

**COMPLEMENTO DE PARTE OPERATIVA A MODELO DE INDICADORES DE
DESEMPEÑO DE UNA EMPRESA METALMECÁNICA DE LA CIUDAD**

JOHN CAMILO AGUILAR JARAMILLO

JUAN DAVID GORDON

UNIVERSIDAD ICESI

FACULTAD DE INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL

SANTIAGO DE CALI

2013

**COMPLEMENTO DE PARTE OPERATIVA A MODELO DE INDICADORES DE
DESEMPEÑO DE UNA EMPRESA METALMECÁNICA DE LA CIUDAD**

JOHN CAMILO AGUILAR JARAMILLO

JUAN DAVID GORDON

**Proyecto de grado presentado como requisito para obtener el título de
Ingeniero Industrial**

DIRECTOR:

Meir Tanura Saportas

Magister en Ingeniería

UNIVERSIDAD ICESI

FACULTAD DE INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL

SANTIAGO DE CALI

2013

CONTENIDO

| | Pág. |
|--|-----------|
| 1. TEMA | 1 |
| 1.1 TÍTULO DEL PROYECTO | 1 |
| 1.2. PROBLEMA A TRATAR..... | 1 |
| 1.2.1. Contextualización | 1 |
| 1.2.2. Formulación..... | 2 |
| 1.3. JUSTIFICACIÓN..... | 2 |
| 1.4. DELIMITACIÓN Y ALCANCE | 3 |
| 1.4.1. Tiempo. | 3 |
| 1.4.2. Espacio..... | 3 |
| 1.4.3. Tipo de Proyecto..... | 3 |
| 1.4.4. Tipo de Investigación..... | 3 |
| 1.4.5. Impacto..... | 3 |
| 2. OBJETIVOS..... | 4 |
| 2.1. OBJETIVO GENERAL | 4 |
| 2.2. OBJETIVO DEL PROYECTO | 4 |
| 2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 4 |
| 3. MARCO DE REFERENCIA..... | 5 |
| 3.1. ANTECEDENTES..... | 5 |
| 3.2. MARCO TEÓRICO | 5 |
| 4. ASPECTOS METODOLÓGICOS | 9 |
| 4.1. MATRIZ DE MARCO LÓGICO | 9 |
| 4.2. ETAPAS DEL PROYECTO | 12 |
| 5. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO..... | 13 |
| 5.1. RECURSOS DISPONIBLES..... | 13 |
| 5.2. EQUIPO DE INVESTIGADORES | 13 |
| 5.3. CRONOGRAMA..... | 14 |
| 6. DESARROLLO DEL PROYECTO..... | 15 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 6.1. | Analizar diseño del modelo de indicadores actual. | 15 |
| 6.1.1. | Analizar funcionamiento del modelo actual..... | 15 |
| 6.1.2. | Extracción de fórmulas del modelo actual..... | 16 |
| 6.2. | Identificar área operativa de enfoque para la implementación al modelo actual. | 18 |
| 6.2.1. | Investigación sobre el área operativa más relevante de la empresa. . | 18 |
| 6.2.2. | Identificar importancia del área operativa en el sector. | 21 |
| 6.3. | Determinar nuevos indicadores operativos. | 22 |
| 6.3.1. | Identificar cuenta o cuentas financieras en las que se va a basar el modelo. 22 | |
| 6.3.2. | Realizar lista de posibles indicadores..... | 25 |
| 6.3.3 | Seleccionar indicadores que serán integrados al modelo | 30 |
| 6.4. | Integrar parte operativa de indicadores a herramienta actual..... | 32 |
| 6.4.1. | Convertir los indicadores a términos de dinero. | 32 |
| 6.4.2. | Desglosar las cuentas financieras necesarias. | 35 |
| 6.4.3. | Incluir los nuevos indicadores en la herramienta actual. | 36 |
| 6.4.4. | Crear Manual para los nuevos Indicadores. | 42 |
| 6.5 | Realizar Simulación de los nuevos indicadores de la herramienta actual con información financiera de la empresa..... | 47 |
| 6.5.1 | Digitación de los datos obtenidos de la empresa..... | 47 |
| 6.5.2 | Interpretación de los indicadores obtenidos..... | 49 |
| 7 | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 53 |
| 8 | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 55 |

TABLA DE ILUSTRACIONES

| | |
|---|----|
| Ilustración 1 Interconexión organizacional (TANURA S, 2009) | 2 |
| Ilustración 2 Árbol de rentabilidad (TANURA S, 2009) | 16 |
| Ilustración 3 Fotografía Acero Carbón- primera planta de la empresa | 18 |
| Ilustración 4 Fotografía Acero Carbón - primer planta de la empresa 2 | 19 |
| Ilustración 5 Fotografía Acero Carbón - segunda planta de la empresa | 19 |
| Ilustración 6 Fotografía Acero inoxidable -segunda planta de la empresa | 20 |
| Ilustración 7 Fotografía Aluminio - segunda planta de la empresa | 20 |
| Ilustración 8 PIB Construcción -Colombia (DANE, s.f.) | 21 |
| Ilustración 9 Consolidado de los indicadores (BELTRÁN J, 2006, pág. 68) | 25 |
| Ilustración 10 Indicadores de gestión (BELTRÁN J, 2006, pág. 42) | 26 |
| Ilustración 11 Parte de indicadores nuevos agregados al modelo | 39 |
| Ilustración 12 Parte de indicadores nuevos agregados al modelo 2 | 40 |
| Ilustración 13 Árbol de rentabilidad con complemento operativo | 41 |

1. TEMA

1.1 TÍTULO DEL PROYECTO

Complemento de parte operativa a modelo de indicadores de desempeño de una empresa metalmeccánica de la ciudad.

1.2. PROBLEMA A TRATAR

1.2.1. Contextualización Los indicadores son unas señales que otorgan la capacidad de medir, comparar y evaluar los resultados de las operaciones y procesos dentro de una compañía. Estos son de gran utilidad para conocer los niveles en que se encuentra la eficiencia, efectividad y productividad de un sistema. Es por esta razón que una herramienta de indicadores puede permitir a las empresas tener información en tiempo real de la situación de las operaciones e identificar los problemas rápidamente, logrando así contar con información pertinente para tomar decisiones de manera oportuna. Tener una herramienta que permita conocer el estado de la empresa es importante independiente del tamaño de la misma, para las compañías grandes esto resulta más fácil, ya que cuentan con un software dedicado a recopilar información, por otro lado están las empresas pequeñas para las cuales esta información debe ser recopilada de manera manual debido a la carencia de este programa.

Lo anterior se realiza en forma de pirámide y con indicadores interconectados entre sí, de tal manera que se pueda conocer el estado general de la compañía con estudiar los del nivel más alto, sin embargo la herramienta se basa en información que llega del nivel gerencial y no incluye aquella que se está generando en la base de la pirámide o el nivel operacional, en el que se producen la mayoría de los costos e inconvenientes, además cabe resaltar que del mismo depende la productividad y rentabilidad de una empresa, ya que en este ocurren la serie de actividades en las cuales se le agrega valor al producto que se le ofrecerá al cliente. Teniendo en cuenta todo lo anterior, se hace evidente la necesidad de medir y controlar las operaciones de una compañía en su nivel más bajo pero igualmente vital.



Ilustración 1 Interconexión organizacional (TANURA S, 2009)

1.2.2. Formulación Oportunidad de complementar el modelo de indicadores agregándole aquellos que se obtengan del nivel operativo.

1.3. JUSTIFICACIÓN

El ingeniero industrial es un profesional capacitado para el mejoramiento continuo de procesos dentro de organizaciones, es por esto que en su diario vivir se va a encontrar con situaciones donde la toma de decisiones será iterativo. Es necesario que sus decisiones sean basadas en información real y precisa. Por este motivo el proyecto va encaminado a la toma de decisiones bajo unos indicadores de desempeño específicos relacionados, donde se pueda obtener información de manera oportuna y ya sintetizada en estados económicos y de productividad.

Este proyecto sería de gran impacto en cualquier tipo de empresa pequeña y mediana ya que todas obtendrían una herramienta útil para analizar la información, logrando así compensar la falta de un software que les resultaría costoso. Esta herramienta podrá facilitar la identificación oportuna de las áreas que están presentando inconvenientes e igualmente de aquellas que los podrán presentar en un futuro. Teniendo una especie de radiografía de la empresa habrá la posibilidad de hacer la toma de decisiones basándose en información relevante, precisa y real.

1.4. DELIMITACIÓN Y ALCANCE

- 1.4.1. Tiempo.** El proyecto tiene una duración de ocho (8) meses repartido en dos semestres académicos, que iniciaría en enero de 2013 y finalizaría noviembre de 2013.
- 1.4.2. Espacio.** El proyecto se llevara a cabo en el área de la ciudad de Cali y el desarrollo del proyecto se hará con base en las instalaciones de una empresa metalmecánica de la ciudad debido a que es sobre la que se tiene la herramienta inicial y sobre la cual se aplicará la prueba del modelo y se harán recomendaciones respectivas al final del proyecto.
- 1.4.3. Tipo de Proyecto.** Este proyecto es de tipo industrial aplicado, ya que aunque el trabajo se desarrollara en espacios académicos, se simulara la herramienta al interior de empresa metalmecánica, además se espera que el proyecto tenga implementación dentro de la compañía.
- 1.4.4. Tipo de Investigación.** Descriptiva debido a que se requiere describir, documentar, analizar e interpretar la naturaleza de una oportunidad de mejora constante identificada a través de unos estados de financieros obtenidos mediante una red de indicadores, que lleven a tomar decisiones ágiles y oportunas.
- 1.4.5. Impacto.** Lo que se pretende con el proyecto es que las mejoras propuestas tengan un efecto positivo en las empresas en cuanto a los cambios y la toma de decisiones con el fin de que se consiga un aumento en la productividad de la empresa.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Facilitar el hallazgo de las desviaciones en el desarrollo de las operaciones generales de una empresa metalmecánica de la ciudad de Cali mediante un modelo de indicadores, que facilite el proceso de toma de decisiones.

2.2. OBJETIVO DEL PROYECTO

Implementar un modelo de indicadores operacionales relacionados entre sí, complementando el modelo financiero existente, de tal manera que muestre información real, oportuna y sintetizada que sustente una o más cuentas de los estados financieros de la empresa.

2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 2.3.1.** Analizar diseño del modelo de indicadores actual.
- 2.3.2.** Identificar área operativa de enfoque para la pos implementación al modelo actual.
- 2.3.3.** Determinar nuevos indicadores operativos.
- 2.3.4.** Integrar parte operativa de indicadores a herramienta actual.
- 2.3.5.** Realizar propuesta para implementar la herramienta.

3. MARCO DE REFERENCIA

3.1. ANTECEDENTES

Hoy en día las empresas pequeñas y medianas han ido creciendo en gran medida y en busca de alcanzar una competitividad en un mundo globalizado que, por demanda de los clientes, aumenta la necesidad de generar una característica en el producto que establezca un valor agregado. Igualmente para ser competitivo es necesario mantener precios adecuados, con el fin de lograrlo es necesario tener herramientas que permitan obtener información pertinente, con la cual se puedan tomar decisiones. Aunque muchas de estas organizaciones, por razones económicas no cuentan con un sistema ERP, tienen otros mecanismos para consignar información y obtenerla en forma de estados financieros.

Teniendo en cuenta la importancia de estas herramientas se han realizado varios estudios sobre modelos de indicadores. Entre los cuales se encuentra “Árbol Rentabilidad Operativa” herramienta desarrollada por el profesor Meir Tanura Saportas, en el que se crea un modelo de indicadores en forma de árbol o pirámide, este mismo obtiene los datos de los estados financieros y los conecta para llegar finalmente a uno que muestre la “rentabilidad operativa” (modelo actual). También el profesor Meir Tanura desarrolló un documento donde se explica brevemente cómo funciona el modelo de “Árbol de indicadores de gestión”, en este igualmente se expone el concepto de indicador, importancia de aplicabilidad, ventajas y variables a tener en cuenta en la implementación de la parte operativa a este tipo de herramienta.

Encontramos también un modelo desarrollado por Robert Kaplan y David Norton llamado “The Balanced Scorecard” o Cuadro de Mando Integral (CMI) el cual es una herramienta útil de análisis que se lleva a cabo a través de la elaboración de un mapa estratégico donde quedan reflejadas las estrategias y los objetivos a conseguir en cuatro áreas principales, que son: financiera, procesos internos, clientes e innovación y formación, que se asemeja en algo al modelo al que se espera llegar, aunque no de una manera tan extensa como el CMI en cuestión de las variables, pero tienen un fin en común obtener y usar de la mejor manera la información de la parte financiera operacional y de clientes para toma de decisiones y la gestión empresarial.

3.2. MARCO TEÓRICO

Un modelo de indicadores que integre los niveles estratégico, gerencial y operativo, debe consignar información verídica y pertinente de cada área, para esto es necesario tener en cuenta las variables de mayor importancia, en cada una de estas. Es por este motivo que resulta de gran importancia el conocimiento

en varias áreas académicas como lo son: Contabilidad Financiera, Costos, Producción, Calidad e Inventarios.

Contabilidad Financiera: La contabilidad se puede definir como una técnica que ayuda a la obtención de datos, en forma de estados financieros. El principal propósito de esta técnica es hacer un resumen de todas las actividades realizadas por la empresa, que puedan ser llevadas a un valor en dinero.

Estados de Resultados: En este se consignan todos los gastos e ingresos que se tuvieron en la operación de la empresa con el fin de obtener finalmente la utilidad o pérdida que presenta la empresa durante un periodo de tiempo. A continuación se muestra un ejemplo de un estado de resultados.

| |
|------------------------------------|
| ESTADO DE RESULTADOS |
| Ingresos Operacionales |
| -Costo de Ventas |
| Utilidad Bruta |
| -Gastos Administración |
| -Gastos de Ventas |
| Utilidad Operacional |
| +Ingresos No Operacionales |
| -Gastos no Operacionales |
| Utilidad antes de impuestos |
| -Impuestos |
| Utilidad Neta |

Balance General: En él se refleja la situación de la empresa utilizando tres conceptos, el primero es el activo, este se refiere a todo lo que le pueda generar a la empresa en un futuro una ganancia en dinero, el segundo es el pasivo, el cual se refiere a las futuras salidas de dinero de la compañía y por último está el patrimonio, resultado de restarle el pasivo al activo, en él se puede saber cuánto se tiene realmente. A continuación se muestra un ejemplo de un estado de resultados.

BALANCE GENERAL

Disponible

Inversiones Temporales

Deudores

Inventarios

Activo Corriente

Muebles y enseres

Equipo de computo

Vehículos

Depreciación acumulada

Otros Activos

Activo No Corriente

Total Activos

Obligaciones financieras

Proveedores

Cuentas por pagar

Impuestos por pagar

Obligaciones laborales

Pasivo Corriente

Obligaciones Financieras

Pasivo Largo Plazo

Capital social

Utilidades acumuladas

Utilidades del ejercicio

Patrimonio

Total Pasivo y Patrimonio

Costos: Los costos son todos los gastos necesarios para la producción de un bien o prestación de un servicio y estos se dividen en costos directos e indirectos. Se conocen como costos directos las materias primas, mano de obra, costos de fabricación, etc. Estos costos se clasifican como directos debido a que crecen proporcionalmente a las ventas. Por otro lado están los costos fijos que incluyen mano de obra indirecta, depreciación de instalaciones, etc. Los anteriores no varían con el aumento o disminución de las ventas, por eso se denominan fijos.

Producción: Es el conjunto de procesos llevados a cabo con el fin de generar un valor agregado. Para administrar la producción es necesario tener conocimiento de varios aspectos entre ellos está la capacidad, que se refiere a la cantidad de producto que puede ser manufacturado dentro de una planta, igualmente se encuentran los pronósticos, con los cuales se busca encontrar la cantidad adecuada a producir basándose en las demandas pasadas, otro factor importante a tener en cuenta es la unidad agregada, la cual consiste básicamente en llevar los diferentes productos a una sola unidad para poder ser sumados.

Calidad: Se habla de calidad cuando tenemos un bien o un servicio que tiene que cumplir con unas especificaciones o requisitos. En calidad se pueden encontrar diferentes indicadores para saber que tan bien esta un proceso, si es estable o capaz por ejemplo. Igualmente en calidad encontramos varios costos referidos a reproceso, devoluciones, etc.

Inventarios: Los inventarios son una parte de los activos de una empresa, ya que se conoce como la existencia de mercancía que tiene un valor. Dentro de un proceso productivo se tiene inventario de producto terminado e inventario de materia prima. Normalmente estos inventarios están cuantificados en unidades o en dinero.

Con el fin de desarrollar el proyecto es necesario darle una definición a los siguientes conceptos:

Indicador: Un indicador es una señal con la cual se puede conocer el estado o comportamiento de un aspecto.

Modelo de Árbol: El modelo de árbol consiste en una serie de indicadores conectados entre sí en manera de pirámide, de tal manera que muchos indicadores terminen resumidos en uno solo, mediante el cual se pueda conocer el estado general de una empresa.

4. ASPECTOS METODOLÓGICOS

4.1. MATRIZ DE MARCO LÓGICO

| OBJETIVO | RESUMEN NARRATIVO | INDICADORES | MÉTODOS DE VERIFICACIÓN |
|--------------|--|--|--|
| GENERAL | Facilitar el hallazgo de problemas de una empresa metalmecánica de la ciudad de Cali mediante un modelo de indicadores, que facilite el proceso de toma de decisiones. | Cumplimiento del Proyecto | Aprobación del tutor de grado, el profesor y el comité de proyecto de grado |
| DEL PROYECTO | Implementar un modelo de indicadores operacionales relacionados entre sí, complementando el modelo financiero existente, de tal manera que muestre información real, oportuna y sintetizada que sustente una o más cuentas de los estados financieros de la empresa. | Porcentaje de cumplimiento del proyecto. | Entregas realizadas, reunión con el tutor, correcciones, revisión profesor de proyecto de grado retroalimentación , etc. |
| ESPECÍFICO | Analizar diseño del modelo de indicadores actual. | | |
| ACTIVIDAD | Analizar funcionamiento del modelo actual. | | Análisis con el tutor |
| ACTIVIDAD | Extracción de fórmulas del modelo actual. | | Verificación por parte del tutor. |

| | | | |
|------------|--|---|---|
| ESPECÍFICO | Identificar área operativa de enfoque vamos a enfocar para la pos implementación al modelo actual. | | |
| ACTIVIDAD | Investigación sobre el área operativa más relevante de la empresa | | Verificación por parte del tutor. |
| ACTIVIDAD | Identificar la importancia del área operativa en el sector. | Indicadores/Variables Identificadas | Verificación por Parte del tutor. |
| ESPECIFICO | Determinar nuevos indicadores operativos | | |
| ACTIVIDAD | Identificar cuenta o cuentas financieras en las que se va a basar el modelo | N° de posibles Cuentas/N° de cuentas elegidas | Verificación con el tutor de las cuentas relevantes |
| ACTIVIDAD | Realizar Lista de Posibles Indicadores | | |
| ACTIVIDAD | Seleccionar indicadores que serán integrados al modelo. | | |
| ESPECÍFICO | Integrar parte operativa de indicadores a la herramienta actual | | |
| ACTIVIDAD | Convertir los indicadores a términos de dinero. | | Verificación por parte del tutor |
| ACTIVIDAD | Desglosar las cuentas financieras necesarias. | | |
| ACTIVIDAD | Incluir los nuevos indicadores en la herramienta actual | | |

| | | | |
|------------|---|--|----------------------------------|
| ACTIVIDAD | Crear un manual de descripción de cada uno de los nuevos indicadores. | | Verificación por parte del tutor |
| ESPECIFICO | Realizar Simulación de los nuevos indicadores de la herramienta actual con información financiera de la empresa | | |
| ACTIVIDAD | Digitación de los datos obtenidos de la empresa | | |
| ACTIVIDAD | Interpretación de los indicadores obtenidos | | |

4.2. ETAPAS DEL PROYECTO

| Número | Etapas del Proyecto | Actividades Críticas | Metodología Específica |
|---------------|---|---|--|
| 1 | Investigar sobre la importancia y tipos de indicadores de gestión | Encontrar que información de la encontrada puede ser útil para el proyecto. Unificar la diferente información encontrada. | Consultar la Bibliografía del tema que se haya encontrado. |
| 2 | Evaluación de tipos de indicadores | Evaluar que tanto se pueden modificar para acoplarlos al modelo. Compararlos con otros indicadores similares. | Buscar la manera de implementarlos en el modelo. |
| 3 | Desarrollo de la parte operativo de la herramienta | Escoger los indicadores que se utilizaran. Crear un acople de los mismos | |
| 4 | Acople | Unir la parte operativa con el modelo actual. | |

5. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO

5.1. RECURSOS DISPONIBLES

Para la realización del proyecto será necesaria la disposición de algunos recursos que podemos clasificar así:

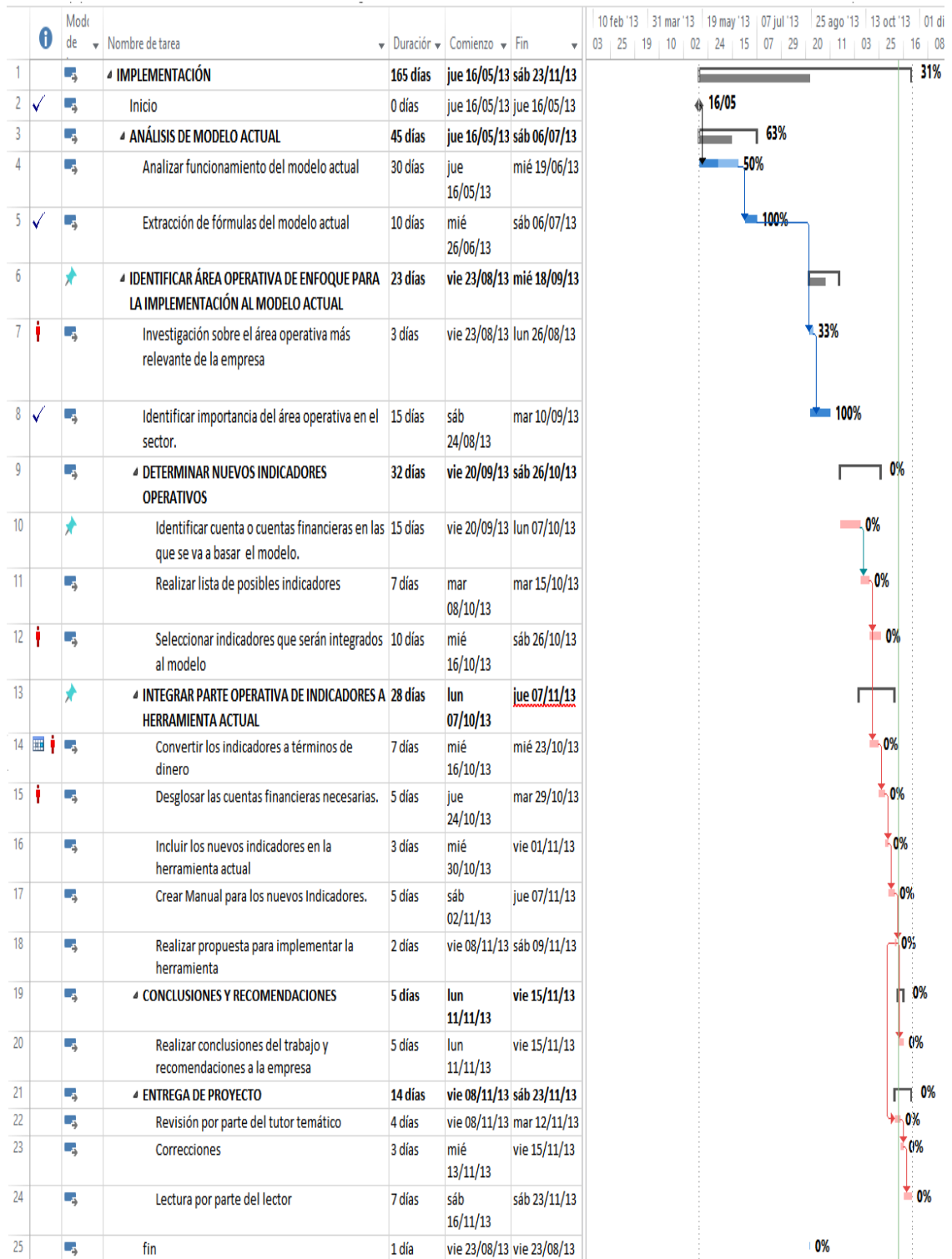
- **Recursos tecnológicos:** Se necesitara de un computador para la documentación del proyecto, también hace parte importante para la investigación y la realización de la prueba piloto.
- **Recursos económicos:** no existirán recursos por partes de terceros, todo será asumido por los investigadores. El gasto que debe cubrir es el de los desplazamientos a la empresa a la hora de las pruebas y otros no previstos.
- **Recursos Humanos:** Este estará comprendido por el investigador, su tutor temático. Además de todas las personas que indirectamente van a contribuir para el desarrollo del proyecto, como son profesores de la Universidad ICESI, entre otros.
- **Recursos Bibliográficos:** Entre estos podemos encontrar libros, proyectos de grado y todo tipo de literatura relacionada con el tema del proyecto.

5.2. EQUIPO DE INVESTIGADORES

Las personas encargadas del desarrollo del proyecto son:

- John Camilo Aguilar Jaramillo, Estudiante de Ingeniería Industrial de la universidad ICESI, quien actualmente cursa octavo semestre y será uno de los autores del proyecto.
- Juan David Gordon, Estudiante de Ingeniería Industrial de la universidad ICESI, quien actualmente cursa octavo semestre y será uno de los autores del proyecto.
- Meir Tanura Saportas, Maestría ingeniería Universidad Icesi. Especialista en estructuras metálicas, Universidad del Valle. Especialista en gerencia de producción y logística, Universidad Icesi. Ingeniero mecánico, Universidad del Valle, tutor temático.

5.3. CRONOGRAMA



6. DESARROLLO DEL PROYECTO

6.1. Analizar diseño del modelo de indicadores actual.

6.1.1. Analizar funcionamiento del modelo actual.

Mediante una reunión, la empresa hizo una introducción al modelo de indicadores inicial, logrando observar un modelo basado en información de los estados financieros de la empresa. Este mismo funciona en forma de árbol, de tal manera que comienza con indicadores ciertamente específicos y termina con uno que refleja la rentabilidad de la compañía. El modelo utiliza información de los últimos dos meses, con el fin de poder realizar una comparación y saber qué rumbo lleva la empresa, sus mejoras o desmejoras. La herramienta cuenta con un archivo de Excel que contiene las siguientes cinco hojas:

- Estados Financieros: Balance General y Estado de Resultados. Estos muestran la información, en términos de dinero, obtenida al final del mes y de la que partirá el cálculo de los indicadores.
- Indicadores: Aquí se tienen los cálculos de los indicadores, pero se encuentran sin la estructura de árbol que los interrelaciona, de esta manera se logra extraer la información relevante de los estados financieros y convertirla en indicadores económicos.
- Tabla Resumen: En esta hoja se tiene el valor obtenido en cada uno de los indicadores, aún sin relacionarlos entre ellos a diferencia de la hoja anterior en esta se muestran únicamente los más relevantes, que finalmente serán los contenidos en el modelo de árbol.
- Árbol de Rentabilidad Operativa: Aquí se tiene finalmente el valor de los indicadores y como estos se relacionan entre sí, creando la estructura de árbol que caracteriza al modelo.
- Fórmulas: Se muestran las fórmulas con las cuales fueron calculados los indicadores del árbol de rentabilidad operativa, esto con el fin de lograr el entendimiento de su significado por parte de quienes vayan a acceder a esta información.

Como se ha dicho anteriormente la mayor importancia la tiene el Árbol de Rentabilidad Operativa, en el que mediante el valor de unos pocos indicadores se puede conocer acerca de la situación económica de la empresa, este modelo cuenta con cuatro niveles de indicadores, en el primero se encuentran los siguientes seis indicadores: Días Recaudo, Días Inventarios, Variación Ingresos Operación, Variación Costo Ventas, Porcentaje Gastos de Administración y Porcentaje Gastos Ventas. En el segundo nivel están ubicados los siguientes: Productividad KTO (Capital Operativo), Productividad K fijo (Capital fijo), Margen

Bruto y Porcentaje Gastos Operación. En el tercer nivel se tienen estos dos indicadores: Productividad Activo Operacional y Margen Operativo. Por último en el cuarto y último nivel se encuentra el indicador de Rentabilidad Operativa.

A continuación se muestra una imagen con la estructura del Árbol de Rentabilidad Operativa, en la cual se pueden observar los cuatro niveles y como unos indicadores alimentan a los otros.

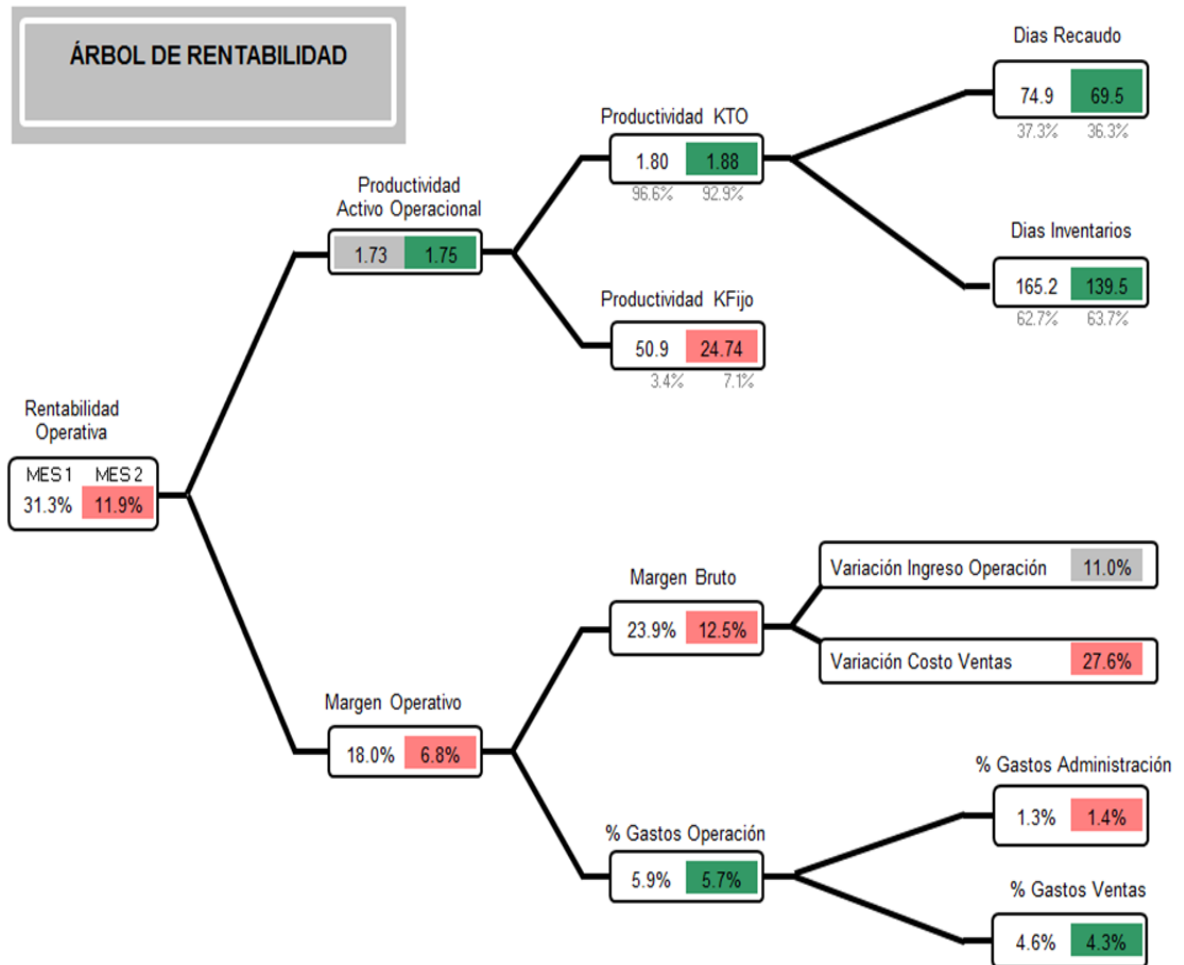


Ilustración 2 Árbol de rentabilidad (TANURA S, 2009)

6.1.2. Extracción de fórmulas del modelo actual.

Con el fin de tener total entendimiento acerca del modelo actual se extrajeron las fórmulas de cada uno de los indicadores de árbol, para conocer su significado y como estaban relacionados con los del nivel siguiente. Seguidamente se muestra la forma en la que se calcula cada uno de estos indicadores y lo que refleja:

- **Días Recaudo:**
$$Dias\ Recaudo = \frac{Deudores \times 360}{Ingresos\ Operacionales}$$

Tiempo promedio entre la venta y el recaudo del ingreso.
- **Días Inventario:**
$$Dias\ Inventario = \frac{Inventarios \times 360}{Ingresos\ Operacionales}$$

Tiempo promedio entre la compra de mercancías y la venta.
- **Productividad KTO:**
$$Productividad\ KTO = \frac{Ingresos\ Operacionales}{KTO}$$

Pesos de ingresos generados por cada peso invertido en capital de trabajo operativo.
- **Productividad K fijo:**
$$Productividad\ K\ fijo = \frac{Ingresos\ Operacionales}{K\ fijo}$$

Pesos de ingreso generados por cada peso invertido en capital fijo.
- **Productividad Activo Operacional:**

$$Productividad\ Activo\ Operacional = \frac{Ingresos\ Operacionales}{KTO + K\ fijo}$$

Pesos de ingreso generados por cada peso invertido en el capital operacional.
- **Variación Ingreso Operación:**

$$Variacion\ Ingreso\ Operación = \frac{Ingresos\ Mes\ 2}{Ingresos\ Mes\ 1} - 1$$

Porcentaje de variación en los ingresos entre el mes uno y el mes dos.
- **Variación Costo Ventas:**

$$Variacion\ Costo\ Ventas = \frac{Costos\ Mes\ 2}{Costo\ Mes\ 1} - 1$$

Porcentaje de variación en los costos de ventas entre el mes uno y el mes dos.
- **Margen Bruto:**
$$Margen\ Bruto = \frac{Utilidad\ Bruta}{Ingresos\ Operacionales}$$

Utilidad bruta por cada cien pesos de ingresos operacionales.
- **Porcentaje Gastos Administración:**

$$\%Gastos\ Administración = \frac{Gastos\ Administracion}{Ingresos\ Operacionales}$$

Pesos gastados en la administración por cada cien pesos de ingresos operacionales.
- **Porcentaje Gastos Venta:**

$$\%Gastos\ Ventas = \frac{Gastos\ Ventas}{Ingresos\ Operacionales}$$

Pesos gastados en las ventas por cada cien pesos de ingresos operacionales.

- Porcentaje Gastos Operación:

$$\% \text{ Gastos Operacionales} = \text{Gastos Administracion} + \text{Gastos Ventas}$$

Pesos gastados en la operación de la empresa por cada cien pesos de ingresos operacionales.

- Margen Operativo:

$$\text{Margen Operativo} = \text{Margen Bruto} - \% \text{ Gastos Operacionales}$$

Pesos de utilidad operativa por cada cien pesos de ingresos operacionales.

- Rentabilidad Operativa:

$$\text{Rentabilidad Operativa} = \frac{\text{Utilidad Operativa}}{KTO + K \text{ fijo}}$$

Pesos de utilidad operativa por cada peso invertido en capital operativo.

6.2. Identificar área operativa de enfoque para la implementación al modelo actual.

6.2.1. Investigación sobre el área operativa más relevante de la empresa.

Se realizó una visita a la empresa en la cual se observaron las tres áreas operativas o líneas de producción diferentes, las cuales son Acero Carbón, Acero Inoxidable y Aluminio. Por medio de un recorrido por la planta pudimos observar que cada una de ellas cuenta con su propia bodega de materia prima e instalaciones. Basándose en lo observado acerca del layout de las instalaciones se afirma que la línea de Acero Carbón es la que ocupa mayor área mientras que las otras dos se encuentran en un espacio menor. A continuación se muestran imágenes en las cuales se puede notar la diferencia de tamaño entre las líneas de producción.

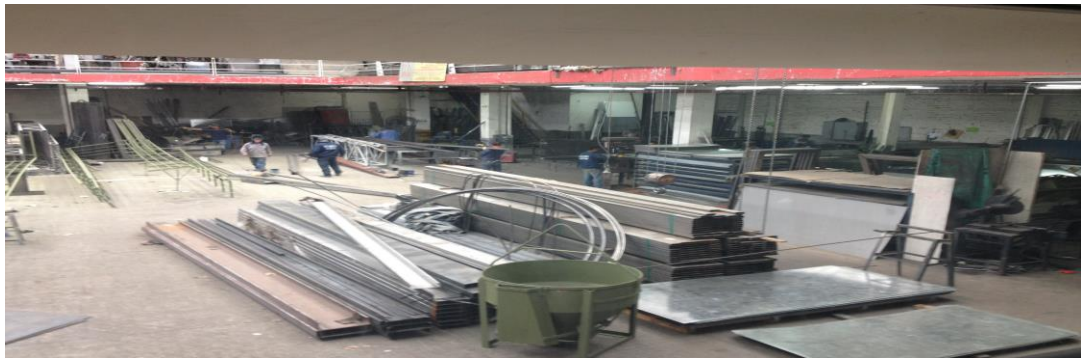


Ilustración 3 Fotografía Acero Carbón- primera planta de la empresa



Ilustración 4 Fotografía Acero Carbón - primer planta de la empresa 2



Ilustración 5 Fotografía Acero Carbón - segunda planta de la empresa



Ilustración 6 Fotografía Acero inoxidable -segunda planta de la empresa



Ilustración 7 Fotografía Aluminio - segunda planta de la empresa

6.2.2. Identificar importancia del área operativa en el sector.

En la visita a la empresa también se pudo identificar que la mayoría trabajos en acero carbón, que esta realiza, está enfocado a la construcción ofreciendo distintos tipos de productos como: persianas, rejas, puertas, etc. todos estos pueden ser utilizados en edificios y centros comerciales. De la empresa se recibió la información que el área comercial de la empresa busca atender a las nuevas construcciones. Ahora observando el sector de la construcción que sería el mayor cliente, se puede observar que en los últimos años ha crecido en promedio un 7.6% anual, como se puede observar en el siguiente gráfico:



Ilustración 8 PIB Construcción -Colombia (DANE, s.f.)

En marzo del año 2013, se licenciaron 1.843.902 m² para construcción, 418.635 m² más que en el mismo mes del año anterior (1.425.267 m²), lo que significó un aumento de 29,4%. Este resultado está explicado por el incremento de 34,1% en el área aprobada para vivienda. (DANE). Aunque la situación del sector construcción después de la crisis del 2009 decayó, ya desde el año 2012 ha vuelto a repuntar.

El PIB a precios constantes creció 2,8% en el primer trimestre de 2013 respecto al mismo trimestre de 2012 (5,4%). Sectorialmente, durante el mismo período de referencia, el PIB de la construcción registró un crecimiento anual de 16,9%. Los subsectores del PIB de la construcción (obras civiles y edificaciones) crecieron 17,5% y 16,0% respectivamente, con relación al mismo trimestre del año inmediatamente anterior (DANE)

El movimiento de la construcción hace que la empresa esté directamente relacionado, ya que de ello depende gran parte de su trabajo y en especial en los trabajos con acero carbón, según lo dicho por la empresa.

Se realizó una reunión con la contadora de la empresa en la cual se pudo determinar que el área productiva de carpintería metálica en acero carbón tiene mayor facturación respecto a las áreas de carpintería metálica en aluminio y en acero inoxidable.

En esta misma reunión observando las compras de materia prima se pudo establecer que el área productiva de carpintería metálica tiene mayor cantidad y valor en compras que las otras dos áreas.

Basado en la información dada anteriormente en acuerdo con la empresa se eligió el área de carpintería metálica en acero carbono para el desarrollo del nuevo modelo de indicadores.

6.3. Determinar nuevos indicadores operativos.

6.3.1. Identificar cuenta o cuentas financieras en las que se va a basar el modelo.

Mediante el análisis del modelo actual se pudieron identificar algunas cuentas contables de las cuales sale la información que alimenta al modelo. A continuación se encuentra la lista con estas

- 1) Activo Corriente:
 - a) Deudores
 - b) Inventarios.

- 2) Activo no Corriente:
 - a) Maquinaria y Equipo
 - b) Equipos de Computo
 - c) Vehículos
 - d) Depreciación Acumulada
 - e) Otros Activos

- 3) Costos Ventas

- 4) Gastos Ventas

- 5) Ingresos Operacionales

Teniendo ya esta información se realizará una reunión con la contadora de la empresa con el fin de conocer más a fondo como las operaciones de la empresa alimentan cada una de estas cuentas.

Realizada la reunión con la contadora de la empresa se pudo identificar una cuenta que tiene un gran movimiento relacionado a las operaciones de la empresa, esta cuenta es la de costos de ventas, aquí se encuentran todos los egresos en los que incurre la compañía para poder operar. A continuación se muestran las transacciones que alimentan esta cuenta.

1) Consumo de Materiales

a) Materia Prima

Toda la materia prima que pasa de inventario a la planta se convierte en un costo de venta y entra a sumar en esta cuenta.

b) Insumos

Al igual que con la materia prima pasa con los insumos, que a medida que van siendo utilizados dejan de ser un inventario y se convierten en un costo de ventas.

2) Mano de Obra Directa

a) Nómina de Planta

En esta cuenta suma el pago de nómina de todos los operarios de planta, es decir todos los involucrados directamente en la manufactura de la carpintería metálica, por lo cual se considera una de las cuentas más importantes.

b) Contratistas

En esta cuenta entran todos los pagos a los involucrados en las operaciones de la empresa pero que no están vinculados directamente a ella.

3) Costos Indirectos de Fabricación

Según la información obtenida por la contadora, esta es una de las cuentas con mayor movimiento en la empresa.

a) Transporte

En transporte se suman todas las transacciones por transporte subcontratado.

b) Servicios

Esta es una cuenta de gran importancia, acá se tiene el consumo de energía y agua, para el cual se tiene estimado que el 70% de este corresponde a las instalaciones de planta y el otro 30% a las oficinas del área administrativa.

c) Pintura

Cuando se menciona esta cuenta, se hace referencia al área de pintura que muchas veces es contratada externamente.

d) Combustibles y lubricantes

En esta cuenta se encuentran relacionados los egresos por el consumo de combustible de los vehículos propios de la empresa. Al igual que los gastos por compra de lubricantes y otros productos para el mantenimiento de los mismos.

Las cuentas nombradas anteriormente son aquellas que recopilan toda la información, en términos de dinero, de las operaciones de la empresa, es decir que de ellas obtenemos la información de cuanto le cuesta a la compañía estar en operación, por lo tanto se espera que el modelo desarrollado este alimentado por ellas y/o muestre información que ayude a observar cómo estas se están viendo afectadas y en donde hay problemas o posibilidades de mejora.

Por otro lado se tiene la cuenta de activos corrientes, dentro de la cual para el desarrollo de la herramienta resulta relevante el tema de inventarios, según lo hablado con la contadora de la empresa, en esta cuenta entra toda la materia prima que se encuentra almacenada, al igual que los insumos.

Por ultimo esta la cuenta de activos no corrientes, en donde se encuentra todo lo referente a equipos, para el modelo que se quiere desarrollar, se le daría importancia a factores de esta cuenta como vehículos, maquinaria y equipo y equipos de cómputo.

Anteriormente se mencionaron los activos corrientes y no corrientes, aunque ellos no tienen una relación tan estrecha con las operaciones de la empresa, resultan importantes en el aspecto que en ellos se encontraron recursos que tienen un gran valor económico, por lo cual deben estar siendo aprovechados.

Finalmente mediante esta reunión se pudieron identificar algunos inconvenientes en la recopilación de información dentro de la empresa, ya que según comentarios de la contadora de la empresa, hay información que llega ya sumada a los estados financieros, lo cual impide reconocer de donde proviene, entre lo comentado por ella se encuentra inventarios que no diferencia entre insumos y materia prima, al igual que mano de obra directa, que aunque se puede saber de qué trabajador proviene, es complicado diferenciar a que actividades se dedicó este trabajador en sus horas de trabajo, ya que esto no queda registrado y un empleado en un día puede realizar varias actividades diferentes.

6.3.2. Realizar lista de posibles indicadores

Para identificar los indicadores que se necesitan utilizar en el modelo, fueron sugeridos dos libros por parte del tutor. En estos libros de gestión de indicadores se encontró la importancia de un modelo de gestión de indicadores, el mismo modelo de la herramienta base existente creada por el tutor, además de tener una cantidad de indicadores y ejemplos en diferentes áreas en diferentes tipos de empresa.

En el capítulo cinco del libro de Beltrán se encuentra, cómo entre las diferentes áreas de los diferentes niveles de la organización se ubican una serie de indicadores y de cómo estos se relacionan con otras áreas, partiendo desde un nivel estratégico a un operativo lo que quiere decir que estos se establecen de arriba abajo, pero la información se consolida y se filtra de modo contrario, de abajo hacia arriba (BELTRÁN J, 2006, pág. 68). La siguiente imagen se muestra como los indicadores están conectados y como este sigue la intención del proyecto.

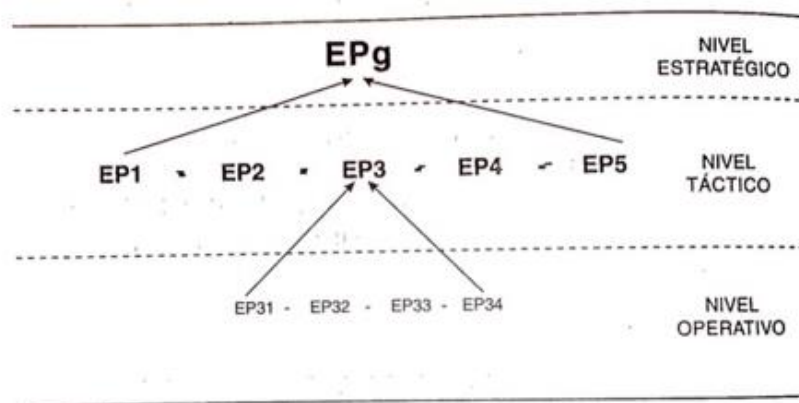


Figura 20. Consolidación de los indicadores. Del nivel operativo hacia el estratégico

Ilustración 9 Consolidado de los indicadores (BELTRÁN J, 2006, pág. 68)

Lo que se quiere con este tipo de modelo y por eso mismo lo que se quiere con este proyecto es medir variables críticas del proceso especialmente de la parte operativa y asegurarse de que se resume de la mejor manera la actividad de las diferentes áreas del nivel operativo de la empresa, esto con el fin de que soporte y permita evaluar mejor el desempeño de la empresa facilitando la planeación y control de cada grupo operativo.

“Los indicadores de gestión tienen como objetivo principal reflejar los signos vitales o factores críticos de una empresa, entre ellos encontraremos indicadores de efectividad, de eficacia, de eficiencia, de productividad” (BELTRÁN J, 2006,

pág. 42). Son estos los factores críticos o claves relevantes en los que se enfocan las empresas especialmente, ya que son alrededor de ellos que surgen los indicadores por eso es notorio ver el enfoque y la intención de los autores en mostrar su importancia en ambos libros, por ende se tomará este proyecto como base la eficiencia, la eficacia y la productividad para agregar al modelo actual indicadores operativos.

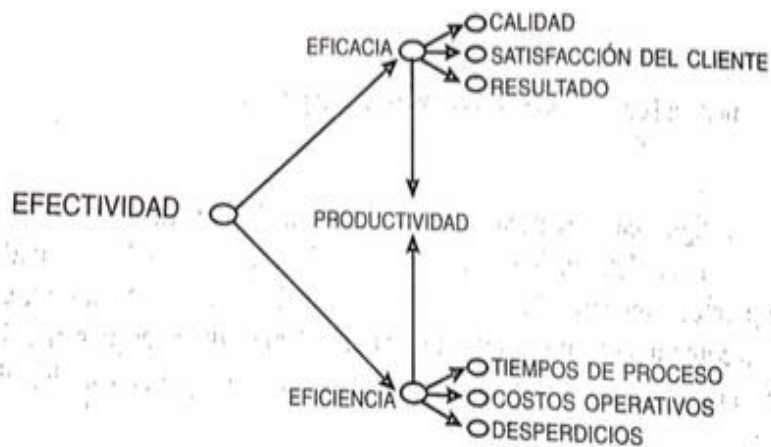


Ilustración 10 Indicadores de gestión (BELTRÁN J, 2006, pág. 42)

Para el caso particular del proyecto y debido a la información limitada con la que se cuenta, los indicadores que tienen un mejor acople al modelo que se tiene, son los indicadores de productividad ya que se cuenta únicamente con información consolidada que provienen de estados financieros y no se cuenta con valores esperados, metas, logros y de más información para medir eficiencia o eficacia en el modelo y por ende tampoco efectividad. Aun así se define cada uno de los anteriores términos para contextualizar y dejar la posibilidad abierta de poder incorporarlos al modelo en algún momento, mejorándolo y así poder tener una mejor medición y aprovechamiento del modelo.

Pacheco, Castañeda y Caicedo definen que eficacia, “consiste en reconocer e interpretar las condiciones dentro de las cuales opera la organización y establecer lo que es correcto hacer con miras a adecuar su actuación a las condiciones del

entorno. Eficacia es la capacidad para definir las premisas de la acción administrativa en función de las condiciones del entorno.” (PACHECO, CASTAÑEDA, & CAICEDO, 2002)

De igual modo definen efectividad como “la capacidad para ejecutar las operaciones administrativas de manera que satisfagan los criterios de actuación previamente establecidos.” (PACHECO, CASTAÑEDA, & CAICEDO, 2002)

En el caso de Pacheco, Castañeda y Caicedo incluyen la productividad y la eficiencia en un término mayor que denominan ECONOMÍA porque en él incluye todo lo relacionado con el uso de los recursos y de los insumos, aun así no se aleja de la noción de la *ilustración 10* tomada del libro de Beltrán. Definen economía como “la capacidad que tiene la organización para eliminar el desperdicio de recursos al ejecutar sus operaciones. Se entiende por desperdicio “todo lo que sea distinto de los recursos mínimos absolutos de materiales, máquinas y mano de obra necesarios para agregar valor al producto” (PACHECO, CASTAÑEDA, & CAICEDO, 2002).

En síntesis lo anteriormente mostrado por parte de los autores mencionados anteriormente, es lo que expone Kaplan en su modelo de cuadro de control (Balanced scorecard) donde las cualidades fundamentales de la acción administrativa deben ser Eficacia, Efectividad, Economía, calidad y el mejoramiento los cuales deberían poderse incluir en el modelo debido a su importancia.

Para el desarrollo del proyecto a primera instancia es primordial tener una lista de posibles indicadores de la parte operativa en distintas áreas de la empresa, los cuales obtuvimos de los textos guías de Beltrán y Pacheco, Castañeda & Caicedo para así empezar a buscar relación desde el piso a niveles mayores para posteriormente descartar y seleccionar los que realmente son relevantes de acuerdo con las características y limitantes de la empresa. A continuación se muestran los indicadores tomados del libro *INDICADORES DE GESTIÓN* de Beltrán.

Materia Prima:

Indicadores de inmovilización:
$$\frac{\text{Inventario inmovilizado}}{\text{Ventas mensuales}}$$

Importancia de los suministros:
$$\frac{\text{Costo de la materia prima y materiales}}{\text{Costo de fabricación}}$$

Rotación de inventarios:
$$\frac{\text{Materia prima empleada en el mes}}{\text{inventario de materia prima}}$$

Productividad MP:
$$\frac{\text{Producción}}{\text{insumo de materiales}}$$

Mano de Obra:

Productividad Mano de Obra: $\frac{\text{Producción}}{\text{Horas-Hombre trabajadas}}$

Ausentismo: $\frac{\text{Horas-Hombre Ausentes}}{\text{Horas-hombre trabajadas}}$

Frecuencia de accidentes: $\frac{\text{Nº de accidentes incapacitantes}}{\text{Horas-Hombre trabajadas}}$

Indicador horas-Trabajador: $\frac{\text{horas-hombre trabajadas}}{\text{Nº promedio de trabajadores}}$

Indicador de rotación de trabajadores: $\frac{\text{Total de trabajadores retirados}}{\text{Nº promedio de trabajadores}}$

Horas Extra en el periodo: $\frac{\text{Total horas extra}}{\text{Total horas trabajadas}}$

Ventas trabajador: $\frac{\text{Ventas totales}}{\text{Numero promedio de trabajadores}}$

Calidad:

Nivel de calidad: $\frac{\text{Total productos sin defectos}}{\text{Total productos elaborados}}$

Participación de defectos: $\frac{\text{Total productos con defecto "x"}}{\text{Total productos con defectos}}$

Maquinaria:

Productividad maquinaria: $\frac{\text{Producción}}{\text{Horas maquina}}$

Mantenimiento- producción: $\frac{\text{Costo de mantenimiento}}{\text{Costo de producción}}$

Efectividad del mantenimiento:

$$\frac{RPS + PRD + HMP}{RPR + MNT + DSP + HMO}$$

RPS: Costo de máquinas reparadas en el año

PRD: costo de producción obtenida con las maquinas

HMD: horas maquina trabajadas en el año

RPR: Costo total de reparaciones

MNT: costo del mantenimiento Preventivo

DSP: costo del desperdicio originado por el mantenimiento Y reparaciones

HMO: horas maquina ociosas motivadas por descompostura, mantenimiento Y reparación.

(BELTRÁN J, 2006, págs. 137-142)

Por otro lado se tienen los indicadores tomados del libro *INDICADORES INTEGRALES DE GESTIÓN* de Pacheco, Castañeda y Caicedo. Aunque algunos pueden estar repetidos en la lista anterior, se decidió incluirlos todos, puesto que en uno de los dos textos pueden estar formulados de una manera que el acople al modelo que se tiene resulte más sencillo y no se necesiten realizar cambios mayores en su fórmula o en su defecto que estos cambios sean más fáciles de identificar. A continuación se muestran los indicadores obtenidos en este libro:

Calidad del proveedor: $\frac{\text{Unidades Devueltas}}{\text{Unidades Pedidas}}$

Tamaño medio del pedido: $\frac{\text{Unidades Compradas}}{\text{Numero de Pedidos}}$

Tamaño relativo de stock: $\frac{\text{Stock de un Material}}{\text{Stock Total}}$

Productividad de la administración de materiales: $\frac{\text{Valor de la Produccion}}{\text{Costo de la Administracion de materiales}}$

Desperdicios: $\frac{\text{Unidades de Desperdicio}}{\text{Unidades Producidas}}$

Utilización de la capacidad instalada: $\frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Capacidad Teorica}}$

Productividad de la Mano de Obra: $\frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Horas hombre trabajadas}}$

Productividad de la energía eléctrica: $\frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{KWH consumidos}}$

Estado Mecánico: $\frac{\text{Horas de paro de maquina por daño}}{\text{Horas Maquina Trabajadas}}$

Intensidad del mantenimiento: $\frac{\text{Horas de Mantenimiento}}{\text{Horas maquina trabajadas}}$

Calidad del Producto: $\frac{\text{Unidades defectuosas}}{\text{Unidades Producidas}}$

Impacto del mantenimiento: $\frac{\text{Horas de paro maquina}}{\text{Horas de mantenimiento}}$

(PACHECO, CASTAÑEDA, & CAICEDO, 2002, pág. 148)

Según lo visto anteriormente, se puede decir que hay cuatro aspectos principales dentro del área operativa y que a partir de estos se generan indicadores que muestren el estado del área operativa de la empresa, estos factores son:

- Materia Prima
- Mano de Obra
- Calidad
- Maquinaria

Teniendo en cuenta esto se decidió que estos serán los factores de las operaciones de la empresa que se tendrán en cuenta para complementar el modelo de indicadores actual, acorde a la información que se pueda obtener de los estados financieros de la empresa, ya que estos son los que finalmente alimentarán al modelo, para esto es necesario hacer una buena escogencia de los indicadores que serán utilizados, ya que estos deben ser acoplados a la herramienta actual.

6.3.3 Seleccionar indicadores que serán integrados al modelo

Para la escogencia de los indicadores se realizó un análisis para cada uno de ellos, teniendo en cuenta la información que se encuentra en los estados financieros de la empresa, e igualmente la relevancia que pueda tener el indicador según la particularidad de la empresa. Seguidamente se tiene la justificación de porque los indicadores escogidos u omitidos.

Materia Prima:

Indicadores de Inmovilización: Este indicador se decidió que no fuera tenido en cuenta, puesto que sería utilizado principalmente para inventario de producto terminado, el cual no se tiene dentro de esta empresa.

Importancia de los Suministros: Este si será incluido dentro del modelo, ya que es información que se puede obtener de los estados financieros y además es información que resulta relevante, teniendo en cuenta que mostraría el impacto del costo de la materia prima en el costo total de ventas.

Teniendo en cuenta el indicador anterior se decidió crear dos indicadores similares que muestren la importancia de la mano de obra, de los servicios consumidos por la planta y los costos logísticos en los costos totales de ventas, esto con el fin de hacer comparación y detectar que aspecto está generando mayores costos.

Rotación de Inventarios: Se tendrá en cuenta este indicador, ya que es relevante saber que tanto está rotando el inventario, teniendo en cuenta que de lo anterior se pueden tomar decisiones de si es necesario disminuir el volumen de inventario o por el contrario aumentarlo.

Productividad de Materia Prima: Este indicador es tal vez uno de los más importantes, sabiendo que de él se puede obtener información de cuanto se está produciendo según la cantidad de materia prima.

Mano de Obra:

Productividad Mano de Obra: Al igual que con la materia prima, este es uno de los indicadores más relevantes, debido a que muestra cuanto se logra producir utilizando cierta cantidad de mano de obra.

En el aspecto de la mano de obra se tenían muchos otros indicadores dentro de las listas, sin embargo estos no serán incluidos en el modelo, debido a que no se basan en información financiera, por lo tanto no podrían salir de los estados financieros y aunque se lograra obtener esta información, resultaría contraproducente tener indicadores que mostraran información en idiomas diferentes. Estos indicadores son los siguientes:

- Ausentismo
- Frecuencia de Accidentes
- Horas-Trabajador
- Rotación de trabajadores
- Horas Extras
- Ventas Trabajador

Calidad:

Respecto a los indicadores de calidad, esta empresa tiene como ventaja que sus productos en caso de presentar algún defecto, pueden ser reparados sin la necesidad de desecharlos, igualmente separar los costos por estas reparaciones de los costos totales de fabricación, es algo que no se realiza. Teniendo en cuenta lo anterior se decidió no incluir indicadores del área de calidad.

Maquinaria:

Productividad Maquinaria: Este indicador será tenido en cuenta basándose en la cuenta maquinaria y equipo, es decir que en el podremos ver cuánto se puede producir según la cantidad que se tiene invertida en máquinas.

Por otro lado, respecto a la maquinaria, se decidió no incluir indicadores de mantenimiento, ya que estos no tienen origen en los estados financieros, además

no resultan relevantes para lo que se quiere lograr en este proyecto. Igualmente muchos de estos hablan de paradas en la maquinaria, lo cual para la empresa es algo difícil de medir, debido a que no se tiene una línea de producción que trabaje de manera continua, si no que se tienen estaciones que ejecutan diferentes tareas y estas estaciones pueden permanecer inactivas durante algunos periodos, por lo tanto es complicado medir este aspecto.

Productividad de los Servicios Públicos: Este indicador se tendrá en cuenta para la herramienta, ya que en el podríamos ver que tanto se logra producir según el gasto en servicios públicos requerido para el funcionamiento de la planta.

Además con la intención de facilitar la conexión de varios de los indicadores al modelo actual, se decidió crear un indicador financiero nuevo llamado *Productividad Operativa* el cual mostraría los ingresos que se generan a la empresa por cada peso que se gasta en las actividades operativas de esta. Este indicador resumiría la información de muchos de los indicadores escogidos anteriormente. Para este indicador se tendría la siguiente fórmula:
$$\text{Productividad Operativa} = \frac{\text{Ingresos Operacionales}}{\text{Costos de Ventas}}$$

Finalmente buscando un mejor acople de los indicadores relacionados a los costos indirectos de fabricación, se decidió crear un nuevo indicador que muestre la importancia que los CIF tienen en los costos de ventas, a este se le llamará *Importancia CIF*.

Ahora a continuación se muestra una lista de los indicadores que se integrarán a la herramienta actual.

- Importancia de Suministros
- Rotación de Inventarios
- Productividad de Materia Prima
- Productividad de Mano de Obra
- Importancia de la Mano de Obra
- Productividad de Maquinaria
- Productividad de los Servicios Públicos
- Importancia de los Servicios Públicos
- Importancia de Costos logísticos
- Productividad Operativa
- Importancia CIF (Costos Indirectos de Fabricación)

6.4. Integrar parte operativa de indicadores a herramienta actual.

6.4.1. Convertir los indicadores a términos de dinero.

Los indicadores escogidos con anterioridad, se encuentran en diferentes términos, pero conociendo el idioma financiero del modelo actual, resulta necesario hacerles ajustes dejándolos en términos de dinero, estos cambios no deben afectar la función del indicador, únicamente deben facilitar el trabajo de integración al modelo que se tiene actualmente. Teniendo en cuenta lo anterior se muestra a continuación como se realizaron estos ajustes.

- Importancia de Suministros:

Inicialmente se tenía la siguiente fórmula $\frac{\text{Costo de Materia Prima y Materiales}}{\text{Costos de Fabricación}}$, como

se puede notar esta ya se encuentra en términos de dinero, por lo cual solo se cambiarán los términos en ella, ya que en vez de denominar los costos totales como costos de fabricación, estos serán nombrados costos de ventas y el costo de materia prima será nombrado consumo de materia prima. Quedando con la siguiente fórmula $\frac{\text{Consumo de Materiales}}{\text{Costos de Ventas}}$.

- Rotación de Inventarios:

Este indicador según los textos se calcularían de la siguiente manera $\frac{\text{Materia Prima empleada en el mes}}{\text{Inventario de Materia Prima}}$, con el fin de tener este indicador en el idioma delo

modelo, se cambiaran los términos de *materia prima empleada* en el mes por *consumo de materiales* e *inventarios* de materia prima por la cuenta *inventarios*.

Obteniendo la siguiente fórmula $\frac{\text{Consumo de Materiales}}{\text{Inventarios}}$.

- Productividad de Materia Prima:

La productividad de materia prima de acuerdo a lo mencionado antes era $\frac{\text{Producción}}{\text{insumo de materiales}}$ pero para efectos de lo que se necesita se realizó el cambio

de *producción* por los ingresos operacionales del mes y los *insumos de materiales* los cambiamos por *consumo de material* que es así como lo encontramos en los estados financieros, quedando la fórmula del indicador finalmente como se muestra a continuación $\frac{\text{Ingresos operacionales}}{\text{Consumo de materiales}}$.

- Productividad de Mano de Obra:

Con base a la lista de indicadores anteriores, la productividad de mano de obra se calcula $\frac{\text{producción}}{\text{Horas-Hombre trabajadas}}$, pero con el fin de verlos expresados en

dinero ya que se soportan desde los estados financieros se hizo el cambio de *producción* por *ingresos operacionales* y cambiar *horas-hombre trabajadas* por *mano de obra directa*, quedando finalmente así $\frac{\text{ingresos operacionales}}{\text{Mano de obra directa}}$.

- Importancia de la Mano de Obra:

Teniendo en cuenta el indicador de la lista, la productividad de mano de obra se calcularía utilizando la siguiente fórmula $\frac{\text{Costo de Mano de Obra}}{\text{Costo de Fabricacion}}$, pero por la

necesidad de tener el modelo con los mismos términos, se le realizaron los

siguientes cambios a los datos que lo alimentan, *costo de mano de obra* por *Mano de Obra Directa* y *Costo de fabricación* por *Costos de Venta*, quedando finalmente así $\frac{\text{Mano de Obra Directa}}{\text{Costos de Ventas}}$.

- Productividad de Maquinaria:

En la lista de indicadores presentada anteriormente, la productividad de mano de obra se obtiene de la siguiente manera $\frac{\text{producción}}{\text{Horas-maquina}}$, sin embargo con la finalidad de obtener indicadores en idioma financiero, se hizo el cambio de *producción* por *ingresos operacionales* y *horas-maquina* por *maquinaria y equipo* que es así como está incluido la maquinaria en sus cuentas contables, quedando finalmente de la siguiente manera $\frac{\text{ingresos operacionales}}{\text{Maquinaria y Equipo}}$.

- Productividad de los Servicios Públicos:

Basándose en la lista presentada con anterioridad, la productividad de mano de obra se encuentra del cálculo $\frac{\text{producción}}{\text{Horas-Hombre trabajadas}}$, pero con el motivo de verlo expresado en términos de dinero puesto que se basan en los estados financieros se decidió hacer el cambio de *producción* por *ingresos operacionales* y *horas-hombre trabajadas* por *mano de obra directa*, quedando finalmente así $\frac{\text{ingresos operacionales}}{\text{Mano de obra directa}}$.

- Importancia de los Servicios Públicos (agua y energía):

Con base a la lista de indicadores anteriores, la productividad de mano de obra se calcula $\frac{\text{Costo de los servicios públicos}}{\text{Costo de Fabricación}}$, con el fin de tener este indicador en el idioma del modelo, se cambiarán los términos de *Costo de los servicios públicos* por *Servicios Públicos Planta* y *Costos de Fabricación* por *Costos de Ventas*, obteniendo finalmente el indicador de la siguiente forma $\frac{\text{Servicios Públicos Planta}}{\text{Costos de Ventas}}$.

- Importancia de Costos logísticos:

Inicialmente, en la lista de indicadores, la productividad de mano de obra se obtiene mediante la siguiente fórmula $\frac{\text{Costo de Transporte}}{\text{Costo de Fabricación}}$, sin embargo con el propósito de tener este indicador en términos financieros, se cambiarán las denominaciones de los datos de entrada de la siguiente manera, *Costos de Transporte* por *Costos logísticos de transporte* (lubricantes-gasolina y transporte contratado) y *costo de fabricación* por *costos de ventas*, obteniendo finalmente el indicador de la siguiente forma $\frac{\text{Costos logísticos de Transporte}}{\text{Costo de Ventas}}$.

- **Productividad Operativa:**
Con base a la lista de indicadores anteriores, la productividad de mano de obra se calcula $\frac{\text{producción}}{\text{costo de fabricación}}$, pero en cuestiones de verlos expresados en dinero ya que se soportan desde los estados financieros hicimos el cambio de *producción* por *ingresos operacionales* y cambiar *costo de fabricación* por *costo de venta*, quedando finalmente así $\frac{\text{Ingresos operacionales}}{\text{Costo de venta}}$.
- **Importancia CIF:**
Como se dijo anteriormente este indicador fue creado para facilitar la conexión de los nuevos indicadores con aquellos que ya se tenían en herramienta, para el cálculo del mismo se elaboró la siguiente fórmula $\frac{\text{CIF}}{\text{Costos de Ventas}}$, mediante este indicador se podrá saber que tanta importancia o participación tienen los costos indirectos de fabricación en los costos totales de fabricar o costos de ventas.

Con la formulación de los indicadores en términos de dinero, ahora es necesario buscar de donde se obtiene esta información en los estados financieros para empezar a ampliar el modelo. Igualmente este análisis resultara importante para la interconexión de ellos, ya que se debe generar un árbol con indicadores que tengan relación entre ellos, siendo unos complemento de los otros.

6.4.2. Desglosar las cuentas financieras necesarias.

En los estados financieros del modelo inicial estaba consignada la información resumida en cuentas grandes, con el fin de poder incluir los indicadores seleccionados anteriormente resulta necesario desglosar estas cuentas en otras más pequeñas que permitieron hacer los cálculos correspondientes. Según lo visto anteriormente la mayoría de la información relevante para el modelo está consignada en la cuenta Costos de Ventas. Ahora teniendo las fórmulas de los indicadores operativos, se encontraron que las sub cuentas por así decirlo necesarias son: Consumo de Materiales, Mano de Obra Directa y Costos Indirectos de Manufactura, la última se debe dividir en otras cuentas más pequeñas que son: Costos Logísticos de Transporte, Servicios Públicos Planta y Otros. Se creó este grupo otros debido a que hay muchos otros factores en esta cuenta, pero que para el modelo que se quiere desarrollar no tienen importancia. A continuación se muestra como se desglosó la cuenta de Costos de Ventas:

Costo de Ventas

- 1) Consumo de Materiales
- 2) Mano de Obra Directa
- 3) Costos Indirectos de Manufactura
 - a. Costos Logísticos de Transporte

- b. Servicios Públicos Planta
- c. Otros

Aunque los indicadores elegidos también se basan en información del balance general, este no necesita ser ampliado, puesto que la información se obtiene de variables que ya se encuentran separadas en el mismo, aunque en algún momento se pensó en tener separado el inventario de materia prima del inventario de insumos, sin embargo esto no se realizó puesto que la empresa no hace una diferenciación de estos para el área financiera, las variables del balance general que incluye el modelo son:

- 1) Inventarios
- 2) Maquinaria y Equipo

Por lo tanto el desglosamiento se realizó únicamente en el estado de resultados, esto teniendo también en cuenta que la mayoría de la información relevante para el área operativa de la empresa se encuentra en el mismo. Después de la ampliación comentada se obtuvo el estado de resultados mostrado en la imagen a continuación:

| ESTADO DE RESULTADOS |
|---|
| Ingresos Operacionales |
| Consumo de Materiales |
| Mano de Obra Directa |
| Costos Logísticos de Transporte |
| Servicios Públicos Planta |
| Otros |
| Costos Indirectos de Fabricacion |
| -Costo de Ventas |
| Utilidad Bruta |
| -Gastos Administración |
| -Gastos de Ventas |
| Utilidad Operacional |
| +Ingresos No Operacionales |
| -Gastos no Operacionales |
| Utilidad antes de impuestos |
| -Impuestos |
| Utilidad Neta |

6.4.3. Incluir los nuevos indicadores en la herramienta actual.

Después de tener la información necesaria en los estados financieros del modelo, se llega a la tarea de incluirlos en el modelo, para esto inicialmente se creó una nueva hoja en la herramienta de Excel, llamada Indicadores Operativos, en esta se hizo el cálculo de todos los indicadores operativos obteniendo las siguientes tres tablas con los tres tipos de indicadores:

| ROTACIÓN DE INVENTARIOS | MES 1 | MES 2 | MES 3 |
|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Consumo de Materiales | 431.2 | 500.0 | 700.0 |
| Inventarios | 670.9 | 723.4 | 900.0 |
| ROTACIÓN DE INVENTARIOS | 64.26% | 69.12% | 77.78% |

| IMPORTANCIA % | MES 1 | MES 2 | MES 3 |
|---------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Consumo de Materiales | 431.2 | 500.0 | 700.0 |
| Costo de Venta total | 1,462.3 | 1,665.0 | 2,155.0 |
| Importancia de los suministros | 29.48% | 30.03% | 32.48% |

| | | | |
|---------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Mano de Obra Directa | 684.9 | 800.0 | 900.0 |
| Costo de Venta total | 1,462.3 | 1,665.0 | 2,155.0 |
| Importancia de la mano de obra | 46.84% | 48.05% | 41.76% |

| | | | |
|----------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Costos Indirectos de Fabricación | 346.2 | 365.0 | 555.0 |
| Costo de Venta total | 1,462.3 | 1,665.0 | 2,155.0 |
| Importancia de los CIF | 23.68% | 21.92% | 25.75% |

| | | | |
|---|--------------|--------------|--------------|
| Servicios públicos | 40.9 | 60.0 | 80.0 |
| Costo de Venta total | 1,462.3 | 1,665.0 | 2,155.0 |
| Importancia de los Servicios publicos Planta | 2.80% | 3.60% | 3.71% |

| | | | |
|---|---------------|---------------|---------------|
| Costos logísticos de transporte | 243.9 | 250.0 | 400.0 |
| Costo de Venta total | 1,462.3 | 1,665.0 | 2,155.0 |
| Importancia de costos logísticos de transporte | 16.68% | 15.02% | 18.56% |

| PRODUCTIVIDAD | MES 1 | MES 2 | MES 3 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Ingresos Operacionales | 1,922.2 | 2,132.7 | 3,000.0 |
| -Costo de Ventas | 1,462.3 | 1,665.0 | 2,155.0 |
| Productividad Operativa | 1.31 | 1.28 | 1.39 |

| | | | |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Ingresos Operacionales | 1,922.2 | 2,132.7 | 3,000.0 |
| Total Consumo de Materiales | 431.2 | 500.0 | 700.0 |
| Productividad MP | 4.46 | 4.27 | 4.29 |

| | | | |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Ingresos Operacionales | 1,922.2 | 2,132.7 | 3,000.0 |
| Total MOD | 684.9 | 800.0 | 900.0 |
| Productividad MOD | 2.81 | 2.67 | 3.33 |

| | | | |
|--|--------------|--------------|--------------|
| Ingresos Operacionales | 1,922.2 | 2,132.7 | 3,000.0 |
| Servicios publicos planta | 40.9 | 42.0 | 56.0 |
| Productividad Servicios públicos de la planta | 46.95 | 50.78 | 53.57 |

| | | | |
|---------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Ingresos Operacionales | 1,922.2 | 2,132.7 | 3,000.0 |
| Maquinaria y equipo | 50.0 | 47.9 | 45.8 |
| Productividad Maquinaria | 38.44 | 44.52 | 65.50 |

Posterior a esto se comenzó a buscar la forma de empalme de estos indicadores al modelo en forma de árbol, para esto se encontró mediante la información en la que se basaba cada uno de los indicadores la manera de irlos uniendo, teniendo en cuenta que la relación entre ellos no implica que uno se calcule a partir del

otros, a lo que ayudaría esta conexión es a poder ver la información desde arriba y en caso de algún posible problema ir bajando para encontrar el área en la cual se podría estar generando el mismo.

Antes de hacer esta conexión se realizó la siguiente tabla de resumen de los indicadores operativos:

RESUMEN INDICADORES OPERATIVOS

| PRODUCTIVIDAD | MES 1 | MES 2 | MES 3 |
|--|--------------|--------------|--------------|
| Productividad Operativa | 1.314504548 | 1.280900901 | 1.39211 |
| Productividad MP | 4.458309173 | 4.2654 | 4.28571 |
| Productividad MOD | 2.806459149 | 2.665875 | 3.33333 |
| Productividad Servicios públicos de la planta | 46.94659099 | 50.77857143 | 53.5714 |
| Productividad Maquinaria | 89.82242991 | 72.29491525 | 100 |
| IMPORTANCIA % | | | |
| Importancia de Materia Prima | 29.48% | 30.03% | 32.48% |
| Importancia de la mano de obra | 46.84% | 48.05% | 41.76% |
| Importancia de los CIF | 23.68% | 21.92% | 25.75% |
| Importancia de los Servicios publicos Planta | 2.80% | 3.60% | 3.71% |
| Importancia de costos logísticos de transporte | 16.68% | 15.02% | 18.56% |
| ROTACIÓN DE INVENTARIOS | | | |
| ROTACIÓN DE INVENTARIOS | 0.642644209 | 0.691180536 | 0.78 |

Como se había mencionado anteriormente se creó un indicador llamado Productividad Operativa para facilitar la conexión de muchos otros indicadores, este mismo fue conectado al modelo actual mediante el indicador llamado Margen Bruto. Ahora sabiendo que la mayoría de indicadores operativos salen de información contenida en los Costos de Ventas, variable utilizada para el cálculo de Productividad Operativa, se decidió que de este salieron los siguientes indicadores:

- Productividad Mano de Obra
- Productividad Materia Prima
- Productividad Servicios Públicos
- Importancia Mano de Obra
- Importancia Costos Indirectos de Manufactura
- Importancia Materia Prima

Como se mencionó anteriormente el indicador Importancia CIF (Costos Indirectos de Fabricación), fue creado para la conexión de otros indicadores, de tal manera que a este indicador serian conectados los dos siguientes indicadores:

- Importancia Servicios Públicos Planta
- Importancia Costos Logísticos de Transporte

Con base en lo anterior se realizó el empalme de los indicadores anteriores obteniendo la siguiente ramificación en esta parte del árbol:

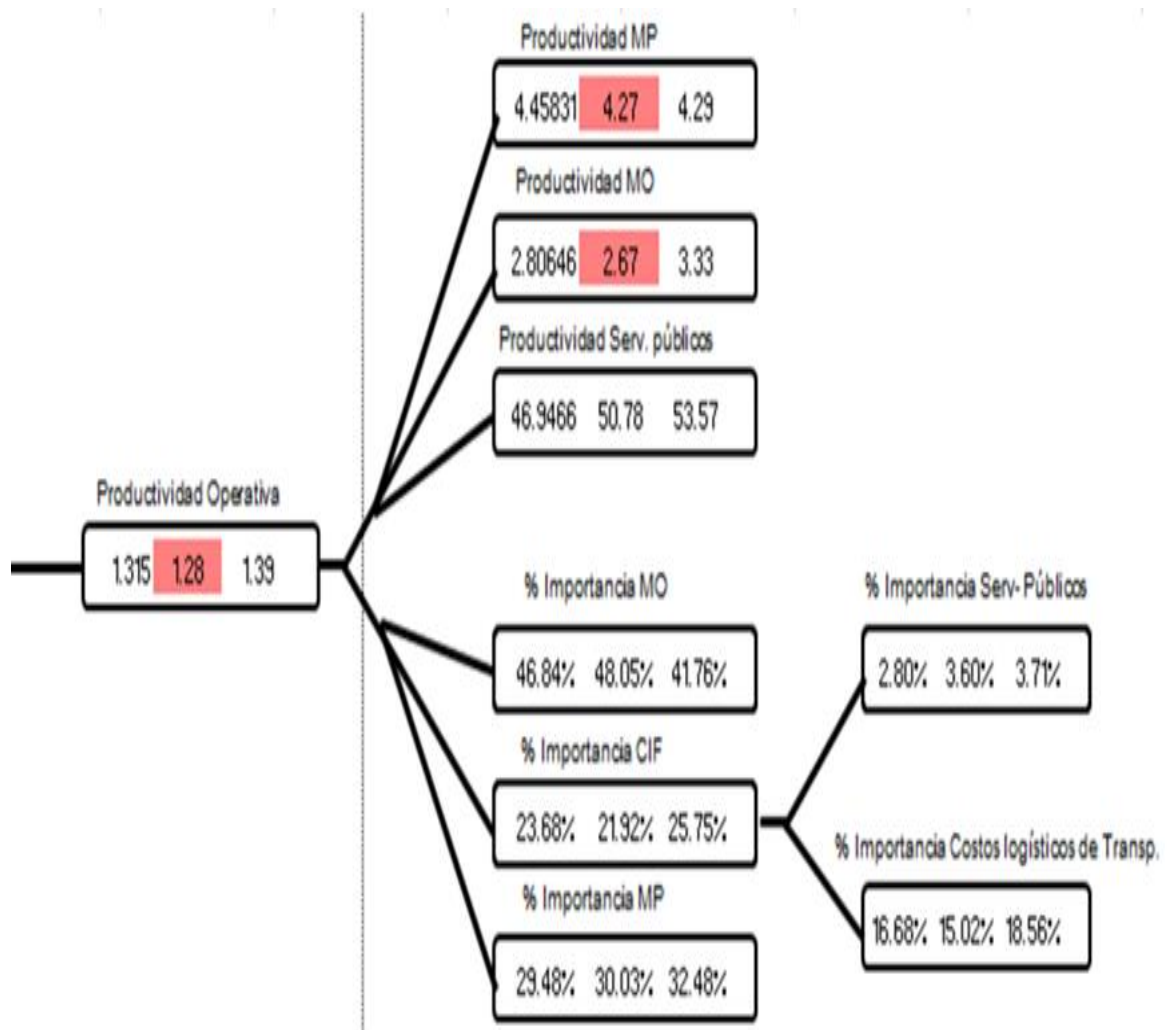


Ilustración 11 Parte de indicadores nuevos agregados al modelo

Ahora se tiene el indicador de Productividad Maquinaria, el cual sale de información del balance general, más específicamente de la variable Maquinaria y Equipo, la cual se encuentra dentro de la cuenta de Activos Fijos por lo tanto este indicador se decidió que fuera conectado con el ya existente Productividad Kfijo.

Por último se tiene el indicador de rotación de inventarios, este sale de dos variables que se encuentran en los dos estados financieros, Consumo de

Materiales (Estado de Resultados) e Inventarios (Balance General), sin embargo este muestra información de cómo rota un activo corriente, teniendo en cuenta esto se llegó a la conclusión que debía se conectado al indicador de Productividad KTO.

Después de realizar estas dos conexiones entre los indicadores se obtiene la siguiente ramificación para esta parte del árbol:

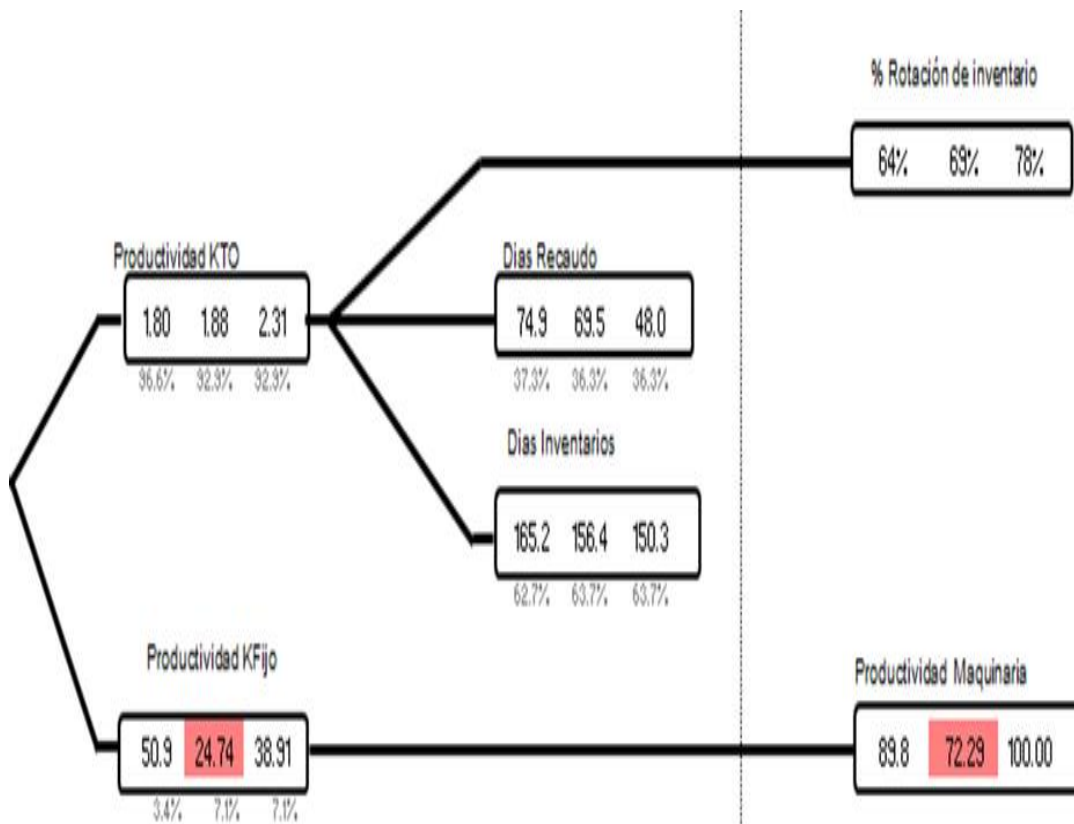


Ilustración 12 Parte de indicadores nuevos agregados al modelo 2

Después de esto finalmente se obtuvo el modelo de indicadores en forma de árbol integrado en una herramienta de Excel. A continuación se muestra como quedó finalmente el modelo:

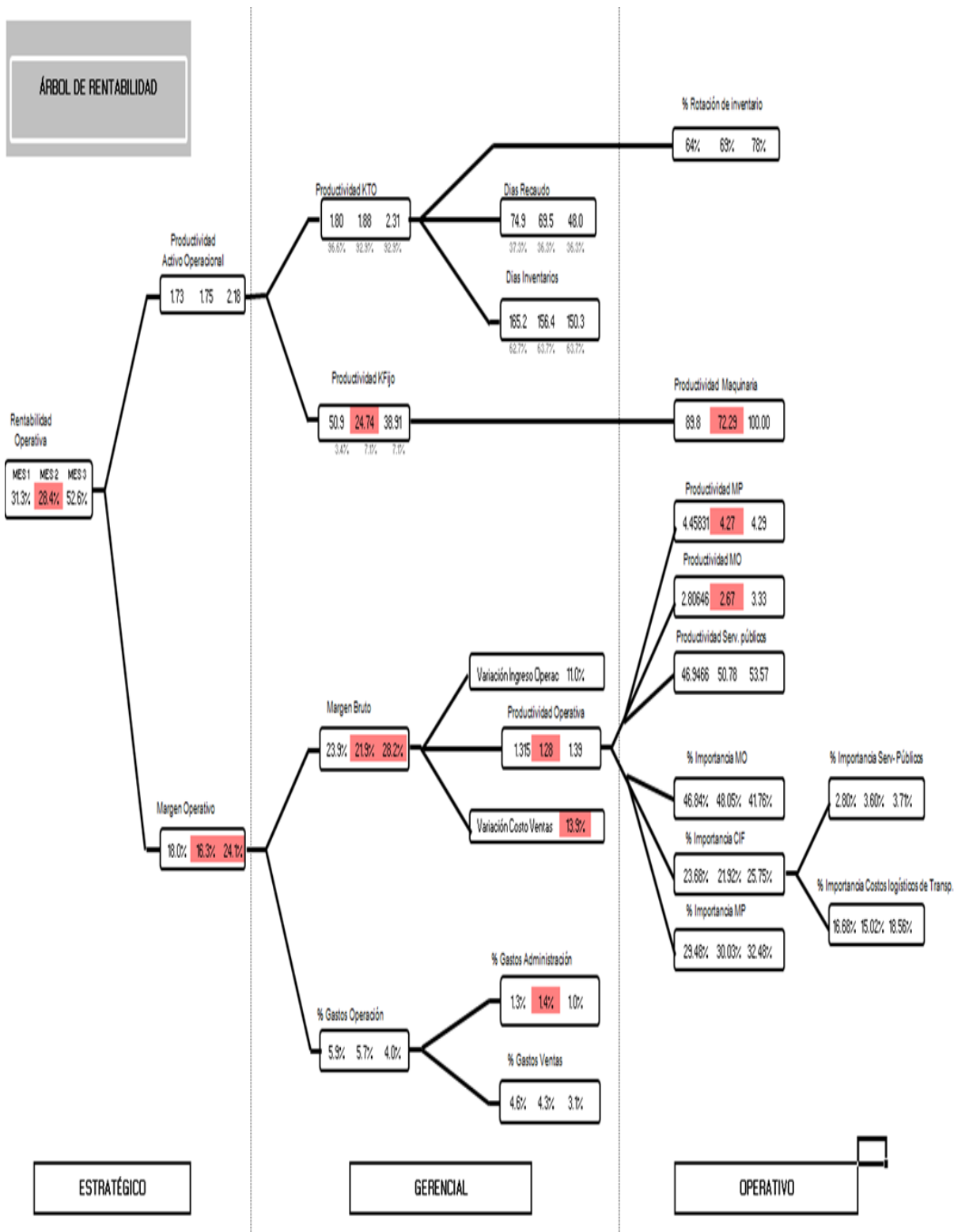


Ilustración 13 Árbol de rentabilidad con complemento operativo

6.4.4. Crear Manual para los nuevos Indicadores.

| Indicador | Cálculo |
|-------------------------|---|
| Productividad Operativa | Ingresos Operacionales / -Costo de Ventas |

Definición:

Pesos de ingreso por cada peso de lo que costaron las ventas

Productividad Operativa > 0

Productividad Operativa < 1, costos de venta > ingresos operacionales, por ende no hubo utilidad en ese mes.

Importancia:

De este indicador se obtiene la relación de los ingresos que se obtuvieron en el mes frente a lo que costó vender en el mes. La diferencia entre estos dos genera una utilidad bruta, pero lo que quiere este indicador es mostrar que tan productivo se fue en el periodo a un nivel general operativamente hablando. Lo que le interesa de este es saber cuántos pesos se están generando por cada peso que costó venderlo, aquí ya la empresa entrara a definir y a tener en cuenta los valores apropiados de este indicador y analizar cuando este arriba o abajo del estándar fijado.

Hay que tener en cuenta cuando el indicador arroja una productividad menor a uno ya que esto será porque los costos de ventas fueron mayores que los ingresos en el periodo, por ende en ese periodo no hubo utilidad. Para este indicador se agregó un mes adicional para tener una mejor visión de lo que ocurre con el indicador, con interés principal en tendencia frente al mes anterior.

| Indicador | Cálculo |
|------------------|--|
| Productividad MP | Ingresos Operacionales / Total Consumo de Materiales |

Definición:

Pesos de ingreso por cada peso que se consumió en materiales

Productividad MP > 0

Importancia:

Lo que se quiere saber con este indicador es que tanto se está produciendo respecto a lo que se consumió en el mes en cuestiones de materia prima esto en termino de dineros, por ello tenemos los pesos que ingresaron por cada peso que se gastó en materia prima, aquí ya la empresa entrara a definir y a tener en cuenta los valores apropiados de este indicador y analizar cuando este arriba o abajo del estándar fijado.

Sería raro ver que lo consumido en materiales fuese mayor que lo que ingresó en el mes, por ello no sería común ver que el valor de la productividad de materia prima fuera menor que uno, aunque puede pasar lo que sería algo crítico y requeriría de acción inmediata para arreglar la situación. Para este indicador se agregó un mes adicional para tener una mejor visión de lo que ocurre con el indicador, con interés principal en tendencia frente al mes anterior.

| Indicador | Cálculo |
|-------------------|------------------------------------|
| Productividad MOD | Ingresos Operacionales / Total MOD |

Definición:

Pesos de ingreso por cada peso que se pagó de mano de obra

Productividad MO > 0

Importancia:

Lo que se quiere saber con este indicador es que tanto se está produciendo respecto a lo que se pagó en mano de obra en el mes esto en termino de dineros, por ello tenemos los pesos que ingresaron por cada peso que se gastó en mano de obra, aquí ya la empresa entrara a definir y a tener en cuenta los valores apropiados de este indicador y ayudará en su análisis cuando este arriba o debajo del estándar fijado.

Sería raro ver que lo pagado en mano de obra en el mes fuese mayor que lo que ingresó en el mes, por ello no sería habitual ver que el valor de la productividad de mano de obra fuera menor que uno, aunque puede pasar lo que sería algo crítico y requeriría de acción inmediata para arreglar la situación. Para este indicador se agregó un mes adicional para tener una mejor visión de lo que ocurre con el indicador, con interés principal en tendencia frente al mes anterior.

| Indicador | Cálculo |
|---|--|
| Productividad Servicios públicos de la planta | Ingresos Operacionales / Servicios publicos planta |

Definición:

Pesos de ingresos por cada peso que se pagó en energía y agua

Productividad Servicios públicos de la planta > 0

Importancia:

Uno de los costos que pueden ser muy altos en las compañías debido al alto consumo energético por parte de equipo y maquinaria, desperdicios por parte del personal y demás, son los servicios de energía y agua por ello vimos como necesario ver que tanto representa en la productividad este consumo frente a lo que ingresa en un mes, es por ello que este indicador muestra los pesos que ingresan por cada peso que se paga en servicios públicos de la planta (70% del total del total consumido). , aquí ya la empresa entrara a definir y a tener en cuenta los valores apropiados de este indicador y analizar cuando este arriba o abajo del estándar fijado.

Sería raro ver que lo pagado en servicios públicos fuese mayor que lo que ingresó en el mes, por ello no sería común ver que el valor de la productividad de materia prima fuera menor que uno. Para este indicador se agregó un mes adicional para tener una mejor visión de lo que ocurre con el indicador, con interés principal en tendencia frente al mes anterior.

| Indicador | Cálculo |
|--------------------------|--|
| Productividad Maquinaria | Ingresos Operacionales / Maquinaria y equipo |

Definición:

Pesos de ingresos por cada peso invertido en maquinaria

Productividad Maquinaria > 0

Importancia:

Lo que se quiere saber con este indicador es que tanto se está produciendo respecto a lo que se tiene en maquinaria, este es un indicador para saber si la empresa le está sacando provecho a lo que invirtió, por ello tenemos los pesos que ingresaron por cada peso que se tiene en los activos maquinaria y equipo, aquí ya la empresa entrara a definir y a tener en cuenta los valores apropiados de este indicador y ayudará en su análisis cuando este arriba o debajo del estándar fijado.

Si este indicador muestra constantemente valores menores que uno, es porque la inversión fue demasiada alta o no está siendo tan productiva como se esperaba ya que me está generando un peso o menos al mes por cada peso de lo que invertí. Para este indicador se agregó un mes adicional para tener una mejor visión de lo que ocurre con el indicador, con interés principal en tendencia frente al mes anterior.

| Indicador | Cálculo |
|------------------------------|--|
| Importancia de Materia Prima | Consumo de Materiales / Costo de Venta total |

Definición:

Porcentaje de participación de la materia prima en el costo de las ventas

Importancia:

Lo que interesa de este indicador es ver cuál es la participación de la materia prima en los costos totales de Esto es importante debido a que sus valores pueden ser muy altos o muy bajos y puede ser punto de análisis ya que por ahí pueden estar las razones de tener picos en los costos del mes. Para este indicador se agregó un mes adicional para tener una mejor visión de lo que ocurre con el indicador, con interés principal en tendencia frente al mes anterior.

| Indicador | Cálculo |
|--------------------------------|---|
| Importancia de la mano de obra | Mano de Obra Directa / Costo de Venta total |

Definición:

Porcentaje de participación de la mano de obra en el costo de las ventas

Importancia:

Lo que interesa de este indicador es ver cuál es la participación de la mano de obra en los costos totales de venta, ver que tanto representa la mano de obra del total de los costos de venta. Esto es importante debido a que sus valores pueden ser muy altos o muy bajos y puede ser punto de análisis ya que por ahí pueden estar las razones de tener picos en los costos del mes. Para este indicador se agregó un mes adicional para tener una mejor visión de lo que ocurre con el indicador, con interés principal en tendencia frente al mes anterior.

| Indicador | Cálculo |
|------------------------|---|
| Importancia de los CIF | Costos Indirectos de Fabricación / Costo de Venta total |

Definición:

Porcentaje de participación de los costos indirectos de fabricación en el costo de venta

Importancia:

Lo que interesa de este indicador es ver cuál es la participación de los costos indirectos de fabricación en los costos totales de venta, ver que tanto representa los CIF del total de los costos de venta. Esto es importante debido a que sus valores pueden ser muy altos o muy bajos y puede ser punto de análisis ya que por ahí pueden estar las razones de tener picos en los costos del mes. De este indicador se tiene una visión general, pero a continuación se desglosa un poco más debido a que contiene variables críticas como el transporte y el consumo de energía y agua que son para tener en cuenta a la hora de realizar un análisis de la situación. Para este indicador se agregó un mes adicional para tener una mejor visión de lo que ocurre con el indicador, con interés principal en tendencia frente al mes anterior.

| Indicador | Cálculo |
|--|---|
| Importancia de los Servicios públicos Planta | Servicios públicos / Costo de Venta total |

Definición:

Porcentaje de participación de los Servicios públicos Planta en el costo de ventas

Importancia:

Lo que interesa de este indicador es ver cuál es la participación de los servicios públicos de la planta dentro de los costos totales de venta, ver que tanto representa los servicios públicos del total de los costos de venta. Esto es importante debido a que sus valores pueden ser muy altos y puede ser punto de análisis para concientización a los empleados por desperdicios, etc. ya que por ahí pueden estar las razones de tener picos en los costos del mes. Para este indicador se agregó un mes adicional para tener una mejor visión de lo que ocurre con el indicador, con interés principal en tendencia frente al mes anterior.

| Indicador | Cálculo |
|--|--|
| Importancia de costos logísticos de transporte | Costos logísticos de transporte / Costo de Venta total |

Definición:

Porcentaje de participación de costos logísticos de transporte en el costo de ventas

Importancia:

Lo que interesa de este indicador es ver cuál es la participación de los costos logístico de transporte (transporte subcontratado- gasolina y lubricantes) dentro de los costos totales de venta, ver que tanto representa estos costos de transporte del total de los costos de venta. Esto es importante debido a que actualmente en las empresas estos costos logísticos son muy altos y puede ser punto de análisis a controlar o minimizar a la hora de tener picos en los costos del mes. Para este indicador se agregó un mes adicional para tener una mejor visión de lo que ocurre con el indicador, con interés principal en tendencia frente al mes anterior.

| Indicador | Cálculo |
|-------------------------|-------------------------------------|
| Rotación de inventarios | Consumo de Materiales / Inventarios |

Definición:

Porcentaje del inventario que se consumió en el mes.

Lo importante de este indicador es que se puede ver qué tanto del inventario que se tiene se consume en el mes, esto tiene de utilidad que se podrá saber si se está almacenando mucho material que al final del mes no es utilizado o si por el contrario se tiene mucha rotación y hay riesgo de tener una faltante en alguna referencia.

6.5 Realizar Simulación de los nuevos indicadores de la herramienta actual con información financiera de la empresa.

6.5.1 Digitación de los datos obtenidos de la empresa

Con el fin de ilustrar lo que se quiere con el modelo, se le introdujo al mismo información de los estados financieros de la empresa, lamentablemente solo se tenían datos reales de un periodo, por lo tanto para los datos de los dos siguientes periodos se digitaron valores similares a los del primer periodo, esto con el objetivo de poder observar el comportamiento de varios de los indicadores, que su diseño consistía en poder ver el comportamiento en el transcurso del tiempo. Para introducir los datos reales de la empresa al modelo de indicadores, se tuvieron que sumar varias cuentas que en los estados financieros se encontraban desglosadas.

| BALANCE GENERAL | MES 1 | MES 2 | MES 3 |
|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Disponible | \$ 601356,197 | \$ 500000,000 | \$ 700000,000 |
| Inversiones Temporales | \$ 53181,011 | \$ 40000,000 | \$ 60000,000 |
| Deudores | \$ 2157169,937 | \$ 1800000,000 | \$ 2500000,000 |
| Inventarios | \$ 706974,170 | \$ 600000,000 | \$ 800000,000 |
| Activo Corriente | \$ 3518681,315 | \$ 2940000,000 | \$ 4060000,000 |
| Muebles y enseres | \$ 56616,423 | \$ 40000,000 | \$ 60000,000 |
| Maquinaria y equipo | \$ 453413,986 | \$ 300000,000 | \$ 500000,000 |
| Construcciones y edificaciones | \$ 1743178,152 | \$ 1200000,000 | \$ 2200000,000 |

| | | | |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Equipo de computo | \$ 76266,505 | \$ 60000,000 | \$ 80000,000 |
| Vehículos | \$ 167145,890 | \$ 110000,000 | \$ 200000,000 |
| Terrenos urbano | \$ 347592,886 | \$ 250000,000 | \$ 400000,000 |
| | \$ | | |
| Depreciación acumulada | (416146,596) | \$ 300000,000 | \$ 500000,000 |
| Otros Activos | \$ - | \$ - | \$ - |
| Activo No Corriente | \$ 2428067,246 | \$ 2260000,000 | \$ 3940000,000 |
| Total Activos | \$ 5946748,561 | \$ 5200000,000 | \$ 8000000,000 |

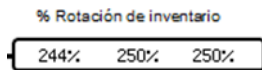
| | MES 1 | MES 2 | MES 3 |
|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Obligaciones financieras | \$ 278157,610 | \$ 200000,000 | \$ 300000,000 |
| Proveedores | \$ 524768,619 | \$ 400000,000 | \$ 600000,000 |
| Cuentas por pagar | \$ 168401,338 | \$ 100000,000 | \$ 200000,000 |
| Otros Pasivos | \$ 1118292,155 | \$ 900000,000 | \$ 1300000,000 |
| Obligaciones laborales | \$ 194297,155 | \$ 150000,000 | \$ 250000,000 |
| Pasivo Corriente | \$ 2283916,877 | \$ 1750000,000 | \$ 2650000,000 |
| Obligaciones Financieras | \$ 2135091,059 | \$ 1800000,000 | \$ 2500000,000 |
| Pasivo Largo Plazo | \$ 2135091,059 | \$ 1800000,000 | \$ 2500000,000 |
| Capital social | \$ 400000,000 | \$ 400000,000 | \$ 400000,000 |
| Utilidades acumuladas | \$ 692256,101 | \$ 500000,000 | \$ 700000,000 |
| Revalorización del Patrimonio | \$ 63447,454 | \$ 40000,000 | \$ 70000,000 |
| Reservas | \$ 100000,000 | \$ 100000,000 | \$ 100000,000 |
| Utilidades del ejercicio | \$ 281519,773 | \$ 200000,000 | \$ 300000,000 |
| Patrimonio | \$ 1537223,328 | \$ 1240000,000 | \$ 1570000,000 |
| Total Pasivo y Patrimonio | \$ 5956231,264 | \$ 4790000,000 | \$ 6720000,000 |

| ESTADO DE RESULTADOS | MES 1 | MES 2 | MES 3 |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Ingresos Operacionales | \$ 4346560,973 | \$ 3800000,000 | \$ 5000000,000 |
| Consumo de Materiales | \$ 1721543,297 | \$ 1500000,000 | \$ 2000000,000 |
| Mano de Obra Directa | \$ 910189,308 | \$ 700000,000 | \$ 1000000,000 |
| Costos Logísticos de Transporte | \$ 174076,097 | \$ 150000,000 | \$ 180000,000 |
| Servicios Públicos Planta | \$ 129726,385 | \$ 110000,000 | \$ 150000,000 |
| Otros | \$ 140571,939 | \$ 120000,000 | \$ 180000,000 |
| Costos Indirectos de Fabricación | \$ 444374,421 | \$ 380000,000 | \$ 510000,000 |
| -Costo de Ventas | \$ 3076107,025 | \$ 2580000,000 | \$ 3510000,000 |
| Utilidad Bruta | \$ 1270453,948 | \$ 1220000,000 | \$ 1490000,000 |
| -Gastos Administración | \$ 500633,641 | \$ 500000,000 | \$ 520000,000 |
| -Gastos de Ventas | \$ 254512,703 | \$ 300000,000 | \$ 300000,000 |
| Utilidad Operacional | \$ 515307,604 | \$ 420000,000 | \$ 670000,000 |
| +Ingresos No Operacionales | \$ 29812,069 | \$ 26000,000 | \$ 300000,000 |
| -Gastos no Operacionales | \$ 238046,147 | \$ 200000,000 | \$ 250000,000 |
| Utilidad antes de impuestos | \$ 307073,526 | \$ 246000,000 | \$ 720000,000 |
| -Impuestos | \$ 25553,753 | \$ 22000,000 | \$ 30000,000 |
| Utilidad Neta | \$ 281519,773 | \$ 224000,000 | \$ 690000,000 |

6.5.2 Interpretación de los indicadores obtenidos

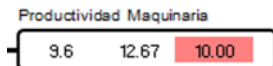
Después de tener el modelo con los datos reales de la empresa se obtuvo el cálculo de cada uno de los indicadores contenidos por el mismo, esto dejándonos a la luz información importante del desempeño de las operaciones de la empresa.

- Rotación de Inventarios



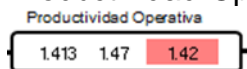
En este indicador se puede observar el porcentaje del inventario que se consume en un periodo, en el caso de la empresa este valor es mucho mayor al cien por ciento, lo cual indica que la empresa consume en un periodo mucho más material del que almacena al final del periodo. Esto es bueno puesto que tener inventario en exceso genera costos, mientras que tener una alta rotación optimiza estos costos. Esto es común en este tipo de empresas ya que para cada nuevo proyecto se compra materiales después de saber que se va a hacer y se gasta casi en su totalidad, los excedentes y sobrantes como pintura soldadura, perfiles metálicos se guardan en la bodega para terminarse de consumir en otro proyecto. Ya lo que se tiene mes a mes en el almacén en stock son cosas más pequeñas que se necesitan más a menudo y por lo general en todos los trabajos, es por eso que lo que se gasta en materiales es muchísimo más de lo que se guarda mes a mes.

- Productividad de Maquinaria



En este indicador se puede ver que por cada peso que se tiene invertido en maquinaria se generaron 9.6 pesos de ingresos. Siendo entonces mayor los ingresos operacionales obtenidos a la inversión que se tiene en maquinaria, lo cual es positivo ya que se puede afirmar que valió la pena la inversión y se está sacando provecho de la maquinaria, ya si para la empresa es muy poquito o está debajo de sus expectativas este indicador alarma y muestra que la inversión que se hizo pudo no ser la mejor. Al igual en este indicador se puede ver el comportamiento a lo largo del tiempo, teniendo así la facilidad para observar posibles inconvenientes en caso de empezar a presentarse una tendencia descendente.

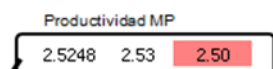
- Productividad Operativa



Acá se puede observar que por cada peso que fue gastado para las operaciones de la empresa se obtuvieron 1.413 pesos de ingresos, lo que quiere decir esto actualmente para la empresa es que la utilidad bruta del periodo fue del 41,3%. Este indicador es de gran importancia ya que así se

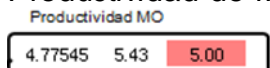
está viendo si se está generando mayores ingresos que lo que está costando vender, aquí también es de suma importancia comparar como es el comportamiento de estos valores en diferentes periodos de tiempo y así poder mirar tendencias, en el caso del ejemplo se puede ver que el último periodo de la productividad operativa se redujo respecto al mes anterior, aun cuando las utilidad bruta de ese periodo fue mayor que las dos anteriores es por eso que está resaltado en rojo, esto lo hace automáticamente el modelo y puede servir bastante como señal de alerta para entrar a mirar cosas, todo esto con el fin de que ayude a la toma de decisiones.

- Productividad de Materia Prima



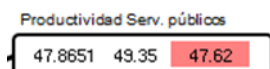
Alrededor de 2.53 pesos la empresa está obteniendo por cada peso que se consumió en materia prima. Para una empresa metalmeccánica es indispensable tener en cuenta cuanto se están gastando en materiales mes a mes, pero mucho más importante es saber que tanto son esos costos frente a lo que ingresó en el periodo, ya que prácticamente todo lo que se compra se utiliza, los materiales en especial la parte metálica se usa en su gran totalidad y son las que representan la mayor parte, el saber que por cada peso que se invirtió en materia prima, se están generando 2.5, más del doble lo cual es bastante bueno a no ser que para la empresa no sea suficiente. Para la empresa según históricos debería fijar estándares y comparar el comportamiento mes a mes para que así el modelo ayude en la toma de decisiones. Aquí como se puede observar el tercer periodo disminuyo respecto al anterior es por eso que el modelo lo resalta rojo.

- Productividad de Mano de Obra



Por cada peso que se pagó en mano de obra se obtuvo 4.77 pesos, eso quiere decir que a la empresa está ingresando cuatro veces lo que se pagó en mano de obra, esto para saber si es bueno o malo la empresa debe decidir fijando estándares como se ha venido mencionado. Aun así la mano de obra en este tipo de industria es fundamental ya que todo el trabajo que se hace es manual y por ende ocupa mucho tiempo, el controlar este indicador puede de ser de mucha ayuda a controlar esto y a tomar acciones futuras en caso de que algo este fuera de sus expectativas.

- Productividad de los Servicios



Un factor clave y que puede ser razón de sobrecostos para la empresa es lo que se paga en servicios públicos, esto es debido a que se tiene maquinaria

que consume mucha energía, otras agua, hay desperdicios y uso no consiente por parte de los operarios, es por ello que este indicador muestra que tanto se paga en servicios públicos frente a lo que ingresó. En este caso ingresan 47.8 pesos por cada peso pagado en energía y agua, a simple vista puede no ser muy representativo frente al total de ingresos, pero la que debe definir qué tanto es el impacto de estos es la empresa y cual así controlar esos costos y a la vez poder generar concientización frente al consumo y al medio ambiente.

- **Importancia de la Mano de Obra**

% Importancia MO

29.59% 27.13% 28.49%

Este indicador simplemente ayuda a ver la representación de la mano de obra en los costos totales, en este caso arrojó un valor de 29.59% lo que quiere decir que dentro del total de los costos de venta estos representan casi el 30%. Si este valor es muy alto, ya la empresa debe entrar a mirar cual es el valor ideal para así ser comparado.

- **Importancia de Materia Prima**

% Importancia MP

55.97% 58.14% 56.98%

Este indicador simplemente ayuda a ver la representación de la materia prima en los costos totales, en este caso arrojó un valor de 55.9% lo que parece ser alto, pero aún así en este tipo de industria la mayor parte de los costos son los materiales que a la vez son parte del producto final casi en su totalidad. Si este valor es muy alto, ya la empresa debe entrar a mirar cual es el valor ideal para así ser comparado.

- **Importancia CIF (Costos Indirectos de Fabricación)**

% Importancia CIF

14.45% 14.73% 14.53%

Los costos indirectos de fabricación son los otros gastos que se asocian al costo de venta y aunque este no es tan representativo como los otros dos, son de cuidado ya que no deben pasar de ciertos límites, límites que debe fijar la empresa, en este caso el periodo arroja una representación del 14.45%.

- **Importancia de los Servicios Públicos**

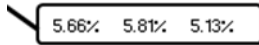
% Importancia Serv- Públicos

2.95% 4.26% 4.27%

Dentro del 14.45% hay variables que pueden ser críticas y representativas de algún modo como son los servicios públicos, el cual arroja casi un 3% de esos costos indirectos de fabricar. Estos son indicadores para controlar la situación y no sobrepase las expectativas de la empresa, como se ha mencionado anteriormente los valores estándar de referencia deben ser fijados para así controlar estos.

- Importancia de Costos logísticos

% Importancia Costos logísticos de Transp.



Dentro del 14.45% hay variables que pueden ser críticas y representativas de algún modo como los costos asociados al transporte de productos de gran volumen y peso como lo es para una empresa metalmecánica, el cual arroja un 5.66% de esos costos indirectos de fabricar. Estos son indicadores para controlar la situación y no sobrepase las expectativas de la empresa, como se ha mencionado anteriormente los valores estándar de referencia deben ser fijados para así controlar estos mes a mes.

7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Es común que en pequeñas y medianas solamente manejen información consolidada en estados financieros como los maneja la empresa estudiada. Si se tuvieran los estados financieros con cada cuenta desglosada y cada sub cuenta aún más abierta, llegando a tener más información se podría obtener una serie de datos mucho más específicos que respalden a los que los resumen. Lo ideal sería poder abrir toda esta información hasta llegar a información numérica y no solo manejarla consolidada en dinero, aun así se pudo abrir un par de cuentas y obtener información que se puede adquirir antes de ser consolidado en la cuenta COSTO DE VENTA y se pudo llegar a abrir aún más la cuenta de los costos indirectos de fabricación que está dentro de esta misma cuenta para así sacar información sobre el transporte y el consumo de servicios públicos de la planta.

Si se pudiera seguir abriendo otras cuentas y si se contara mes a mes con la información debida antes de ser consolidada en los estados financieros se podría tener mucho provecho de indicadores, tal vez sea ambicioso querer llegar a información numérica, pero si es posible detallar cada cuenta y poder sacar indicadores de otras cuentas que sean de utilidad para la empresa.

Con el modelo de indicadores creado en este proyecto se puede hacer análisis de varios aspectos de las operaciones de la empresa, como lo son materias primas e insumos, mano de obra, maquinaria, servicios públicos y transportes. Sin embargo todo esto resumido en un alto grado, ya que dentro de cada uno de estos aspectos hay numerosas sub divisiones. La recolección de datos no solo es importante a nivel financiero si no también a nivel operativo, en el caso de este proyecto hubiera resultado mucho más productivo si se contara con información de piso, ya que los indicadores diseñados pueden mostrar el estado de áreas operativas, pero de manera resumida y en caso de evidenciarse un problema identificar su causa sin esta información de piso podría ser aun complejo. Teniendo en cuenta lo anterior se recomienda a la empresa que para poder generar una mayor cobertura por parte del modelo se empieza a recolectar más información. A continuación se muestra de los aspectos mencionados anteriormente como debería ser dividida la información:

Inventarios

- Materiales
- Insumos

Actualmente al área administrativa llega un consolidado de cuanto se tiene en inventarios, pero no diferenciado en cuanto se tiene en materiales y cuanto en insumos.

Mano de Obra

- Corte.
- Doblado.
- Armado.
- Soldadura.
- Pintura.

Como se dijo anteriormente en el caso de encontrar algún problema en la mano de obra, ubicar en que parte del proceso se está generando generaría dificultades, teniendo la recolección de la información dividida de esta manera disminuiría este inconveniente.

Maquinaria

- Corte.
- Doblado.
- Armado.
- Soldadura.
- Pintura.

Al igual que en la mano de obra se recomienda para la maquinaria hacer esta división, ya que la empresa tiene información de cuanto se tiene invertido en maquinaria, sin embargo no se diferencia en que área se tiene que cantidad de la inversión.

Igualmente mucha de esta información del piso podría ser recolectada en términos diferentes a dinero, lo cual ayudaría a tener indicadores de mayor utilidad para estas áreas. La información se debe recolectar en el proceso productivo y no en resúmenes del área administrativa, ya que es ahí donde se está generando. Además con el fin de tomar correctivos o realizar mejoras es indispensable contar con esta información.

Se recomienda a la empresa empezar a utilizar el modelo, consignando en el la información mensual y además realizando un historial de los indicadores obtenidos, esto con el fin de recolectar suficientes datos históricos que permitan la construcción de estándares para cada indicadores. Lo anterior facilitaría a futuro la identificación de problemas, puesto que se tendría un valor estándar con el cual comparar el resultado obtenido en cada mes.

8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELTRÁN J, J. M. (2006). *INDICADORES DE GESTIÓN, Herramientas para lograr la competitividad*. Bogotá D.C., Colombia: Panamerica Editorial Ltda.

DANE. (s.f.). *Página del DANE*. Recuperado el 13 de 09 de 2013, de www.dane.gov.co

KAPLAN, R. S., & NORTON, D. P. (1996). *The balanced scorecard: Translating strategy into action*. . BOSTON: HARVARD BUSINESS SCHOOL PRESS.

PACHECO, J. C., CASTAÑEDA, W., & CAICEDO, C. H. (2002). *Indicadores integrales de gestión*. Bogotá, D.C: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA S.A.

Participantes del Diplomado de finanzas, C. (21 de 04 de 2005). *Síntesis del Libro Cuadro de Mando Integral - Autores: Robert Kaplan, David Norton*. Obtenido de <http://sistemasdedireccion.wikispaces.com/file/view/RESUMEN+balance+score+c+R+kaplant.pdf>

TANURA S, M. (2009). *Árbol gestión de indicadores*. Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia.