

PROPUESTA DE MEJORA EN LA MEDICIÓN DE DESEMPEÑO EN LOS
PROCESOS INTERNOS DE UNA COMPAÑÍA

JESSICA TATIANA LÓPEZ GARCIA
DANIEL ALEJANDRO MOLINA TABORDA

UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIAL
ZARZAL
2019

PROPUESTA DE MEJORA EN LA MEDICIÓN DE DESEMPEÑO EN LOS
PROCESOS INTERNOS DE UNA COMPAÑÍA

JESSICA TATIANA LÓPEZ GARCIA
DANIEL ALEJANDRO MOLINA TABORDA

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERIA INDUSTRIAL

DIRECTOR
JULIAN GONZALEZ VELASCO
COORDINADOR PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL SEDE ZARZAL

UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIAL
ZARZAL VALLE
2019

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Zarzal (V) (11, 04, 2019) (Fecha de entrega)

AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a Dios por permitir que esta etapa de mi vida culmine de la mejor manera. Agradezco a mis padres Iván López y Patricia García por luchar para que pueda cumplir mis sueños y metas, por su apoyo incondicional, sus consejos y por inculcar en mí valores que me han hecho la persona que soy. Gracias a mi hermana Diana López por su apoyo, sus consejos y su compañía en todo momento. Gracias a mi novio, mejor amigo y colega Daniel Molina por su amor incondicional, sus consejos, sus palabras alentadoras y por recorrer junto a mí esta hermosa etapa, quien logro sacar lo mejor de mí, siendo un gran apoyo para culminar nuestra carrera profesional. Gracias a mi Universidad del Valle por acogerme bajo el abrigo de sus aulas y regalarme su sabiduría. Gracias a nuestro Coordinador Julián González por su apoyo incondicional desde el inicio de nuestra carrera, por contribuir en la formación académica y personal, y por hacer posible este gran logro. Gracias a mis profesores, amigas(os) y compañeros por ser parte de esta bella etapa.

Jessica Tatiana López Garcia

En agradecimiento a nuestro padre celestial por los logros adquiridos. A mis padres Gildardo Molina y Doris Taborda por levantarse cada mañana a trabajar buscando mi bienestar y que esta meta pudiera alcanzarse, por cada muestra de amor hacia mí y por cada gota de sudor y dificultad que ellos tuvieron. Al amor de mi vida, colega y compañera Tatiana López por apoyarme durante mi carrera, ser una fuente de motivación para mejorar como persona y gestionar mis metas. A la universidad del Valle y sus profesores por potencializar nuestros conocimientos, a la compañía Kosta Azul y sus dirigentes por ser los primeros en confiar en mis capacidades profesionales y a Falabella de Colombia por darme la oportunidad de crecer en el ámbito profesional. A todos los compañeros tanto laborales como académicos por contribuir a mi formación ya que sin su aporte este logro no hubiese sido posible. A todos, un eterno agradecimiento.

Daniel Alejandro Molina Taborda

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
1. IDENTIFICACIÓN DE HERRAMIENTA BASE PARA LA MEDICION DEL DESEMPEÑO	5
1.1 CONTEXTUALIZACIÓN	5
1.2 TABLA DE COMPARACIÓN DE HERRAMIENTA	6
1.3 CONCLUSIÓN DE LA BÚSQUEDA.....	9
2. DISEÑO PLAN DE MEDICIÓN	9
2.1 BASE PARA EL DIAGNÓSTICO DEL PROCESO	10
2.1.1 Definición de las estrategias corporativas.....	10
2.1.2 Identificación de los procesos críticos de la operación	11
2.2 DEFINICIÓN DE LOS PROCESOS SCOR	12
2.3 MATRIZ DE TIPIFICACIÓN DE INDICADORES	13
2.4 CONCEPTUALIZACIÓN LITERARIA Y MATEMÁTICA DE INDICADORES BASES DE MEDICIÓN KPI'S	13
2.4.1 Indicadores de personal.....	13
2.4.2 Indicadores de proceso.	15
2.4.3 Indicadores de gestión	17
2.4.4 Indicadores de costos.....	20
3. CASO DE ESTUDIO	21
3.1 DESCRIPCIÓN.....	21
3.2 DESARROLLO	22
3.2.1 Diagnóstico del proceso	22
3.2.2 Categorización de actividades.....	27
3.2.3 Generación de KPI's	27
3.3 DASHBOARD	42
4. CONCLUSIONES.....	46
BIBLIOGRAFÍA	47

TABLA DE FIGURAS

Figura 1 La medición del desempeño a través de sus etapas	6
Figura 2 Modelo SCOR.....	8
Figura 3 Modelo Balanced ScoreCard.....	8
Figura 4 Flujograma de metodología.	9
Figura 5 Flujo de procesos operacionales.	10
Figura 6 Matriz de tipificación	13
Figura 7 Propuesta grafica de la consolidación de indicador de proveedores.	17
Figura 8 Modelo de comparación - Incidentes vs gestión	20
Figura 9 Diagrama general del flujo de la operación de planta confección.	22
Figura 10 Pareto de tiempos de procesos.	24
Figura 11 Flujograma de las operaciones de planta de confecciones.	26
Figura 12 Categorización de actividades.	27
Figura 13 Valor nómina mensual por actividad del proceso.....	30
Figura 14 Lote de muestra N° 1, tiempo por proceso.	32
Figura 15 Estado de cumplimiento por proveedor.	33
Figura 16 Promedio de Lead Time por proveedor	34
Figura 17 Dashboard Estado de Personal.....	43
Figura 18 Dashboard Estado del Proceso.....	43
Figura 19 Dashboard Estado de costos	44
Figura 20 Dashboard Estado de Gestión.....	44

TABLA DE TABLAS

Tabla 1 Comparación de herramientas.....	7
Tabla 2 Formato de medición de incidencias.....	19
Tabla 3 Formato de medición de incidencias a nivel de gestión.....	20
Tabla 4 Tiempos por proceso.....	23
Tabla 5 Pareto caso de estudio.....	24
Tabla 6 Causales de retraso por proceso	25
Tabla 7 Indicadores de personal.....	28
Tabla 8 Límites para indicadores de personal.....	29
Tabla 9 Edad promedio entre funcionarios.	29
Tabla 10 Valor nómina mensual por actividad del proceso.....	30
Tabla 11 Antigüedad de los empleados.	30
Tabla 12 Tiempo promedio por actividad (mensual).....	31
Tabla 13 Tiempos de respuesta.....	32
Tabla 14 Promedio de Lead Time por proveedor.	34
Tabla 15 Capacidad de producción al día por modulo.....	35
Tabla 16 Ciclo de orden de producción por proceso.....	35
Tabla 17 Capacidad de recepción de material.....	36
Tabla 18 Work in processo (WIP).	36
Tabla 19 Producción promedio por módulo.....	37
Tabla 20 Cumplimiento entregas primer semestre.....	38
Tabla 21 Criterio de calidad para descuento.	39

Tabla 22 Asignación de calidad por proveedor.....	39
Tabla 23 Descuento por calidad en pesos.	39
Tabla 24 Capacidad vs Entregas.	40
Tabla 25 Consumo de mercancía en el primer semestre.	41
Tabla 26 Sumatoria de presupuesto.	41
Tabla 27 Costos del proceso.	42

INTRODUCCIÓN

El mercado moderno se ve influenciado por el crecimiento y la globalización. Por ello, las empresas están orientadas a mejorar su competitividad y desempeño, donde la logística y la gestión en la cadena de suministro deben ir de la mano para cumplir eficientemente con estos requisitos. Para responder a ello, se hace fundamental la medición del desempeño de la cadena siendo prueba de verificación de que todas las operaciones giran en torno a la rentabilidad y el cumplimiento de los planes propuestos.

En ese sentido, la productividad como medida de desempeño, adquiere significativa relevancia y según Annalisa Primi miembro de la OCDE (Organización para la Cooperación y el desarrollo Económicos), “la productividad de una empresa en Colombia es del 25% de lo que es la productividad promedio de una empresa en Estados Unidos, dato preocupante, porque impide el trabajo en cadenas de valor y en encadenamientos productivos” (Herrera, 2019). Por este motivo, es necesario que las organizaciones nacionales mejoren sus sistemas de medición y control siendo factores claves para el cumplimiento de los objetivos y metas planteados por la empresa, para de esta manera tomar decisiones acertadas y justificadas que mejoren la eficiencia de sus procesos y su desempeño. Se debe tener en cuenta que el análisis de los principales procesos internos de la organización crea la necesidad de medir el desempeño en cada uno de ellos con el fin de encontrar fallas o aplicar mejoras para responder al mercado y garantizar su permanencia. Partiendo de ello, los principales procesos internos de gestión de las organizaciones y foco de la investigación son: planificación, aprovisionamiento manufactura distribución y devoluciones. Es necesario que en las mediciones se consideren “aquellos aspectos que afectan la capacidad, la eficacia, la eficiencia y la flexibilidad de la organización, así como a la satisfacción de los clientes” (Lucas, 2014).

Con base en lo expuesto se define el problema como la necesidad de las organizaciones en darle un adecuado seguimiento y control a sus procesos internos con el fin de tomar mejores decisiones; por lo cual ¿Cómo se puede generar una propuesta de mejora en la medición de desempeño en los procesos internos de una compañía?

Para darle solución a la pregunta planteada se realizará una revisión de la literatura seguida de la identificación de una herramienta base para la medición, luego se diseñará un plan de medición adecuado y flexible para el nivel de desempeño de la operación interna de una compañía apoyado en la herramienta base encontrada y finalmente se comprobará la viabilidad del plan de medición a través de un caso de estudio.

La medición de desempeño de los procesos es una de las mejores soluciones para conservar el control continuo de la empresa, donde los datos que dan las mediciones son información valiosa para la toma de decisiones y el direccionamiento al cumplimiento de los objetivos. (Hurst, 1980) plantea que cualquier sistema de información que espere proporcionar medidas formales de productividad debe necesariamente basar estas medidas en el desempeño de las subunidades de la organización bajo consideración. En cuanto a su éxito (Diez, Perez, Gimena, & Montes, 2012) examina el impacto del uso de sistemas de medición de rendimiento e indicadores donde encuentra una influencia positiva en la adopción de ambos.

Se entiende que la medición de desempeño es un conjunto de métricas, donde los indicadores que son medidas verificables toman gran importancia, pues a través de ellos se le puede dar seguimiento a los procesos y/o actividades de la organización. (Stubbs, 2004) afirma que los indicadores de desempeño han adquirido trascendencia a partir del establecimiento de la filosofía de gestión de calidad total, ya que brindan importantes herramientas de gestión para realizar mediciones. (Lindberg, Tan, Yan, & Starfelt, 2015), (Kaganski, Majak, Karjust, & Toompalu, 2017) y (Sayed, 2013) recomiendan la selección de indicadores claves o KPI's que son valores medibles aplicados donde se requiere, los cuales se pueden utilizar para identificar un rendimiento deficiente y el potencial de mejora; consideran los autores, la necesidad de tener en cuenta que los indicadores deben establecerse en aquellas actividades o procesos que lo requiriera, pues el uso excesivo solo generaran confusión en la toma de decisiones; se deben considerar indicadores tanto financieros como no financieros, como lo propone (Pavlakova & Kocmanova, 2015), donde estos permiten identificar la posición de una empresa en particular y revelar sus deficiencias en la eficacia, siendo útil en la toma de decisiones y la gestión del rendimiento. A partir de ello, surge la herramienta Balanced Scorecard o Cuadro de Mando Integral, el cual (Olarde & Garcia, 2009) definen como una herramienta útil que facilita y estructura el proceso de planeación estratégica de las organizaciones y (Zizlavsky, 2014) la presenta como un sistema innovador de medición del rendimiento, donde en un entorno empresarial dinámico y cambiante, la implementación de estrategias de gestión requieren sistemas integrados de medición del desempeño que capturen los cambios en las medidas financieras y no financieras.

Ahora, una herramienta de gestión que está en auge es el modelo SCOR (Supply Chain Operations Reference o Modelo de Referencia de Operaciones de la Cadena de Suministro) el cual permite la gestión eficiente de las cadenas de suministro. (Salazar & López, 2009) lo definen como una herramienta de gestión estratégica para tener una visión global de toda la cadena de suministro, que especifica cada uno de sus procesos y elementos, analiza, mide, establece objetivos de rendimiento, determina oportunidades de mejora, identifica las mejores prácticas y prioriza proyectos de mejoramiento para garantizar el cumplimiento de la promesa de servicio a través de la red de distribución del sistema. Por su parte, (Herrera

Vidal & Herrera Vega, 2016) concluye que el éxito en las empresas depende de que sus procesos se encuentren alineados e integrados, donde se encuentra el análisis de cinco procesos básicos propuestos en el modelo como son: planeación, aprovisionamiento, producción, distribución y devoluciones, de esta forma se identifica las falencias que se presentan en cada uno, con el fin de tomar la mejor decisión para su mejora. Por último, (Duran, Córdova, & Macginty, 2014) presentan la influencia existente entre el Balanced Scorecard que traduce la estrategia de una organización en medidas de desempeño y el SCOR que a partir de estrategias de una cadena de suministro obtiene medidas de desempeño.

Con base en la revisión literaria, se definen términos importantes que se tendrán en cuenta en el trabajo. Se inicia con el término indicador, que es definido como una herramienta para clarificar y definir, de forma más precisa, objetivos e impactos. Se puede decir que son medidas verificables de cambio o resultado las cuales son diseñadas para contar con un estándar contra el cual evaluar, estimar o demostrar el progreso buscando el cumplimiento de la misión, objetivos y metas establecidas. Se les atribuye dos funciones básicas: la función descriptiva, que consiste en la aportación de información sobre el estado real de una actuación o proyecto, programa, etc.; y la función valorativa, que consiste en añadir a la información descriptiva un juicio de valor, lo más objetivo posible, sobre si el desempeño está siendo o no el adecuado, para orientar la posterior toma de decisiones que hace parte del denominado ciclo de monitoreo (Valle & Rivera, 2018).

Es importante resaltar que el concepto es aplicable al objetivo general de este documento; donde se inicia la búsqueda, realizando la exploración de modelos adaptables, siendo el más relevante para el desarrollo el modelo SCOR (Supply Chain Operations Reference Model) definido como el conjunto de procesos que se enfoca en la gestión de la cadena de suministro, desde su representación hasta la configuración. El modelo SCOR busca integrar los procesos de negocios al servicio de la cadena de suministro y de las posibles mejoras que se puedan presentar en la misma. Se generan cinco procesos claves: planificación, aprovisionamiento, fabricación, distribución, y devolución. Para la revisión de procesos, el modelo SCOR trabaja bajo la suposición de tres niveles que buscan aportar indicadores claves de desempeño (KPI's), los cuales derivan factores de rendimiento de sistema, fiabilidad en el cumplimiento, velocidad de atención, coste, activos y flexibilidad (Coavas, 2011).

Un indicador clave de desempeño (KPI) se define como un valor medible de forma cualitativa o cuantitativa, el cual puede expresarse como un porcentaje o ratio que permite evaluar el progreso hacia la consecución de objetivos planteados en una empresa. Normalmente se plantea el monitoreo de estos indicadores en un periodo regular. Es importante la búsqueda del indicador más idóneo y que esté ligado a lo que se está monitorizando, una vez se logran tener perfectamente definidos los objetivos es mucho más simple fijar los KPI, de allí la

importancia de definir claramente la naturaleza y objetivos corporativos del proceso a evaluar. Los KPI deben seguir el criterio SMART: Específicos, Medibles, Alcanzables, Relevantes, y Medidos a tiempo.

La propuesta en la medición debe tener unas características claves como lo es la flexibilidad en la medición extraída del modelo SCOR, ésta es definida como la capacidad de plantear un modelo, el cual sea fácil de adaptar y sea presentado como un orden metodológico y no como una propuesta fija. Es de vital importancia que la propuesta de mejora generada sea adaptable a un gran número de contextos; y la planificación de la medición, extraída de la filosofía del modelo, ya que antes de realizar la medición del desempeño de una organización y/o proceso se debe tener en cuentas aquellos factores y métricas actuales para así poder determinar la forma y la metodología aplicable al proceso en cuestión.

Estas cualidades sirven como parámetro y/o herramienta adicional para la integración correcta de los indicadores

Por otro lado, existen normas que involucran el seguimiento, la medición de procesos, y los indicadores claves de desempeño. Se encuentra la norma ISO 9001-2015 que consiste en la evaluación de desempeño del Sistema de Gestión de Calidad (SGC). Su objetivo es que la organización establezca lo que necesita para controlar el rendimiento y la eficacia del SGC, como y cuando realizar el seguimiento y la medición para analizar y evaluar sus resultados (ISO 9001:2015, 2016). Por otro lado, se encuentra la norma ISO 22400:2004 que permite tener una visión general del término KPI, muestra conceptos relevantes para trabajarlo y construirlo, especifica terminología relacionada con el KPI y describe cómo se puede utilizar (Internacional Organización de Normalización, 2014a). También, presenta un número elegido de KPI, su fórmula y elementos correspondientes, mostrando su comportamiento en el tiempo, su unidad o dimensión, entre otras características (Internacional Organización de Normalización, 2014).

En el siguiente trabajo se presentará como ha sido la evolución de la medición de desempeño hasta llegar a la medición actual donde con base en la revisión literaria se expone dos herramientas de las cuales se fijará una base para el desarrollo del trabajo. Seguido, se diseñará un plan de medición, el cual se limita a los procesos internos de una empresa, se propone una matriz de tipificación dividida en cuatro aristas compuesta por indicadores claves que se definen de forma teórica y matemática. Por último, se realiza un caso de estudio en el cual se usará el diseño propuesto y se brinda los resultados a través de una propuesta grafica para una mejor comprensión.

1. IDENTIFICACIÓN DE HERRAMIENTA BASE PARA LA MEDICION DEL DESEMPEÑO

1.1 CONTEXTUALIZACIÓN

La medición de desempeño definida como el proceso que realiza una empresa de analizar información para determinar su progreso hacia un resultado deseado se dio a principios del siglo XX. Se destacan tres grandes etapas por las que ha pasado la medición, pues en sus inicios se centraba en la contabilidad, es decir en los resultados financieros. Para ello, los datos tomados se obtenían al final del periodo contable, esto brindaba poco control directo para las organizaciones. Después, se realizó un pequeño avance al medir la rentabilidad sobre los recursos propios de la empresa (ROE), esto se conoció como análisis DuPont el cual es una de las razones financieras más importantes en el análisis de desempeño económico y operativo de una empresa. A mitad del siglo, General Electric en su medición incluyo resultados a largo plazo pues antes solo se contemplaba el corto plazo y ya para los años 70 se inició el cálculo de medidas de desempeño no financieras en los procesos de producción y operaciones. Esta medición fue cuestionada pues creaba una brecha entre la estrategia y la ejecución, así, aunque las empresas gastaran grandes recursos en la gestión de estrategias desarrolladas si no existen procesos alineados claros no se dará una adecuada ejecución de ellas. (Lance Jacob, n.d.)

La segunda etapa de la medición se determinó por datos y tecnología. De esto se encargó los departamentos de tecnologías de la información (IT), sin embargo, cuando estas áreas entregaban respuestas a los dilemas establecidos, estos ya habían cambiado. Para solucionar la demora, se presentó el catálogo de indicadores claves (KPI) el cual contenía miles de medidas listas para usar, pero se equivocaron al creer que las necesidades de medición de todas las empresas eran las mismas. Esta medición estaba más enfocada en cazar números que en implementar mejoras. (Lance Jacob, n.d.)

La tercera etapa y medición de desempeño actual, está enfocada en la gestión del desempeño cambiante impulsada por objetivos, la cual tiene en cuenta que cada empresa maneja su propio sistema de medición, pues lo que puede funcionar para una empresa para otras no. Esta medición permite un acercamiento centrado en procesos que alinean la ejecución de procesos clave a la meta estratégica permitiendo mejoras significativas para las empresas. En esta medición se busca remover las restricciones y cuellos de embudo, mostrando como principios la agilidad y flexibilidad. Se establece la medida de un buen desempeño y uno no aceptable. Por ello si se conoce las variables presentes en la medición y se sabe cómo pueden afectar al sistema, se podrá direccionar los pasos para retomar los buenos resultados en caso

de que estas sean negativas. Esta medición también permite validar los resultados de alguna iniciativa propuesta para conocer si logrará cumplir las metas antes de su implementación. También brinda información puntual y concreta para la adecuada toma de decisiones. Otro gran cambio a las mediciones pasadas es que ofrece datos confiables, es decir que mide el volumen de registros y da información si el proceso fue estable y correctamente seguido. Las medidas deben estar alineadas específicamente para el cumplimiento de los objetivos organizacionales, y cada proceso debe estar bien estructurado para brindar soporte. (Lance Jacob, n.d.)

Las empresas que tienen una buena visión sabrán que, aunque se encuentre en un alto nivel de eficiencia siempre habrá oportunidades de mejora. A continuación, se presenta la medición del desempeño a través de sus etapas en la figura 1.

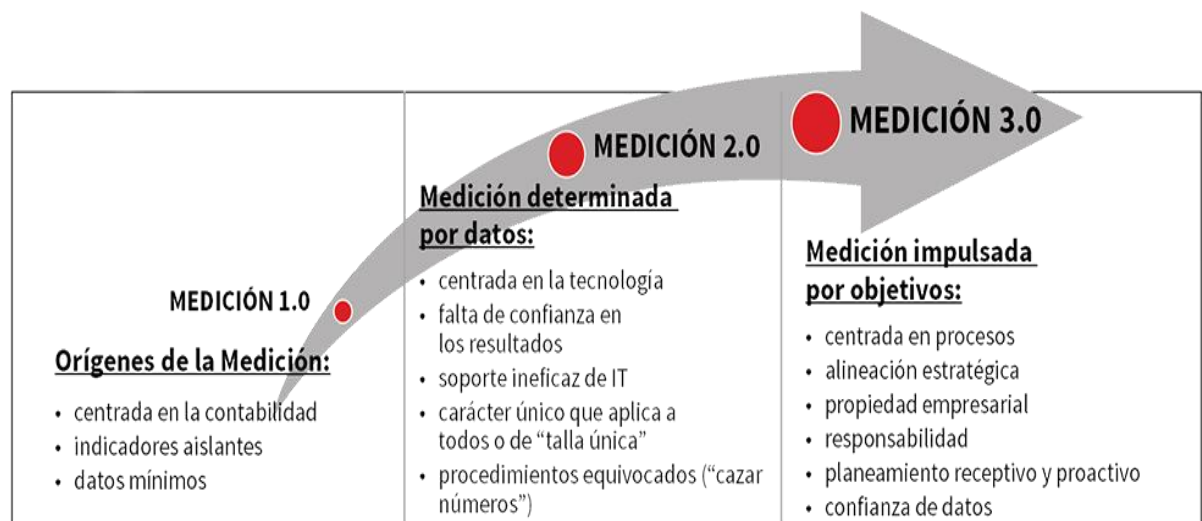


Figura 1 La medición del desempeño a través de sus etapas. (Lance Jacob, n.d.)

Para la comprensión de esta parte del documento es de vital importancia la revisión literaria. A continuación, se establece una relación de las dos herramientas más adaptables a la solución de la pregunta de investigación planteada (Ver Tabla 1).

1.2 TABLA DE COMPARACIÓN DE HERRAMIENTA

Tabla 1
Comparación de herramientas

HERRAMIENTAS	BALANCED SCORECARD O CUADRO DE MANDO INTEGRAL (CMI)	MODELO SCOR (SUPPLY CHAIN OPERATIONS REFERENCE MODEL)
DEFINICIÓN	El CMI “es un modelo que traduce la estrategia y la misión de una organización en un amplio conjunto de medidas de la actuación, que proporcionan la estructura necesaria para un sistema de gestión y medición estratégica”(Kaplan & Norton, 2000). Es decir, el CMI, es un sistema de control estratégico que permite una visión global de los procesos de la organización. El CMI contiene indicadores financieros y no financieros, con ello no solo miden valores cuantitativos, también pueden “medir la forma en que sus unidades de negocio crean valor para sus clientes presentes y futuros, y la manera en que deben potenciar sus capacidades internas e inversiones en personal (Kaplan & Norton, 2000)	El modelo SCOR es una herramienta de gestión estratégica que permite tener una visión global de la cadena de suministro. Proporciona un marco único que vincula los procesos de negocios, métricas, mejores prácticas y tecnología en una estructura unificada para respaldar la comunicación entre los socios de la cadena de suministro y para mejorar la efectividad de la gestión de la misma (<i>Supply Chain Operations Reference Model</i>, 2012) El modelo SCOR contiene indicadores claves de rendimiento (KPI) que buscan medir su comportamiento interno (costos y activos) y externo (fiabilidad, respuesta y flexibilidad) permitiendo una toma de decisiones más acertada.
TIPO DE INDICADORES		
MODELO	Mide la actuación de la organización desde cuatro perspectivas equilibradas: finanzas, clientes, procesos internos y formación y crecimiento. (Kaplan & Norton, 2000)	Se organiza a través de cinco procesos principales de gestión: • Planificación. • Aprovisionamiento o compra. • Manufactura • Distribución. • Devolución.
EXPLICACIÓN DEL MODELO	Perspectiva financiera: Aquí se presentan los indicadores útiles para resumir todo lo relacionado con las consecuencias económicas. • Perspectiva clientes: Se identifican los segmentos de clientes y del mercado en los que la organización competirá. Se maneja medición de: satisfacción del cliente, retención de clientes, adquisición de nuevos clientes, la rentabilidad del cliente y la cuota de mercado en los segmentos seleccionados. • Perspectiva procesos internos: Aquí se identifican los procesos críticos internos de la organización, flujos y elementos que atribuyan el funcionamiento de la misma. • Formación y crecimiento: Cuenta con tres factores; personas, sistemas y procedimientos, donde se busca el mejoramiento de las capacidades de los colaboradores, la adaptación de tecnologías que satisfacen mejor la necesidad del cliente, mejorar la comunicación interna a través del feedback, potencializar las alianzas, entre otros. (Kaplan & Norton, 2000)	Nivel 1 - Nivel Superior: Contiene los tipos de procesos. Aquí se define el contenido y alcance de la aplicación del SCOR. Nivel 2 - Nivel de Configuración: Contiene las categorías de procesos. Es una configuración personalizada y única de la cadena de suministro donde la organización implementan sus estrategias operativas a través de Nivel 3 - Nivel de Elementos de Procesos: Consiste en la descomposición de los procesos. Se define la habilidad de la compañía para competir exitosamente dentro del mercado elegido. (<i>Supply Chain Operations Reference Model</i>, 2012)

REPRESENTACIÓN GRÁFICA

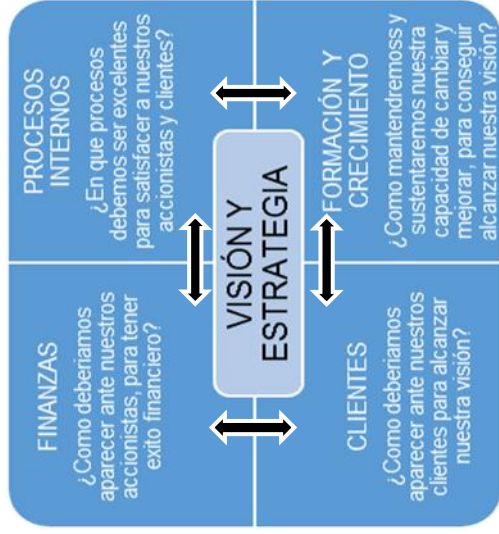


Figura 3 Modelo Balanced ScoreCard. (Kaplan & Norton, 2000)

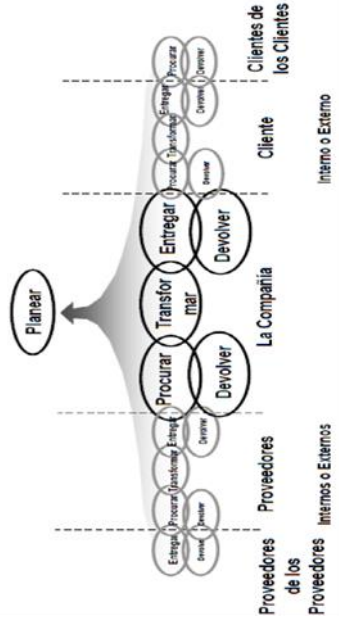


Figura 2 Modelo SCOR. Cita de (Coavas, 2011)

1.3 CONCLUSIÓN DE LA BÚSQUEDA

De estas dos herramientas se generará una adaptación basada en términos que concluyan en una opción más adaptable para la solución de la pregunta de investigación. Debido a que se necesita una definición flexible y que se pueda enfocar hacia el desempeño de la operación.

La definición de los niveles del modelo SCOR son importantes para la definición del modelo, sin embargo, para este caso no se hace necesaria ya que el objetivo de este documento no es generar una mejora directa en la cadena sino diseñar un plan de medición óptimo para los procesos internos en la compañía, por lo cual entrar en detalle en la modificación y la configuración de la cadena se hace un ilógico para objetivo planteado.

Sin embargo, se tomaron algunas definiciones importantes como:

- La unificación de términos y categorización de procesos para establecer un diagnostico a cerca de la configuración de la cadena de suministros a través de los 5 procesos principales: planificación, aprovisionamiento, fabricación, distribución, devolución.
- La evaluación de cada proceso a través de indicadores claves de desempeño (KPI's).
- Definición de procesos y relevancia de acuerdo a los objetivos estratégicos.

2. DISEÑO PLAN DE MEDICIÓN

Para el diseño del plan de medición; se toma los aspectos del modelo SCOR adaptado a la medición limitada al proceso operacional. Dejando de lado algunos aspectos como el desempeño a nivel de estratégico o actividades que difieran con el proceso interno o que simplemente no se consideraron necesarias. Se generó un flujograma (Ver Figura 4), el cual describe paso a paso la metodología creada para determinar el funcionamiento de un proceso y su posterior mejora en la medición.

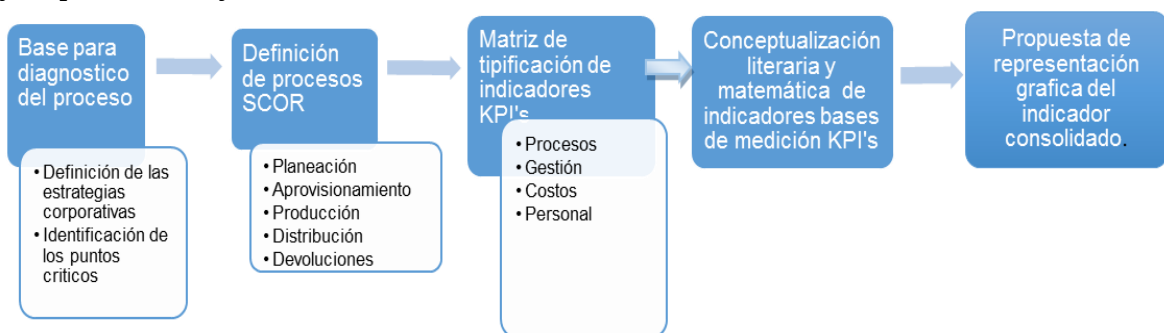


Figura 4 Flujograma de metodología.

2.1 BASE PARA EL DIAGNÓSTICO DEL PROCESO

2.1.1 Definición de las estrategias corporativas

Las compañías habitualmente documentan su actividad principal desde el momento en que son creadas. Esto es conocido como misión, que se desglosa en objetivos corporativos para luego generar una serie de acciones que conducen a procesos operacionales que deben ir en conjunto con los llamados procesos transversales o de apoyo entre los cuales circula el flujo del proceso operacional para ser definida como la esencia de la operación en una compañía. (Ver Figura 5).

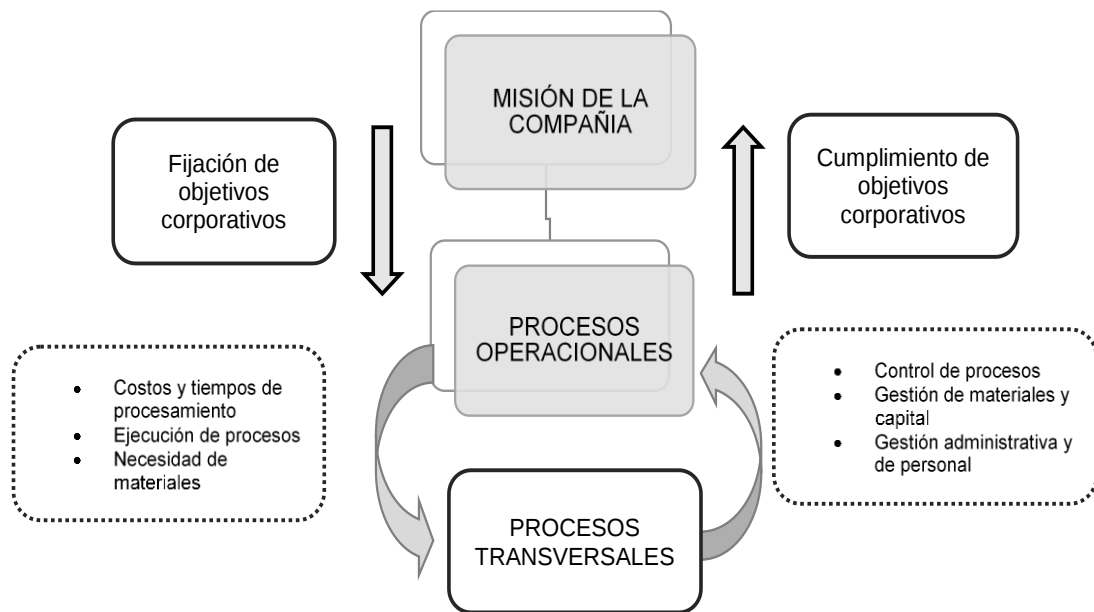


Figura 5 Flujo de procesos operacionales.

En la Figura 5, se observa que el flujo de la operación se da entre los procesos operacionales y los transversales, ya que estos son los que intervienen directa o indirectamente en el desarrollo del producto y/o servicio que la compañía ofrece a sus clientes. “Las estrategias operacionales de una organización se encuentran focalizadas en una cadena de valor de los productos y servicios, actividades primarias y de apoyo. De las estrategias operacionales se generan objetivos operacionales y planes de acción orientados a mejorar el servicio al cliente, eficiencia de los procesos internos, obtener una alta calidad y alto margen de los productos” (Duran et al., 2014).

2.1.2 Identificación de los procesos críticos de la operación

La priorización en la operación está delimitada por la fijación de los objetivos corporativos. Además, la concentración de los tiempos operativos está enfocada en algunos procesos en particular dependiendo de la naturaleza de la empresa. “Los indicadores clave de rendimiento aplicados a cada proceso pueden variar sensiblemente en función de la naturaleza de la compañía, así como también lo harán los procesos de operaciones de los cuales cabe monitorizar y medir su nivel de desempeño” (Logicalis, 2014).

Propuesta base de identificación de puntos críticos: Los puntos críticos de la operación pueden ser identificados a través de la participación porcentual de tiempos dentro de la operación. Expresado de la siguiente manera:

$$\sum tP_1 + \sum tP_2 + \sum tP_3 + \sum tP_n = \sum tP_T$$

$\sum tP_T$ = Sumatoria del tiempo de proceso de la operación por flujo.

$\sum tP_T$ = Total tiempo de la operación.

Para identificar la participación porcentual se expresa de la siguiente manera:

$$tP_c = \frac{\sum tP_n}{\sum tP_T}$$

Los procesos que representen mayor participación porcentual sobre el tiempo total del sistema evaluado son aquellos catalogados como puntos críticos. Es a consideración del evaluador la priorización en la carga porcentual y hasta qué punto categoriza como “*critico*” el proceso.

Nota: los flujos de operación pueden ser de procesamiento de producto, atención al cliente o prestación de determinado servicio dependiendo de la misión y los objetivos corporativos de la compañía.

- **Modelo propuesto (Pareto):**

Este permite diagnosticar los puntos vitales y más repetitivos en determinada base de información. Se generaliza la definición así para no limitar la propuesta a términos de tiempo sino a cualquier otro factor parametrizable. Por ejemplo, Pareto de flujos operativos, personal

reportado o incidencias en general en algún punto del proceso en cuestión. Para finalmente usar los vitales generados en el Pareto como los puntos críticos del proceso.

Nota: El plan de extracción de información y adaptación al modelo general aquí presentado es a elección del evaluador.

2.2 DEFINICIÓN DE LOS PROCESOS SCOR

Buscando generar una metodología manipulable, se propone la categorización en los cinco procesos principales propuestos en el modelo SCOR. Estas actividades permiten categorizar los procesos para un orden de medición. Por ejemplo, alistamiento de materiales, recibo de importaciones e ingreso de facturación se puede categorizar en las actividades de aprovisionamiento, mientras que empacado, alistamiento de despacho, carga de camiones y facturación al cliente se categorizaría como un proceso de distribución.

La planeación permite plantear tareas, presupuestos y parámetros para su posterior cumplimiento. Su importancia radica en la necesidad de prever las condiciones con las que trabajará la operación en un lapso. El aprovisionamiento es una actividad clave ya que permite controlar y abastecer cada parte del sistema productivo, es vista como una actividad misional. Es de vital importancia su medición constante ya que garantiza el buen funcionamiento del proceso y una falla en ella repercute en un “*dead time o tiempo muerto*” para la cadena ya sea por desabastecimiento o tardanza en el mismo; La manufactura es el proceso responsable de la transformación de algún material en un producto final útil para la comunidad; La distribución es una serie de actividades las cuales permiten transportar determinado material de un punto origen a un punto destino; Y la devolución es la actividad que gestiona el proceso inverso de un producto, es decir del cliente hasta la planta operativa.

Nota: En este documento se manejará la gestión de devoluciones, pero desde el interior de la compañía, ya que desde el planteamiento se limitó al proceso interno, haciendo que la logística de recolección y entrega no sea un factor de investigación.

La base del modelo SCOR no presenta un componente matemático es por ello que se acompaña de los indicadores claves de desempeño (KPI). A continuación, se presenta una matriz con una propuesta de categorización basada en 4 aspectos básicos de la medición interna de un proceso, lo cual es una adaptación de la generalidad del SCOR. De ahora en adelante nombrada *Matriz de tipificación de indicadores claves de desempeño KPI's*.

2.3 MATRIZ DE TIPIFICACIÓN DE INDICADORES

Al momento de realizar la revisión de los procesos de la compañía y estratificar los niveles propuestos en el modelo SCOR es indispensable tener una base de conocimiento acerca de los indicadores y sus clases. Se establece a continuación una matriz donde se extraen los indicadores básicos para la medición del nivel de desempeño, limitado a procesos internos (Ver Figura 6). Son aquellos indicadores los cuales intervienen directamente sobre el rendimiento de los procesos operacionales. Con esta matriz se busca plantear un esquema general de los KPI's ya que dependiendo del escenario puede haber una variación en los componentes de medición basado en la estructura del CMI.

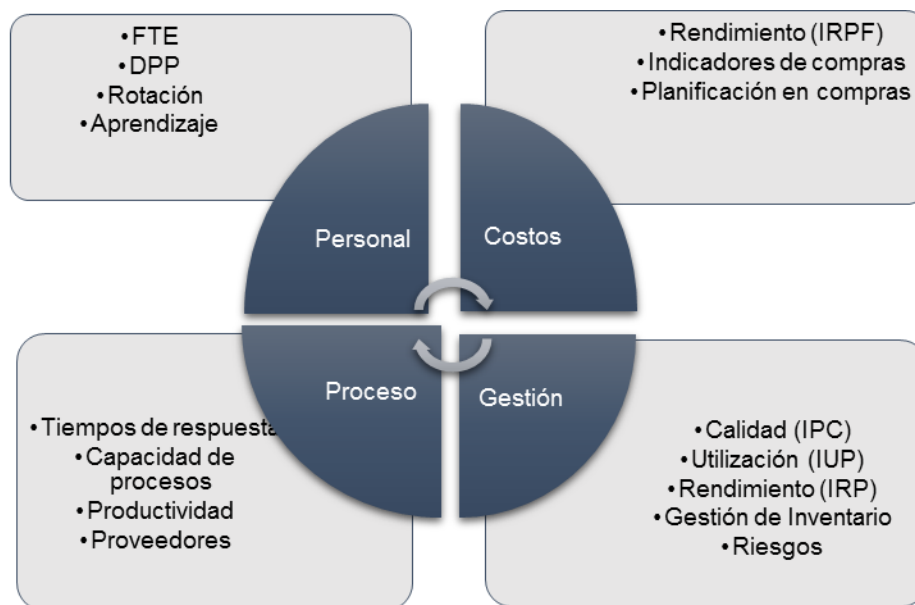


Figura 6 Matriz de tipificación

2.4 CONCEPTUALIZACIÓN LITERARIA Y MATEMÁTICA DE INDICADORES BASES DE MEDICIÓN KPI'S

2.4.1 Indicadores de personal

2.4.1.1 Concepto FTE (Full- time- equivalent)

Es una manera de medir la cantidad de empleados a tiempo completo que es necesaria para cumplir una labor determinada. Por ejemplo, muchas organizaciones tienen una composición de trabajadores a tiempo parcial y a tiempo completo, los trabajadores a tiempo parcial pueden variar ampliamente en el número de horas que trabajan. Por ello, el cálculo de FTE permite a las empresas comparar a los trabajadores necesarios para los distintos procesos.

Se pretende flexibilizar el modelo a cualquier tipo de operación y definirlo a razón de coeficiente.

$$FTE_t = \frac{Q_e * H_x * X_t + He_t}{H_t}$$

Q_e = Cantidad de empleados

H_x = Número de horas laborales por semana

X_t = N° de semanas trabajadas en un periodo t

He_t = N° T de horas extras trabajadas en periodo t

H_t = N° de horas ordinarias trabajadas por empleado en el periodo t

t = Periodo evaluado

2.4.1.2 Distribución de personal en planta (DPP)

Este indicador se representa a partir de bases de datos de contratación de personal, donde las compañías hacen la revisión de las personas vinculadas al proceso y hacia que áreas se dirigen, se mide también las horas trabajadas en un periodo. Además, permite medir los costos internos a nivel de contratación, pago a temporales, personal vinculado directamente con la compañía normalmente. Con base en el *DPP* se realizan mediciones como nivel de asistencia o cargo salarial por centro de costo. Es utilizado comúnmente en áreas de gestión humana, compensaciones y salarios o especialistas *Business Intelligence*. Estos últimos son equipos encargados de estudiar la viabilidad del negocio y usan este tipo de herramienta para la consecución de un consolidado de rentabilidad empresarial.

2.4.1.3 Índice de rotación de personal (IRP)

El indicador de rotación de personal *IRP* permite visualizar a manera de porcentaje las personas que salen de la operación en relación el total promedio de la organización. Es ampliamente usado en gestión humana para medir la satisfacción de su personal y la calidad laboral del proceso. Se evalúa en un periodo determinado; normalmente ese tipo de mediciones se hacen por trimestre.

$$IRP = \frac{\frac{a + d}{2} * 100}{\frac{F_1 + F_2}{2}}$$

a = Número de personas contratadas en el periodo t

d = Número de personas desvinculadas en el periodo t

F_1 = Numero de trabajadores al comienzo del periodo t

F_2 = Número de trabajadores al final del periodo t

2.4.1.4 Indicadores de aprendizaje

Permite determinar en un lapso el porcentaje de aprendizaje de un operario con un respectivo proceso definido así:

$$2^c$$

Donde:

$$\log TPU = \log_{10} K + c \log N$$

TPU = tiempo promedio por unidad

K = tiempo prom para hacer la primera pieza

c = Porcentaje de la curva

N = Numero acumulado de pieza producidas

2.4.2 Indicadores de proceso.

2.4.2.1 Medición de tiempos de respuesta (TRP)

El tiempo de respuesta es el lapso de ejecución de una actividad desde el momento que es solicitada hasta que se culmina. Este concepto puede ser ampliamente utilizado ya que es aplicable a un múltiple rango de actividades operacionales, administrativas o incluso estratégicas. Normalmente se usa para medir la de tiempo de ciclo de un proceso y se define así:

$$TRP = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} TR_x}{n}$$

TR_x = tiempo de respuesta en un proceso x

x = Proceso elegido para medición

n = Cantidad de x procesados

$n > 0 \wedge n \in R$

Consideraciones:

- ✓ La medición de tiempo de respuesta es flexible a cualquier tipo de proceso
- ✓ La visualización de un objetivo o meta, a la cual se pretenda llegar en determinado lapso.

2.4.2.2 Medición de capacidad del proceso (MCP)

La relevancia de la medición de la capacidad del proceso radica en la facilidad para entender cuanta data (P_{prom}) puedo atender en un determinado rango de tiempo (H_{dT}). Comprendiendo como data cualquier producción operativa (Unidades producidas, clientes atendidos, información procesada, etc.)

$$MCP = \frac{H_{dT} * 60}{P_{prom}} * C_e$$

H_{dT} = Horas diarias trabajadas

P_{prom} = Procesados promedio

C_e = Coeficiente de efectividad

2.4.2.3 Indicadores de productividad (IPP)

La productividad se ve determinada por la capacidad de un proceso para realizar una tarea ya sea fabricación, despacho o actividad productiva en general por unidad de trabajo. Según (Fuentes, 2012) “la productividad en términos de empleados es sinónimo de rendimiento, en un enfoque sistemático, se dice que algo o alguien es productivo con una cantidad de recursos (Insumos) en un periodo de tiempo dado se obtiene el máximo de productos. La productividad en las máquinas y equipos está dada como parte de sus características técnicas, no así con el recurso humano o los trabajadores, se debe considerar factores que influyen en ella.” Expresado así:

$$IPP = \frac{C_e}{U_T}$$

IPP = Indicador de productividad de procesos

U_T = Unidad de trabajo

C_e = Criterio evaluado

Nota: El criterio evaluado C_e tiene un campo extenso de connotaciones. Ya que este puede contener diferentes aplicaciones como, por ejemplo, cantidad de cajas despachadas y la unidad de trabajo U_T es el campo hacia el cual se medirá la productividad el cual puede ser horas de trabajo empleadas, o cantidad de empleados utilizados para dicha labor.

2.4.2.4 Indicador de proveedores

Toda compañía cuya operación requiera del aprovisionamiento de materiales y/o servicios necesita examinar el rendimiento de sus compras y la facilidad para acceder a ellas. Se puede obtener por medio de la evaluación de proveedores dentro de los cuales se puede generar basándose en los siguientes parámetros:

- ✓ Cumplimiento en entregas.
- ✓ Lead time.
- ✓ Calidad de los productos y/o servicios

Este indicador busca definir un consolidado a través del cual se pueda generalizar el estado actual del proceso con respecto a sus agentes de aprovisionamiento.

Se propone la presentación de este indicador mediante la porcentualización de los estados de proveedores, por punto de la evaluación para después unificarlo en un estado consolidado (Ver Figura 7).

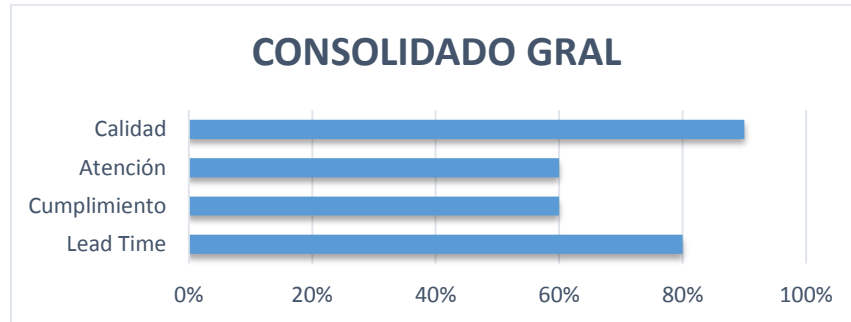


Figura 7 Propuesta grafica de la consolidación de indicador de proveedores.

La fuente mostrada anteriormente es ejemplificación de cómo se vería la consolidación de la evaluación ejecutada, con unos puntos básicos. Nota: $f(x)$ es el promedio de la evaluación en todos los proveedores.

2.4.3 Indicadores de gestión

2.4.3.1 Indicadores de calidad de un proceso (ICP)

Busca medir la perfección en determinado proceso y que las labores se estén realizando de la manera correcta. El concepto es ampliamente aplicable a diferentes ámbitos del proceso productivo, por ejemplo, el porcentaje de pedidos despachados correctamente, cantidad de errores por proceso, cantidad de clientes atendidos a tiempo entre otros. Se define así:

$$ICP_x = \frac{Q_{xT}}{Q_{xE}}$$

ICP_x = indicador de calidad en un proceso x

Q_{xT} = Cantidad total de ($\frac{\text{información}}{\text{productos}}$) procesada en x

Q_{xE} = Cantidad de incidencias en Q_{xT}

2.4.3.2 Indicadores de utilización (IUP)

El indicador de utilización permite expresar la porción del recurso que se ha usado con respecto al total disponible. Expresado así:

$$IUP_x = \frac{Cap_U}{Cap_T}$$

Cap_U = Capacidad utilizada

Cap_T = Capacidad total

Se puede definir en términos de personal utilizado para x proceso vs personal disponible, porcentaje de almacenamiento utilizado, muelles de despacho, maquinaria, horas de trabajo etc. Con el fin de monitorear que los recursos disponibles se utilicen en la mayor medida posible.

2.4.3.3 Indicadores de rendimiento de procesos (IRP)

El principal objetivo de este indicador es medir el porcentaje de ejecución de un plan o proceso de una compañía. El objetivo de medición puede variar dependiendo del contexto y de la intención del evaluador. Definido así:

$$IRP_x = \frac{R_{Ro}}{R_E}$$

R_{Ro} = Rendimiento real obtenido

R_E = Rendimiento esperado

Se usa frecuentemente para la medición del rendimiento de un flujo para el cumplimiento de una meta, como, por ejemplo, la obtención de x nivel de servicio, en el nivel de ejecución de algún plan o estrategia definida. Además, se puede utilizar para monitorear la ejecución de algún presupuesto, o pronóstico a evaluar.

2.4.3.4 Indicadores de inventario

2.4.3.4.1 Rotación de mercancías (IRM)

Busca controlar las salidas de producto del ciclo del proceso. Se representa a manera de cociente el cual traduce la porción entre el consumo y las existencias promedio.

$$IRM_t = \frac{C_I}{I_p}; I_p = \frac{I_i + I_f}{2}$$

C_I = consumo de inventario

I_p = Inventario promedio

I_i = inventario inicial

I_f = inventario final

2.4.3.4.2 Indicador de diferencias de inventario (IDI)

Permite medir a nivel porcentual las diferencias con respecto al valor total del inventario. Se define así:

$$IDI = \frac{V_d}{V_{TI}} * 100$$

V_d = Valor de las diferencias

V_{TI} = Valor total del inventario

Nota: Se evalúa periódicamente y se usa en la medición de los inventarios cíclicos.

2.4.3.5 Indicadores de riesgos

Este indicador se presenta mediante una propuesta de medición histórica donde se estratifica unos parámetros (manipulables y modificables), los aquí propuestos son una base a cerca de los procesos estructurales y no estructurales que se generan para la mitigación de los riesgos corporativos. Algunas de sus aplicaciones son la perdida física de partes del proceso (Hurto, daños y/o accidentes).

2.4.3.5.1 Gestión de pérdidas

Este punto busca medir la gestión que realiza una compañía para prevenir la perdida de materiales con el apoyo de procesos (Departamento de seguridad, control interno etc.) La manera de medir la gestión es con la cantidad de incidencias determinadas en un periodo de tiempo, se propone generar un parámetro de medición determinado por el evaluador y este define que parámetros de puntuación generan para los diferentes rangos obtenidos, para posteriormente evaluar igualmente el nivel de gestión (Ver Tabla 2). A continuación, se genera el formato propuesto y una visualización más clara de la idea.

Tabla 2

Formato de medición de incidencias

MEDICIÓN DE INCIDENCIAS EN EL PROCESO PRODUCTIVO		
RANGO	PUNTUACIÓN	DESCRIPCIÓN
Desde (w+1) hasta ∞	1	PESIMO
Desde (x+1) hasta w	2	MAL
Desde (y+1) hasta x	3	ACEPTABLE
Desde (z+1) hasta y	4	BUENO
Desde 0 hasta z	5	EXCELENTE

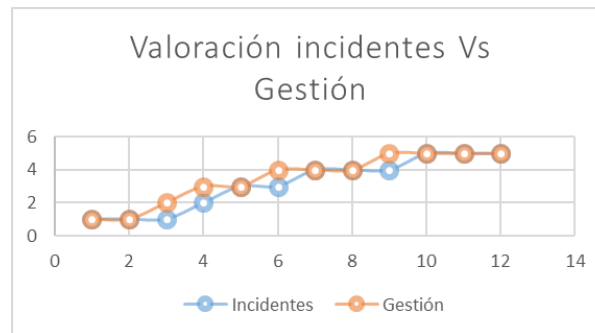
El formato descrito propone una medición de incidencias donde la cantidad de incidencias 0 es lo óptimo y a mayor cantidad peor será la asignación porcentual al indicador del proceso. (Los rangos son determinados por el evaluador del proceso).

Posteriormente, se genera una medición de la gestión que se ha realizado para corregir dichos problemas los cuales deben ir en conjunto. El formato propuesto es el mismo, pero a nivel de gestión (Ver Tabla 3).

Tabla 3*Formato de medición de incidencias a nivel de gestión*

MEDICIÓN DE GESTIÓN EN EL PROCESO PRODUCTIVO		
RANGO	PUNTUACIÓN	DESCRIPCIÓN
Desde (w+1) hasta ∞	1	PESIMO
Desde (x+1) hasta w	2	MAL
Desde (y+1) hasta x	3	ACEPTABLE
Desde (z+1) hasta y	4	BUENO
Desde 0 hasta z	5	EXCELENTE

Se puede generar un parámetro de medición donde según en la medida que sucedan incidencias en el periodo siguiente se debe ejercer un plan de mejora expresado en la Figura 8.

*Figura 8 Modelo de comparación - Incidentes vs gestión*

La figura 8, muestra un panorama ideal en el cual a medida que pasan los meses evaluados la gestión se haga acorde a las incidencias. Se busca el escenario perfecto donde la puntuación de gestión se reduzca a 0 y las incidencias llegue a una puntuación de 5 (Sin incidencias). El termino incidencia es ampliamente aplicable a diferentes ámbitos, accidentes laborales, perdidas de materiales, daño de instalaciones, maquinaria dañada etc.

2.4.4 Indicadores de costos

2.4.4.1 Indicadores de rendimiento (a nivel de costos) (IRPF)

Se define como el rendimiento financiero, o el rendimiento de x capital vs el gasto que se ejecutó, es decir, obtiene el porcentaje utilizado de determinado capital.

$$IRPF_x = \frac{C_{Re}}{C_E}$$

C_E = Costo esperado

C_{Re} = Costo real ejecutado

2.4.4.2 Indicadores de compra de mercancías (ICM)

Sirve para medir el comportamiento de las compras con respecto a las ventas. Se cataloga como un indicador de medición del proceso operacional ya que este repercute sobre la ejecución de la recepción de materiales. Se evalúa sobre un lapso t el cual normalmente es mensual, para posteriormente ejecutar un consolidado anual.

$$ICM = \frac{V_{ct}}{V_T}$$

V_{ct} = Valor de compras en un periodo t

V_T = Ventas totales en t

El objetivo es mantener el porcentaje en el menor grado posible, lo cual se logra con un porcentaje de compra moderado o con una ejecución de ventas altas.

2.4.4.3 Indicador de planificación (IPCM)

Este indicador sirve para medir la exactitud de la planificación ejecutada al inicio de un periodo. Es de vital importancia para garantizar el cumplimiento de los gastos propuestos al inicio de un periodo y se compara mediante el presupuesto planeado vs el ejecutado.

$$IPCM = \frac{PC_p}{PC_e}$$

PC_e = Presupuesto de compras ejecutado

PC_p = presupuesto de compras planeado

3. CASO DE ESTUDIO

3.1 DESCRIPCIÓN

El caso de estudio se sitúa en el sector productivo para el área de confección de una empresa con cerca de 200 empleados operativos y 40 administrativos en la sede caso de estudio (Planta de producción), compañía con más de 60 años de experiencia en su campo.

Se plantea la necesidad de medición de desempeño por la dificultad que se genera para desarrollar estrategias, esto debido a que el 80 % de las decisiones se centralizan en la opinión cualitativa y la intuición del comportamiento del negocio y no con datos exactos ni indicadores. A continuación, vemos los motivos puntuales por los cuales se hace necesaria una medición para la compañía caso de estudio:

- ✓ Dificultad en la toma de decisiones
- ✓ Desperdicio de recursos
- ✓ Necesidad de mejora en los tiempos de respuesta

- ✓ Facilidad de gestión

Al final del caso de estudio se verifica si realmente se puede aportar a estas dificultades con la aplicación del plan de medición propuesto.

3.2 DESARROLLO

Siguiendo la propuesta del plan de medición descrito en este documento se aplicarán uno a uno los pasos propuestos para llegar a una conclusión de la viabilidad del plan.

3.2.1 Diagnóstico del proceso

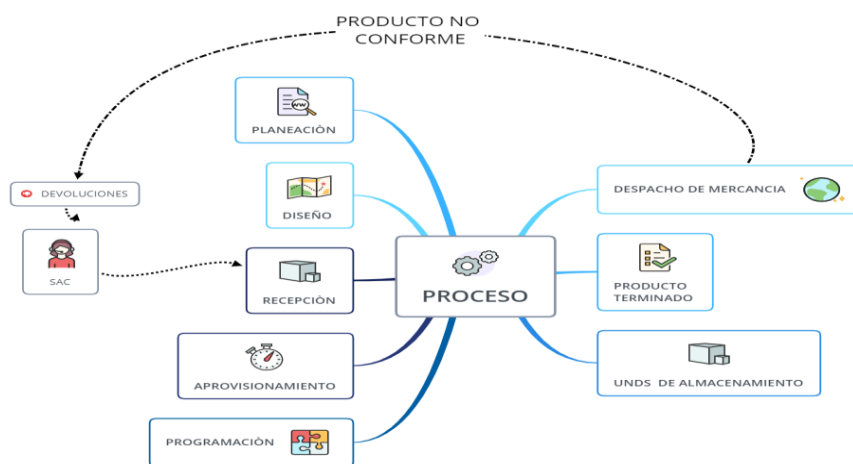


Figura 9 Diagrama general del flujo de la operación de planta confección.

• Resumen de la misión

La misión consiste en la fabricación de prendas para el uso masculino basándose en la calidad de sus productos garantizando el bienestar económico y estructural de la compañía y sus empleados. Se determina que el enfoque de la operación se encuentra en los procesos de fabricación esto debido a que su misión determina cómo labor primaria la transformación de productos mediante la actividad de confección. Conociendo esto se especificarán los tiempos promedios por procesos, los cuales fueron suministrados por la empresa caso de estudio modificados con un factor multiplicativo, para ser tomados como base para la determinación de puntos críticos. Es de anotar que estos tiempos son basados en la actividad de un mes y el tiempo utilizado por el personal para la operación.

Nota: A algunos procesos que no son exactos como la planificación, el diseño y la programación se les dio un estimado por un factor de eficiencia de tiempo de trabajo del 0,85.

En la Tabla 4, se muestran los procesos asociados a la producción del material ya que es el foco de la investigación, no se contarán con los procesos administrativos, como contabilidad, gestión humana, tecnología o gerencias administrativas.

Tabla 4
Tiempos por proceso

PLANEACIÓN			
ACTIVIDADES	PERSONAL	T.HRS.UNITA	T.TOTAL
<i>planificación en compras</i>	2	192	384
<i>planificación Colección</i>	4	59	236
<i>planificación Producción</i>	1	192	192
<i>planificación Despachos</i>	1	192	192
DISEÑO			
ACTIVIDADES	PERSONAL	T.HRS.UNITA	T.TOTAL
<i>Diseño de producto</i>	1	192	192
<i>Diseño técnico</i>	2	200	400
APROVISIONAMIENTO			
ACTIVIDADES	PERSONAL	T.HRS.UNITA	T.TOTAL
<i>ejecución compras</i>	2	192	384
<i>Entrega de material planta</i>	5	182	910
RECEPCIÓN / MERCANCIA			
ACTIVIDADES	PERSONAL	T.HRS.UNITA	T.TOTAL
<i>Recepción Física materiales</i>	1	192	192
<i>Ingreso de facturación</i>	2	200	400
<i>Inspección de calidad</i>	2	192	384
<i>Ingreso a bodega</i>	1	192	192
ENTREGA DE PLANIFICACIÓN / PLANTA			
ACTIVIDADES	PERSONAL	T.HRS.UNITA	T.TOTAL
<i>Programación de referencias</i>	1	192	192
<i>Entrega de ordenes programadas</i>	1	96	96
CORTE CONFECCIÓN			
ACTIVIDADES	PERSONAL	T.HRS.UNITA	T.TOTAL
<i>Corte de lotes</i>	20	192	3840
<i>preproducción y alistamiento</i>	4	192	768
<i>Costura</i>	50	192	9600
<i>Terminado</i>	4	192	768
<i>Calidad</i>	2	192	384
<i>Planchado</i>	5	192	960
<i>Empacado /colgado</i>	3	192	576
<i>Patinadores</i>	2	192	384
CENTRO DE DISTRIBUCIÓN			

ACTIVIDADES	PERSONAL	T.HRS.UNITA	T.TOTAL
<i>Picking</i>	2	192	384
<i>Alistamiento</i>	3	192	576
<i>Facturado</i>	1	192	192
<i>Despachadores</i>	3	192	576
SERVICIO AL CLIENTE (SAC)			
ACTIVIDADES	PERSONAL	T.HRS.UNITA	T.TOTAL
<i>Analista SAC</i>	1	192	192
<i>Recepción y asistencia</i>	2	192	384

Tabla 5
Pareto caso de estudio

PROCESO	TIEMPO TOTAL	PRIORIDAD
CORTE CONFECCIÓN	17280	1
CEDI	1728	2
RECEPCIÓN/ MERCANCIA	1168	3
PLANEACIÓN	1004	4
DISEÑO	592	5
(SAC)	576	6
PLANIFICACIÓN- PLANTA	288	7

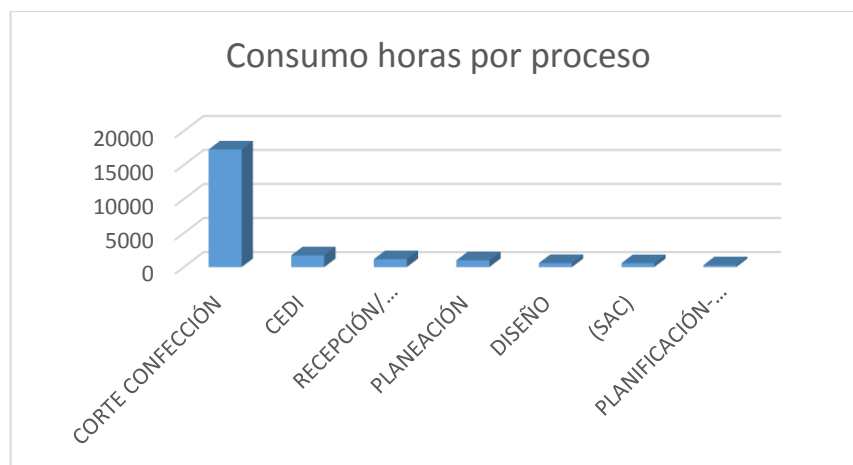


Figura 10 Pareto de tiempos de procesos.

A pesar de que el Pareto de la medición de tiempos por proceso es claro para definir cuál es el proceso más relevante (Ver Tabla 5 y Figura 10), se decide tomar en cuenta los retrasos al cliente debido a los datos suministrados por la compañía en la cual presenta una serie de causales de retraso por proceso (Ver Tabla 6). Además, se muestra a detalle los flujos empleados para generar un producto (Ver Figura 11). Se empleó un muestreo de las entregas no cumplidas durante los primeros tres meses del año 2018.

Con base en los resultados encontrados se determina que el tiempo consumido no es directamente proporcional a las fallas o retrasos que se puedan presentar. (En la columna proceso de retraso se ve el análisis más detallado)

Tabla 6

Causales de retraso por proceso

PROCESO DE RETRASO	CANTIDAD
COMPRAS	20
MATERIA PRIMA	18
DISEÑO	15
RECEPCIÓN DE MERCANCÍA	10
PRODUCCIÓN	8
CALIDAD	5
CENTRO DE DISTRIBUCIÓN	2
TOTAL	78

- El proceso de producción es el responsable de un 76 % del consumo operativo, pero en los causales de retraso solo genera alrededor de un 10%.
- Los principales agentes internos causales de retraso son el proceso de compras, materia prima y diseño técnico.
- Según el análisis la efectividad de la recepción de mercancía se puede ver afectada por los procesos realizados previamente (Labor de compra).

En conclusión, no es de estricto rigor que la representación en tiempos sea la principal participe en la medición ya que como se nota en este caso, es más influyente las tareas realizadas previamente. Es por ello que el foco de medición en el siguiente paso de esta propuesta se forjará con base en la labor de aprovisionamiento, sin dejar a un lado la medición de los demás procesos ya que de igual manera sigue siendo el eje del sistema el proceso de producción.

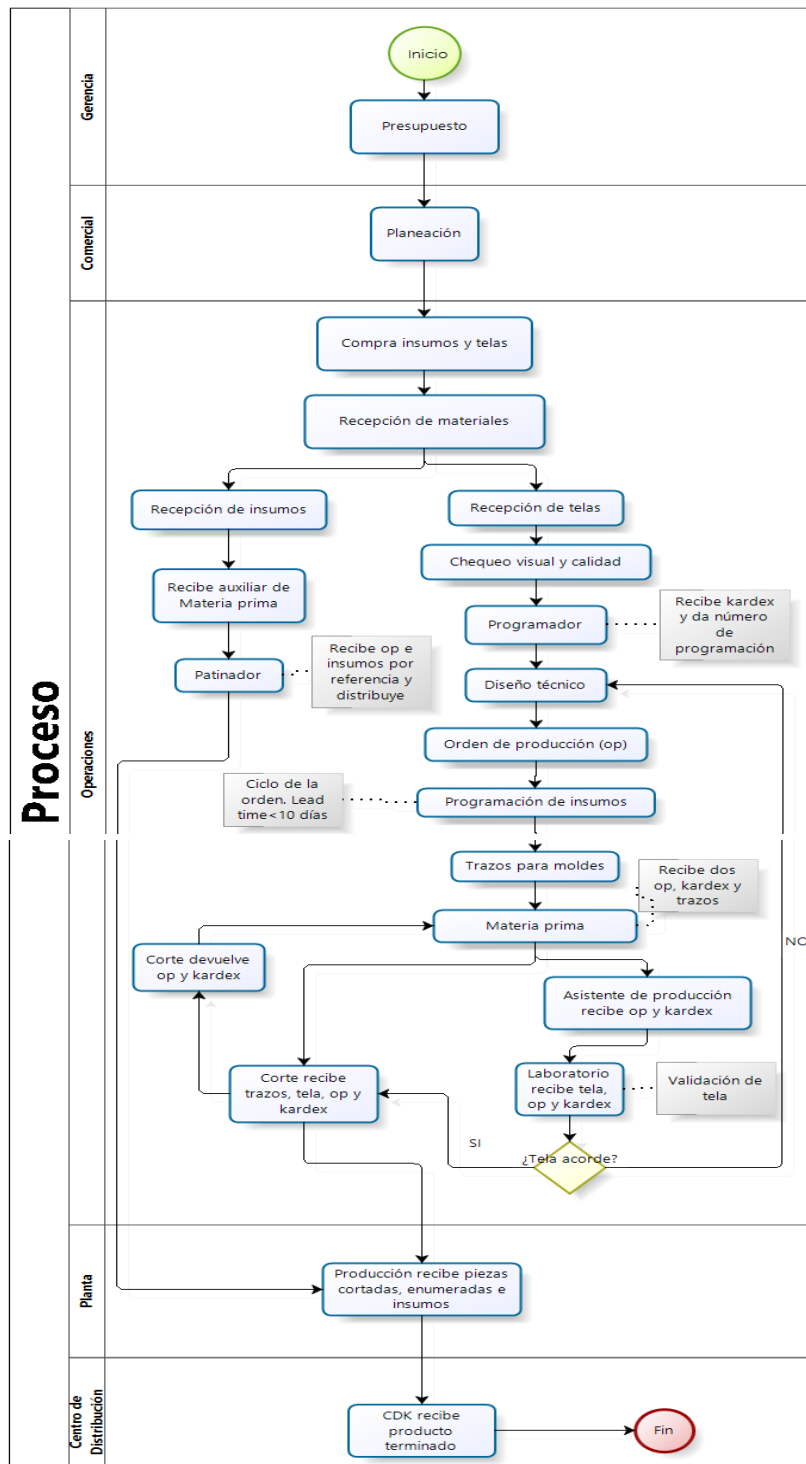


Figura 11 Flujograma de las operaciones de planta de confecciones.

3.2.2 Categorización de actividades

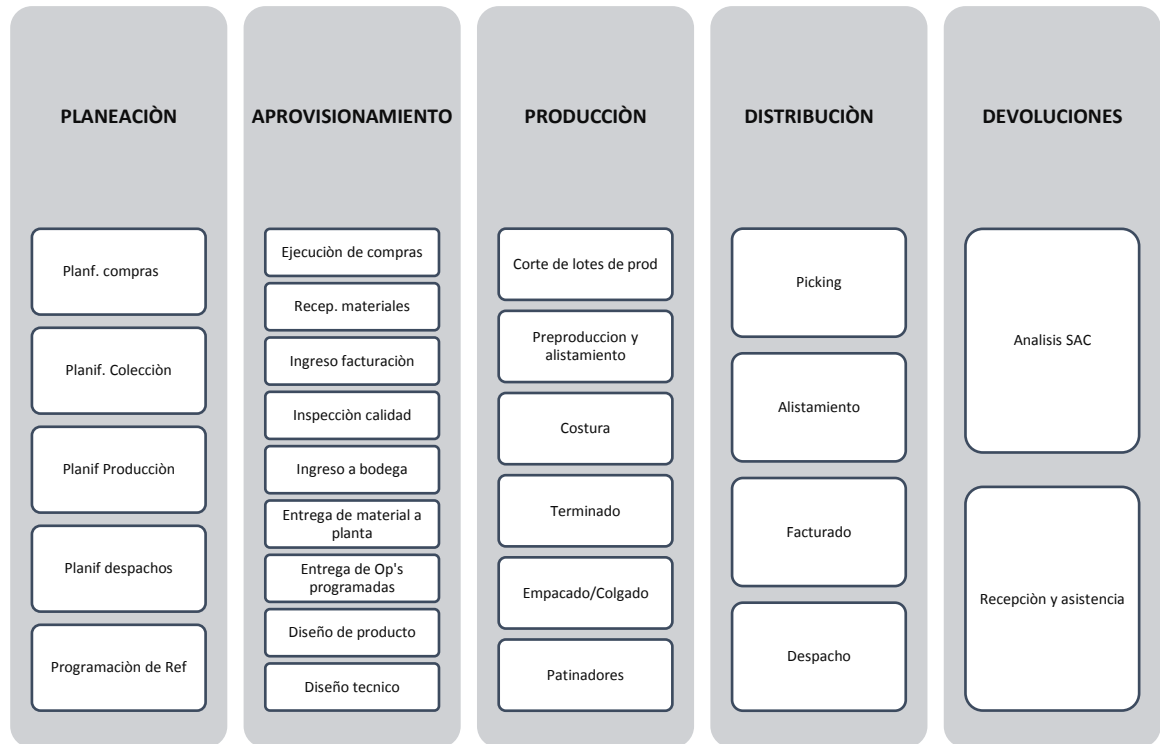


Figura 12 Categorización de actividades.

3.2.3 Generación de KPI's

Teniendo en cuenta la propuesta de categorización se procede a la generación de los KPI's. Basados en la priorización encontrada en el diagnóstico se genera una tabla de indicadores que contiene la formulación del indicador clave de desempeño por arista.

3.2.3.1 KPI's de personal

3.2.3.1.1 FTE (Full Time Equivalent)

Tabla 7
Indicadores de personal

PERSONAL				
ACTIVIDAD	PROCESO	EJECUCIÓN	RESULTADO	MONITOREO
PLANEACIÓN	PLANF. COMPRAS	$FTE_t = \frac{2 * 48 * 4 + 90}{192} = 2,46$	19%	MEDIO
	PLANF. COLECCIÓN	$FTE_t = \frac{4 * 14,75 * 4 + 0}{59} = 4$	0%	BAJO
	PLANF. PRODUCCIÓN	$FTE_t = \frac{1 * 192 * 4 + 90}{192} = 1,46$	32%	ALTO
	PLANF. DESPACHOS	$FTE_t = \frac{1 * 48 * 4 + 0}{192} = 1$	0%	BAJO
	PROGRAMACIÓN DE REF	$FTE_t = \frac{1 * 48 * 4 + 5}{192} = 1,02$	3%	BAJO
APROVISIONAMIENTO	EJECUCIÓN DE COMPRAS	$FTE_t = \frac{2 * 48 * 4 + 50}{192} = 2,26$	12%	MEDIO
	RECEP. MATERIALES	$FTE_t = \frac{1 * 48 * 4 + 90}{192} = 1,46$	32%	ALTO
	INGRESO DE FACTU	$FTE_t = \frac{2 * 50 * 4 + 90}{200} = 2,45$	18%	MEDIO
	INSPECCIÓN DE CALIDAD	$FTE_t = \frac{2 * 48 * 4 + 120}{192} = 2,6$	24%	ALTO
	INGRESO A BODEGA	$FTE_t = \frac{1 * 48 * 4 + 35}{192} = 1,1$	15%	ALTO
	ENTREGA DE MATERIAL PLANTA	$FTE_t = \frac{5 * 45,5 * 4 + 460}{182} = 7,5$	34%	ALTO
	ENTREGA DE OP'S PROGRAM	$FTE_t = \frac{1 * 24 * 4 + 10}{96} = 1,1$	9%	BAJO
	DISEÑO DE PRODUCTO	$FTE_t = \frac{1 * 48 * 4 + 90}{192} = 1,4$	32%	ALTO
	DISEÑO TECNICO	$FTE_t = \frac{2 * 50 * 4 + 200}{200} = 3$	33%	ALTO
PRODUCCIÓN	Corte de lotes	$FTE_t = \frac{20 * 48 * 4 + 100}{192} = 20,5$	2,50%	BAJO
	preproducción y alistamiento	$FTE_t = \frac{4 * 48 * 4 + 16}{192} = 4,8$	2%	BAJO
	Costura	$FTE_t = \frac{50 * 48 * 4 + 500}{192} = 52,6$	4,90%	BAJO
	Terminado	$FTE_t = \frac{4 * 48 * 4 + 60}{192} = 4,3$	7,20%	BAJO
	Calidad	$FTE_t = \frac{2 * 48 * 4 + 100}{192} = 2,5$	20,60%	BAJO
	Planchado	$FTE_t = \frac{5 * 48 * 4 + 100}{192} = 5,5$	9,40%	BAJO
	Empacado /colgado	$FTE_t = \frac{3 * 48 * 4 + 30}{192} = 3,1$	4,90%	BAJO
	Patinadores	$FTE_t = \frac{2 * 48 * 4 + 100}{192} = 2,52$	20,60%	ALTO
DISTRIBUCIÓN	Picking	$FTE_t = \frac{2 * 48 * 4 + 30}{192} = 2,15$	7%	BAJO
	Alistamiento	$FTE_t = \frac{3 * 48 * 4 + 60}{192} = 3,3$	9%	BAJO
	Facturado	$FTE_t = \frac{1 * 48 * 4 + 30}{192} = 1,1$	14%	MEDIO
	Despacho	$FTE_t = \frac{3 * 48 * 4 + 30}{192} = 3,1$	5%	BAJO
SAC	Analista SAC	$FTE_t = \frac{1 * 48 * 4 + 10}{192} = 1,05$	5%	BAJO
	Recepción y asistencia	$FTE_t = \frac{2 * 48 * 4 + 0}{192} = 2$	0%	BAJO

Dentro de la medición de personal en todas las actividades se toma como base la medición del FTE determinado por un cociente expresado porcentualmente.

Tabla 8

Límites para indicadores de personal

ALTO	MAYOR A 20%
MEDIO	MAYOR IGUAL QUE 10% MENOR IGUAL QUE 20%
BAJO	MENOR A 10%

Teniendo en cuenta los límites de la Tabla 8, se deja como conclusión del KPI un alto índice en las labores previas a la producción, coincidiendo con lo descrito en el diagnóstico inicial. Es notorio que el personal que ejerce las labores puntualizadas en color rojo necesita de mayor porcentaje horario para cumplir a cabalidad sus labores, se puede recomendar a estas áreas apoyo de personal, una redistribución de labores o una revisión en el tiempo utilizado para la ejecución de estas.

3.2.3.1.2 DPP (Distribución de Personal en Planta)

Se realizará una revisión del DPP basados en la información de una tabla normalizada de hoja de cálculo extraída de bases de datos compuesta por los siguientes campos: fecha de ingreso, n° empleado, nombre, fecha de nacimiento, cédula, cargo, horas base, horas extras, horas trabajadas, costo base por empleado, valor hora extra, costo base más extras. A continuación, se nombran algunos resultados obtenidos con la misma base de empleados del FTE:

- ✓ Edad promedio entre funcionarios

Promedio de edad: 35 años

Máxima edad: 57 años

Mínima edad: 19 años

Tabla 9

Edad promedio entre funcionarios

RANGO EDAD	Total
ENTRE 18 Y 25 AÑOS	27
ENTRE 26 Y 35 AÑOS	38
ENTRE 36 Y 45 AÑOS	44
ENTRE 46 Y 50 AÑOS	17
MÁS DE 50 AÑOS	2
Total general	128

- ✓ Valor nómina mensual por actividad del proceso

Tabla 10

Valor nómina mensual por actividad del proceso

Actividad	Suma Costo base + Extras
Aprovisionamiento	\$ 22.276.224
Devoluciones	\$ 2.837.708
Distribución	\$ 7.189.219
Planeación	\$ 16.593.203
Producción	\$ 70.001.094
Total general	\$ 118.897.448

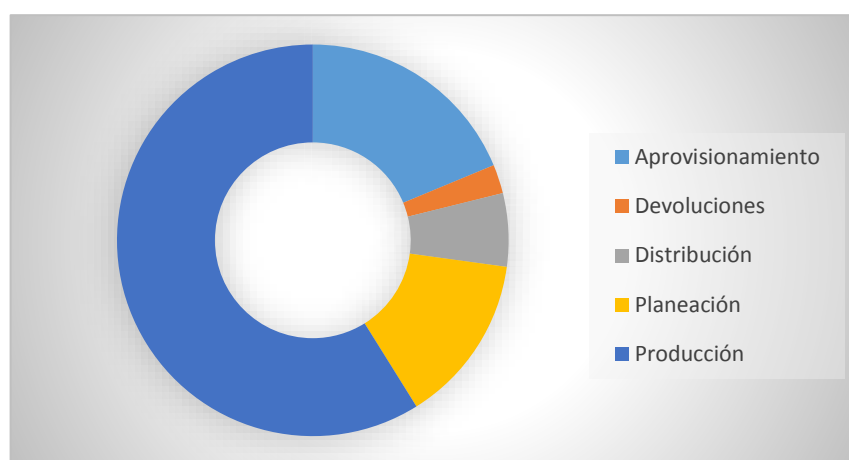


Figura 13 Valor nómina mensual por actividad del proceso.

La base DPP sirve para medir el nivel de gastos de la operación a nivel de personal, identificar la participación de cada proceso en dicho gasto y ser un factor de monitoreo con el fin de verificar la viabilidad.

Nota: En un contexto más holístico se puede comparar con el total de los ingresos generados para medir desempeño del capital invertido por proceso.

- ✓ Antigüedad de los empleados

Tabla 11

Antigüedad de los empleados.

RANGO ANTIGÜEDAD	N° empleados	Parte % de antigüedad
ENTRE 1 Y 5 AÑOS	56	43,75%
ENTRE 10 Y 20 AÑOS	35	27,34%
ENTRE 6 Y 10 AÑOS	24	18,75%
MÁS DE 20 AÑOS	10	7,81%
MENOS DE UN AÑO	3	2,34%

Total general	128	100%
----------------------	------------	-------------

Puede ser una medición cuantitativa de la rotación, estabilidad laboral y diferentes ámbitos de intervención en el personal.

- ✓ Tiempo promedio por actividad (mensual)

Tabla 12

Tiempo promedio por actividad (mensual)

Área	Promedio Horas T Trabajadas
Aprovisionamiento	253
Devoluciones	195
Distribución	209
Planeación	153
Producción	203

3.2.3.2 KPI's de Proceso

3.2.3.2.1 Medición de tiempos de respuesta

Se obtienen los datos de tiempo de respuesta en una muestra de 14 lotes de producción en los cuales se determina a nivel de actividad y tarea el tiempo (en días) consumido para dicha actividad, anclado al ciclo de la orden de producción por lote ya planteado por la compañía. Nota: El ciclo de la orden (ya establecido en la compañía caso de estudio omite el tiempo de planeación, devoluciones y diseño de producto por lo que para este KPI no estará inmerso). El proceso de los patinadores no está valorado allí ya que se realiza simultáneamente con otras operaciones.

Al ser el ciclo de la orden un determinante para evaluar los tiempos de respuesta se especifican la variación que tuvo la muestra tomada con respecto al tiempo estipulado para esta (Ver Tabla 13).

Tabla 13
Tiempos de respuesta

TAREA	MEDIDA REAL PROMEDIO	CICLO OP	PORCENTAJE VARIACIÓN
Ejecución de compras	6,57	4	39,1%
Recepción de material	2,07	1	51,7%
Ingreso de facturación	1,64	1	39,1%
Inspección de calidad	1,79	2	-12,0%
Ingreso a bodega	1,00	1	0,0%
Diseño técnico	4,86	2	58,8%
Entrega de Orden de producción programadas	2,00	1	50,0%
Entrega de material a planta	2,07	1	51,7%
Corte de lotes de Producción	3,36	3	10,6%
Preproducción y alistamiento	1,00	1	0,0%
Costura	4,29	4	6,7%
Despacho	1,00	1	0,0%
Empacado/Colgado	2,36	2	15,2%
Terminado	1,00	1	0,0%
Picking	1,00	1	0,0%
Alistamiento	1,00	1	0,0%
Facturado	1,00	1	0,0%
TOTAL	16,00	15,00	6,3%

Al ver la Tabla 13, se nota la dificultad que tienen los procesos en color rojo para cumplir con dicho parámetro, es a considerar una reevaluación y una métrica ordenada para medir la productividad de estos.

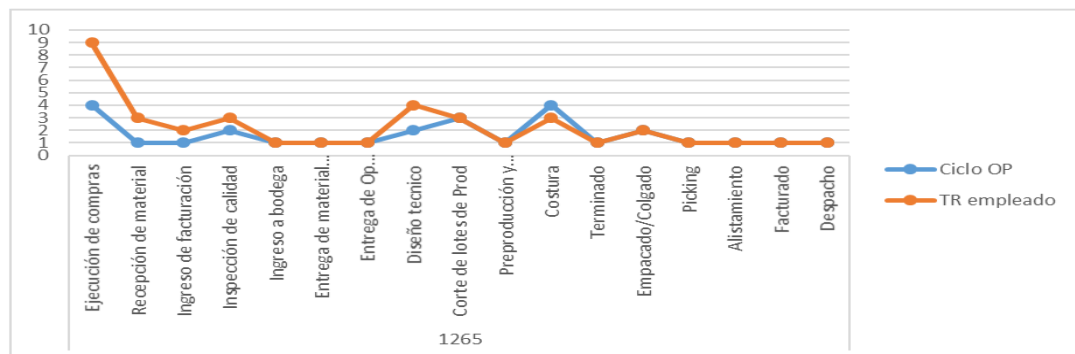


Figura 14 Lote de muestra N° 1, tiempo por proceso.

La Figura 14, presenta en uno de los lotes de muestra cómo se comporta la medición de tiempo por proceso con respecto al tiempo estipulado para la ejecución de cada labor. Uno

de los procesos con mayor porcentaje de variación fue la ejecución de compras y de allí surge la necesidad de medir la gestión de proveedores, con el fin de determinar los causales del retraso.

3.2.3.2.2 Evaluación de proveedores

Para determinar la capacidad real que tienen los agentes de abastecimiento se revisará la gestión de las órdenes de compra enviadas al proveedor. Se contó con una base de datos la cual contenía los siguientes campos: Orden de compra (OC), fecha de creación, fecha pactada, fecha de despacho, estado de la OC, Lead time o tiempo de espera, proveedor, retraso (días), nivel de cumplimiento.

El periodo evaluado fue de un mes y se tomaron únicamente las órdenes de compra de tela (El material principal para la producción), con los valores de la base de datos se construye un diagrama (Ver Figura 15) el cual permite visualizar 4 campos en el eje X llamados estado del cumplimiento y en el eje Y los días que tardó en entregado, determinando el estado de la entrega así:

- ✓ Si la fecha pactada es mayor o igual a la fecha de recibo se cataloga como cumplimiento.
- ✓ Si la fecha pactada es menor a la fecha de recibo se cataloga como incumplimiento.
- ✓ El no recibido se da por alguna anulación por parte del proceso ya sea porque no se requiere la tela o porque el cliente final desistió de la compra.
- ✓ La no entrega es el factor más delicado, debido a que representa las órdenes de compra no entregadas al proceso debido a una causa del proveedor lo cual repercute de manera directa en la entrega al cliente, generando molestias ya que en la mayoría de los casos se debe realizar cambio de la tela base o en el peor escenario se anula el pedido del cliente.

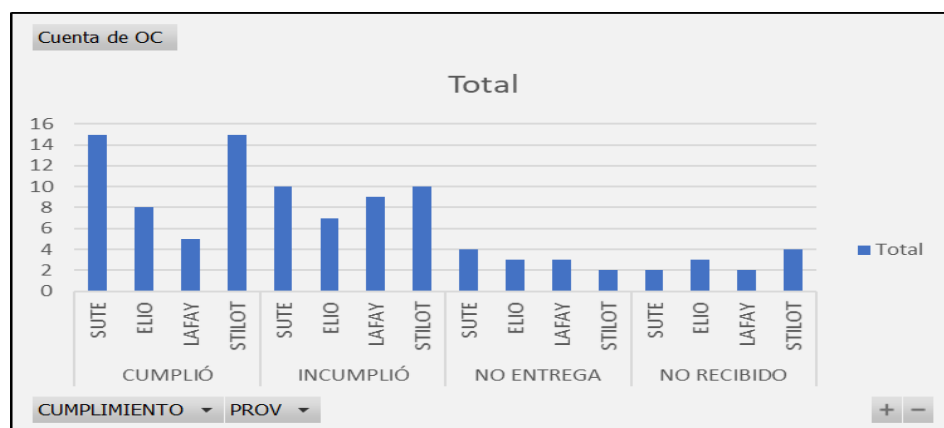
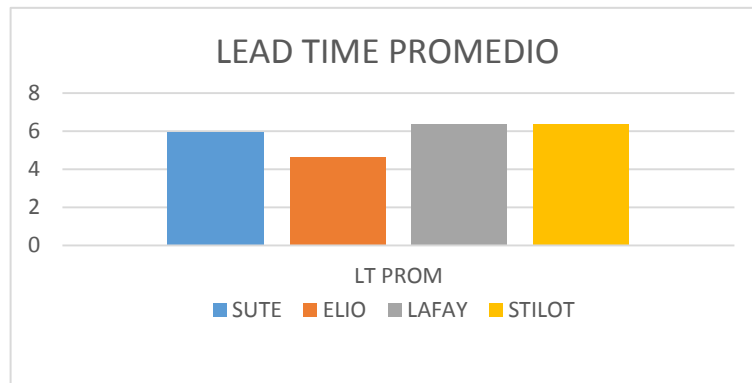


Figura 15 Estado de cumplimiento por proveedor.

Para determinar el Lead time del proveedor se debe tener en cuenta la fecha de creación de la orden de compra y la fecha de recepción (Suponiendo que el alistamiento de la entrega por parte del proveedor inicia desde el momento en que recibe la OC. Dichos datos fueron extraídos de la base de datos mencionada anteriormente.)

Tabla 14*Promedio de Lead Time por proveedor*

Proveedor	Lead time promedio
SUTE	5,935483871
ELIO	4,619047619
LAFAY	6,368421053
STILOT	6,387096774

*Figura 16 Promedio de Lead Time por proveedor*

Según los datos obtenidos en la Tabla 14, el lead time promedio por proveedor está por encima de los 4 días, ahora bien, si se observa la tabla del ciclo de la orden la cual está parametrizada en un tiempo 28 días (Ver tabla 13) y para los procesos de ejecución de compras el tiempo estipulado por políticas de la compañía son 4 días, teniendo en cuenta que dentro de esta tarea están incluidos los tiempos de:

- Diligenciamiento y envío orden de compra (OC)
- Recepción de OC por parte del proveedor.
- Alistamiento y despacho.
- Transporte.

En este orden de ideas ningún proveedor textil está cumpliendo con las políticas de entrega propuestas y de inicio se cuenta mínimo con un día de retraso para el proceso.

A partir del indicador de lead time de proveedores se hace sencillo el monitoreo ya que a diario se pueden consultar los estados de las OC's concluidas, para así actuar de una manera más rápida en los demás procesos cuando el agente de abastecimiento tenga un retraso y de esta misma manera no afectar la entrega al cliente, además de verificar el lead time promedio y buscar una disminución de este.

Luego de especificar el problema inicial del aprovisionamiento externo, se procede a generar un monitoreo del aprovisionamiento interno para ello se tendrá en cuenta los factores (capacidad de producción, capacidad de chequeo y capacidad de recepción).

La medición del aprovisionamiento interno se gestiona por medio de la utilización que se le da al recurso (Producción) el cual es el eje del sistema de manufactura, para ello se extrae la capacidad que tiene la planta de producción a razón de unidades/día. Determinado por así:

$$MCP = \frac{H_{dT} * 60}{P_{prom}} * C_e$$

Expuesto a razón (Unidades/día). (Ver Tabla 15)

Tabla 15
Capacidad de producción al día por modulo

Modulo	Cap./día (und)
Camisa	580
Pantalón	300
Camiseta	170
Saco	90

Esta información está basada en el promedio de producción para una temporada normal con el personal estándar, ya que en temporada alta podría variar la capacidad. Se determina que por políticas la planta debe estar constantemente abastecida con 11 días. Estos días de carga fueron definidos por el ciclo de la orden de producción en los procesos de planta (Ver Tabla 16).

Tabla 16
Ciclo de orden de producción por proceso

Tareas en Producción	Ciclo OP
Corte de lotes de Producción	3
Costura	4
Empacado/Colgado	2
Preproducción y alistamiento	1
Terminado	1
TOTAL	11

Para medir la capacidad de recepción de material se genera una cantidad estándar en metros las cuales en condiciones normales la persona de dicha área puede recibir (Esta parametrización ya estaba definida) al igual que la capacidad de chequeo.

Tabla 17*Capacidad de recepción de material*

Tarea	Cap/Día (m)
Chequeo de material	2000
Recepción de material	2500

Con base en esta información se genera la relación del *work in process* que debe mantener la planta de producción (Ver Tabla 18)

Tabla 18*Work in process (WIP)*

Volumen en WIP					
Modulo	Carga en unds	Consumo prom*und (metros)	Carga en metros	Metraje	Días de carga
Camisa	580	1,8	1044	11484	11
Pantalón	300	1,5	450	4950	11
Camiseta	170	1,1	187	2057	11
Saco	90	2	180	1980	11

Las columnas modulo, carga en unidades, consumo promedio fueron suministradas por la compañía basándose en los parámetros ya estipulados. Los demás se determinaron así:

$$Carga\ en\ metros = Consumo\ Prom\ (und) * Carga\ (unds)$$

$$Metraje = Carga\ en\ mts * Días\ de\ carga\ por\ Ciclo\ de\ la\ OP$$

$$Días\ de\ carga = \frac{Metraje}{carga\ en\ mts}$$

En la tabla varía:

- La carga en metros la cual está determinada por el material que se encuentra en WIP ya sea que este sin procesar o en proceso de transformación.
- El metraje, lo determina la carga que tiene la planta multiplicado por 11.
- Los días de carga los cuales son el indicador intermedio para la medición del aprovisionamiento a la planta.

Este indicador permite al proceso definir el rango de días que tiene para producir y que estrategias debe generar en el momento que no tenga el material suficiente para atender la capacidad de su planta, ya sea produciendo con inventario de saldos de bodega o produciendo producto de línea que se tenga disponible. Los saldos de línea son materias primas las cuales usan normalmente en las compañías de producción de prendas como comodín. La característica principal de los productos de línea es que no cambian en su diseño ni material base, por lo cual es ideal para compensar posibles variaciones en el aprovisionamiento ya que en su mayoría están disponibles para uso inmediato y evitan todo el proceso inicial

(compra, recepción, chequeo e ingreso a bodega) esto significa que se omite cerca de un 30 % del tiempo de ciclo de la orden de producción.

No se ejerce un indicador puntual en las labores de diseño técnico y diseño de producto para esta arista ya que mediante la gestión del ciclo del orden propuesto y la carga de la planta se generalizan los flujos anteriores a la producción.

Se procede a medir el nivel de desempeño en la producción se basará en un campo clave el cual es la capacidad de producción que toma como base la producción promedio.

Se obtienen los datos de la producción diaria para los 10 primeros meses del año 2018 por modulo se procede a generar el promedio de producción para dichos módulos (Ver Tabla 19)

Tabla 19

Producción promedio por módulo

MODULO	META	PROM DÍA PROD 2018	VARIACIÓN
CAMISETA	170	200	5,24%
PANTALÓN	300	315	2,62%
CAMISA	580	573	-1,22%
SACO	90	70	-22,22%

Se nota poca variación en los módulos de camiseta pantalón y camisa los cuales son procesos de experticia para la compañía, caso contrario con el módulo de saco el cual tuvo una variación en su producción con respecto a la meta planteada. Se debe reevaluar este límite y que necesita el proceso para cumplirlo. El monitoreo de este elemento debe ser constante ya que es una labor la cual se materializa a diario.

Una vez definida la capacidad de la planta y el nivel de cumplimiento que genera con respecto a esta se mide el nivel de despachos. Con esta última operación se nota el hilo conductor del indicador, ya que a lo largo de la aplicación se ha buscado generar un orden para la evaluación del proceso, ahora bien, llegando a esta etapa se genera una pregunta ¿Como el proceso está impactando la entrega al cliente final? Este factor es evaluable mediante el indicador de despachos, el cual será el eje de la arista proceso y tendrá en cuenta los siguientes elementos:

- Pedidos generados.
- Tiempo de respuesta de la cadena.
- Oportunidad de entrega.
- Perdida por no entrega.

La consecución del indicador se hace mediante la evaluación de un periodo de 6 meses teniendo en cuenta la fecha de los pedidos, la fecha en la que se debían entregar, entregados fuera de tiempo y los que se no se entregaron. Se realizó la evaluación por los 3 canales de venta de la compañía y se visualiza por mes (Ver Tabla 20).

Tabla 20
Cumplimiento entregas primer semestre

CUMPLIMIENTO EN ENTREGAS 1ER SEMESTRE 2018							
CANAL	MES	CUMPLIÓ	INCUMPLIÓ	NO ENTREGA	TOTAL	NS ADECUADO	NS ORDINARIO
Mayoristas	Enero	3570	250	5	3825	93%	99,87%
	febrero	4641	150	2	4793	97%	99,96%
	marzo	6034	300	10	6344	95%	99,84%
	Abril	7845	150	5	8000	98%	99,94%
	Mayo	10199	320	11	10530	97%	99,90%
	Junio	13259	270	12	13541	98%	99,91%
	Julio	17237	1250	25	18512	93%	99,86%
	TOTAL MAYOR	62785	2690	70	65545	96%	99,89%
Almacenes	Enero	500	0	0	500	100%	100,00%
	febrero	9500	20	0	9520	100%	100,00%
	marzo	18000	150	0	18150	99%	100,00%
	Abril	19800	180	0	19980	99%	100,00%
	Mayo	21930	1970	0	23900	92%	100,00%
	Junio	25870	6000	0	31870	81%	100,00%
	Julio	15870	1100	0	16970	94%	100,00%
	TOTAL ALMACÉN	111470	9420	0	120890	92%	100,00%
Venta empresa	Enero	1200	350	0	1550	77%	100,00%
	febrero	5000	2500	0	7500	67%	100,00%
	marzo	12500	5700	0	18200	69%	100,00%
	Abril	28000	12030	0	40030	70%	100,00%
	Mayo	6500	500	0	7000	93%	100,00%
	Junio	1350	60	0	1410	96%	100,00%
	Julio	2500	580	0	3080	81%	100,00%
	TOTAL VENTA EMPRESA	57050	21720	0	78770	72%	100,00%

Después de analizar el cumplimiento en entregas mediante el nivel de servicio determinado por los pedidos vs las entregas, se concluye que el canal que más tiene inconveniente con las entregas es el canal de venta empresa (Dotaciones) esto debido al abastecimiento (Agente mencionado anteriormente) y afecta en mayor medida a este canal debido a que es el único que vende bajo pedido a tiempo de 30 días, y contra stock del proveedor, es decir, los demás canales se abastecen con un poco más de holgura. Según lo revisado en el ciclo de la orden la probabilidad de incumplir este tiempo es alta. Se recomienda un monitoreo constante a los procesos de abastecimiento del material.

Para los demás canales se concluye una coyuntura en ciertas épocas debido a la temporalidad, se recomienda planificar el abastecimiento del material por medio de la capacidad de todos los agentes del proceso ya que posiblemente no se esté optimizando el uso de estos.

3.2.3.3 KPI's de gestión

3.2.3.3.1 Calidad del proceso

La primera medición se realizará desde el aprovisionamiento de materiales el cual será evaluado desde la calidad de los productos comprados, para este caso en particular se hará desde los proveedores textiles. Se toma con una base de datos con los siguientes factores: Orden de compra, ítem tela, color tela, proveedor, valor orden de compra, estado de calidad, descuento por calidad, metros comprados.

Se determina una asignación de calidad (Bueno, medio, aceptable y malo) dependiendo de los puntos por pieza (Ver Tabla 21) que presenta el lote comprado (Ver Tabla 22), notando que hay unos proveedores que sobresalen sobre otros en la calidad de sus productos.

Tabla 21

Criterio de calidad para descuento

% DCTO EN PUNTOS POR PIEZA			
	MIN %	MAX %	% DCTO
BUENO	95	100	0
MEDIO	85	94	10
ACEPTABLE	75	84	20
MALO	0	74	100

Tabla 22

Asignación de calidad por proveedor

CALIDAD DE LA TELA COMPRADA (MTS)					
PROVEEDOR	BUENO	MEDIO	ACEPTABLE	MALO	TOTAL TELA
ELIOT	40000	27104	25683	15000	107787
<i>total</i>	37,1%	25,1%	23,8%	13,9%	100,0%
LAF	65071	298	406	0	65775
<i>total</i>	98,9%	0,5%	0,6%	0,0%	100%
STILOT	3849	7421	5351	3093	19714
<i>total</i>	20%	38%	27%	16%	100%
SUT	18341	29927	0	0	48268
<i>total</i>	38,0%	62,0%	0,0%	0,0%	100,0%
TOTAL METROS	127261	64750	31440	18093	241544
TOTAL %	52,69%	26,81%	13,02%	7,49%	100%

Basados en la tabla (% Descuento de puntos por pieza) se determina un porcentaje de descuento dependiendo del estado del lote. A continuación, se muestra la participación en pesos que esto representa (Ver Tabla 23).

Tabla 23

Descuento por calidad en pesos.

% DCTO	ELIOT	LAF	STILOT	SUT
0	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
10	\$ 29.051.819	\$ 519.503	\$ 5.843.904	\$ 36.388.417
20	\$ 53.779.154	\$ 1.329.518	\$ 7.588.162	\$ -
100	\$ 90.000.000	\$ -	\$ 22.842.758	\$ -
TOTAL DCT	\$ 172.830.972	\$ 1.849.022	\$ 36.274.824	\$ 36.388.417

CMP				
TOTAL	\$ 614.275.359	\$ 1.114.924.794	\$ 111.825.558	\$ 558.339.933
	28%	0%	32%	7%

El porcentaje de descuento sobre el total de las compras es hasta del 32 %. Desde el aprovisionamiento los tramites de descuento de facturación y devoluciones son devastadores ya que dificultan el proceso debido a que se deben ejecutar documentos de nota crédito, formatos y reprocesos a pesar de que se retorna la compra.

Se continúa con la métrica de la gestión en el abastecimiento a la planta y para encadenar el lineamiento base planteado (Orden de producción), se hará mediante la entrega de material para el área de corte confección. Para esta etapa se manejará en unidades/día.

La capacidad base de corte es 1060 unds/día sin embargo se está procesando 1302 unds/día. (Ver tabla 24) Como se nota, la entrega excede la capacidad base en área de corte en un 22% se podría creer que el indicador está mal calculado ya que, por razones lógicas, si el proceso tiene problemas de abastecimiento ¿Por qué se está entregando más unidades de las que la planta necesita? Es debido al continuo uso de los comodines de producción y a pesar de que no se está abasteciendo en los tiempos correctos, si hay material disponible para el proceso productivo.

La medición se concatenará a la confección mediante en indicador de utilización de la capacidad de producción, para definirlo se tuvo en cuenta la capacidad base y una muestra de la producción de un periodo *t*. En la Tabla 24, en la columna “entrega Prom/Modulo” se realiza el promedio de las entregas de 120 días escogidos aleatoriamente donde se determina la variación positiva, es decir, se entrega un porcentaje mayor a la capacidad. Esto confirma el índice de capacidad descrito anteriormente y es un causal más de la desviación de la producción con respecto al ciclo de la orden de producción.

Tabla 24
Capacidad vs Entregas

MODULO	Cap. / día	Entrega Promedio/ modulo	Variación
Camisa	500	540	7,4%
Pantalón	300	400	25,0%
Camiseta	170	190	10,5%
Saco	90	110	18,2%

Luego de determinar que la producción se está viendo constantemente interrumpida por el ingreso de pedidos de línea con stock disponible, se hace necesario medir la rotación del inventario, ya que al mantener capacidad de carga de producción constante con productos con una rotación lenta (Productos de línea) se pueden generar altos costos de inventario. Para ello se revisaron las salidas de inventario y rotación por la línea de producto obteniendo los resultados visualizados en la Tabla 25.

Se determina el índice de rotación de inventarios mediante el hallazgo de la porción entre el consumo de mercancía vs las existencias.

Tabla 25

Consumo de mercancía en el primer semestre

Mes	Inventario Inicial (m)	Inventario final (m)	CI	Ip	IRM
Enero	35000	47380	-12380	41190	-30%
Febrero	47380	45840	1540	46610	3%
Marzo	45840	158360	-112520	102100	-110%
Abril	158360	167520	-9160	162940	-6%
Mayo	167520	135640	31880	151580	21%
Junio	135640	68560	67080	102100	66%

Se genera un sobrante de aproximadamente 33560 unidades el cual representa aproximadamente un 10 % de la producción del semestre. Se concluye, la dificultad que genera despachar el total de unidades producidas ya que no se tienen los canales de distribución suficientes para esa carga de producción, sin contar la saturación que se pueden generar en los puntos de venta con el abastecimiento continuo.

3.2.3.4 KPI's de Costos

3.2.3.4.1 Planificación de presupuestos

Se medirá a través del indicador de rendimiento de presupuesto, revisando de la base de compras por centro de costo en un lapso de seis meses.

Tabla 26

Sumatoria de presupuesto

Presupuesto por CC	Presupuesto	Ejecutado	IRPF	Variación PPTO
Compras Camisa	\$ 1.886.792.452,83	\$ 2.075.471.698,11	110%	10%
Compras Pantalón	\$ 1.132.075.471,70	\$ 1.018.867.924,53	90%	-10%
Compras Camiseta	\$ 641.509.433,96	\$ 513.207.547,17	80%	-20%
Compras Saco	\$ 339.622.641,51	\$ 441.509.433,96	130%	30%

La distribución del presupuesto por centro de costo por políticas de la compañía se realiza de la misma manera que la distribución de la carga de la planta (En términos porcentuales) es por ello por lo que la ejecución del presupuesto debe ser paralela. Se nota un incremento sustancial en las compras del centro de costo "Saco", esto se debe a una temporalidad ya que como se mencionó antes la confección de este producto es nueva para la compañía y es complicado tener exactitud en la planeación. Se deja como nota que la compañía no tiene

inconvenientes graves en la planificación y gasto (a nivel de utilización) (Ver Tabla 26). Ahora bien, se debe revisar si el gasto ejercido se justifica mediante las ventas.

La justificación del gasto se determinará mediante la revisión de los costos totales por centro de costos Vs los ingresos que estos están generando. Para ello se tendrán en cuenta los siguientes factores:

- Costos fijos
- Costos de compra de materiales
- Costo de mano de obra (Tomado del DPP)
- Costos de producción

Tabla 27

Costos del proceso

COSTOS DEL PROCESO (MILLONES DE PESOS)				
Costos fijos	Costos de producción	Costo de material	Costo de MO	Otros Costos
750,00	230,00	4.049,00	714,00	90,00

Basados en los costos en los cuales incurre el proceso productivo, se compara con las ventas generadas en ese periodo.

$$CT = 750 + 230 + 4049 + 714 + 90 = 5833$$

Para unas ventas totales en millones de pesos de 57000

$$IG = \frac{5833}{57000} = 10,23 \%$$

Se determina que dentro del ingreso de la compañía por ventas netas el gasto de la operación es de un 10% aproximadamente, cabe anotar que allí solo se incluyen los costos de los procesos evaluados en este caso de estudio, es decir, la compañía tiene otros gastos por solventar. El objetivo de este indicador es tener una connotación de la representación del proceso a nivel de costos y dejar un parámetro base para monitoreo del costo del proceso productivo.

3.3 DASHBOARD

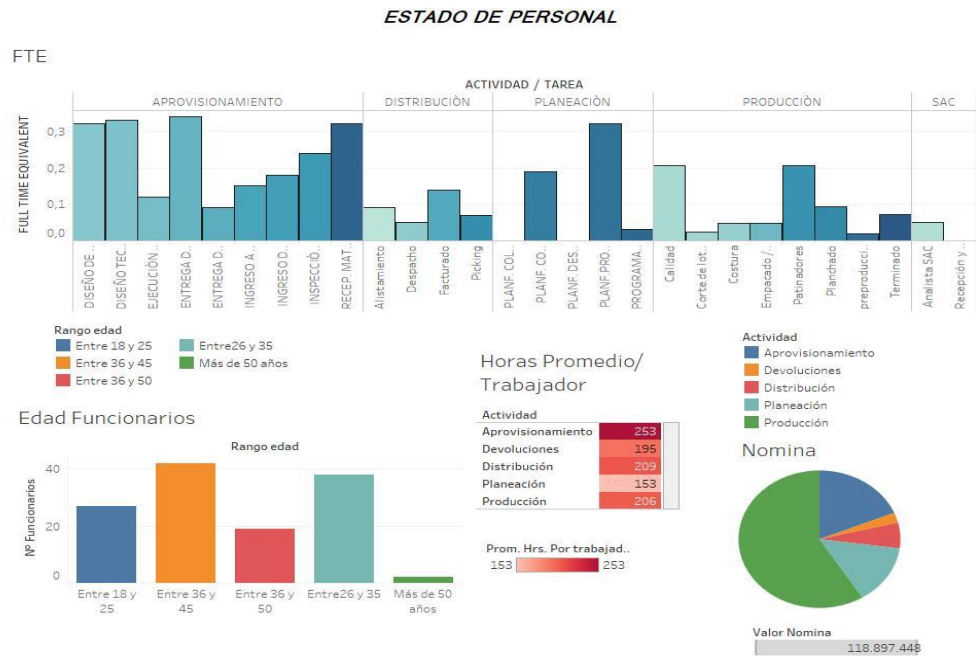


Figura 17 Dashboard Estado de Personal

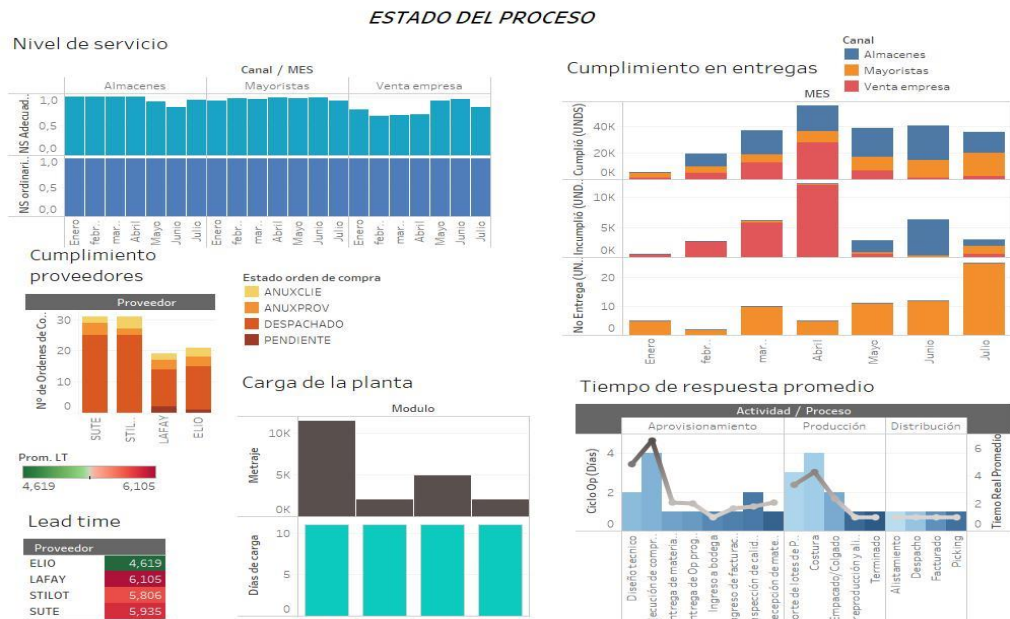


Figura 18 Dashboard Estado del Proceso

ESTADO DE COSTOS

PRESUPUESTO VS EJECUTADO



EJECUTADO
441.509.434 2.075.471.698

INDICADOR DE RENDIMIENTO FINANCIERO

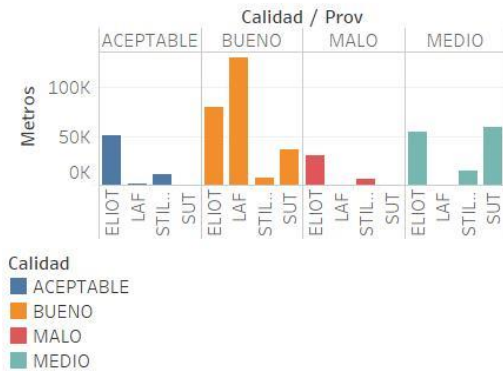
Modulo	
CAMISA	1,1000
CAMISETA	0,8000
PANTALON	0,9000
SACO	1,3000

IRPF
0,8000 1,3000

Figura 19 Dashboard Estado de costos

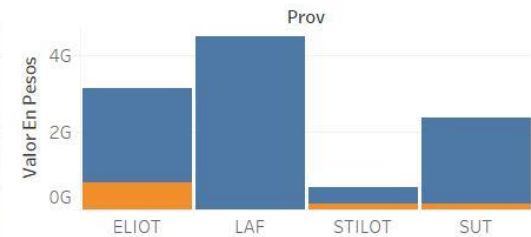
ESTADO DE GESTIÓN

CALIDAD TELA



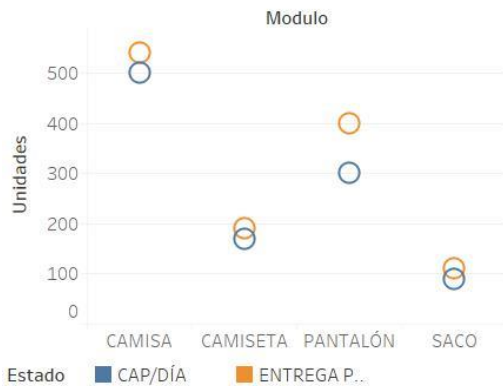
Calidad
 ■ ACEPTABLE
 ■ BUENO
 ■ MALO
 ■ MEDIO

COMPRA VS DESCUENTO



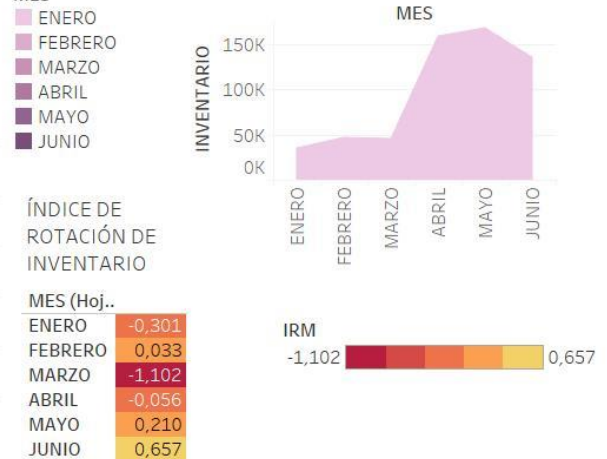
Criterio
 ■ COMPRA TOTAL
 ■ TOTAL DCT

CAPACIDAD VS ENTREGA



Estado
 ■ CAP/DÍA
 ■ ENTREGA P...

INVENTARIO PRIMER SEMESTRE



ÍNDICE DE ROTACIÓN DE INVENTARIO

MES (Hoj..)	
ENERO	-0,301
FEBRERO	0,033
MARZO	-1,102
ABRIL	-0,056
MAYO	0,210
JUNIO	0,657

IRM
-1,102 0,657

Figura 20 Dashboard Estado de Gestión

Conclusiones generales del caso de estudio

- Con la evaluación de proveedores se crea la necesidad para la compañía de buscar nuevos agentes de abastecimiento o mejorar las relaciones con los ya existentes para que se ejerza una mejor gestión en los despachos y disminuir el impacto que genera el aprovisionamiento en el desempeño global del proceso.
- Al asociar la arista de gestión y proceso, desde el aprovisionamiento se hace notorio la repercusión que tiene las dificultades en las actividades de gestión de compras (reproceso, devoluciones etc.) Poniendo en cuestión la capacidad de recibo de material e ingreso de facturación. Ya que una situación coyuntural como las antes descritas generan cuellos de botella en las actividades posteriores a la llegada del producto, el impacto es mayor al tener un elevado índice de Full time equivalent y una falta de previsión de estas situaciones. Por lo que se recomienda al proceso caso de estudio el constante monitoreo de los indicadores de abastecimiento para disminuir la tardía en la llegada de los productos al proceso de manufactura y en caso de que suceda se pueda mitigar el impacto mediante una gestión inmediata, con el recurso humano suficiente.
- Debido al sobreuso de los pedidos llamados "comodines" se genera un sobre stock tanto en locales de entrega como en el local de origen (Centro de distribución), esto se puede disminuir con una depuración en la producción de los pedidos de línea, previo a esto se debe gestionar el aprovisionamiento de los productos de colección vigentes de manera correcta para no disminuir la producción. Para ello se deben seguir los lineamientos de la capacidad de los procesos tanto productivos como de entrega a la planta de producciones propuestas.
- Con la mejora de procesos en labores previas a la producción, ya sea inyectando personal (Según lo hallado en la gestión del FTE), o mejorando el flujo y la carga operativa para dichas áreas se puede mejorar el desempeño de la cadena hasta en un 70%, ya que según la investigación estos procesos son los responsables de la mayoría de los inconvenientes en la entrega y producción.
- El canal que mayor impacto recibe por problemas de gestión de la cadena es el canal de venta de la empresa. El cuál es el único canal que depende directamente del ciclo de la orden de producción para todas sus actividades. Por lo que este canal debe tener un monitoreo específico el cual conlleve a una priorización en todos sus pedidos.
- La gestión en la toma de decisiones se esclarece con la implementación de la metodología ya que es más simple determinar una situación o proceso crítico.

4. CONCLUSIONES

- La evaluación inicial (Diagnostico del proceso) no solo permite encontrar el punto crítico del proceso, sino que, además, sirve como guía para la implantación de los indicadores.
- Los métodos de medición no solo generan mejoras a nivel de costos, sino en efectividad de procesos y tiempos lo cual repercute directamente en el beneficio del empleado.
- La generación de indicadores eficientes y automáticos van de la mano con la gestión de la información. Esta se logra con un correcto manejo de sistemas TI como el ERP y sistemas WMS para la extracción de información veraz y a tiempo.
- Para tener un correcto orden en la medición del proceso se debe establecer por arista un hilo conductor el cual permita ir encontrando puntos débiles a lo largo de cada proceso para así utilizar los indicadores en los puntos adecuados (indicadores SMART)
- Al momento de establecer un indicador en un punto determinado se debe verificar que este tenga una repercusión positiva en el proceso, es decir, que no genere una carga operativa demasiado grande para el personal que lo monitoree, que sea relevante para la operación y que no redunde con respecto a otros puntos de medición.
- La gestión de los procesos de retorno de mercancía se hacen más relevantes cuando se mide la gestión desde la atención al cliente, de esta manera se deja como punto de anclaje para futuras investigaciones una mayor inclusión de esta.
- La representación gráfica y consolidada de la información ayuda a tener una visión más ordenada del proceso y a su vez permite facilitar la toma de decisiones.
- El indicador más relevante hallado y el cual marco el parámetro general fue el nivel de servicio ya que éste mide la entrega final del proceso sin importar la medición de tiempos internos, es por ello que su gestión se basó en la búsqueda de la aproximación máxima al tiempo estándar para cada proceso (Ciclo de la orden de producción).
- Para investigaciones futuras se debe contemplar un entorno más holístico donde se tenga en cuenta cotas de locales de abastecimiento y locales de destinos (Puntos de venta), entendiendo como cota del nivel de abastecimiento (unidades, metros, etc.) para una contemplación del gasto total de la compañía. Además de mirar la planificación desde un nivel gerencial para tener una evaluación de la toma de decisiones estratégicas, esto invita a tener una mayor influencia de herramientas que permitan consolidar la medición como el CMI.

BIBLIOGRAFÍA

- Coavas, A. (2011). EL MODELO SCOR (Supply Chain Operations Reference model) APLICADO A LA CADENA DE SUMINISTRO DE EMPRESAS DEL SECTOR COMERCIO : CASO, (590), 1–27.
- Diez, H. M., Perez, M. A., Gimena, F., & Montes, M. (2012). Medición del desempeño y éxito en la dirección de proyectos. Perspectiva del Manager público. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 73, 60–79.
- Duran, C., Córdova, F., & Macginty, R. (2014). ANÁLISIS CONCEPTUAL DE INDICADORES DE GESTIÓN SCOR Y BALANCED SCORECARD EN LA INDUSTRIA DE RETAIL. *Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, Florianópolis, SC, Brasil*, 6(11), 59–73.
- Fuentes, S. (2012). Satisfacción Laboral Y Su Influencia En La Productividad.
- Herrera, M. F. (2019, February 12). OCDE alerta sobre baja productividad de empresas colombianas. *RCN - Economía*. Retrieved from <https://www.rcnradio.com/economia/ocde-alerta-sobre-baja-productividad-de-empresas-colombianas>
- Herrera Vidal, G., & Herrera Vega, J. C. (2016). Modelo de referencia operacional aplicado a una empresa de servicios de mantenimiento. *Revista Venezolana de Gerencia*, 21(75), 549–571.
- Hurst, G. (1980). Attributes of Performance Measures. *Taylor & Francis, Ltd.*, 4(1), 43–49. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/3380056>
- Internacional Organización de Normalización, I. (2014a). ISO 22400-1: 2014 Sistemas de automatización e integración. Indicadores clave de rendimiento (KPI) para la gestión de operaciones de fabricación. Parte 1: Descripción general, conceptos y terminología.
- Internacional Organización de Normalización, I. (2014b). ISO 22400-2: 2014 Sistemas de automatización e integración. Indicadores clave de rendimiento (KPI) para la gestión de las operaciones de fabricación. Parte 2: Definiciones y descripciones.
- ISO 9001:2015, I. (2016). ¿Cómo definir los indicadores clave de rendimiento según ISO 9001?
- Kaganski, S., Majak, J., Karjust, K., & Toompalu, S. (2017). Implementation of key performance indicators selection model as part of the Enterprise Analysis Model. *Procedia CIRP*, 63, 283–288. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.03.143>
- Kaplan, R., & Norton, D. (2000). *Cuadro de Mando Integral* (2da Edición).
- Lance Jacob, G. (n.d.). LA EVOLUCIÓN DE LA MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO. Retrieved from <https://reliabilityweb.com/sp/articles/entry/the-evolution-of-performance-measurement>
- Lindberg, C., Tan, S., Yan, J., & Starfelt, F. (2015). Key performance indicators improve industrial performance. *Energy Procedia*, 75, 1785–1790. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2015.07.474>
- Logicalis. (2014). Los procesos de operaciones y sus indicadores de rendimiento.
- Lucas, P. (2014). *Gestión de las Empresas por Procesos*. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona.
- Olarte, J. P., & Garcia, A. (2009). Factores clave de éxito para una implantación exitosa del

- Sistema de Gestión Estratégica “Balanced Scorecard.” *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 65, 49–75.
- Pavlakova, M., & Kocmanova, A. (2015). Evaluation of the effectiveness of manufacturing companies by financial and non-financial indicators. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 213, 491–496. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.439>
- Salazar, F., & López, C. (2009). Propuesta metodológica para la aplicación del modelo Supply Chain Operations Reference. *REVISTA INGENIERÍA - FACULTAD DE INGENIERÍA, UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS*, 14(2), 34–41.
- Sayed, H. El. (2013). Supply Chain Key Performance Indicators Analysis. *International Journal of Application or Innovation in Engineering & Management (IJAIEM)*, 2(1), 201–210.
- Stubbs, E. A. (2004). Indicadores de desempeño: naturaleza, utilidad y construcción. *Ci. Inf., Brasília*, 33(1), 149–154.
- Supply Chain Operations Reference Model*. (2012).
- Valle, O., & Rivera, O. (2018). Monitoreo e indicadores. *Instituto Para El Desarrollo y La Innovación Educativa*, 3.
- Zizlavsky, O. (2014). The Balanced Scorecard: Innovative Performance Measurement and Management Control System. *Journal of Technology Management & Innovation*, 9(3), 210–222.