

TRABAJO DE GRADO

Opción Investigación o Proyecto de Grado

Metodología para la construcción de KPI's en la gestión de producción de PYMES para la evaluación, control y medición de procesos.

Corporación Universitaria Remington.

Facultad de ingeniería.

Especialización en dirección de operaciones y mejora continua

Integrantes:

Dairon Estiven Yepes Ramírez

Julio Cesar Gómez Cataño

Wiliam Mauricio Florez Agudelo

Tutor:

John Anderson Valencia Palacio

2026

Tabla de Contenidos

Resumen.....	8
Palabras clave.....	8
Introducción	9
1. Marco teórico	11
• Indicadores Clave de Desempeño (KPIs)	11
• Gestión de la Producción	11
• Pequeñas y medianas empresas (PyMES)	11
• Mejora continua	11
• Análisis de datos	11
• Eficiencia operativa	12
• Sobrecostos	12
• Ventaja competitiva	12
• Toma de decisiones.....	12
• Planeación estratégica.....	12
2. Marco referencial	13
3. Planteamiento del problema.....	15
4. Objetivos.....	16
Objetivo General.....	16
Objetivos específicos	16
5. Metodología	17

6. Resultados	19
Fase 1. Caracterización	19
Fase 2. Indicadores Clave de Desempeño (KPI) en Producción	25
• Efectividad Total del Equipo (OEE).....	25
• Inventario en Proceso (WIP).....	26
• Entregas Perfectas (OTIF)	27
• Costo Unitario de Producción (CPU)	28
• Tasa de Éxito Inicial (FTT).....	28
• Velocidad de Rotación de Inventarios	29
• Adherencia al Plan de Producción	30
• Productividad Laboral.....	30
• Análisis General.....	31
• Clasificación indicadores (evaluación, medición y seguimiento).....	31
• Análisis comparativo en el uso de los indicadores según su impacto...	33
Definición de KPI's por proceso de la caracterización inicial.....	35
Proceso: Programación y Planeación de la Producción.....	35
• Cumplimiento del plan:.....	35
• OTD:	35
• Utilización:.....	36
Proceso: Producción (Transformación)	36
• Utilización de capacidad:	37

• Utilización de la maquinaria	37
• Rendimiento.....	37
• Tiempo de inactividad.....	38
Proceso: Control de Calidad	38
• Tasa de desechos.....	38
• OTD calidad.....	39
• Pedidos perfectos	39
Proceso: Mantenimiento	39
• MTTR	40
• MTTF	40
• Disponibilidad.....	40
Proceso: Abastecimiento de Materias Primas.....	41
• Cobertura de inventario.....	41
• Rotación de inventario	41
• Cumplimiento del abastecimiento.....	41
Fase 3: Definición de la metodología para la selección del KPI's adecuado para el proceso a medir, evaluar y controlar	43
7. Conclusiones	45
8. Referencias.....	47

Lista de tablas

Tabla 1. Clasificación de Indicadores claves de Desempeño para la Evaluación, Medición y Seguimiento de los Procesos Productivos	32
Tabla 2. Encuesta para definición de indicadores.....	43
Tabla 3: Ficha guía para la implementación del KPI.....	44

Lista de figuras

figura 1 Diagrama SIPOC del proceso de programación y planeación de la producción.....	20
figura 2 Diagrama SIPOC del proceso de Abastecimiento de materias primas...	21
figura 3 Diagrama SIPOC del proceso de producción.....	22
figura 4 Diagrama SIPOC del proceso Control de la calidad	23
figura 5 Diagrama SIPOC del proceso de Mantenimiento	24

Resumen

En un entorno cada vez más exigente, las empresas pequeñas y medianas empresas (pymes) deben de implementar herramientas que les permitan ser eficientes en sus procesos y ser competitivos en el mercado. Las Pymes son pilares importantes para la economía al contribuir en la generación de empleo y al desarrollo de económico. Sin embargo, las Pymes enfrentan grandes retos para determinar cuáles de los KPI son usados para la medición, evaluación y control de los procesos productivo. La problemática que tienen las Pymes es la falta de conocimiento en la aplicabilidad y en la metodología que les permita dar a conocer los resultados esperados de los procesos productivos. Las Pymes enfrentan retos debido a la falta de conocimiento sobre metodologías y herramientas que faciliten la evaluación y comunicación de los resultados esperados en sus procesos productivos. Esta carencia limita su capacidad para monitorear eficazmente el desempeño organizacional y la eficiencia de sus procesos, lo que impacta negativamente en la toma de decisiones estratégicas basadas en información confiable y analizada de manera oportuna.

El objetivo al abordar el tema de los KPI, es desarrollar una metodología que permita construir los pasos para la selección de los KPI más apropiado para las Pymes, de acuerdo con la necesidad de mejorar y controlar los procesos. Además, es diseñar KPIs para la gestión de los procesos productivos de las pymes que permita la evaluar, medir y controlar. Se desarrolla a cabo en tres fases principales. La primera fase se enfocó en la caracterización de los procesos productivos, identificando sus actividades y componentes esenciales. La segunda fase incluyó la revisión documental y la selección de indicadores

clave de desempeño (KPI) aplicables a dichos procesos, basándose en criterios de evaluación, medición y control. Finalmente, la tercera fase se dedicó al diseño de una metodología práctica para implementar los KPI, apoyada en herramientas de diagnóstico y directrices para seleccionar indicadores que se ajusten a las necesidades y particularidades de cada proceso. El resultado en la aplicación de los KPI, permite clasificar los indicadores más apropiados para cada proceso productivo, la metodología propuesta nos permite fortalecer la gestión de los procesos productivos. Mejora la eficiencia de los procesos y control de las operaciones, permite identificar variables que desvían el proceso y contribuye en la toma de decisiones al arrojar información de encontrada al evaluar, medir y controlar los procesos productivos. Además, aporta a las pymes una herramienta de gran valor, al ser aplicable en el área de producción, al promover la cultura hacia la mejora continua y la gestión de procesos basada en la aplicación de indicadores KPI.

Palabras clave

Indicadores Clave de Desempeño (KPIs), ventaja, gestión de producción, PYMES, mejora continua, evaluación de procesos, control operativo, toma de decisiones.

1. Introducción

Las pequeñas y medianas empresas (Pymes) representan una importante fuerza de trabajo, innovación y desarrollo dentro del sistema económico debido a la generación de empleo en diversos sectores de la economía, por otra parte, cabe mencionar que presentan algunas limitaciones asociadas con su capacidad operativa y de gestión OCDE (2028). Asimismo, este tipo de empresas afrontan retos significativos en materia de control, medición y evaluación de sus procesos productivos, esto se da en un contexto impulsado por la falta de conocimiento sobre el uso de herramientas que les permitan identificar sus oportunidades de mejora y sus fortalezas.

En esta línea, se destacan los indicadores claves de desempeño (KPIs) como herramienta de alto impacto para el seguimiento operacional que ejecutan las pymes en su contexto organizacional (Parmenter, 2015). La utilidad de la herramienta destaca principalmente por la forma en como grandes volúmenes de datos son transformados en información precisa y útil para toma de decisiones estratégicas, cabe destacar que los KPIs aportan control constante o periódico a los procesos, permitiendo de esta forma conocer los resultados de manera oportuna para su intervención, por otra parte, este monitoreo permite recolectar la información suficiente que facilitará la toma de decisiones informada. Sin embargo, las pymes han mostrado una especial dificultad para su implementación por el desconocimiento sobre la selección e implementación de los KPIs apropiados para la medición de sus procesos.

Por otra parte, la gestión de la producción posee especial relevancia dentro de las pequeñas y medianas empresas de manufactura, debido a su rol activo en la planificación,

organización y dirección para los procesos productivos (Heizer et al., 2017). Tiene como propósito ejecutar el plan maestro de producción que reúne las especificaciones entregadas por el área de programación y planeación, y dicho plan de producción, se alimenta de los requerimientos del área comercial. Para cumplir dicho propósito se ejecutan procesos de transformación de materias primas en productos en proceso y productos terminados, todo ello, mediante el seguimiento en materia de eficiencia y eficacia, con el objetivo de garantizar la producción de productos en óptimas condiciones que cumplan con las características solicitadas por parte de los clientes, como también garantizar la rentabilidad y sostenibilidad de los procesos productivos.

Para ello, se requiere medir los procesos para conocer las diversas variables que existen en el proceso y es aquí donde tienen cabida los KPIs como herramienta de evaluación, control y medición para la mejora continua de sus procesos.

El presente trabajo tiene como objetivo desarrollar una metodología para la construcción de KPI's en la gestión de producción de PYMES para la evaluación, control y medición de procesos. Para ello se realizan tres fases: una primera con la caracterización de los procesos de la gestión de la producción, seguidamente se realiza una clasificación de los KPIs de acuerdo a sus diferentes enfoques en materia de evaluación, control y medición; finalmente se da a conocer una metodología para seleccionar el KPIs adecuado y funcional de acuerdo a los requerimientos internos de cada proceso o empresa y para ello se apoya de una encuesta y una guía para la puesta en marcha en la implementación.

2. Marco teórico

- **Indicadores Clave de Desempeño (KPIs)**

Los indicadores claves de desempeño es una herramienta usada por las organizaciones para evaluar el logro de los objetivos planteados, facilitando la medición de los resultados y la toma de decisiones, (Parmenter, 2015).

- **Gestión de la Producción**

La gestión de la producción está compuesta por la planificación, organización y control de recursos necesarios para la transformación de insumos en bienes o servicios, con el propósito de contribuir al logro de los objetivos corporativos, (Heizer, Render, & Munson, 2017).

- **Pequeñas y medianas empresas (PyMES)**

Hace referencia a empresas que se encuentran en crecimiento, se caracterizan por su tamaño limitado y están condicionadas por su capacidad operativa. Contribuyen activamente a la generación de empleo y son claves en la economía, (OECD, 2018).

- **Mejora continua**

Es una metodología orientada a identificar posibles oportunidades de mejora y trabajar en ello con el propósito de eliminar desperdicios y encontrar nuevas y mejores formas de ejecución de los procesos, (Heizer, Render, & Munson, 2017).

- **Análisis de datos**

Proceso que permite extraer información relevante para la toma de decisiones organizacionales, mediante el análisis e identificación de patrones y tendencias de la información recopilada (Kotu & Deshpande, 2021).

- **Eficiencia operativa**

La eficiencia operativa se entiende como la capacidad de una organización para ejecutar sus procesos productivos con el menor uso posible de recursos, manteniendo niveles óptimos de calidad y desempeño, (Slack, Brandon-Jones, & Johnston, 2016).

- **Sobrecostos**

Los sobrecostos corresponden a las diferencias que se presentan en la ejecución de las operaciones y que no se encuentran dentro del margen contemplado inicialmente, afectando la rentabilidad y el desempeño económico de la empresa, (Horngren, Datar, & Rajan, 2018).

- **Ventaja competitiva**

Capacidad de una organización para generar valor superior frente a sus competidores (Porter, 1985).

- **Toma de decisiones**

Se entiende como la acción de analizar diferentes alternativas y seleccionar y aplicar la mejor opción de acuerdo a los objetivos establecidos para una organización, con el propósito de resolver oportunidades e mejora o aprovechar oportunidades de negocio (Bazerman & Moore, 2022).

- **Planeación estratégica**

Proceso de definición de objetivos y estrategias organizacionales a largo plazo (David, 2013).

3. Marco referencial

En la búsqueda de literatura sobre las limitaciones en la implementación o uso de Key Performance Indicators (KPI), asunto del presente trabajo, cabe mencionar los siguientes:

La implementación de indicadores de gestión, específicamente de los Key Performance Indicators (KPI), se entiende como un pilar estratégico para la sostenibilidad y competitividad organizacional. Sin embargo, en el contexto de las microempresas, su implementación enfrenta barreras estructurales y teóricas significativas. (Murillo et al,2024)

(Murillo et al., 2024) examinan esta problemática en el entorno empresarial de Guayaquil, señalando que la principal limitante radica en la carencia de marcos teóricos que orienten a los empresarios sobre la correcta implementación de estas herramientas. En su investigación, aplicada a una muestra de 97 organizaciones, se halló que el 45.36% de las microempresas no usa KPI para medir su desempeño. Según los autores, este fenómeno se debe primordialmente a la "falta de conocimientos técnicos y herramientas teóricas que faciliten la estructuración de indicadores alineados al modelo de negocio" (Murillo et al., 2024, p. 4325).

Asimismo, el estudio identifica una brecha crítica en la percepción de valor de la herramienta. De las empresas que sí han implementado indicadores de gestión, el 37.7% manifiesta que estos no son útiles para identificar áreas de mejora o cuellos de botella en los procesos. Este dato sugiere una limitante conceptual profunda: no basta con la implementación del indicador, sino que su ineficacia radica en una deficiente alineación

con la estrategia de mejora continua. Como resultado, la herramienta es percibida como una carga administrativa más que como una parte fundamental para la toma de decisiones informadas (Murillo et al., 2024).

La investigación ejecutada por (Huertas Lima, 2011), presenta su principal enfoque en el análisis de factores críticos de éxito (CFS) e indicadores clave de desempeño (KPI), como elementos altamente necesarios en la evaluación y mejora de eficiencias en una planta de producción. En este trabajo se busca articular los objetivos organizacionales con la puesta en marcha en la ejecución de los procesos, de manera que se pueda medir y controlar los resultados obtenidos, mediante el uso de datos

Mientras tanto, Martínez (2021) ofrece una perspectiva de la baja eficiencia y la falta de control de los procesos productivos en las PYMES, la autora destaca el impacto positivo que tienen los KPIs en el monitoreo y control para alcanzar mayores niveles de productividad, principalmente se abarca el uso de los indicadores claves de desempeño con un factor clave para reducir tiempos improductivos y facilitar la visualización de información medible dentro de los procesos de las pequeñas y medianas empresas

Por su parte, Salazar et al. (2020). argumenta el análisis de los indicadores claves de desempeño como el centro de acción para lograr eficiencias y controles en los procesos productivos, especialmente en las PYMES, los autores describen que diferentes empresas comparten una similitud en sobrecostos, baja productividad y falta de información estructurada que impide la acertada toma de decisión

4. Planteamiento del problema.

En las empresas de manufactura, en especial en el área de producción de las pequeñas y medianas empresas (PYMES), se afrontan oportunidades de mejora relacionadas con la falta de conocimiento en la implementación y uso de los indicadores claves de operación (KPIs) que permitan monitorear y controlar el desempeño, generando información relevante para el cumplimiento de objetivos y toma de decisiones informadas basada en los datos reales del contexto organizacional. (Rueda Galvis et al. ,2020).

La problemática radica en la carencia de un marco conceptual que estandarice la selección e interpretación de métricas críticas derivando en una saturación de datos irrelevantes que oscurece los cuellos de botella reales y desalinea la operación de la visión estratégica. (Rueda Galvis et al. ,2020),

Esto se evidencia en el estudio realizado por Murillo et al. (2024), el cual identifica una brecha crítica en la percepción de valor de la herramienta. De las empresas que sí han implementado indicadores de gestión, el 37.7% manifiesta que estos no son útiles para identificar áreas de mejora o cuellos de botella en los procesos.

Este trabajo plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo puede desarrollarse una metodología que permita determinar el KPI adecuado para los procesos en la gestión de producción?

5. Objetivos

Objetivo General

Desarrollar una metodología para la construcción de KPI's en la gestión de producción de PYMES para la evaluación, control y medición de procesos.

Objetivos específicos

- Caracterizar los procesos que se desarrollan en la gestión de producción
- Definir los KPI's para la evaluación, control y medición en la gestión de producción.
- Establecer la metodología para la selección del KPI's adecuado para el proceso a medir, evaluar y controlar.

6. Metodología

- **Fase 1. Caracterización de los procesos de la gestión de la producción en PYMES.**

La caracterización de la producción consiste en el conjunto de actividades que de manera articulada componen la gestión de la producción mediante procesos de programación y planeación de la producción, abastecimiento de materias primas, producción, control de la calidad y mantenimiento. En esta fase se describen cada una de las actividades y sus componentes claves dentro del proceso mediante un diagrama de SIPOC, determinando proveedores, entradas, procesos, salidas y clientes. Para ello se realiza una ficha para cada uno de los procesos mencionados anteriormente.

- **Fase 2. Definición de los KPI's para la evaluación, control y medición en la gestión de la producción**

En esta fase se plantea la estructuración del proceso para identificar los tipos de indicadores que se deben implementar en el proceso de producción como herramienta para fortalecer la toma de decisiones y el mejoramiento continuo en las pymes

Se realiza una revisión documental orientada en fuentes académicas de los indicadores comúnmente utilizados en la gestión de producción

Los indicadores por trabajar se clasificarán en tres categorías principales: evaluación, medición y seguimiento.

Se abordan los indicadores para realizar un análisis comparativo del uso de estos indicadores, considerando su impacto en la toma de decisiones y en el desempeño organizacional.

Finalmente, con base en la caracterización inicial de los procesos productivos, se definen los indicadores clave para aplicar finalmente en el proceso de producción. Estos KPI son seleccionados considerando criterios aplicabilidad, e implementación en las pymes

- **Fase 3. Establecer de la metodología para la selección del KPI's adecuado para el proceso a medir, evaluar y controlar.**

En la gestión de la producción la medición, evaluación y el control son una actividad clave para que el proceso se ejecute de forma estandarizada y se identifiquen puntos de mejora constantemente.

En esta fase se construirá una encuesta en Excel en la que por medio de unas preguntas se identificará si el proceso necesita medición, control o seguimiento y con base en ello se identificará la necesidad de un KPI específico

Con la identificación del KPI anterior se construirá una guía para la implementación e interpretación del indicador que la encuesta planteo como necesario en la gestión de la producción.

7. Resultados

Fase 1. Caracterización

A continuación, se relacionan las figuras de la uno a la cinco que contienen una matriz SIPOC para cada uno de los procesos, como lo son: Programación y planeación de la producción, abastecimiento de materias primas, producción, control de la calidad y mantenimiento; para cada una de las matrices se dan a conocer los principales factores que las conforman es aspectos asociados a: proveedores, entradas, procesos, salidas y clientes.

En la figura 1, Se observa el proceso programación y planeación de la producción que tiene como objetivo materializar los requerimientos del área comercial, y a su vez, activa el proceso productivo mediante la elaboración del plan de producción, programación de órdenes de producción y asignación de recursos.



figura 1 Diagrama SIPOC del proceso de programación y planeación de la producción

Nota: Elaboración propia

A continuación, se muestra la figura 2, para mostrar de forma concreta los factores que interactúan con el proceso de abastecimiento de materias primas. Su objetivo principal es gestionar los suministros necesarios para garantizar la continuidad de la operación de forma eficaz y al menor costo posible.



figura 2 Diagrama SIPOC del proceso de Abastecimiento de materias primas

Nota: Elaboración propia

En la figura 3, se presenta el proceso de producción o transformación, que tiene como propósito ejecutar el maestro de producción establecido por el proceso de programación y planeación. Para ello se ejecutan procedimientos de transformación de materias primas en productos en proceso y terminados, de acuerdo a las entradas que se tienen en el programa de producción, que, a su vez, es el requerimiento del cliente.



figura 3 Diagrama SIPOC del proceso de producción

Nota: Elaboración propia

A continuación, se muestra la figura 4, correspondiente al proceso de calidad que, busca asegurar el cumplimiento de los parámetros establecidos dentro del proceso productivo, como también, ejercer control para el cumplimiento de las normas regulatorias establecidas para la industria en la cual se ejecutan los procesos productivos, todo esto para asegurar el cumplimiento en la entrega de productos y servicios.



figura 4 Diagrama SIPOC del proceso Control de la calidad

Nota: Elaboración propia

En la figura 5, se ilustra el proceso de mantenimiento que es fundamental para apoyar la ejecución del plan maestro de producción. Este proceso es vital, ya que ofrece soporte en la ejecución del programa de mantenimiento, para garantizar la disponibilidad de equipos en óptimas condiciones que posibiliten la transformación de las materias primas de manera eficiente y eficaz.



figura 5 Diagrama SIPOC del proceso de Mantenimiento

Nota: Elaboración propia

Fase 2. Indicadores Clave de Desempeño (KPI) en Producción

Los KPI (indicadores clave de desempeño) en producción son instrumentos esenciales para la evaluación, el control y la mejora de la eficiencia de los procesos productivos. Estos indicadores posibilitan que las entidades detecten oportunidades de optimización, disminuyan sus costos, eleven la calidad y aseguren el acatamiento de los objetivos estratégicos. Según ERP Magistra (2026), la correcta implementación de indicadores clave de rendimiento (KPI) en manufactura propicia que se tomen decisiones fundamentadas en datos y aumenta la capacidad competitiva de las empresas. De igual manera, Parmenter (2015) señala que los KPI permiten medir el desempeño organizacional y facilitan la toma de decisiones orientadas al mejoramiento continuo.

- **Efectividad Total del Equipo (OEE)**

La Efectividad Total del Equipo, es una de las mediciones más relevantes para la gestión productiva porque posibilita que se valore el rendimiento verdadero de las máquinas o líneas de producción. Este indicador combina tres variables esenciales: calidad, disponibilidad y desempeño, lo que ofrece una perspectiva completa del funcionamiento de los equipos (Heizer, Render & Munson, 2017).

$$\text{OEE} = \text{Disponibilidad} \times \text{Desempeño} \times \text{Calidad} \times 100 \%$$

Este indicador muestra el porcentaje del tiempo planificado en el que una máquina produce unidades que satisfacen los estándares de calidad establecidos.

Área responsable de la aplicabilidad: Área de producción y mantenimiento

Periodicidad: La medición diaria permite detectar fallas inmediatas en el desempeño de los equipos y tomar acciones correctivas rápidas; la evaluación semanal

ayuda a analizar tendencias operativas y detectar problemas recurrentes en la producción; mientras que el seguimiento mensual facilita la evaluación del cumplimiento de objetivos estratégicos, la medición de la eficiencia general y la toma de decisiones sobre mantenimiento, productividad y optimización de recursos (Parmenter, 2015).

Interpretación del indicador: De acuerdo con Eworkplace (2023) el indicador OEE posibilita el reconocimiento de los riesgos asociados a la disponibilidad, el desempeño y los niveles de calidad en los equipos usados en la producción. Un valor bajo refleja pérdidas por fallas, tiempos muertos o defectos en la producción.

- **Inventario en Proceso (WIP)**

El Inventario en Proceso (Work In Process - WIP) es el valor de los productos que están en proceso de fabricación, lo que significa que no han sido completados todavía. Este indicador posibilita la detección de cuellos de botella potenciales y la valoración de la eficacia del flujo productivo. Los productos que incluye el WIP están en espera de ser procesado y en proceso de cambio (Parmenter, 2015).

Inventario WIP = Inventario inicial WIP + Costos de producción – Costo de productos terminados.

Área responsable de la aplicabilidad: Producción y logística.

Periodicidad: La periodicidad recomendada para medir el Inventario en Proceso (WIP) es **semanal o mensual**, ya que esta frecuencia permite un seguimiento adecuado para identificar cuellos de botella y evaluar la eficacia del flujo productivo sin generar

reportes excesivamente frecuentes. Así, se facilita la toma de decisiones oportunas en producción y logística para optimizar procesos y recursos (Parmenter, 2015).

Interpretación del indicador: Un WIP elevado puede indicar acumulación de productos o cuellos de botella en el proceso productivo. Un valor controlado refleja un flujo eficiente de producción.

- **Entregas Perfectas (OTIF)**

El indicador OTIF (On Time In Full) cuantifica el porcentaje de órdenes que se entregan en su totalidad, con la calidad necesaria y dentro del plazo. Es un indicador completo que une el rendimiento operativo y la satisfacción del cliente (Heizer, Render & Munson, 2017).

$$\text{OTIF} = (\text{Órdenes perfectas} / \text{Total de órdenes}) \times 100\%$$

Área responsable de la aplicabilidad: Logística, distribución y servicio al cliente.

Periodicidad: La periodicidad para medir el indicador OTIF (On Time In Full) es **mensual**, ya que esta frecuencia permite evaluar de manera integral el rendimiento operativo y la satisfacción del cliente, facilitando un análisis detallado y la implementación de mejoras en logística, distribución y servicio al cliente (Heizer, Render & Munson, 2017).

Interpretación del indicador: Un OTIF alto demuestra cumplimiento oportuno y completo de las entregas, lo que contribuye a la satisfacción del cliente y a la eficiencia operativa.

- **Costo Unitario de Producción (CPU)**

El costo unitario de producción es esencial para fijar precios y controlar la rentabilidad, ya que ayuda a establecer el costo medio de producción por unidad ERP Magistra, (2026).

$$\text{CPU} = (\text{Costos de materiales} + \text{Costos de mano de obra} + \text{Gastos indirectos}) / \text{Unidades fabricadas}$$

Área responsable de la aplicabilidad: Producción, costos y finanzas.
Periodicidad: Mensual.

Interpretación del indicador: Un costo unitario bajo refleja eficiencia en el uso de los recursos productivos. Un aumento constante puede afectar la rentabilidad de la organización.

- **Tasa de Éxito Inicial (FTT)**

El índice de éxito inicial (First Time Through - FTT) evalúa el porcentaje de productos que se fabrican correctamente en el primer intento, sin requerir reprocesos. La eficiencia y la calidad del proceso de producción están directamente conectadas con este indicador (Parmenter, 2015).

$$\text{FTT} = (\text{Total producido} - \text{Unidades defectuosas}) / \text{Total producido} \times 100\%$$

Área responsable de la aplicabilidad: Calidad y producción.

Periodicidad: La periodicidad para medir la Tasa de Éxito Inicial (FTT) puede ser **diaria o mensual**. La medición diaria permite detectar rápidamente problemas de calidad y tomar acciones correctivas inmediatas, mientras que la evaluación mensual facilita el

análisis de tendencias a largo plazo y la planificación de mejoras estratégicas en los procesos de producción y calidad (Parmenter, 2015).

Interpretación del indicador: Un FTT alto indica que la mayoría de los productos se elaboran correctamente desde el primer intento, reduciendo desperdicios y costos de reproceso.

- **Velocidad de Rotación de Inventarios**

La rotación de inventarios se refiere a qué tan seguido el inventario es usado y reemplazado en un periodo específico. Una rotación elevada significa que la administración de inventarios se está llevando a cabo de manera eficiente y que los costos de almacenamiento han disminuido (Heizer, Render & Munson, 2017).

- **Rotación de inventarios** = Costo de ventas / Inventario promedio

Área responsable de la aplicabilidad: Logística, almacén y producción.

Periodicidad: La periodicidad recomendada para medir la velocidad de rotación de inventarios es **mensual o trimestral**, ya que estas frecuencias permiten evaluar de manera efectiva la eficiencia en la administración de inventarios y el control de costos de almacenamiento, facilitando ajustes oportunos sin requerir un seguimiento excesivamente frecuente (Heizer, Render & Munson, 2017).

Interpretación del indicador: Una rotación alta significa buena gestión del inventario y menor costo de almacenamiento. Una rotación baja puede reflejar exceso de inventario o baja demanda.

Adherencia al Plan de Producción

La efectividad de la planificación se calcula a través del cumplimiento del plan de producción (PSA), un indicador clave para evaluar el nivel de cumplimiento de la producción en relación con lo programado ERP Magistra, (2026).

$$\text{Adherencia (\%)} = (\text{Producción efectiva} / \text{Producción planificada}) \times 100\%$$

Área responsable de la aplicabilidad: Planeación y producción.

Periodicidad: La periodicidad para medir la Adherencia al Plan de Producción es **diaria o semanal**, ya que la medición frecuente permite un seguimiento cercano del cumplimiento del plan, facilitando la detección rápida de desviaciones y la implementación oportuna de ajustes para mantener la eficiencia en la planeación y el control de la producción ERP Magistra, (2026).

Interpretación del indicador: Una adherencia alta evidencia que la producción cumple adecuadamente con la programación establecida y refleja eficiencia en la planeación.

- **Productividad Laboral**

La productividad laboral evalúa el desempeño de los trabajadores en función de las unidades que se producen por cada hora de trabajo. Este indicador posibilita la evaluación de la eficiencia del personal y el hallazgo de oportunidades para mejorar (Parmenter, 2015).

$$\text{Productividad laboral} = \text{Unidades producidas} / \text{Horas trabajadas} \times 100\%$$

Área responsable de la aplicabilidad: Recursos humanos y producción.

Periodicidad: La periodicidad recomendada para medir la Productividad Laboral es **semanal o mensual**, ya que estas frecuencias permiten evaluar la eficiencia del personal

de manera continua y detectar oportunidades de mejora en procesos, capacitación y condiciones laborales, sin generar una carga excesiva de reportes (Parmenter, 2015).

Interpretación del indicador: Una productividad elevada refleja un uso eficiente del tiempo y del recurso humano. Valores bajos pueden indicar ineficiencias operativas o necesidad de capacitación.

- **Análisis General**

Estos KPI, en su totalidad, ofrecen una perspectiva holística del rendimiento productivo, incluyendo factores como la calidad, los costos, la eficacia de las operaciones, el tiempo de entrega y el empleo de recursos. Su adecuada puesta en práctica favorece la optimización de los procesos, el fortalecimiento de la competitividad organizacional y la mejora constante. Según Parmenter (2015), los KPI son herramientas fundamentales para el control y la mejora continua de los procesos organizacionales.

- **Clasificación indicadores (evaluación, medición y seguimiento)**

Con el objetivo de evaluar el desempeño de los procesos productivos y fortalecer la forma de toma decisiones en la organización, se diseñó una matriz de Indicadores Clave de Desempeño (KPIs) dividida en tres categorías: evaluación, medición y seguimiento. Esta clasificación facilita el análisis de los resultados obtenidos, la cuantificación del estado actual de las operaciones y el monitoreo continuo del cumplimiento de los objetivos estratégicos de producción.

Los indicadores elegidos abarcan temas fundamentales, como la calidad de los productos, el cumplimiento de las agendas productivas y de entrega, la administración de inventarios, la efectividad del personal y la productividad en términos laborales. La

frecuencia establecida para cada KPI también asegura la creación de información fiable y a tiempo, lo que ayuda a detectar oportunidades de mejora y a fomentar la competitividad de la organización.

La tabla 1 muestra los KPIs sugeridos, el objetivo que tienen en la gestión de la producción y con qué frecuencia se recomienda medirlos y hacerles seguimiento.

Tabla 1. Clasificación de Indicadores claves de Desempeño para la Evaluación, Medición y Seguimiento de los Procesos Productivos

Categoría	Propósito	KPIs a aplicar	Periodicidad
Evaluación	Analizar resultados pasados y el rendimiento global de la producción.	OEE (Efectividad Total del Equipo): mide disponibilidad, rendimiento y calidad.	Diaria, semanal y mensual
		Velocidad de Rotación de Inventarios: evalúa la eficiencia en el manejo del inventario.	Mensual o trimestral
		Costo Unitario de Producción (CPU): determina el costo promedio por unidad fabricada.	Mensual
Medición	Cuantificar el estado actual de los procesos productivos y la eficiencia operativa.	Inventario en Proceso (WIP): mide productos en fabricación y detecta cuellos de botella.	Semanal o mensual
		Productividad Laboral: evalúa unidades producidas por hora trabajada.	Semanal o mensual
		Tasa de Éxito Inicial (FTT): mide productos correctos desde el primer intento.	Diaria o mensual
Seguimiento	Monitorear continuamente el cumplimiento de objetivos y detectar desviaciones.	-OTIF (Entregas Perfectas): mide entregas completas y a tiempo.	Mensual
		Adherencia al Plan de Producción: compara producción real vs. Planeada.	Diaria o semanal
		FTT (Tasa de Éxito Inicial): permite seguimiento constante de la calidad.	Diaria o mensual

Fuente: Elaboración propia

- **Análisis comparativo en el uso de los indicadores según su impacto**

En el marco de la gestión productiva, los indicadores de medición, seguimiento y evaluación desempeñan funciones distintas que posibilitan examinar el rendimiento organizacional desde diversos ángulos. Cada categoría proporciona datos particulares para tomar decisiones estratégicas, operativas y de control continuo, lo que permite tener una visión completa del sistema de producción (Parmenter, 2015).

Los indicadores de evaluación, al posibilitar el análisis de los resultados generales del proceso de producción y la medición del grado de eficiencia logrado por la organización, tienen un efecto principalmente estratégico. La velocidad de rotación de inventarios, la efectividad total del equipo (OEE) y el costo por unidad producida son algunos de estos indicadores. Por ejemplo, el OEE se puede usar para analizar la calidad, la disponibilidad y el rendimiento de los equipos productivos, lo cual lo hace una herramienta esencial para las gerencias de las empresas (Heizer, Render & Munson, 2017). Además, el análisis de rentabilidad y la gestión de costos se favorecen gracias al costo unitario de producción, mientras que la rotación del inventario posibilita calcular la eficiencia en la gestión de existencias. No obstante, estos indicadores tienen un importante inconveniente: su perspectiva retrospectiva, pues examinan resultados alcanzados con anterioridad y no siempre hacen posible la detección de las causas inmediatas de los errores o discrepancias (Parmenter, 2015).

Por otro lado, los indicadores de medición se dirigen al análisis de cómo están los procesos en la actualidad y a la realización diaria. La tasa de éxito inicial (FTT), la productividad laboral y el inventario en proceso (WIP) son algunos ejemplos de

indicadores que se consideran en esta categoría. La productividad laboral evalúa la eficacia de los trabajadores según las unidades que producen por cada hora laborada, en tanto que el indicador WIP permite detectar aglomeraciones de productos y potenciales bloqueos en el proceso productivo. El FTT, de la misma forma, mide el número de productos que se fabrican correctamente a partir del primer intento, lo que muestra el nivel de calidad del proceso productivo ERP Magistra, (2026). Estos indicadores tienen un efecto operativo importante, pues posibilitan la identificación de desviaciones en lapsos breves y hacen posible que se pongan en marcha mejoras tácticas con más rapidez.

Por último, los indicadores de seguimiento tienen un efecto significativo en la supervisión constante de las operaciones, ya que posibilitan monitorear el desempeño del sistema productivo continuamente y reconocer desviaciones al instante. Dentro de esta categoría se pueden incluir indicadores como el OTIF (entregas perfectas), la observancia del plan productivo y, una vez más, el FTT, pero en este caso como instrumento de control constante. La eficiencia logística y la satisfacción del cliente están directamente conectadas con el indicador OTIF, que mide si las entregas se realizan de manera puntual y completa (Heizer, Render & Munson, 2017). A su vez, la observancia del plan de producción posibilita comprobar si se cumplen las metas establecidas, lo cual permite que se tomen medidas correctivas inmediatas en caso de que haya retrasos o fallas. Estos indicadores, por su carácter dinámico, promueven la mejora constante y robustecen la habilidad de respuesta de la compañía ante alteraciones o dificultades operativas.

Para concluir, el estudio comparativo demuestra que cada clase de indicador tiene un rol particular en la gestión de producción. Los indicadores de seguimiento posibilitan la

supervisión continua y preventiva de las operaciones, los indicadores de medición permiten evaluar el estado actual de los procesos y fortalecer el control operativo, y los indicadores de evaluación respaldan la adopción de decisiones estratégicas. Para asegurar un control eficaz de la producción, mejorar los recursos y aumentar la competitividad a nivel organizacional, es esencial integrar estas tres categorías (Parmenter, 2015).

Definición de KPI's por proceso de la caracterización inicial

Proceso: Programación y Planeación de la Producción

La programación y planificación de la producción es un proceso esencial en las empresas, pues posibilita determinar qué producir, cuántos productos y cuándo, garantizando así el uso efectivo de los recursos y que se satisfaga la demanda del cliente. En esta línea, los indicadores clave de desempeño (KPI) posibilitan la evaluación de la eficacia del planeamiento y su puesta en práctica.

- **Cumplimiento del plan:**

Uno de los indicadores más importantes es el cumplimiento del plan de producción, que determina la alineación entre la producción real y la planificada. Este indicador es esencial para detectar desviaciones en la operación y optimizar la toma de decisiones en la administración productiva.

Fórmula:

$$\text{Cumplimiento (\%)} = (\text{Producción real} / \text{Producción planificada}) \times 100$$

- **OTD:**

Otro indicador relevante es el nivel de cumplimiento de pedidos a tiempo (On Time Delivery - OTD), que mide el porcentaje de pedidos entregados en la fecha comprometida

al cliente. Este KPI refleja la capacidad de la organización para coordinar la planeación, producción y logística.

Fórmula:

$$\text{OTD (\%)} = (\text{Pedidos entregados a tiempo} / \text{Total de pedidos}) \times 100$$

- **Utilización:**

Por último, el uso de la capacidad de producción permite valorar hasta qué punto se sacan provecho los recursos existentes, como la mano de obra y las máquinas. Un nivel apropiado de utilización señala una eficacia operacional, pero unos valores muy bajos o altos pueden señalar dificultades en la planificación.

Fórmula:

$$\text{Utilización (\%)} = (\text{Horas productivas reales} / \text{Capacidad disponible}) \times 100$$

Proceso: Producción (Transformación)

El proceso de producción o transformación tiene como objetivo transformar las materias primas en productos acabados, y la eficacia en la utilización de los recursos es un factor clave para la competitividad de la organización. En este escenario, los KPI posibilitan el monitoreo del rendimiento de la maquinaria, los procesos y la capacidad productiva.

- **Utilización de capacidad:**

El porcentaje de la capacidad instalada que se está usando en comparación con su máximo potencial es lo que se mide mediante el uso de la capacidad. Este indicador posibilita la detección de una sobrecarga o una capacidad no utilizada en el sistema productivo.

Fórmula:

Utilización de la capacidad = $(\text{Producción real} / \text{Producción máxima posible}) \times 100$

Según MRPeasy (2024), (este indicador es fundamental para las pequeñas y medianas empresas porque facilita la optimización de los recursos y previene inversiones superfluas en capacidad adicional).

- **Utilización de la maquinaria**

La maquinaria, por su parte, mide el tiempo efectivo de uso de los equipos en relación con el tiempo disponible, lo que posibilita la identificación de ineficiencias como problemas operativos, fallas o tiempos muertos.

Fórmula:

Utilización de la máquina = $(\text{Tiempo de funcionamiento} / \text{Tiempo disponible}) \times 100$

- **Rendimiento**

El rendimiento es otro indicador esencial, pues cuantifica el número de unidades producidas sin defectos durante un periodo específico, lo que representa directamente la productividad del sistema.

Fórmula:

Rendimiento = $\text{Número de unidades buenas producidas} / \text{Periodo de tiempo} \times 100$

- **Tiempo de inactividad**

El tiempo de inactividad de la producción mide los periodos en los que el sistema no está operando, lo cual afecta directamente la eficiencia y cumplimiento de los planes.

Fórmula:

Tiempo de inactividad = Tiempo total disponible - Tiempo total de funcionamiento

(Según MRPeasy (2024), la reducción del tiempo de inactividad es esencial para mejorar la eficiencia operativa y garantizar el cumplimiento de los compromisos con los clientes.)

Proceso: Control de Calidad

El control de calidad es un proceso transversal que garantiza la conformidad de los productos con los estándares definidos, lo cual tiene un efecto directo en la satisfacción del cliente y en el rendimiento de la organización. Los KPI de calidad posibilitan detectar oportunidades de mejora y errores en los procesos.

- **Tasa de desechos**

El porcentaje de productos que no satisfacen los estándares y, por lo tanto, deben ser desechados se conoce como tasa de desechos; esta revela el grado de desperdicio en la producción.

Fórmula:

Tasa de desechos = $(\text{Unidades desechadas} / \text{Total de unidades producidas}) \times 100$

- **OTD calidad**

La tasa de entregas puntuales (OTD) se emplea en este proceso porque posibilita la evaluación de la capacidad para cumplir con los plazos fijados, lo cual es un elemento fundamental en la percepción que tiene el cliente.

Fórmula:

$$\text{OTD (\%)} = (\text{Pedidos entregados a tiempo} / \text{Total de pedidos}) \times 100$$

- **Pedidos perfectos**

La tasa de pedidos perfectos es otro indicador integral. Este mide el porcentaje de pedidos que se entregan sin errores, en su totalidad, a tiempo y sin daños. Se trata de una medida general del rendimiento operativo.

Fórmula:

$$\text{Tasa de pedidos perfectos} = (\text{Pedidos sin errores} / \text{Total de pedidos}) \times 100$$

(Según MRPeasy (2024), estos indicadores permiten a las organizaciones mejorar la experiencia del cliente y fortalecer la eficiencia de sus procesos productivos)

Proceso: Mantenimiento

Para asegurar la confiabilidad y disponibilidad de los activos productivos, el mantenimiento es un procedimiento fundamental. Mediante indicadores particulares, es factible valorar la eficacia de las operaciones de mantenimiento y su repercusión en el funcionamiento.

- **MTTR**

(Mean Time To Repair) se refiere al tiempo medio que toma reparar un activo tras una avería y es, por tanto, un parámetro de la velocidad y eficacia del equipo encargado del mantenimiento.

Fórmula:

$MTTR = \text{Horas totales de reparación} / \text{Número de reparaciones}$

- **MTTF**

(Mean Time To Failure) mide el tiempo promedio de funcionamiento de un activo antes de presentar fallas, reflejando su nivel de confiabilidad.

Fórmula:

$MTTF = \text{Horas de operación} / \text{Número de fallos}$

- **Disponibilidad**

La disponibilidad mide el porcentaje de tiempo en que los equipos están operativos y listos para su uso.

Fórmula:

$\text{Disponibilidad (\%)} = MTBF / (MTBF + MTTR) \times 100$

(De acuerdo con Fracttal (2024), estos indicadores permiten mejorar la gestión del mantenimiento, reducir tiempos de inactividad y optimizar el rendimiento de los activos).

Proceso: Abastecimiento de Materias Primas

Para asegurar que el proceso de producción no se interrumpa, es fundamental contar con un suministro de materias primas. Los niveles de producción y cumplimiento se ven directamente afectados por una administración eficaz de proveedores e inventarios.

- **Cobertura de inventario**

La cobertura de inventario mide la cantidad de días que la compañía puede funcionar con el inventario disponible, lo cual es crucial para prevenir rupturas de stock.

Fórmula:

Cobertura de inventario = $\text{Inventario disponible} / \text{Consumo promedio diario}$

- **Rotación de inventario**

La rotación del inventario de materia prima posibilita medir la eficacia en el empleo de materiales, mostrando con qué frecuencia se repone el inventario durante un periodo específico.

Fórmula:

Rotación de inventario = $\text{Costo de materiales consumidos} / \text{Inventario promedio}$

- **Cumplimiento del abastecimiento**

El cumplimiento de proveedores mide la confiabilidad de los proveedores en términos de entregas a tiempo.

Fórmula:

$$\text{Cumplimiento (\%)} = (\text{Entregas a tiempo} / \text{Total de entregas}) \times 100$$

(Según Eworkplace (2021), estos indicadores permiten optimizar la gestión de inventarios y fortalecer la relación con proveedores, garantizando la continuidad operativa)

En la siguiente numeral se muestra la encuesta desarrollada para la identificación del KPI y además la guía para implementación e interpretación.

Fase 3: Definición de la metodología para la selección del KPI's adecuado para el proceso a medir, evaluar y controlar

En la siguiente encuesta se muestra una pregunta por cada indicador que está directamente relacionada al objetivo de cada KPI planteado, al responder 1 = Si o 0 = No, se completa la tabla de resultados que indica el KPI recomendado para implementar, esta herramienta se formula en Excel para que se complete de forma automática

Tabla 2. Encuesta para definición de indicadores

ID	Proceso	Pregunta	Respuesta (1=Sí / 0=No)
1	Planeación	¿Se incumple el plan de producción?	1
2	Planeación	¿Hay retrasos en pedidos?	1
3	Planeación	¿No se usa bien la capacidad productiva?	1
4	Producción	¿La producción es menor a la esperada?	1
5	Producción	¿Las máquinas no se utilizan completamente?	1
6	Producción	¿Hay baja productividad?	1
7	Producción	¿Hay tiempos muertos?	1
8	Calidad	¿Hay productos defectuosos?	1
9	Calidad	¿Se incumplen tiempos de entrega?	1
10	Calidad	¿Hay errores en pedidos?	1
11	Mantenimiento	¿Fallas frecuentes en equipos?	1
12	Mantenimiento	¿Reparaciones tardan mucho?	1
13	Mantenimiento	¿Equipos no están disponibles?	1
14	Abastecimiento	¿Falta inventario?	1
15	Abastecimiento	¿Rotación de inventario es baja?	1
16	Abastecimiento	¿Las entregas no se hacen a tiempo?	1

Fuente: elaboración propia

En la tabla 3 se muestra el formato en el que se elabora la guía de implementación de cada KPI según la necesidad identificada en la encuesta inicial

Tabla 3: Ficha guía para la implementación del KPI

KPI: UTILIZACIÓN	
Implementación:	Medir uso de capacidad.
Uso operativo:	Optimizar recursos.
Fórmula sugerida:	Capacidad usada / Capacidad disponible x 100.
Proceso asociado:	Planeación.
Fuentes de datos:	Horas disponibles, horas usadas.
Pasos para implementación	
1) Capturar datos	
2) Calcular el KPI	
3) Comparar con la meta	
4) Registrar hallazgos	
5) Ejecutar acción correctiva	
Acción de respuesta	
Redistribuir carga	
Balancear turnos	
Meta recomendada	
Valor de la meta:	Entre 75% y 85%
Justificación:	Un margen por debajo del 100% permite absorber variaciones de demanda sin sobrecarga del sistema productivo.

Fuente: elaboración propia

8. Conclusiones

En este trabajo se desarrolla la metodología estructurada para la selección e implementación de KPIs en la gestión de producción de PYMES, alineada con las necesidades de evaluación, control y medición de procesos caracterizados; Esta propuesta responde al problema planteado, en el que la ausencia de criterios claros para seleccionar indicadores limita la capacidad de las empresas para medir su desempeño y actuar sobre las desviaciones de forma oportuna y cotidiana

La caracterización de los procesos mediante la herramienta SIPOC permite establecer una visión integral de la gestión de producción, identificando de forma ordenada las actividades críticas de programación y planeación, abastecimiento, producción, control de calidad y mantenimiento; Esta metodología evidenció que la medición del desempeño de los procesos no debe verse de forma aislada, sino en la relación funcional y lógica entre procesos, recursos, entradas, salidas y clientes internos o externos.

La clasificación de los KPIs en tres categorías (evaluación, medición y seguimiento) aporta un criterio técnico para diferenciar su propósito dentro del sistema productivo. De esta manera, se logró reconocer que los indicadores de evaluación impactan de forma directa en la toma de decisiones estratégicas, los indicadores de medición permiten analizar el desempeño del proceso operativo y los indicadores de seguimiento facilitan la detección de desviaciones en tiempo real, fortaleciendo así el control y sentando bases para una mejora continua en las PYMES.

La propuesta de encuesta y guía de implementación constituye un aporte práctico para la selección del KPI adecuado según la necesidad específica de cada proceso ya que

el trabajo no solo ofrece un marco conceptual genérico, sino también presenta una herramienta aplicable que facilita la implementación, seguimiento y estandarización de una cultura de gestión orientada al desempeño en las PYMES del sector manufacturero.

9. Referencias

Bazerman, M. H., & Moore, D. A. (2022). El juicio en la toma de decisiones gerenciales (10.^a ed.). Wiley.

Chávez Salazar, L., Lozano Mosquera, D., Mejía Melo, D., Morris Molina, L., & Ospina López, J. (2020). Impacto de los KPI's en los procesos productivos de la industria. SENA CDITI.

Datar, S. M., & Rajan, M. V. (2018). Contabilidad de costos de Horngren: Un enfoque gerencial (16.^a ed.). Pearson.

David, F. R. (2013). Gestión estratégica: conceptos y casos (14.^a ed.). Pearson.

ERP Magistra. (2026). Los 10 mejores KPI de producción . ERP Magistra. <https://erpmagistra.com/blog/kpi-de-produccion/>

Eworkplace. (2021, febrero 15). 5 indicadores de control de producción clave. <https://www.eworkplace.com/latam/2021/02/15/5-indicadores-de-control-de-produccion-clave/>

Eworkplace. (2023, junio 14). La importancia de gestionar los indicadores OEE en su producción. <https://www.eworkplace.com/latam/2023/06/14/la-importancia-de-gestionar-los-indicadores-oe-e-en-su-produccion/>

Fracttal. (2024). Indicadores de mantenimiento.

<https://www.fracttal.com/es/guias-mantenimiento/indicadores-de-mantenimiento>

Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2017). Operations management: Sustainability and supply chain management (12th ed.). Pearson.

Huertas Lima, D. J. (2011). Implementación de un programa de factores críticos de éxito (CFS) e indicadores clave de desempeño (KPI) para evaluar la eficiencia en una planta de producción de tortas de carne [Trabajo de grado, Universidad de San Carlos de Guatemala].

Kotu, V., & Deshpande, B. (2021). Ciencia de datos: conceptos y práctica (3.ª ed.). Morgan Kaufmann.

Martínez, R. (2021). Control de líneas de producción basado en indicadores de desempeño en pequeñas y medianas empresas (Tesis de Maestría). Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción.

Murillo Valverde, R.I., Iturralde, E.T., Cruz Fajardo, L.G., Navia Cevallos, W.A., & Coronel Díaz, M.N. (2024). Los Key Performance Indicators (KPI) y su importancia en las microempresas de Guayaquil . Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8 (4), 4316–4332. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12657

MRPeasy. (2024). KPI de planificación de la producción.
<https://www.mrpeasy.com/blog/es/kpi-de-planificacion-de-la-produccion/>

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2018). Small and medium-sized enterprises (SMEs) and entrepreneurship. OECD Publishing.

Parmenter, D. (2015). Key performance indicators: Developing, implementing, and using winning KPIs (3rd ed.). John Wiley & Sons.

Rueda Galvis, J. F., Garavito Hernández, Y., & Calderón Campos, J. A. (2020). Indicadores de gestión como herramienta de diagnóstico para Pymes. I+D Revista de Investigaciones, 15(2), 119–134. <https://doi.org/10.33304/revinv.v15n2-2020011>

Porter, M. E. (1985). Ventaja competitiva: Creación y mantenimiento de un rendimiento superior . Free Press.

Slack, N., Brandon-Jones, A., & Johnston, R. (2016). Gestión de operaciones (8.ª ed.). Pearson Education Limited.