

Diseño de un plan de mejoramiento para la empresa alambres y mallas s.a. a partir de la medición de productividad de los modelos de valor agregado y productividad total (TPM)

Erick Estiwaks Mesa Rodríguez

Estefanía Ortiz Ovalle



Especialización en Gerencia de Producción y Productividad

Facultad de Ingeniería y Administración

Bogotá D.C., Colombia

2019

Diseño de un plan de mejoramiento para la empresa alambres y mallas s.a. a partir de la medición de productividad de los modelos de valor agregado y productividad total (TPM)

Erick Estiwaks Mesa Rodríguez

Estefanía Ortiz Ovalle

Trabajo de grado

Directora

Mónica Yinette Suárez Serrano

Ingeniera Industrial



Especialización en Gerencia de Producción y Productividad

Facultad de Ingeniería y Administración

Bogotá D.C, Colombia

2019

Agradecimientos

A Dios principalmente, por permitirme vivir esta experiencia, aprovisionándome con los recursos y dándome la fortaleza para afrontarlo y llevarlo a buen término.

A mi familia por ser mi apoyo en este proceso, por creer en mí y ser pacientes por el tiempo que no pude esta por dedicarlo a este proyecto.

A nuestra directora, por guiarnos con paciencia y esmero, haciendo de este proyecto un aporte de gran valor para nuestra carrera profesional.

Estefanía Ortiz Ovalle

A Dios por darme la oportunidad para desarrollar y culminar este proyecto. A mi Familia y, en especial, a mi compañera en este proyecto, por su paciencia, apoyo y comprensión.

A la Ing. Mónica Suarez por compartir Su gran sabiduría con grandes aportes que nos permitieron direccionar esta investigación y cumplir una meta más.

Erick Estiwaks Mesa Rodríguez

Tabla de contenido

1. Introducción.....	8
2. Identificación del problema	9
2.1. Descripción del problema	10
2.1.1. DOFA	12
2.1.2. Espina de pescado.....	14
2.2. Pregunta de investigación	19
3. Planteamiento	20
4. Delimitación	22
4.1. Delimitación conceptual.....	22
4.2. Delimitación geográfica.....	22
4.3. Delimitación cronológica.....	23
5. Antecedentes.....	24
6. Objetivos.....	32
6.1. Objetivo general.....	32
6.2. Objetivos específicos	32
7. Justificación	33
8. Marco referencial.....	35
8.1. Marco teórico	35
8.1.1. Modelo de valor agregado	35
8.1.2. Medición del valor agregado. Método de la resta.....	37
8.1.4. Indicadores de productividad del valor agregado y su relación con la rentabilidad	39
8.1.5. Promes: aplicativo del modelo de valor agregado.....	43
8.1.6. Modelo de productividad total (TPM).....	48
8.2. Marco institucional.....	51
8.2.1. Misión.....	52
8.2.2. Visión.....	52
8.2.3. Política integral	52
8.2.4. Objetivos estratégicos.....	53

8.2.5. Principios y valores.....	55
8.2.6. Competidores.....	56
8.3. Marco legal.....	56
9. Metodología.....	58
9.1. Fase exploratoria.....	58
9.2. Fase de análisis.....	58
9.3. Fase de diseño.....	59
9.4. Línea y tipo de investigación.....	59
10. Resultados.....	61
10.1. Caracterización del mapa de procesos en el marco de los MVA y TPM.....	61
10.1.1. Procesos estratégicos.....	62
10.1.2. Procesos misionales.....	63
10.1.3. Procesos de apoyo.....	64
10.1.4. Procesos de evaluación y control.....	65
10.1.5. Estructura organizativa.....	66
10.2. Cálculo de los niveles de productividad del modelo de valor agregado.....	67
10.3. Cálculo de los niveles de productividad del modelo TPM.....	86
10.4. Plan de mejoramiento a partir del análisis de los MVA y TPM.....	91
10.4.1. Plan de mejora orientado a la fuerza laboral.....	92
10.4.2. Plan de mejora para el incremento en las ventas.....	93
10.4.3. Plan de mejora de la utilidad operacional.....	94
10.4.4. Plan de mejora hacia la contribución del capital.....	95
11. Cronograma.....	96
12. Recomendaciones.....	97
13. Conclusiones.....	98
14. Referencias.....	101
15. Anexos.....	108

Lista de figuras

Figura 1	12
Figura 2	15
Figura 3	24
Figura 4	28
Figura 5	42
Figura 6	45
Figura 7	45
Figura 8	47
Figura 9	48
Figura 10	49
Figura 11	50
Figura 12	50
Figura 13	55
Figura 14	62

Lista de tablas

Tabla 1	14
Tabla 2	19
Tabla 3	29
Tabla 4	31
Tabla 5	32
Tabla 6	37
Tabla 7	38
Tabla 8	58
Tabla 9	68
Tabla 10	90
Tabla 11	91
Tabla 12	102

Resumen

El presente trabajo se desarrolla en la empresa Alambres y Mallas S.A., la cual tiene como papel principal la transformación del acero y productos derivados de este. El objetivo principal de este proyecto es generar un plan de mejoramiento para el aumento de la productividad por medio de un diagnóstico preliminar realizado con las herramientas DOFA y Espina de pescado, que posteriormente, con el uso de los modelos de valor agregado y productividad total, posibilite el desarrollo del plan de mejoramiento de la productividad.

El despliegue metodológico del proyecto se planteó bajo tres fases: la inicial correspondiente al proceso exploratorio, el cual se basó en la obtención y organización de la información de la empresa y de los modelos que se utilizarían como fundamento teórico para el desarrollo del trabajo; posteriormente, se realizó el análisis y procesamiento de la información obtenida en la fase exploratoria, convirtiéndose en insumo para la última fase que es la de diseño. Se materializa con lo anterior un plan de mejoramiento de la productividad bajo el análisis de los estados financieros de 2017 y 2018.

Este, a su vez, se estructuró por medio de cuatro componentes que abarcan todos los procesos de la empresa, permitiendo generar estrategias desde la fuerza laboral, ventas, utilidad operacional y contribución al capital. El planteamiento se realizó mediante una matriz conformada por la definición de objetivos, metas, estrategias, herramientas de medición, indicadores de los modelos que intervienen, responsable y encargado. Siguiendo la estructura anterior fue posible encontrar puntos críticos, oportunidades de mejora e identificación de fortalezas propias de la empresa que eran desconocidas y que al intervenirlas posibilitaban el

cumplimiento del objetivo principal de aumentar la productividad relacionando los procesos que conforman la compañía.

Palabras claves: estrategia, gestión, medir, productividad, valor agregado.

Abstract

This work has been developed in the company Alambres y Mallas SA, the main objective of this project is to generate an improvement plan to the productivity increase, a preliminary diagnosis realized with DOFA and Ishikawa's diagram that for the Use of the Added Value and TPM models, allows the development of the productivity improvement plan.

The methodological deployment of the project was considered under phases, the beginning was based on the exploratory process, which was based on obtaining and organizing the information of the company and the models that are used as theoretical basis for the development of the work ; In the next phase, the analysis and processing of the information in the exploratory phase was carried out, becoming the input for the design phase, materializing this way in a plan to improve productivity in the analysis of the financial statements of the years 2017 and 2018.

This is turn, are structured by means of four components that cover all the processes of the company, in order to generate strategies in the labor force, sales, operational profit and contribution to capital. The approach was made through a matrix formed by the definition of objectives, goals, strategies, and measurement tools, indicators of the models involved, responsible and in charge people. This is the possibility of finding points, opportunities for improvement and the identification of the company's own strengths, which is unknown and

that with its intervention it is possible to fulfill the main objective of increasing productivity by relating the processes that make up the company.

Keywords: added value, management, measure, productivity, strategy.

1. Introducción

La empresa Alambres y Mallas S.A. está conformada por la UPES (Unidad Productiva, Eficiente y Sostenible) de la zona industrial de Malambo Atlántico a las afueras de la ciudad de Barranquilla, la UPES de Girardota y la UPES de apoyo en Bogotá D.C. en la zona industrial de Venecia, siendo esta última donde se encuentra, además de la planta de producción y distribución, las oficinas administrativas. La fuerza laboral de las UPES suman 614 personas, las cuales se distribuyen en todos los procesos.

Dentro del funcionamiento de la empresa se ve la necesidad de identificar factores críticos que por medio de su intervención contribuyan al aumento de la productividad, esto se debe a que no se identifica una medición que permita validar el desempeño sistemático de los procesos, ya que se desarrolla de manera individual.

El desarrollo del plan de mejoramiento se hace con el fin de realizar un planteamiento que permita el aumento de la productividad para la empresa en estudio, contemplando todos los procesos de la organización. Dicho plan se soporta en el cálculo, análisis y contextualización de los indicadores de productividad propios de los modelos de valor agregado y TPM. Posteriormente, este material será entregado a la empresa Alambres y Mallas S.A. como respuesta a la necesidad planteada.

2. Identificación del problema

A pesar del esfuerzo que realizan las empresas por mejorar sus procesos y llevarlos a términos óptimos de rendimiento, estas presentan problemas comunes sin importar el sector al que pertenezcan. Factores como el mal uso de máquinas y equipos, inexactitud en el cálculo de la mano de obra, materia prima, insumos y energía, planes de producción desfasados, incumplimiento en pedidos, mala calidad, son unas de las principales situaciones por las que atraviesan las organizaciones hoy en día (Dinero, 2018).

Sin embargo, a pesar de conocerlos, no siempre son materia de evaluación y seguimiento al interior de las empresas, complicando de esta manera el proceso hacia la identificación de oportunidades de mejora. En este sentido, las organizaciones deben buscar herramientas de medición que permitan identificar las áreas problemáticas en las cuales es necesaria la intervención que apunte a mejorar el rendimiento de los procesos y, con ello, la productividad, para lo cual es necesario el engranaje y coordinación entre procesos y el conocimiento de los planes y objetivos estratégicos que tiene la compañía.

Cabe mencionar también que la productividad en las empresas mejora, ello en tanto se hagan conscientes de lo que no se está haciendo y genera valor y lo que, por el contrario, se hace con un aporte insignificante en términos de rentabilidad. A continuación, se hace una descripción de la problemática encontrando en la empresa Alambres y Mallas S.A. y la pregunta de investigación que nace frente a esta necesidad.

2.1. Descripción del problema

Con la abrupta apertura económica de Colombia a principios de los noventa, se entró en el juego de los mercados globalizados que en los siguientes años permitiría el ingreso masivo de nuevos competidores extranjeros al país (Dinero, 2013). Ante estas nuevas reglas de juego, Díaz (2013) plantea que las empresas nacionales se han visto forzadas a implementar mejoras sustanciales en todas sus áreas y procesos con el fin de lograr una permanencia sostenida en el mercado y crear ventaja frente a la competencia.

Para esta industria, la proyección de crecimiento es ambiciosa gracias a los proyectos de infraestructura que están previstos para el país: la modernización del Aeropuerto de Palonegro, la construcción del centro de convenciones Neomundo, el Parque de los Sueños en Real de Minas, el puente de la novena e Hisgaura en la vía Málaga, las estaciones del Metrolínea y las vías 4G, son algunas de las construcciones que necesitarán de una gran cantidad de este mineral. No obstante, aunque la demanda resulta amplia, la producción al interior del país no tiene el mismo desempeño pese a la capacidad de producción de las siderúrgicas —Paz del Río, Diaco, Acasa Ternium, Sidenal y Sidoc— que es de 1.8 millones de toneladas, pues de estas solo se transforman 1.4 millones, lo anterior en tanto el 80% del acero colombiano tiene como materia prima la chatarra y este es insuficiente ante la necesidad (Rodríguez, 2018).

La industria del acero en el 2018 hizo un aporte al PIB (producto interno bruto) industrial de 14%, tal como se muestra en la Figura 1, y al nacional de 3%, lo anterior por medio del empleo de más de 70 mil personas según informa Andrés Ramírez, director de la Cámara Colombiana de Acero (Rodríguez, 2018)

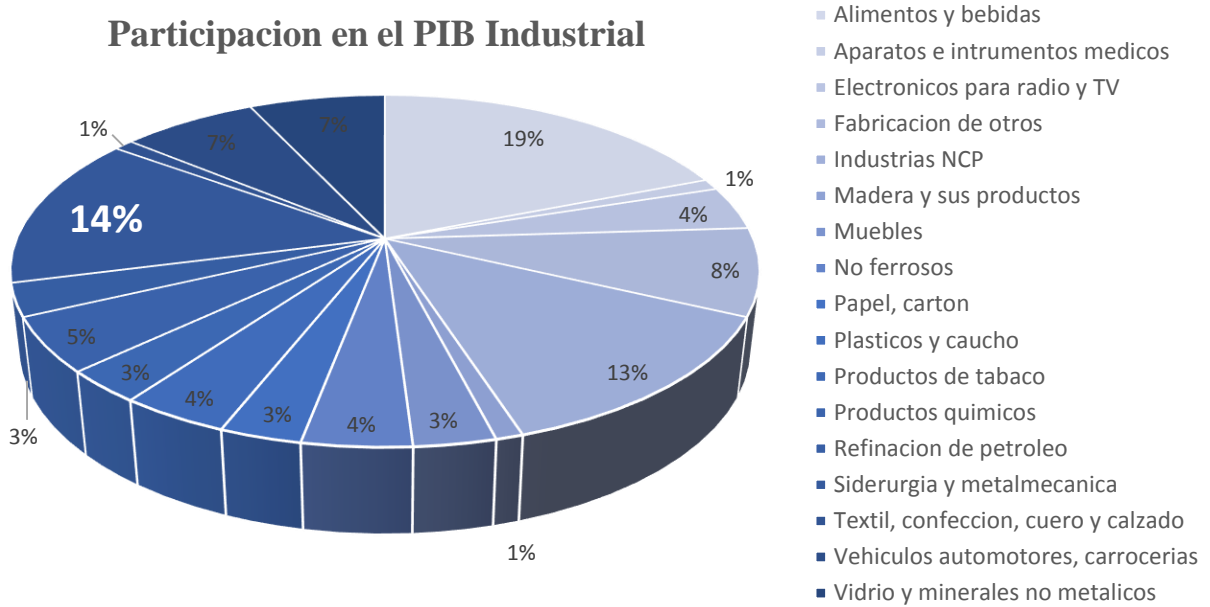


Figura 1. Participación en el PIB industrial de siderurgia y metalmecánica

Fuente: Rodríguez (2018).

Seguendo a Arango (2013), a pesar de que la industria ha realizado grandes esfuerzos para potencializar las estrategias comerciales, su avance no ha resultado ser una tarea fácil debido a la fuerte competencia, la carencia de tecnología, la oferta deficitaria, los aranceles generados por las importaciones provenientes de China y México, el alto costo de la energía, el gas, los costos logísticos y la difícil obtención de materia prima para abastecer todas las siderúrgicas, razones que afectan los resultados de la compañía y vuelven cada vez más necesario y consiente el trabajo hacia la mejora y rendimiento de todos los procesos al interior de las organizaciones.

Sin embargo, la problemática que envuelve a la industria no solo está asociada a condiciones externas, tal como se mencionó anteriormente. El camino hacia el progreso empieza al interior de cada una de las empresas con un trabajo fuerte que apunte a la mejora de la

productividad, ya que esta es la manera de potencializarse y marcar la diferencia con empresas del mismo sector; así, pensar en nuevos escenarios y edificarlos, a la vez que se crean productos y servicios diferenciados y favorables para la empresa en términos de rentabilidad, resulta ser una estrategia pertinente ante la situación del sector.

En el marco de llevar a la empresa Alambres y Mallas S.A. a niveles óptimos de productividad no solo se realizan mediciones internas, como actualmente se vienen realizando, sino con empresas del mismo sector. Para lograr lo anterior, es preciso acudir a métodos que profundicen el análisis de la información y generen nuevas alternativas, las cuales contrarresten el impacto de los puntos críticos que no permiten tener los resultados deseados en lo que confiere al rendimiento de los procesos y rentabilidad.

En busca de identificar los problemas y conocer la situación actual en lo que confiere a la productividad en la empresa Alambres y Mallas S.A., se utilizaron dos herramientas de diagnóstico que permitieran conocer factores que intervienen en los resultados actuales de productividad. Teniendo en cuenta lo anterior, se utilizó el método DOFA y Espina de pescado.

2.1.1. DOFA

La matriz DOFA se desarrolló por medio de una lluvia de ideas, esta se da con los colaboradores de los equipos de líderes de alto desempeño (EAD'S) en las reuniones semanales que tienen definidas por cronograma para tocar temas relacionados con el mejoramiento de los procesos al interior de la compañía. Después de obtenida la información, se realizó una organización de esta donde se tuvieron en cuenta los cinco pilares fundamentales alrededor de los cuales giran las posibles causas de los problemas en las

organizaciones, a saber: método, mano de obra, maquina, medio ambiente y moneda. Suele denominarse la lista anterior como las 5M (Herrero, 2018).

Con el desarrollo de esta herramienta fue posible obtener información desde diferentes procesos, contribuyendo a definir los factores críticos que permean los procesos en cuanto el aumento de productividad. En la Tabla 1 se presenta el desarrollo de la herramienta DOFA.

Fortalezas	Oportunidades
<p>Método: instructivos de operación y planes de calidad vigentes y documentados.</p> <p>Mano de obra: experticia de los colaboradores en la operación y procesos administrativos.</p> <p>Medio ambiente: programa de reutilización de recursos.</p> <p>Moneda: se realizan compras de materia prima en condiciones especiales con proveedores, garantizando precios más bajos por el volumen.</p>	<p>Mano de obra: empoderamiento y bienestar al personal.</p> <p>Maquina: adquirir equipos tecnológicos que permitan agilizar y medir el proceso, capacidad para repotenciar maquinaria y equipos.</p> <p>Material: realizar un estudio del comportamiento de la materia prima con variaciones en las aleaciones y materiales.</p> <p>Medio ambiente: implementar estrategias que permitan la disminución de consumo de recursos naturales.</p> <p>Moneda: mejorar la rotación del inventario de Producto terminado (máximos y mínimos)</p>
Debilidades	Amenazas
<p>Método: falta de control de piso en el ingreso de producto terminado PT y producto en proceso PP.</p> <p>Mano de obra: rotación de personal. Falta de adherencia del personal frente los lineamientos de SST (uso de EPP).</p> <p>Maquina: utilización de equipos de obsoletos.</p> <p>Material: falta de más proveedores de materia prima (MP), y fichas técnicas de la MP.</p> <p>Medio ambiente: uso prolongado de los recursos energéticos utilizados para el desarrollo del proceso.</p> <p>Moneda: altos niveles de inventario sin rotación con más de 90 días.</p>	<p>Método: desarrollo e innovación en procesos y productos.</p> <p>Mano de obra: carencia de polivalencia dentro del personal.</p> <p>Maquina: poca tecnología en los procesos de transformación y sistemas de información.</p> <p>Material: falta de suministro continuo de MP.</p> <p>Medio ambiente: cambio de normatividad legal asociada a medio ambiente</p> <p>Moneda: pago de aranceles e impuestos, regulación de precios del acero por parte del estado, variación del precio venta del producto.</p>

Tabla 1. Matriz DOFA. Alambres y Mallas S.A.

Fuente: elaboración propia.

Respecto a los factores internos se evidencia las fortalezas y debilidades que tiene la empresa en el marco de la realización de sus procesos, donde la posibilidad de contar con personal de alta experticia para la realización de las tareas resulta ser una bondad, además de poder obtener materias primas en tiempo y precio justo gracias a las negociaciones que se llevan a cabo. Las debilidades más acentuadas están contenidas en el uso eficiente de los recursos (mano de obra, energía, materia prima e insumos) y la distribución de estos, encontrando de esta manera una oportunidad de mejora con procesos de control y medición que permitan hacer un uso correcto de estos.

En lo referente a los factores externos, la empresa presenta amenazas relacionadas con la tecnología, la cual es obsoleta respecto al momento que vive el sector. Sin embargo, el camino de la empresa se muestra expectante y atento por las oportunidades que nacen frente a un mercado demandante de este bien, a lo que la empresa da respuesta incursionando en nuevos productos y mercados con el fin de diversificar y ampliar el mercado existente.

2.1.2. Espina de pescado

La obtención de la información para realizar la espina de pescado, ante la necesidad de identificar las causas que intervienen en los resultados de la productividad en la empresa Alambres y Mallas S. A. se realizó con el director de operaciones de la compañía, mediante una reunión en las instalaciones de la empresa en la sede Bogotá y con los líderes de Upes de las otras sedes, por medio de video llamadas.

Después de recopilada la información, esta fue organizada por las siguientes causas que enmarcan la estructura del diagrama, las cuales son: capital, humano, materiales, energía y métodos.

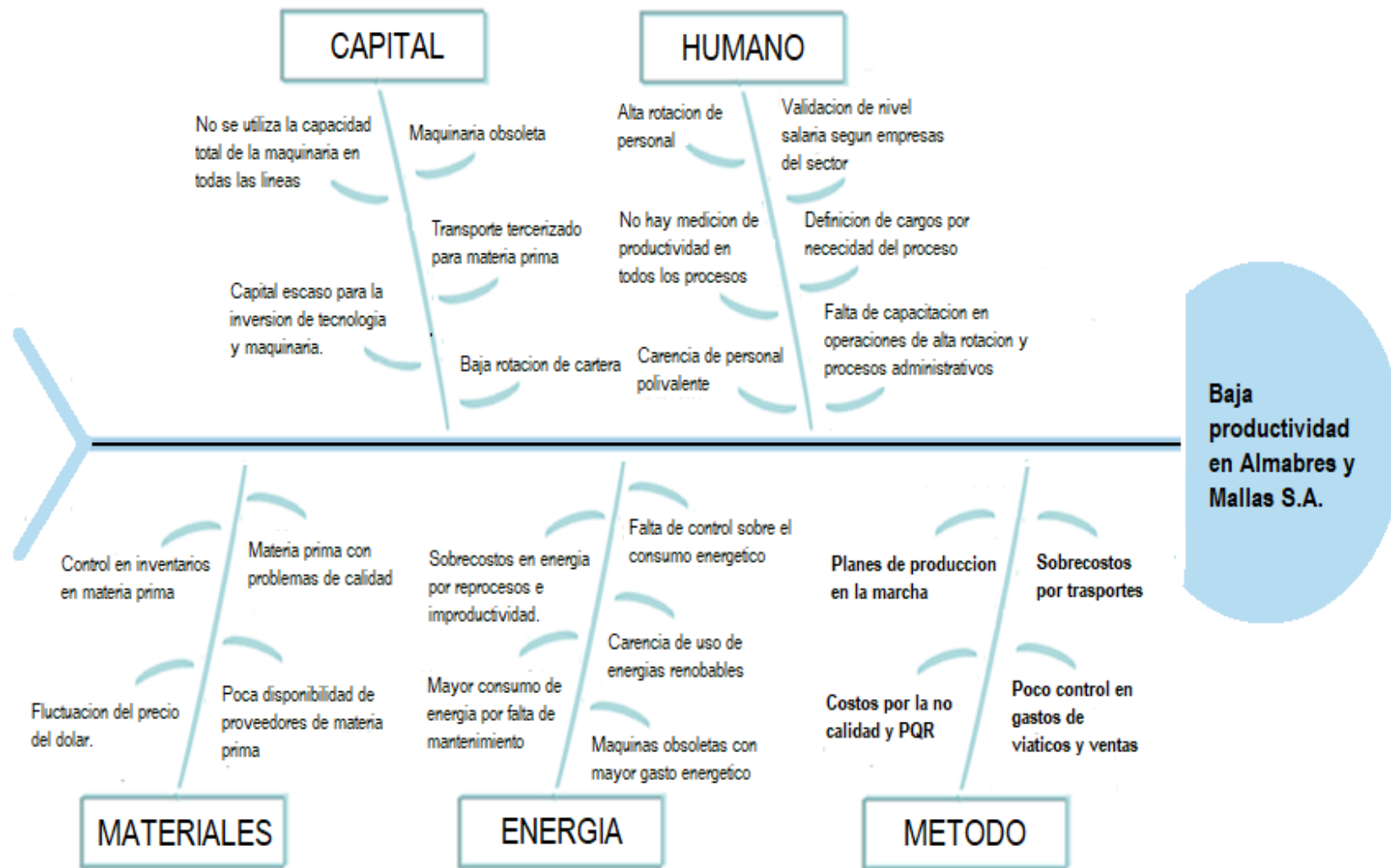


Figura 2. Diagrama Espina de Pescado. Alambres y Mallas S.A.

Fuente: elaboración propia.

Complementario al análisis de la herramienta antes nombrada, se utilizó el diagrama de causa-efecto desarrollado en los 50 por el señor Ishikawa, quien desarrollo la metodología. Este diagrama define la ocurrencia de un problema y permite identificar y visualizar de una forma gráfica los factores que conforman el problema y son denominadas como la columna vertebral del problema; en este caso, se habla de la baja productividad en la empresa Alambres y Mallas S.A. como se muestra en la Figura 2 y en la Tabla 2.

Categoría	Causa	Descripción	Efecto	Descripción
Capital	1.1 No se utiliza la capacidad total de las maquinas en todas las líneas de producción.	algunas líneas se ven afectadas por la falta de material y/o Recurso humano	1.1. Baja productividad	No se cuenta con un inventario disponible en líneas de trenzado
	1.2 Capital escaso para la inversión en tecnología y maquinaria.	No se hace inversiones en renovación de equipos y cambios de tecnología	1.2 La capacidad de la planta no cubre la demanda total de pedidos.	No se atienden en la totalidad los pedidos ingresados.
	1.3 Maquinaria Obsoleta	No existe un plan de mantenimiento predictivo	1.3 La capacidad de la planta no aumenta al ritmo de las ventas	Se pierden negocios por falta de capacidad disponible en planta.
Método	2.1 No son claras las condiciones del pedido en la recepción cliente	No se cuenta con un protocolo que resume que agrupe las condiciones de los pedidos.	2.1 Insatisfacción del cliente	Pérdida de Clientes y participación en el mercado nacional.
	2.2 La integración de los procesos no es clara	No se aplican correctamente los procedimientos establecidos en cada uno de los procesos	2.2 Generación de reproceso	Se generan reproceso en las actividades programadas.
	2.3 No existe análisis de costos en transporte de materia prima.	No se realiza un control a las tarifas de los fletes en el abastecimiento de materia prima.	2.3 Costo de producción elevado	El costo del flete impacta en gran medida en el precio final del producto
	2.4 No se realiza un seguimiento al suministro de materia prima.	Falta de suministro continuo de materia prima en las líneas de producción.	2.4 Sobre-costo de producción.	Se presenta paradas en líneas de producción por falta de material

	2.5 No se realiza un seguimiento a los planes maestros de producción.	No se evidencia un control en el cumplimiento de los planes de producción.	2.5 Inconformidad del cliente en el cumplimiento de su pedido.	Las recompras afectan el cumplimiento del presupuesto de ventas
Humano	3.1 Alta rotación de personal operativo.	El salario no cubre las expectativas del trabajador	3.1 Baja Productividad	Falta de recurso humano.
	3.2 No existe personal polivalente.	No hay un esquema de selección de operarios en la trefilación del acero.	3.2 Las líneas de producción se detienen al no contar con personal calificado.	Se deben programar horas extra para cumplir con la producción programada.
	3.3 No existe una medición exacta de la productividad Física.	La productividad por colaborador no se realiza seguimiento a diario.	3.3 El cumplimiento en el presupuesto de fabricación se afecta considerablemente.	Se evidencia las diferencias en la productividad entre uno o varios colaboradores realizando la misma tarea
Materiales	4.1 Problemas de calidad en la materia prima	El desempeño de la materia prima no es uniforme en la trefilación lo cual lleva a realizar más paradas de lo programado en la línea de producción.	4.1 Baja productividad en la línea de trefilado del alambre.	No se cumple con la capacidad real de la línea de trefilación
	4.2 Fluctuación del precio US\$ de la materia prima	La compra y suministro de materia prima se ve afectada por el precio del dólar	4.2 El costo de producción fluctúa y reduce el margen de rentabilidad.	El impacto del valor de la materia prima afecta considerablemente el valor del producto terminado
	4.3 No existen proveedores Nacionales de aceros de bajo carbón que cumplan con las especificaciones del material.	Los aceros nacionales no son maleables y presentan un mayor grado de impurezas.	4.3 Se presentan demoras en el abastecimiento de materia prima.	Se presentan incumplimientos en las entregas de pedidos.
Energía	5.1 Falta de Control en el consumo energético	El consumo de energía y Gas no se controla su valor frente a los kilos de acero producidos.	5.1 No se puede realizar un plan de acción que minimice el costo de producción.	La empresa no regula el consumo real energético.

	5.2 Maquinaria obsoleta	La maquinaria y equipos utilizados en el proceso de trefilación cuentan con más de 25 años de uso.	5.2 El costo de energía afecta el precio del Kg producido.	La empresa no implementa nuevas tecnologías energéticas.
	5.3 Sobre- costos en la energía por reproceso.	El alto consumo de Electricidad y Gas por reproceso presentado en producción.	5.3 el costo de producción afecta la rentabilidad	El aumento del consumo de energía va ligado directamente con la utilización de mano de obra directa en los procesos.
	5.4 No se cuenta con un plan de mantenimiento preventivo para los equipos.	La maquinaria y equipos no tienen un mantenimiento adecuado para su buen funcionamiento.	5.4 Mayor consumo energético por falta de actualización en máquinas y equipos	No está definido las tareas y frecuencias para realizar mantenimientos predictivos

Tabla 2. Conversión espina de pescado

Fuente: elaboración propia.

Esta herramienta permite tener un panorama amplio de las causas y organizarlas en diferentes categorías que lleven a la búsqueda de soluciones óptimas, una de ellas es el uso del modelo de productividad total en lo referente a los insumos tangibles que en él se plantea, es decir, capital, humanos, materiales, energía y otros gastos, los cuales permitieron conocer los efectos que estos están presentando, así como los puntos críticos que requieren atención.

El diagrama, en términos de capital, enmarca la necesidad de generar proceso que dinamice el uso de los activos, lo cual toma forma en la medida que se haga un uso apropiado de la energía (en sus presentaciones), los materiales dispuestos para la operación y el cálculo acertado de mano de obra. En cuanto a otros insumos, se encuentran las necesidades o efectos generados por la no calidad, los sobrecostos por reprocesos u omisión de actividades que no se realizan y generan valor al proceso.

En el caso puntual de Alambres y Mallas S.A. la meta es duplicar el valor de la compañía cada cinco años. Para esto es necesario medir la productividad a nivel estratégico, lo que significa mayor posicionamiento nacional y aumento del 20% en ventas cada año, mostrando de esta manera una necesidad de intervención que permita generar cambios sobre las actividades que se llevan a cabo y que sus resultados aporten positivamente en el cumplimiento de los objetivos estratégicos.

ALMASA, a lo largo de su permanencia en el mercado, se ha mostrado camaleónica frente a la competencia, trabajando siempre en procesos orientados hacia la mejora continua, disminución del tiempo de ciclo y rendimiento operacional en las UPES, pero al final del ejercicio los esfuerzos no siempre se han cuantificado en términos de resultados.

2.2. Pregunta de investigación

¿Cómo estructurar un plan de mejoramiento en la organización Alambres y Mallas S.A. a partir de los modelos de valor agregado y TPM?

3. Planteamiento

La productividad es una de las maneras como empresas y países calculan la efectividad en el uso de los recursos. Lo anterior se traduce, en el caso de las empresas, en competitividad, mientras que para los países en el nivel de vida de sus habitantes. Por ende, al hablar hoy en día de productividad se hace referencia a un indicador de alto impacto empresarial y para las sociedades (Soler, 2018).

El desarrollo del proyecto consiste en realizar dos modelos que miden la productividad organizacional, siendo el primero el de productividad total de David Sumanth, que plantea un ciclo de mejoramiento compuesto por cuatro etapas: medición, evaluación, planeación y mejoramiento de la productividad. La información de entrada del modelo son todos los insumos cuantificables del sistema, es decir, todos los relacionados con el recurso humano, capital, materiales, energía y otros que estén presentes (Sumanth, 1998).

En segunda instancia se encuentra el modelo de valor agregado, el cual puede definirse como la “riqueza” que se genera a partir de los productos o servicios que genera la organización, permitiendo mostrar que el valor agregado es lo que mejor representa la productividad. Según el Centro Nacional de Productividad (2008), es de esta manera como las empresas miden el uso de sus recursos y se comparan para poder definir si la manera como estos fueron dispuestos es la óptima.

Estos dos modelos tienen en común la intención, es decir, dan la importancia a los sistemas de planeación y organización en los diferentes procesos. Relacionan los objetivos de manera simultánea y conectada a la vez que enmarcan los esfuerzos hacia la estrategia de la compañía y llevan a la organización a altos niveles de productividad; al mismo tiempo, identifican

mercados objetivo donde esta pueda encontrar crecimiento. Lo anterior se da gracias a que los modelos permiten visualizar los factores donde se puede maximizar los recursos y con ello generar propuestas de valor; sin embargo, como factores determinantes para que esto se dé, se encuentran el valor y manejo de aspectos como: las competencias y habilidades en las personas, el uso y aprovechamiento de la información, la gestión del conocimiento y de los procesos.

El plan de mejoramiento de productividad que se plantea con base en estos dos modelos tiene como finalidad encontrar, por medio de la medición y análisis de indicadores, variables que se deben intervenir para generar valor y maximizar el rendimiento de la operación. Para ello, se tomarán los datos del estado de resultados y balance general de ALMASA de 2017 y 2018. La aplicación de estos modelos representa una alternativa viable que le permitirá a la empresa encontrar debilidades y fortalezas según el resultado del ejercicio de años anteriores. El 2018 se deflacta con el fin de llevar los valores nominales a valores reales del 2017, ya que este será el que se tome como base debido a que representó para la compañía importantes niveles de rendimientos operativos y rentabilidad, convirtiéndose en un año referente incluso para los futuros.

La primera etapa de estos dos modelos consiste en el ingreso de los datos (cifras) para la generación de indicadores, ello se realiza con aplicativos de libre uso. TPM utiliza una matriz en Excel previamente formulada y el de valor agregado se hace por medio del *software* Promes, el cual fue diseñado y construido por el Centro Nacional de Productividad de Colombia. Los resultados de estos modelos se complementan en la medida que los dos buscan, según los resultados de años anteriores, encontrar el plan de mejoramiento de la productividad para la empresa.

4. Delimitación

4.1. Delimitación conceptual

En el marco de los modelos de productividad total (TPM) y de valor agregado, el plan de mejoramiento tiene como punto de partida el resultado de los indicadores arrojados por la matriz TPM y el aplicativo Promes. La información obtenida de allí será materia de análisis e interpretación para estructurar el plan de acción propuesto, el cual será referente para las decisiones y mejoras que se plantean la investigación en curso.

4.2. Delimitación geográfica

La empresa está conformada por la UPES de la zona industrial de Malambo Atlántico a las afueras de la ciudad de Barranquilla, la UPES de Girardota y la UPES de apoyo en Bogotá D.C., en la zona industrial de Venecia, siendo esta última donde se encuentran, además de la planta de producción y distribución, las oficinas administrativas. Los estados financieros que se tomarán de base para la generación de indicadores e índices de productividad contemplan los estados financieros de la empresa en conjunto, es decir, están los resultados de todas las UPES.

A continuación, en la Figura 3, se relaciona el mapa de ubicación de la planta principal de la empresa Alambres y Mallas S.A. situada en Bogotá D.C.

5. Antecedentes

La industria del acero está presente en la mayoría de los países industrializados, siendo representada por los sectores económicos que pertenecen a él como lo son el metalúrgico, metalmecánico, construcción, agro, electrodomésticos, ferretero, entre otros. Lo anterior contribuye al sostenimiento de este y su aporte en el desarrollo económico. Sin embargo, este sector en particular ha presentado situaciones de cambio que han forzado a que se modifique respecto a las necesidades del mercado. De acuerdo con Infoacero (2016), la crisis económica de los últimos 50 años en la industria de los aceros se debe a la alta inversión en capital y tecnología que esta demanda, la mano de obra calificada requerida, competencia desigual generada por sistemas económicos, incremento en los costos fijos y la responsabilidad ambiental otorgada por la connotación de los procesos derivados de su actividad.

A pesar de ello, para el 2018, el panorama de este sector presentó mejorías, ya que la producción mundial de acero alcanzó 426.6 millones de toneladas, representando un incremento del 4.1% frente al mismo periodo del año anterior, siendo China el primer productor mundial de acero bruto con una participación del 50% de la producción (294.1 millones de toneladas) seguido por la Unión Europea (43.1 millones de toneladas), América del Norte (29.5 millones de toneladas) y en las siguientes posiciones se ubicó Sudamérica, Medio Oriente y Oceanía, con el 25% de participación, según información de la Asociación Mundial de Acero (2017).

Vargas (2016), por su parte, afirmó que este crecimiento se le atribuye en gran medida a la participación de China y las acciones gubernamentales que se han tomado para llegar a estos resultados. El sector industrial de este país recibe grandes aportes por parte del Estado, ello con el fin de ayudar a las empresas a mitigar los gastos operativos y que, a su vez, se aumente

el número de personal, afectando positivamente los niveles de desempleo del país. Esta intervención del Gobierno a las empresas, ha dado lugar a que estas puedan ofrecer productos con el precio más bajo del mercado, llevando a China a absorber gran parte de la demanda mundial del acero y sus derivados.

Esta situación ha generado revuelo en la industria en tanto se cataloga como competencia desleal, puesto que a las empresas de otros países no les resulta fácil igualarse y ser competitivos en el mercado. Ante esta problemática, empresas del resto del mundo luchan para contrarrestar el impacto del fenómeno chino, pero esto no resulta ser una tarea fácil (ANDI, 2017).

Como plan de choque, potencias mundiales como EEUU tomó la decisión de que, a partir del 1 de junio del 2018, todo producto que use acero o aluminio y se comercialice desde cualquier parte del mundo se impondrá un arancel del 25% y 10% respectivamente. Sin embargo, dicha medida tendrá sus implicaciones con países aliados comerciales como lo son Canadá, México y la Unión Europea (Rossi, 2018). Adicionalmente, la Cámara Nacional de la Industria del Acero (Canacero), el Instituto Americano del Hierro y Acero, la Asociación Europea del Acero, la Asociación Latinoamericana del Acero, entre otros institutos, piden a los gobiernos y entes reguladores poner cartas en el asunto y buscar la manera de regular la sobreproducción de acero ante la crisis.

Sin embargo, para Polania (2016) no es suficiente abordar la situación con intermediaciones gubernamentales, sino que considera la necesidad de que las empresas del sector siderúrgico aborden en problema desde frentes estratégicos que le permitan permear los mercados con alternativas generadoras de valor, las cuales posibiliten tratar la productividad a partir de los procesos, para lo cual es necesario realizar inversión de tecnologías electrónicas, de la

información y las comunicaciones en los procesos productivos con el fin de mejorar la automatización, esto, además, como herramienta para la extracción de información clave y mejorar el flujo productivo.

De acuerdo con lo expresado por Rodríguez (2015), la industria del acero en Colombia comercializa un promedio de 3.6 millones de toneladas a nivel nacional, de las cuales 2.3 millones de toneladas llegan por el proceso de importación realizado por empresas como GyJ, Ferrasa, Acesco, Diaco, Colmena, Sidenal, Steckerl, Alambres y Mallas S. A., Agomer y Arme. Los 1.3 millones restantes se atribuyen a producción local. En conjunto, dichas transacciones representan al país ingresos por \$ 2.500 millones de dólares anuales.

De esta manera, se pone en manifiesto que Colombia, al no contar con fuentes sólidas de producción de este metal, está perdiendo la oportunidad de proveerse directamente, dando paso a que exista una dependencia de las siderúrgicas internacionales.

Como pilar fundamental, dentro de la transición hacia las oportunidades de mejora, está la apuesta por nuevas metodologías y formas de hacer las cosas. Según González (2019), el interés frente a la situación actual es la creación de procesos digitales, innovadores y diferentes, a partir de ello se caracterizan los atributos del producto y se aporta valor desde cada uno de los procesos en concordancia al aumento de la competitividad.

Por lo anterior, se pone en manifiesto el trabajo que tiene la industria colombiana para generar cambios desde el interior de las organizaciones, haciendo aportes sobre la productividad y la migración hacia el entorno económico, el cual se muestra competitivo y fructífero, tal como lo menciona el analista del sector Luis Bernardo Naranjo al decir: “es el único sector donde la demanda sigue al alza y las siderúrgicas se quejan” (Arango, 2013). La industria

colombiana en su proceso de crecimiento cada vez le da mayor valor a estructurar las organizaciones con tal de generar valor y mejorar en términos de competitividad.

Según el Reporte global de competitividad publicado el pasado 16 de octubre de 2018, en el que se realizó una comparación de las economías de 140 países a nivel mundial, respecto a los pilares fundamentales en lo referente al desarrollo económico y la atracción de inversionistas, Colombia ocupa el lugar 64, bajando en tres posiciones respecto al año anterior (FAS , 2018). En la Figura 4 se muestra la posición de los diferentes países de Centro y Suramérica y el comportamiento que tuvo respecto al año anterior en términos de competitividad.

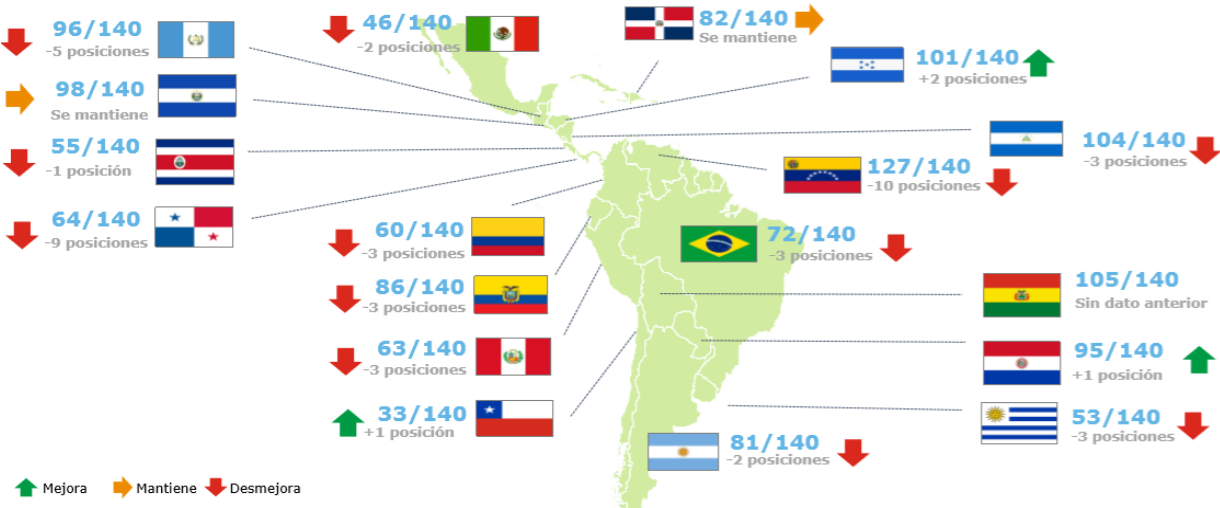


Figura 4. Reporte global de competitividad. Resultados 2018 y variaciones en *ranking*

Fuente: FAS (2018).

Este informe, además de mostrar el estado de la gestión y movilización económica del país, pone en manifiesto las carencias que aún se tienen en términos de competitividad y la ventaja que países del mismo continente, como Chile (posición 33) y México (posición 46), han

logrado. Para mostrar los resultados se hace a través de doce pilares, los cuales son agrupados en cuatro componentes: ambiente de negocios, capital humano, mercados e innovación.

Profundizando en los resultados obtenidos para Colombia, el decremento en el componente de capital humano (del 49 al 51) se debe a factores relacionados con profundización digital y calidad de la educación; en cuanto a innovación (del 53 al 60), se puso en manifiesto la necesidad de incrementar el gasto de investigación-desarrollo; en relación con el mercado laboral (del 46 al 45) fue relevante la disminución del desempleo del 9.7% durante el año, y, finalmente, en mercados (del 46 al 45), mostró leves mejoras por el aumento del nivel per cápita respecto a la media regional y la reducción en las “distorsiones tributarias”. La Tabla 3 hace una comparación de los componentes con países de Suramérica.

INDICE GLOBAL DE COMPETITIVIDAD
(Clasificación general y por componentes, puntaje máximo 100)

Posición (entre 140)
 Puntaje (1-100)

	COMPONENTES									
	Indice Global de Competitividad		Capital Humano		Innovación		Mercados		Ambiente de Negocios	
	Posición	Puntaje	Posición	Puntaje	Posición	Puntaje	Posición	Puntaje	Posición	Puntaje
CHILE	33	70,3	33	81,1	47	52,8	24	68,6	37	75
MEXICO	46	64,6	71	71	43	54,1	40	63,3	53	67,8
COLOMBIA	60	61,6	51	51	60	49,6	45	60,6	72	61,8
PERU	63	61,3	43	43	93	43,2	48	60,1	64	64,1
Promedio Alianza del Pacífico	61,5		75,1		46,4		60,3		63	

Tabla 3. Índice global de competitividad, clasificación general y por componentes

Fuente: Reporte global de competitividad 2018-2019. Datos y conclusiones clave del informe del Foro Económico Mundial.

Con el despliegue en cifras del Reporte global de competitividad (2018) es posible enmarcar las debilidades del país; además, se pone en manifiesto el papel que tienen las empresas en

este proceso y el camino por el cual se deben abordar los procesos para que estos generen aportes desde la productividad y, con ello, el efecto directo sobre la competitividad. El resultado de este informe permite afianzar la idea de que el fenómeno chino es una situación puntual que afecta el sector siderúrgico, pero no es el único problema por el cual las empresas de dicho sector se deben encargar, ya que existen otros componentes que están afectando su funcionamiento y no provienen precisamente de factores externos dados por los sistemas económicos.

En cuanto a Alambres y Mallas S.A., durante su ejercicio ha buscado medir sus procesos de manera objetiva, evaluando el rendimiento de las entradas y salidas con miras siempre a la mejora continua. Los conceptos tradicionales de productividad y eficiencia han sido las herramientas de medición de los procesos y se han mantenido por medio de la gestión de indicadores que se realiza. Sin embargo, la compañía ha definido que su medición más importante está dada por el cumplimiento del presupuesto de ventas, el cual, de manera indirecta, mide el *Lead Time* del proceso, el desempeño por líneas de producción, reducción de tiempo por mantenimiento en equipos, gestión administrativa, devoluciones, PQR, (peticiones, quejas y reclamos), entre otras. En los Anexos 1, 2 y 3, se presenta el comportamiento de la productividad para 2016, 2017 y 2018, los cuales están calculados bajo la relación de las entradas y salidas del proceso gracias a la transformación.

Adicional a ello, la empresa ha reforzado su sistema de medición con otras alternativas, siempre bajo el concepto de mejora continua que le ha permitido abordar desde otros puntos el rendimiento de los procesos en todos los niveles de la organización, donde cada proceso aporte ideas que reduzcan, incrementen, eliminen y creen (RIEC) nuevas estrategias que permitan, a cada proceso de la compañía, tener una mejor integración, ser más eficientes y

obtener mejores resultados, lo cual fue posible en gran medida a la certificación ISO 9001-2008, por medio de la estandarización de los procesos que se logró con esta.

Pese a los esfuerzos de la empresa para llevar a cabo procedimientos que permitan obtener la información con el fin de generar los indicadores de productividad, el resultado de estos muestra que aún hay componentes del sistema que no están siendo cuantificados. La medición tradicional de productividad que se ha venido utilizando en la empresa, presenta las siguientes ventajas y desventajas. Entiéndase que la medición de productividad tradicional se refiere a la ecuación usada normalmente (Tabla 4).

Productividad: (Salidas / Entradas) * 100	
Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Evalúa el rendimiento de los insumos asignados frente a lo obtenido después del proceso de transformación. • Permite hacer seguimientos de los inventarios de materia prima, control del desperdicio y producto terminado. • Es una medición sencilla y de conocimiento general. • Es utilizado en la mayoría de industrias por su aplicabilidad. • Permite hacer análisis de la fuerza de trabajo. • Permite conocer el comportamiento histórico por procesos y las variables que lo afectan. • En procesos operativos se encuentra su mayor aplicabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • La medición se hace por medio de variables internas, por lo cual no es fácil compararse con empresas del mismo sector. • Por medio de los resultados no siempre es posible identificar los puntos críticos que se deben intervenir para mejorar el rendimiento. • Carece de profundidad en el momento de identificar los factores que la afectan. • La medición está dada para procesos donde se identifique claramente las entradas y salidas del sistema. • En procesos administrativos es necesario tener un conocimiento previo para obtener resultados.

Tabla 4. Productividad. Ventajas y desventajas

Fuente: elaboración propia

Según Martínez (2016), aunque la forma tradicional de medir la productividad ha sido un gran aporte para la evaluación del rendimiento en la industria, debido a las debilidades y corto alcance que presenta, el concepto ha tenido que evolucionar, dando mayor profundidad a las necesidades de medición que han surgido. Aunque la relación entre salidas y entradas

no ha cambiado, los aspectos que han sido modificados están relacionados con una evaluación más profunda de sus variables, con mayor interacción entre estos, permitiendo escalar la productividad a todos los procesos de la organización.

Colmenares (2017) precisa en el documento “Mediciones de productividad empresarial” que la clasificación de la productividad en el ámbito industrial está dada por índices, funciones de producción e insumo producto, las cuales se integran bajo metodologías de medición de productividad y su aplicación varía de acuerdo con las necesidades de la empresa. Entre los métodos para medir la productividad se destacan los siguientes, estos están clasificados por tipo de enfoque (Tabla 5).

Índices	Funciones	Razones
Productividad Total - Productividad parcial	Funciones de producción	Razones Financieras - Valor Agregado
Arreglos de factor Multifactoriales	Funciones de Cobb-Douglas	Posicionamiento financiero
		Modelos de fronteras: - Análisis envolvente de datos - Malmquist

Tabla 5. Índices, funciones y razones

Fuente: elaboración propia.

Sin embargo, conociendo las necesidades puntuales que presenta la empresa Alambres y Mallas S.A. de medir la productividad y conocer puntos críticos del proceso para su intervención, es preciso destacar que, por la flexibilidad y definición de los componentes, los modelos de valor agregado y TPM serán el fundamento teórico para el planteamiento y desarrollo del plan de mejoramiento.

6. Objetivos

6.1. Objetivo general

Diseñar un plan de mejoramiento para la empresa Alambres y Mallas S.A. a partir de la medición de productividad de los modelos de valor agregado y TPM.

6.2. Objetivos específicos

- Caracterizar el mapa de procesos de la organización Alambres y Mallas S.A. y su relación con los elementos de los modelos de valor agregado y TPM.
- Calcular los niveles de productividad para el modelo de valor agregado.
- Calcular los niveles de productividad para el modelo TPM.
- Definir las estrategias de mejoramiento por cada grupo de indicadores utilizados en los modelos de valor agregado y TPM.

7. Justificación

La productividad y la competitividad se han convertido para las empresas en un factor determinante con el cual se miden y proyectan. En la mayoría de la industria colombiana la falta de control en procesos de producción, alto consumo de energía y defectos de calidad son, entre otros, los principales problemas de productividad que enfrentan las organizaciones actualmente, lo cual se ve reflejado por la falta de control de los procesos, falencias en la planeación, el mal uso de los recursos, carecer de estándares de calidad y generar grandes cantidades de desperdicio en líneas de producción, ello da como resultado el generar productos que no cumplan con los requerimientos que exige el mercado (Dinero, 2018).

Es por lo anterior que las empresas han optado por apostarle a estrategias industriales y comerciales que permitan generar cambios, para lo cual es necesario tener indicadores e índices de resultados que pongan de manifiesto las condiciones y variables de mayor incidencia para el buen funcionamiento del negocio y su sostenibilidad, ello con el fin de que a partir de ellas se logre establecer alternativas que permitan mantener y sobresalir ante la competencia.

Los modelos de valor agregado y TPM miden la productividad de las empresas y permiten fortalecer la toma de decisiones estratégicas con un esquema definido de indicadores que facilitan, entre otras cosas, establecer tendencias y relaciones de productividad, valor agregado, capital humano, rentabilidad, capital físico, nivel salarial y la situación de riesgo de la organización. Así, se da lugar a que puedan realizarse comparaciones con empresas líderes del mismo sector, permitiendo los puntos clave que requieren de intervención para obtener mejoras en lo referente a la productividad.

El diseño de un plan de mejoramiento de la productividad se desarrolla ante la necesidad de identificar puntos críticos en términos de productividad de la empresa Alambres y Mallas S.A., esto pensando en establecer estrategias de mejoramiento de cara a un plan de acción. La medición previa se realiza con base en los resultados de 2017 y 2018 con el fin de aumentar la productividad total de la compañía en el ejercicio de la producción y la comercialización de productos derivados del acero.

8. Marco referencial

En la actualidad, los modelos que miden la productividad han permitido dar grandes aportes a la industria, ya que enfocan a las empresas a mejorar la productividad y las encaminan hacia la competitividad. Como base teórica para la realización del proyecto, se usarán los principios de los modelos de valor agregado y TPM, los cuales proporcionan los fundamentos teóricos para el planteamiento.

8.1. Marco teórico

Contenido inicialmente por las bases teóricas del modelo de valor agregado en el cual se relacionan el método de la resta y de la suma; posterior a ello, se enumeran los indicadores de productividad que contemplan este modelo y sus respectivas formulas. De forma complementaria, se hace una descripción del uso del aplicativo Promes, donde se menciona el paso a paso para la obtención de resultados.

El modelo TPM corresponde a la segunda fuente teórica utilizada, por lo cual se realizó una descripción del modelo y las fases que lo integran con sus respectivos insumos y resultados tangibles.

8.1.1. Modelo de valor agregado

El modelo de valor agregado de la productividad es de procedencia asiática, se basa en el fundamento de que las ganancias obtenidas por el trabajo mancomunado de la organización vienen después de la creación de los rendimientos obtenidos por el trabajo y aporte en la productividad (Centro Nacional de Productividad, 2008).

A continuación, en la Tabla 6 se presenta el concepto de valor agregado y de pérdidas y ganancias, enmarcando las diferencias que existentes entre estos.

Concepto de valor agregado		Concepto de pérdidas y ganancias	
Ventas	Costos: <ul style="list-style-type: none"> • Materiales. • Gastos. 	Ventas	Costos: <ul style="list-style-type: none"> • Materiales. • Gastos. • Depreciación. • Sueldos y salarios.
	Valor Agregado (ganancias de la productividad): <ul style="list-style-type: none"> • Participación laboral. • Participación del capital* 		Utilidad: antes de impuestos y de dividendos.
* Incluye la participación de los inversionistas, acreedores, gobierno y empresa.			

Tabla 6. Concepto valor agregado versus pérdidas y ganancias en modelo de valor agregado

Fuente: elaboración propia.

Para el concepto de valor agregado, los costos se centran en dos puntos, materiales y gastos, restándole importancia a la depreciación en su función de generación de flujo de caja.

El modelo de productividad de valor agregado refiere a la ganancia neta proveniente de la operación, la cual debe compartirse según los intereses en la generación de la ganancia. Su finalidad es incrementar el valor agregado total, escalándolo a los trabajadores y directivos (Centro Nacional de Productividad, 2008).

Pues bien, el concepto de valor agregado en términos contables genera ganancias a través de reducción de costos con el fin de aumentar la utilizada, aquí los componentes son: pagos laborales, depreciación, intereses pagados, arrendamientos, impuestos y utilidades de la empresa, representando esta última a la suma de las utilidades distribuidas y las que no, además no se tiene en cuenta en la mayoría de veces la depreciación de máquinas y equipos. Incorpora agentes, los aportes que hacen cada uno de ellos y la retribución esperada.

En la Tabla 7 se detalla lo mencionado atrás. Es importante anotar que los clientes también son contemplados como agentes, ya que estos participan en una decisión de compra como proceso natural y el valor que pagarían por ello, lo que refiere a que el gasto es equivalente al valor de las ventas.

Agentes	Aporte	Retribución
Accionistas	Capital de riesgo	Dividendos
Empleados y trabajadores	Trabajo	Salarios, honorarios
Empresa	Activos	Depreciación
Gobierno	Bienes públicos	Impuestos
Instituciones financieras	Recursos financieros	Intereses
Agentes externos, rentistas	Activos	Arrendamientos
Clientes	Demanda efectiva	Satisfacción y bienestar

Tabla 7. Relación de agentes, aporte y retribución en modelo de valor agregado

Fuente: elaboración propia.

Cada uno de ellos tiene un papel de valor agregado, ya que desde el aporte que hagan generan valor dependiendo del lugar que ocupen en el proceso por medio de la oferta de bienes y servicios, donde la funcionalidad de estos en el sistema está demarcada por la misión y visión de la compañía.

8.1.2. Medición del valor agregado. Método de la resta

Haciendo una diferenciación entre el concepto de valor agregado y la utilidad, se puso en manifiesto que el valor agregado puede calcularse restando del valor de las ventas las compras a terceros. La siguiente fórmula de valor agregado (VA) funciona para aplicar este método:

$$VA = V - M - S - G$$

Donde:

V: ventas.

C: costos de materiales.

S: pagos por servicios.

G: otros gastos.

Respecto a términos de producción (P) se tiene la siguiente formula:

$$VA= P \pm DInv - M - S - G$$

Refiere a que la variación de la producción muestra el estado de los inventarios y, a su vez, el volumen de ventas de un año a otro.

8.1.3. Medición del valor agregado. Método de la suma

La suma de los valores de los componentes del valor agregado permite generar el cálculo de este, así:

$$VA=CL+D+A+I+T+U$$

CL: costos laborales.

D: depreciación.

A: arrendamientos.

I: intereses pagados.

T: impuestos.

U: utilidades.

La suma de todos estos valores da como resultado el valor agregado por el método de la suma. Estos datos son obtenidos del balance general de la empresa, puntualmente del informe de pérdidas y ganancias (PYG) y se utilizan para la generación de indicadores. El modelo de productividad de valor agregado conecta los dos entornos de la empresa, es decir, el micro (valor de las empresas en crear valor) y el impacto que este tiene en el macro (valor macroeconómico) o resultado del PIB Industrial a nivel país.

8.1.4. Indicadores de productividad del valor agregado y su relación con la rentabilidad

- Productividad laboral.

Este indicador mide el desempeño individual de un trabajador y lo compara con el promedio de la industria y competidores directos. La forma de medir el valor agregado es con la relación de pesos y número de empleados, se hace de esta manera en tanto que si se toma el tiempo empleado la consecución de la información no siempre resulta fácil ni confiable.

Esta relación debe crecer siempre que el valor agregado crezca en mayor medida que el número de empleados. Para el modelo de valor agregado no es una relación razonable disminuir el número de empleados para aumentar el indicador, ya que por cada persona que esté en la compañía es una oportunidad de generar oportunidades y valor. La manera como se puede aumentar el indicador es mejorando la tecnología, incorporando capital físico, capacitando, etc. La relación del indicador de productividad laboral es:

$$\frac{VA}{E} = f \left[\frac{K}{E} \right]$$

Lo anterior refiere que la productividad laboral varía ante cambios en la intensidad de capital K/E, por lo que, a mayor intensidad de capital, mayor será este indicador. Sin embargo, la

intensidad de capital se ve afectada según la elasticidad, la cual se expresa de la siguiente manera:

$$\% D \frac{VA}{E}, \% D \frac{K}{E}$$

En síntesis, el indicador de productividad laboral se calcula de la siguiente forma:

$$\frac{\textit{Valor Agregado}}{\textit{Numero de empleados}} = \frac{\textit{Valor Agregado}}{\textit{Capital operativo}} \times \frac{\textit{Capital operativo}}{\textit{Numero de empleados}}$$

- Productividad del capital.

Es la relación entre el valor agregado y el del capital operativo y mide la cantidad de producto por unidad de capital operativo, para ello, deben identificarse los componentes de los activos totales utilizados en el proceso productivo. En este indicador se tiene en cuenta el tipo de tecnología, el estado y la antigüedad. Es usual que esta relación sea alta en empresas con gran participación de mano de obra y baja en empresas con amplia capacidad en equipos y máquinas. Se mide como:

$$\textit{Valor Agregado} = \textit{Ventas (P)} - \textit{Pago a Terceros (PT)}$$

- Nivel salarial.

Es la relación del total que se paga a todos los operarios (incluyendo prestaciones sociales) sobre el número del personal. Los aumentos se pueden presentar cuando la productividad da soporte a ello, ya que los salarios se presentan como una variable contante. La siguiente expresión revela dicha información:

$$\textbf{Nivel salarial} = \text{productividad laboral} \times \text{participación del trabajo.}$$

$$\frac{\text{Costo del personal}}{\text{Numero de empleados}} = \frac{\text{Valor agregado}}{\text{Numero de empleados}} \times \frac{\text{Costo del personal}}{\text{Valor Agregado}}$$

- Rentabilidad.

Es la razón entre la utilidad operativa y el capital operativo. La rentabilidad se afecta positivamente en la medida que la productividad también se eleve. La fórmula que calcula la rentabilidad es:

Rentabilidad = productividad del capital x razón de la utilidad y valor agregado.

Aunque la rentabilidad no es un indicador de productividad, sí es una razón complementaria en el análisis del modelo de valor agregado. Consecuente al contexto evidenciado sobre la importancia y el papel de la productividad en las empresas, es la rentabilidad quien da el balance y el paso de la marcha hacía el camino de la competitividad (Centro Nacional de Productividad, 2008).

A continuación, en la Figura 5 se realiza una relación de los indicadores y razones antes expuestas dentro del modelo básico de indicadores y la interacción que se presenta entre ellas, donde se manifiesta el papel fundamental de cada uno y el impacto con la rentabilidad:

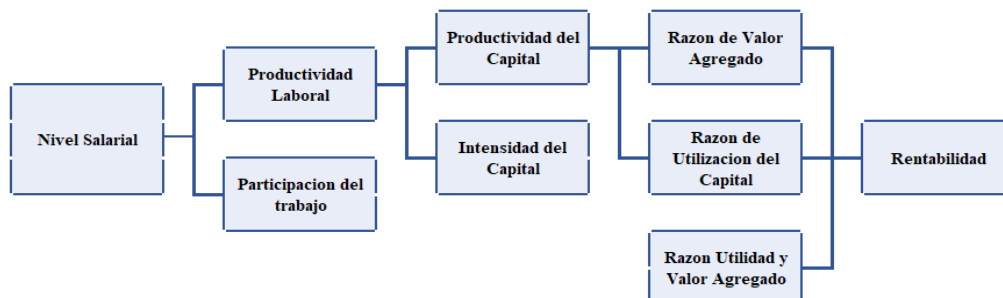


Figura 5. Relación entre la productividad y la rentabilidad en modelo de valor agregado

Fuente: elaboración propia.

Sin embargo, dentro de dichos indicadores se presenta a su vez una clasificación según el impacto que este tiene en la estrategia y planes de mejoramiento, ello se presenta a continuación.

Indicadores de productividad. Evalúan la gestión para la obtención de bienes que generen riqueza y competitividad:

- Productividad laboral.
- Productividad del capital.
- Razón del valor agregado.

Indicadores de Competitividad. Evalúan el uso efectivo del capital invertido y cuyo objetivo radica en aumentar el rendimiento, la eficiencia y la efectividad de los medios de producción:

- Intensidad del capital.
- Rotación del capital.

Indicadores de distribución. Cuantifica y analiza la tendencia de distribución de la riqueza generada por la empresa y distribuida entre todos los factores:

- Nivel salarial.
- Participación laboral.
- Participación del capital.
- Rentabilidad.

8.1.5. Promes: aplicativo del modelo de valor agregado

Partiendo del fundamento teórico que expone el modelo de valor agregado, el Centro Nacional de Productividad, por medio del aplicativo Promes, calcula los indicadores de productividad de manera interactiva y rápida, siempre y cuando la información insumo esté dada de manera correcta. El aplicativo Promes es compatible con la herramienta ofimática Excel, lo cual permite hacer importaciones de documentos.

Como soporte para el ingreso de la información a Promes es importante construir un archivo en Excel con la información de los estados financieros, este debe contener el número y concepto de la cuenta, el valor correspondiente para 2017 y 2018 y los valores deflactados de 2018. Este documento también tiene gran valor en el momento de realizar el análisis de los niveles de productividad de los dos modelos, ya que permite visualizar la relación entre cuentas según como se realice el filtro (Anexo 6).

Es muy importante tener en cuenta que al ingresar las cuentas se valide que aquella que se está ingresando coincida con la clase y grupo (en lo posible) o por lo menos la clase. No es correcto ingresar valores que tengan el mismo concepto, pero no estén en la misma clase.

Para el procesamiento de la información por medio del aplicativo se deben llevar a cabo los pasos mencionados a continuación.

La primera fase consiste en crear o importar el archivo según como se tenga la información. La interfaz del aplicativo muestra las opciones donde, al lado izquierdo, está la alternativa de buscarlo para importarlo y en la derecha para crearlo. En la Figura 6 se muestra una presentación gráfica del aplicativo en la primera fase.

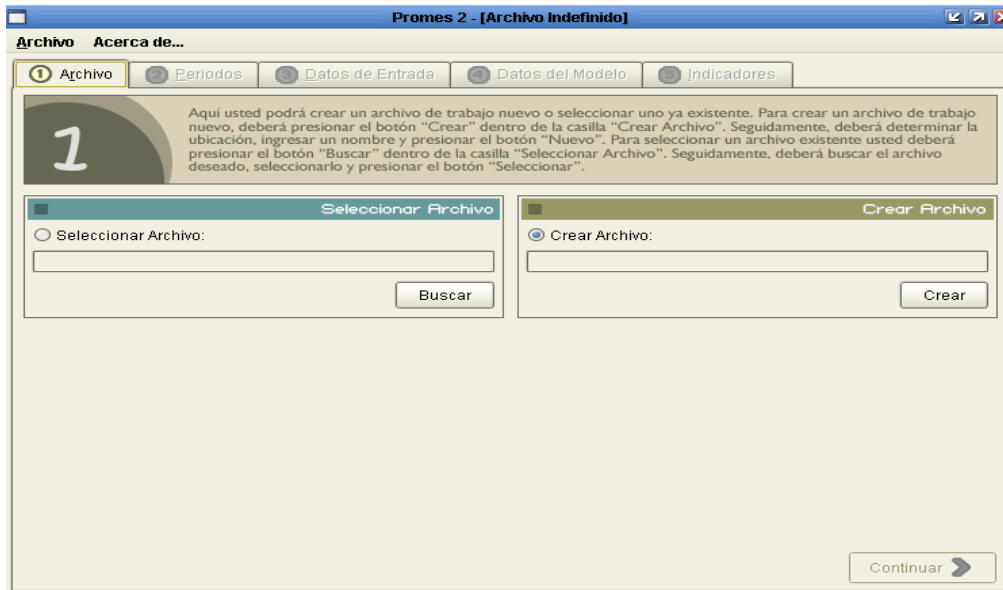


Figura 6. Promes, primer paso: creación de archivo

Fuente: elaboración propia.

En la fase dos se definen los periodos en los cuales se va a realizar el ejercicio de medición de la productividad. La Figura 7 muestra una presentación gráfica del aplicativo en esta fase.

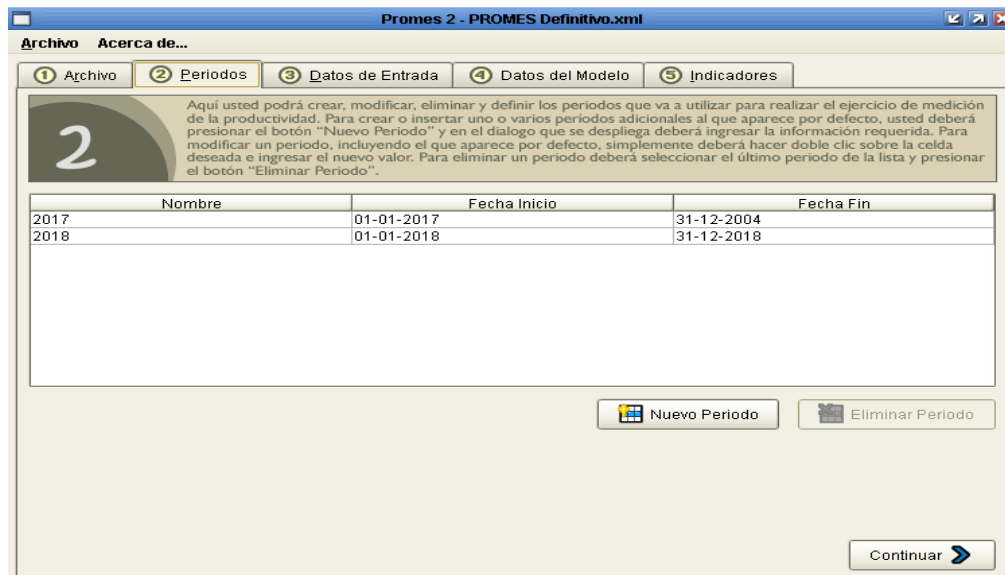


Figura 7. Promes, segundo paso: Definición de periodos

Fuente: elaboración propia.

Datos de entrada corresponde a la tercera fase, allí es posible ingresar manualmente la información para alimentar el *software*. Para cada uno de los periodos, en este punto Promes da la opción de exportar una matriz en Excel para no realizar el ingreso manualmente (Anexo 6).

Esta matriz debe cumplir con los siguientes parámetros para que cargue de manera exitosa:

- La matriz exportada conserva la descripción de las cuentas y el encabezado de los periodos de los cuales se debe ingresarse los valores.
- La descripción de las cuentas permite identificar el valor que se debe poner en cada celda de los periodos.
- Después de terminar el ingreso de los valores se deben conservar solo las columnas de los valores numéricos, la columna de la descripción de las cuentas se debe eliminar.
- Los valores del primer periodo deben ubicarse en la columna A, fila 1 del archivo, el segundo periodo en la columna B, desde la fila 1, sucesivamente dependiendo del número de periodos.
- Los valores deben estar definidos bajo la categoría de número.
- El documento se debe de guardar con la extensión TXT. De otra forma, Promes no lo reconocerá y no será válida la importación de datos.
- Para importar el archivo se debe ir al aplicativo y usar el botón de importar, ubicado en la parte inferior izquierda de la interfaz.

- Después de importados los datos, estos se podrán visualizar en las celdas correspondientes al frente de cada dato de entrada y en el periodo al que pertenezca.

En la Figura 8 se muestra una presentación gráfica del aplicativo en la tercera fase, donde se visualiza, además, la manera como los datos se presentan después del ingreso manual o de ser importados.

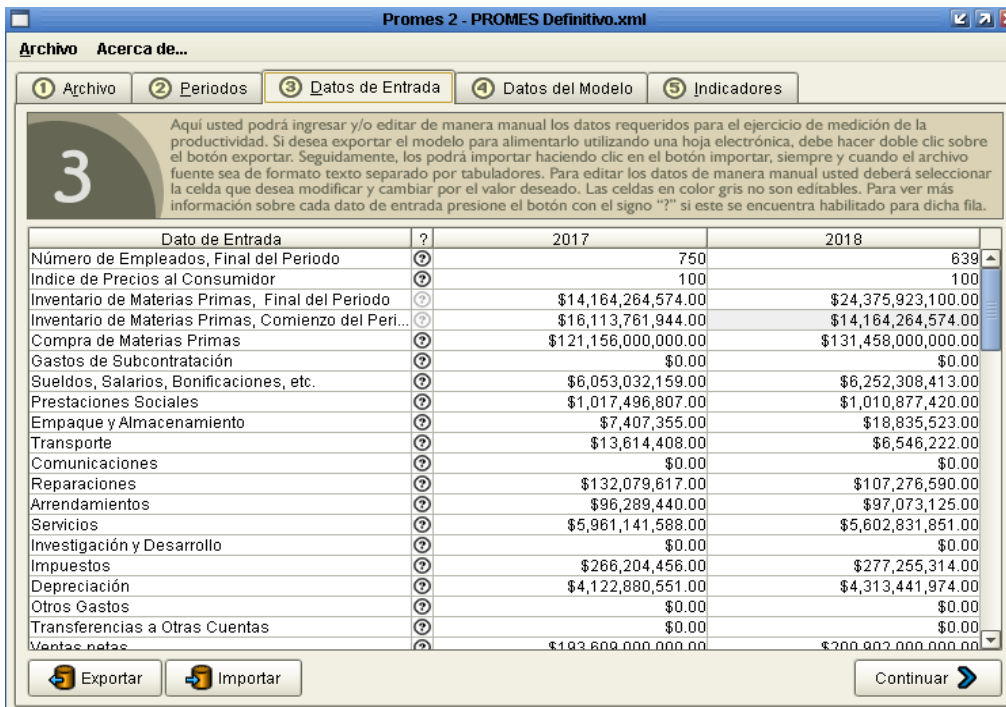


Figura 8. Promes, tercer paso: datos de entrada

Fuente: elaboración propia.

La fase cuatro se denomina datos del modelo. Es ahí donde se obtienen los indicadores intermedios, los cuales son el primer paso para la obtención de los indicadores básicos y complementarios; además, muestra al usuario las fórmulas utilizadas para el cálculo. En la Figura 9 se muestra una presentación grafica del aplicativo en la cuarta fase (Anexo 4).

Archivo Acerca de...

1 Archivo 2 Periodos 3 Datos de Entrada 4 Datos del Modelo 5 Indicadores

4 Aquí encontrará los indicadores intermedios del modelo que son el puente para el cálculo posterior de los indicadores básicos y complementarios, los cuales podrá visualizar tanto en precios constantes como corrientes presionando las casillas dispuestas para tal fin. También podrá ver la fórmula utilizada en los cálculos de los indicadores, en la parte inferior de la pantalla, haciendo "clic" sobre el nombre del indicador.

Indicador	?	2017	2018
Número de Empleados Promedio	⊖	750	694,5
Deflactor de Precios	⊖	1	1
Costo de las Materias Primas	⊖	\$123,105,497,370	\$121,246,341,474
Costo de la Mano de Obra	⊖	\$7,070,528,966	\$7,263,185,833
Gastos Generales	⊖	\$10,599,617,415	\$10,423,260,599
Costos de Producción, Total	⊖	\$140,775,643,751	\$138,932,787,906
Costo de Ventas	⊖	\$140,327,648,483	\$138,778,903,142
Producción	⊕	\$194,056,995,268	\$201,055,884,764
Gastos Administrativos y de Ventas	⊖	\$16,014,752,815	\$15,236,782,961
Ingresos y Gastos no Operacionales	⊖	(\$6,992,474,388)	(\$8,620,087,031)
Utilidad Bruta Sobre Ventas	⊖	\$53,281,351,517	\$62,123,096,858
Utilidad Operacional	⊖	\$37,266,598,702	\$46,886,313,897
Utilidad Neta Antes de Impuestos	⊖	\$30,274,124,314	\$38,266,226,866
Utilidad Neta	⊖	\$28,111,919,485	\$35,656,480,563
Activos Corrientes	⊖	\$129,302,006,892	\$141,613,587,548
Propiedad Planta y Equipo	⊖	\$46,226,301,618	\$44,177,091,178

Fórmula
--

Precios Corrientes Precios Constantes

Continuar

Figura 9. Promes, cuarto paso: datos del modelo.

Fuente: elaboración propia.

La quinta y última fase que contempla Promes se denomina Indicadores. Es el resultado final de la medición de productividad para los periodos definidos; adicionalmente, si el usuario lo requiere, grafica los resultados para una mejor interpretación. En la Figura 10 se muestra una presentación grafica del aplicativo en la última fase (Anexo 5).

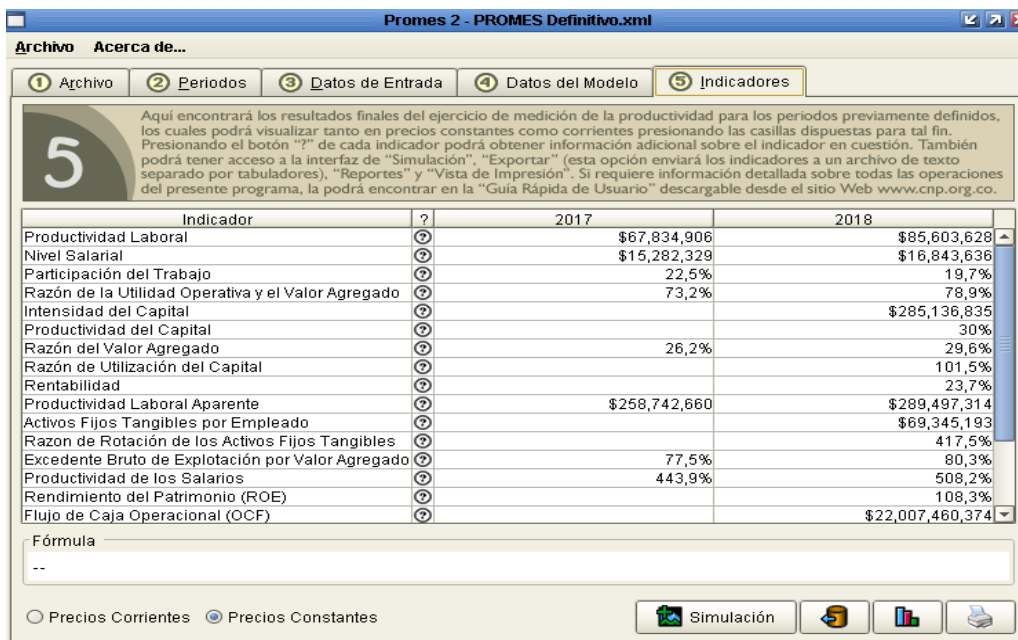


Figura 10. Promes, quinto paso: indicadores

Fuente: elaboración propia.

8.1.6. Modelo de productividad total (TPM)

Como se mencionó líneas atrás, el modelo de productividad total fue desarrollado por David Sumanth, el cual hizo grandes aportes sobre productividad. La teoría planteada por Sumanth refiere a que “la administración de la productividad total, se basa en el ciclo de productividad” (Aguilar Lemus, 2014), lo cual cuenta a la utilidad de las empresas y la vulnerabilidad o posibilidad de generar valor aumentándola o afectándola positivamente. El modelo TPM contempla cuatro fases: medir, evaluar, planear y mejorar.

- Medir.

Para dar inicio al planteamiento del modelo es necesario tener información clara y definida que permita analizarla y ver su comportamiento. Es claro que lo que no se mide no se controla, por tanto, la primera fase del proceso resulta crucial. Para esta es necesario contar

con los factores de insumo y factores de resultados. TPM utiliza todos los elementos tangibles o cuantificables del proceso para poder hacer mediciones (Suárez, s.f.).

La Figura 11 representa la descripción de los insumos tangibles a los cuales se hace referencia.

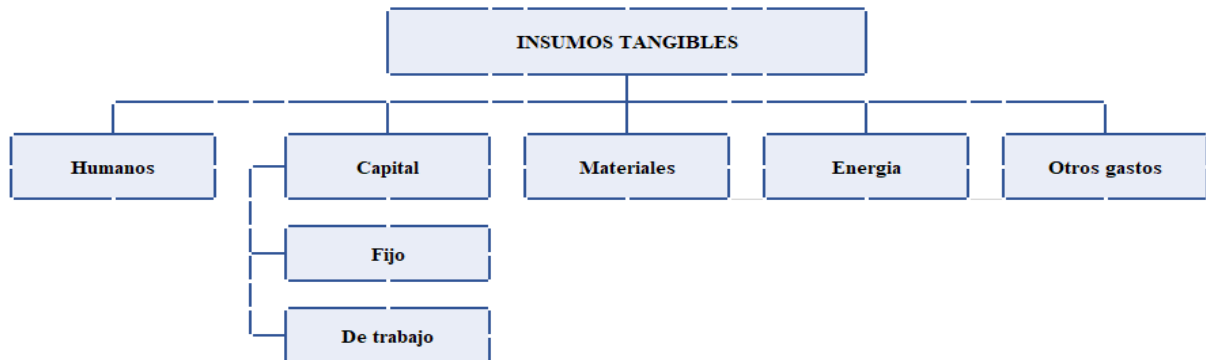


Figura 11. Insumos tangibles del modelo TPM

Fuente: productividad y herramientas para su medición.

Además de los resultados tangibles mostrados con el modelo TPM (Figura 12).



Figura 12. Resultados tangibles del modelo TPM

Fuente: productividad y herramientas para su medición.

Para la matriz de indicadores que plantea el modelo, la información se toma del balance general y del informe de pérdidas y ganancias correspondiente a los años que se compararan.

En el caso del año que no es referente, se debe deflactar o flectar los valores según sea el caso.

- Evaluar.

A este punto se hace comparación de los valores asociados a la productividad tanto particular como global, esta se realiza entre los años de estudio. La finalidad de hacer una evaluación es ver la variabilidad de la productividad y los puntos o factores donde se presentó mayor fluctuación, con ello es posible hacer estimaciones y proyecciones que permitan definir los objetivos que se trazarán con el modelo y los puntos focales de intervención para encontrar mejoras en la productividad.

- Planear.

Con los resultados de las mediciones y evaluaciones realizadas previamente en el desarrollo del modelo, la fase de planeación permite orientar la información hacia la creación de objetivos basados en la mejora de la productividad. Dichos objetivos se deben definir por lo menos un periodo anterior al momento actual, ya que se puede de esta manera comparar en la fase de evaluación y generar las estrategias. Es apropiado realizar la proyección de objetivos y estrategias para un periodo no superior a un año, ya que es susceptible a las variables endógenas y exógenas de la empresa.

- Mejorar.

Es necesario para esta fase contemplar los siguientes pasos:

- Evaluar diferentes técnicas que permitirán, en los diferentes frentes de los procesos, hacer aportes para la mejora de la productividad.

- Identificar los puntos críticos que afectan la productividad, validando de antemano los indicadores y su verdadero enfoque para medir los procesos y sus resultados.
- Definir el plan de acción sobre los factores críticos que afectan la productividad durante el lapso de tiempo en estudio.
- Difundir y socializar sobre los cambios generados y el motivo de las modificaciones.
- El modelo TPM permite diagnosticar las tendencias de la productividad por medio de un operativo como referencia, además, su rápida y fácil aplicabilidad permite tener resultados en corto plazo, lo cual proporciona a la empresa herramientas de fácil acceso para la toma de decisiones sobre las estrategias en los planes trazados.

La construcción de la matriz para el cálculo de los indicadores se realiza en un archivo de Excel. En la fila se relaciona los insumos tangibles y en las columnas los valores para cada uno de los periodos.

8.2. Marco institucional

La empresa objeto de estudio es de origen colombiano y tiene una trayectoria de 56 años en el mercado nacional. Esta compañía nace como respuesta a las necesidades de fabricar productos derivados del acero por el proceso de trefilación para los mercados del agro, la industria metalmecánica y construcción. A través de la investigación y el desarrollo de nuevos aceros aleados, la empresa actualmente brinda soluciones de construcción y calidad, diseñando productos que se ajustan a las exigencias y necesidades del mercado.

8.2.1. Misión

Generar seguridad, confianza y calidad con productos derivados del acero mediante su transformación y comercialización con destino a la construcción, el Comercio, la industria metalmeccánica y el agro generando valor a los grupos de interés.

8.2.2. Visión

Ser referente del mercado trefilado y figurado en el país con el mayor número de productos y servicios innovadores. Ser reconocido como uno de los veinte mejores lugares para trabajar en Colombia.

8.2.3. Política integral

Alambres y Mallas S.A., empresa colombiana líder en la comercialización y transformación de productos de acero, en cumplimiento de sus objetivos estratégicos, se compromete con la implementación, mantenimiento y mejora continua de la eficacia y del desempeño de su sistema de gestión integral, así como un servicio excepcional, la prevención de la contaminación, de las lesiones y las enfermedades.

A través de la identificación de peligros y aspectos ambientales, de la valoración de riesgos e impactos y del establecimiento de controles operacionales, Alambre y Mallas S.A. se compromete a proteger el ambiente, la seguridad y salud de todos los colaboradores, así como a promover la calidad de la vida laboral. Adicionalmente se compromete a cumplir los requisitos legales aplicables, contractuales y otros requisitos que la organización suscriba relacionados con sus productos o servicios, aspectos ambientales y sus peligros de seguridad y salud en el trabajo.

8.2.4. Objetivos estratégicos

La empresa tiene planteados los siguientes objetivos, los cuales pretenden fortalecer el posicionamiento del mercado: fidelizar clientes y formalizar alianzas que le permitan incrementar la rentabilidad y lograr crecimiento. La Figura 13 representa la manera como la empresa Alambres y Mallas S.A. estructura dichos objetivos estratégicos, generando conexiones entre ellos.

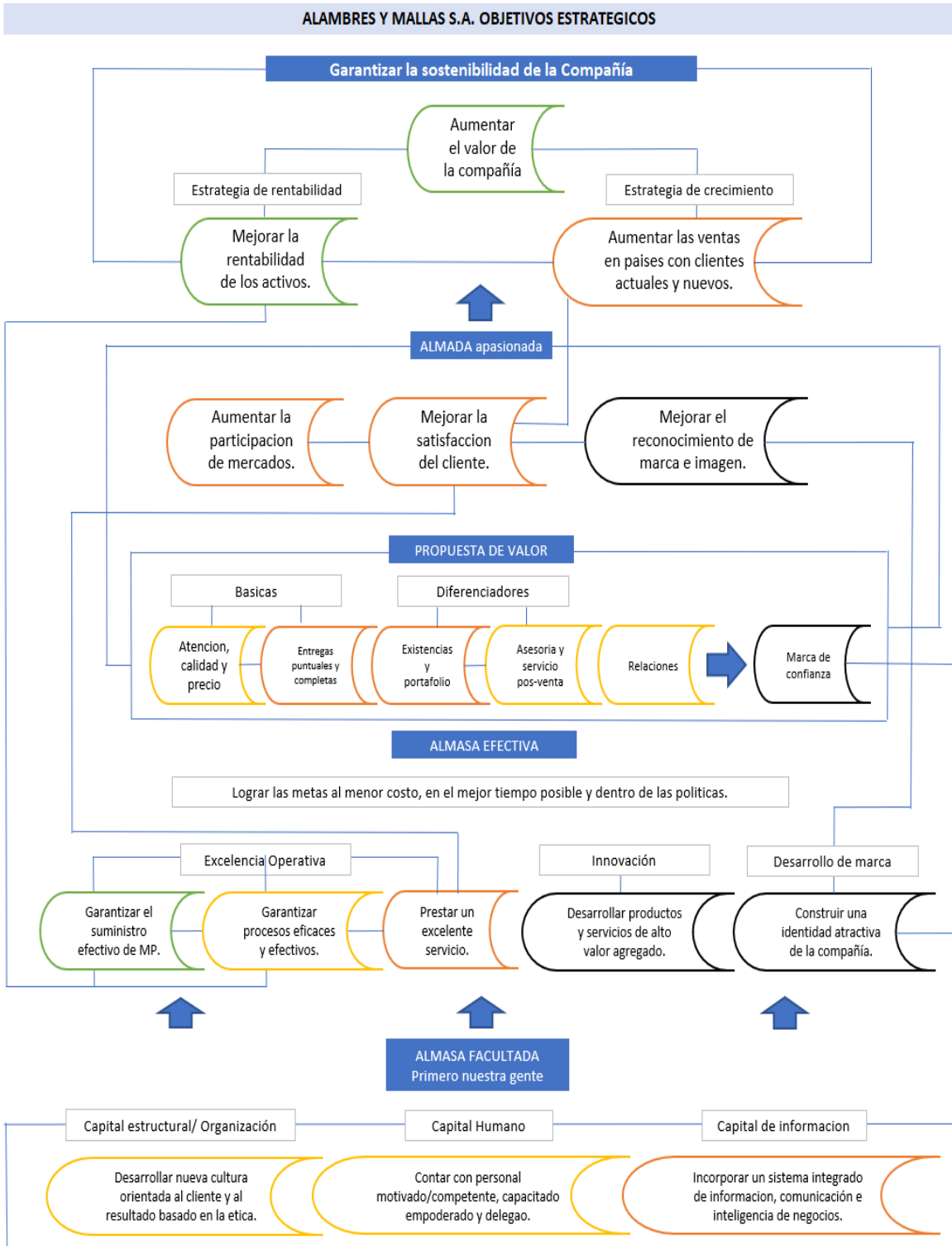


Figura 13. Objetivos estratégicos

Fuente: Alambres y Mallas S.A.

8.2.5. Principios y valores

Las políticas corporativas están definidas por unos valores y principios que deben caracterizar a todos y cada uno de los miembros de la organización como un capital de confianza, viviéndolos todos los días y a toda hora.

Principios. Son aquellos independientes a nosotros y operan el margen de la conciencia de nuestros colaboradores como leyes externas que controlan sus actos dentro de la organización donde prevalecerá el respeto y la honestidad. (Saber decir NO cuando no es correcto).

- Respeto: “Tratar a los demás como deseas ser tratado”, crear un ambiente de cordialidad, aceptar las limitaciones y diferencias con los otros, se basa en datos y hechos para sus apreciaciones, evita las ironías, las ofensas o chismes, actúa pensando en el prójimo como si se tratara de sí mismo.
- Honestidad, “Ser sincero consigo mismo y con los demás”, ser consecuente con lo que dices, haces y piensas es actuar conforme con los hechos y los datos.

Valores. Estos están dentro de cada ser y es subjetivo que marcan la conducta de nuestros colaboradores allí encontramos la equidad y el compromiso.

- Equidad: “Ser objetivo y velar por los intereses de la comunidad”, valorar la colectividad y la individualidad, dando el mismo trato, aplicando las mismas normas, políticas y procedimientos a las personas sin distinción.
- Compromiso: “Actuar con convicción y constancia”, cada colaborador debe cumplir con lo que se promete, es una obligación contraída o una palabra dada asumiendo las responsabilidades que se deriven de ella.

8.2.6. Competidores

El reto de la industria nacional del acero es hacer que el aumento en el consumo del metal que se vislumbra para los próximos años se traduzca en beneficio para ella y no para las empresas de China, Rusia o India, de donde hoy se importa una buena proporción de este metal. En Latinoamérica, Colombia ocupa el cuarto lugar detrás de Argentina, Brasil y Chile.

A nivel nacional los principales actores del mercado se ven conformados por:

- Acerías Paz del Río.
- Diaco.
- Ternium.
- Acesco.
- Proalco.
- Grupo GyJ (Alambres y Mallas S. A.).

El acero colombiano está en desventaja frente al acero chino y al de Turquía, que se producen a menores precios y con beneficios estatales; además, si el acero largo entra en aleación con cobre solo paga el 5%, eso está dando lugar a un contrabando técnico en tanto “disfrazan” el uno con el otro.

8.3. Marco legal

A continuación, en la Tabla 8, se presenta la normatividad nacional de la Empresa ALMASA S.A. la cual cumple con todos los requerimientos necesarios para su funcionamiento, y están

registrados ante la DIAN en la actividad económica 2410 que corresponde a industrias básicas de hierro y acero.

Norma	Análisis con el tema de investigación
NTC 115	Establece los requisitos que deben cumplir y los ensayos a los cuales deben someterse los alambres trefilados destinados a usos generales, obtenidos a partir de alambrón de acero de bajo carbono.
NTC 2403	Establece los requisitos que debe cumplir y los ensayos a los cuales se deben someter los alambres galvanizados destinados a usos generales (mallas, productos de uso doméstico, ganchos para cosedoras, alambres de púas, grapas, entre otros), obtenidos a partir de alambre trefilado de acero de bajo carbono
NTC 195	Establece los requisitos que deben cumplir y los ensayos a los cuales deben someterse los alambres de púas de dos hilos de acero galvanizado
NTC 3313	Establece los requisitos que debe cumplir la malla galvanizada utilizada en cerramientos para uso avícola.
NTC330	Establece los requisitos generales para alambrón y alambre no recubierto, de acero al carbono y acero aleado, en rollos o enderezados y cortados a medida.
NTC 3315	Cubre la malla eslabonada de acero para cerramientos, recubierta con zinc antes o después del tejido.
Norma ISO 9001:2008	Estándares de calidad para lograr el desarrollo de sus actividades con el firme compromiso de satisfacer plenamente los requerimientos y expectativas de los clientes.

Tabla 8. Normas presentes en la empresa Alambres y Mallas S.A.

Fuente: Alambres y Mallas S.A.

9. Metodología

Para el desarrollo del plan de mejoramiento de productividad se tomará como fundamento la base teórica de los modelos de valor agregado y TPM, la cual se desarrolla en el marco de la fase exploratoria, análisis y diseño. Lo anterior se contempla por medio de actividades, dando cumplimiento a los objetivos trazados.

9.1. Fase exploratoria

Por medio de esta fase se documentarán las bases teóricas para la aplicación de los modelos y se pondrán en manifiesto según el estado actual de la compañía, así como la información específica para alimentar los indicadores que darán fundamento al desarrollo del plan de mejoramiento de la productividad:

- Recopilar los fundamentos teóricos de los modelos de productividad de valor agregado y TPM.
- Estructurar información referente a la caracterización de los procesos de las áreas funcionales de la empresa.
- Obtener información financiera de la empresa contenida en el balance general, estados financieros y de pérdidas y ganancias, requeridos como insumo para la aplicación de los modelos de valor agregado y TPM.

9.2. Fase de análisis

Con la información recolectada en la fase exploratoria se prosigue a hacer el análisis e interpretación de esta, ello con miras a la obtención de resultados que permitan encontrar los puntos críticos a intervenir:

- Documentación de los procesos de las áreas funcionales involucradas.
- Analizar los resultados de los indicadores obtenidos del modelo de valor agregado y TPM.
- Interpretar la información obtenida, encontrando puntos críticos a intervenir y la procedencia de los resultados.
- Descripción de los resultados encontrados con los indicadores calculados.

9.3. Fase de diseño

Esta fase permite acoplar y caracterizar las dos anteriores generando los rasgos finales, incorporando la información de la empresa y los modelos, dando como resultado el despliegue para el plan de acción.

- Caracterización de insumos para el uso del modelo de valor agregado (Promes).
- Caracterización de insumos para el uso del modelo TPM.
- Diseñar el plan de mejora de productividad.

9.4. Línea y tipo de investigación

Línea de investigación institucional. Dentro de las líneas de investigación definidas por la Universidad el Bosque, el proyecto se encuentra acorde con la línea de gestión de la productividad, teniendo en cuenta que se genera integración en los procesos de la organización para la generación de valor agregado.

Línea de investigación del programa. El proyecto corresponde a la línea de mejora continua, ya que su objetivo principal es el diseño de un plan de mejoramiento de la productividad a partir de los modelos de valor agregado y TPM.

Tipo de investigación. El presente proyecto se clasifica de acuerdo con su propósito como una investigación comparada, ello con base en su nivel de conocimiento y los medios utilizados para la captura de la información.

10. Resultados

Los resultados que a continuación se presentan corresponden, en su orden, a cada uno de los objetivos específicos planteados, los cuales enmarcan el cumplimiento del objetivo general definido para el desarrollo de este trabajo.

10.1. Caracterización del mapa de procesos en el marco de los MVA y TPM

Dentro de la compañía se ha implementado un sistema de gestión de calidad que contempla los procesos necesarios para lograr la eficiencia y productividad de Almasa S.A., también busca definir las funciones principales de la empresa vinculándolos con los colaboradores que llevan a cabo estas tareas, para lo cual hay cuatro macroprocesos donde se contempla claramente el desarrollo de estos. La Figura 14, presenta el mapa de procesos de la empresa y la relación existente entre procesos.

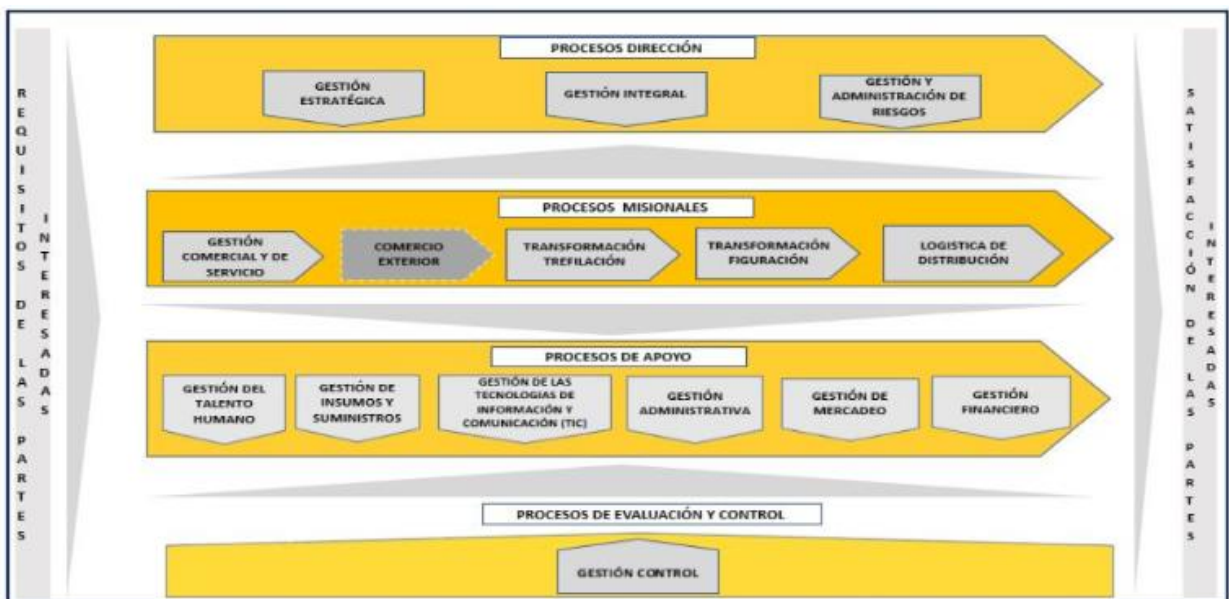


Figura 14. Mapa de procesos Alambres y Mallas S.A.

Fuente: Alambres y Mallas S.A.

10.1.1. Procesos estratégicos

Su definición corresponde a los cargos de dirección y gerencia, atiende principalmente a procesos de gran impacto estratégico que condicionan la definición y la consideración de los demás procesos y actividades, ello con miras a ofrecer un soporte para la toma de decisiones acertadas. En el mismo sentido, buscan fortalecer los procesos operativos del negocio y contribuir a mejorar la perspectiva del cliente. Este proceso se encarga, además, de definir y encaminar los lineamientos para dirigir las actividades propias de la compañía de acuerdo con la misión establecida, aportando en gran medida con los indicadores de intensidad del capital, productividad del capital, razón de utilidad del capital, productividad laboral, razón de la utilidad operativa y del valor agregado y la rentabilidad, todos ellos pertenecientes al modelo de valor agregado. En lo referente al modelo TPM, estos procesos generan impacto en los indicadores de productividad del capital fijo, materiales y del capital.

Al grupo descrito atrás pertenecen los procesos mencionados a continuación.

- Gestión estratégica: está conformado por la gerencia y contraloría,
- Gestión integral: son inherentes a este proceso los subprocesos de calidad, ambiental e innovación y desarrollo.
- Gestión del riesgo y los subprocesos de seguridad y salud en el trabajo (SST): determinan las políticas para predecir, analizar, cuantificar y eliminar cualquier riesgo que atente con la continuidad del negocio.

10.1.2. Procesos misionales

Son los procesos esenciales y más importantes, sin estos la compañía no podría operar de manera eficiente, crecer y mantenerse en el mercado durante el tiempo. Cada subproceso debe estar estructurado y alineado, ya que tienen como finalidad hacer cumplir la misión de la organización.

Los subprocesos generan valor a la relación de la compañía con sus clientes y usuarios, persiguiendo como fin principal la satisfacción de sus necesidades y aportando en gran medida a la productividad laboral aparente, intensidad del capital, productividad del capital, rentabilidad, productividad laboral, participación del trabajo, razón de la utilidad del capital, productividad de los salarios y la rotación de los inventarios, los cuales están contenidos en el modelo de valor agregado. Respecto al modelo TPM, los indicadores relacionados con los procesos misionales son la productividad de mano de obra, materiales y energía.

En este grupo se encuentran los procesos de gestión comercial, los cuales hacen parte fundamental en la generación de valor y posicionamiento en el mercado.

- Subproceso de atención y servicio al cliente (SAC), servicio postventa: este proceso es el conjunto de actividades que se realizan desde que se establece el primer contacto con un usuario o cliente hasta el servicio posventa si es el caso de concluirse una negociación.
- Peticiones quejas y reclamos (PQR): en este subproceso se tiene una relación más directa con el cliente que presenta alguna inconformidad con el producto o servicio de la compañía, tiene como objeto cerrar estas brechas y establecer planes de acción que lleven directamente a una mejora continua de los procesos.

- Comercio exterior: está ligado a los procesos de abastecimiento de suministros y compras. En este proceso se establecen planes de acción en temas de internacionalización, nuevas oportunidades de negocio, administración de presupuesto para exportación, etc.
- Proceso de transformación: está conformado por los subprocesos de planeación, producción y mantenimiento, esto aplica para las UPES de Trefilación y Figuración. Esta secuencia de operaciones de diseño, producción y mantenimiento se encuentra integrada e interconectada, involucrando una serie de recursos físicos, tecnológicos y humanos.
- Logística de distribución: este juega un papel importante en la entrega oportuna de pedidos y la última experiencia que tienen el cliente con la compañía.

10.1.3. Procesos de apoyo

Son los encargados de gestionar y soportar el desarrollo de la compañía, brindando el apoyo necesario para que los procesos misionales continúen con su funcionamiento normalmente. Sus roles deben ir encaminados al cumplimiento de indicadores que aporten a la estrategia de la organización como los resultados obtenidos en el cálculo del nivel salarial, productividad laboral, productividad de los salarios, participación del trabajo, productividad del capital, razón del valor agregado y rotación de inventarios. En este grupo se encuentran los procesos de gestión del talento humano, el cual enfoca su estrategia en la gestión del conocimiento, aportando el mejor capital humano a la organización y manteniéndolo motivado según una gestión de su permanencia para lograr grandes aportes al valor creado y la sostenibilidad del negocio.

- **Gestión de insumos y suministros:** un subproceso que tiene gran incidencia en el apoyo a la transformación, aportando a la disminución del costo de producción con la investigación, desarrollo y evaluación de nuevos proveedores.
- **Gestión de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC):** las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) son un proceso cada vez más usado para el apoyo y automatización de todas las actividades de la empresa, permitiendo a su vez ofrecer una imagen innovadora ante sus competidores.
- **Gestión de mercadeo:** identifica a los clientes por medio de la satisfacción de sus necesidades y deseos de una manera competitiva y rentable para la empresa; todo ello a través del análisis del mercado, la planificación de las diferentes actividades de mercadotecnia, la ejecución de las actividades planificadas y el control del avance y de los logros obtenidos del presupuesto de ventas.
- **Gestión financiera:** este subproceso es de vital apoyo en tanto administra los recursos que genera la compañía, al mismo tiempo que asegura que serán suficientes para cubrir los gastos y compromisos adquiridos.

10.1.4. Procesos de evaluación y control

Son los encargados de velar por el buen uso de los recursos y bienes de la organización, contribuyendo mediante acciones de mejora en los procesos, ello por medio de auditorías de control interno. En este grupo se encuentran los procesos de gestión control (auditoria).

En el marco de la medición de los indicadores de valor agregado y TPM, su relación no es directa, pero son necesarios para que, en la medida que los procesos lo requieran, sean vendedores del buen funcionamiento y adopción de buenas prácticas.

El SGG cuenta con el diagnóstico o análisis para entender las causas raíces que condicionan el comportamiento de los procesos y permite mediante la planificación concatenar las acciones de cada proceso con la estrategia trazada, orientándolas hacia mejores resultados.

10.1.5. Estructura organizativa

Bajo la estructura de estos cuatro macroprocesos la empresa opera y delega responsabilidades que permitan enlazar los eslabones, ello en busca de contribuir al cumplimiento de los planes estratégicos de la organización. Lo anterior está soportado bajo un despliegue de estrategias y la asignación según el proceso en el que se vea reflejado.

1. Duplicar el valor de la compañía.
2. Mejorar la rentabilidad de los activos.
3. Aumentar las ventas con clientes actuales y nuevos.
4. Aumentar la participación del mercado.
5. Mejorar la satisfacción del cliente.
6. Gestionar procesos eficientes y eficaces.
7. Garantizar el suministro eficiente de la materia prima.
8. Prestar un excelente servicio.

9. Desarrollo de nuevos productos y servicios.
10. Mejorar el conocimiento de la empresa.
11. Construir una identidad para la compañía.
12. Desarrollar una cultura de orientación al cliente.
13. Contar con personal motivado, empoderado y facultado.
14. Incorporar un sistema de información, comunicación e inteligencia del mercado.

Para el cumplimiento y logro de estos objetivos estratégicos, cada proceso de la compañía deberá participar de manera directa y obtener los mejores resultados para el cumplimiento (Tabla 9).

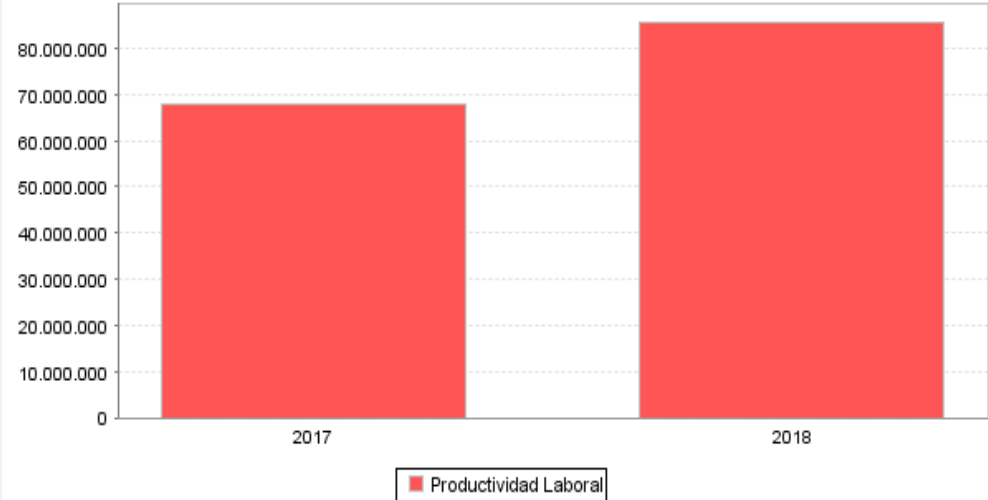
Proceso	Objetivo estratégico
Gestión estratégica	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14
Transformación	1-2-5-6-7-9-11
Gestión comercial y de mercado	1-2-3-4-5-9-10
Gestión administrativa	2- 6 -14
Gestión integral	5-6-8-9
Gestión del TH	6-11-12-13
Gestión de insumos y suministros	6-7

Tabla 9. Relación de procesos y estrategias de Alambres y Mallas S.A.

Fuente: Alambres y Mallas S.A.



10.2. Cálculo de los niveles de productividad del modelo de valor agregado

A continuación, se hace el análisis de los indicadores de mayor impacto dentro del modelo de valor agregado de la productividad, los cuales serán la base para la creación del plan de mejoramiento.

Indicador	Productividad laboral							
Descripción	La productividad laboral mide el valor agregado por persona empleada. Altos niveles de productividad permiten a la empresa tener mayor flexibilidad en alternativas estratégicas y contar con mayores flujos de caja, lo cual la capacita para invertir en facilidades relacionadas con la producción y en I&D. La productividad laboral se relaciona con la rentabilidad. Una rentabilidad alta solo es sostenible si la productividad es alta. El modelo de medición de la productividad relaciona la productividad laboral con otros indicadores, permitiendo profundizar en el análisis del nivel y las variaciones de la productividad laboral de las empresas.							
Formula	Valor agregado / número de empleados promedio							
Año 2017	\$ 67.834.906							
Año 2018	\$ 85.603.628							
Gráfica Promes	<p style="text-align: center;">Productividad Laboral (Precios Constantes)</p>  <table border="1" data-bbox="423 1241 1406 1304"> <thead> <tr> <th>Indicadores</th> <th>2017</th> <th>2018</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Productividad Laboral</td> <td>\$67,834,906.33</td> <td>\$85,603,628.38</td> </tr> </tbody> </table>		Indicadores	2017	2018	Productividad Laboral	\$67,834,906.33	\$85,603,628.38
Indicadores	2017	2018						
Productividad Laboral	\$67,834,906.33	\$85,603,628.38						
Análisis	<p>El indicador pone en manifiesto que para el 2017 se generó una productividad laboral de \$ 67.834.906 por trabajador, mientras que para el 2018 fue de \$ 85.603.628, presentando una variación positiva del 26%, a pesar de la disminución de 111 trabajadores.</p> <p>El resultado de las decisiones tomadas para el 2018 en lo referente a la no contratación de este personal representó un alza de \$ 17.768.722 para la empresa en productividad laboral. Para el cálculo de este indicador se tomaron los valores de las cuentas 51 y 72, siendo la 72 la que generó mayor impacto por estar asociada a los sueldos y prestaciones del personal operativo (60% de los empleados).</p> <p>Respecto a lo anterior, es preciso evaluar las necesidades laborales de la compañía para la definición de los cargos que deben continuar y los que no ante una eventual restructuración de personal; asimismo, se debe considerar el hecho de sacrificar personas por el aumento de indicadores de resultados, ya que esto tiene un gran impacto sobre la responsabilidad social que la empresa ha forjado a lo largo de su trayectoria.</p>							

Indicador	Nivel salarial						
Descripción	Es el salario promedio que paga la empresa a sus empleados. El lograr pagos altos al personal es, por supuesto, la meta de los empleados. Puede derivarse de dos fuentes: elevar la productividad laboral y la participación del trabajo. Se requiere que la empresa tenga una estrategia determinada y balanceada.						
Formula	Salarios y prestaciones / número de empleados promedio						
Año 2017	\$ 15.282.329						
Año 2018	\$ 16.843.636						
Gráfica Promes	<p style="text-align: center;">Nivel Salarial (Precios Constantes)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Indicadores</th> <th>2017</th> <th>2018</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nivel Salarial</td> <td>\$15,282,329.22</td> <td>\$16,843,636.37</td> </tr> </tbody> </table>	Indicadores	2017	2018	Nivel Salarial	\$15,282,329.22	\$16,843,636.37
Indicadores	2017	2018					
Nivel Salarial	\$15,282,329.22	\$16,843,636.37					
Análisis	<p>Este indicador presenta el salario promedio de los colaboradores de la empresa, donde para el 2017 fue de \$15.282.329 y para 2018 de \$ 16.843.636, reflejando un aumento del 10%, lo que representa un impacto mínimo en cifras relativas cuando se pone en manifiesto que se suprimieron 111 personas de la nómina (60% operativos – 40% administrativos) de un año al otro y que solo se realizaron los aumentos de ley a nivel salarial.</p> <p>No obstante, esta afectación fue generada por el incremento en la cuenta de bonificaciones (510548) y nuevos ingresos en áreas administrativas (aprendiz SENA, promotores de ventas y asesores de procesos) que la empresa dentro de su estrategia para ese año definió.</p> <p>Sin embargo, al ver el resultado se puede evidenciar que la decisión de disminuir empleados en el área operativa no fue la adecuada, sería conveniente haber realizado una matriz de necesidades de cargos versus la operación.</p>						

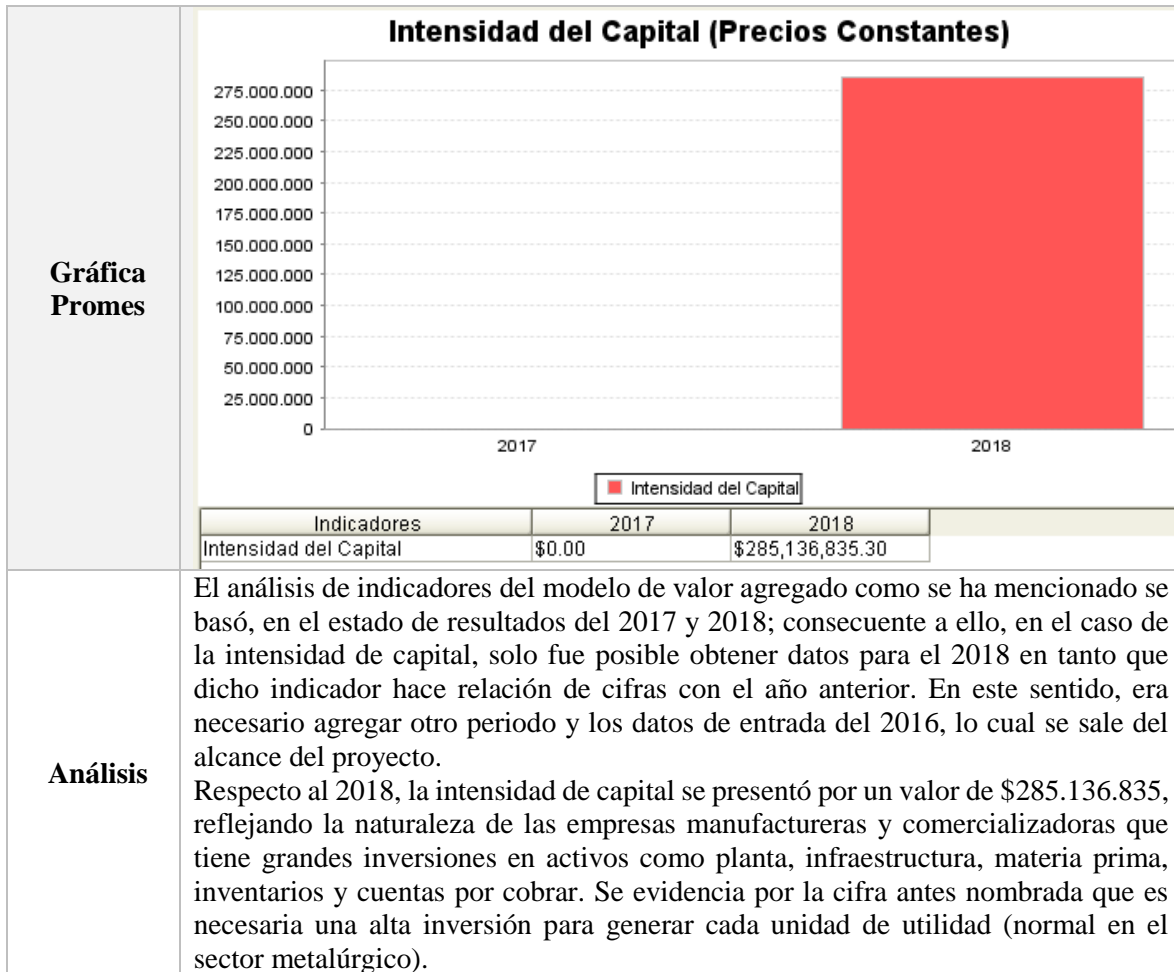
Indicador	Participación del trabajo
Descripción	Cuantifica la proporción que del valor agregado va al trabajo. Esta razón se utiliza para revisar los pagos al personal en relación con las ganancias de la productividad. La participación del trabajo difiere según la industria y las políticas y estrategias de las empresas. La razón puede también afectarse por la madurez de la industria y por la economía; generalmente, una empresa joven en sus etapas de crecimiento y las empresas de los países en desarrollo operan a menudo con razones bajas,

	<p>permitiendo oportunidades para invertir más en bienes de capital para expandirse. Por tanto, la empresa requiere un enfoque estratégico. El inverso del indicador participación del trabajo se lo conoce como la productividad de los salarios.</p>																					
Formula	Nivel salarial / productividad laboral																					
Año 2017	22.5%																					
Año 2018	19.7%																					
Gráfica Promes	<p style="text-align: center;">Composición del Valor Agregado (Precios Constantes)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>2017</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>2018</p>  </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>● Salarios y Prestaciones ● Depreciación ● Intereses Pagados ● Impuestos y Gastos Legales ● Arrendamientos ● Utilidad Neta</p> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Indicadores</th> <th style="text-align: right;">2017</th> <th style="text-align: right;">2018</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Salarios y Prestaciones</td> <td style="text-align: right;">\$11,461,746,917.00</td> <td style="text-align: right;">\$11,697,905,459.00</td> </tr> <tr> <td>Depreciación</td> <td style="text-align: right;">\$4,686,291,126.00</td> <td style="text-align: right;">\$4,792,913,899.00</td> </tr> <tr> <td>Intereses Pagados</td> <td style="text-align: right;">\$2,392,361,322.00</td> <td style="text-align: right;">\$2,858,060,392.00</td> </tr> <tr> <td>Impuestos y Gastos Legales</td> <td style="text-align: right;">\$4,124,980,459.00</td> <td style="text-align: right;">\$4,339,623,103.00</td> </tr> <tr> <td>Arrendamientos</td> <td style="text-align: right;">\$98,880,440.00</td> <td style="text-align: right;">\$106,736,491.00</td> </tr> <tr> <td>Utilidad Neta</td> <td style="text-align: right;">\$28,111,919,485.00</td> <td style="text-align: right;">\$35,656,480,563.00</td> </tr> </tbody> </table>	Indicadores	2017	2018	Salarios y Prestaciones	\$11,461,746,917.00	\$11,697,905,459.00	Depreciación	\$4,686,291,126.00	\$4,792,913,899.00	Intereses Pagados	\$2,392,361,322.00	\$2,858,060,392.00	Impuestos y Gastos Legales	\$4,124,980,459.00	\$4,339,623,103.00	Arrendamientos	\$98,880,440.00	\$106,736,491.00	Utilidad Neta	\$28,111,919,485.00	\$35,656,480,563.00
Indicadores	2017	2018																				
Salarios y Prestaciones	\$11,461,746,917.00	\$11,697,905,459.00																				
Depreciación	\$4,686,291,126.00	\$4,792,913,899.00																				
Intereses Pagados	\$2,392,361,322.00	\$2,858,060,392.00																				
Impuestos y Gastos Legales	\$4,124,980,459.00	\$4,339,623,103.00																				
Arrendamientos	\$98,880,440.00	\$106,736,491.00																				
Utilidad Neta	\$28,111,919,485.00	\$35,656,480,563.00																				
Análisis	<p>La participación del trabajo para el 2017 fue del 22.5% y para el 2018 del 19.7%, estos valores representan el valor agregado generado por el promedio salarial, es decir, por los empleados.</p> <p>Haciendo una relación entre estos se evidencia una disminución de participación del 2.8% para el 2018 debido al aumento del promedio salarial que se presentó para este año y la relación directa que tiene con el valor agregado, demostrando a su vez la gran fuerza laboral con la que cuenta la empresa y el impacto que el trabajo en condiciones óptimas enmarca.</p> <p>El salario y prestaciones para los dos años se posicionaron en el segundo lugar de mayor contribución al valor agregado y representando a su vez la quinta parte del valor total creado. El excedente lo conforman los aportes dados por depreciaciones, impuestos, intereses pagados, arrendamientos y utilidad.</p>																					

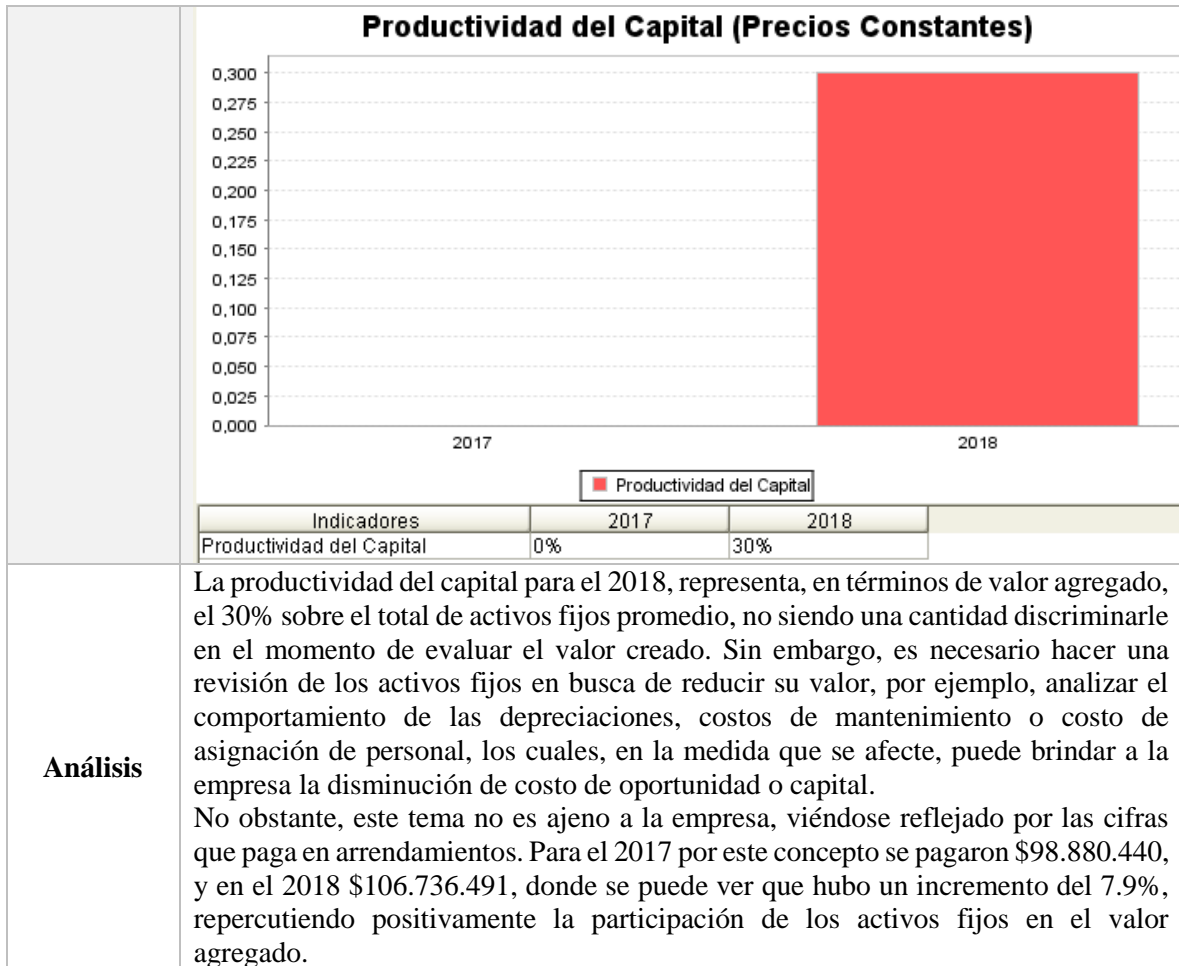
Indicador	Razón de la utilidad operativa y el valor agregado
Descripción	Mide la utilidad por unidad de valor agregado. Una razón alta muestra un margen alto de ganancias para la empresa. La empresa requiere de balance y consideraciones estratégicas.
Formula	Utilidad operacional / (productividad laboral* número de empleados promedio)
Año 2017	73.2%

Año 2018	78.9%						
Gráfica Promes	<p style="text-align: center;">Razón de la Utilidad Operativa (Precios Constantes)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Indicadores</th> <th>2017</th> <th>2018</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Razón de la Utilidad Operativa y el...</td> <td>73%</td> <td>79%</td> </tr> </tbody> </table>	Indicadores	2017	2018	Razón de la Utilidad Operativa y el...	73%	79%
Indicadores	2017	2018					
Razón de la Utilidad Operativa y el...	73%	79%					
Análisis	<p>Esta razón presenta la utilidad operativa por unidad de valor agregado, el cual, para el 2017, fue del 73.2%, mientras que para el 2018 de 78.9%; ello es favorable para la empresa en tanto muestra el aporte que desde la operación se obtuvo en el valor creado. Trascendiendo en términos de razón de utilidad, es preciso ver el aporte generado por la utilidad neta en la creación de valor, ya que es el de mayor participación con un 55.3% para el 2017 y 60% del 2018, en el total del valor agregado, demostrando que, a pesar de los descuentos por gastos administrativos y ventas, el aporte que este realiza es contundente en el momento de medir la creación de valor.</p> <p>Sin embargo, es importante prestar atención a la diferencia de 17.9% en el 2017 y 18.9% en 2018, la cual se creó entre la utilidad operativa y la neta debido a los gastos mencionados anteriormente, lo que demuestra que la empresa puede, desde la disminución de estos, generar oportunidades de mejora en términos de valor, tal como se ve reflejado para el 2018 al aumentar la utilidad neta en \$7.544.561.078. Logró con ello que la razón de utilidad neta sobre valor agregado creciera en un 27%.</p>						

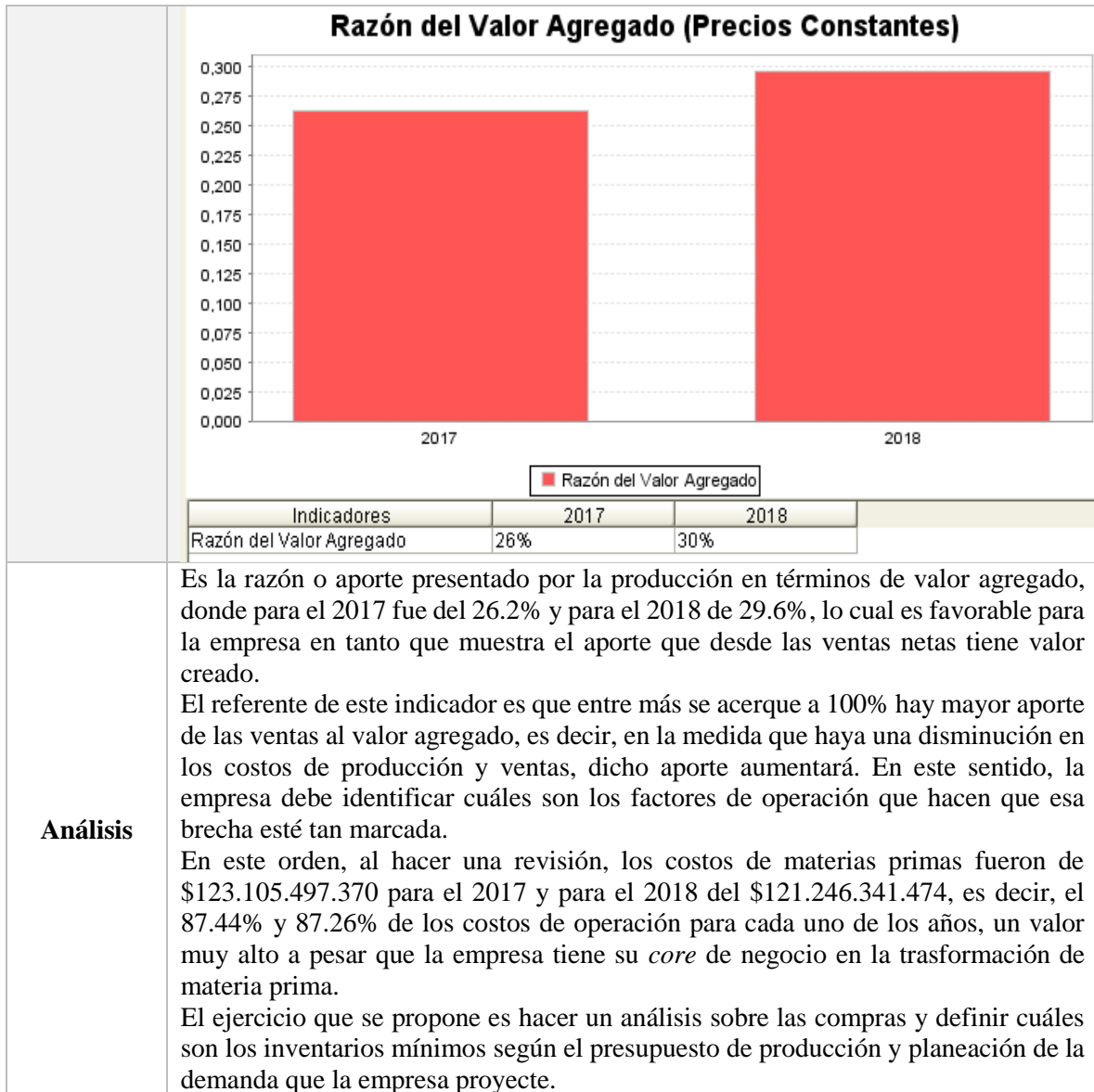
Indicador	Intensidad del capital
Descripción	Mide el capital operativo por empleado. Al haber altos niveles de inversión en capital se espera que generen mayor producción y mayor valor agregado. En algunos casos ello puede ocurrir en los periodos subsiguientes a la inversión en capital. El valor de este indicador debe evaluarse en relación con la productividad del capital operativo.
Formula	Activos totales promedio / número de empleados promedio
Año 2017	
Año 2018	\$ 285.136.835



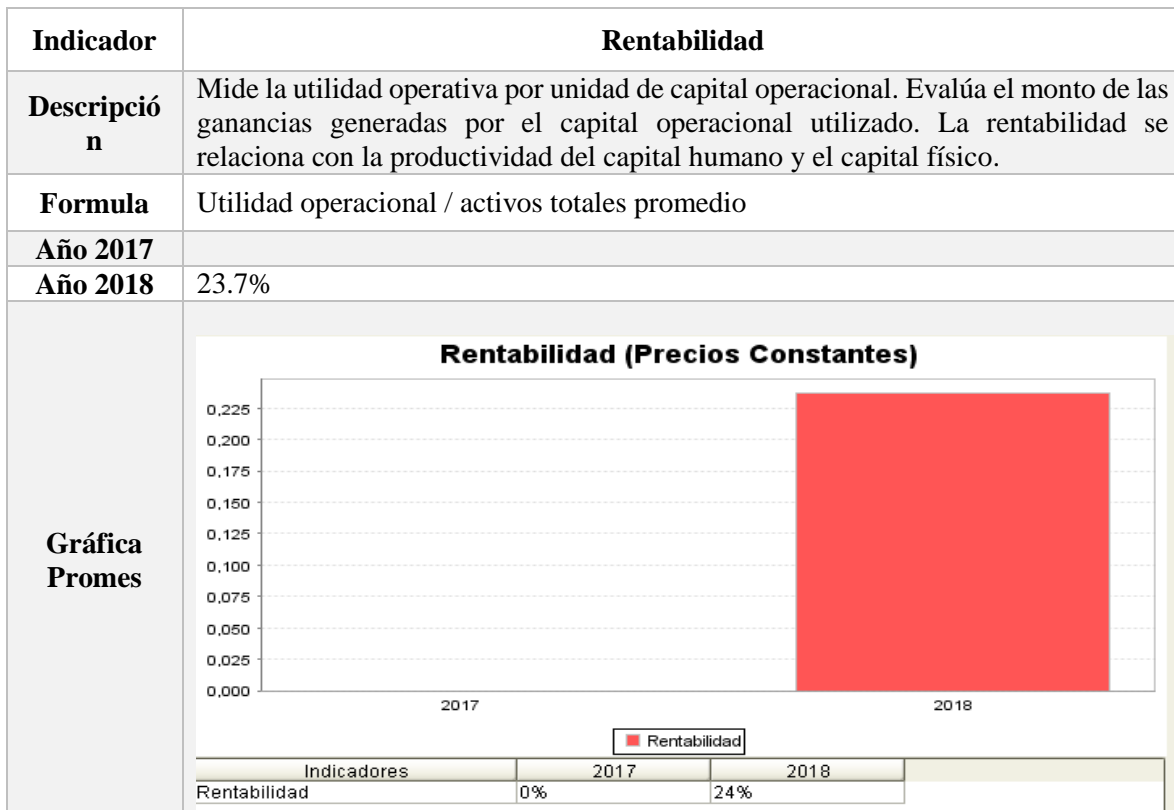
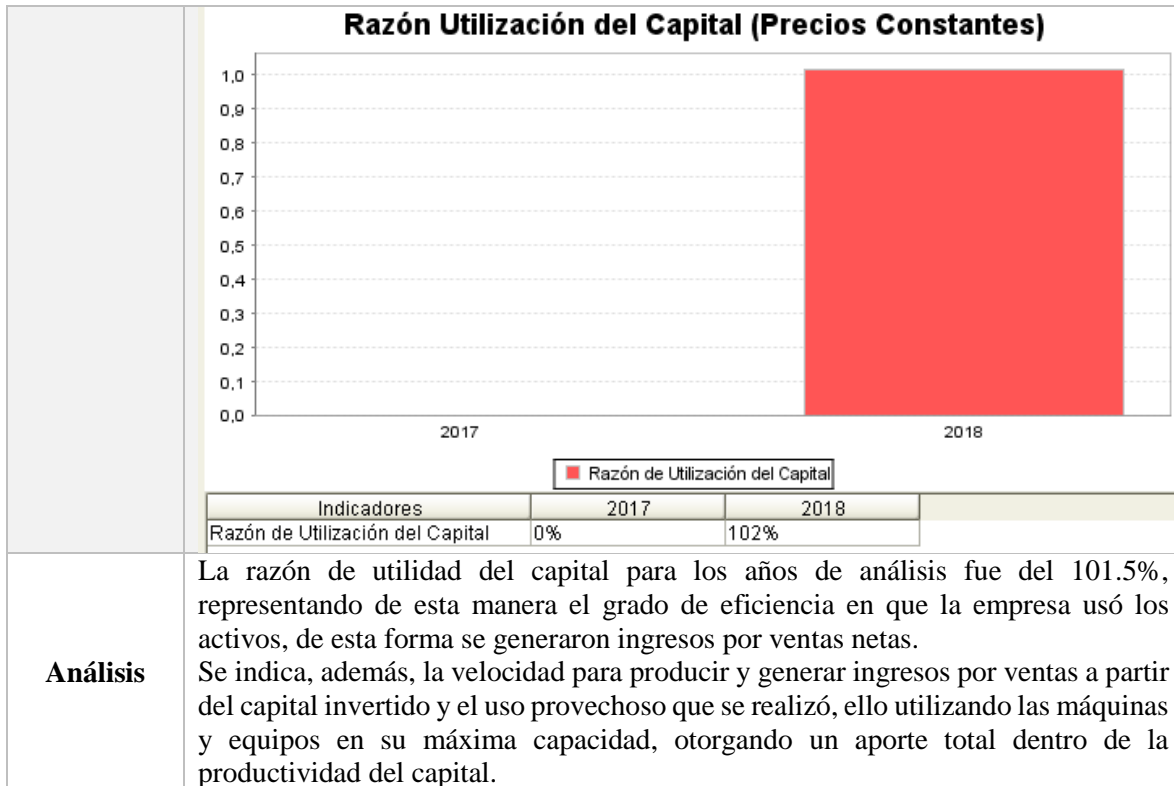
Indicador	Productividad del capital
Descripción	Mide el valor agregado por unidad de capital operacional. El nivel general de productividad lo indica la inversión en capital operacional, es decir, el activo corriente y el activo fijo. Una razón alta significa utilización eficiente del capital. Sin embargo, una empresa puede invertir en facilidades para la producción hasta cierto punto mediante préstamos con el fin de generar mayor valor agregado en términos absolutos, aun si la razón disminuye. Ello ocurre durante la etapa en la cual la empresa expande el negocio.
Formula	Valor agregado / activos totales promedio
Año 2017	
Año 2018	30.0%
Gráfico Promes	



Indicador	Razón del valor agregado
Descripción	Mide el valor agregado por unidad de producto. Este indicador tiene implicaciones en la competitividad de los productos y servicios en el mercado. Una empresa con productos competitivos puede tener una razón mayor comparada con los competidores de la misma industria. Los valores de esta razón son diferentes por tipo de industria y también por diferencias en las políticas de mercadeo y ventas de las empresas.
Formula	Valor agregado / producción
Año 2017	26.2%
Año 2018	29.6%
Gráfico Promes	



Indicador	Razón de utilidad del capital
Descripción	Mide el volumen de producción por unidad de capital operativo. Un mayor valor de este indicador mejora la productividad del capital. Si se multiplica esta razón por la razón del valor agregado se obtiene la productividad del capital.
Formula	Producción / activos totales promedio
Año 2017	
Año 2018	101.5%
Gráfica Promes	



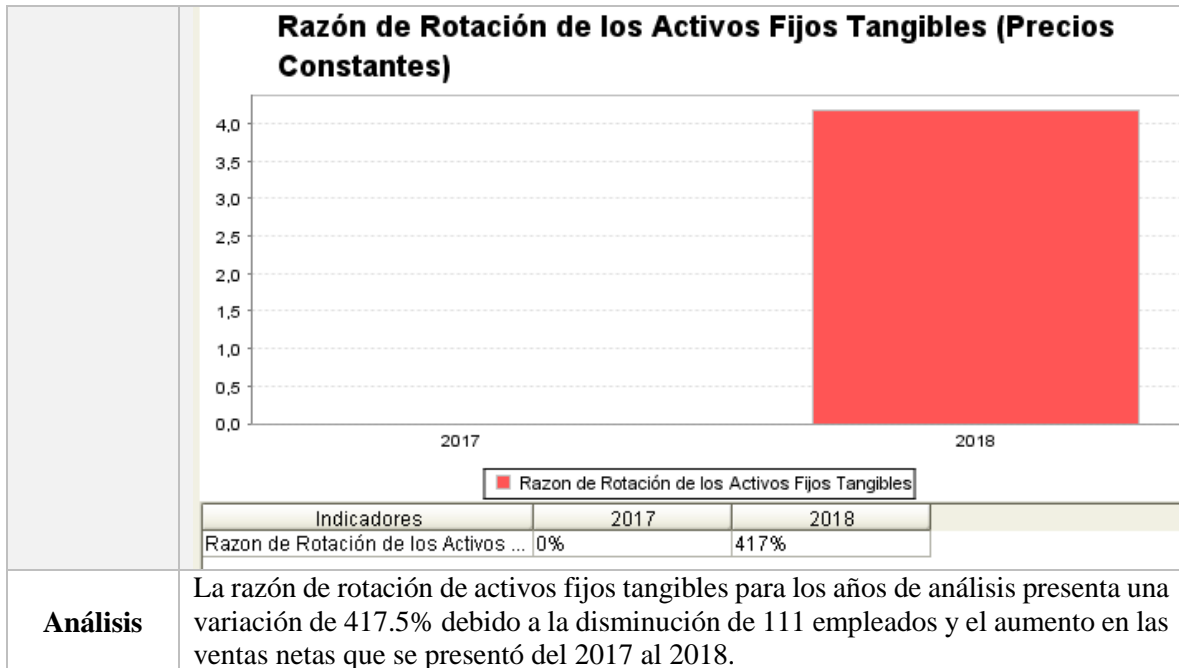
Análisis	<p>La rentabilidad del negocio está dada en 2017 y 2018 en 23.7%, es decir, la ganancia que se produjo para la empresa.</p> <p>Conseguir al final del ejercicio esta rentabilidad significa que las utilidades representan el 23.7% del total de las ventas, lo que demuestra la viabilidad y aceptabilidad del producto en el mercado y las posibilidades que puede encontrar en el momento que organice su gestión comercial y potencialice los procesos en el marco de aumentar la productividad a todo nivel.</p>
-----------------	---

Adicional a los indicadores antes expuestos, el modelo plantea otros indicadores que dan soporte, analizado por medio de otros indicadores la productividad.

Indicador	Productividad laboral aparente						
Descripción	Mide el valor de la producción por empleado. La productividad laboral aparente es un indicador de productividad y también un factor clave para determinar sus niveles. Al multiplicar este indicador por la razón del valor agregado determina el nivel de la productividad laboral. El incremento de la producción o las ventas y de la razón del valor agregado llevará a mayor productividad.						
Formula	Producción / número de empleados promedio						
Año 2017	\$ 258.742.660						
Año 2018	\$ 289.497.314						
Gráfica Promes	<div style="text-align: center;"> <p>Productividad Laboral Aparente (Precios Constantes)</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>Indicadores</th> <th>2017</th> <th>2018</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Productividad Laboral Aparente</td> <td>\$258,742,660.36</td> <td>\$289,497,314.28</td> </tr> </tbody> </table> </div>	Indicadores	2017	2018	Productividad Laboral Aparente	\$258,742,660.36	\$289,497,314.28
Indicadores	2017	2018					
Productividad Laboral Aparente	\$258,742,660.36	\$289,497,314.28					
Análisis	<p>El valor de la producción por empleado para el 2017 fue de \$ 258.742.660 y para el 2018 de \$ 289.497.314, lo cual da cuenta de que la empresa, al enfocar sus esfuerzos en el capital humano, ve reflejado el aumento de las unidades producidas por cada uno de ellos.</p> <p>A pesar de la disminución de cargos y reestructuración que se realizó, las personas que continuaron aportaron en mayor medida en el 2018, ya que se generó un aumento del 12% al 2017.</p>						
Indicador	Activos fijos tangibles por empleado						

Descripción	Mide el valor de los activos fijos tangibles por empleado. Los activos tangibles están constituidos típicamente por instalaciones para la producción como la maquinaria. Un mayor valor de este indicador incrementa la producción, genera más valor agregado en comparación con una empresa que se apoya principalmente en la fuerza laboral.						
Formula	(Propiedad planta y equipo promedio + construcciones en curso promedio) / número de empleados promedio						
Año 2017							
Año 2018	\$ 69.345.193						
Gráfica Promes	<p style="text-align: center;">Productividad Laboral Aparente (Precios Constantes)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Indicadores</th> <th>2017</th> <th>2018</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Productividad Laboral Aparente</td> <td>\$258,742,660.36</td> <td>\$289,497,314.28</td> </tr> </tbody> </table>	Indicadores	2017	2018	Productividad Laboral Aparente	\$258,742,660.36	\$289,497,314.28
Indicadores	2017	2018					
Productividad Laboral Aparente	\$258,742,660.36	\$289,497,314.28					
Análisis	Este indicador presenta que para el 2018 se generó un valor de \$ 69.345.193 por empleado, lo cual refiere al gran impacto de los activos fijos sobre los rendidos de la compañía.						

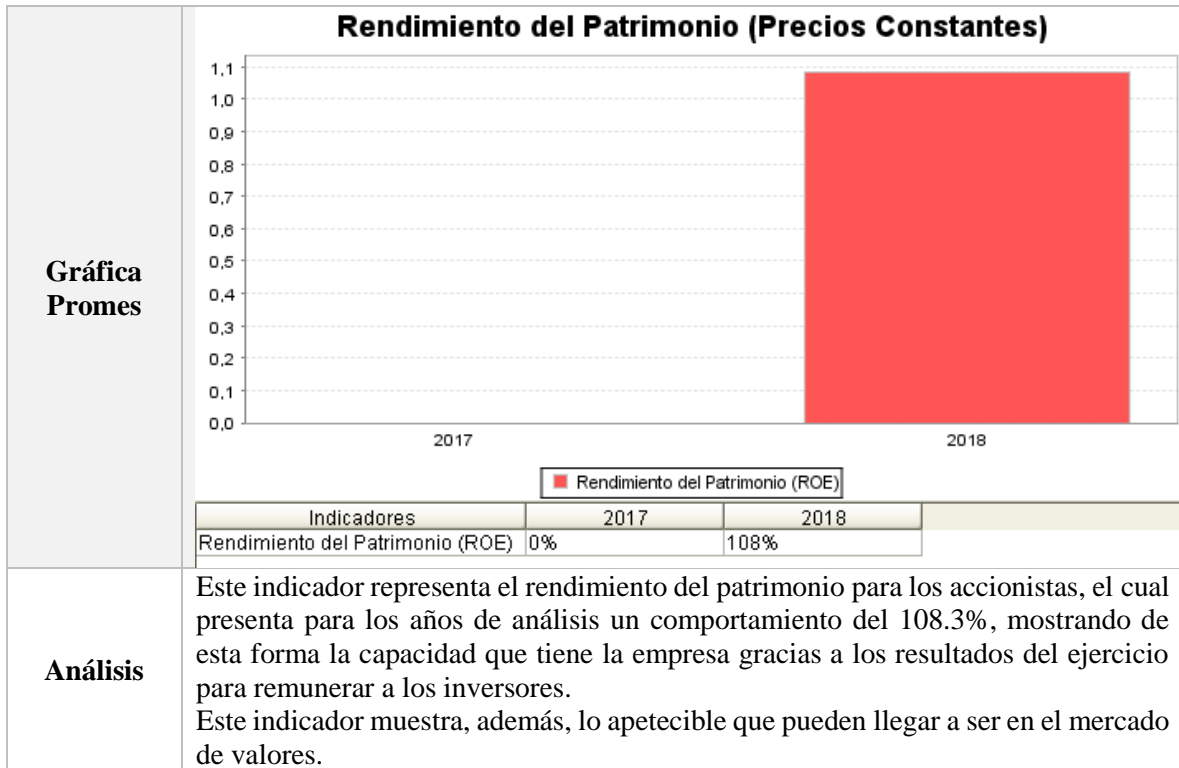
Indicador	Razón de rotación de activos fijos tangibles
Descripción	Mide la producción por unidad de activos fijos tangibles. Una alta rotación indica alta eficiencia de la inversión en facilidades para la producción, generando altos niveles de producción. Con mayores valores de esta razón se espera que se reflejen positivamente en la productividad.
Formula	Productividad laboral aparente / activos fijos tangibles por empleado
Año 2017	
Año 2018	417.5%
Gráfica Promes	



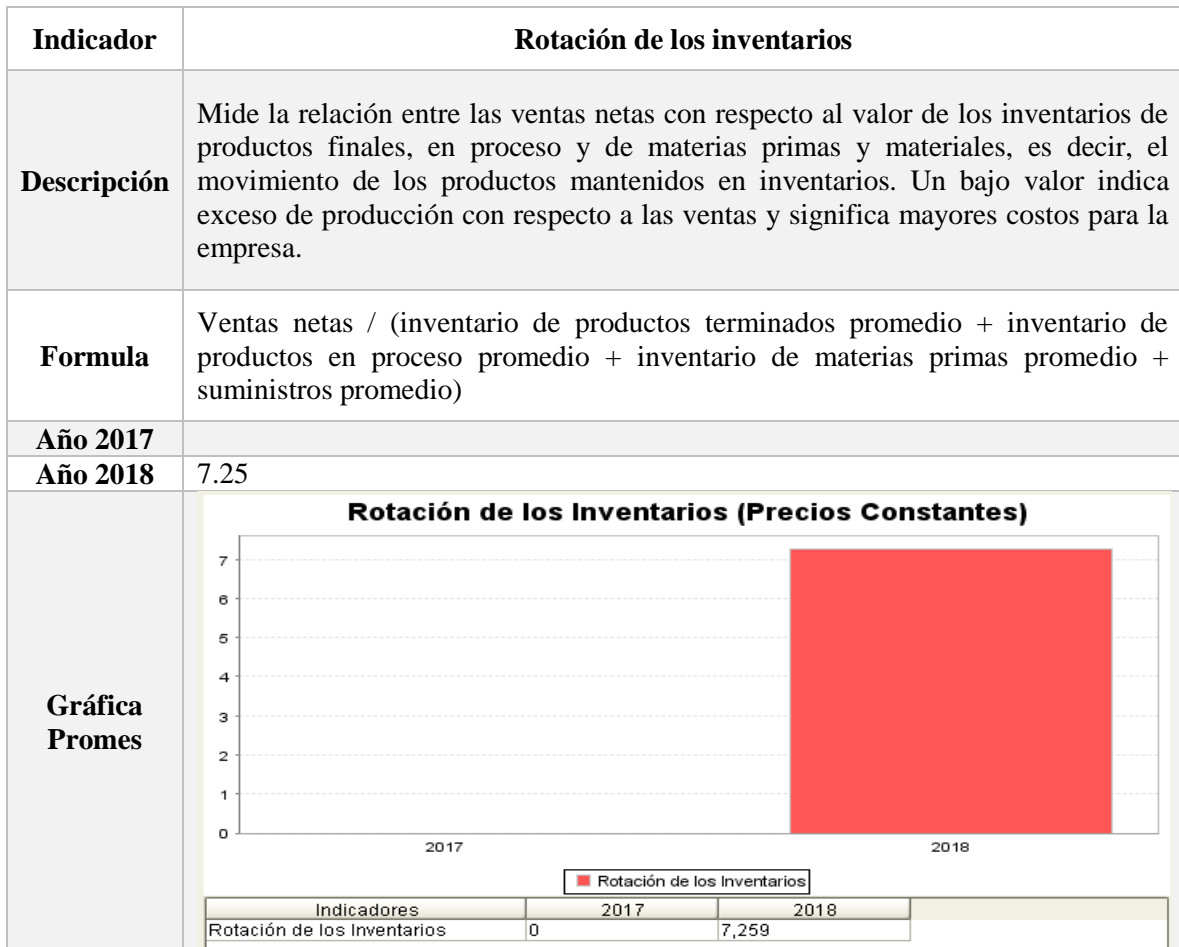
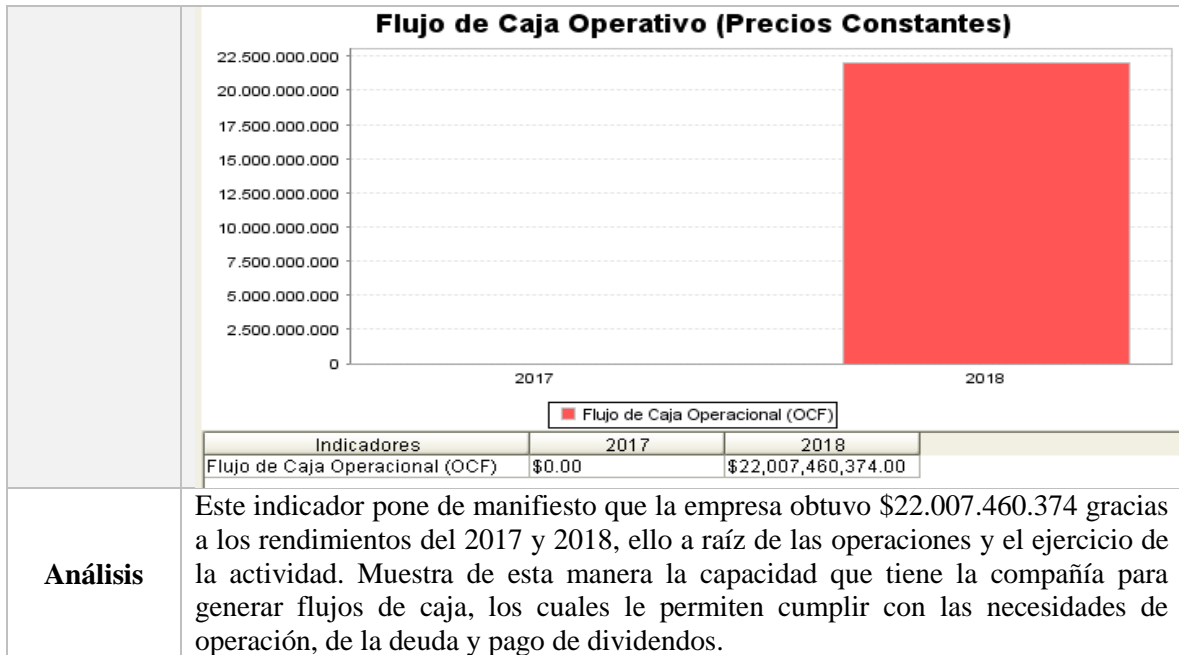
Indicador	Excedente bruto de explotación por valor agregado																																						
Descripción	Mide el excedente bruto de explotación (EBE) por unidad de valor agregado. Este se calcula restando del valor agregado lo que va al trabajo. Es el complemento del indicador participación del trabajo. Su valor crece en la medida que disminuya el costo laboral.																																						
Formula	1 - participación del trabajo																																						
Año 2017	77.5%																																						
Año 2018	80.3%																																						
Análisis	<p>Este indicador muestra en porcentaje el valor excedente del valor agregado que se está aportando a las depreciaciones, los impuestos, los intereses pagados, los arrendamientos y utilidad.</p> <p>A continuación, se hace una relación en pesos y porcentual del aporte de cada uno de ellos.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Aporte</th> <th colspan="2">2017</th> <th colspan="2">2018</th> </tr> <tr> <th>Valor en Miles de pesos</th> <th>% Participacion</th> <th>Valor en Miles de pesos</th> <th>% Participacion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Depreciación</td> <td>\$ 4.686.291.126</td> <td>9.2%</td> <td>\$ 4.792.913.899</td> <td>8.1%</td> </tr> <tr> <td>Intereses Pagados</td> <td>\$ 2.392.361.322</td> <td>4.7%</td> <td>\$ 2.858.060.392</td> <td>4.8%</td> </tr> <tr> <td>Impuestos y Gastos Legales</td> <td>\$ 4.124.980.459</td> <td>8.1%</td> <td>\$ 4.339.623.103</td> <td>7.3%</td> </tr> <tr> <td>Arrendamientos</td> <td>\$ 98.880.440</td> <td>0.2%</td> <td>\$ 106.736.491</td> <td>0.2%</td> </tr> <tr> <td>Utilidad Neta</td> <td>\$ 28.111.919.485</td> <td>55.3%</td> <td>\$ 35.656.480.563</td> <td>60.0%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Como se mencionó anteriormente, el de mayor aporte son las utilidades, seguido de las depreciaciones, los impuestos y gastos legales, interese pagados y por los arrendamientos.</p>					Aporte	2017		2018		Valor en Miles de pesos	% Participacion	Valor en Miles de pesos	% Participacion	Depreciación	\$ 4.686.291.126	9.2%	\$ 4.792.913.899	8.1%	Intereses Pagados	\$ 2.392.361.322	4.7%	\$ 2.858.060.392	4.8%	Impuestos y Gastos Legales	\$ 4.124.980.459	8.1%	\$ 4.339.623.103	7.3%	Arrendamientos	\$ 98.880.440	0.2%	\$ 106.736.491	0.2%	Utilidad Neta	\$ 28.111.919.485	55.3%	\$ 35.656.480.563	60.0%
Aporte	2017		2018																																				
	Valor en Miles de pesos	% Participacion	Valor en Miles de pesos	% Participacion																																			
Depreciación	\$ 4.686.291.126	9.2%	\$ 4.792.913.899	8.1%																																			
Intereses Pagados	\$ 2.392.361.322	4.7%	\$ 2.858.060.392	4.8%																																			
Impuestos y Gastos Legales	\$ 4.124.980.459	8.1%	\$ 4.339.623.103	7.3%																																			
Arrendamientos	\$ 98.880.440	0.2%	\$ 106.736.491	0.2%																																			
Utilidad Neta	\$ 28.111.919.485	55.3%	\$ 35.656.480.563	60.0%																																			

Indicador	Productividad de los salarios						
Descripción	Mide el ajuste entre la productividad laboral y el salario por trabajador; así, se interpreta como un indicador de eficiencia.						
Formula	Productividad laboral / nivel salarial						
Año 2017	443.9%						
Año 2018	508.2%						
Gráfica Promes	<p style="text-align: center;">Productividad de los Salarios (Precios Constantes)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Indicadores</th> <th>2017</th> <th>2018</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Productividad de los Salarios</td> <td>444%</td> <td>508%</td> </tr> </tbody> </table>	Indicadores	2017	2018	Productividad de los Salarios	444%	508%
Indicadores	2017	2018					
Productividad de los Salarios	444%	508%					
Análisis	<p>Este indicador mide la relación entre el valor agregado y el promedio salarial. Para los años de estudio se pudo evidenciar que en 2017 el indicador fue del 443.9%, mientras que para el 2018 de 508.2%, existiendo aumento del 14.5% que se debe al aumento del valor agregado en \$8.575.540.158 durante estos años, Desde otra óptica, se puede analizar que el valor agregado corresponde a cinco veces lo que se paga por conceptos de salarios y prestaciones.</p> <p>Es preciso decir que en la medida que el valor agregado aumente la participación de los diferentes aportes también lo harán, en este caso.</p>						

Indicador	Rendimiento del patrimonio (ROE)
Descripción	Mide la utilidad por unidad de patrimonio. Es una razón de rentabilidad con respecto a los accionistas y sus ganancias con base en el ingreso neto. Hoy en día, los accionistas dan mayor atención a valores altos de este indicador. Entre mayor sea el valor habrá más aceptabilidad en el mercado.
Formula	Utilidad neta / patrimonio de los accionistas promedio
Año 2017	
Año 2018	108.3%



Indicador	Flujo de caja operacional (OCF)
Descripción	Representa cantidades de efectivo como flujo e indica el efectivo para mantener la competitividad con inversiones en I&D. Mejora de las facilidades de producción y asegura el capital de trabajo para la expansión del negocio. Un flujo de caja pobre indica posibilidades limitadas para el desarrollo estratégico futuro.
Formula	Utilidad neta + depreciaciones + depreciación - (incremento de disponible + incremento de inversiones transitorias + incremento de cuentas por cobrar a clientes + incremento de deudores varios) - (incremento de inventario de productos terminados + incremento de inventario de productos en proceso + incremento de inventarios de materias primas + incremento de suministros) + incremento de obligaciones financieras + incremento de cuentas por pagar + incremento de impuestos gravámenes y tasas + incremento de obligaciones laborales - incremento de otros activos incremento de impuestos gravámenes y tasas + incremento de obligaciones laborales
Año 2017	
Año 2018	\$ 22.007.460.374
Gráfica Promes	



Análisis	Este indicador mide la velocidad de rotación entre las ventas netas y el valor de los inventarios, donde para los años de análisis presentó una relación de cambio de 7.25, es decir que en promedio el inventario se demora 1,7 meses para convertirse en ingresos, una relación alta ante la necesidad de flujo de caja que la empresa requiere.
-----------------	--

Indicador	Punto de equilibrio						
Descripción	Esta razón indica la situación actual de las ganancias en términos de las ventas, mostrando las asignaciones para las fluctuaciones de las ventas en condiciones de generación de ganancias. Un menor valor para la razón indica operaciones fuertes y eficiencia en costos con respecto a fluctuaciones en las ventas. El enfoque es sobre la reducción planeada de costos mediante la división de estos en dos categorías, los costos variables y los costos fijos, para buscar bajar cada uno de ellos. La modificación de la estructura de costos es progresiva, convirtiendo costos fijos en costos variables, lo cual puede hacerse mediante la subcontratación de operaciones que antes se hacían internamente y empleando personal temporal.						
Formula	Ventas en el punto de equilibrio / ventas netas						
Año 2017	53.4%						
Año 2018	48.4%						
Gráfico Promes	<div style="text-align: center;"> <p>Punto de Equilibrio (Precios Constantes)</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>Indicadores</th> <th>2017</th> <th>2018</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Punto de Equilibrio</td> <td>53%</td> <td>48%</td> </tr> </tbody> </table> </div>	Indicadores	2017	2018	Punto de Equilibrio	53%	48%
Indicadores	2017	2018					
Punto de Equilibrio	53%	48%					

Análisis	<p>Siendo el punto de equilibrio para el 2017 de 53.4% y para el 2018 de 48.4%, se puede evidenciar que, gracias al incremento en la productividad de la empresa, este disminuyó en un 9% con respecto al año anterior, mostrando que la empresa necesita menos unidades para cubrir sus necesidades de operación, como los costos fijos.</p> <p>Este indicador refleja el esfuerzo total de la administración por aprovechar las economías de escala (donde se encuentran los puntos de cantidad óptima versus precio).</p>
-----------------	--

Indicador	Razón corriente								
Descripción	Mide las fuentes de pago, activos corrientes, con respecto a las obligaciones de corto plazo. Valores altos de esta razón explican que la empresa tiene capacidad de pago y muestra seguridad en las transacciones. Idealmente, 150% o más sería preferible y 100% o menos puede colocar en entredicho la credibilidad de la empresa.								
Formula	Activos corrientes / obligaciones corrientes								
Año 2017	112.5%								
Año 2018	110.6%								
Gráfico Promes	<p style="text-align: center;">Razón Corriente (Precios Constantes)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Indicadores</th> <th>2017</th> <th>2018</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Razón Corriente</td> <td>112%</td> <td>111%</td> </tr> </tbody> </table>			Indicadores	2017	2018	Razón Corriente	112%	111%
Indicadores	2017	2018							
Razón Corriente	112%	111%							
Análisis	<p>Esta relación de cuentas refleja la capacidad de pago que tiene la empresa, la cual para el 2017 fue de 112.5% y para el 2018 de 110.6%. La razón corriente disminuyó en un 2% con respecto al año anterior, lo que indica que, aunque la empresa tiene capacidad para cumplir, debe esforzarse un poco más por incrementar sus flujos de caja y desarrollar adecuadamente sus obligaciones operativas, financieras y de socios.</p> <p>En términos generales estar entre 100% y 150% pone en manifiesto la credibilidad con sus acreedores.</p>								

Indicador	Razón del valor neto						
Descripción	Mide la razón patrimonial con respecto al capital propio y las obligaciones financiadas externamente. Generalmente se dice que entre más alto mejor y mayor seguridad para la empresa. Sin embargo, la razón baja cuando una empresa expande su capacidad de producción para responder a la demanda utilizando préstamos bancarios.						
Formula	Patrimonio de los accionistas/obligaciones y patrimonio de los accionistas						
Año 2017	22.1%						
Año 2018	20.5%						
Gráfico Promes	<p style="text-align: center;">Razón del Valor Neto (Precios Constantes)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Indicadores</th> <th>2017</th> <th>2018</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Razón del Valor Neto</td> <td>22%</td> <td>21%</td> </tr> </tbody> </table>	Indicadores	2017	2018	Razón del Valor Neto	22%	21%
Indicadores	2017	2018					
Razón del Valor Neto	22%	21%					
Análisis	Esta razón mide la razón existente entre el patrimonio y las obligaciones patrimoniales; se comportó para el 2017 en 22.1% y para el 2018 en 20.5%, lo que refleja ante las entidades externas confianza en la operación y, por tanto, en el cumplimiento de las obligaciones financieras adquiridas.						

Indicador	Razón de los activos fijos y el patrimonio
Descripción	Mide cuánto de los activos fijos, tales como edificios y equipos, han sido financiados con capital propio, valores de 100% o menos en la razón serán evaluados como más seguro para la empresa desde el punto de vista de la administración financiera. Aún en el caso de que la razón sea mayor del 100%, el activo fijo debe manejarse dentro de la suma del patrimonio y las obligaciones de largo plazo. En otras palabras, la razón de activos fijos en relación con el valor que resulta de sumar el patrimonio y las obligaciones de largo plazo se espera que sea menor al 100%.

Formula	Activos fijos totales/patrimonio de los accionistas								
Año 2017	186.7%								
Año 2018	179.9%								
Gráfico Promes	<p style="text-align: center;">Razón de los Activos Fijos y el Patrimonio (Precios Constantes)</p> <p style="text-align: center;">■ Razón de los Activos Fijos y el Patrimonio</p>								
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Indicadores</th> <th style="text-align: center;">2017</th> <th style="text-align: center;">2018</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Razón de los Activos Fijos y el Pat...</td> <td style="text-align: center;">187%</td> <td style="text-align: center;">180%</td> </tr> </tbody> </table>			Indicadores	2017	2018	Razón de los Activos Fijos y el Pat...	187%	180%
	Indicadores	2017	2018						
Razón de los Activos Fijos y el Pat...	187%	180%							
<p>Análisis</p> <p>Esta razón se comportó para el 2017 con un resultado del 186.7% y para el 2018 de 179.9%, presentando una disminución del 4% con respecto al año anterior; sin embargo, estas cifras demuestran que la empresa puede por medio de los activos fijos recuperarse de las inversiones y generar utilidad para los accionistas, convirtiendo el ejercicio en algo positivo para todos los frentes que aportan en el valor agregado.</p>									

10.3. Cálculo de los niveles de productividad del modelo TPM

En la Tabla 10 se presentan los conceptos bajo los cuales se calcularon los indicadores del modelo de productividad TPM.

Caracterización de Insumos	PERIODO 2017	PERIODO 2018			
1. Mano de Obra	Valor total en miles de pesos	Valor deflactado en miles de pesos	Variación 2018-2017	MINIGRÁFICOS	EXPLICACIÓN
Operaciones	\$ 7.070.529	\$ 7.278.874	2.95%		Incremento de Mano de Obra, debido a mayor producción
Personal de Mantenimiento	\$ 3.101.295	\$ 3.127.726	0.85%		Incremento de Mantenimiento, debido a mayor producción
Personal Administrativo	\$ 4.696.299	\$ 4.650.717	-0.97%		Disminución de los salarios administrativos, debido a disminución de la estructura organizacional
Total Insumos de Mano de Obra	\$ 14.868.123	\$ 15.057.317	1.27%		INCREMENTO POR MAYOR PRODUCCIÓN
2. Insumos de Capital Fijo	Valor total en miles de pesos	Valor deflactado en miles de pesos	Variación 2018-2017		
Maquinaria y equipo	\$ 33.668.910	\$ 35.814.652	6.37%		Inversión en maquinaria y equipo con nuevas tecnologías
Flota y equipo de transporte	\$ 1.230.012	\$ 1.724.421	40.20%		Inversión en distribución de productos
Equipo de oficina	\$ 403.335	\$ 489.435	21.35%		Inversión en actualización para mayor eficiencia en el trabajo
Equipo de computo	\$ 399.480	\$ 525.101	31.45%		Inversión en actualización para mayor eficiencia en el trabajo
Total Insumo de Capital Fijo	\$ 35.701.737	\$ 38.553.609	7.99%		INCREMENTO DEBIDO A RENOVACIÓN DE ACTIVOS Y PRODUCTIVIDAD
3. Insumos de Capital de Trabajo	Resultado	Valor deflactado en miles de pesos	Variación 2018-2017		
Activo disponible	\$ 191.838	\$ 296.406	54.51%		Muchas cuentas por cobrar de 2017, fueron pagadas en 2018
Inversiones	\$ 309.133	\$ 258.393	-16.41%		Aunque hubo inversión en activos, fue menor comparado con 2017.
Deudores	\$ 1.722.762	\$ 1.205.211	-30.04%		Disminución de la cartera, debido a menores ventas por la caída en la demanda del sector construcción
Inventarios	\$ 2.158.071	\$ 2.601.837	20.56%		Incremento del inventario, debido a menores ventas por la caída en la demanda del sector construcción
Total Insumo de Capital de Trabajo	\$ 4.381.804	\$ 4.361.847	-0.46%		INCREMENTO MUY BAJO, AUNQUE HUBO MAYOR PRODUCCIÓN SE PRESENTÓ MAYOR PRODUCTIVIDAD DE LOS ACTIVOS.
Total Capital	\$ 40.083.541	\$ 42.915.456	7.07%		

Caracterización de Insumos	PERIODO 2017	PERIODO 2018			
4. Insumos de Energía	Valor total en miles de pesos	Valor deflactado en miles de pesos	Variación 2018-2017		
Electricidad	\$ 3.588.776.514	\$ 3.676.787.647	2.45%		Incremento, debido a mayor producción y cambios de maquinaria
Gas	\$ 1.475.027.033	\$ 1.128.285.992	-23.51%		Disminución, debido a cambio de tecnología
Total Insumo de Energía	\$ 5.063.803.547	\$ 4.805.073.639	-5.11%		DISMINUCIÓN, Debido a actualización de maquinaria
5. Materiales	Valor total en miles de pesos	Valor deflactado en miles de pesos	Variación 2018-2017		
Materiales utilizados	\$ 121.155.822.677	\$ 131.457.788.560	8.50%		Incremento, debido a mayor producción
Total Insumo de materiales	\$ 121.155.822.677	\$ 131.457.788.560	8.50%		
6. Otros Insumos	Valor total en miles de pesos	Valor deflactado en miles de pesos	Variación 2018-2017		
Agua	\$ 82.156.357	\$ 80.252.632	-2.32%		
Perdida en Ventas y Retiro de Bienes	\$ 1.098.495	\$ 812.365	-26.05%		
Viajes	\$ 293.465	\$ 282.139	-3.86%		
Impuestos	\$ 1.634.627	\$ 1.428.441	-12.61%		
Honorarios profesionales	\$ 1.510.602	\$ 1.659.661	9.87%		Incremento, por cambios de estructura organizacional y mayor producción
Arrendamientos	\$ 2.591	\$ 2.158	-16.70%		
Contribuciones y afiliaciones	\$ 40.423	\$ 38.813	-3.98%		Menor personal administrativo
Seguros	\$ 152.845	\$ 277.829	81.77%		Incremento en la producción
Gastos legales	\$ 61.944	\$ 24.181	-60.96%		
Mantenimiento y reparaciones	\$ 640.132	\$ 521.644	-18.51%		Enfoque en Mantenimiento preventivo y no correctivo
Adecuaciones e instalaciones	\$ 10.804	\$ 5.883	-45.55%		Optimización del espacio
Amortización	\$ 23.474	\$ 5.112	-78.22%		Desinversión de intangibles
Diversos	\$ 834.051	\$ 858.306	2.91%		
Total Otros Insumos	\$ 88.459.810	\$ 86.169.164	-2.59%		
INSUMOS TOTALES	\$ 126.363.037.698	\$ 136.407.004.137	7.95%		

Tabla 10. Niveles de productividad del modelo TPM

Fuente: elaboración propia.

A partir de la información relacionada en las tablas anteriores, se generan ocho indicadores, los cuales se relacionan en la Tabla 11.

	2017	2018	VARIACION
INGRESOS	\$ 198.425.168	\$ 210.282.119	5.98%
P. MANO DE OBRA	13.3457	13.9654	4.64%
P. CAPITAL FIJO	5.5579	5.4543	-1.86%
P. CAPITAL DE TRABAJO	45.2839	48.2094	6.46%
P. CAPITAL	4.9503	4.8999	-1.02%
P. ENERGIA	0.0392	0.0438	11.68%
P. MATERIALES	0.0016	0.0016	-2.33%
P. OTROS	2.2431	2.4403	8.79%
P. TOTAL	0.0016	0.0015	-1.83%

Tabla 11. Resumen de indicadores del modelo de productividad TPM

Fuente: elaboración propia.

A partir de la obtención de estos indicadores se hará el análisis de los indicadores del TPM, los cuales serán la información de entrada para la elaboración del plan de mejoramiento.

Indicador	Productividad de mano de obra
Descripción	Mide el rendimiento en la relación de los ingresos totales de la compañía y la mano de obra utilizada.
Formula	Ingresos totales / total insumos de mano de obra
Año 2017	13.3457
Año 2018	13.9654
Variación	4.64%
Análisis	<p>Este indicador presenta una variación positiva de 4.64% entre el 2017 y el 2018, debido al incremento de los ingresos en 5.98% y las afectaciones que se realizaron en la plantilla de personal, ya que se dio por terminado el contrato a 111 personas, de los cuales el 60% eran de cargos operativos y 40% administrativos; además, se congeló la nómina para el 2018 del personal de esta área administrativa, pero se incrementaron los pagos por bonificaciones, así como la creación de nuestros cargos. Los aumentos solo se aplicaron a los cargos con el SMLV.</p> <p>El crecimiento acelerado de Almasa impulsó cambios organizacionales en su estructura interna. La empresa se fue integrando vertical y horizontalmente de manera gradual, estrategia que requirió cambios organizacionales. La estructura de los años 1990 ya había superado la jerarquía simple, es cuando se establece un nuevo mapa de procesos con otros objetivos, el cual entre muchos otros enmarca la importancia del cliente y la experiencia con la compañía.</p>

Indicador	Productividad de capital fijo
Descripción	Mide el rendimiento en la relación de los ingresos totales de la compañía y el capital fijo.
Formula	Ingresos totales / total capital fijo
Año 2017	5.5579
Año 2018	5.4543
Variación	-1.86%
Análisis	El indicador presenta una variación negativa de 1.86% entre el año 2017 y 2018, ya que para este último año la empresa invirtió en maquinaria (6.37% más respecto a 2017), equipos de transporte (40.2% más respecto a 2017), equipos de oficina (21.3% más respecto a 2017), equipos de cómputo (31.4% más respecto a 2017), generando una diferencia de \$ 2.851.872 de más por dichas inversiones. Sin embargo, al ver el comportamiento de los ingresos, estos permitieron que la variación no fuera tan marcada. Por consiguiente, la empresa, al hacer más inversiones en activos fijos, atrapó en mayor medida recursos de la caja de la empresa. Por la anterior razón se disminuye la productividad del capital fijo.

Indicador	Productividad de capital de trabajo
Descripción	Mide el rendimiento en la relación de los ingresos totales de la compañía y el capital de trabajo.
Formula	Ingresos totales / total capital de trabajo
Año 2017	45.2839
Año 2018	48.2094
Variación	6.46%
Análisis	Este indicador se presentó para el 2017 fue de 45.28 y para 2018 de 48.20, manifestando un incremento porcentual del 6.46% de un año al otro, esto se asocia al aumento de los activos disponibles (5.45% respecto a 2017) e inventarios (2.06% respecto a 2017). Sin embargo, insumos como las inversiones y deudores disminuyeron (1.64% y 3% respectivamente). La afectación en su medida de cada insumo llevó como resultado a que el indicador de productividad de capital de trabajo incrementara, principalmente por que se liberó más caja comparando con 2017.

Indicador	Productividad de capital
Descripción	Mide el rendimiento en la relación de los ingresos totales de la compañía y el capital.
Formula	Ingresos totales / total capital
Año 2017	4.9503

Año 2018	4.8999
Variación	-1.02%
Análisis	El indicador se mostró para el 2017 de 4.95 y para el 2018 de 4.89, revelando una disminución porcentual del 1.02% de un año otro, donde insumos como inventarios y la inversión en nueva tecnología afectaron el indicador, a pesar de que ello se realizó en pro de mejorar el rendimiento operacional y administrativo, afectaron de esta manera el indicador de productividad de capital.

Indicador	Productividad de energía
Descripción	Mide el rendimiento en la relación de los ingresos totales de la compañía y la energía.
Formula	Ingresos totales / total energía
Año 2017	0.0392
Año 2018	0.0438
Variación	11.68%
Análisis	El indicador presentó un aumento del 11.68%, ya que para el 2017 se fue de 0.0392 y el 2018 de 0.0438. Esta variación positiva fue causada por la disminución del insumo gas en 24% en 2018 y el aumento poco significativo de la electricidad (2%), generando a su vez un aumento importante en la productividad de la energía.

Indicador	Productividad de materiales
Descripción	Mide el rendimiento en la relación de los ingresos totales de la compañía y los materiales.
Formula	Ingresos totales / total materiales
Año 2017	0.001638
Año 2018	0.001600
Variación	-2.33%
Análisis	Para el 2017 este indicador se comportó en 0.001638 y para el 2018 en 0.001600, mostrando una disminución de 2.33% de un año a otro. Para el año 2017 la empresa importó 77.239 y para el 2018 78.461 toneladas de acero, en este ejercicio la compañía tomó la decisión de reducir los proveedores mundiales de esta materia prima, focalizando las compras en cuatro de Latinoamérica con los cuales se realizaron alianzas que permitieron la reducción de aranceles e impuestos de importación. Además, la sobre demanda China generó disminución del precio, otro factor favorecedor para la disminución del total de este insumo en el 2018.

Indicador	Productividad de otros
Descripción	Mide el rendimiento en la relación de los ingresos totales de la compañía y otros insumos presentes en los procesos.

Formula	Ingresos totales / total de otros insumos
Año 2017	2.2431
Año 2018	2.4403
variación	8.79%
Análisis	<p>El indicador se mostró para el 2017 en 2.24 y para el 2018 en 2.44, generando una variación positiva del 8.79%. Insumos como perdida en ventas y retiro de bienes (-26%), arrendamientos (-17%), impuestos (-13%), gastos legales (-61%), mantenimiento y reparaciones (-19%), adecuaciones e instalaciones (-46%) y amortizaciones (-78%), presentaron una variación negativa frente al 2017, pero insumos como seguros (81%) y honorarios profesionales (10%) tuvieron el comportamiento contrario. Ello refiere que, a pesar de la disminución desproporcionada de varios insumos, no contrarrestaron el impacto que hicieron los seguros y el pago por honorarios.</p> <p>El aumento considerable de este insumo se debió a los seguros de nueva tecnología y una bodega de almacenamiento de producto terminado en Barranquilla que la empresa adquirió en 2018.</p>

Indicador	Productividad total
Descripción	Mide el rendimiento en la relación de los ingresos totales de la compañía y los insumos tangibles totales.
Formula	Ingresos totales / total de insumos tangibles
Año 2017	0.0016
Año 2018	0.0015
variación	-1.83%
Análisis	<p>Se presenta una disminución de 1.83% del 2017 al 2018.</p> <p>Aunque la productividad para 2018 disminuyó en un 1,8%, fue debido al cambio de administración y estrategias para incrementar la productividad. Esto requirió mayores inversiones en activos y mayor desgaste de la caja. Sin embargo, para el 2019 se esperaría que la productividad aumente por el desarrollo de todo lo anterior.</p>

10.4. Plan de mejoramiento a partir del análisis de los MVA y TPM

Con el plan de mejoramiento se busca unificar las oportunidades de mejora que la empresa puede emprender para aumentar la productividad a todo nivel. Para ello, se tomará como fundamento el análisis de los indicadores del modelo de valor agregado y TPM.

Para la realización del plan de mejora en componentes, fue necesario hacer un agrupamiento previo de los indicadores bajo el mismo nombre o cuentas que lo afectaban, esto con el fin de generar planea robustos desde la naturaleza de las cuentas que intervinieron.

El diseño de dicho plan, se estructura bajo la definición de objetivos, metas, estrategias, herramientas de medición, indicadores de los modelos que intervienen, responsable y encargado.

Para la comprensión del plan es necesario tener en cuenta que se realizó por medio de números la relación entre meta, estrategia, herramienta de control, responsable y ejecutor.

10.4.1. Plan de mejora orientado a la fuerza laboral

Objetivo	Ser reconocido como uno de los 20 lugares ideales para trabajar en Colombia
Meta	Estabilizar o llevar los salarios y condiciones laborales a valores iguales o similares de empresas del sector.
Estrategia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar estudios de curvas salariales donde les permita atraer, motivar y retener a los trabajadores. 2. Efectuar matriz de cargos donde se considere las necesidades en cada uno de estos, que permitan incluir practicas modernas de gestión de procesos (flexibilidad en horarios, evaluación por resultados, etc.). 3. Fortalecer el plan de vida laboral y familiar con el que cuenta la empresa actualmente, permitiendo que esta identifique las necesidades de vida laboral y familiar de sus empleados y, al mismo tiempo, que ellos lo reconozcan. 4. Evaluar los cargos de mayor rotación de la compañía y levantar plan de acción que mejore las condiciones. 5. Definir espacios en la jornada laboral que propicien al trabajador bienestar y reconocimiento de un clima laboral agradable para el desarrollo de sus actividades. 6. Generar planes de capacitación técnica y de potencialización de habilidades.
Herramientas de medición	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cálculo de variación de salarios entre la empresa y el sector. 2. Seguimiento a los cargos que se acojan a las practicas modernas de gestión de procesos. 3. $(\# \text{ Planes de vida y familia fin año} - \# \text{ Planes de vida y familia inicio año}) / \# \text{ Planes de vida y familia inicio año}$ 4. Sobre los cargos de mayor rotación aplicar la fórmula: $(((\# \text{ personas contratadas} + \text{ personas desvinculadas}) / 2) * 100) / (\text{trabajadores existentes} + \text{trabajadores al final del periodo}) / 2$ 5. Evaluación, tabulación de resultados y plan mejora sobre encuesta de satisfacción de los empleados. 6. $\# \text{ capacitaciones programadas} / \# \text{ capacitaciones realizadas}$

Indicador de los modelos	Modelo de valor agregado: Productividad laboral. Nivel salarial. Participación laboral.	TPM: Productividad de mano de obra. Productividad total.
Responsable	Gestión del talento humano	
Ejecutor	1-2-3-4-5 = director del talento humano 6 = líderes de procesos	

10.4.2. Plan de mejora para el incremento en las ventas

Objetivo	Aumentar la participación de las ventas en el mercado
Meta	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluar el cumplimiento del presupuesto de ventas y ventas reales. 2. Valorar el presupuesto de ventas y el comportamiento de ventas por producto (planeación de la demanda). 3. Analizar de nivel de inventarios óptimos según demanda. 4. Categorización del portafolio de productos según ventas (productos estacionarios) para la inclusión en el presupuesto de ventas. 5. Innovación de nuevos productos que impacten las ventas en 5%. 6. Disminuir el inventario de productos de baja rotación. 7. Aumentar ventas con clientes Pareto (mayor participación en ventas). 8. Dar profundidad al servicio preventa y posventa de clientes en crecimiento y potenciales. 9. Fortalecer procesos logísticos para entrega de productos.
Estrategia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hacer una validación de los presupuestos de ventas de los últimos tres años con las ventas reales para conocer el cumplimiento de estos y el impacto que tiene sobre los costos de ventas e inventarios. 2. De la estrategia anterior, desplegar un análisis por producto del portafolio que permita conocer el comportamiento de ventas de cada uno de ellos y así clasificarlos para nuevas estrategias de mercado. También por medio de esto definir parámetros que permitan al área de mercadeo realizar presupuestos acordes al comportamiento de ventas por históricos. 3. Definir por medio de las ventas históricas la rotación de los productos en el año (variación de ventas según momento o épocas del año). 4. Hacer alianzas con universidades y empresas productoras de bienes relacionados con el agro, la construcción y metalmecánica, que permitan integrar productos que atiendan nuevas necesidades del mercado. Incursionar en productos complementarios al <i>core</i> de negocio en los mercados que atiende la empresa actualmente (el agro, la construcción y metalmecánica). 5. Desplegar a un equipo del área comercial con estrategias de mercadeo tales como: disminución de precio de venta, chopeo y plazos de pago, para disminuir los inventarios de productos de baja rotación. 6. Dar opciones de ampliación de cupo de crédito, acuerdos de pago, disminución de tiempos de entrega con clientes Pareto de la compañía. 7. Aumentar participación de clientes con perfil de crecimiento en el mercado. 8. Dar mayor envergadura a la estrategia de la compañía de servicio excepcional, cubriendo el proceso desde el primer contacto con el cliente, hasta el servicio

	<p>posventa. Además, se hace necesario revisar la ocurrencia de compra por cliente (momento del año y cantidad) para hacer seguimiento y adelantarse a nuevas necesidades.</p> <p>9. Generar nuevas alianzas con proveedores de servicios logísticos que fortalezcan la cadena de suministros.</p>	
Herramientas de medición	<ol style="list-style-type: none"> 1. (Ventas / Presupuesto de ventas) *100 2. (Ventas por línea / Presupuesto de ventas por línea) *100 3. Rotación de inventarios por línea 4. (Ventas de productos nuevos / Ventas totales) *100 5. Rotación de inventarios de productos de baja circulación 6. ((Ventas del periodo de clientes Pareto - Ventas del periodo anterior de clientes Pareto) / Ventas del periodo anterior de clientes Pareto) *100 7. (Ventas de clientes nuevos / Ventas totales) *100 8. (Costo PQR/ Ventas totales) *100 9. (Kilogramos entregados / Presupuesto de ventas en kilogramo) *100 	
Indicador de los modelos	<p>Modelo de valor agregado: Razón del valor agregado. Razón de utilidad del capital. Productividad laboral aparente.</p>	<p>TPM: Productividad de capital de trabajo. Productividad total.</p>
Responsable	Gestión estratégica	
Ejecutor	<p>1-2-3-4-6-7-8 = director de mercadeo 5 = director de calidad 9 = director de planeación</p>	

10.4.3. Plan de mejora de la utilidad operacional

Objetivo	Reducir los gastos administrativos y de ventas
Meta	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disminuir en 15% los gastos de ventas generados por visitas comerciales a nivel nacional y convenciones. 2. Eliminar las bonificaciones al personal comercial por ventas a clientes Pareto. 3. Controlar gastos de alimentación y transporte por extensión de la jornada laboral.
Estrategia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluar las necesidades laborales de la compañía para la definición de cargos administrativos y ventas. Realizar convenciones de ventas con menor periodicidad, pasando de cuatro a dos al año. Los seguimientos a ventas se podrán realizar por videoconferencias. 2. Incentivar al personal de ventas a incursionar en nuevos mercados, lo cual se podrá realizar con bases de datos de empresas del sector del agro, metalmecánica y construcción. 3. Por medio de la autorización de los jefes inmediatos y bajo un plan de trabajo, las personas podrán aplicar a beneficios de alimentación y transporte en la extensión de la jornada laboral. El jefe deberá velar por el cumplimiento de los compromisos acordados.
Herramientas de medición	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descriptivos de cargos y funciones. Gastos por convención periodo anterior / Gastos por convención periodo actual. 2. (Ventas de clientes nuevos / Ventas totales) *100

	3. $\frac{((\text{Gastos por alimentación y transporte periodo actual} - \text{Gastos por alimentación y transporte periodo anterior}) / \text{Gastos por alimentación y transporte periodo anterior}) * 100}{}$	
Indicador de los modelos	Modelo de valor agregado: Razón de la utilidad operativa y el valor agregado. Rentabilidad.	TPM: Productividad de otros insumos. Productividad total.
Responsable	Gestión estratégica	
Ejecutor	1 = director del talento humano 2= gerencia y director de mercadeo 3 = líderes de proceso	

10.4.4. Plan de mejora hacia la contribución del capital

Objetivo	Mejorar el rendimiento de los activos	
Meta	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reducción del costo de producción en 20%. 2. Utilizar el 50% del CAPEX de la compañía (Presupuesto de la compañía). 3. Reducir el valor de los activos fijos que no son del <i>core</i> del negocio. 4. Reducir el valor de los activos improductivos. 5. Amortizar cuentas a largo plazo con entidades bancarias y financieras. 	
Estrategia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumentar la productividad en Kg /Hr. Hombre realizando mejoras en equipos y maquinas actuales (repotencializar). Desarrollar proyectos de eficiencia energética para disminuir el costo de energía sobre kilogramo transformado. 2. Compra de trefiladora DEM para planta de Malambo (aumento de capacidad). Cambio de tecnología en materiales cerámicos de hornos (disminución del <i>lead time</i>). 3. Vender vehículos de la compañía por no copar su capacidad total. Venta de materia prima a otras empresas. 4. Venta de activos improductivos como terrenos y apartamentos. 5. Realizar pagos anticipados a capital para reducir las tasas de interés del mercado. 	
Indicador de los modelos	Modelo de valor agregado: Intensidad del capital. Productividad del capital. Razón de utilidad del capital.	TPM: Productividad del capital fijo. Productividad total.
Responsable	1 = proceso de transformación 2-3-4 = gestión estratégica – gerencia 5 = gestión financiera	
Ejecutor	1 = jefe de UPES 2-3-4-5 = gerencia	

11. Cronograma

El siguiente cronograma (Tabla 12) presenta el tiempo cronológico en el cual se desarrolló el trabajo de grado.

Fase	Nombre de la tarea	Duracion (Semanas)	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Exploratoria	Identificación y diagnostico del problema de investigacion	1	■																				
	Delimitacion de problema objeto de estudio.	1		■																			
	Caracterizacion del problema de investigacion.	1			■																		
	Revision de bibliografía y fuentes teoricas.	2				■	■																
	Recopilar los fundamentos teóricos del modelo de Valor Agregado	1						■															
	Recopilar los fundamentos teóricos del modelo de TPM	1							■														
	Estructurar información referente a la caracterización de los procesos de las áreas funcionales de la empresa.	1								■													
	Obtener información financiera de la empresa, contenida en el balance general, estados financieros y de pérdidas y ganancias, requeridos como insumo para la aplicación de los modelos de Valor Agregado y TPM.	1									■												
Analisis	Documentación de los procesos de las áreas funcionales involucradas.	2									■	■											
	Analizar los resultados de los indicadores obtenidos del modelo de valor agregado y TPM.	2											■	■									
	Interpretar la información obtenida, encontrando puntos criticos a intervenir y la procedencia de los resultados.	2													■	■							
	Descripción de los resultados encontrados con los indicadores calculados.	2															■	■					
Diseño	Caracterizar la información de la empresa para el uso de los modelos de Valor Agregado y TPM.	2																		■	■		
	Diseñar el plan de mejora de productividad.	2																				■	■

Tabla 12. Cronograma de actividades según fases metodológicas

Fuente: elaboración propia

12. Recomendaciones

- La base para la obtención de resultados está en actuar y medir de manera simultánea el impacto de los cambios realizados en cada uno de los componentes que participan en el plan de mejoramiento de la productividad.
- A partir de los resultados se propone realizar una integración de todos los procesos de manera transversal y mejorar su comunicación.
- Se sugiere establecer convenios con universidades y centro de investigación que promuevan la innovación, desarrollo y generación de nuevos proyectos o productos derivados del acero pertenecientes al sector.
- Es importante realizar una evaluación de cargos y medir la fuerza laboral con la que cuenta la compañía, ello en pro de determinar la contribución al valor agregado. Además, deben analizarse las curvas salariales con el único fin de que permitan atraer, motivar y retener el recurso humano en la organización.
- El plan de mejoramiento propuesto está enmarcado bajo los datos obtenidos de los estados de resultados del 2017 y 2018, lo que refiere a que este puede cambiar, en la medida que los periodos varíen.
- El aplicativo Promes, desarrollado por el Centro Nacional de Productividad, permite a las pequeñas y medianas empresas, evaluar la productividad mediante el modelo de valor agregado, mostrando de esta manera el interés que las organizaciones conozcan y gestionen sus procesos en pro de la mejora de la productividad y con ello generar un impacto en la competitividad a nivel país.

13. Conclusiones

A través de las herramientas de diagnóstico utilizadas se identificaron factores relevantes que en la actualidad afectan en gran medida la productividad. Así, a lo largo de esta investigación se logra proponer una primera aproximación generando planes de mejoramiento que se derivaron de resultados cuantitativos de la aplicación de modelos de productividad, los cuales permitirán tomar decisiones estratégicas que pueden generar impactos económicos, sociales y ambientales en términos de aumentos de ingresos, optimizando el uso de los recursos físicos y humanos disponibles y, al mismo tiempo, una disminución en la utilización de los recursos naturales.

En primer lugar, vale la pena mencionar que, para el desarrollo del proyecto y la definición del problema de estudio, fue fundamental la obtención de información que se realizó por medio de los colaboradores de la empresa, ya que a partir de esta fue posible generar con la herramienta DOFA y la Espina de pescado un diagnóstico inicial sobre los factores que impactan la productividad y rendimiento de la organización. Teniendo en cuenta lo anterior, es claro que el plan de mejoramiento propuesto permite evidenciar que con la medición de los niveles de productividad es posible observar todo el nivel de la organización, permitiendo de esta manera que el concepto escale y sea un factor determinante en el momento de evaluar el rendimiento de la empresa como sistema.

Ahora bien, respecto a los niveles de productividad calculados del modelo de valor agregado y TPM, fue posible llevarlos a un plan de mejoramiento a través de la caracterización de los procesos de la empresa. Aunque los modelos de productividad de valor agregado y TPM, presentan fundamentos teóricos diferenciados, estos convergen en que la base para el aumento de la productividad está en la administración y uso que se den a todos los recursos

que se encuentren presenten dentro de la compañía. El aumento de la productividad de la empresa tiene lugar, entonces, en la medida en que se actúe sobre los factores críticos, construyendo planes de acción que estructuren procesos determinados, necesarios y mejorados según las necesidades de la compañía.

A pesar de que se tomó como año base el 2017 por ser contablemente un periodo de buenos resultados para la compañía, en el análisis e interpretación de los indicadores de los modelos de productividad del valor agregado y TPM se pudo determinar que la empresa muestra mejores cifras para el 2018. Así, se evidenció que para el 2017 la empresa logró obtener una utilidad neta de \$28.111.919.485, mientras que para 2018 fue de \$35.656.480.563, representando un aumento del 27%.

Es importante resaltar que el incremento mencionado se obtuvo con 111 personas menos frente al 2017, lo cual refiere que esta, en la medida de las necesidades, ajustó los procesos. Sin embargo, la depuración de cargos no se realizó de manera concienzuda, sino por la estimación subjetiva, lo que puede llevar a decisiones equivocadas por poca profundidad en el análisis realizado. Además, la afectación de la fuerza laboral genera a la empresa la disminución en el valor agregado que puede crear, ya que es el capital humano el que permite que este se genere, para lo cual es preciso realizar un análisis de cargos según las necesidades de la empresa antes de tomar decisiones que afecten al personal.

A pesar de la disminución de la participación del trabajo en 2.8% para el 2018, debido al aumento del promedio salarial que se presentó en este año y la relación directa que tiene con el valor agregado, se pone de manifiesto el baluarte en cuanto a fuerza laboral con la que cuenta la empresa. El salario y prestaciones para los dos años se posicionaron en el segundo lugar de mayor contribución al valor agregado y representando a su vez la quinta parte del

valor total creado. El excedente lo conforman los aportes dados por depreciaciones, impuestos, intereses pagados, arrendamientos y utilidad. Lo anterior resulta ser uno de los hallazgos importantes en la empresa, ya que las mejoras en el nivel salarial permiten incentivar, motivar y mejorar la calidad de vida de los colaboradores, permitiendo la retención del capital humano y una mejor competitividad en el mercado laboral.

Cabe mencionar que el aporte que las empresas hacen con el aumento de la productividad no solo atribuye beneficios para la permanencia y rendimiento económico, sino que además incrementa el PIB e ingreso per cápita del país, mejora las condiciones de la población en lo referente a la calidad de vida.

Por otro lado, a partir de los resultados que tengan los indicadores de los modelos de valor agregado y TPM, fue posible la identificación de procesos críticos que requieren ser tratadas y monitoreadas para mejorar el funcionamiento y, por ende, el aporte a la productividad de la organización.

Siendo el presupuesto de ventas el factor determinante en el proceder operativo de la empresa, las variaciones que este tenga afectan en gran medida la operación y el funcionamiento de los procesos para el cumplimiento del mismo. Por tanto, es preciso que este se ajuste al comportamiento real de ventas por tipo de producto para el seguimiento de los procesos, inventarios y tiempos de entrega. Lo anterior permite que la empresa tenga control del gasto y flojo de caja.

14. Referencias

- Acerías Paz del Río S.A. (2017). Informe anual 2017. Recuperado de http://www.pazdelrio.com.co/es-es/Accionistas/relacion-con-los-inversionistas/Documents/Asamblea%20Ordinaria%202017/Informe_Anuual_2017.pdf
- Acero, G. (2017). ¿Cómo está la industria del acero en Colombia? Recuperado de <https://gyjferreterias.com/noticias/acero-en-colombia/>
- Aguilar, O. (2014). *Diseño de investigación en la administración de la productividad total como herramienta de evaluación para el cumplimiento del plan operativo de una empresa farmacéutica*. (Trabajo de grado). Guatemala: Universidad de Guatemala.
- Alacero (2018). El acero aporta a la historia cultural de América Latina. Museo de la Ciudad de Quito, Ecuador. *Acero Latinoamericano*, 566. Recuperado de https://www.alacero.org/sites/default/files/revista/revista_acero_latinoamericano_-_ndeg566_enero-febrero_2018.pdf
- Alcázar, H. (2018). En el 2018 crecerá el consumo de acero en el país: Camacero. Recuperado de <http://www.eluniversal.com.co/economica/en-el-2018-crecera-el-consumo-de-acero-en-el-pais-camacero-280105>
- Almasa (2019). Almasa. La evolución del acero. Recuperado de <http://almasa.com.co/nosotros>
- ANDI. (2019). Colombia: Balance 2018 y perspectivas 2019. Bogotá, DC.

Arango T. (2013). Los cinco líos que frenan a la industria del acero. Recuperado de <https://www.larepublica.co/empresas/los-cinco-lios-que-frenan-a-la-industria-del-acero-2034525>

Asociación Nacional de Industriales (2017). China, Turquía, Brasil y México jalonan el crecimiento de acero en el mundo. Recuperado de http://www.andi.com.co/Uploads/Boletin-10-Comite-Colombiano-de-Productores-de-Acero-ANDI_636625903466703642.pdf

Bohórquez, L. (2001). Medición de la productividad del valor agregado y su impacto en la competitividad sectorial. Recuperado de [http://cogestec.ingenio.com.co/db/separated/2010%20\(45\).pdf](http://cogestec.ingenio.com.co/db/separated/2010%20(45).pdf)

Centro Nacional de Productividad de Colombia. (s.f.). Medición de la Productividad del Valor Agregado. Bogotá D.C.

Centro Nacional de Productividad. Colombia. (2008). Medición de la productividad del valor agregado. CyTA Ciencia y Técnica Administrativa.

Departamento de análisis Bankinter (2018). Análisis del sector acero: ¿cómo afecta la introducción de aranceles? Recuperado de <https://blog.bankinter.com/economia/-/noticia/2018/3/2/analisis-sector-acero#>

Díaz, A. (2013). La productividad y la competencia laboral. Recuperado de <https://www.uv.mx/iiesca/files/2013/01/productividad1997.pdf>

Dinero (2013). La apertura económica. Recuperado de <https://www.dinero.com/edicion-impresita/caratula/articulo/la-apertura-economica/182405>

Dinero (2017). A pesar del *dumping* y la baja demanda, la industria del acero no deja de invertir. Recuperado de <https://www.dinero.com/inversionistas/articulo/menor-suministro-petrolero-de-venezuela-e-iran-eleva-precios/262098>

Dinero (2017). Mejoran perspectivas de la industria del acero ¿Cómo está y hacia dónde va? Dinero. Recuperado de <https://www.dinero.com/economia/articulo/industria-del-acero-y-siderurgicas-en-colombia-proyecciones-2017/244338>

Dinero (2018). Estos son los principales problemas de productividad de las empresas. Recuperado de <https://www.dinero.com/empresas/articulo/problemas-de-productividad-de-las-empresas-colombianas/265182>

Dinero (2018). Industria de acero preocupada por posible avalancha de importaciones. Recuperado de <https://www.dinero.com/economia/articulo/produccion-de-acero-en-colombia-amenazada-por-importaciones/257117>

Dinero (2018). Las importaciones de acero crecen, mientras que la producción nacional cae. Recuperado de <https://www.dinero.com/economia/articulo/importaciones-colombianas-de-acero-y-produccion-nacional/261703>

Dinero (2019). Acesco se reinventa ante la tormenta que vive la industria del acero. Recuperado de <https://www.dinero.com/empresas/articulo/acesco-cambia-sus-planes-en-la-competida-industria-del-acero/269002>

El Tiempo (1990). Opinión las perspectivas de la industria siderúrgica nacional. Recuperado de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-28526>

Financial Advisory and Infrastructure (2018). Reporte Global de Competitividad 2018-2019 Datos y conclusiones claves del informe del Foro Económico Mundial. Recuperado de <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cr/Documents/finance/docs/181017-cr-fas-Reporte-Global-de-Competitividad-WEF.pdf>

Gerente (2017). Siderurgia y Metalmecánica. Recuperado de <http://gerente.com/co/guias/siderurgia-y-metalmecanica/>

Giraldo, L. (2018). Panorama del acero en Colombia. Recuperado de <https://fierros.com.co/noticias/panorama-del-acero-en-colombia/>

González, M. y Chaves, S. (2017). *Medición de la productividad del valor agregado en empresas del sector de fabricación de cemento, cal y yeso*. (Trabajo de grado). Envigado, Escuela de Ingeniería de Antioquia. Recuperado de <https://docplayer.es/23631279-Medicion-de-la-productividad-del-valor-agregado-en-empresas-del-sector-de-fabricacion-de-cemento-cal-y-yeso.html>

Gutiérrez, J. (2010). La productividad en la industria metalmecánica colombiana. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/22534/1/19159-62809-1-PB.pdf>

Hernán, A., Delgado, E. y Gaona, G. (2001). Modelo de productividad de David Sumanth aplicado a una empresa de maquinaria no eléctrica. *Ingeniería*, 6(2).

- Infoacero. (2016). Los líderes del negocio del acero. Recuperado de <https://infoacero.camacero.org/los-lideres-del-negocio-del-acero/>
- Infoacero. (2017). Producción y consumo de acero en Colombia 2005-2016. Recuperado de <https://infoacero.camacero.org/produccion-y-consumo-de-acero-en-colombia-2005-2016/>
- Iregui, A., Melo, L. y Ramírez, M. (2006). Productividad regional y sectorial en Colombia: análisis utilizando datos de panel. Recuperado de <http://www.banrep.gov.co/docum/ftp/borra378.pdf>
- Medina, J. (2007). *Modelo integral de productividad. Una visión estratégica*. Bogotá: Fondo de Publicaciones Universidad Sergio Arboleda.
- Metales y Metalurgia (2013). Colombia, un aliado estratégico para el metal español. Recuperado de <http://www.metalesymetalurgia.com/?p=346469>
- Morales Sandoval, C., & Masis Arce, A. (2017). La medición de la productividad del Valor Agregado: una aplicación empírica en una cooperativa agroalimentaria de Costa Rica. *TEC Empresarial*, 8(2), 41-49.
- Naranjo, L. (2018). El acero en Colombia: no todos quieren quedarse. Recuperado de <https://www.larepublica.co/especiales/especial-camacero/el-acero-en-colombia-no-todos-quieren-quedarse-2790893>
- Polanía, D. (2016). El sector del acero en Colombia. Recuperado de <https://revistadelogistica.com/logistica/el-sector-del-acero-en-colombia/>

Portafolio (2017). El acero colombiano, entre China y la demanda local. Recuperado de <http://www.portafolio.co/economia/consumo-de-acero-cae-en-el-pais-509718>

Rodríguez, S. (15 de 08 de 2015). “Ninguna empresa del acero es competitiva”: Ramírez, presidente de Camacero. Recuperado de <https://www.larepublica.co/empresas/ninguna-empresa-del-acero-es-competitiva-ramirez-presidente-de-camacero-2289201>

Rodríguez, Y. (2018). La revolución de la infraestructura está marcada por el acero. Recuperado de <http://www.vanguardia.com/economia/negocios/434941-la-revolucion-de-la-infraestructura-esta-marcada-por-el-acero>

Salcedo, M., Sarmiento, V. y Rueda, C. (2014). Análisis del mercado internacional de hierro y acero: Evolución reciente y dinámicas regionales. Recuperado de https://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/Informe%20Econ%C3%B3mico%20No%20%2059_Julio%202014.pdf

Sandoval, H. (2018). Boyacá y su larga historia con la producción del acero en Colombia. Recuperado de <https://www.semana.com/contenidos-editoriales/boyaca-todo-nace-aqui/articulo/boyaca-y-su-larga-historia-con-la-produccion-del-acero-en-colombia/578321>

Soler, S. (2018). La competitividad: clave en calidad de vida y convergencia regional. Recuperado de <https://www.urosario.edu.co/Periodico-Nova-Et-Vetera/Analisis/La-competitividad-clave-en-calidad-de-vida-y-conv/>

Suarez M. (s.f.). Productividad y herramientas para su medición. Bogota DC.

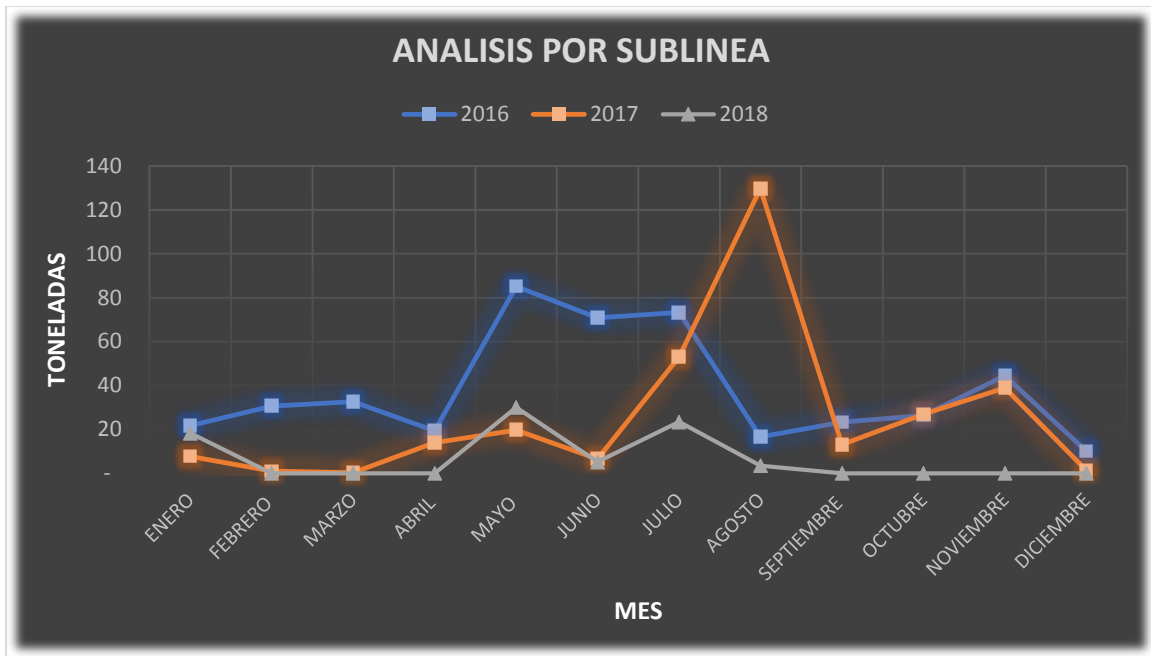
Sumanth, D. (1998). *Total Productivity Management*. Washington D.C: ST. Lucie Press.

Superdirectorios. (2018). El sector del acero en Colombia. Recuperado de <https://superdirectorios.com/el-sector-del-acero-en-colombia/>

Valle, A. (2017). Sector metalúrgico podría aumentar su productividad. Recuperado de <https://fierrosindustrial.com/noticias/sector-metalurgico-aumentaria-productividad-85/>

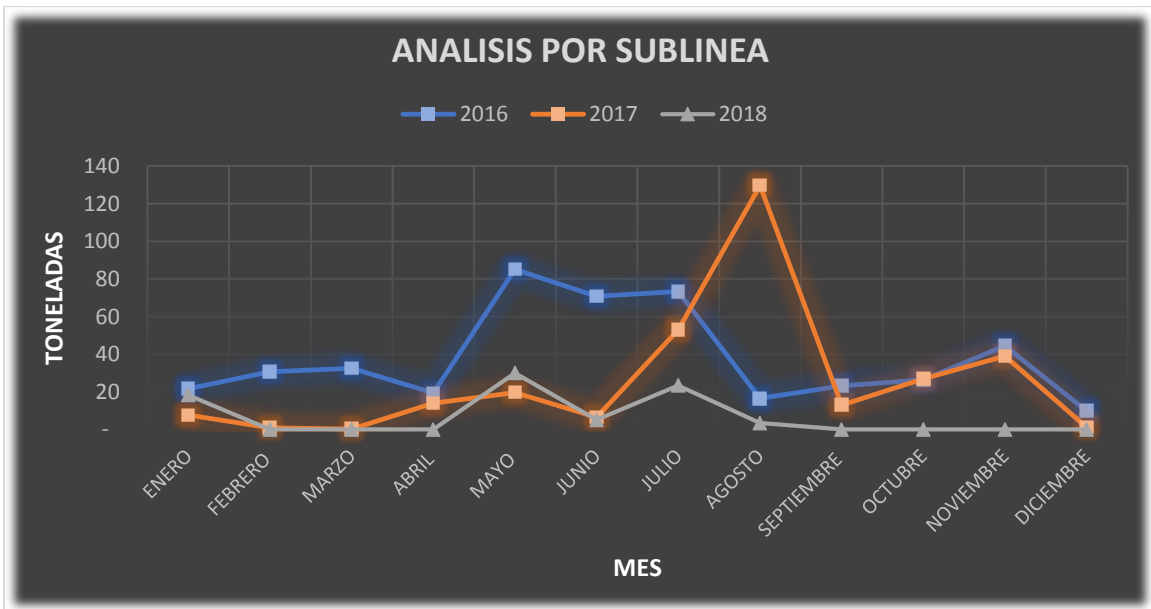
Vargas, L. (2016). Siderurgia y metalmecánica: un sector de importancia para la industria colombiana. Recuperado de <https://revistadelogistica.com/actualidad/siderurgia-y-metalmecanica-un-sector-de-importancia-para-la-industria-colombiana/>

15. Anexos



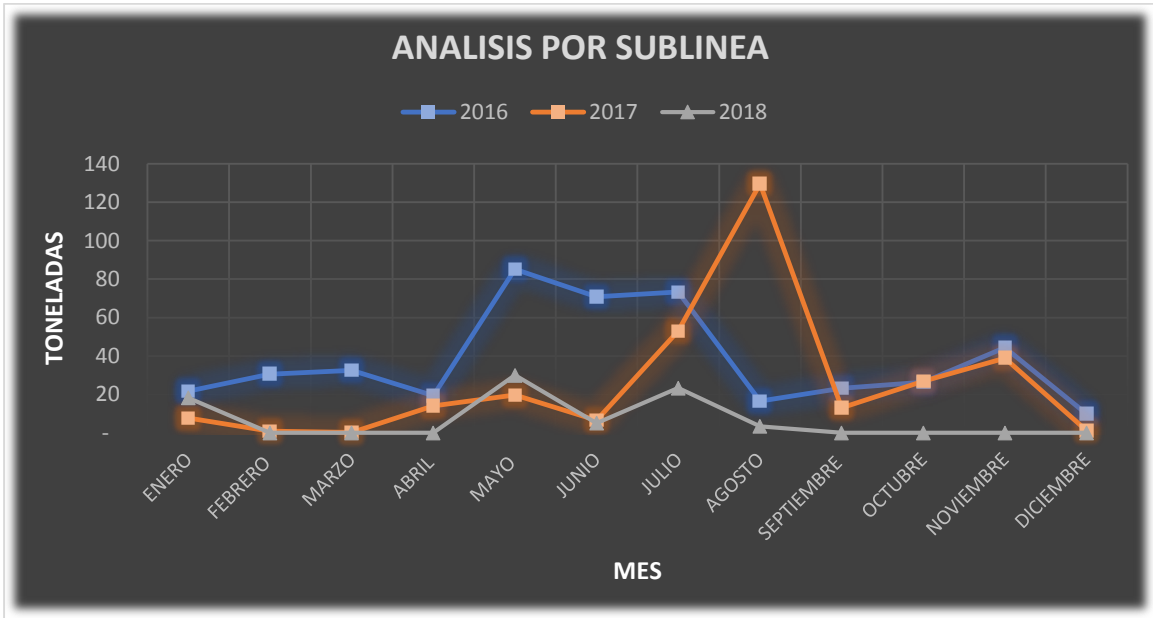
Anexo 1. Medición de productividad del proceso de Trefilación en 2016, 2017 y 2018

Fuente: elaboración propia.



Anexo 2. Medición de productividad del proceso de Figuración en 2016, 2017 y 2018.

Fuente: elaboración propia.



Anexo 3. Medición de productividad del proceso de laminación en 2016, 2017 y 2018.

Fuente: elaboración propia

Datos del Modelo (Precios Constantes)		
Indicador	2017	2018
Número de Empleados Promedio	750	694,5
Deflactor de Precios	1	1
Costo de las Materias Primas	\$123,105,497,370	\$121,246,341,474
Costo de la Mano de Obra	\$7,070,528,966	\$7,263,185,833
Gastos Generales	\$10,599,617,415	\$10,423,260,599
Costos de Producción, Total	\$140,775,643,751	\$138,932,787,906
Costo de Ventas	\$140,327,648,483	\$138,778,903,142
Producción	\$194,056,995,268	\$201,055,884,764
Gastos Administrativos y de Ventas	\$16,014,752,815	\$15,236,782,961
Ingresos y Gastos no Operacionales	(\$6,992,474,388)	(\$8,620,087,031)
Utilidad Bruta Sobre Ventas	\$53,281,351,517	\$62,123,096,858
Utilidad Operacional	\$37,266,598,702	\$46,886,313,897
Utilidad Neta Antes de Impuestos	\$30,274,124,314	\$38,266,226,866
Utilidad Neta	\$28,111,919,485	\$35,656,480,563
Activos Corrientes	\$129,302,006,892	\$141,613,587,548
Propiedad Planta y Equipo	\$46,226,301,618	\$44,177,091,178
Activos Fijos Totales	\$61,212,630,861	\$59,471,931,780
Activos Totales	\$192,753,173,190	\$203,301,891,048
Obligaciones Corrientes	\$114,982,994,130	\$128,013,126,652
Obligaciones de Largo Plazo	\$632,881,252	\$29,427,685
Obligaciones Totales	\$115,615,875,382	\$128,042,554,337
Patrimonio	\$35,004,842,417	\$35,153,623,756
Patrimonio de los Accionistas	\$32,783,904,605	\$33,065,840,629
Obligaciones y Patrimonio de los Accionistas	\$148,399,779,987	\$161,108,394,966
Costo Variable	\$128,626,051,045	\$126,714,124,084
Costo Fijo	\$34,708,824,641	\$35,921,649,050
Participación del Costo Variable	66,4%	63,1%
Ventas en el Punto de Equilibrio	\$103,410,832,195	\$97,276,422,169
Salarios y Prestaciones	\$11,461,746,917	\$11,697,905,459

(08-06-2019) Generado por Promes 2 - Desarrollado por el Centro Nacional de Productividad - www.cnp.org.co

Datos del Modelo (Precios Constantes)		
Indicador	2017	2018
Depreciación	\$4,686,291,126	\$4,792,913,899
Intereses Pagados	\$2,392,361,322	\$2,858,060,392
Impuestos y Gastos Legales	\$4,124,980,459	\$4,339,623,103
Arrendamientos	\$98,880,440	\$106,736,491
Utilidad Neta	\$28,111,919,485	\$35,656,480,563
Valor Agregado	\$50,876,179,749	\$59,451,719,907
Activos Totales Promedio		\$198,027,532,119
Construcciones en Curso Promedio		\$2,958,540,052
Propiedad Planta y Equipo Promedio		\$45,201,696,398
Patrimonio de los Accionistas Promedio		\$32,924,872,617
Incremento de Disponible		\$770,260,674
Incremento de Inversiones Transitorias		\$2,724,781,493
Incremento de Cuentas por Cobrar a Clientes		(\$6,162,301,831)
Incremento de Deudores Varios		\$573,955,408
Incremento de Inventario de Productos Terminados		(\$218,481,310)
Incremento de Inventario de Productos en Proceso		\$2,403,455,754
Incremento de Inventarios de Materias Primas		\$10,211,658,526
Incremento de Suministros		\$73,212,607
Incremento de Obligaciones Financieras		(\$2,903,214,452)
Incremento de Cuentas por Pagar		(\$1,820,486,244)
Incremento de Impuestos Gravámenes y Tasas		(\$692,108,000)
Incremento de Obligaciones Laborales		(\$11,218,368)
Incremento de Otros Activos		\$1,935,039,335
Inventario de Productos Terminados Promedio		\$439,488,070
Inventario de Productos en Proceso Promedio		\$5,555,924,964
Inventario de Materias Primas Promedio		\$19,270,093,837

(08-06-2019) Generado por Promes 2 - Desarrollado por el Centro Nacional de Productividad - www.cnp.org.co

Anexo 4. Datos obtenidos por medio del uso del aplicativo Promes

Fuente: Centro Nacional de Productividad (2018).

Indicadores Básicos y Complementarios (Precios Constantes)		
Indicador	2017	2018
Productividad Laboral	\$67,834,906	\$85,603,628
Nivel Salarial	\$15,282,329	\$16,843,636
Participación del Trabajo	22,5%	19,7%
Razón de la Utilidad Operativa y el Valor Agregado	73,2%	78,9%
Intensidad del Capital		\$285,136,835
Productividad del Capital		30%
Razón del Valor Agregado	26,2%	29,6%
Razón de Utilización del Capital		101,5%
Rentabilidad		23,7%
Productividad Laboral Aparente	\$258,742,660	\$289,497,314
Activos Fijos Tangibles por Empleado		\$69,345,193
Razon de Rotación de los Activos Fijos Tangibles		417,5%
Rendimiento del Patrimonio (ROE)		108,3%
Flujo de Caja Operacional (OCF)		\$22,007,460,374
Rotación de los Inventarios		7,259
Punto de Equilibrio	53,4%	48,4%
Razón Corriente	112,5%	110,6%
Razón del Valor Neto	22,1%	20,5%
Razón de los Activos Fijos y el Patrimonio	186,7%	179,9%

(08-06-2019) Generado por Promes 2 - Desarrollado por el Centro Nacional de Productividad - www.cnp.org.co

Anexo 5. Indicadores básicos y complementarios del aplicativo Promes

Fuente: elaboración propia.

Cuentas	Descripción	Saldo final a		Saldo final a		Saldo inicial a		Saldo inicial a	
		2017/12		2018/12		2017/01		2018/01	
1	ACTIVOS	192753173191		205334909959		178307854130		192753173191	
11	EFFECTIVO Y EQUIVALENTES DE EFFECTIVOS	1842471177		2638859170		1471803507		1842471177	
1105	CAJA	13827349		12674663		12200070		13827349	
110505	CAJA GENERAL	3570539		1917853		1943260		3570539	
11050502	CAJA GENERAL	3570539		1917853		1943260		3570539	
110510	CAJA MENOR	10256810		10756810		10256810		10256810	
11051001	CAJAS MENORES	10256810		10756810		10256810		10256810	
1110	BANCOS E INSTITUCIONES DE CREDITO CN C1	991436974		2303705343		1162902547		991436974	
111005	MONEDA NACIONAL	944461862		2303350208		1130642424		944461862	
11100501	BANCO DE BOGOTA	878111839		2220617945		1078838959		878111839	
1110050101	BCO DE BTA 11208185-6	878111839		2220617945		1078838959		878111839	
1110050102	CTA CORRECTORA BCO DE BTA 11208185-6	0		0		0		0	
11100506	BANCO SANTANDER	0		0		412417		0	
1110050601	BCO CORPBANCA 038-02290-1	0		0		412417		0	
1110050602	CTA CORRECTORA BCO CORPBANCA 038-02290-1	0		0		0		0	
11100512	BANCO SUDAMERIS	0		0		0		0	
1110051202	BCO SUDAMERIS 9032680050	0		0		0		0	
11100513	BANCO BBVA	11696068		40701000		6829922		11696068	
1110051301	BBVA 494005952 CTRO INTERNACIONAL	11696068		40701000		6829922		11696068	
11100514	BANCO HELM BANK	0		0		5316175		0	
1110051401	BCO DE CDTO 835488-8	0		0		5316175		0	
11100519	BANCO COLPATRIA	28729398		11497362		0		28729398	
1110051901	BCO COLPATRIA 4661014763	28729398		11497362		0		28729398	
11100523	BANCO OCCIDENTE	18205018		3626590		4540914		18205018	
1110052303	BCO DE OCCIDENTE 24005006-2	18205018		3626590		4540914		18205018	
11100551	BANCO DAVIVIENDA	7719539		26907311		34704037		7719539	
1110055101	BCO DE DAVIVIENDA 482869999912	7719539		26907311		34704037		7719539	
11100596	FONDOS	0		0		0		0	
1110059601	ALIANZA VALORES BOLSA	0		0		0		0	
111010	MONEDA EXTRANJERA	46975112		355134		32260123		46975112	

Anexo 6. Ejemplo datos de cuenta

Fuente: elaboración propia.