductores de valor, basados en proyecciones de pronósticos óptimos, de una reconocida empresa de servicios públicos del suroccidente colombiano, la cual ha sido objeto de polémicas por cuestionados manejos administrativos y económicos, en las alcaldías de turno en los últimos años.

En este sentido, se procede con el análisis financiero de la empresa EMCALI, la cual es una organización estatal nacida en el año 1931, con el propósito de satisfacer las necesidades de servicios públicos de energía, acueducto y alcantarillado básico en la ciudad de Cali. Actualmente esta compañía extiende su atención a municipios aledaños, tales como Jamundí,

Yumbo y Puerto Tejada, al igual que a las zonas rurales en Palmira y Candelaria (Empresas Municipales de Cali, 2014).

Por lo tanto, el análisis de pronóstico óptimo bajo el enfoque de inductores de valor, en una empresa pública como EMCALI, se constituye en una oportunidad para evidenciar sus principales ejes generadores de valor de la compañía. El análisis se desarrolla teniendo en cuenta los inductores de valor propuestos en la metodología de Óscar León García (2012), además de los lineamientos estadísticos de pronóstico muy utilizados para la proyección de ventas, los cuales permiten visualizar las variables que le generan valor a la empresa mencionada, lo cual es de vital conocimiento para las administraciones públicas de turno, que toman decisiones, además de la ciudadanía, que recibe los servicios, así como los diferentes *stakeholders* interesados en la gestión de la empresa.

En tal sentido, la toma de decisiones es un aspecto esencial para la administración de las empresas, sobre todo, cuando se trata de organizaciones públicas de servicios públicos domiciliarios, que son de alto interés para la sociedad por su alto impacto en la ciudadanía. A este respecto, el análisis se convierte en un instrumento significativo para pronosticar la situación financiera de la compañía y, en especial, los inductores que le generan valor corporativo.

De igual manera, la investigación es importante desde el campo del conocimiento teórico financiero, dado que se desarrolla sobre una empresa pública, la cual es influenciada no solo por variables económicas, sino también por variables regulatorias. Este aspecto es importante considerarlo dentro de la temática, al tener en cuenta los grupos de interés que influyen en sus decisiones.

En el contexto académico, el trabajo aporta mayor experiencia profesional a su autor en el momento de abordar herramientas de proyección estadística, en el análisis de valor de una organización.

En este orden de ideas, el siguiente texto contiene la situación de estudio, donde se identificó el marco teórico que orienta el trabajo. Posteriormente, se procede en el desarrollo de los resultados, donde se inició con el análisis de los inductores de valor de la empresa en los últimos tres años, después se realizó el análisis de pronósticos para estimar el nivel de ventas óptimos, que se tuvo en cuenta para proyectar la empresa y evaluar nuevamente sus inductores de valor.

Capítulo 2. Marco teórico

El presente trabajo se fundamentó en los lineamientos teóricos financieros que, para este caso, se sustentan en la gestión basada en el valor, la cual se describe como el “Conjunto de herramientas de gestión utilizadas para facilitar la administración de las operaciones de una compañía, que permita el aumento del valor de los accionistas” (Correa, Arango & Castaño, 2001, p. 3); se pretende el aumento del valor de los accionistas, teniendo en cuenta que la gestión basada en el valor implementada de manera acertada, abarca la estrategia, el diseño y el ejercicio financiero de una organización, involucrando a todos los grupos de interés de una manera integral, como son: socios, administradores, proveedores, clientes, colaboradores etc. (Gonzales, 2007).

García (2003) define la gestión basada en el valor como “el término genérico utilizado para designar una serie de herramientas de gestión utilizadas para facilitar la gestión de las operaciones de una empresa, de forma que aumente el valor del accionista” (p. 54). Por medio del presente término, se explica la síntesis existente entre varias disciplinas y temas empresariales que incluyen las finanzas, la estrategia empresarial y el comportamiento organizacional, surgido por la investigación financiera que considera la generación basada en el valor como un concepto innovador (Barajas, 2016). Los autores mencionan tres métodos principales por medio de los cuales se utiliza la gestión basada en el valor:

1. El método de flujo de caja libre.
2. El método de valor económico añadido/valor de mercado añadido (EVA/VMA).
3. El método del rendimiento de la inversión en términos de flujo de caja (RIFC).

Las referencias anteriores sobre la gestión basada en el valor representan la necesidad global empresarial de mejorar el desempeño financiero de las organizaciones, con la toma de

decisiones adecuadas, que dirijan la empresa a la creación de valor, involucrando a todas las partes comprometidas en la generación de riqueza organizacional, como los socios, los administradores, los clientes, los proveedores y los colaboradores, con el fin de satisfacer las expectativas, teniendo en cuenta los objetivos lucrativos (Sequeda Reyes, 2014). Además, delimita la metodología que se utilizó en la presente investigación, enfocada en el método de valor económico añadido, utilizado para medir el desempeño organizacional de una empresa, reflejando la creación o destrucción de valor originada por la administración, la dirección y la toma de decisiones realizada por los propietarios o accionistas (Santos Rodríguez, 2014).

En el caso de las Empresas de Servicios Públicos, la generación de valor debe velar por el cumplimiento de dos propósitos: el primero debe focalizarse en la prestación de un servicio óptimo para los usuarios y el segundo procede en mantener unas finanzas saludables que le generen utilidades suficientes para seguir invirtiendo en proyectos sociales de la empresa, que mejoren la calidad de vida de los ciudadanos (Faya, 2017). En este orden de ideas, se observa que las empresas públicas deben tener una visión administrativa y financiera, que promueva los principios de una empresa privada, en cuanto a la generación de utilidades, para lograr su sostenibilidad financiera en el tiempo (Rodríguez Araújo, et al., 2021).

Por otro lado, cuando se trata de empresas públicas con estructuras de mercado monopólicas, generalmente tienen una demanda garantizada que facilita la proyección de sus ingresos en el mercado, dado que la amenaza de sus fuerzas competitivas es menor a las de una empresa que se encuentra en un mercado de competencia (Porter, 2004).

En el caso de las empresas privadas, generalmente se tiene en cuenta las fluctuaciones aleatorias en la demanda, en las proyecciones de ventas, y otros factores incontrolables (Ballou, 2004). Estos sistemas se clasifican, a su vez, según el tipo de demanda, ya sean dependientes o independientes, donde se utilizan los modelos de pronóstico y se establecerá el tipo de sistema

probabilístico que más se ajuste a la evolución de la demanda de la empresa, lo cual es necesario para el establecimiento de los tamaños óptimos de venta y la definición de políticas (Mendoza Rivadeneira & Ceballos Polanco, 2016). En este sentido, algunos modelos de pronóstico de la demanda a considerarse para la comparación y selección del método, son los siguientes (Anderson, 2003):

Estimación de la Demanda por el Método Promedio Móvil Simple.

Estimación de la Demanda por el Método de Regresión Lineal.

Estimación de la Demanda por Suavizamiento Exponencial Simple.

Estimación de la Demanda por Suavizamiento Exponencial Doble.

Algunos estudios que se tomaron de referencia para el presente trabajo, es el de Jiménez Sánchez y Rojas Restrepo (2016), quienes efectuaron un análisis de tipo proyectivo y cuantitativo, al evaluar los inductores de valor en la gestión de microempresas en un escenario de proyección, llevando a cabo su desarrollo en una de estas organizaciones, donde establecieron que la herramienta de inductores de valor es un instrumento significativo para la gestión financiera, en comparación de los análisis tradicionales, dado que se puede identificar las principales fuentes generadoras o destructoras de valor en las compañías, teniendo mayores argumentos para la definición de estrategias de mejora.

También se destaca el estudio de Narea Chumbi y Guamán Tenezaca (2021), quienes hicieron una aplicación de los inductores de valor a 34 empresas del sector comercial de Cuenca en Ecuador, al utilizar una metodología cuantitativa de tipo explicativa, donde determinaron que estas compañías están deteriorando el valor a sus propietarios, debido a su elevado riesgo financiero. Allí se concluye que los inductores de valor son una herramienta estratégica para la

toma de decisiones financieras, en el sentido de que se puede identificar si las problemáticas son de tipo operativo o financiero.

De igual forma, se tuvo en cuenta el trabajo de Gómez López (2013), quien realizó un análisis de pronóstico sobre una empresa pública de aseo en Manizales, Colombia, donde empleó una metodología descriptiva y proyectiva, basado en un método cuantitativo. Entre sus resultados, determinó que los objetivos operativos de la compañía no se estaban cumpliendo al evaluar los inductores de valor de productividad de capital de trabajo PKT y el margen EBITDA. Se concluye que la gestión por inductores de valor es una herramienta poderosa para medir el cumplimiento de los objetivos estratégicos de las organizaciones públicas.

Estos trabajos se tomaron de referencia para el presente análisis, dado que ofrecen componentes metodológicos, teóricos y aplicativos, que facilitaron la aplicación de variables de pronóstico, además de los inductores de valor en las organizaciones, los cuales permitieron ajustarse a la gestión de los objetivos estratégicos de las compañías.

Capítulo 3. Metodología

El tipo de estudio utilizado en la presente investigación es de carácter proyectivo, debido a que se propone medidas de pronóstico, para evaluar el cálculo de inductores de valor que inciden en las Empresas Municipales de Cali. En consecuencia, es necesario abordar información teórica y empírica, lo que posibilita la generación de información útil que sirva de base para la realización de investigaciones posteriores, a través de datos relacionados con los inductores de valor que se realicen (Hernández & Mendoza, 2017).

De igual manera, está enmarcada en un método cuantitativo, basado en el análisis de cifras en los últimos tres años y de pronóstico de demanda, los cuales proporcionan información relevante, en aras de visualizar las mejores soluciones que se enfocarán en responder el problema de investigación planteado (Bernal Torres, 2010).

Las herramientas conceptuales que se tuvieron en cuenta para el presente trabajo, se enmarcan en el concepto de Gerencia del Valor, en el cual se evalúan las principales variables generadoras de riqueza en la empresa, a través de los inductores de valor propuestos por el profesor García (2003). De igual manera, se plantea un análisis de pronósticos, que permite evaluar el mejor enfoque de proyección de la demanda de la empresa, partiendo de un análisis de la misma, por medio del análisis del método estadístico de pronóstico más adecuado para la compañía.

Adicionalmente, se emplean herramientas de análisis financiero para el diagnóstico, representados en medidas de tendencia, donde se evalúa el crecimiento de las cifras financieras, al igual que medidas de peso o participación, al analizar la importancia de las cuentas de la empresa. Todo esto permite evidenciar hechos económicos, que ayudan a explicar el comportamiento que han tenido los inductores de valor de la organización.

La principal fuente de información de este trabajo es secundaria, dado que se realiza sobre los estados financieros suministrados por el área financiera de la empresa, además de los datos suministrados en revistas y fuentes oficiales económicas, para establecer el análisis del entorno y de la industria.

La técnica de investigación utilizada es la consulta documental, en la cual se accede a la información o conocimientos del tema existentes, que están disponibles porque otros autores ya lo han trabajado; según Egg (2011), se recurre a lo que se denomina “consulta y recopilación documental, tarea que se lleva a cabo principalmente mediante la detección, consulta y recopilación documental “(p. 129).

El autor menciona la variedad de documentos existentes que pertenecen a esta técnica de investigación, de los cuales se pretenden utilizar fuentes estadísticas, informes y estudios.

La presente investigación contiene en sus técnicas la antes mencionada, además, al contener el análisis cuantitativo financiero y de pronóstico, como un medio para analizar las cifras de los estados financieros, evidencia que el uso de indicadores permite evaluar el impacto en la empresa dentro de un escenario óptimo.

El análisis de la información será procesado mediante tablas estadísticas de pronóstico, además de los inductores operativos y financieros. Todas estas cifras serán presentadas en tablas y gráficos cuando corresponda.

Capítulo 4. Resultados

4.1. Análisis de los Inductores de valor

En el presente análisis se realiza la evaluación de los inductores de valor de la empresa, con base a los lineamientos teóricos de la gerencia del valor del profesor García (2012), quien determinó unos inductores operativos y financieros, que permiten identificar los componentes que generan valor a las organizaciones.

Este apartado inicia con una descripción general de la empresa donde se muestra su importancia para la ciudad, además de sus componentes estratégicos. De allí se procede al análisis de tendencias y participaciones de sus estados financieros básicos (estado de situación financiera y estado de resultados), donde se describirá la participación y evolución de sus cuentas en los últimos tres años. Finalmente, se muestran los inductores de valor para evidenciar las variables que actualmente le generan valor a la compañía.

4.1.1 Descripción de la empresa

Las Empresas Municipales de Cali, EMCALI, es una organización industrial y comercial del estado, perteneciente al municipio de Santiago de Cali, que se constituyó en el año 1931, con el propósito de prestar los servicios públicos de Energía, Acueducto, Saneamiento Básico y servicios de Telecomunicaciones y de Tecnología de la Información y las Comunicaciones, en los municipios de Cali, Jamundí, Yumbo, Puerto Tejada, y las zonas rurales de municipios vecinos como Palmira y Candelaria, donde atiende con todos sus servicios a 2,5 millones de personas (Empresas Municipales de Cali, EMCALI ESP, 2021).

En la actualidad, la empresa genera sus mayores ingresos operacionales en el portafolio de acueducto y alcantarillado con un 62%, seguido del componente de energía eléctrica con el 31% y las telecomunicaciones con el 7% (Empresas Municipales de Cali, EMCALI ESP, 2021).

4.1.2 Análisis de tendencias y participaciones de la empresa

En el presente análisis se busca identificar la importancia de sus cuentas contables al igual que su tendencia en el periodo de evaluación (2020-2022). La relevancia de esta herramienta de evaluación financiera es que permite cuantificar el peso que tienen las cuentas contables de la empresa, donde se puede apreciar en qué aspectos se han concentrado más los recursos de la organización.

En primera instancia, se visualizan las cifras de su estado de resultados, donde se muestra los ingresos y egresos de la empresa, evidenciando la importancia de sus cuentas, de tal manera que refleje la participación que han tenido estos componentes sobre los ingresos, obtenidos por la organización al finalizar el periodo contable. Es decir que, para efectuar este cálculo, cada cuenta contable se debe dividir por los ingresos y su resultado se multiplica por 100, dado que este se expresa en forma de porcentaje, que es la manera de analizar esta información.

Tabla 1

Importancia de las cuentas del estado de resultados

EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI - EMCALI						
ESTADO DE RESULTADOS DE 01 ENERO AL 31 DE DICIEMBRE				ANALISIS VERTICAL %		
	2020	2021	2022	31/12/2020	31/12/2021	1/12/2022
INGRESOS DE ACTIVIDADES	2.226.300.526.024	2.342.580.800.150	2.838.759.235.517	100,00	100,00	100,00
COSTO DE VENTAS	1.716.167.874.238	1.763.353.479.499	2.151.199.362.756	77,09	75,27	75,78
EXCEDENTES BRUTOS	510.132.651.786	579.227.320.651	687.559.872.761	22,91	24,73	24,22
GASTOS DE ADMINISTRACION	274.199.542.442	269.719.767.440	319.745.248.838	12,32	11,51	11,26
DETERIORO, DEPRECIACIONES, AMORTIZACIONES Y PROVISIONES	69.346.830.004	54.659.094.859	44.809.797.081	3,11	2,33	1,58
GASTOS OPERACIONALES	343.546.372.446	324.378.862.299	364.555.045.919	15,43	13,85	12,84
EXCEDENTE OPERATIVO	166.586.279.340	254.848.458.352	323.004.826.842	7,48	10,88	11,38
INGRESOS NO OPERACIONALES	127.529.084.111	356.607.622.221	445.226.692.820	5,73	15,22	15,68
GASTOS NO OPERACIONALES	-153.253.912.271	-14.100.014.326	-39.556.690.475	(6,88)	(0,60)	(1,39)
GASTOS FINANCIEROS	-58.184.329.236	-109.226.262.699	-149.403.325.984	(2,61)	(4,66)	(5,26)
EXCEDENTE ANTES DE IMPUESTO:	82.677.121.944	488.129.803.548	579.271.503.203	3,71	20,84	20,41
IMPTO DE RENTA	33.288.353.738	-34.386.288.129	274.439.948.811	1,50	(1,47)	9,67
EXCEDENTE DEL EJERCICIO	49.388.768.206	522.516.091.677	304.831.554.392	2,22	22,31	10,74

Nota: La tabla muestra el análisis vertical del estado de resultados de la empresa en el periodo 2020-2022. Fuente: (Empresas Municipales de Cali, EMCALI ESP, 2021).

La Tabla 1 evidencia que la estructura de costos de la empresa, se compone especialmente de su costo de ventas, con un promedio de participación del 75% sobre sus ingresos, el cual le reporta un margen de utilidad bruta promedia del 25%, que hace parte de la participación de sus excedentes brutos.

De manera adicional, se aprecia que sus gastos operacionales representan un promedio de participación del 13,5% en el periodo evaluado (2020-2022), permitiendo que la empresa logre un margen de utilidad operativo promedio del 11,5%, que equivale a la participación de los excedentes operativos.

Por otro lado, se observa que los ingresos no operacionales representan en promedio el 12,21% de los ingresos operacionales totales, lo cual es significativo para la empresa, los cuales están conformados especialmente por los intereses generados en inversiones financieras y las ganancias por participaciones en otras empresas. Por su parte, los gastos no operacionales representan un promedio del 6% de participación sobre los ingresos operacionales, donde los gastos financieros son los más representativos para la empresa. En efecto, la compañía logró un margen de utilidad promedio antes de impuestos del 14,99% y un margen de utilidad neta promedio en el periodo de análisis del 11,75%. Estas cifras muestran unos resultados positivos para la empresa, si se tiene en cuenta el periodo de pandemia y del paro nacional, que tuvieron un impacto negativo en el ingreso de las empresas y las familias en el periodo analizado.

El anterior análisis se complementa con la evaluación de tendencias del estado de resultados, que es una herramienta de evaluación financiera que evidencia el nivel de crecimiento de las cuentas contables, lo que facilita la explicación del impacto que ha tenido las cifras de la organización, respecto a alguna decisión tomada por la dirección, o de algún suceso externo que llevó a dicho comportamiento. A continuación, en la Tabla 2, se muestra este análisis que puede evaluarse de manera absoluta (en valores monetarios) o en porcentaje, siendo

este último el más utilizado, porque facilita el análisis al comparar varios periodos. El valor de crecimiento se obtiene de la división que resulta de la diferencia del valor del último año frente al anterior, sobre el valor del último año. Este resultado se multiplica por 100, para llevarlo como porcentaje. Sus resultados ayudan a entender el comportamiento de los ingresos por ventas, los costos y gastos para el caso del estado de resultados.

Tabla 2

Tendencia de las cuentas del estado de resultados

	<i>ESTADO DE RESULTADOS DE 01 ENERO AL 31 DE DICIEMBRE</i>				<i>ANALISIS HORIZONTAL</i>	
	2019	2020	2021	2022	21VS20	22VS21
INGRESOS DE ACTIVIDADES	2.275.036.627.193	2.226.300.526.024	2.342.580.800.150	2.838.759.235.517	5,22	21,18
COSTO DE VENTAS	1.757.450.303.139	1.716.167.874.238	1.763.353.479.499	2.151.199.362.756	2,75	21,99
EXCEDENTES BRUTOS	517.586.324.054	510.132.651.786	579.227.320.651	687.559.872.761	13,54	18,70
GASTOS DE ADMINISTRACION DETERIORO, DEPRECIACIONES, AMORTIZACIONES Y PROVICIONES	251.229.312.810 31.506.008.281	274.199.542.442 69.346.830.004	269.719.767.440 54.659.094.859	319.745.248.838 44.809.797.081	-1,63 -21,18	18,55 -18,02
GASTOS OPERACIONALES	282.735.321.091	343.546.372.446	324.378.862.299	364.555.045.919	-5,58	12,39
EXCEDENTE OPERATIVO	234.851.002.963	166.586.279.340	254.848.458.352	323.004.826.842	52,98	26,74
INGRESOS NO OPERACIONALES	168.865.234.247	127.529.084.111	425.380.198.479	445.226.692.820	233,56	4,67
GASTOS NO OPERACIONALES	-177.140.318.266	-153.253.912.271	-14.100.014.326	-39.556.690.475	-90,80	180,54
GASTOS FINANCIEROS	-97.767.893.118	-58.184.329.236	-109.226.262.699	-149.403.325.984	87,72	36,78
EXCEDENTE ANTES DE IMPUESTOS	128.808.025.826	82.677.121.944	556.902.379.806	579.271.503.203	573,59	4,02
IMPPTO DE RENTA	58.711.894.000	33.288.353.738	34.386.288.129	274.439.948.811	3,30	698,11
EXCEDENTE DEL EJERCICIO	70.096.131.826	49.388.768.206	522.516.091.677	304.831.554.392	958,0	-41,7

Nota: La tabla muestra el análisis horizontal del estado de resultados de la empresa en el periodo 2020-2022. Fuente: (Empresas Municipales de Cali, EMCALI ESP, 2021).

En el análisis de tendencias es necesario resaltar el impacto de la pandemia en el año 2020, la cual originó una reducción de los ingresos de la empresa, que se recuperó para los años 2021 y 2022, con un 5,22% y un 21,18% respectivamente. También se observa que el costo de ventas aumentó en menor proporción que los ingresos del año 2021, mientras que en el año 2022 este rubro aumentó de manera similar a sus ingresos. Esto reportó una variación porcentual del excedente bruto del 13,54% para el año 2021 y del 18,7% para el año 2022, debido a la importante recuperación de los ingresos de la empresa para ese año.

En cuanto a los gastos operativos, se observa que para el año 2021 estos se redujeron en un 5,58%, debido a la importante reducción en los gastos de deterioro, depreciación, amortizaciones y provisiones con un 21,18%, donde se logró una mayor variación en el excedente operativo (52,98%) frente al año 2022 (26,74%), debido a que aumentó sus gastos operacionales en un 18,55%, especialmente por sus gastos diversos de personal y por los impuestos y tasas, debido a un mejor comportamiento de sus ventas.

Otro aspecto a resaltar, es el incremento del 233,56% de los ingresos no operacionales del año 2021, debido especialmente al ajuste que hizo la empresa por la variación de las pensiones en el costo del servicio pasado, donde se determinó en \$163.141.116.380. Este ajuste se dio por la variación actuarial en el costo de las pensiones de los trabajadores que tiene a cargo la empresa. Mientras que para el año 2022, el ingreso no operacional evidenció una variación porcentual del 24,85%, debido al incremento de los intereses generados por inversiones financieras en un 44%.

En cuanto a los gastos no operacionales, se destaca que estos han sido impactados por el aumento de los gastos financieros en un 87,72% en el año 2021 y en un 36,78% para el año 2022. Estos resultados permitieron que para el año 2021, se evidenciara una variación en los excedentes netos del 958% para el año 2021 y una reducción del 41,7% para el año 2022.

De igual forma, como se hizo el análisis de importancia de las cuentas del estado de resultados, se hace el análisis sobre la situación financiera, donde su cálculo es igual, con la excepción de que el denominador de la fórmula es generalmente el valor de los activos totales. Esta herramienta permite ver el peso que tiene tanto las cuentas del activo, como el pasivo y el patrimonio de la empresa, para evaluar en dónde se concentran los bienes y derechos de la compañía (activos) y cuáles son las fuentes de financiación más importantes (pasivos y

patrimonio). Conforme a esta explicación, se procedió a desarrollar este análisis que se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3

Importancia de las cuentas del estado de situación financiera

EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI - EMCALI				ANALISIS VERTICAL		
ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA DEL 01 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE				31/12/2020	31/12/2021	1/12/2022
ACTIVOS	2020	2021	2022		%	%
ACTIVO CORRIENTE	2.777.392.270.111	1.607.822.031.079	1.790.851.335.620	38,64	21,13	23,24
Efectivo y equivalentes de efectivo	1.928.248.382	3.252.047.122	3.322.823.308	0,03	0,04	0,04
Deudores comerciales y otros	387.133.514.498	430.090.180.308	531.455.975.860	5,39	5,65	6,90
Prestamos por cobrar	441.229.233	338.977.246	208.879.726	0,01	0,00	0,00
Inventarios	15.931.598.746	12.894.155.660	10.786.345.197	0,22	0,17	0,14
Otros Activos	2.371.957.679.252	1.161.246.670.743	1.245.077.311.529	33,00	15,26	16,16
ACTIVO NO CORRIENTE	4.409.745.300.844	6.002.705.290.647	5.916.077.294.114	61,36	78,87	76,76
Inversiones e instrumentos derivados	409.031.667.420	424.321.482.046	449.661.019.393	5,69	5,58	5,83
Deudores comerciales y otros	93.686.971.120	102.472.641.399	120.077.158.712	1,30	1,35	1,56
Propiedades, planta y equipo	3.697.577.406.783	3.749.142.466.001	3.868.952.062.709	51,45	49,26	50,20
Otros Activos	209.449.255.521	1.726.768.701.201	1.477.387.053.300	2,91	22,69	19,17
TOTAL ACTIVOS	7.187.137.570.955	7.610.527.321.726	7.706.928.629.734	100,00	100,00	100,00
PASIVOS						
PASIVO CORRIENTE	1.706.095.228.846	845.888.738.956	1.165.702.118.994	23,74	11,11	15,13
Obligaciones financieras	64.921.191.114	65.002.194.033	76.149.646.550	0,90	0,85	0,99
Cuentas comerciales por pagar	381.273.055.717	634.704.485.677	903.115.104.982	5,30	8,34	11,72
Beneficios a empleados	1.242.528.642.841	138.830.857.700	178.792.267.773	17,29	1,82	2,32
Provisiones	14.267.276.706	510.120.419	492.462.243	0,20	0,01	0,01
Otros pasivos	3.105.062.468	6.841.081.127	7.152.637.446	0,04	0,09	0,09
PASIVO NO CORRIENTE	1.458.682.011.160	2.421.935.060.595	2.223.965.099.168	20,30	31,82	28,86
Obligaciones financieras	820.117.220.526	761.539.258.002	702.961.295.374	11,41	10,01	9,12
Beneficios a empleados	52.587.250.935	972.164.350.719	828.570.029.412	0,73	12,77	10,75
Provisiones	20.799.699.635	36.286.527.498	29.112.112.892	0,29	0,48	0,38
Otros pasivos	565.177.840.064	651.944.924.376	663.321.661.490	7,86	8,57	8,61
TOTAL PASIVOS	3.164.777.240.006	3.267.823.799.551	3.389.667.218.162	44,03	42,94	43,98
PATRIMONIO						
PATRIMONIO	4.022.360.330.949	4.342.703.522.175	4.317.261.411.572	55,97	57,06	56,02
Capital fiscal	113.978.968	113.978.968	114.550.297.569	0,00	0,00	1,49
Reservas	466.561.974.906	466.561.974.906	466.561.974.906	6,49	6,13	6,05
Excedente del ejercicio	49.388.768.206	522.516.091.677	304.831.554.392	0,69	6,87	3,96
Excedentes de ejercicios anteriores	3.521.201.107.696	3.541.125.469.866	3.854.609.010.380	48,99	46,53	50,01
Perdidas o déficits acumulados	-487.636.466.984	-489.022.368.847	-489.022.368.847	(6,78)	(6,43)	(6,35)
Ganancias o pérdidas por la aplicación del método de participación patrimonial de inversiones en asociadas	35.685.854.480	42.460.756.821	52.353.950.675		0,50	0,68
Ganancias o pérdidas por beneficios posempleo	437.045.113.677	258.947.618.784	13.376.992.497	6,08	3,40	0,17
TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	7.187.137.570.955	7.610.527.321.726	7.706.928.629.734	100,00	100,00	100,00

Nota: La tabla muestra el análisis vertical del estado de situación financiera de la empresa en el periodo 2020-2022. Fuente: (Empresas Municipales de Cali, EMCALI ESP, 2021).

La Tabla 3 muestra la estructura de los activos de la empresa con sus respectivas fuentes de financiación, las cuales se dividen en los componentes del pasivo y el patrimonio en el periodo 2020-2022. Allí se observa que el activo no corriente es el más representativo para la empresa, con una participación promedio del 72,33%, especialmente por la importancia de su propiedad planta y equipo, con un promedio del 50,3%.

En cuanto a sus activos corrientes que representan un promedio del 27,67% sobre sus activos, se resalta la importancia de los otros activos, con un promedio del 21,47% y de los deudores con un promedio del 5,98% dentro del periodo analizado (2020-2022). En la cuenta de otros activos se resalta la importancia del rubro de los recursos entregados en administración, los cuales participan con un 71,24%.

En lo que respecta a la estructura financiera de la empresa, se evidencia que esta es relativamente similar, dado que el patrimonio en promedio representa el 56,35%, mientras que los pasivos participan con un 43,65% dentro del periodo de análisis (2020-2022).

En el caso de los pasivos, el no corriente es el más importante, con una participación promedio del 26,99%, donde las obligaciones financieras son las más representativas con un promedio del 10,18%, al igual que los otros pasivos con un 8,35%. Mientras que el pasivo corriente es del 16,66%, de los cuales las cuentas por pagar son un 8,45%. En efecto, se observa que la empresa se financia en el largo plazo, lo que repercute en un mayor costo financiero.

En cuanto al patrimonio, se destaca la participación de los excedentes de ejercicio anteriores, con un promedio del 48,51% y las reservas con un promedio del 6,23%.

Por otro lado, se hace el análisis de tendencia sobre el estado de situación financiera, el cual permite evaluar las variaciones de sus cuentas de activos, pasivos y patrimonio, lo cual se calcula de forma similar a la explicada en el estado de resultados. Esta herramienta reviste una importancia para el análisis financiero de las empresas, dado que permite identificar el

comportamiento de las cuentas de balance, donde se puede generar una inversión cuando aumenta el activo o un uso de recursos cuando este disminuye. Mientras que, para el caso del pasivo y patrimonio, se puede generar una fuente de recursos cuando estos aumentan o un pago de una obligación cuando este se reduce. A continuación, en la Tabla 4 se muestra este análisis.

Tabla 4

Tendencia de las cuentas del estado de situación financiera

EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI - EMCALI				ANALISIS HORIZONTAL	
ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA DEL 01 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE				21VS20	22VS21
ACTIVOS	2020	2021	2022	%	
ACTIVO CORRIENTE	2.777.392.270.111	1.607.822.031.079	1.790.851.335.620	-42,11	11,38
Efectivo y equivalentes de efectivo	1.928.248.382	3.252.047.122	3.322.823.308	68,65	2,18
Deudores comerciales y otros	387.133.514.498	430.090.180.308	531.455.975.860	11,10	23,57
Prestamos por cobrar	441.229.233	338.977.246	208.879.726	-23,17	-38,38
Inventarios	15.931.598.746	12.894.155.660	10.786.345.197	-19,07	-16,35
Otros Activos	2.371.957.679.252	1.161.246.670.743	1.245.077.311.529	-51,04	7,22
ACTIVO NO CORRIENTE	4.409.745.300.844	6.002.705.290.647	5.916.077.294.114	36,12	-1,44
Inversiones e instrumentos derivados	409.031.667.420	424.321.482.046	449.661.019.393	3,74	5,97
Deudores comerciales y otros	93.686.971.120	102.472.641.399	120.077.158.712	9,38	17,18
Propiedades, planta y equipo	3.697.577.406.783	3.749.142.466.001	3.868.952.062.709	1,39	3,20
Otros Activos	209.449.255.521	1.726.768.701.201	1.477.387.053.300	724,43	-14,44
TOTAL ACTIVOS	7.187.137.570.955	7.610.527.321.726	7.706.928.629.734	5,89	1,27
PASIVOS					
PASIVO CORRIENTE	1.706.095.228.846	845.888.738.956	1.165.702.118.994	-50,42	37,81
Obligaciones financieras	64.921.191.114	65.002.194.033	76.149.646.550	0,12	17,15
Cuentas comerciales por pagar	381.273.055.717	634.704.485.677	903.115.104.982	66,47	42,29
Beneficios a empleados	1.242.528.642.841	138.830.857.700	178.792.267.773	-88,83	28,78
Provisiones	14.267.276.706	510.120.419	492.462.243	-96,42	-3,46
Otros pasivos	3.105.062.468	6.841.081.127	7.152.637.446	120,32	4,55
PASIVO NO CORRIENTE	1.458.682.011.160	2.421.935.060.595	2.223.965.099.168	66,04	-8,17
Obligaciones financieras	820.117.220.526	761.539.258.002	702.961.295.374	-7,14	-7,69
Beneficios a empleados	52.587.250.935	972.164.350.719	828.570.029.412	1.748,67	-14,77
Provisiones	20.799.699.635	36.286.527.498	29.112.112.892	74,46	-19,77
Otros pasivos	565.177.840.064	651.944.924.376	663.321.661.490	15,35	1,75
TOTAL PASIVOS	3.164.777.240.006	3.267.823.799.551	3.389.667.218.162	3,26	3,73
PATRIMONIO					
PATRIMONIO	4.022.360.330.949	4.342.703.522.175	4.317.261.411.572	7,96	-0,59
Capital fiscal	113.978.968	113.978.968	114.550.297.569	0,00	100.401,26
Reservas	466.561.974.906	466.561.974.906	466.561.974.906	0,00	0,00
Excedente del ejercicio	49.388.768.206	522.516.091.677	304.831.554.392	957,97	-41,66
Excedentes de ejercicios anteriores	3.521.201.107.696	3.541.125.469.866	3.854.609.010.380	0,57	8,85
Perdidas o déficits acumulados	-487.636.466.984	-489.022.368.847	-489.022.368.847	0,28	0,00
Ganancias o pérdidas por la aplicación del método de participación patrimonial de inversiones en asociadas	35.685.854.480	42.460.756.821	52.353.950.675	18,98	23,30
Ganancias o pérdidas por beneficios posempleo	437.045.113.677	258.947.618.784	13.376.992.497	-40,75	-94,83
TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	7.187.137.570.955	7.610.527.321.726	7.706.928.629.734	5,89	1,27

Nota: La tabla muestra el análisis horizontal del estado de situación financiera de la empresa en el periodo 2020-2022. Fuente: (Empresas Municipales de Cali, EMCALI ESP, 2021).

La Tabla 4 muestra que los activos se aumentaron en el año 2021 en un 5,89% y para el año 2022 en un 1,27%, lo que representa una variación positiva para la empresa, si se tiene en cuenta la variación de sus ingresos operativos, lo cual es similar en el año 2021 y muy superior para el año 2022, dado que refleja una mayor productividad, al producir más (mayores ingresos) de lo que invirtió (activos).

En el crecimiento de los activos se observa que su comportamiento obedeció al incremento de los activos no corrientes para el año 2021 en un 36,12%, debido al aumento de los otros activos en un 724,43%, que se dio gracias a los \$1.330.996.850.756 que ingresaron por el plan de activos de beneficios pos empleo. Mientras que para el año 2022 fue generado por los activos corrientes en un 11,38%, donde se destaca en un aumento de deudores comerciales en un 23,57%.

En las fuentes financieras se observa que los pasivos se incrementaron de forma moderada con una variación del 3,26% para el año 2021 y el 3,73% para el año 2022, de los cuales destaca el crecimiento de las cuentas por pagar en un 66,47% y de otros pasivos en un 120,32% en los pasivos corrientes del año 2021. Mientras que en los no corrientes se destaca el acelerado crecimiento de los beneficios a empleados a un 1.748,67% en el año 2021. Y en el año 2022 se resalta el incremento de las cuentas por pagar del 42,29% en el año 2022.

En el patrimonio, también se tuvo un crecimiento moderado para los años 2021 con un 5,59% y un 1,27% en el año 2022, donde se resalta el elevado incremento del capital fiscal en el año 2022 en un 100.401,26%, debido a la capitalización que el municipio le hizo a la empresa, además del crecimiento del 957,97% obtenido por los excedentes del ejercicio en el año 2021.

4.1.3 Análisis de la generación de valor

Empleando la herramienta metodológica de Óscar León García (2003), en su libro *Valoración de empresas*, se procedió a calcular los principales inductores de valor de la compañía, con lo cual se busca evaluar el grado de contribución operativa y financiera de la empresa, que son los componentes que impulsan su generación de valor.

En los inductores operativos se resalta el margen EBITDA, que mide el grado de generación de efectivo, que es capaz de producir las utilidades de la empresa dentro del periodo contable. Su importancia radica en que este inductor evalúa si las utilidades de la organización son suficientes para respaldar las necesidades de efectivo que tiene la compañía, para cubrir sus obligaciones con terceros y los socios o propietarios (García, 2003).

Por otro lado, se destaca la productividad del capital de trabajo neto operativo PKTNO, que evalúa el uso de recursos operativos que dispone la empresa para obtener cada peso que recibe por venta realizada. Su importancia se evidencia en el grado de eficiencia que tiene la empresa en el uso de su capital de trabajo, dado que entre menos recursos utilice la compañía para lograr sus ventas, es más productiva y, por tanto, le genera mayor efectivo que además de cubrir sus costos de operación, contribuye en mayores recursos para responder ante los terceros y socios, proporcionándole valor a los propietarios (García, 2003). También se resalta al inductor de palanca de crecimiento PDC, el cual permite evaluar la capacidad que tiene la empresa para crecer. Este indicador es importante para la generación de valor de la compañía, dado que utiliza los dos inductores de valor anteriores (margen EBITDA y PKTNO) para medir si la empresa tiene las posibilidades de seguir creciendo en el largo plazo y, de esta manera, generar utilidades que sigan beneficiando los intereses de los propietarios frente a su valor invertido (García, 2003). Adicionalmente, es necesario describir los inductores financieros, que también contribuyen en la generación de valor de la compañía, el cual relaciona el nivel de

endeudamiento y su costo, dado que es necesario mantener controlado el riesgo financiero de la empresa, puesto que su estructura y su costo le ayudan a genera valor a los propietarios (García, 2003). A continuación, en la Tabla 5 se muestran estos resultados para la empresa.

Tabla 5

Resultado de los inductores de valor 2020 – 2022

Inductor	Fuente	Unidad de medida	Indicador e inductor	2020	2021	2022
Venta	Estado de resultados	Moneda		2.226.300.526.024	2.342.580.800.150	2.838.759.235.517
C X C + Efectivo por ventas de contado	Estado de situación financiera	Moneda		2.761.460.671.365	1.594.927.875.419	1.780.064.990.423
Inventario	Estado de situación financiera	Moneda		15.931.598.746	12.894.155.660	10.786.345.197
KTO Capital de trabajo operativo	Indicador	Moneda	C X C + Inventario	2.777.392.270.111	1.607.822.031.079	1.790.851.335.620
Proveedores y C x P operativas	Estado de situación financiera	Moneda		1.641.174.037.732	780.886.544.923	1.089.552.472.444
KTNO Capital de trabajo neto operativo	Inductor de valor	Moneda	KTO - C x P	1.136.218.232.379	826.935.486.156	701.298.863.176
Variación del KTNO	Indicador	Moneda	(KTNO 2 - KTNO1)	(200.666.785.838)	309.282.746.223	125.636.622.980
EBITDA	Indicador	Moneda	Utilidad operativa + depreciación + amortización	235.933.109.344	309.507.553.211	367.814.623.923
Margen EBITDA	Inductor de valor	Porcentaje	(Ebitda / Venta)	10,60%	13,21%	12,96%
Productividad del Capital de trabajo Neto Operativo PKTNO	Inductor de valor	Veces	KTNO / Ventas	0,51	0,35	0,25
PDC Palanca de crecimiento	Inductor de valor	Veces	Margen Ebitda / PKTNO	0,21	0,37	0,52
Pasivo Financiero total	Estado de situación financiera	Moneda		885.038.411.640	826.541.452.035	779.110.941.924
Patrimonio con costo	Estado de situación financiera	Moneda		4.022.360.330.949	4.342.703.522.175	4.317.261.411.572
Activo financiado	Indicador	Moneda	Pasivo financiero + patrimonio con costo	4.907.398.742.589	5.169.244.974.210	5.096.372.353.496
Índice de endeudamiento	Indicador	Porcentaje	(Pasivo financiero / Activo financiado)	18,03%	15,99%	15,29%
Apalancamiento financiero	Indicador	Veces	Pasivo financiero / patrimonio con costo	0,220	0,190	0,180
Gastos financieros	Estado de resultados	Moneda		58.184.329.236	109.226.262.699	149.403.325.984
Kd Costo de la deuda	Indicador	Porcentaje	Gasto financiero / pasivo financiero total del periodo actual	6,57%	13,21%	19,18%
Kdt Costo neto de la deuda	Indicador	Porcentaje	(KD - Tasa de impuesto) x 100	4,27%	8,59%	12,46%
ROA Rentabilidad de la empresa	Inductor de valor	Porcentaje	Utilidad operativa / Activos financiados	5,11%	5,99%	7,22%
CF Contribución financiera	Inductor de valor	Porcentaje	ROA - Kdt	0,18%	-0,50%	-0,95%
ROE Rentabilidad del Patrimonio	Inductor de valor	Porcentaje	Utilidad neta / Patrimonio con costo	5,30%	5,49%	6,27%

Nota: La tabla muestra los inductores de valor operativos y financieros de la empresa. Fuente: elaboración propia con cifras del Estado de Situación Financiera y Estado de Resultados, 2020-2022.

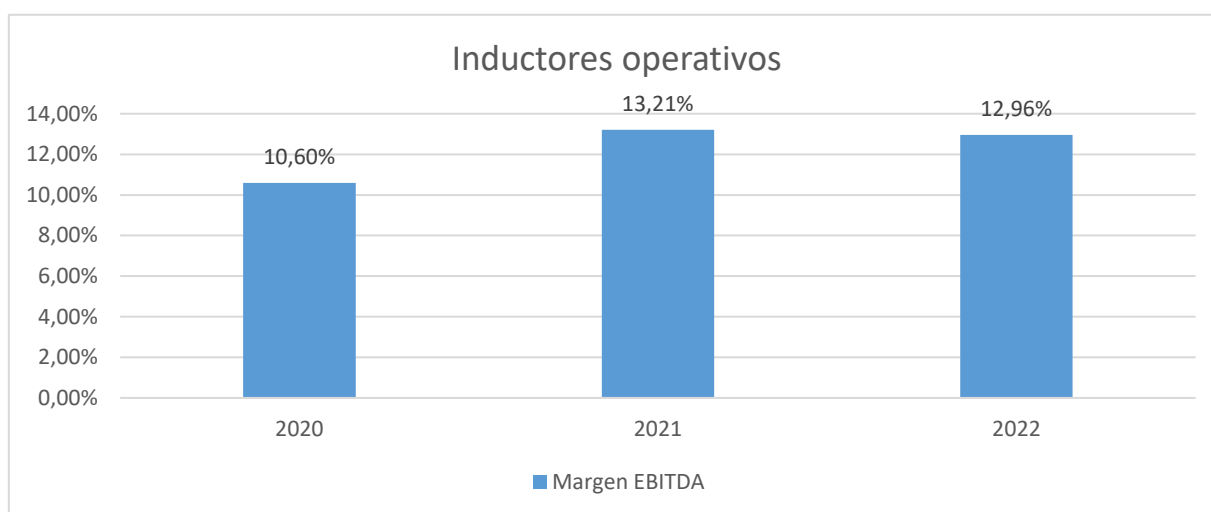
La Tabla 5 evidencia los inductores de valor operativos y financieros que se van a analizar, para establecer los componentes que generan valor a la empresa de servicios públicos.

4.1.3.1. Comportamiento de los Inductores de valor operativos

En el presente análisis se evaluaron los inductores de valor operativo de la empresa, los cuales están representados en el margen EBITDA, la productividad de capital de trabajo PKT y la palanca de crecimiento PDC.

Figura 1

Comportamiento del margen EBITDA y del PKT



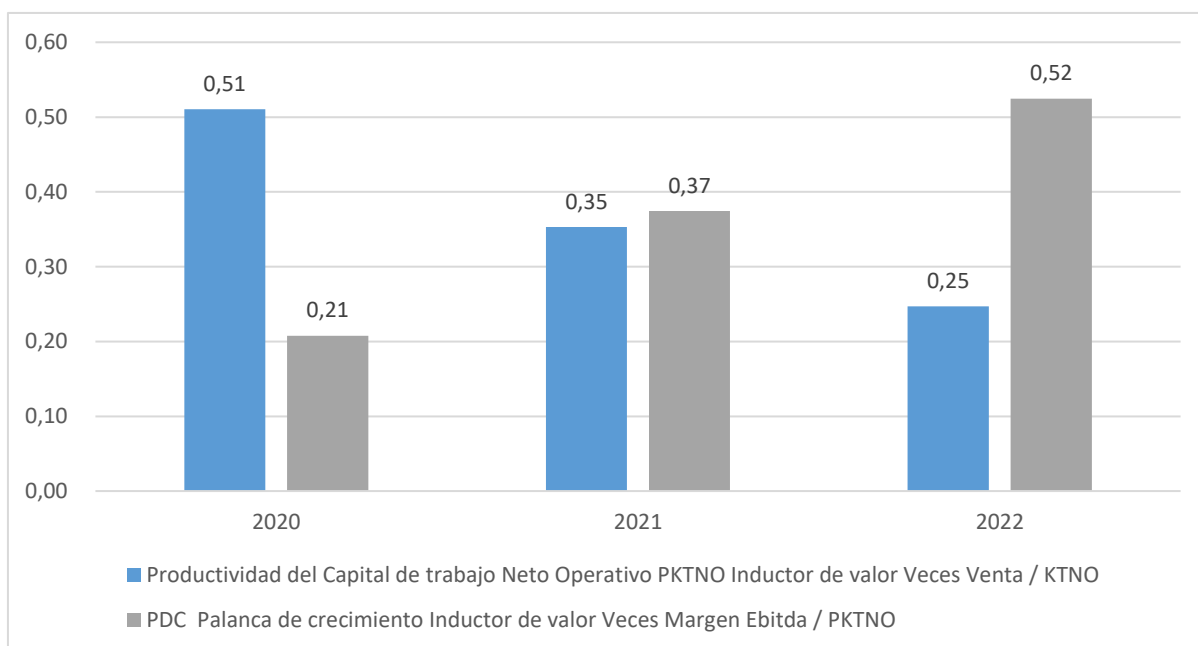
Nota: La figura muestra el comportamiento del margen EBITDA. Fuente: elaboración propia con cifras de tabla 5.

Revisando el margen EBITDA, el cual mide la utilidad operacional de caja que genera el negocio por cada peso de venta realizado, se observa cómo este viene siendo positivo del año 2020 al 2022, pasando de 10,6% a 12,96%. Esto obedece especialmente a que los ingresos operativos de la empresa, deja un remanente de caja operativo al cubrir sus costos y gastos de operación del negocio. La evolución de este inductor muestra el comportamiento que tuvo la empresa en dos periodos claves que lo impactaron de manera significativa. En primera instancia,

se resalta el año 2020, donde se produjo la fase en que existió el confinamiento generado por la pandemia del Covid-19, el cual afectó los ingresos de la empresa, debido a la parálisis de la economía, generando bajas utilidades que solo representaron el 2,22% y donde solo se obtuvo el 10,6% de margen EBITDA. Después se observa el periodo de recuperación, cuando se reactiva nuevamente el sector industrial y la economía en general para los años 2021 y 2022, alcanzando el margen EBITDA del 13,21% y de 12,96%, cuando ya se normalizó la situación.

Figura 2

Evolución de la productividad de capital de trabajo operativo y la palanca de crecimiento (2020 – 2022)



Nota: La figura muestra el comportamiento del PKT y del PDC. Fuente: elaboración propia con cifras de tabla 5.

La Figura 2 muestra que en la Productividad del KTNO (Capital de trabajo neto operativo sobre ventas), se evidencia un comportamiento descendente, ya que, por cada peso generado en

ventas, su inversión en KTNO va siendo menor, pasando de un índice de 0,51 en el año 2020 a un índice de 0,25 en el año 2022, lo que significa que en los últimos tres años la empresa está siendo productiva, puesto que emplea menos capital de trabajo por cada peso de ventas que genera. Esta situación obedece a que la empresa, gracias a la reactivación que se generó después de la pandemia, logró incrementar sus ventas de manera significativa en el periodo en que se activó la economía, pasando de 5,21% en el año 2021 a un 21,18% en el año 2022, al igual que las cuentas por cobrar, que pasaron de 11,1% en el año 2021 y del 23,57% en el año 2022, debido a que la empresa comenzó a recuperar la cartera que dejó de cobrar en el año 2020 por efectos de la pandemia.

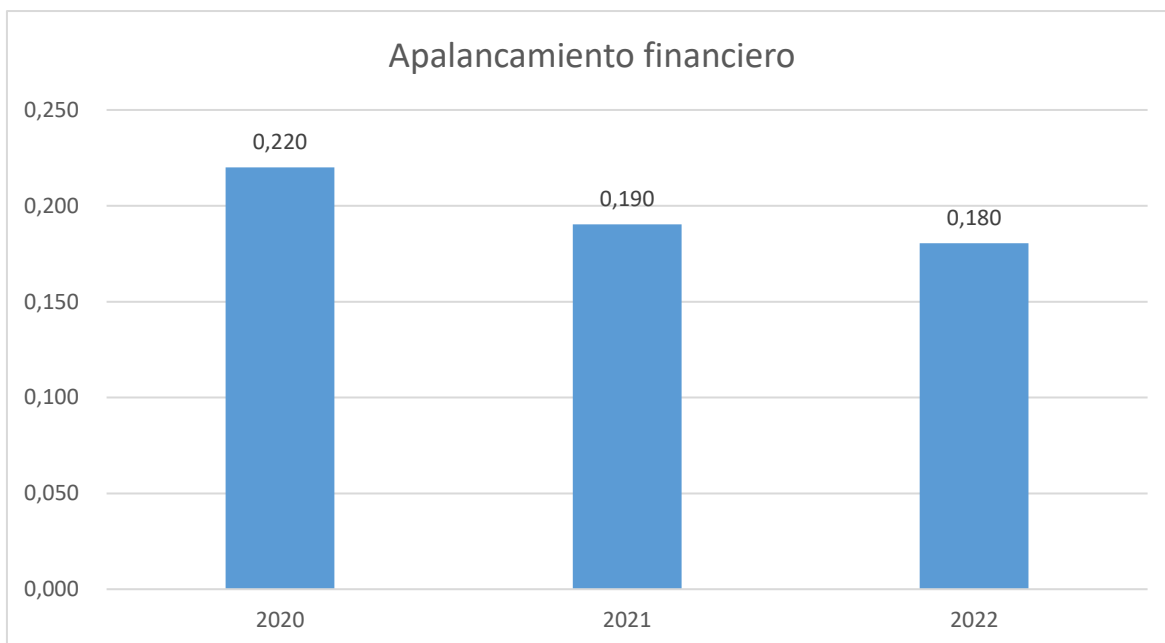
De manera adicional, se observa que el PDC (Palanca de crecimiento) también es positivo para la empresa, pasando de 0,21 veces en el año 2020 a 0,52, lo que significa una tendencia positiva en el largo plazo, dado que el margen EBITDA ha venido mejorando frente a la Productividad del KTNO en los tres años de evaluación. Esta situación se debe al buen comportamiento que tuvo el margen EBITDA, y la productividad de capital de trabajo neto operativo, puesto que la organización en ese periodo fue eficiente en el logro de sus resultados comerciales.

4.1.3.2. Comportamiento de los Inductores de valor financieros

En el aspecto financiero se evidencia el componente de apalancamiento financiero y del costo neto financiero.

Figura 3

Evolución del apalancamiento financiero (2020 – 2022)

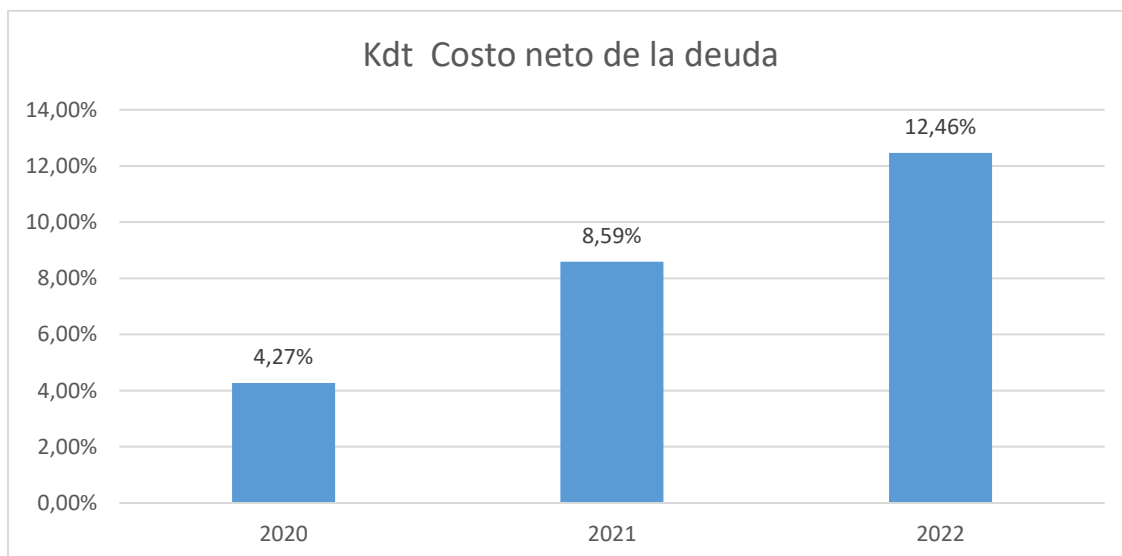


Nota: La figura muestra el comportamiento del apalancamiento financiero (Pasivo financiero / Patrimonio con costo) x 100. Fuente: elaboración propia con cifras de tabla 5.

La Figura 3 muestra que el apalancamiento financiero de la empresa se ha venido reduciendo desde el año 2020 al año 2021, dado que la compañía ha venido fortaleciendo sus componentes operativos en los últimos años.

Figura 4

Evolución del costo neto financiero (2020 – 2022)



Nota: La figura muestra el comportamiento del costo neto financiero (Costo de la deuda - Tasa de impuesto) x 100. Fuente: elaboración propia con cifras de tabla 5.

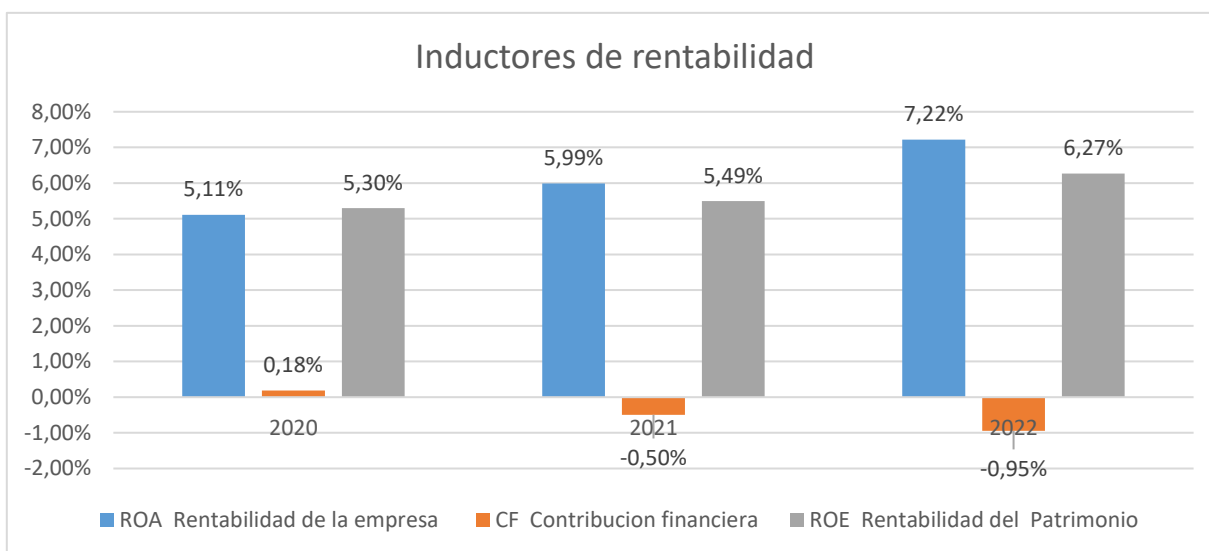
La Figura 4 evidencia que el costo neto financiero de la empresa se ha venido incrementando en los últimos tres años, pasando de un 4,27% en el año 2020 a un 12,46% en el año 2022, esto obedece a que la empresa viene adquiriendo créditos financieros más costosos en los últimos años, lo que implica mayores costos de financiamiento.

4.1.3.3. Comportamiento de los Inductores de Rentabilidad

Los inductores de rentabilidad permiten evaluar la contribución operativa de la empresa a través del ROA, además de la contribución financiera para estimar la rentabilidad patrimonial ROE, que permite evaluar la generación de valor para los propietarios.

Figura 5

Evolución de los inductores de rentabilidad (2020 – 2022)



Nota: La figura muestra el comportamiento de los inductores de rentabilidad (ROA = Utilidad operativo / activos financiados); (CF = ROA – Kdt); (ROE = Utilidad neta / Patrimonio con costo).

Fuente: elaboración propia con cifras de tabla 5.

En la Figura 5 se muestran los inductores de rentabilidad que son importantes, porque evidencia el nivel de retorno operativo y financiero, que genera la empresa sobre sus activos y patrimonio con costo, donde se observa cómo la empresa emplea en mayor medida su estructura operativa, la cual está produciendo utilidades para impulsar su rentabilidad con una reducida contribución financiera, aspecto que ayuda poco en la generación de valor de la compañía.

4.1.3.4. Análisis del EVA (Valor Económico Agregado)

Considerando las cifras de carácter operativo de los estados financieros de los últimos tres años y el costo de capital actual de la empresa, se observa el siguiente comportamiento del negocio en cuanto a su generación de valor en el corto plazo.

Tabla 6*Evolución del EVA (2020 – 2022)*

CAPM			
	2020	2021	2022
Nivel de endeudamiento	44,03%	42,94%	43,98%
Patrimonio	13,03%	14,35%	26,80%
Kd	6,57%	13,21%	19,18%
T	35,00%	35,00%	35,00%
Kdt	4,27%	8,59%	12,46%
Beta desapalancada (Indices de Demodaran)	0,67	0,42	0,51
Beta apalancada	1,16	1,14	1,16
Tasa libre de riesgo DTF (Banco de la República)	1,93%	3,08%	13,42%
Prima del mercado	4,61%	2,54%	0,11%
Rendimiento de mercado	6,54%	5,62%	13,53%
Ke	7,28%	5,97%	13,55%
Prima Pais ESPREAD	5,75%	8,38%	13,25%
Costo Patrimonial WACC Colombia	13,03%	14,35%	26,80%

Estructura Financiera	2020	2021	2022
Part % Pasivos	44,03%	42,94%	43,98%
Part % Patrimonio	55,97%	57,06%	56,02%
Total	100%	100%	100%
Costos de Fuentes financieras			
Costo Neto financiero (Kdt)	4,27%	8,59%	12,46%
Costo patrimonial (Wacc)	13,03%	14,35%	26,80%
Costo promedio ponderado de capital CPPC	9,18%	11,88%	20,49%

Item	CALCULO DEL EVA	Formula	2020	2021	2022
A	Utilidad Operativa	Ingresos operativos - costos y gastos operativos	166.586.279.340	254.848.458.352	323.004.826.842
B	Menos Impuesto de Renta (35%)		-58.305.197.769	-89.196.960.423	-113.051.689.395
C	Utilidad Operativa despues de imppto (UODI)	C = A - B	224.891.477.109	344.045.418.775	436.056.516.237
D	Activos Operativos	Valor del Estado de Situación Financiera	2.777.392.270.111	1.607.822.031.079	1.790.851.335.620
E	Menos Pasivos Operativos	Valor del Estado de Situación Financiera	1.706.095.228.846	845.888.738.956	1.165.702.118.994
F	Capital de Trabajo Neto de Operación (ktno)	F = D - E	1.071.297.041.265	761.933.292.123	625.149.216.626
G	Mas Activos Fijos netos	Activos fijos - depreciación	3.697.577.406.783	3.749.142.466.001	3.868.952.062.709
H	Valor de Activos Operativos	H = F + G	4.768.874.448.048	4.511.075.758.124	4.494.101.279.335
I	Costo de Capital de la empresa	CPPC	9,18%	11,88%	20,49%
J	Costo de los activos Operativos	J = H x I	437.609.588.520	535.849.306.391	921.004.007.890
K	EVA (Valor economico Agregado)	K = C - J	-212.718.111.411	-191.803.887.616	-484.947.491.654
L	RENTABILIDAD DEL EVA	EVA / Ventas	-9,55%	-8,19%	-17,08%

Nota: La tabla muestra el comportamiento del EVA. Fuente: Corficolombiana (2023)- informe semanal tasa de cambio, prima de riesgo y gobernabilidad-, p. 20.

La Tabla 6 evidencia que la empresa desde el año 2020, viene reduciendo su generación de valor EVA al año 2022, lo que significa que la compañía no está generando las suficientes utilidades que renten por encima del costo de financiación (costo de capital) de sus activos netos de operación. Esto muestra la pérdida de valor que viene teniendo, reportándole una rentabilidad del EVA que pasó de -9,55% en el año 2020 a un -17,08%.

4.2 Análisis de pronósticos

En el presente acápite se busca identificar un método de pronóstico óptimo que permita proyectar la demanda de EMCALI, de tal manera que se pueda proyectar las ventas de la empresa en el mediano plazo y, con base a estos criterios, se presupueste las ventas con herramientas objetivas de análisis.

4.2.1. Variables a utilizar en el análisis

El presente análisis contempló información de la empresa correspondiente al número de suscriptores obtenidos en los 10 últimos años (2013-2022), en los componentes de telecomunicaciones, energía eléctrica y acueducto y alcantarillado, que son las tres principales fuentes de ingreso de EMCALI. De igual manera, se tuvo en cuenta el coeficiente de variación, que es un indicador estadístico, que permitió determinar el patrón de demanda de la empresa, la cual fue necesario identificar, con el propósito de establecer el sistema de pronóstico más adecuado al tipo de demanda que maneja la empresa.

Finalmente, se empleó el sistema de pronóstico indicado, utilizando indicadores de exactitud de pronóstico, para minimizar las diferencias entre la demanda real frente a la proyectada. Entre ellas se resalta la señal de rastreo, la cual tiene en cuenta: “La EPMA que es el promedio de las diferencias absolutas entre los valores pronosticados y los reales, y la DMA que

equivale a la división de la sumatoria del valor absoluto de las distancias existentes entre cada dato y su media aritmética y el número total de datos” (Vidal, 2010, p. 35).

Estos métodos son los que más equilibrio generan en el cálculo al acercar más lo proyectado con lo real.

4.2.2. Patrón de la demanda

El primer paso para establecer el método probabilístico adecuado a la demanda empresarial, consiste en identificar primero el comportamiento de su demanda, que según Vidal (2010), puede ser errática cuando esta tiene alta variabilidad o de baja variación, como el caso de la demanda perpetua, estacional o con tendencia. Para determinar este patrón, el mencionado autor recomienda utilizar el coeficiente de variación como instrumento de análisis.

Figura 6

Fórmula de coeficiencia de variación

$$\text{Coeficiente de Variación de la demanda} = \frac{\text{Desviación Estándar de la demanda}}{\text{Demanda Promedio}}$$

Nota: la figura muestra el método de cálculo del coeficiente de variación, de acuerdo a Vidal (2010, p. 28).

En caso de que el resultado sea igual o mayor a uno, significa que la demanda de la empresa o producto es errática, mientras que, si este es inferior a uno, se clasifica como una demanda que puede ser perpetua, estacional o con tendencia.

De acuerdo a esta aclaración, se procedió en el cálculo del coeficiente de variación para cada uno de los productos que tiene la empresa, donde se analiza sobre el número de suscriptores que ha teniendo en cada uno de estos servicios, en los últimos diez años (2013-2022).

Tabla 7*Coefficiente de variación de la demanda de EMCALI*

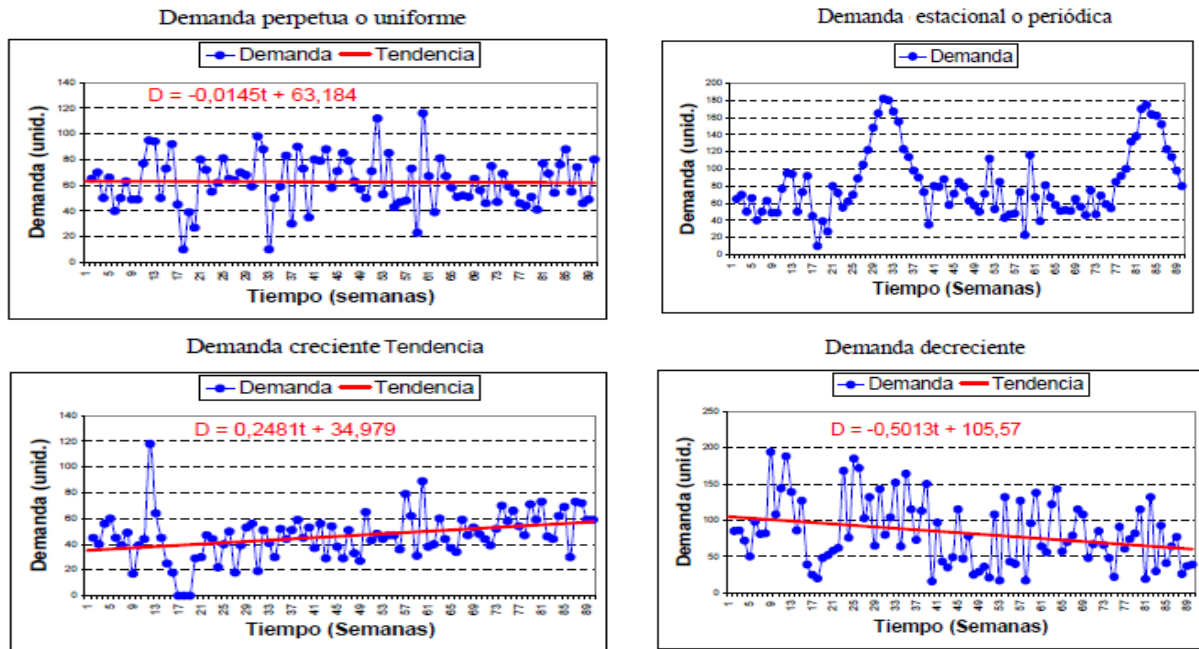
Productos	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Coefficiente de Variación
Telecomunicaciones y conectividad	343.606	415.895	406.085	412.892	398.621	377.537	354.697	342.179	333.127	330.348	0,0827
Energía eléctrica	529.149	626.291	639.759	654.974	670.184	686.134	701.236	723.421	724.848	751.326	0,0696
Acueducto y alcantarillado	1.029.679	1.043.059	1.054.444	1.075.876	1.099.832	1.232.276	1.274.385	1.302.465	1.325.692	1.327.438	0,0985
Total	1.902.434	2.085.245	2.100.288	2.143.742	2.168.637	2.295.947	2.330.318	2.368.065	2.383.667	2.409.112	0,0625

Nota: La tabla muestra el coeficiente de variación de la demanda (Número de usuarios) de Emcali. Fuente: Informes de gestión de las Empresas Municipales de Cali, EMCALI ESP (2022).

La Tabla 7 revela que la demanda de la empresa es de baja variación, tal como se muestra en los resultados del coeficiente de variación de la demanda, el cual fue inferior a uno. En este sentido, es necesario identificar si el tipo de demanda que se observa es perpetua, estacional o con tendencia. Para ello, Vidal (2010) muestra el comportamiento de estas demandas para hacer las respectivas comparaciones y determinar el patrón de la misma. Ver figura 7.

Figura 7

Patrón de demanda con baja variación



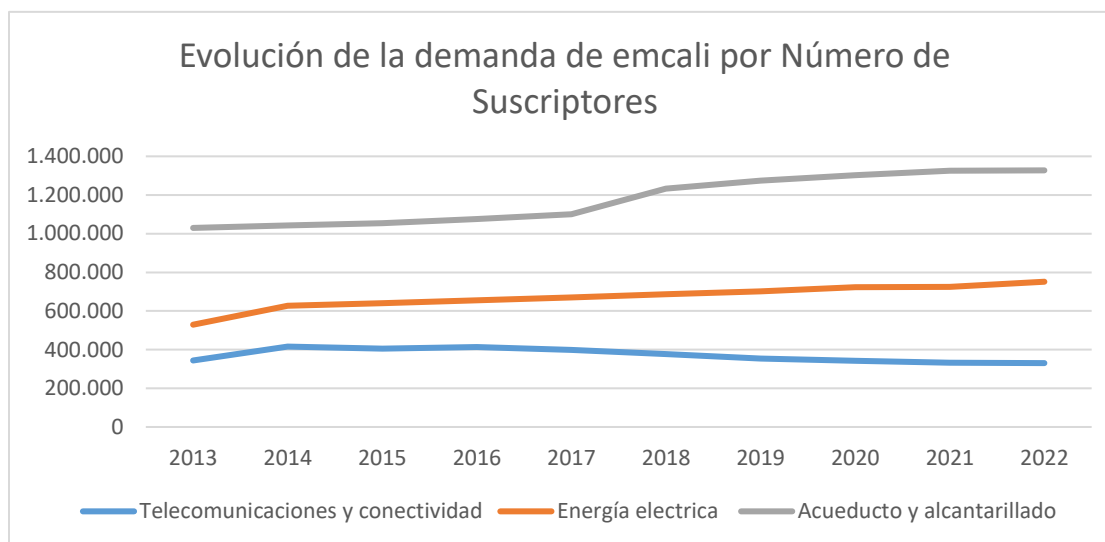
Nota: La figura muestra los patrones de demanda de baja variación, según Vidal (2010).

La Figura 7 evidencia el comportamiento de la demanda que tiene baja variación, donde se observa que, en la primera gráfica, que se encuentra en la parte superior de la figura, aparece la demanda perpetua, la cual se caracteriza por tener una tendencia recta; mientras que, en la segunda gráfica, se muestra el comportamiento de una demanda estacional o periódica, la cual se caracteriza por tener picos. En la parte inferior de la imagen, se observa el comportamiento de demanda con tendencia, la cual se caracteriza por ser creciente o decreciente.

De acuerdo a lo anterior, se muestra en la Figura 8 el comportamiento de la demanda de los servicios de que ha ofrecido EMCALI, en los últimos 10 años (2013-2022).

Figura 8

Patrón de demanda de EMCALI 2013-2022



Nota: La figura muestra la evolución de la demanda de los servicios que ofrece EMCALI.

Fuente: Elaboración propia con base a la tabla 7.

Al realizar la comparación entre los patrones de demanda que muestra Vidal (2010) y el de la empresa, se observa que esta tiene un tipo de demanda perpetua, en donde tiene una tendencia recta en todos los servicios, que se muestran en la Figura 8.

4.2.3. Selección del método de pronóstico de la demanda

De acuerdo con Vidal (2010), la selección del método de pronóstico depende del patrón de demanda que tiene la empresa, la cual se pudo determinar que para el caso de EMCALI es perpetua. Por tanto, para cada patrón él propone los siguientes métodos, que se muestran en la Tabla 8.

Tabla 8*Métodos probabilísticos de acuerdo al patrón de demanda*

PATRÓN DE DEMANDA	SISTEMA DE PRONÓSTICO RECOMENDADO
Perpetua o uniforme	Promedio móvil o suavización exponencial simple
Con tendencia creciente o decreciente	Suavización exponencial doble
Estacional o periódica	Modelos periódicos de Winters
Demandas altamente correlacionadas	Métodos integrados de promedios móviles auto-regresivos (ARIMA)
Errática (Ítems clase A de bajo movimiento)	Pronóstico combinado de tiempo entre la ocurrencia de demandas consecutivas y la magnitud de las transacciones individuales

Nota: La tabla muestra los distintos métodos de pronóstico utilizados, conforme al patrón de demanda que tengan. Fuente: (Vidal, 2010, p. 46).

La Tabla 8 muestra que los métodos probabilísticos más adecuado para estimar la proyección de la demanda de EMCALI, es el promedio móvil o suavización exponencial simple, los cuales se van a evaluar con los criterios de análisis que se mencionaron en el punto 4.2.1.

A continuación, en la Tabla 9, se muestra el sistema de pronóstico de la demanda más adecuado, al comparar los métodos anteriormente señalados.

Tabla 9*Resultados de la selección del método de pronóstico*

Tipo de Pronóstico	Señal de Rastreo	DMA	EPMA
Promedio Simple	9,000	176.310,33	7,75%
Promedio Movil Simple n = 2	8,000	70.560,44	3,13%
Promedio Movil Simple n = 3	7,000	94.711,76	4,14%
Promedio Movil Simple n = 4	6,000	121.047,54	5,23%
Promedio Movil Simple n = 5	5,000	153.962,60	6,56%
Promedio Movil Simple n = 6	4,000	167.880,38	7,09%
Promedio Movil Simple n = 7	3,000	181.732,90	7,62%
Promedio Movil Simple n = 8	2,000	191.977,94	8,02%
Promedio Movil Simple n = 9	1,000	211.518,33	8,78%
Promedio Movil ponderado C1C2 (1) (0.10 - 0.90)	8,000	46.498,79	2,05%
Promedio Movil ponderado C1C2 (2) (0.20 - 0.80)	8,000	52.514,20	2,32%
Promedio Movil ponderado C1C2 (3) (0.30 - 0.70)	8,000	58.529,61	2,59%
Promedio Movil ponderado C1C2 (4) (0.40 - 0.60)	8,000	64.545,02	2,86%
Promedio Movil ponderado C1C2C3 (1) (0.10 - 0.20 - 0.70)	7,000	63.559,10	2,78%
Promedio Movil ponderado C1C2C3 (2) (0.10 - 0.30 - 0.60)	7,000	67.822,27	2,96%
Promedio Movil ponderado C1C2C3 (3) (0.10 - 0.40 - 0.50)	7,000	72.085,44	3,15%
Promedio Movil ponderado C1C2C3 (4) (0.20 - 0.30 - 0.50)	7,000	78.737,31	3,44%
Promedio Movil ponderado C1C2C3C4 (0.10 - 0.20 - 0.30 - 0.40)	6,000	93.838,63	4,05%
Suavizamiento exponencial simple 0,1	9,000	260.646,49	11,46%
Suavizamiento exponencial simple 0,2	9,000	199.175,36	8,81%
Suavizamiento exponencial simple 0,3	9,000	156.990,02	6,99%
Suavizamiento exponencial simple 0,4	9,000	127.448,31	5,70%
Suavizamiento exponencial simple 0,5	9,000	106.236,83	4,77%
Suavizamiento exponencial simple 0,6	9,000	90.587,66	4,08%
Suavizamiento exponencial simple 0,7	9,000	78.730,34	3,56%
Suavizamiento exponencial simple 0,8	9,000	69.522,91	3,15%
Suavizamiento exponencial simple 0,9	9,000	62.214,20	2,82%
Suavizamiento exponencial simple OPTIMO	9,000	56.297,56	2,55%

Mejor Método de Pronóstico

Promedio Movil Simple n = 9

Señal de rastreo **1,000**

Nota: La tabla muestra los resultados de evaluación del método probabilístico.

Fuente: (Vidal, 2010, p. 48).

Es necesario precisar que la señal de rastreo se considera como el mejor índice para medir el margen de error en estadística, dado que para su cálculo tiene en cuenta los márgenes de error del DMA y del EPMA. De acuerdo a lo anterior, se observa en la Tabla 9 que la menor señal de rastreo que presenta los métodos de evaluación evaluados es el promedio móvil simple con $n=9$, dado que fue el que menor índice de error mostró los resultados. Esto indica que este es el método de pronóstico óptimo para proyectar las ventas de la empresa en los próximos años, lo cual se muestran a continuación en la Tabla 10.

Tabla 10

Proyección de la demanda de la empresa

Año	Demanda	Demanda Proyectada
1	1.902.434	1.982.155
2	2.085.245	2.034.731
3	2.100.288	2.087.306
4	2.143.742	2.139.882
5	2.168.637	2.192.458
6	2.295.947	2.245.033
7	2.330.318	2.297.609
8	2.368.065	2.350.185
9	2.383.667	2.402.760
10	2.409.112	2.455.336
11		2.507.911
12		2.560.487
13		2.613.063

Nota: La tabla muestra la proyección óptima de la demanda de la empresa.

Fuente: (Vidal, 2010, p. 49).

La Tabla 10 evidencia que, en los próximos tres años de la empresa, se deben proyectar las ventas totales, con base a la demanda óptima que se muestra a partir del año 11 al 13.

4.3 Proyección de la empresa con demanda óptima

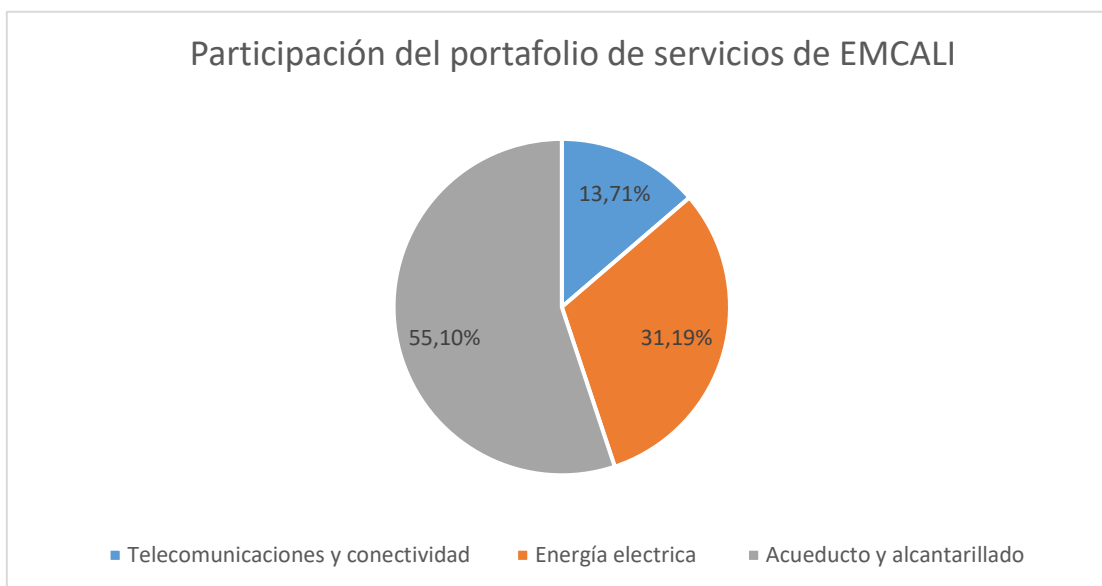
En el presente análisis se efectuó la proyección de los estados financieros de la empresa, teniendo en cuenta la demanda óptima estimada, la cual se analizó nuevamente en los inductores de valor, para conocer el resultado de la generación de valor en este escenario.

4.3.1 Parámetros de proyección

La proyección se establece en primera instancia, con el ingreso por ventas de los servicios a comercializar, los cuales se estimaron en el análisis anterior. De acuerdo a la situación actual del portafolio de la empresa, la participación de los servicios a vender es la que se muestra en la Figura 9.

Figura 9

Participación de los servicios de EMCALI



Nota: La figura muestra la participación del portafolio de servicios de EMCALI.

Fuente: Empresas Municipales de Cali, EMCALI ESP (2022).

Teniendo en cuenta la participación del portafolio de servicios de EMCALI, que se muestra en la Figura 9, se procede a mostrar las cantidades a vender por suscripción para los próximos tres años, de acuerdo a la demanda proyectada.

Tabla 11

Proyección de cantidad de servicios a comercializar por servicio

Proyección de cantidades	2023	2024	2025
Telecomunicaciones y conectividad	343.896	351.105	358.315
Energía eléctrica	782.138	798.535	814.932
Acueducto y alcantarillado	1.381.877	1.410.847	1.439.816
Número de suscriptores	2.507.911	2.560.487	2.613.063

Nota: La tabla muestra la proyección de las cantidades a vender en los próximos tres años.

Información suministrada de la proyección de la demanda de la tabla 10.

La Tabla 11 evidencia la cantidad de suscriptores a vender en los próximos tres años, los cuales se proyectan a precios constantes para determinar los beneficios reales que obtiene la empresa en este escenario. De acuerdo a lo anterior, se determinó el precio promedio calculado con base a los ingresos de la empresa y el número de suscriptores del año 2022, el cual se utilizará como valor constante para la proyección.

Tabla 12

Cálculo del precio promedio para proyectar

Precio promedio	2022
Ingreso de actividades ordinarias \$	2.838.759.235.517
Número de suscriptores Q	2.409.112
Precio promedio \$	1.178.343

Nota: La tabla muestra el precio promedio constante que se empleó para proyectar las ventas de la empresa. Fuente: (Vidal, 2010).

De acuerdo a la Tabla 12, la proyección de los ingresos de la empresa, se proyectan con un precio promedio de \$1.178.343, lo cual se muestra a continuación en la Tabla 13.

Tabla 13

Proyección de los ingresos

Proyección de cantidades	2023	2024	2025
Telecomunicaciones y conectividad	343.896	351.105	358.315
Energía eléctrica	782.138	798.535	814.932
Acueducto y alcantarillado	1.381.877	1.410.847	1.439.816
Número de suscriptores	2.507.911	2.560.487	2.613.063

Nota: La tabla muestra la proyección de los ingresos ordinarios de la empresa expresados en precios constantes del año 2022. Fuente: (Vidal, 2010).

Para la proyección del estado de resultados también se tuvo en cuenta el costo promedio del año 2022 y se proyectó con base al número de suscriptores pronosticados, mientras que los demás gastos e ingresos no operacionales se mantienen a valores constantes.

Tabla 14

Cálculo y proyección del costo de venta

Costo promedio	2022
Costo de ventas	2.151.199.362.756
Número de suscriptores Q	2.409.112
Precio promedio \$	892.943

Proyección de costo de ventas	2023	2024	2025
Número de suscriptores	2.507.911	2.560.487	2.613.063
Precio promedio	892.943	892.943	892.943
Ingresos ordinarios proyectados	2.239.421.224.521	2.286.368.588.403	2.333.315.952.285

Nota: La tabla muestra la proyección de los costos de venta de la empresa expresados en precios constantes del año 2022. Fuente: (Vidal, 2010).

Con base a los criterios anteriores se hizo la proyección del estado de resultados, manteniendo constantes las demás variables, para efectos de mostrar el impacto real que genera la demanda pronosticada. De igual forma, para la proyección se utilizaron los datos a precios constantes del año 2022, para estimar el estado de situación financiera del periodo 2023 a 2025.

4.3.2. Proyección de los estados financieros

Teniendo en cuenta los criterios de proyección mencionados en el acápite anterior, se presupuestó el estado de resultados y el estado de situación financiera, los cuales se pueden visualizar en las tablas 15 y 16.

Tabla 15

Estado de resultados proyectados

	2023	2024	2025
INGRESOS DE ACTIVIDADES	2.955.178.303.501	3.017.130.842.680	3.079.083.381.859
COSTO DE VENTAS	2.239.421.224.521	2.286.368.588.403	2.333.315.952.285
EXCEDENTES BRUTOS	715.757.078.980	730.762.254.277	745.767.429.574
GASTOS DE ADMINISTRACION DETERIORO, DEPRECIACIONES, AMORTIZACIONES Y PROVICIONES	319.745.248.838 44.809.797.081	319.745.248.838 44.809.797.081	319.745.248.838 44.809.797.081
GASTOS OPERACIONALES	364.555.045.919	364.555.045.919	364.555.045.919
EXCEDENTE OPERATIVO	351.202.033.061	366.207.208.358	381.212.383.655
INGRESOS NO OPERACIONALES	445.226.692.820	445.226.692.821	445.226.692.822
GASTOS NO OPERACIONALES	-39.556.690.475	-39.556.690.476	-39.556.690.477
GASTOS FINANCIEROS	-149.403.325.984	-149.403.325.983	-149.403.325.982
EXCEDENTE ANTES DE IMPUESTOS	607.468.709.422	622.473.884.720	637.479.060.018
IMPTO DE RENTA	212.614.048.298	217.865.859.652	223.117.671.006
EXCEDENTE DEL EJERCICIO	394.854.661.124	404.608.025.068	414.361.389.012

Nota: La tabla muestra el estado de resultados proyectado a precios constantes.

Fuente: (Vidal, 2010).

De igual manera, el estado de situación financiera se proyectó a precios constantes en los próximos tres años, con el propósito de evaluar sus inductores de valor.

Tabla 16

Estado de situación financiera

ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA DEL 01 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE			
ACTIVOS	2023	2024	2025
<u>ACTIVO CORRIENTE</u>	1.790.851.335.620	1.790.851.335.620	1.790.851.335.620
Efectivo y equivalentes de efectivo	3.322.823.308	3.322.823.308	3.322.823.308
Deudores comerciales y otros	531.455.975.860	531.455.975.860	531.455.975.860
Prestamos por cobrar	208.879.726	208.879.726	208.879.726
Inventarios	10.786.345.197	10.786.345.197	10.786.345.197
Otros Activos	1.245.077.311.529	1.245.077.311.529	1.245.077.311.529
<u>ACTIVO NO CORRIENTE</u>	5.916.077.294.114	5.916.077.294.114	5.916.077.294.114
Inversiones e instrumentos derivados	449.661.019.393	449.661.019.393	449.661.019.393
Deudores comerciales y otros	120.077.158.712	120.077.158.712	120.077.158.712
Propiedades, planta y equipo	3.868.952.062.709	3.868.952.062.709	3.868.952.062.709
Otros Activos	1.477.387.053.300	1.477.387.053.300	1.477.387.053.300
TOTAL ACTIVOS	7.706.928.629.734	7.706.928.629.734	7.706.928.629.734
PASIVOS			
<u>PASIVO CORRIENTE</u>	1.165.702.118.994	1.165.702.118.994	1.165.702.118.994
Obligaciones financieras	76.149.646.550	76.149.646.550	76.149.646.550
Cuentas comerciales por pagar	903.115.104.982	903.115.104.982	903.115.104.982
Beneficios a empleados	178.792.267.773	178.792.267.773	178.792.267.773
Provisiones	492.462.243	492.462.243	492.462.243
Otros pasivos	7.152.637.446	7.152.637.446	7.152.637.446
<u>PASIVO NO CORRIENTE</u>	2.133.941.992.436	2.124.188.628.492	2.114.435.264.548
Obligaciones financieras	702.961.295.374	702.961.295.374	702.961.295.374
Beneficios a empleados	828.570.029.412	828.570.029.412	828.570.029.412
Provisiones	29.112.112.892	29.112.112.892	29.112.112.892
Otros pasivos	573.298.554.758	563.545.190.814	553.791.826.870
TOTAL PASIVOS	3.299.644.111.430	3.289.890.747.486	3.280.137.383.542
PATRIMONIO			
Capital fiscal	114.550.297.569	114.550.297.569	114.550.297.569
Reservas	466.561.974.906	466.561.974.906	466.561.974.906
Excedente del ejercicio	394.854.661.124	404.608.025.068	414.361.389.012
Excedentes de ejercicios anteriores	3.854.609.010.380	3.854.609.010.380	3.854.609.010.380
Perdidas o déficits acumulados	-489.022.368.847	-489.022.368.847	-489.022.368.847
Ganancias o pérdidas por la aplicación del método de participación patrimonial de inversiones en asociadas	52.353.950.675	52.353.950.675	52.353.950.675
Ganancias o pérdidas por beneficios posempleo	13.376.992.497	13.376.992.497	13.376.992.497
TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	7.706.928.629.734	7.706.928.629.734	7.706.928.629.734

Nota: La tabla muestra el estado de situación financiera proyectado a precios constantes.

Fuente: (Vidal, 2010).

4.3.3 Análisis de la generación de valor de la empresa con demanda óptima

De acuerdo a las nuevas cifras proyectadas de los estados financieros, se procedió a evaluar nuevamente los inductores de valor de la empresa, para evidenciar su impacto en el mediano plazo (3 años).

Tabla 17

Inductores de valor de la EMCALI con demanda óptima

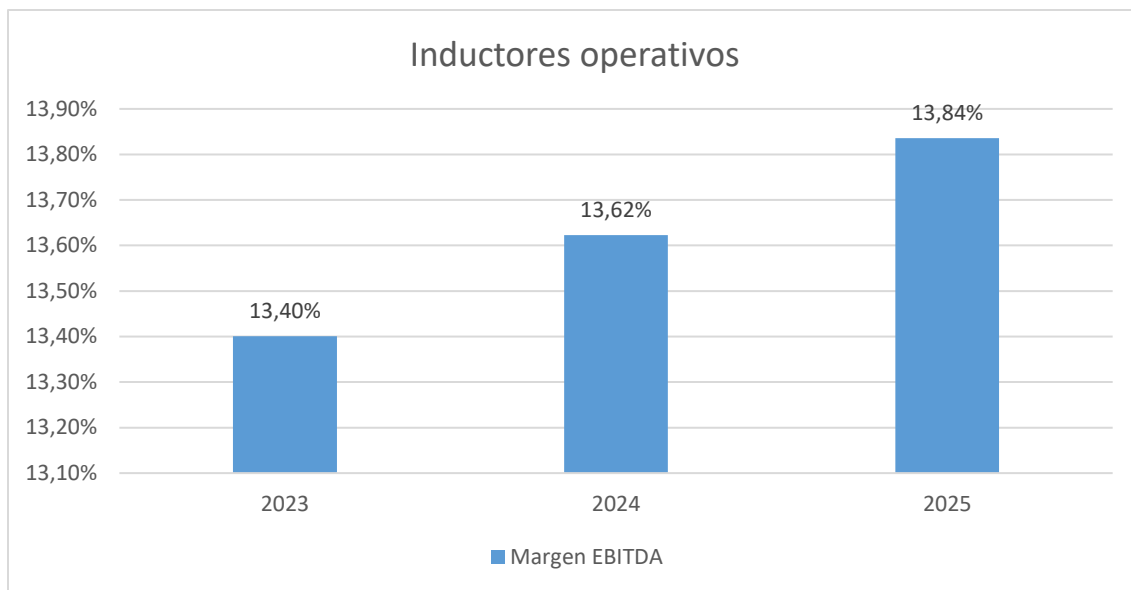
Inductor	2023	2024	2025
Venta	2.955.178.303.501	3.017.130.842.680	3.079.083.381.859
C X C + Efectivo por ventas de contado	1.780.064.990.423	1.780.064.990.423	1.780.064.990.423
Inventario	10.786.345.197	10.786.345.197	10.786.345.197
KTO Capital de trabajo operativo	1.790.851.335.620	1.790.851.335.620	1.790.851.335.620
Proveedores y C x P operativas	1.089.552.472.444	1.089.552.472.444	1.089.552.472.444
KTNO Capital de trabajo neto operativo	701.298.863.176	701.298.863.176	701.298.863.176
Variacion del KTNO	234.252.583.365	-	-
EBITDA	396.011.830.142	411.017.005.439	426.022.180.736
Margen EBITDA	13,40%	13,62%	13,84%
Productividad del Capital de trabajo Neto Operativo PKTNO	0,24	0,23	0,23
PDC Palanca de crecimiento	0,56	0,59	0,61
Pasivo Financiero total	779.110.941.924	779.110.941.924	779.110.941.924
Patrimonio con costo	4.407.284.518.304	4.417.037.882.248	4.426.791.246.192
Activo financiado	5.186.395.460.228	5.196.148.824.172	5.205.902.188.116
Indice de endeudamiento	15,02%	15,02%	15,02%
Apalancamiento financiero	0,177	0,176	0,176
Gastos financieros	149.403.325.984	149.403.325.983	149.403.325.982
Kd Costo de la deuda	19,18%	19,18%	19,18%
Kdt Costo neto de la deuda	12,46%	12,46%	12,46%
ROA Rentabilidad de la empresa	5,11%	7,91%	8,18%
CF Contribucion financiera	-1,30%	-0,80%	-0,75%
ROE Rentabilidad del Patrimonio	3,81%	7,11%	7,43%

Nota: La tabla evidencia los inductores de valor operativos y financieros de la empresa de servicios públicos con demanda óptima. Fuente: (Vidal, 2010).

En la Tabla 17 se aprecian los inductores de valor operativo de la empresa, los cuales están representados en el margen EBITDA, la productividad de capital de trabajo PKT y la palanca de crecimiento PDC.

Figura 10

Margen EBITDA y del PKT con demanda óptima

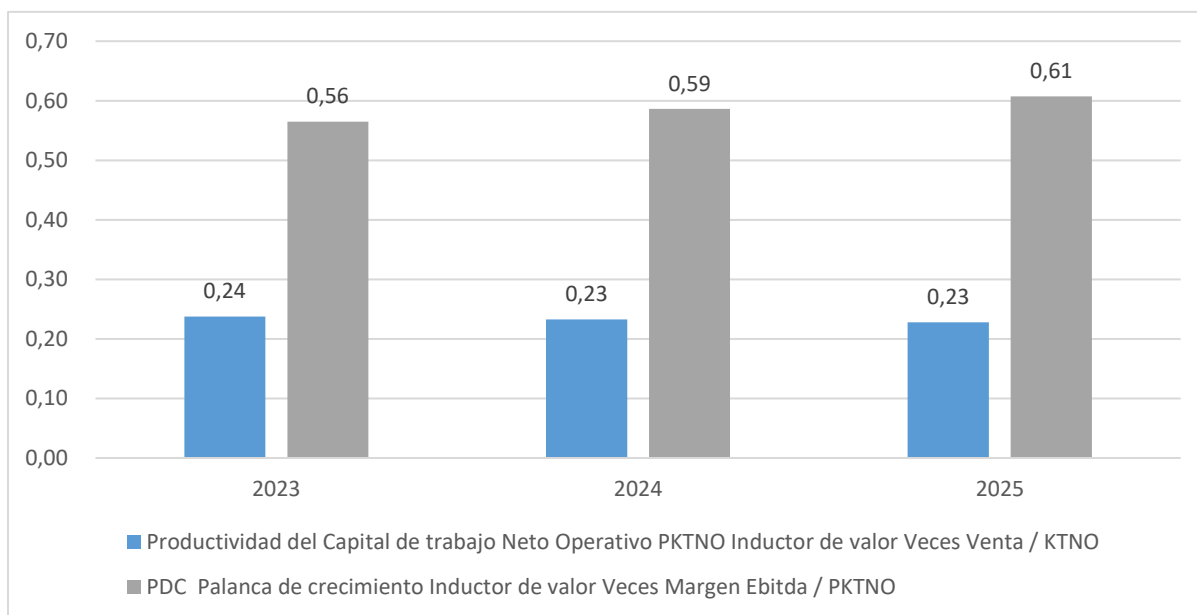


Nota: La figura muestra el comportamiento del margen EBITDA. Fuente: elaboración propia con cifras de tabla 16.

Revisando el margen EBITDA, se observa como este viene siendo positivo en el periodo proyectado, pasando de 13,40% al 13,84%, el cual es superior al obtenido por la empresa en el año 2022 (12,96%), lo que refleja una mayor fortaleza en el efectivo que genera la utilidad operativa de la empresa.

Figura 11

Productividad de capital de trabajo operativo y la palanca de crecimiento proyectada con demanda óptima



Nota: La figura muestra el comportamiento del PKT y del PDC en el periodo de proyección.

Fuente: elaboración propia con cifras de tabla 16.

La Figura 11 muestra que en la Productividad del KTNO (Capital de trabajo neto operativo sobre ventas), se evidencia un comportamiento estable a lo largo de los años en 0,23, manteniendo un menor margen que en el año 2022, que presentó un índice de 0,25, lo que significa que la empresa sigue siendo productiva, puesto que emplea menos capital de trabajo por cada peso de ventas que genera.

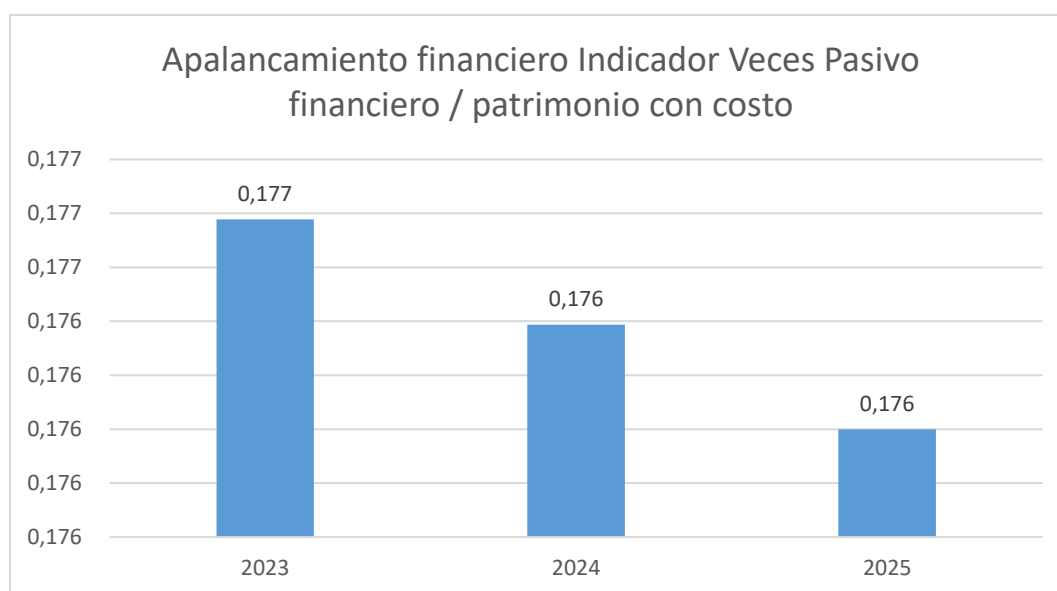
Por otro lado, se observa que el PDC (Palanca de crecimiento) también es positivo para la empresa, pasando de 0,56 veces en el año 2023 a 0,61 en el año 2025, lo que significa que sus expectativas de crecimiento son aún más atractivas en el mediano plazo con el logro de la

demanda óptima, dado que el margen EBITDA fue mayor a la Productividad del KTNO en los tres años de evaluación. Esto significa que la empresa tiene una buena palanca de crecimiento.

En lo que respecta al inductor financiero, se evidencia el componente de apalancamiento financiero y el costo neto financiero.

Figura 12

Apalancamiento financiero proyectado con demanda óptima



Nota: La figura muestra la proyección del apalancamiento financiero con demanda óptima.

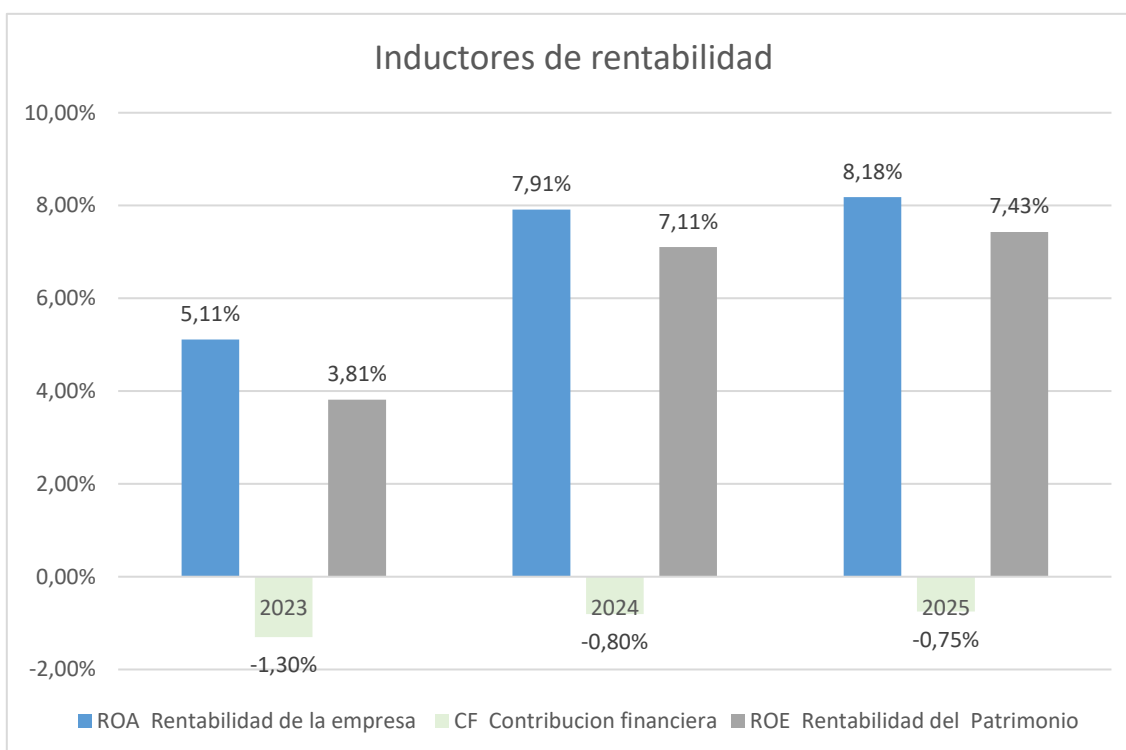
Fuente: elaboración propia con cifras de tabla 16.

La Figura 12 muestra que el apalancamiento financiero de la empresa con demanda óptima, se reducirá desde el año 2023 al año 2025, dado que la compañía está más respaldada operativamente para no depender tanto de las obligaciones financieras. De igual manera, el costo neto financiero de la empresa se mantendría constante en un 12,46% a lo largo del periodo de proyección, si se tiene en cuenta que la proyección se realiza a precios constantes, sin afectar decisiones de tipo financiero.

En lo que respecta a la proyección de los inductores de rentabilidad, se aprecia el nivel de contribución operativa de la empresa, a través del ROA, además de la contribución financiera para estimar la rentabilidad patrimonial ROE, que permite evaluar la generación de valor para los propietarios; se muestra los siguientes resultados en la Figura 13.

Figura 13

Inductores de rentabilidad proyectados con demanda óptima



Nota: La figura muestra el comportamiento de los inductores de rentabilidad con demanda óptima. Fuente: elaboración propia con cifras de tabla 16.

En la Figura 13 se muestra los inductores de rentabilidad, donde se observa como la empresa emplea en mayor medida su estructura operativa, la cual está produciendo utilidades para impulsar su rentabilidad con una reducida contribución financiera, aspecto que ayuda poco en la generación de valor de la compañía, lo que representa un menor riesgo para la empresa de servicios públicos.

Finalmente, se debe evaluar el EVA (Valor Económico Agregado) que genera la empresa en un escenario de demanda óptima, al considerar las cifras de carácter operativo de los estados financieros de los últimos tres años y el costo de capital actual de la empresa, donde se aprecia el siguiente comportamiento del negocio en cuanto a su generación de valor en el corto plazo.

Tabla 18

Comportamiento del EVA proyectado con demanda óptima

CALCULO DEL EVA	2023	2024	2025
Utilidad Operativa	351.202.033.061	366.207.208.358	381.212.383.655
Menos Impuesto de Renta (35%)	-212.614.048.298	-217.865.859.652	-223.117.671.006
Utilidad Operativa despues de impto (UODI)	563.816.081.359	584.073.068.010	604.330.054.662
Activos Operativos	1.790.851.335.620	1.790.851.335.620	1.790.851.335.620
Menos Pasivos Operativos	1.165.702.118.994	1.165.702.118.994	1.165.702.118.994
Capital de Trabajo Neto de Operación (ktno)	625.149.216.626	625.149.216.626	625.149.216.626
Mas Activos Fijos netos	3.868.952.062.709	3.868.952.062.709	3.868.952.062.709
Valor de Activos Operativos	4.494.101.279.335	4.494.101.279.335	4.494.101.279.335
Costo de Capital de la empresa	16,93%	14,26%	13,68%
Costo de los activos Operativos	760.914.046.019	640.815.079.965	614.920.110.268
EVA (Valor economico Agregado)	-197.097.964.660	-56.742.011.955	-10.590.055.606
RENTABILIDAD DEL EVA	-6,67%	-1,88%	-0,34%
Prima País ESPREAD	10,61%	9,45%	8,85%
Costo Patrimonial Wacc Colombia	20,28%	15,60%	14,59%

Estructura Financiera	2023	2024	2025
Part % Pasivos	42,81%	42,69%	42,56%
Part % Patrimonio	57,19%	57,31%	57,44%
Total	100%	100%	100%
Costos de Fuentes financieras			
Costo Neto financiero (Kdt)	12,46%	12,46%	12,46%
Costo patrimonial	20,28%	15,60%	14,59%
Costo promedio ponderado de capital	16,93%	14,26%	13,68%
Menos Pasivos Operativos	1.165.702.118.994	1.165.702.118.994	1.165.702.118.994
Capital de Trabajo Neto de Operación (ktno)	625.149.216.626	625.149.216.626	625.149.216.626
Mas Activos Fijos netos	3.868.952.062.709	3.868.952.062.709	3.868.952.062.709
Valor de Activos Operativos	4.494.101.279.335	4.494.101.279.335	4.494.101.279.335
Costo de Capital de la empresa	16,93%	14,26%	13,68%
Costo de los activos Operativos	760.914.046.019	640.815.079.965	614.920.110.268
EVA (Valor economico Agregado)	-197.097.964.660	-56.742.011.955	-10.590.055.606
RENTABILIDAD DEL EVA	-6,67%	-1,88%	-0,34%

Nota: La tabla muestra el comportamiento del EVA con proyección de demanda óptima.

Fuente: elaboración propia con cifras de tabla 16.

La Tabla 18 muestra el desempeño que tendría la empresa en la proyección con demanda óptima, donde se aprecia cómo la rentabilidad del EVA va aumentando a lo largo del periodo, lo que significa que la compañía está generando utilidades que reducirá la pérdida de valor. Esto demuestra que la empresa al lograr una demanda óptima, podría fortalecer su capacidad para generar valor corporativo.

Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones

Después de haber analizado la generación de valor de la empresa EMCALI en un escenario de demanda óptima, se pueden destacar las siguientes conclusiones y recomendaciones por cada resultado obtenido:

En el análisis actual de los inductores de valor de la empresa, se concluye que la empresa de servicios públicos, en los periodos 2020-2022 tuvo un comportamiento negativo en la generación de utilidades y rentabilidad, con una evolución desfavorable en la generación de valor económico agregado EVA, obteniendo un margen negativo a lo largo del periodo evaluado. En este sentido, se evidenció que los inductores operativos son los que mayor fortaleza financiera le representan a la empresa en su generación de valor, donde se destaca su margen EBITDA, el cual generó suficiente utilidad de caja para mantener una palanca de crecimiento PDC, que proyecta a la compañía con buenas posibilidades de crecimiento en el mediano y largo plazo. De igual manera, se pudo establecer una reducida contribución financiera que obedece a un mayor impulso del componente operativo y por el mayor respaldo generado en el capital fiscal de la empresa, la cual es favorecida por la inyección de recursos que le hace el municipio por ser una compañía estatal.

En el segundo resultado obtenido, se concluye que un pronóstico óptimo de la demanda de una empresa, depende en gran medida del patrón o tipo de demanda que esta tenga a lo largo del tiempo, dado que esto define el sistema de pronóstico que más se ajusta a la realidad. Para ello, se realizó un análisis de los últimos diez años de la empresa en el número de suscriptores que ha captado desde el periodo 2013-2022, en los principales componentes de ingresos (acueducto y alcantarillado, energía, y telecomunicaciones). En el análisis se estableció que el comportamiento de la demanda de la empresa tiene un patrón uniforme o perpetuo, el cual se

caracteriza por tener una baja variabilidad en el tiempo. Esto obedece a que, por ser un monopolio en el mercado de servicios públicos, especialmente en los de energía, acueducto y alcantarillado, tiene un comportamiento similar a lo largo de los años, el cual crece con base a la demanda de nuevas viviendas y empresas establecidas en la ciudad. Por ello, el análisis estadístico determinó que el sistema de pronóstico promedio móvil y el de suavización exponencial simple son los más adecuados para este tipo de demandas, donde el primero en $N=9$, es el método óptimo para estimar los ingresos de la empresa.

En el tercer resultado del análisis, se determinó que la técnica más adecuada para evaluar los inductores de valor en un escenario de demanda óptima, es a través de una proyección a precios constantes, dado que esta permite evaluar a precios reales, el impacto que produce dicho escenario sobre la generación de valor en la empresa. En tal sentido, la evaluación determinó que la compañía logra aumentar de manera importante su valor económico agregado EVA, donde sus márgenes de ganancia operativa van cubriendo el costo de capital que financia los activos operativos del negocio. También se resalta el hecho de que sus inductores de valor operativos se fortalecen a lo largo de la proyección, manteniendo un buen margen EBITDA y una palanca de crecimiento PDC positiva, para seguir impulsando las actividades de inversión de la empresa en el mediano plazo.

Dentro de las recomendaciones que se sugieren en el análisis de resultados realizado, se encuentra fortalecer la evaluación de los mismos, con base a la observación de políticas y aspectos administrativos de la empresa, que puedan influir en las decisiones de inversión y financiación, dado que el alcance de este trabajo se limitó en la observación de las cifras, la cual puede ser limitada en algunos aspectos donde no se logra la profundidad necesaria, que permita una mayor visión de la situación financiera de compañía. Además, porque al ser una empresa

pública, tiene una mayor regulación en las decisiones que se aborden desde el ámbito administrativo y financiero.

En el contexto del pronóstico, se recomienda fortalecer el análisis del patrón de la demanda, al evaluar su comportamiento en periodos más cortos de tiempo, el cual puede ser mensual y no anual, como se realizó en el presente trabajo, donde se hizo de esa manera por falta de información detallada, dado que esta se efectuó con base a los informes anuales publicados en la página web de la empresa y no con datos internos del área comercial. De esta manera, se podría obtener una visión más real del tipo de demanda que a lo largo del tiempo ha tenido la compañía.

Finalmente, se recomienda que en futuros análisis se puedan evaluar otros escenarios de demanda óptima de los presentados en este trabajo, donde por ejemplo se realice una evaluación a precios corrientes, al contemplar la tasa de inflación, entre otras variables exógenas y endógenas, que puedan afectar su proyección y sus conclusiones frente a la evolución de sus inductores de valor.

Referencias

- Anderson, D. (2003). *Estadística Para Administración y Economía*. México: Editorial: Thomson.
- Ballou, R. H. (2004). *Logística. Administración de la cadena de suministro*. Quinta edición. México: Pearson Educación.
- Barajas, A. (2016). *Finanzas para no Financistas*. Santafe de Bogotá: Análisis de estudios económicos. Pontificia Universidad Javeriana.
- Bernal Torres, C. (2010). *Metodología de la investigación. Administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Santafe de Bogotá: Pearson Educación.
- Corficolombiana (2023). *Informe semanal tasa de cambio, prima de riesgo y gobernabilidad*. Obtenido de https://investigaciones.corficolombiana.com/macroeconomia-y-mercados/informe-semanal/tasa-de-cambio--prima-de-riesgo-y-gobernabilidad/informe_1339417
- Correa García, J. A.; Arango Serna, M. D. & Castaño Ríos, C. E. (2001) Metodologías de valoración de activos tecnológicos. Una revisión. *Pensamiento y Gestión* (31). Obtenido de <https://www.studocu.com/co/document/universidad-nacional-abierta-y-a-distancia/gestion-tecnologica/metodologias-de-valoracion/37565242>
- Egg, E. A. (2011). *Aprender a investigar: nociones básicas para la investigación social*. Córdoba, Argentina: Editorial Brujas. ISBN 978-987, p. 25.
- Empresas Municipales de Cali. (15 de marzo de 2014). *Código de Conducta para Proveedores y Contratistas de EMCALI EICE ESP*. Santiago de Cali, Colombia. Obtenido de <https://www.emcali.com.co/documents/20143/649966/Codigo+de+Conducta.pdf>

- Empresas Municipales de Cali EMCALI ESP. (2021). *Informe institucional 2020*. Santiago de Cali, Colombia: Emcali. Obtenido de <https://www.emcali.com.co/documents/20143/983968/Emcali+informe+Institucional+2020.pdf/>
- Empresas Municipales de Cali. (17 de enero de 2022). *Emcali realizó inversión histórica en el 2021*. Santiago de Cali, Colombia. Obtenido de <https://www.emcali.com.co/-/emcali-realizo-inversion-historica-en-el-2021>
- Empresas Municipales de Cali EMCALI ESP. (Diciembre de 2022). *Transparencia estados financieros*. Obtenido de <https://www.emcali.com.co/transparencia/estados-financieros>
- Empresas Municipales de Cali, EMCALI ESP (2022). *Informes de gestión*. <https://www.emcali.com.co/transparencia/informes-de-gestion>
- Faya, J. (2017). *Finanzas públicas*. México: Porrúa.
- García, O. L. (2003). *Valoración de empresas, Gerencia del Valor y EVA*. Bogotá: Tercera Edición. CECSA.
- García, O. L. (2012). *Administración financiera. Fundamentos y aplicaciones*. Bogotá: ECOE Editores.
- Gómez López, J. C. (2013). *Formulación de Elementos de Gerencia de Valor, Con Énfasis En Inductores de Valor en La Empresa Metropolitana De Aseo S.A E.S.P.* Manizales, Colombia: Universidad Nacional de Colombia (Tesis de Magister en Administración de Negocios). Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/12028/7708513.2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Gonzales, E. (5 de enero de 2007). La teoría de los Stakeholders, un puente para el desarrollo práctico de la ética empresarial y de la responsabilidad social corporativa. *Universidad Jaume I. (3)*, 1-20. Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-LaTeoriaDeLosStakeholders-2471547.pdf
- Hernández, S. & Mendoza, C. (2017). *Metodología de la investigación, las rutas cualitativas cuantitativas y mixta*. Disponible en; <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>.
- Jiménez Sánchez, J. I., & Rojas Restrepo, F. S. (2016). Aplicación de inductores generadores de valor para la gestión en microempresas. *Revista En-Contexto*, 5(5), 99-116. doi:<https://doi.org/10.53995/23463279.363>
- Mendoza Rivadeneira, M. T., & Ceballos Polanco, N. (2016). El abastecimiento estratégico y su aplicación en las empresas. *Saber, ciencia y libertad ISSN: 1794-7154*, 11(1), 129-140. Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-ElAbastecimientoEstrategicoYSuAplicacionEnLasEmpre-5847017.pdf
- Narea Chumbi, P. F., & Guamán Tenezaca, G. A. (2021). Aplicación de Indicadores Financieros e Inductores de Valor como Herramienta de Optimización en las Decisiones Estratégicas Empresariales. *Revista Economía y Política*, 34, 15-35. Obtenido de http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2477-90752021000100094
- Porter, M. E. (2004). *Estrategia competitiva. Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. México: CECSA. Trigésima cuarta edición.
- Rodríguez Araújo, E., Vallejo Zamudio, L. E., & Cruz Vásquez, J. L. (2021). *Las finanzas públicas territoriales en Colombia*. Bogotá: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Obtenido de

file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Las_finanzas_publicas_territoriales_Colombia%20(1).pdf

Santos Rodríguez, A. (2014). Hacia una contabilidad internacional. *Dinero*. Agosto 6. Edición No 211. Sección finanzas, 64-67.

Sequeda Reyes, P. (2014). *Finanzas corporativas y valoración de empresas. Al alcance de todos*. Bogotá: Ediciones de la U.

Vidal, C. (2010). *Fundamentos de gestión de inventarios*. Cali, Colombia: Universidad del Valle.

Anexos

Anexo A. Estimación de los métodos de pronósticos analizados

Promedio Simple

[REGRESAR](#)

Numero datos **10**

Nº	Demanda	PS	DMA	Sesgo	ECM	EPMA
1	1.902.434					
2	2.085.245	1.902.434,00	182.811,00	182.811,00	33.419.861.721,00	8,77%
3	2.100.288	1.993.839,50	106.448,50	106.448,50	11.331.283.152,25	5,07%
4	2.143.742	2.029.322,33	114.419,67	114.419,67	13.091.860.120,11	5,34%
5	2.168.637	2.057.927,25	110.709,75	110.709,75	12.256.648.745,06	5,11%
6	2.295.947	2.080.069,20	215.877,80	215.877,80	46.603.224.532,84	9,40%
7	2.330.318	2.116.048,83	214.269,17	214.269,17	45.911.275.784,03	9,19%
8	2.368.065	2.146.658,71	221.406,29	221.406,29	49.020.743.353,80	9,35%
9	2.383.667	2.174.334,50	209.332,50	209.332,50	43.820.095.556,25	8,78%
10	2.409.112	2.197.593,67	211.518,33	211.518,33	44.740.005.336,11	8,78%
11		2.218.745,50				
Totales			1.586.793,00	1.586.793,00	300.194.998.301,45	69,79%
Promedio			176.310,33	176.310,33	33.354.999.811,27	7,75%

Señal de rastreo

9,000

Promedio Móvil Simple n=2

[REGRESAR](#)

Numero datos **10**

Nº	Demanda	PMS	DMA	Sesgo	ECM	EPMA
1	1.902.434					
2	2.085.245					
3	2.100.288	1.993.839,50	106.448,50	106.448,50	11.331.283.152,25	5,07%
4	2.143.742	2.092.766,50	50.975,50	50.975,50	2.598.501.600,25	2,38%
5	2.168.637	2.122.015,00	46.622,00	46.622,00	2.173.610.884,00	2,15%
6	2.295.947	2.156.189,50	139.757,50	139.757,50	19.532.158.806,25	6,09%
7	2.330.318	2.232.292,00	98.026,00	98.026,00	9.609.096.676,00	4,21%
8	2.368.065	2.313.132,50	54.932,50	54.932,50	3.017.579.556,25	2,32%
9	2.383.667	2.349.191,50	34.475,50	34.475,50	1.188.560.100,25	1,45%
10	2.409.112	2.375.866,00	33.246,00	33.246,00	1.105.296.516,00	1,38%
11		2.396.389,50				
Totales			564.483,50	564.483,50	50.556.087.291,25	25,04%
Promedio			70.560,44	70.560,44	6.319.510.911,41	3,13%

Señal de rastreo

8,000

Promedio Móvil Simple n=3

Numero datos 10

Nº	Demanda	PMS	DMA	Sesgo	ECM	EPMA
1	1.902.434					
2	2.085.245					
3	2.100.288					
4	2.143.742	2.029.322,33	114.419,67	114.419,67	13.091.860.120,11	5,34%
5	2.168.637	2.109.758,33	58.878,67	58.878,67	3.466.697.388,44	2,72%
6	2.295.947	2.137.555,67	158.391,33	158.391,33	25.087.814.475,11	6,90%
7	2.330.318	2.202.775,33	127.542,67	127.542,67	16.267.131.820,44	5,47%
8	2.368.065	2.264.967,33	103.097,67	103.097,67	10.629.128.872,11	4,35%
9	2.383.667	2.331.443,33	52.223,67	52.223,67	2.727.311.360,11	2,19%
10	2.409.112	2.360.683,33	48.428,67	48.428,67	2.345.335.755,11	2,01%
11		2.386.948,00				
Totales			662.982,33	662.982,33	73.615.279.791,44	28,98%
Promedio			94.711,76	94.711,76	10.516.468.541,63	4,14%

REGRESAR

Señal de rastreo

7,000

Promedio Móvil Simple n=4

Numero datos 10

Nº	Demanda	PMS	DMA	Sesgo	ECM	EPMA
1	1.902.434					
2	2.085.245					
3	2.100.288					
4	2.143.742					
5	2.168.637	2.057.927,25	110.709,75	110.709,75	12.256.648.745,06	5,11%
6	2.295.947	2.124.478,00	171.469,00	171.469,00	29.401.617.961,00	7,47%
7	2.330.318	2.177.153,50	153.164,50	153.164,50	23.459.364.060,25	6,57%
8	2.368.065	2.234.661,00	133.404,00	133.404,00	17.796.627.216,00	5,63%
9	2.383.667	2.290.741,75	92.925,25	92.925,25	8.635.102.087,56	3,90%
10	2.409.112	2.344.499,25	64.612,75	64.612,75	4.174.807.462,56	2,68%
11		2.372.790,50				
Totales			726.285,25	726.285,25	95.724.167.532,44	31,36%
Promedio			121.047,54	121.047,54	15.954.027.922,07	5,23%

REGRESAR

Señal de rastreo

6,000

Promedio Móvil Simple n=5

Numero datos **10**

Nº	Demanda	PMS	DMA	Sesgo	ECM	EPMA
1	1.902.434					
2	2.085.245					
3	2.100.288					
4	2.143.742					
5	2.168.637					
6	2.295.947	2.080.069,20	215.877,80	215.877,80	46.603.224.532,84	9,40%
7	2.330.318	2.158.771,80	171.546,20	171.546,20	29.428.098.734,44	7,36%
8	2.368.065	2.207.786,40	160.278,60	160.278,60	25.689.229.617,96	6,77%
9	2.383.667	2.261.341,80	122.325,20	122.325,20	14.963.454.555,04	5,13%
10	2.409.112	2.309.326,80	99.785,20	99.785,20	9.957.086.139,04	4,14%
11		2.357.421,80				
Totales			769.813,00	769.813,00	126.641.093.579,32	32,81%
Promedio			153.962,60	153.962,60	25.328.218.715,86	6,56%

REGRESAR

Señal de rastreo

5,000

Promedio Móvil Simple n=6

Numero datos **10**

Nº	Demanda	PMS	DMA	Sesgo	ECM	EPMA
1	1.902.434					
2	2.085.245					
3	2.100.288					
4	2.143.742					
5	2.168.637					
6	2.295.947					
7	2.330.318	2.116.048,83	214.269,17	214.269,17	45.911.275.784,03	9,19%
8	2.368.065	2.187.362,83	180.702,17	180.702,17	32.653.273.038,03	7,63%
9	2.383.667	2.234.499,50	149.167,50	149.167,50	22.250.943.056,25	6,26%
10	2.409.112	2.281.729,33	127.382,67	127.382,67	16.226.343.767,11	5,29%
11		2.325.957,67				
Totales			671.521,50	671.521,50	117.041.835.645,42	28,37%
Promedio			167.880,38	167.880,38	29.260.458.911,35	7,09%

REGRESAR

Señal de rastreo

4,000

Promedio Móvil Simple n=7

Numero datos 10

Nº	Demanda	PMS	DMA	Sesgo	ECM	EPMA
1	1.902.434					
2	2.085.245					
3	2.100.288					
4	2.143.742					
5	2.168.637					
6	2.295.947					
7	2.330.318					
8	2.368.065	2.146.658,71	221.406,29	221.406,29	49.020.743.353,80	9,35%
9	2.383.667	2.213.177,43	170.489,57	170.489,57	29.066.693.965,90	7,15%
10	2.409.112	2.255.809,14	153.302,86	153.302,86	23.501.766.008,16	6,36%
11		2.299.926,86				
Totales			545.198,71	545.198,71	101.589.203.327,86	22,87%
Promedio			181.732,90	181.732,90	33.863.067.775,95	7,62%

REGRESAR

Señal de rastreo

3,000

Promedio Móvil Simple n=8

Numero datos 10

Nº	Demanda	PMS	DMA	Sesgo	ECM	EPMA
1	1.902.434					
2	2.085.245					
3	2.100.288					
4	2.143.742					
5	2.168.637					
6	2.295.947					
7	2.330.318					
8	2.368.065					
9	2.383.667	2.174.334,50	209.332,50	209.332,50	43.820.095.556,25	8,78%
10	2.409.112	2.234.488,63	174.623,38	174.623,38	30.493.323.096,39	7,25%
11		2.274.972,00				
Totales			383.955,88	383.955,88	74.313.418.652,64	16,03%
Promedio			191.977,94	191.977,94	37.156.709.326,32	8,02%

REGRESAR

Señal de rastreo

2,000

Promedio Móvil Simple n=9

Numero datos **10**

Nº	Demanda	PMS	DMA	Sesgo	ECM	EPMA
1	1.902.434					
2	2.085.245					
3	2.100.288					
4	2.143.742					
5	2.168.637					
6	2.295.947					
7	2.330.318					
8	2.368.065					
9	2.383.667					
10	2.409.112	2.197.593,67	211.518,33	211.518,33	44.740.005.336,11	8,78%
11		2.253.891,22				
Totales			211.518,33	211.518,33	44.740.005.336,11	8,78%
Promedio			211.518,33	211.518,33	44.740.005.336,11	8,78%

REGRESAR

Señal de rastreo

1,000

Suavizamiento Exponencial Simple

$\alpha =$ **0,10**

Numero datos **10**

Nº	Demanda	SES	DMA	Sesgo	ECM	EPMA
1	1.902.434					
2	2.085.245	1.902.434,00	182.811,00	182.811,00	33.419.861.721,00	8,77%
3	2.100.288	1.920.715,10	179.572,90	179.572,90	32.246.426.414,41	8,55%
4	2.143.742	1.938.672,39	205.069,61	205.069,61	42.053.544.945,55	9,57%
5	2.168.637	1.959.179,35	209.457,65	209.457,65	43.872.506.724,61	9,66%
6	2.295.947	1.980.125,12	315.821,88	315.821,88	99.743.462.476,47	13,76%
7	2.330.318	2.011.707,30	318.610,70	318.610,70	101.512.775.408,07	13,67%
8	2.368.065	2.043.568,37	324.496,63	324.496,63	105.298.060.363,91	13,70%
9	2.383.667	2.076.018,04	307.648,96	307.648,96	94.647.884.748,10	12,91%
10	2.409.112	2.106.782,93	302.329,07	302.329,07	91.402.864.848,63	12,55%
11		2.137.015,84				
Totales			2.345.818,40	2.345.818,40	644.197.387.650,75	103,13%
Promedio			260.646,49	260.646,49	71.577.487.516,75	11,46%

REGRESAR

Señal de rastreo

9,000

Suavizamiento Exponencial Simple

$\alpha =$ **0,20**

Numero datos **10**

Nº	Demanda	SES	DMA	Sesgo	ECM	EPMA
1	1.902.434					
2	2.085.245	1.902.434,00	182.811,00	182.811,00	33.419.861.721,00	8,77%
3	2.100.288	1.938.996,20	161.291,80	161.291,80	26.015.044.747,24	7,68%
4	2.143.742	1.971.254,56	172.487,44	172.487,44	29.751.916.957,75	8,05%
5	2.168.637	2.005.752,05	162.884,95	162.884,95	26.531.507.588,04	7,51%
6	2.295.947	2.038.329,04	257.617,96	257.617,96	66.367.014.138,94	11,22%
7	2.330.318	2.089.852,63	240.465,37	240.465,37	57.823.593.822,97	10,32%
8	2.368.065	2.137.945,70	230.119,30	230.119,30	52.954.890.126,44	9,72%
9	2.383.667	2.183.969,56	199.697,44	199.697,44	39.879.066.080,45	8,38%
10	2.409.112	2.223.909,05	185.202,95	185.202,95	34.300.132.344,73	7,69%
11		2.260.949,64				
Totales			1.792.578,20	1.792.578,20	367.043.027.527,56	79,33%
Promedio			199.175,36	199.175,36	40.782.558.614,17	8,81%

REGRESAR

Señal de rastreo

9,000

Suavizamiento Exponencial Simple

$\alpha =$ **0,30**

Numero datos **10**

Nº	Demanda	SES	DMA	Sesgo	ECM	EPMA
1	1.902.434					
2	2.085.245	1.902.434,00	182.811,00	182.811,00	33.419.861.721,00	8,77%
3	2.100.288	1.957.277,30	143.010,70	143.010,70	20.452.060.314,49	6,81%
4	2.143.742	2.000.180,51	143.561,49	143.561,49	20.609.901.411,02	6,70%
5	2.168.637	2.043.248,96	125.388,04	125.388,04	15.722.161.327,37	5,78%
6	2.295.947	2.080.865,37	215.081,63	215.081,63	46.260.107.606,47	9,37%
7	2.330.318	2.145.389,86	184.928,14	184.928,14	34.198.417.359,61	7,94%
8	2.368.065	2.200.868,30	167.196,70	167.196,70	27.954.736.072,56	7,06%
9	2.383.667	2.251.027,31	132.639,69	132.639,69	17.593.287.130,99	5,56%
10	2.409.112	2.290.819,22	118.292,78	118.292,78	13.993.182.364,86	4,91%
11		2.326.307,05				
Totales			1.412.910,17	1.412.910,17	230.203.715.308,37	62,89%
Promedio			156.990,02	156.990,02	25.578.190.589,82	6,99%

REGRESAR

Señal de rastreo

9,000

Suavizamiento Exponencial Simple

$\alpha =$ **0,40**

Numero datos **10**

Nº	Demanda	SES	DMA	Sesgo	ECM	EPMA
1	1.902.434					
2	2.085.245	1.902.434,00	182.811,00	182.811,00	33.419.861.721,00	8,77%
3	2.100.288	1.975.558,40	124.729,60	124.729,60	15.557.473.116,16	5,94%
4	2.143.742	2.025.450,24	118.291,76	118.291,76	13.992.940.483,90	5,52%
5	2.168.637	2.072.766,94	95.870,06	95.870,06	9.191.067.637,44	4,42%
6	2.295.947	2.111.114,97	184.832,03	184.832,03	34.162.880.644,71	8,05%
7	2.330.318	2.185.047,78	145.270,22	145.270,22	21.103.436.865,33	6,23%
8	2.368.065	2.243.155,87	124.909,13	124.909,13	15.602.291.280,98	5,27%
9	2.383.667	2.293.119,52	90.547,48	90.547,48	8.198.845.999,91	3,80%
10	2.409.112	2.329.338,51	79.773,49	79.773,49	6.363.809.316,62	3,31%
11		2.361.247,91				
Totales			1.147.034,77	1.147.034,77	157.592.607.066,05	51,31%
Promedio			127.448,31	127.448,31	17.510.289.674,01	5,70%

REGRESAR

Señal de rastreo

9,000

Suavizamiento Exponencial Simple

$\alpha =$ **0,50**

Numero datos **10**

Nº	Demanda	SES	DMA	Sesgo	ECM	EPMA
1	1.902.434					
2	2.085.245	1.902.434,00	182.811,00	182.811,00	33.419.861.721,00	8,77%
3	2.100.288	1.993.839,50	106.448,50	106.448,50	11.331.283.152,25	5,07%
4	2.143.742	2.047.063,75	96.678,25	96.678,25	9.346.684.023,06	4,51%
5	2.168.637	2.095.402,88	73.234,13	73.234,13	5.363.237.064,52	3,38%
6	2.295.947	2.132.019,94	163.927,06	163.927,06	26.872.081.819,88	7,14%
7	2.330.318	2.213.983,47	116.334,53	116.334,53	13.533.723.161,16	4,99%
8	2.368.065	2.272.150,73	95.914,27	95.914,27	9.199.546.350,38	4,05%
9	2.383.667	2.320.107,87	63.559,13	63.559,13	4.039.763.363,88	2,67%
10	2.409.112	2.351.887,43	57.224,57	57.224,57	3.274.651.000,38	2,38%
11		2.380.499,72				
Totales			956.131,43	956.131,43	116.380.831.656,51	42,95%
Promedio			106.236,83	106.236,83	12.931.203.517,39	4,77%

REGRESAR

Señal de rastreo

9,000

Suavizamiento Exponencial Simple

$\alpha =$ **0,60**

Numero datos **10**

REGRESAR

Nº	Demanda	SES	DMA	Sesgo	ECM	EPMA
1	1.902.434					
2	2.085.245	1.902.434,00	182.811,00	182.811,00	33.419.861.721,00	8,77%
3	2.100.288	2.012.120,60	88.167,40	88.167,40	7.773.490.422,76	4,20%
4	2.143.742	2.065.021,04	78.720,96	78.720,96	6.196.989.543,32	3,67%
5	2.168.637	2.112.253,62	56.383,38	56.383,38	3.179.085.991,29	2,60%
6	2.295.947	2.146.083,65	149.863,35	149.863,35	22.459.024.752,24	6,53%
7	2.330.318	2.236.001,66	94.316,34	94.316,34	8.895.572.262,63	4,05%
8	2.368.065	2.292.591,46	75.473,54	75.473,54	5.696.254.723,29	3,19%
9	2.383.667	2.337.875,59	45.791,41	45.791,41	2.096.853.653,85	1,92%
10	2.409.112	2.365.350,43	43.761,57	43.761,57	1.915.074.645,83	1,82%
11		2.391.607,37				
Totales			815.288,96	815.288,96	91.632.207.716,21	36,74%
Promedio			90.587,66	90.587,66	10.181.356.412,91	4,08%

0

Señal de rastreo

9,000

Suavizamiento Exponencial Simple

$\alpha =$ **0,70**

Numero datos **10**

REGRESAR

Nº	Demanda	SES	DMA	Sesgo	ECM	EPMA
1	1.902.434					
2	2.085.245	1.902.434,00	182.811,00	182.811,00	33.419.861.721,00	8,77%
3	2.100.288	2.030.401,70	69.886,30	69.886,30	4.884.094.927,69	3,33%
4	2.143.742	2.079.322,11	64.419,89	64.419,89	4.149.922.227,61	3,01%
5	2.168.637	2.124.416,03	44.220,97	44.220,97	1.955.493.922,42	2,04%
6	2.295.947	2.155.370,71	140.576,29	140.576,29	19.761.693.338,28	6,12%
7	2.330.318	2.253.774,11	76.543,89	76.543,89	5.858.966.641,66	3,28%
8	2.368.065	2.307.354,83	60.710,17	60.710,17	3.685.724.268,98	2,56%
9	2.383.667	2.349.851,95	33.815,05	33.815,05	1.143.457.595,19	1,42%
10	2.409.112	2.373.522,49	35.589,51	35.589,51	1.266.613.574,36	1,48%
11		2.398.435,15				
Totales			708.573,07	708.573,07	76.125.828.217,19	32,01%
Promedio			78.730,34	78.730,34	8.458.425.357,47	3,56%

Señal de rastreo

9,000

Suavizamiento Exponencial Simple

$\alpha = 0,80$

Numero datos 10

Nº	Demanda	SES	DMA	Sesgo	ECM	EPMA
1	1.902.434					
2	2.085.245	1.902.434,00	182.811,00	182.811,00	33.419.861.721,00	8,77%
3	2.100.288	2.048.682,80	51.605,20	51.605,20	2.663.096.667,04	2,46%
4	2.143.742	2.089.966,96	53.775,04	53.775,04	2.891.754.927,00	2,51%
5	2.168.637	2.132.986,99	35.650,01	35.650,01	1.270.923.070,40	1,64%
6	2.295.947	2.161.507,00	134.440,00	134.440,00	18.074.114.030,21	5,86%
7	2.330.318	2.269.059,00	61.259,00	61.259,00	3.752.665.120,21	2,63%
8	2.368.065	2.318.066,20	49.998,80	49.998,80	2.499.880.007,84	2,11%
9	2.383.667	2.358.065,24	25.601,76	25.601,76	655.450.115,75	1,07%
10	2.409.112	2.378.546,65	30.565,35	30.565,35	934.240.743,04	1,27%
11		2.402.998,93				
Totales			625.706,16	625.706,16	66.161.986.402,49	28,31%
Promedio			69.522,91	69.522,91	7.351.331.822,50	3,15%

REGRESAR

Señal de rastreo

9,000

Suavizamiento Exponencial Simple

$\alpha = 0,90$

Numero datos 10

Nº	Demanda	SES	DMA	Sesgo	ECM	EPMA
1	1.902.434					
2	2.085.245	1.902.434,00	182.811,00	182.811,00	33.419.861.721,00	8,77%
3	2.100.288	2.066.963,90	33.324,10	33.324,10	1.110.495.640,81	1,59%
4	2.143.742	2.096.955,59	46.786,41	46.786,41	2.188.968.160,69	2,18%
5	2.168.637	2.139.063,36	29.573,64	29.573,64	874.600.242,00	1,36%
6	2.295.947	2.165.679,64	130.267,36	130.267,36	16.969.586.149,56	5,67%
7	2.330.318	2.282.920,26	47.397,74	47.397,74	2.246.545.416,79	2,03%
8	2.368.065	2.325.578,23	42.486,77	42.486,77	1.805.125.934,42	1,79%
9	2.383.667	2.363.816,32	19.850,68	19.850,68	394.049.391,81	0,83%
10	2.409.112	2.381.681,93	27.430,07	27.430,07	752.408.616,02	1,14%
11		2.406.368,99				
Totales			559.927,77	559.927,77	59.761.641.273,11	25,37%
Promedio			62.214,20	62.214,20	6.640.182.363,68	2,82%

REGRESAR

Señal de rastreo

9,000

Suavizamiento Exponencial Simple

$\alpha =$ **1,00**

Numero datos **10**

REGRESAR

Nº	Demanda	SES	DMA	Sesgo	ECM	EPMA
1	1.902.434					
2	2.085.245	1.902.434,00	182.811,00	182.811,00	33.419.861.721,00	8,77%
3	2.100.288	2.085.245,00	15.043,00	15.043,00	226.291.849,00	0,72%
4	2.143.742	2.100.288,00	43.454,00	43.454,00	1.888.250.116,00	2,03%
5	2.168.637	2.143.742,00	24.895,00	24.895,00	619.761.025,00	1,15%
6	2.295.947	2.168.637,00	127.310,00	127.310,00	16.207.836.100,00	5,54%
7	2.330.318	2.295.947,00	34.371,00	34.371,00	1.181.365.641,00	1,47%
8	2.368.065	2.330.318,00	37.747,00	37.747,00	1.424.836.009,00	1,59%
9	2.383.667	2.368.065,00	15.602,00	15.602,00	243.422.404,00	0,65%
10	2.409.112	2.383.667,00	25.445,00	25.445,00	647.448.025,00	1,06%
11		2.409.112,00				
Totales			506.678,00	506.678,00	55.859.072.890,00	22,98%
Promedio			56.297,56	56.297,56	6.206.563.654,44	2,55%

Señal de rastreo

9,000

Señal de rastreo

9,000