



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

**“DISEÑO DE ESTRATEGIAS PARA ELEVAR LA
PRODUCTIVIDAD DEL DEPARTAMENTO DE CNC EN UNA
INDUSTRIA”**

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN

JOB GERARDO ORTEGA FELIX

Director:

Dr. Gil Arturo Quijano Vega

Hermosillo, Sonora, México.

Febrero, 2022



Instituto Tecnológico de Hermosillo
División de Estudios de Posgrado e Investigación

SECCIÓN: DIV. EST. POS. E INV.
No. OFICIO: DEPI/011/22
ASUNTO: AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE TESIS.

25 de enero de 2022

**JOB GERARDO ORTEGA FÉLIX
PRESENTE**

Por este conducto, y en virtud de haber concluido la revisión del trabajo de tesis que lleva por nombre **"DISEÑO DE ESTRATEGIAS PARA ELEVAR LA PRODUCTIVIDAD DEL DEPARTAMENTO DE CNC EN UNA INDUSTRIA"**; que presenta para el examen de grado de la MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN, y habiéndola encontrado satisfactoria, nos permitimos comunicarle que se autoriza la impresión del mismo a efecto de que proceda el trámite de obtención de grado.

Deseándole éxito en su vida profesional, quedo de usted.

ATENTAMENTE



DR. GIL ARTURO QUIJANO VEGA
DIRECTOR



M.C.O. ROSA IRENE SÁNCHEZ FERMÍN
SECRETARÍA



M.A. FRANCISCO ALBERTO MARTÍNEZ VILLA
VOCAL



M.C.O. ROSA IRENE SÁNCHEZ FERMÍN
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



S.E.P.

RISF/famv*



ISO 9001:2015

Av. Tecnológico #115 Col. El Sahuaro C.P. 83170 Hermosillo, Sonora. Tel. (662) 2606500, ext 136
correo: depl@hermosillo.tecnm.mx tecnm.mx | www.ith.mx



2022 **Ricardo Flores**
Año de Magón

HERMOSILLO, A BUENOS ASESORES



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Hermosillo
División de Estudios de Posgrado e Investigación

CARTA CESIÓN DE DERECHOS

En la ciudad de Hermosillo Sonora a el día 09 de Febrero del año 2022 el que suscribe C. Job Gerardo Ortega Felix, alumno de la maestría en Administración adscrito a la División de Estudios de Posgrado e Investigación, manifiesta que es autor intelectual del presente trabajo de Tesis titulado **“DISEÑO DE ESTRATEGIAS PARA ELEVAR LA PRODUCTIVIDAD DEL DEPARTAMENTO CNC EN UNA INDUSTRIA”** bajo la dirección de Dr. Gil Arturo Quijano Vega y ceden los derechos del mismo al Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Hermosillo, para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben de reproducir el contenido textual, gráficas, tablas o datos contenidos sin el permiso expreso del autor y del director del trabajo. Este puede ser obtenido a la dirección de correo electrónico siguiente: job.ortega.felix@gmail.com. Una vez otorgado el permiso se deberá expresar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

ATENTAMENTE

Job Gerardo Ortega Felix



Av. Tecnológico S/N Col. El Sahuaro C.P. 83170 Hermosillo, Sonora
Tel. 01 (662) 260 65 00, ext. 136, e-mail: depi_hermosillo@tecnm.mx
tecnm.mx | ith.mx



Agradecimientos

Antes que a nadie agradezco a Dios, por permitirme esta gran oportunidad para trascender en mi vida personal y profesional.

Agradezco a mis padres, que me han dado la vida y me han apoyado a lo largo de este trayecto en su forma peculiar mostrándome los valores y sentimientos que hoy en día han formado el ser que soy.

A mi esposa e hijos por todo el amor que me han dado y por ser la fuente de energía y motivación para mi superación y la de ellos.

A mis hermanos, por estar ahí cuando he necesitado ayuda.

A mi gran amigo Manuel Ibarra, por siempre ser mi apoyo en cualquier situación adversa o de prosperidad en mi vida.

A mi director (asesor), por su paciencia y conocimiento que me ayudaron a lograr culminar este proyecto.

RESUMEN

El presente proyecto fue realizado en la empresa AMP ARMEMEX S. A. DE C. V. mejor conocida como TE Connectivity, con el objetivo de generar una propuesta de estrategias a implementar para elevar la productividad del departamento CNC de la empresa.

Para crear las estrategias se realizó un estudio de Fortalezas, Debilidades, Amenazas y Oportunidades aplicando la propuesta descrita por autores, teniendo una entrevista con los supervisores del departamento y aplicando un cuestionario a 50 colaboradores de diferentes niveles del departamento, también se recopiló información para medir la productividad del departamento a través del software de administración SAP y se analizó la información con hoja de cálculo Microsoft Excel.

Los resultados obtenidos permitieron plantear estrategias con el fin de incrementar el nivel de productividad observado en el departamento. Al final se pudo concluir que si es posible elevar la productividad del departamento de CNC de la empresa gracias al diagnóstico realizado mediante el análisis FODA y la opinión de las personas involucradas directamente en el trabajo.

ABSTRACT

This project was carried out in the company AMP ARMEMEX S. A. DE C. V. better known as TE Connectivity, with the objective of generating a proposal of strategies to implement to increase the productivity of the CNC department in the company.

In order to create the strategies, a study was carried out of Strengths, Weaknesses, Opportunities y Threats applying the proposal described by the authors, having an interview with the supervisors of the department & applying a survey to 50 employees at different levels of the department, in addition, information was collected to measure the productivity of the department through SAP management software and the information was analyzed with a Microsoft Excel spreadsheet.

The results obtained was possible propound the strategies created with object to increase of the level of productivity of the department, finally, it was concluded that it's possible improvement the productivity of CNC department as result of diagnostic made through SWOT analysis & persons' opinion that took part in the project.

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	i
ÍNDICE DE TABLAS	i
INTRODUCCIÓN	1
1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.1 Antecedentes	3
1.2 Definición del Problema	4
1.3 Objetivo.....	6
1.3.1. Objetivo General.....	6
1.3.2. Objetivos Específicos	7
1.4 Justificación	7
1.5 Delimitación	7
2. MARCO TEÓRICO	8
2.1. Estrategia y su origen	8
2.1.1 ¿Que es administración estratégica?	9
2.1.2 Administración Estratégica y su objetivo	10
2.1.3 Proceso de la administración estratégica	12
2.1.4 Modelo para la Administración Estratégica.....	14
2.1.4.1 Modelo de análisis FODA	14
2.1.4.1.1 Variables del análisis FODA.....	15
2.1.4.2 Modelo de análisis Balance Scorecard (BSC)	17
2.1.4.2.1 Perspectivas del Balanced Sorcard.....	18
2.1.4.2.2 Construcción del BSC	19
2.2 La productividad.....	21
2.2.1 La productividad y su origen	21
2.2.2 Factores que influyen en la productividad	23
2.2.2.1 Factores Tecnológicos	23
2.2.2.2 Factores de Calidad y Costos.....	24
2.2.2.3 Otros factores	25
2.2.3 Indicadores de productividad	25
2.2.3.1 Indicador productividad de una máquina.....	26
2.2.3.2 Clasificación OEE.....	26

2.3 Diseño de estrategias para mejorar la productividad	29
2.3.1 Análisis estructural (Método Micmac). Búsqueda de variables clave, internas y externas.....	30
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	34
3.1 Descripción de la Investigación.....	34
3.2 Modelo de la investigación.....	35
3.3 Diseño de la investigación	36
3.4 Proceso de la investigación	36
3.5 Operacionalización de Variables.....	38
3.6 Determinación de Población y Muestra.....	39
4. ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS	43
4.1 Análisis y resultados de la Variable Productividad.....	43
4.2 Análisis y resultados de la Variable Estrategia	46
4.2.1 Análisis Interno y Análisis Externo	46
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	55
5.1 Conclusiones	55
5.2 Recomendaciones	57
6. BIBLIOGRAFÍA	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Por orden de aparición:

Grafica 1.1. Productividad de área de CNC año Fiscal 2019.....	5
Figura 2.1: Modelo Secuencial del Proceso Estratégico	14
Figura 2.2: Grafico de Percepción-Mic-Mac	32
Figura 3.1 Proceso de la Investigación	34
Figura 3.2. Modelo de la investigación	35
Figura 3.3 Proceso de la Investigación	37
Figura 3.4 Operacionalización de Variables.....	39
Figura 3.5 Instrumento de recolección llamado Registro de producción / intervenciones	40

ÍNDICE DE TABLAS

Por orden de aparición:

Tabla 1.1 Tabla de Costo de Scrap en Dólares del Departamento CNC FY19.....	6
Tabla 2.1 Clasificación OEE.....	26
Tabla 4.1 Productividad representada con indicador OEE para el mes de Marzo 2021	44
Tabla 4.2 Productividad representada con indicador OEE para el mes de Abril 2021 ..	45
Tabla 4.3 Matriz de análisis de interno y externo del departamento CNC.....	47
Tabla 4.4 Tabla de puntuación de incidencias o impactos para matriz análisis interno y externo del departamento CNC.....	47
Tabla 4.5. Análisis DOFA/DAFO del departamento CNC en TE Industries.....	51
Tabla 4.6. Tabla Factores Críticos de Éxito (FCE) del departamento CNC en TE Industries.....	52
Tabla 4.7. Indicadores Claves (ICD) del departamento CNC en TE Industries.....	52
Tabla 4.8. Matriz de Estrategias del departamento CNC en TE Industries	54

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la competencia global puede llevar al fracaso a cualquier compañía, es un hecho que las grandes corporaciones que se encuentran situadas en una posición favorable en el mercado y logran competir en el mismo cuentan con un escenario favorable ante dicha competencia global, así mismo, el que no cuenten con sistemas administrativos actualizados o innovadores da pie a la necesidad indispensable de dar un giro en la forma de administrar para mejorar los indicadores de un departamento y a su vez de una compañía (Maldonado, 2014).

Por otra parte, el manejo de una compañía a nivel global puede propiciar la dispersión de las áreas de mejora de una empresa o departamento al ser subsidiada por el corporativo global; es decir, el buen trabajo de un equipo puede compensar el mal trabajo de otro (Maldonado, 2014).

Por tanto, la problemática de las Empresas que se encuentran globalmente en el mercado y pueden auxiliarse entre ellas propician a que la gestión administrativa sea deficiente. Dicho lo anterior se debe orientar a una gestión administrativa para el desarrollo de una gerencia estratégica, en donde, a partir de definir los objetivos y estrategias se formule un plan de acción y se genere una retroalimentación que permita actualizar, hacer cambios oportunos y adecuados para el alcance efectivo de ellos.

Dentro de este trabajo de investigación, será expuesta la problemática identificada dentro de una empresa manufacturera local (específicamente en un departamento de la empresa), sus áreas de oportunidad, el desglose de las áreas de oportunidad y una opción de mejora orientada hacia la necesidad de la empresa.

En el primer capítulo, serán presentados los tópicos de antecedentes del problema, el planteamiento, objetivos generales y específicos, la justificación, los alcances y delimitación. El segundo capítulo presenta el marco teórico de referencia de la investigación, aquí se presentan definiciones, antecedentes, procesos, modelos e indicadores de autores para las variables de la investigación.

En el tercer capítulo se presenta la metodología de la investigación, basada en el libro “Metodología de la Investigación” de Hernandez Sampieri y se describe: tipo, modelo, variables, diseño, proceso, operacionalización de variables, la determinación de población y muestra para la investigación. Posteriormente, el cuarto capítulo presenta el análisis y resultado de la investigación. Por último, el quinto capítulo presenta conclusiones y recomendaciones de la investigación.

1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Antecedentes

AMP Incorporated es una empresa transnacional que cuenta con 185 plantas distribuidas en 36 diferentes países del mundo. Fue fundada el 15 de septiembre de 1941 en Nueva Jersey; hoy en día, las oficinas generales se encuentran situadas en Harrisburg, Pennsylvania. Desde sus inicios, AMP formaba parte de AMP Incorporated, pero a partir de 1999 pasó a formar parte de Tyco Internacional, que es una de las 150 corporaciones industriales más grandes del mundo. En la ciudad de Hermosillo Sonora, la filial de AMP Incorporated se denomina AMP Amermex. Esta planta inicia operaciones el 10 de diciembre de 1986. Actualmente, la planta en México es conocida como TE Connectivity.

La maquiladora Te connectivity ubicada en el Blvd. Antonio Quiroga # 22 Parque Industrial Progreso Hermosillo, Sonora México está dedicada a la fabricación de partes y componentes eléctricos, electrónicos, médicos, industriales y arneses para su comercialización y uso en los Estados Unidos de América, Latinoamérica y parte de Europa. En esta maquiladora se planteará el trabajo de investigación. Actualmente el grupo Te connectivity cuenta con 4 maquiladoras ubicadas en Hermosillo.

La planta de TE Connectivity AD&M, antes mencionada llega a Hermosillo en diciembre de 2013, adquiriendo la nave situada en el Blvd. Antonio Quiroga # 22 Parque Industrial Progreso Hermosillo, Sonora México. Junto con esta migración se separa el departamento de Screw Machine de una planta hermana para migrar con la nueva división.

Con la migración y apertura de una nueva planta en Hermosillo también se adquirieron nuevos equipos procedentes de Harrisburg Pensilvania, donde se adquirieron 28 máquinas de Control Numérico por computadora (CNC), procesos de manufactura de alta gama tecnológica las cuales son fresadoras y tornos dando como resultado la creación de un nuevo departamento llamado CNC. También se cuenta con un área de

operaciones secundarias donde se realizan operaciones de rebabeo, limpieza y empaque del producto.

Además, los componentes que se fabrican en la planta son: conectores, arneses, capacitores, relays y adaptadores, todo para la industria aeroespacial, defensa y Marina. La planta tiene por nombre L23 y es conocida como Te connectivity Aerospace, Defense & Marine. En esta planta se encuentra el departamento de CNC donde se fabrican componentes para la creación de los productos antes mencionados.

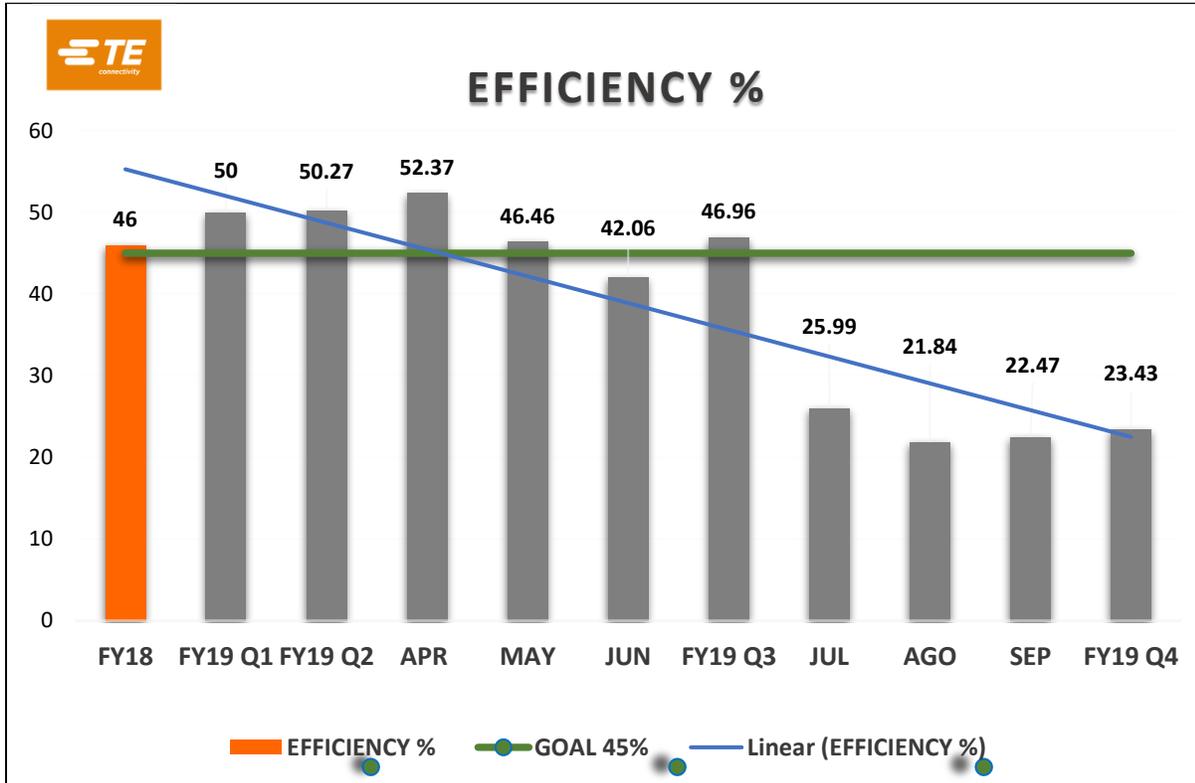
1.2 Definición del Problema

Actualmente el departamento de CNC se encuentra en expansión por la transferencia de nuevas máquinas, emigradas de una empresa que adquirió el corporativo llamada Ocean Side y esta investigación se centrara en la maquinas que se están migrando.

La baja productividad se presenta en forma marcada en el proceso de maquinado (torno y fresadoras), se producen piezas de mala calidad (alto volumen de scrap), no se cumple la velocidad de producción (standard rate) y tampoco se cumple los tiempos de cambio de configuración (set up).

Por lo tanto, todas las variables mencionadas anteriormente impactan de manera directa en la productividad del área, la gráfica 1.1 muestra como la productividad del departamento tuvo un déficit del 22.57% respecto al año fiscal 2018. Específicamente en el último cuarto del año.

Grafica 1.1. Productividad de área de CNC año Fiscal 2019.



Fuente: Elaboración propia a partir de información extraída de software SAP de TE Industries.

Por otro lado, en el proceso de operaciones secundarias también se detectan piezas de mala calidad provenientes de la operación de maquinado. La siguiente tabla muestra el costo de producto con mala calidad generado durante un periodo anual.

Tabla 1.1 Tabla de Costo de Scrap en Dólares del Departamento CNC FY19.

Cantidad de piezas	Costo de Manufactura	Costo Scrap (\$)	CP%
3295 CNC TURNING			
885013	1426756	16014	1.12%
3940 CNC MILLING			
272546	1085934	2071	0.19%
9617 ADM SCREW MACHINING			
2558953	1268775	2708	0.21%
A468 METAL SHOP			
2677	79640	10994	13.80%
TOTAL	3719189	31787	0.82

Fuente: Elaboración propia de información extraída de software SAP de TE Industries.

Estos tipos de problemas ocasionan un costo muy alto en retrabajos y desperdicio ocasionando el aumento del costo de producción, incluso ocasionando no cumplir entregas a tiempo para el cliente. También no se cumple la meta de productividad como se aprecia en grafica 1.1 y tabla 1.1 además de otros indicadores de calidad y manufactura dentro de la línea.

Así mismo, el no contar con una estrategia para elevar la productividad del departamento de CNC, genera la necesidad de desarrollar un modelo estratégico. Todo esto con el objeto de incrementar la productividad del departamento de CNC.

Por todo lo anterior, la pregunta que se desea responder mediante la investigación es la siguiente:

“¿Cómo impacta la administración estratégica en la productividad de una empresa?”

1.3 Objetivo

1.3.1. Objetivo General:

Diseñar estrategias para elevar la productividad del departamento de CNC en TE industries.

1.3.2. Objetivos Específicos:

- Medir la productividad del departamento CNC.
- Realizar un análisis de estrategias que impactan a la productividad.
- Crear y presentar estrategias que permitan incrementar o mejorar la productividad en el departamento de CNC.

1.4 Justificación

No cabe duda de que en la actualidad para las empresas la productividad es un indicador muy importante, tal como lo definen los autores la productividad es una medida de eficiencia de una persona, del equipo, maquinaria, factoría, sistema, entre otros, en la conversión de los insumos en productos útiles¹.

A su vez, las estrategias según autores son la clave para el rumbo de una compañía y su objetivo, para nadie es desconocido que cualquier empresa debe ser productiva para que sea rentable. Por tal motivo la presente investigación puede ayudar a la organización a medir la productividad que existe en el departamento CNC y también evaluar las estrategias existentes y plantear nuevas estrategias que se puedan implementar en el departamento haciéndolo así más productivo.

1.5 Delimitación

El estudio se realizará en el departamento de CNC de la maquiladora TE Connectivity ubicada Blvd. Antonio Quiroga # 22 Parque Industrial Progreso Hermosillo, Sonora México. En un tiempo de 18 meses a 24 meses, durante el año 2019 y 2021.

¹Autores, (2019) Obtenido de El Milenio: <https://www.milenio.com/opinion/varios-autores/universidad-politecnica-de-tulancingo/la-productividad-laboral>

2. MARCO TEORICO

El uso de metodologías para el incremento de la productividad en la creación de un bien y/o producto se ha buscado a lo largo del tiempo. No obstante, se debe comprender cada una de ellas. Primeramente, es importante definir algunos conceptos en el tema de estudio, entre los cuales se encuentran productividad y estrategia administrativa.

2.1. Estrategia y su origen

El concepto de estrategia es introducido en el año 1944 en el campo económico y académico por Von Newman y Morgerstern con la teoría de los juegos, en ambos casos la idea básica es la competición. El concepto de estrategia es objeto de muchas definiciones lo que indica que no existe una definición universalmente aceptada. Así de acuerdo con diferentes autores, aparecen definiciones tales como (Castillo, 2012):

“Las estrategias son programas generales de acción que llevan consigo compromisos de énfasis y recursos para poner en práctica una misión básica. Son patrones de objetivos, los cuales se han concebido e iniciado de tal manera, con el propósito de darle a la organización una dirección unificada” (Koontz, 1991) citado por (Castillo, 2012).

Además, Palacios (2016) dice que “la estrategia nace primero como el arte de la guerra, donde se requiere saber más que el enemigo, y después, surge como el arte de la paz, con un equilibrio social que se orienta a la dirección específica de un asunto para concluir posteriormente como concepto base de disciplina científica”.

Igualmente, la estrategia de una compañía consiste en las medidas competitivas y los planteamientos comerciales con que los administradores compiten de manera fructífera, mejoran el desempeño y hacen crecer el negocio (Thompson, Gamble, Peteraf, & Strickland III, 2012).

Por otra parte, Pérez & Merino (2008) definen la estrategia como un plan ideado para dirigir un asunto y para designar al conjunto de reglas que aseguran una decisión óptima

en cada momento. En otras palabras, una estrategia es el proceso seleccionado a través del cual se prevé alcanzar un cierto estado futuro.

A manera de conclusión, es posible definir estrategia como la elaboración de un plan de acciones a efectuar para poder alcanzar una meta u objetivo. Es decir, crear una serie de pasos a seguir para poder lograr un objetivo individual o en equipo.

2.1.1 ¿Que es administración estratégica?

El término administración estratégica se utiliza como sinónimo del término planeación estratégica. Éste último se utiliza con más frecuencia en el mundo de los negocios, en tanto que el primero se utiliza más en el campo académico. Algunas veces el término administración estratégica se emplea para referirse a la formulación, implementación y evaluación de estrategias, y planeación estratégica se refiere sólo a la formulación de estrategias. El propósito de la administración estratégica es crear y aprovechar oportunidades nuevas y diferentes para el futuro; en contraste, la planeación a largo plazo busca optimizar las tendencias de hoy para el mañana (Fred, 2008).

También, la administración estratégica se define como el arte y la ciencia de formular, implementar y evaluar decisiones multidisciplinarias que permiten que una empresa alcance sus objetivos. Como lo sugiere esta definición, la administración estratégica se enfoca en integrar la administración, el marketing, las finanzas y la contabilidad, la producción y las operaciones, la investigación y el desarrollo, y los sistemas de información, para lograr el éxito de una organización (Fred, 2008).

Por otro lado, el término planeación estratégica se originó en los años cincuenta y se hizo muy popular a mediados de los años sesenta y en los setenta. Durante esos años, la planeación estratégica era considerada como la respuesta a todos los problemas. En ese momento, gran parte de las empresas estadounidenses estaban “obsesionadas” con la planeación estratégica; sin embargo, después de ese auge, la planeación estratégica fue eliminada durante los años ochenta debido a que varios modelos de planeación no produjeron altos rendimientos. No obstante, los años noventa trajo el restablecimiento de la planeación estratégica y este proceso tiene un amplio uso actualmente en el mundo de los negocios (Fred, 2008).

Según Gallardo (2012), explica el significado de administración estratégica: Del latín ad (hacia, dirección, tendencia) y minister (subordinación u obediencia), aquel que realiza una función bajo el mando de otro, es decir, aquel que presta un servicio a otro. Sin embargo, en la actualidad la palabra administración tiene un significado distinto y mucho más complejo porque incluye términos como proceso, recursos, logro, objetivos, eficiencia, eficacia y productividad, entre otros, que han cambiado radicalmente su significado original.

No obstante, existen otras definiciones para administración estratégica de diferentes autores como se muestran enseguida:

- Es un proceso o forma de trabajo que comprende la guía o dirección de un grupo de personas hacia metas u objetivos organizacionales (Rue & Byars, 2000).
- El proceso de planear, organizar, dirigir y controlar el uso de los recursos para lograr los objetivos organizacionales (Chiavenato, 1995).
- El proceso de estructurar y utilizar conjuntos de recursos orientados hacia el logro de metas, para llevar a cabo las tareas en un entorno organizacional (Hitt, Black, & Porter, 2006).
- El proceso de diseñar y mantener un entorno en el que, trabajando en grupos, los individuos cumplan eficientemente objetivos específicos (Koontz & Weirich, 2014).
- Coordinación de las actividades de trabajo de modo que se realicen de manera eficiente y eficaz con otras personas y a través de ellas (Robbins & Coulter, 2005).

Es posible concluir que la administración estratégica es la creación de un plan o procedimientos para alcanzar un objetivo mediante una gestión de recursos. Todo mediante el proceso de administración que es planear, organizar, integrar, dirigir y controlar.

2.1.2 Administración Estratégica y su objetivo

Los objetivos son metas de desempeño de una organización; es decir, son los resultados y productos que la administración desea lograr (Thompson et al., 2012).

En cuanto a objetivo estratégico, Thompson et al., (2012) definen que los objetivos estratégicos se relacionan con los resultados planeados que indican si una compañía fortalece su posición en el mercado, su vitalidad competitiva y sus perspectivas comerciales.

Para Gallardo (2012), todas y cada una de las actividades establecidas en la organización deben relacionarse con los objetivos y propósitos de la empresa, la existencia de un puesto sólo es justificable si sirve para alcanzar realmente los objetivos.

De esto se desprende que el objetivo para la administración estratégica yace en la importancia de establecer metas u objetivos, para poder guiar a la organización o elemento involucrado a este.

La dirección estratégica se define como el arte y la ciencia de formular, implantar y evaluar las decisiones a través de las funciones que permitan a una empresa lograr sus objetivos. Según esta definición, la dirección estratégica se centra en la integración de la gerencia, la mercadotecnia, las finanzas, la contabilidad, la producción, las operaciones, la investigación y desarrollo, y los sistemas de información por computadora para lograr el éxito de la empresa (Fred, 2008).

También para Gallardo (2012), la administración estratégica se puede explicar cómo el proceso de evaluación sistemática del rumbo de una organización, a partir del establecimiento de un objetivo de largo plazo (visión), una identidad (misión) y un comportamiento (valores, política de calidad, etc.), desarrollando estrategias para alcanzar dicho objetivo basadas en la comprensión de su entorno y de los recursos que se tiene.

Además, la administración estratégica según Peter Drucker citado por Gallardo (2012) es “hacer bien lo que se debe hacer, pues no hay nada más frustrante para el ser humano que hacer bien lo que no sirve para nada”. Por lo tanto, la planeación solo realiza la formulación de un plan para alcanzar un fin. Mientras que la administración estratégica no solo formula un plan; sino que, además genera estrategias para alcanzar un fin e implementa las estrategias y verifica los resultados obtenidos para comprobar que se haya alcanzado el fin establecido de la manera más eficiente.

2.1.3 Proceso de la administración estratégica

El proceso de la administración estratégica consta de tres etapas: formulación, implementación y evaluación de estrategias (Fred, 2008).

Primero la formulación de estrategias implica desarrollar una visión y misión, identificar las oportunidades y amenazas externas a la empresa, determinar las fortalezas y debilidades internas, establecer objetivos a largo plazo, generar estrategias alternativas y elegir las estrategias particulares que se han de seguir (Fred, 2008).

Segundo Fred (2008) “La implementación de la estrategia requiere que la empresa establezca objetivos anuales, cree políticas, motive a los empleados y asigne recursos para que las estrategias formuladas puedan ejecutarse”. La implementación de estrategias implica desarrollar una cultura que apoye la estrategia, crear una estructura organizacional efectiva, redirigir los esfuerzos de marketing, preparar presupuestos, desarrollar y utilizar sistemas de información y vincular la remuneración de los empleados al desempeño organizacional.

Por último, Fred (2008) destaca que la evaluación de estrategias es la etapa final de la administración estratégica. Los directivos necesitan con urgencia saber si ciertas estrategias no están funcionando bien; la evaluación de la estrategia es el medio principal para obtener esta información. Todas las estrategias están sujetas a modificaciones futuras, debido al cambio constante de los factores externos e internos.

Además, Gallardo (2012) estipula que la administración estratégica parte del análisis del entorno de una organización, estos entornos son internos y externos los cuales afectan directamente al organismo.

Por su parte, D'Alessio (2008) comparte con Fred que el proceso de la administración estratégica consta de tres etapas: formulación, implementación y evaluación de estrategias e indica que la formulación estratégica, se debe iniciar con el establecimiento de la misión y visión de la organización; el enunciado de los intereses organizacionales, de sus valores y del código de ética que normaran el accionar de la organización; la evaluación de los factores externos e internos que influyen en la organización; la

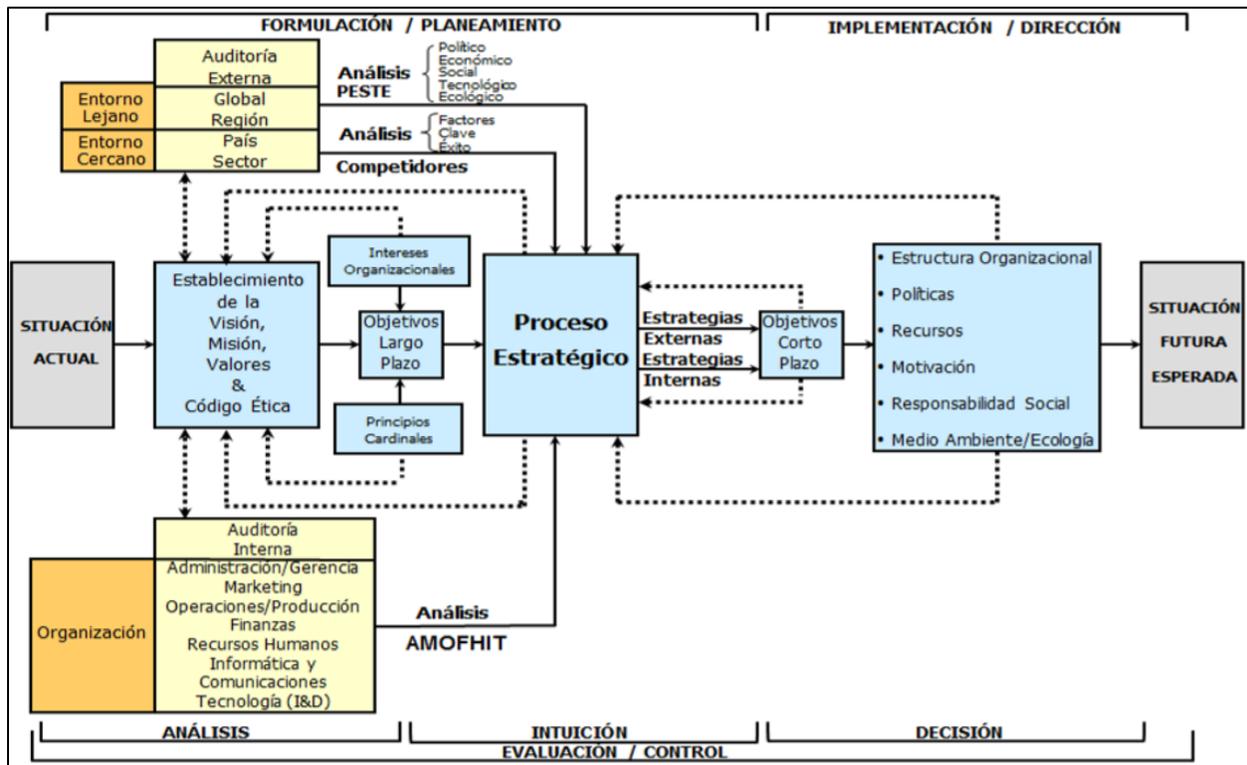
determinación de los objetivos estratégicos de largo plazo; y terminara con la identificación y selección de las estrategias específicas que permitirán, implementarse, mejorar la competitividad de la organización en el ámbito local y/o global para poder alcanzar la visión trazada.

También, (Castellanos & García, 2006) citado por Soto (2008) detallan el proceso de cómo elaborar un modelo de planeación estratégica, el cual, consta de las siguientes etapas:

1. Determinación de la visión.
2. Establecimiento de la misión.
3. Identificación de los valores.
4. Definición de los factores críticos de éxito.
5. Evaluación del medio ambiente externo.
6. Evaluación del medio ambiente interno.
7. Determinación del destino estratégico.
8. Definición de los temas estratégicos.
9. Construcción del monitor de desempeño estratégico (balanced scorecard).

La siguiente imagen presenta el modelo para el proceso de la administración estratégica de D'Alessio, la cual cuenta con los medios externos e internos antes mencionados. Con la situación actual de la empresa u organización, estableciéndose la misión, visión, valores y códigos de ética de esta, objetivos de corto, mediano y largo plazo y un proceso estratégico mediante el estudio del entorno interno y externo para obtener estrategias con objetivos a corto plazo y una prospectiva para un largo plazo estableciendo una situación futura esperada.

Figura 2.1: Modelo Secuencial del Proceso Estratégico.



Fuente: Tomado de "El Proceso Estratégico: Un Enfoque de Gerencia", por F. A. D'Alessio, 2008.

2.1.4 Modelo para la Administración Estratégica

Existen diversos modelos conceptuales para pensar o definir la planificación estratégica, cada uno dotado de maneras de representación y de procedimientos más o menos didácticos. Los más conocidos de estos modelos son: DOFA por sus siglas en inglés, debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas y BALANCED SCORECARD (Tablero de Mando).

2.1.4.1 Modelo de análisis FODA

El estudio de planeación estratégica tipo FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas) es una herramienta que permite generar una imagen de la situación actual de una empresa (Trejo & Trejo, 2016).

El modelo de análisis FODA por sus siglas en español (Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas), se orienta principalmente al análisis y resolución de problemas y se lleva a cabo para identificar y analizar las Fortalezas y Debilidades de la organización, así como las Oportunidades (aprovechadas y no aprovechadas) y Amenazas reveladas por la información obtenida del contexto externo (García & Milagros, 2000).

Para Lamb, Hair y McDaniel (2011), el análisis FODA es Identificar las fortalezas (F) y las oportunidades (O), además de examinar las debilidades (D) y las amenazas (A). Las fortalezas y debilidades son internas; las oportunidades y amenazas son externas.

De acuerdo con Thompson y Strickland (1998) citado por Trejo et al., (2016) una vez realizado el análisis FODA, es posible actuar directamente sobre las fortalezas y las debilidades (factores internos) porque son variables que dependen de la organización. En cambio, las oportunidades y las amenazas son independientes (factores externos) y, por lo tanto, es complicado poder modificarlas.

Cabe decir que la matriz o análisis FODA compone la base o el inicio para la creación y/o formulación de estrategias para una empresa.

2.1.4.1.1 Variables del análisis FODA

Antes de abordar los pasos del procedimiento del análisis, es conveniente establecer los conceptos de las variables fundamentales que se utilizan, a saber: fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. Se inicia con los conceptos de las variables internas y luego con las externas, por razón de agrupar los conceptos dentro de su misma categoría (Ramírez, 2009).

A). Fortaleza. Es algo en lo que la organización es competente, se traduce en aquellos elementos o factores que estando bajo su control, mantiene un alto nivel de desempeño, generando ventajas o beneficios presentes y claro, con posibilidades atractivas en el futuro (Ramírez, 2009).

Así mismo, para Fernández, (2012) citado por Arriaga, Avalos y Martínez (2017), las fortalezas son las capacidades especiales con que cuenta la empresa, y que le permite

tener una posición privilegiada frente a la competencia. Recursos que se controlan, capacidades y habilidades que se poseen, actividades que se desarrollan positivamente, etc. Los aspectos internos de la empresa (recursos humanos, económicos, áreas de negocio, mercado, productos, etc.) que representan sus puntos fuertes y que se asocian a determinadas características de liderazgo.

B). Debilidad. Significa una deficiencia o carencia, algo en lo que la organización tiene bajos niveles de desempeño y por tanto es vulnerable, denota una desventaja ante la competencia, con posibilidades pesimistas o poco atractivas para el futuro (Ramirez, 2009).

De igual manera para Fernandez (2012), citado por Arriaga et al., (2017), las debilidades son aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia, recursos de los que se carece, habilidades que no se poseen, actividades que no se desarrollan positivamente, etc. los obstáculos y limitaciones que coartan el desarrollo de la organización, y que es necesario eliminar.

C). Oportunidades. Son aquellas circunstancias del entorno que son potencialmente favorables para la organización y pueden ser cambios o tendencias que se detectan y que pueden ser utilizados ventajosamente para alcanzar o superar los objetivos (Ramirez, 2009).

Al mismo tiempo, para Fernandez (2012), citado por Arriaga et al., (2017), las oportunidades son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa la empresa, y que permiten obtener ventajas competitivas. Las posibilidades que la empresa es capaz de aprovechar para sí, o bien las del exterior a las que puede acceder y obtener ventajas (beneficios).

D). Amenazas. Son factores del entorno que resultan en circunstancias adversas que ponen en riesgo el alcanzar los objetivos establecidos, pueden ser cambios o tendencias que se presentan repentinamente o de manera paulatina, las cuales crean una condición de incertidumbre e inestabilidad en donde la empresa tiene muy poca o nula influencia, las amenazas también, pueden aparecer en cualquier sector como en la tecnología,

competencia agresiva, productos nuevos más baratos, restricciones gubernamentales, impuestos, inflación, etc. (Ramirez, 2009).

Conjuntamente, para Fernandez (2012), citado por Arriaga et al., (2017), las amenazas son aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso contra la permanencia de la organización. Aquellos eventos externos a la empresa que, siendo previsibles, si ocurrieran dificultarían el cumplimiento de los objetivos de la organización.

De todo esto se desprende que, el conjunto de fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades son las variables que son base de un análisis para la resolución de estrategias para la mejora del sistema u organismo, aprovechando las fortalezas para atacar las amenazas y obtener ventaja de las oportunidades para minimizar las debilidades.

2.1.4.2 Modelo de análisis Balance Scorecard (BSC)²

El Balance Scorecard (BSC) ofrece un método estructurado de selección de indicadores. Específicamente se construye con cuatro pilares, llamados perspectivas (Perspectiva Financiera, Perspectiva del Cliente, Perspectiva de Procesos Internos y Perspectivas de Aprendizaje y Crecimiento) (Caballero, 2014).

El BSC es un concepto bastante efectivo para alinear la empresa hacia la consecución de las estrategias del negocio, a través de objetivos e indicadores tangibles (Soto, 2008).

En su primera formulación realizada por Norton y Kaplan en el año 1992 se definía al BSC como: “Un conjunto de indicadores que proporcionan a la alta dirección una visión comprensiva del negocio”, para ser “una herramienta de gestión que traduce la estrategia de la empresa en un conjunto coherente de indicadores”. Por lo tanto, existe una condición de concepción y uso del BSC: la existencia de una estrategia. Este “conjunto coherente de indicadores” está anclado en los objetivos estratégicos de la empresa. Resulta evidente que la idea de “utilizar indicadores tanto financieros como no financieros” tiene al menos un siglo, y la idea de “combinarlos para hacer el seguimiento

² LOPEZ, C. (2001): Introducción al Tablero de Comando. Recuperado en <http://www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/no%2010/comando.htm>

de los procesos estratégicos” tiene casi la misma edad que el concepto de estrategia. (Caballero, 2014).

El BSC proporciona una administración con instrumentación que se necesita para navegar en el futuro para el éxito competitivo. El BSC traduce una misión y estrategia de la organización en un conjunto completo de mediciones de desempeño que proporciona la estructura para una estrategia de medición y un sistema de administración (Caballero, 2014).

2.1.4.2.1 Perspectivas del Balanced Scorecard

Sintéticamente la significación de cada perspectiva se refiere a:

Las perspectivas definidas en el BSC son cuatro:

- Perspectiva Financiera
- Perspectiva del Cliente
- Perspectiva de Procesos Internos
- Perspectivas de Aprendizaje y Crecimiento (Caballero, 2014).

Perspectiva Financiera: ¿Cómo nos ven los accionistas? Vincula los objetivos de cada unidad del negocio con la estrategia de la empresa. Sirve de enfoque para todos los objetivos e indicadores de todas las demás perspectivas. Esta perspectiva contiene los indicadores financieros ampliamente en uso, cuya orientación representa la intención de los inversionistas en la cual prima la rentabilidad de la empresa (Caballero, 2014).

Perspectiva del Cliente: ¿Cómo nos ven los clientes? Esta perspectiva refleja el posicionamiento de la empresa en el mercado o, más concretamente, en los segmentos de mercado donde quiere competir. Identifica los segmentos de cliente y mercado donde se va a competir. Mide las propuestas de valor que se orientan a los clientes y mercados. Evalúa las necesidades de los clientes, como su satisfacción, lealtad, y rentabilidad con el fin de alinear los productos y servicios con sus preferencias. Traduce la estrategia y visión en objetivos sobre clientes y segmentos y son estos los que definen los procesos de marketing, operaciones, logística, productos y servicios (Caballero, 2014).

Perspectiva de Procesos Internos: ¿Cómo creamos valor? Define la cadena de valor de los procesos necesarios para entregar a los clientes soluciones a sus necesidades (innovación, operación, servicio posventa). Los objetivos e indicadores de esta perspectiva se derivan de estrategias explícitas para satisfacer las expectativas de los clientes (Caballero, 2014).

Perspectivas de Aprendizaje y Crecimiento: ¿Con qué creamos valor? Se obtienen los inductores necesarios para lograr resultados en las anteriores perspectivas. La actuación del personal se lo refuerza con agentes motivadores que estimulen sus intereses hacia la empresa. Se miden, las capacidades de los empleados, las capacidades de los sistemas de información, y el clima organizacional para evaluar la motivación y las iniciativas del personal (Caballero, 2014).

Resumiendo, El Balanced Scorecard es una metodología constituida, equilibrada y estratégica para medir el progreso de un objetivo y administra el futuro de la compañía que le permite convertir la misión en acciones, por medio de indicadores estratégicos para el cumplimiento de la misión a través de las 4 perspectivas, por las cuales se tiene la visión de la compañía.

2.1.4.2.2 Construcción del BSC

La construcción del Balanced Scorecard, también denominado tablero de comando de acuerdo con el artículo Introducción al Tablero de Comando de Carlos López (2001) citado por Soto (2008), consta de diez etapas básicas:

A. Orientación Al Diseño

Etapa 1. Empresa, Negocio, Formula de Éxito: Primero se determinan las características de la empresa, tamaño, mercado en el que opera, quienes son sus principales clientes, es decir su naturaleza. Luego se definen sus elementos estratégicos, misión, visión, objetivos, políticas y estrategias para alcanzar los objetivos. Se analiza el plan estratégico y se determinan sus factores claves de éxito. Así se podrán establecer indicadores de gestión.

Etapa 2. Los gerentes y los conceptos de administración: cada nivel de la empresa tiene diferentes retos, en cada uno de ellos hay personas que toman decisiones acerca de diferentes problemas. Se debe determinar cuáles son las decisiones que se toman en cada nivel y quiénes son las personas que toman estas decisiones y sus tipos de gerencia. Aquí los indicadores varían de acuerdo con el nivel e influyen en su selección los estilos gerenciales.

B. Arquitectura De Indicadores.

Etapa 3. El tablero de comando para la alta dirección: La selección de indicadores para la alta gerencia depende de las etapas 1 y 2, estos indicadores mezclan los financieros y los no financieros y son de carácter general para la organización.

Etapa 4. Objetivos, metas, indicadores y responsables por nivel: Los indicadores se deben encadenar de forma vertical de acuerdo con los procesos de la organización. Deben estar claras las responsabilidades de cada uno para evitar problemas.

Etapa 5. Remuneración Variable, Transformación Empresarial: Uno de los elementos clave en la construcción de los tableros de comando, como ya se dijo, lo constituye el involucrar a todos los elementos de la organización en la nueva estrategia. La forma más usual de hacerlo es atar las compensaciones a los resultados.

Etapa 6. Fórmula de cálculo: Ya definidos los indicadores se hace necesario precisar su fórmula de cálculo, cómo se van a medir las ventas, el valor agregado, el valor de la empresa, etc.

Etapa 7. Benchmarking, comparaciones, representación gráfica: Los indicadores se deben comparar con las metas establecidas en un comienzo en el plan estratégico, también es aconsejable la comparación con otras empresas, con las líderes del mercado o con nuestra competencia, si es posible. La información se debe plasmar en tablas y gráficos que permitan un rápido y completo análisis.

C. Informática

Etapa 8. Sistemas de Información Gerencial: Los proveedores y los softwares disponibles son muchos. Normalmente los datos se toman de los sistemas transaccionales, Internet

y otras fuentes. Esos datos se ordenan en una base de datos de la que se extraen con algún criterio.

D. Utilización

Etapa 9. Comunicación y capacitación: La elaboración del tablero de comando implica un esfuerzo de comunicación explícita e implícita adicional al normal. Todas las etapas (su diseño, su construcción, su uso) es un proceso educativo muy valioso, para todos los niveles.

Etapa 10. Integración con toda la empresa y sus procesos: El tablero de comando deberá integrarse al proceso de planeamiento y presupuestación de la empresa, es decir cada meta deberá contar con un plan, un programa y un presupuesto que permita cumplirla y deberá usarse en la conducción del personal y su evaluación.

2.2 La productividad

Ernesto Mercado Ramírez citado por Lefcovich (2005) es claro y contundente al afirmar que “el tema de la productividad se ha convertido hoy día en algo común en las naciones que se esfuerzan por alcanzar un desarrollo tal que mejore el nivel de vida de su población, reduzca sus niveles de inflación, sanee sus finanzas internas y externas, logre niveles de competencia internacional para enfrentar la globalización comercial, e impulse su nivel tecnológico. El ser productivo ha venido a ser la llave maestra para que los empresarios ganen terreno en el mercado internacional, aumenten sus ganancias a través de la competitividad, reduzcan sus costos de producción e incrementen su rentabilidad”.

2.2.1 La productividad y su origen

La aparición del concepto de productividad se remonta a 1776, pero no fue sino hasta principios del siglo XX que empezó a tener un significado relacionado con lo producido y los medios utilizados para hacerlo (Quiroz, 2007).

La productividad se ha usado de forma permanente, tanto en círculos académicos como empresariales. Tangen, (2005), en el libro “Demystifying productivity and performance”

explica que el término de productividad posee bastantes definiciones verbales y matemáticas de acuerdo con el enfoque que se le dé (Quiroz, 2007).

Heizer, y Barry (2001) citado por Quiroz (2007) establecen que la productividad es la proporción de outputs (bienes y servicios) dividida entre uno o más inputs (insumos).

Riggs, (1998) citado por Quiroz (2007) dio la definición más sencilla y corta, donde él dice que la productividad es la relación de producción a insumo.

Por su parte Lefcovich (2005) define que la productividad es la relación entre cierta producción y ciertos insumos. La productividad no es una medida de la producción ni de la cantidad que se ha fabricado. Es una medida de lo bien que se han combinado y utilizado los recursos para lograr determinados niveles de producción.

Para Prokopenko (1989) la productividad también puede definirse como la relación entre los resultados y el tiempo que lleva conseguirlos. “El tiempo es a menudo un buen denominador, puesto que es una medida universal y está fuera del control humano. Cuanto menor tiempo lleve lograr el resultado deseado, más productivo es el sistema”.

Por otra parte, según la Organización Internacional del Trabajo (1975, citado por Bojorquez & Bojorquez (2013), define la productividad como la relación entre lo producido y lo consumido, o, dicho de otra manera, como el cociente entre la cantidad producida y la cantidad de recursos que se hayan empleado en la producción (instalaciones, máquinas, herramientas y los conocimientos y servicios del hombre). Por lo tanto, coincide la definición por parte de OIT y Lefcovich; además, es muy similar a la de Prokopenko. Pero no son las únicas definiciones que existen al momento.

Otra definición para productividad es: “la forma de utilización de los factores de producción en la generación de bienes y servicios para la sociedad”, busca mejorar la eficiencia y la eficacia con que son utilizados los recursos (Medina, 2010).

Así mismo, se cuenta con la definición de Gonzalez & Carro (2015) “La productividad implica la mejora del proceso productivo. La mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos y la cantidad de bienes o servicios producidos. Por ende,

la productividad es un índice que relaciona lo producido por un sistema (salida o producto) y los recursos utilizados para generarlo (entradas o insumos). Es decir:

Productividad= Salidas / Entradas.

También según Deming (1989). La productividad puede ser definida como “el mejor aprovechamiento de todos los recursos de una organización para lograr sus objetivos”.

Así mismo, la Productividad es una ratio o índice que mide la relación existente entre la producción realizada y la cantidad de factores o insumos empleados en conseguirla (Cruelles, 2012).

Es decir, es la relación entre lo que se utiliza para fabricar un bien y la cantidad de bienes que se producen; dicho en otras palabras, es más productivo alguien que genera lo mismo que otro utilizando menos recursos; o bien, el organismo que genera más con menos o genera más con lo mismo.

2.2.2 Factores que influyen en la productividad

2.2.2.1 Factores Tecnológicos

La tecnología puede ser definida como un paquete de conocimientos organizados para satisfacer ciertos requerimientos específicos. Los conocimientos son de distintas clases (científico, técnicos, empíricos) provenientes de diversas fuentes (descubrimientos científicos, otras tecnologías, libros, manuales, patentes, entre otros) (Quiroz, 2007).

Pero la tecnología puede afectar la productividad, ya que, si la empresa no cuenta con una tecnología bien sofisticada, se puede causar problemas en el diseño o rediseño de un nuevo producto, en procesos de transformación, herramientas y equipos. También no contar con una buena tecnología puede provocar que la compañía no tenga un control adecuado de los procesos de transformación en sus productos (Quiroz, 2007).

Sin embargo, para Deming (1989), “la respuesta no la tienen nuevas maquinarias ni aparatos”, en otras palabras, Deming establece que una tecnología nueva puede ayudar a la mejora de productividad si solo si se utiliza el equipo en pleno rendimiento.

Por lo tanto, una tecnología de punta no lo es todo para mejorar la productividad de una empresa, como lo dijo Deming (1989) “la productividad no solo se alcanza con maquinaria nueva o tecnología de punta”.

2.2.2.2 Factores de Calidad y Costos

Deming (1989) dice que “los defectos no salen gratis” y “la baja calidad significa costes elevados” es decir, la fabricación de un bien o servicio tiene un costo de producción el cual es adquirido o absorbido por el productor ya que los defectos no se deben cobrar al cliente; si se cobra al cliente dichos defectos nuestro costo de producción se eleva y se pierde competitividad en el mercado.

Tomando en cuenta que la productividad es igual a $\text{Productividad} = \text{Salidas} / \text{Entradas}$ Generar salidas defectuosas es un desperdicio (Masaaki, 1998).

Ahora bien, Masaaki (1998) establece las 8 mudas (desperdicios), el desperdicio del retrabajo o Muda de reparaciones/rechazo de productos defectuosos impacta directamente a la productividad ya que un producto defectuoso interrumpe la producción y requiere una costosa repetición del trabajo. Además, con frecuencia, los productos defectuosos deben descartarse, lo que significa un gran despilfarro de recursos y de esfuerzos.

Para Ishikawa (1989), la gestión de la calidad no sólo afecta a todas las actividades de la empresa y a sus trabajadores, sino también a todos los elementos relacionados con la cadena de suministros de la empresa, es decir, proveedores y clientes, entre otros. El control de calidad no sólo implica la calidad del producto sino también a todos los ámbitos de gestión, incluyendo la administración del personal, los aspectos relacionados con la atención al cliente y el servicio postventa.

A manera de conclusión la calidad del producto o servicio repercute directamente en los costos de producción, es decir; una mala calidad te hace menos productivo ya que se requiere más entradas para generar las mismas salidas.

2.2.2.3 Otros factores

Estos factores incluyen el flujo del proceso, automatización, equipo y selección de tipos de proceso. Si este último no se selecciona de acuerdo con el producto y el mercado, pueden resultar deficiencias. Dentro de un proceso dado existen muchas formas de organizar el flujo de información, el material y los clientes. Estos flujos se pueden mejorar con nuevos equipos de análisis de flujos de procesos, con incrementos en la productividad (Quiroz, 2007).

A continuación, se enlistan otros factores que influyen en la productividad:

- Sistema de control de inventario de materias primas, productos en proceso y productos terminados.
- Sistema de mantenimiento Sistema de Administración de Recurso Humano.
- Sistema de Control de Calidad.
- Sistema de Seguridad Industrial.
- Métodos de Trabajo Organización de la producción y el trabajo.
- Arreglo o disposición de máquinas y equipos. (Quiroz, 2007).

2.2.3 Indicadores de productividad

Los indicadores son herramientas aplicadas frecuentemente en la gestión de las compañías, con el fin de evaluar el rendimiento y la eficiencia de los procesos en las empresas. Fundamentalmente, el indicador de productividad se utiliza para medir la cantidad de recursos que utilizan las empresas para generar un producto o servicio en particular.

Ahora bien, no solo existe la productividad propiamente de una línea de producción, es posible realizar indicadores para la productividad de una máquina, de una persona o bien de una compañía.

En esta ocasión el estudio se centrará en la productividad de un departamento en general a través de la productividad en máquinas.

2.2.3.1 Indicador productividad de una máquina

Un indicador de la productividad de un equipo según Willmot y McCarthy (2001) es la métrica del OEE, por sus siglas en Inglés “Overall Equipment Effectiveness”; en español Eficiencia General de un Equipo. Esta métrica se obtiene mediante la fórmula:

OEE = Disponibilidad x Desempeño x Calidad.

Donde, disponibilidad es igual al tiempo programado para producción menos los paros que tiene un equipo.

Desempeño es la cantidad de piezas y/o productos terminados del equipo entre la cantidad de piezas y/o productos que se realizó en un periodo de tiempo; dicho de otra manera, es la cantidad de piezas que se producen entre la cantidad de piezas que se deben producir.

Calidad, es la cantidad de piezas producidas en un periodo entre la cantidad de piezas buenas (piezas buenas se refiere a piezas sin defectos).

2.2.3.2 Clasificación OEE³

El valor de la OEE permite clasificar una o más líneas de producción, o toda una planta, con respecto a las mejores de su clase y que ya han alcanzado el nivel de excelencia.

Tabla 2.1 Clasificación OEE.

OEE	CALIFICACION	CARACTERISISTICAS
< 65%	Inaceptable	Importantes pérdidas económicas. Muy baja
≥65% <75%	Regular	Aceptable sólo si se está en proceso de mejora. Pérdidas económicas. Baja competitividad
≥75% <85%	Aceptable	Ligeras pérdidas económicas. Competitividad ligeramente baja.
≥85% <95%	Buena	Entra en Valores World Class. Buena competitividad
≥95%	Excelencia	Valores World Class. Excelente competitividad

³ CEUMED.NET Alonzo González, H.L.: "Una herramienta de mejora, el OEE (Efectividad Global del Equipo)" en Contribuciones a la Economía. [en línea] <<http://www.eumed.net/ce/2009b/>> [Citado en 04 Mayo de 2020].

Fuente: Elaboración propia a partir de autores 2012.

El OEE mide la efectividad de las máquinas y líneas a través de un porcentaje, que es calculado combinando tres elementos asociados a cualquier proceso de producción:

- Disponibilidad: tiempo real de la máquina produciendo
- Rendimiento: producción real de la máquina en un determinado periodo de tiempo.
- Calidad: producción sin defectos generada

Al mismo tiempo, el OEE analiza y califica los diferentes tipos de pérdidas que pueden producirse en un proceso productivo. Esta clasificación proviene de la misma manera del TPM, en el que se definen “Seis Grandes Pérdidas”. Estas pérdidas hacen reducir el tiempo efectivo de proceso y la producción óptima a alcanzar.

A) Disminución de Disponibilidad

Pérdidas de Tiempo: La pérdida de tiempo se define como el tiempo durante el cual la máquina debería haber estado produciendo, pero no lo ha estado: Ningún producto sale de la máquina. Las pérdidas son:

Averías (Primera Pérdida): Un repentino e inesperado fallo o avería genera una pérdida en el tiempo de producción. La causa de esta disfunción puede ser técnica u organizativa (por ejemplo; error al operar la máquina, mantenimiento pobre del equipo). El OEE considera este tipo de pérdida a partir del momento en el cual la avería aparece.

Esperas (Segunda Pérdida): El tiempo de producción se reduce también cuando la máquina está en espera. La máquina puede quedarse en estado de espera por varios motivos, por ejemplo; debido a un cambio, por mantenimiento, o por un paro para ir a merendar o almorzar. En el caso de un cambio, la máquina normalmente tiene que apagarse durante algún tiempo, cambiar herramientas, útiles u otras partes. La técnica de SMED (en inglés Single Minute Exchange of Die; en español técnica de paradas al estilo fórmula uno para realizar un abastecimiento/cambios necesarios) define el tiempo de cambio como el tiempo comprendido entre el último producto bueno del lote anterior y el primer producto bueno del nuevo lote. Para el OEE, el tiempo de cambio es el tiempo en el cual la máquina no fabrica ningún producto.

B) Disminución de Rendimiento

Pérdidas de Velocidad: Una pérdida de velocidad implica que la máquina está funcionando, pero no a su velocidad máxima. Existen dos tipos de pérdidas de velocidad:

Micro paradas (Tercera Pérdida): Cuando una máquina tiene interrupciones cortas y no trabaja a velocidad constante, estas micro paradas y las consecuentes pérdidas de velocidad son generalmente causadas por pequeños problemas tales como bloqueos producidos por sensores de presencia o agarrotamientos en las cintas transportadoras. Estos pequeños problemas pueden disminuir de forma drástica la efectividad de la máquina.

En teoría las micro paradas son un tipo de pérdida de tiempo. Sin embargo, al ser tan pequeñas (normalmente menores de 5 minutos) no se registran como una pérdida de tiempo.

Velocidad Reducida (Cuarta Pérdida): La velocidad reducida es la diferencia entre la velocidad fijada en la actualidad y la velocidad teórica o de diseño. En ocasiones hay una considerable diferencia entre lo que los tecnólogos consideran que es la velocidad máxima y la velocidad máxima teórica. En muchos casos, la velocidad de producción se ha rebajado para evitar otras pérdidas tales como defectos de calidad y averías. Las pérdidas debidas a velocidades reducidas son por tanto en la mayoría de los casos ignoradas o infravaloradas.

C) Pérdidas de Calidad (Disminución de Calidad): La pérdida de calidad ocurre cuando la máquina fabrica productos que no son buenos a la primera. Se pueden diferenciar dos tipos de pérdidas de calidad:

Deshechos (Scrap) (Quinta Pérdida): Deshechos son aquellos productos que no cumplen los requisitos establecidos por calidad, incluso aquellos que no habiendo cumplido dichas especificaciones inicialmente puedan ser vendidos como productos de calidad menor. El objetivo es “cero defectos”. Fabricar siempre productos de primera calidad desde la primera vez.

Un tipo específico de pérdida de calidad son las pérdidas en los arranques. Estas pérdidas ocurren cuando:

- Durante el arranque de la máquina, la producción no es estable inicialmente y los primeros productos no cumplen las especificaciones de calidad;
- Los productos del final de la producción de un lote se vuelven inestables y no cumplen las especificaciones;
- Aquellos productos que no se consideran como buenos para la orden de fabricación y, consecuentemente, se consideran una pérdida.

Normalmente este tipo de pérdidas se consideran inevitables. Sin embargo, el volumen de estas puede ser sorprendentemente grande.

Retrabajo (Sexta Pérdida): Los productos retrabajados son también productos que no cumplen los requisitos de calidad desde la primera vez, pero pueden ser reprocesados y convertidos en productos de buena calidad. A primera vista, los productos retrabajados no parecen ser muy malos, incluso para el operario pueden parecer buenos. Sin embargo, el producto no cumple las especificaciones de calidad a la primera y supone por tanto un tipo de pérdida de calidad (al igual que ocurría con el scrap).

2.3 Diseño de estrategias para mejorar la productividad

En definitiva, el diseño de estrategias es primordial para lograr una mejora en la productividad, es por esto por lo que el análisis exhaustivo por la búsqueda de estrategias debe concluir con una contundente respuesta. Se cuenta con el objetivo el cual es elaborar estrategias existentes o novedosas, pero aquí la importancia del trabajo previo para elegir una buena estrategia que logre impactar el objetivo.

Dicho de otra manera, la estrategia debe estar fundamentada en las variables que tienen influencia en el objetivo en este caso la productividad es por ello por lo que para el diseño y/o elección de las estrategias se debe considerar dichas variables. A continuación, se presenta un modelo para el análisis y selección de las variables.

2.3.1 Análisis estructural (Método Micmac). Búsqueda de variables clave, internas y externas⁴

El Micmac (Matriz) es un método que se aplica en el análisis estructural de un sistema, buscando describirlo por medio de la vinculación de ideas y que, a través de una matriz, muestra las uniones que existen entre todos sus componentes, estableciendo relaciones de causa-efecto. El método permite que, al analizar estas relaciones, se puedan identificar las variables que son esenciales para la evolución del sistema y para lograrlo, parte del hecho que las dinámicas del sistema son bastante permanentes según las relaciones establecidas entre las variables.

Es importante destacar el hecho de que las variables se obtienen de un análisis previo realizado con otra herramienta antes señalada; esta es el FODA (análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas).

Entre las principales ventajas del método Micmac se encuentra:

- Se pueden incluir aspectos cualitativos en el análisis.
- La evaluación de relaciones se realiza línea por línea, asegurando que se evalúan todas las posibilidades de relación entre variables.
- Permite explorar futuros múltiples e Inciertos.
- Propicia la reflexión colectiva en cada parte del análisis.

El método comprende tres fases:

- Inventario de variables/factores:

En la primera etapa se define cuál es el alcance del estudio y por lo tanto del sistema. Posteriormente se realiza un inventario de todas las variables o factores, internos o externos, que caracterizan al sistema. Al ser una etapa tan crucial para todo el proceso es de suma importancia se garantice que en el inventario de variables no se está

⁴ Tomado y adaptado de ARCADE, Jacques. GODET, Sirius. MEUNIER, Francis. ROUBELAT, Fabrice. ANÁLISIS ESTRUCTURAL con el método MICMAC, y ESTRATEGIA DE LOS ACTORES con el método MACTOR. Publicado en "Futures Research Methodology, Versión 1.0". Sección 4. American Council for the United Nations University. USA. 1999. Citado por Morales, S. y Puerta, L. (2011) PLAN DE MEJORAMIENTO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD DE LAS PYMES COLOMBIANAS (Tesis de posgrado) PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA, BOGOTÁ D.C

omitiendo ningún factor que tiene relación con el sistema. Para esto, se utilizan distintos métodos, como reuniones de reflexión, brainstorming, entrevistas con expertos y personas relacionadas directamente con el sistema. El inventario no debe exceder las 80 variables y se recomienda que se realice un glosario que incluya la definición de cada una, los problemas que ocasiona y si es posible, información sobre las tendencias pasadas o futuras.

- Descripción de las relaciones entre variables:

La segunda etapa consiste en vincular las variables en una tabla de doble entrada, la matriz de análisis estructural, en donde se analiza solamente las influencias directas entre variables tomadas por pares. En la matriz se puede indicar la existencia o no de una influencia (1 o 0) o clasificar dicha influencia según su grado de intensidad (1, 2, 3). Por ejemplo, la casilla en la que se interceptan la fila i y la columna j tendrá un valor sólo si la variable i tiene influencia directa sobre la variable j . En esta fase se debe tener cuidado con:

1. Relaciones directas en ambos sentidos entre dos variables. Allí se debe privilegiar la relación que parezca más directa.
2. Registrar relaciones que entre dos variables que solo bajo la influencia de otra variable de la lista, en este caso la relación no se debe registrar.

- Identificación de variables esenciales:

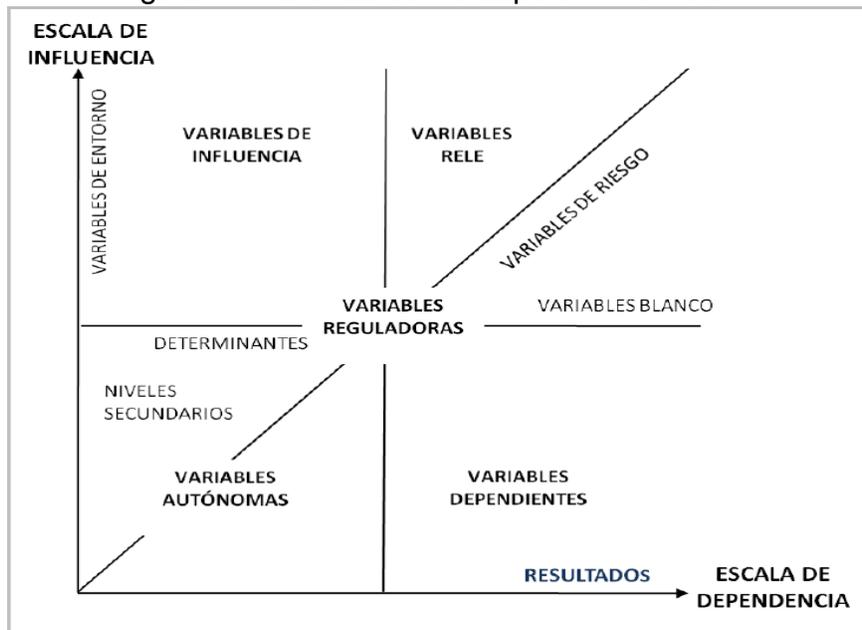
La etapa final busca a través de diferentes tipos de gráficos, se podrá identificar las variables más importantes dentro del sistema. El más utilizado es un gráfico de percepción o gráfico influencia por dependencia donde el eje “y” corresponde a la dependencia y el eje “x” a la motricidad.

Para realizar el gráfico de percepción es importante no solo incluir las relaciones directas entre las variables sino también las indirectas generadas por la herramienta, pues el efecto que una variable ejerce sobre otra puede verse multiplicado por las relaciones de

ésta última. Para representar las relaciones indirectas, basta con elevar la matriz de análisis estructural a una potencia de valores sucesivos hasta n , donde n representa el grado de las relaciones indirectas que se están evaluando. Se multiplicará la matriz hasta que ésta se estabilice, lo que normalmente sucede en la interacción 4 o 5.

El siguiente es un ejemplo de un gráfico de dependencia donde, además, se detalla la ubicación de los diferentes tipos de variables, clasificadas según los resultados obtenidos en un MICMAC.

Figura 2.2: Grafico de Percepción-Mic-Mac.



Fuente: Extraído de tesis Morales y Puerta (2011).

VARIABLES AUTÓNOMAS: están ubicadas en el cuadro inferior izquierdo. Son variables poco influyentes y poco dependientes por lo que normalmente son excluidas del estudio.

VARIABLES DEPENDIENTES: son las que se encuentran en el cuadro inferior derecho. Se caracterizan por ser poco influyentes pero muy dependientes, lo que indica que son especialmente sensibles a los cambios de las variables estratégicas.

VARIABLES REGULADORAS: están ubicadas en el centro del gráfico, pueden tomarse como objetivos secundarios ya que su influencia y dependencia son aceptables.

Variables de Influencia: se ubican en el cuadro superior izquierdo, siendo muy influyentes y poco dependientes. Tienen un gran impacto en el sistema por lo que es muy importante identificar cómo pueden ser controladas a fin de dinamizar o detener el sistema. Son consideradas variables de entrada del sistema.

Variables relé o estratégicas: Son al mismo tiempo muy influyentes y muy dependientes y están ubicadas en el cuadro superior derecho del gráfico de percepción. Son puntos de ruptura en el sistema pues producen el llamado efecto bola de nieve: influyen en la mayor cantidad de variables que su vez terminan por generar impacto nuevamente en las variables relé generando un efecto cíclico y con tendencia creciente impactando el comportamiento total del sistema. Las variables estratégicas son en las cuales se concentran las acciones y esfuerzos para amplificar los efectos en el sistema.

A manera de conclusión, el método Micmac facilita la identificación de las variables que tienen mayor influencia y dependencia unas de otras. De esta manera se atacan las variables con más influencia sobre las otras creando estrategias para mejorar la situación de estas y minimizar el riesgo del fracaso.

Además, es una herramienta que posibilita la comprensión y descripción de los problemas, enfocándolos en un sistema y esto a su vez logra una representación de este para lograr una reducción en su complejidad.

De todo esto se desprende que al seleccionar las variables que tienen influencia se procede con el diseño y/o selección de la estrategia para obtener el objetivo.

3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

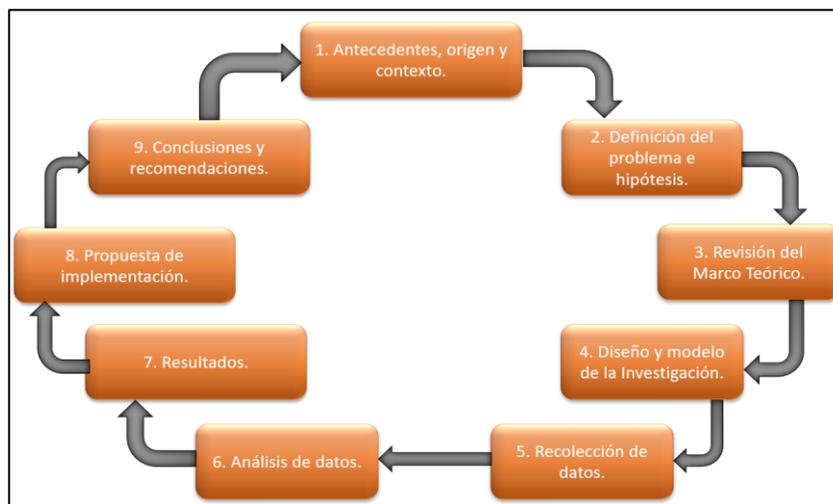
Balestrini (2000) señala que el marco metodológico “es el conjunto de procedimientos a seguir con la finalidad de lograr los objetivos de la investigación de forma valida y con una alta precisión”. En otras palabras, es el proceso para la recolección, ordenamiento y análisis de información, que permite la interpretación de los resultados en función del problema que se investiga.

3.1 Descripción de la Investigación

El presente proyecto muestra una investigación científica con un enfoque cuantitativo. La estructura metodológica es de tipo descriptiva, explicativa pues busca describir el impacto de la estrategia administrativa con la productividad de un departamento de producción CNC en una empresa maquiladora.

Para la realización de la investigación se sigue el proceso mostrado a continuación:

Figura 3.1 Proceso de la Investigación.



Fuente: Adaptación del proceso de investigación extraído de tesis Urrea, 2019.

3.2 Modelo de la investigación

El objetivo de la presente investigación es proponer una estrategia para elevar la productividad. El modelo de la investigación ofrece que la estrategia aplicada tendrá un impacto en la productividad, en este caso en un departamento de CNC.

Dicho modelo se puede definir de la siguiente manera:

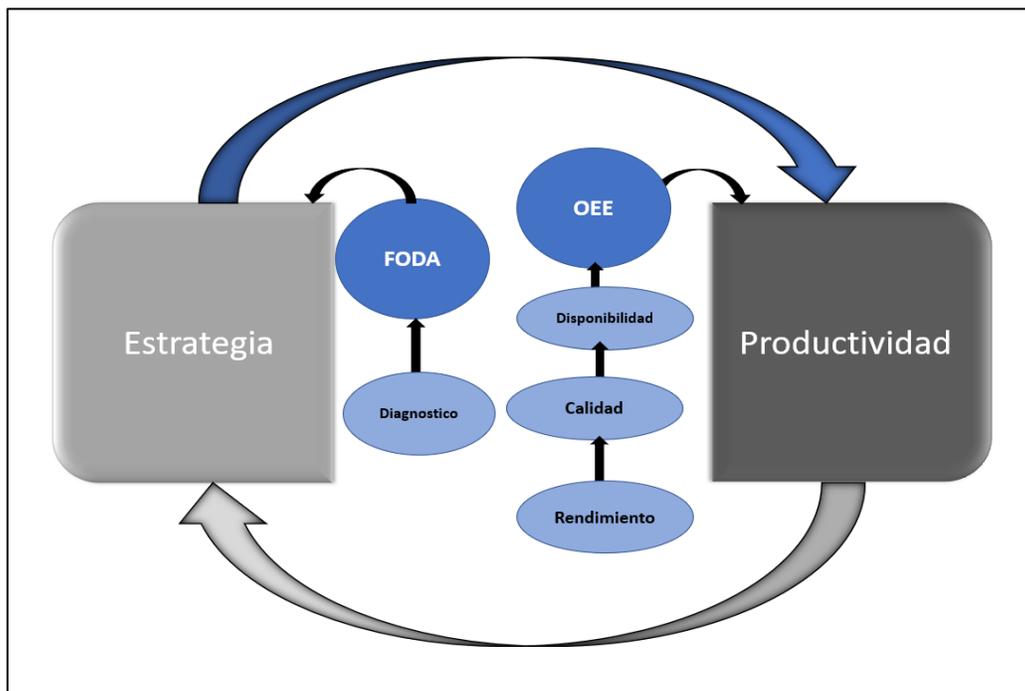
En la Figura 3.2 se representa gráficamente el modelo de esta investigación, donde se exponen las variables de estudio y la posible correlación entre ambas. Esta investigación pretende encontrar si existe un impacto entre la o las estrategias determinadas en una empresa y su productividad.

Las variables del modelo de investigación son las siguientes:

Variable Independiente: Estrategia.

Variable Dependiente: Productividad.

Figura 3.2. Modelo de la investigación.



Fuente: Adaptación del modelo de investigación extraído de tesis Urrea, 2019.

3.3 Diseño de la investigación

Dado que el objetivo de la presente investigación es proponer una estrategia para elevar la productividad, esta investigación corresponde a una investigación científica con un enfoque cuantitativo. La investigación se ha desarrollado tomando como base la estructura metodológica de Hernández, et al, 2014.

La presente investigación por su alcance tiene las siguientes características:

Es de tipo descriptivo ya que busca describir el comportamiento de la productividad y a su vez establecer una estrategia para elevarla. También, porque se busca detallar el contexto de las dos variables de la investigación: Planeación estratégica y productividad a través del desarrollo del marco teórico, con el cual se pretende conceptualizar a fondo las variables de estudio (Hernández, Fernández, & Batista, 2014).

De acuerdo con Hernández et. al. (2014) la investigación no experimental “es la que se realiza sin manipular deliberadamente las variables; lo que se hace en este tipo de investigación es observar fenómenos tal y como se dan en un contexto natural, para después analizarlos”. Estos mismos autores señalan que los diseños de investigación transversales “recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado”

Por lo que el diseño de la investigación se clasificará de la siguiente manera:

No experimental, esta investigación no busca manipular las variables, únicamente se busca estudiar e indagar a fondo un término ya existente.

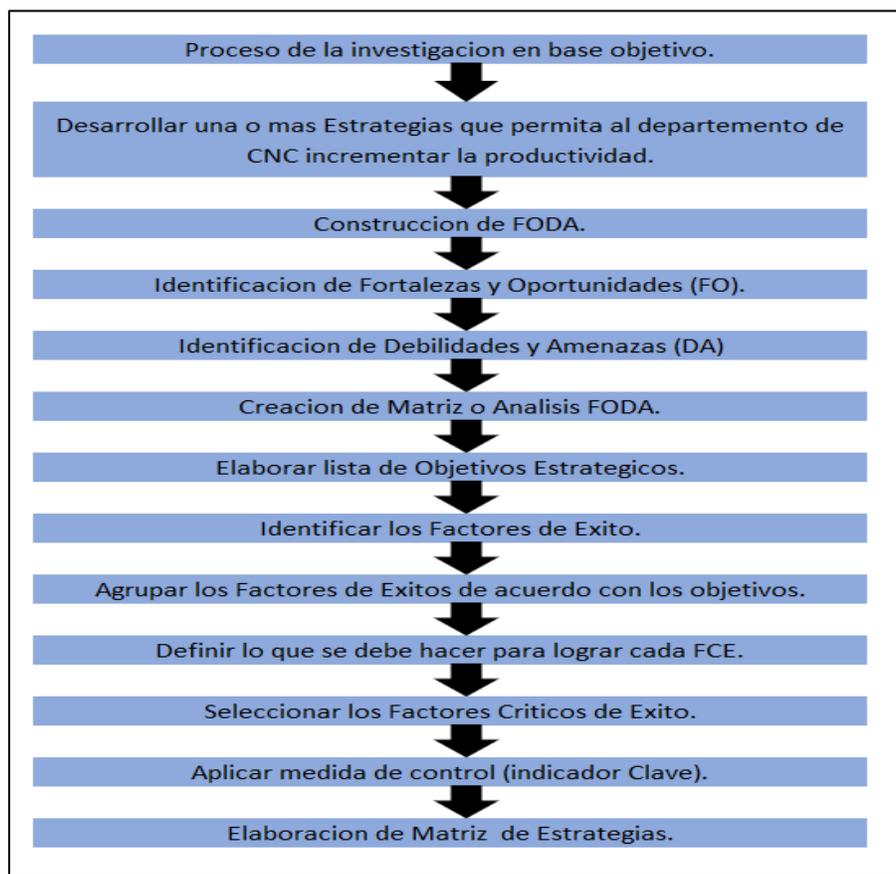
Transeccional: se realizará medición de datos en un solo momento, al inicio de la investigación (Hernández, et. al, 2014).

3.4 Proceso de la investigación

El proceso de la investigación consiste en centrar la información recabada en el marco teórico y determinar de qué manera se llevará a cabo la investigación. En el enfoque

cuantitativo, el investigador utiliza sus diseños para analizar la certeza de las hipótesis formuladas en un contexto en particular o para aportar evidencias respecto de los lineamientos de la investigación (si es que no se tienen hipótesis) (Hernández, et. al, 2014). En esta sección, el proceso solo tiene una fase que consiste en diseñar una propuesta de estrategia para la empresa, determinando los elementos que la conforman. En la Figura 3.3 se muestra el proceso de la investigación. Iniciando con el objetivo general de la investigación: Desarrollar una estrategia que le permita al departamento de CNC lograr mayor productividad. A partir del objetivo se desarrollan los procedimientos a seguir para poder lograrlo, en la primera etapa, que comprende a la estrategia se visualizan las partes que la conforma la formulación de la estrategia. Posteriormente, se explica el procedimiento a realizar de cada una de las partes dentro de la planeación estratégica basadas en el modelo de Balance Scorecard y modelo DOFA.

Figura 3.3 Proceso de la Investigación.



Fuente: Elaboración propia.

3.5 Operacionalización de Variables

Al paso de una variable teórica a un indicador verificable y medible se le llama operacionalización (Hernández, et. al., 2014). La operacionalización consta de la definición conceptual y operacional de cada variable, en esta sección se busca determinar los conceptos de cada una de las variables que definirán la investigación, así como también, determinar cómo se dimensionarán las variables y por último determinar cuáles serán los indicadores con los que se medirá el desarrollo de la investigación.

A continuación, se define como se realizará la operacionalización de cada una de las variables:

Fred (2008) define la administración estratégica como el arte y la ciencia de formular, implementar y evaluar decisiones multidisciplinarias que permiten que una empresa alcance sus objetivos. Para la variable de estrategia, se pretende adaptar el modelo Análisis FODA y elaborar una matriz con estrategias de una adaptación de la metodología de Balance scorecard.

Por otra parte, la productividad se podrá definir como “el mejor aprovechamiento de todos los recursos de una organización para lograr sus objetivos” (Deming, 1989).

Para la variable de productividad, se pretende adaptar el modelo del OEE ya que dicho modelo se ajusta totalmente a la investigación ya que en campo de estudio es maquinaria CNC.

Así mismo, el OEE mide la efectividad de las máquinas y líneas a través de un porcentaje, que es calculado combinando tres elementos asociados a cualquier proceso de producción:

- Disponibilidad: tiempo real de la máquina produciendo
- Rendimiento: producción real de la máquina en un determinado periodo de tiempo.
- Calidad: producción sin defectos generada.

Todo lo anterior se representa en la Figura 3.4. La figura muestra la conceptualización de la operacionalización de la variable estrategia y productividad, incluyendo las dimensiones, procedimientos e indicadores que se emplearán para su medición.

Figura 3.4 Operacionalización de Variables.

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES	ESCALA DE DIMENSION
DISEÑO DE ESTRATEGIA	Se define la administración estratégica como el arte y la ciencia de formular, implementar y evaluar decisiones multidisciplinarias que permiten que una empresa alcance sus objetivos, (Fred, 2003).	Planeación	DIAGNOSTICO	Análisis FODA	
			ESTRATEGIA	Propuesta	
PRODUCTIVIDAD	Se podrá definir como “el mejor aprovechamiento de todos los recursos de una organización para lograr sus objetivos” (Deming, 1989).	Evaluación del desempeño del departamento	DISPONIBILIDAD	OEE	Porcentaje
			RENDIMIENTO		
			CALIDAD		

Fuente: Elaboración propia.

3.6 Determinación de Población y Muestra

La población correspondiente a la presente investigación está conformada por todas las personas y máquinas que trabajan en el área de producción del departamento CNC de TE industries, el cual es el segmento de interés del presente estudio. Se entiende por personal del área de producción a todos aquellos que trabajan directamente en la elaboración del producto, es decir, los operadores de producción, así como a sus correspondientes supervisores y máquinas CNC del departamento.

Falcón & Herrera (2005) se refiere a la técnica de recolección de datos como “el procedimiento o forma particular de obtener datos o información. La aplicación de una técnica conduce a la obtención de información, la cual será resguardada mediante un instrumento de recolección de datos”.

La técnica de recolección de datos que se utilizará en la presente investigación será el software de administración SAP y registros de producción hora por hora del área de CNC representado en la siguiente imagen.

Figura 3.5 Instrumento de recolección llamado Registro de producción / intervenciones.

REGISTRO DE PRODUCCION / INTERVENCIONES										
Maquina:		Nombre:			Fecha		# De empleado			
Inicio de turno:		Final de turno			Total tiempo trabajado, en minutos: (C)					
Datos requeridos		Orden 1			Orden 2			Orden 3		
Factory orden										
P/N										
Rate										
Inicio de Orden										
Final de Orden										
OEE										
Producción Hora X Hora				Paros Producción						
Hora	Meta de Producción en piezas	Piezas producidas	Piezas defectuosas	Código	Inicio	Fin	Minutos	Comentarios		
7:00 - 8:00 19:40 - 20:40										
8:00 - 9:00 20:40 - 21:40										
9:00 - 10:00 21:40 - 22:40										
10:00 - 11:00 22:40 - 23:40										
11:00 - 12:00 23:40 - 00:40										
12:00 - 13:00 00:40 - 1:40										
13:00 - 14:00 1:40 - 2:40										
14:00 - 15:00 2:40 - 3:40										
15:00 - 16:00 3:40 - 4:40										
16:00 - 17:00 4:40 - 5:40										
17:00 - 18:00 5:40 - 6:40										
18:00 - 19:00 6:40 - 7:00										
19:00 - 19:45										
TOTAL	(B)	(A)	(E)				(D)			
CÓDIGOS PAROS										
TECA	1 JUNTA ARRANQUE						CALIDAD	11 PROBLEMAS DIMENSIONALES		
MTTO	2 MTTO AUTONOMO							12 PROBLEMAS ACABADO		
	3 CORRECTIVO							13 INSPECCION EN ESPERA DE EQUIPO DE MEDICION		
	4 PREVENTIVO							14 EMPAQUE		
SET UP	5 SET UP						VARIOS	15 SIN MATERIAL		
	6 CERTIFICACION							16 SIN PROGRAMA		
	7 AJUSTE DE SETUP							17 SIN ESPERA		
MAQUINA	8 PROBLEMAS MAQUINA							18 CAMBIO DE BARRA		
	9 PROBLEMAS BROCA							19 CAMBIO DE HERRAMIENTA		
	10 PROBLEMAS TOOLS									
Calculos para el OEE del Equipo										
Eficiencia = $\frac{A}{B}$ = <input type="text"/>		Disponibilidad = $\frac{C-D}{C}$ = <input type="text"/>		Calidad = $\frac{A-E}{A}$ = <input type="text"/>						
OEE = Disponibilidad x Eficiencia x Calidad x 100 =				<input type="text"/>		%				

Fuente: Elaboración propia a partir del formato oficial de TE Connectivity.

En total son 100 personas y 25 máquinas CNC a las cuales se aplicará el instrumento de medición OEE para medir la variable de productividad, calculo a través de información adquirida por el sistema SAP y la hoja de cálculo Microsoft Excel para Windows 10 con la cual se captura la información del registro hora por hora y se calcula el OEE.

Para la variable de Estrategia, el instrumento será un cuestionario diseñado con preguntas abiertas y entrevistas personales con cada uno de los individuos.

Por otro lado, los instrumentos se aplicarán a toda la población para la variable de productividad, pero para la variable de estrategia por cuestiones de factibilidad no es posible aplicar el instrumento de medición a las 100 personas, por lo que es necesario determinar el tamaño de la muestra, de tal manera que la aplicación de los cuestionarios sea viable de realizar en el tiempo correspondiente.

La fórmula para determinar el tamaño de la muestra para poblaciones finitas es la siguiente:

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

Donde:

	Valor Numerico	Definicion
N	100	Tamaño de la poblacion
$\sigma=$	0.5	Desviacion estandar de la poblacion (p-q)
Z	95%	Nivel de confianza
E	10%	Error muestral permitido

Considerando la información anterior el tamaño de la muestra sería:

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2 Z^2} = 50$$

Por lo tanto, el tamaño de la muestra es de 50 personas, es decir, se aplicarán 50 instrumentos de medición con la finalidad de obtener información con un 95% de confianza, dicha aplicación podrá ser en cualquiera de los dos turnos de producción y a cualquier persona sin importar sexo o edad. Se determinó el error muestral del 10% ya

que al ser una población relativamente pequeña si se deseara un menor porcentaje de error, el tamaño de la muestra sería mayor, pero no es factible realizar un gran número de cuestionarios al personal por razones de tiempo y eficiencia, sin embargo, un 10% de error facilita la aplicación de los instrumentos de medición en horarios específicos, pero sobre todo permite obtener un número suficiente de datos para analizar.

4. ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS

4.1 Análisis y resultados de la Variable Productividad

Para medir la variable de productividad se utilizó el modelo OEE (por sus siglas en inglés, en español Eficiencia General de un Equipo). Para esta variable no se aplicaron encuestas, se tomaron los datos generados por la organización a través del SAP y la hoja de cálculo Microsoft Excel para Windows 10 con la cual se captura la información del registro hora por hora y se calcula el OEE, en un periodo de ocho semanas. La fórmula utilizada fue:

$OEE = \text{Desempeño} \times \text{Disponibilidad} \times \text{Calidad}$.

Al tratarse solamente de la productividad de un segmento en particular, no fue posible considerar todas las variables operacionales para producción tangible total e insumos tangibles totales y además la producción es regida por maquinaria CNC, por lo que se tomó como indicador el métrico de OEE. Como desempeño se tomaron las unidades de producto final producidas cada semana y se compararon con la capacidad de producción de las maquinas (rate), teniendo un porcentaje al dividir las piezas producidas entre las piezas que se debieron producir.

En disponibilidad se toma el tiempo programado para producción y se le resta tiempo en que la maquina no se encontró disponible para producción llamado tiempo muerto en términos industriales de maquiladora, esta diferencia se divide entre el tiempo programado y arroja otro porcentaje.

Por último, para Calidad se toma en cuenta la cantidad de piezas producidas y se le resta la cantidad de piezas defectuosas o con calidad pobre que no es aceptada como un producto terminado, la diferencia se divide entre la cantidad de piezas producidas y obtenemos el valor para Calidad. Una vez obtenidos los 3 valores se aplica la fórmula para OEE mencionada anteriormente.

En las tablas siguientes se pueden apreciar los resultados mensuales generales por máquina y del departamento.

Tabla 4.1 Productividad representada con indicador OEE para el mes de Marzo 2021.

OEE de Maquinas de producción del Departamento CNC para el mes de Marzo						
MAQUINA CNC	PLANNED PRODUCTION TIME TIEMPO PLANEADO DE PRODUCCION (MIN)	OPERATION TIME TIEMPO DE OPERACIO (MIN)	AVAILABILITY DISPONIBILIDAD	PERFORMANCE DESEMPEÑO	QUALITY CALIDAD	OEE %
Nakamura 1	11150	9470	74%	54%	71%	29%
Nakamura 2	8279.8	3417.8	33%	43%	38%	5%
Nakamura 3	16459.8	13514.8	85%	74%	91%	57%
Nakamura 4	7545	5205	63%	75%	78%	37%
Nakamura 5	15830	13260	81%	84%	83%	57%
Nakamura 6	25670	25070	96%	79%	93%	70%
Nakamura 7	20610	19140	93%	76%	91%	63%
Nakamura 8	14300	13180	84%	112%	79%	74%
Nakamura 9	16215	13940	89%	71%	82%	52%
Nakamura 10	500	500	100%	76%	91%	69%
Nakamura 11	9495	8563	91%	84%	90%	70%
Nakamura 12	13335	12455	93%	88%	93%	77%
Nakamura 13	23460	22320	97%	87%	90%	75%
Nakamura 14	17150	15770	93%	84%	92%	72%
Nakamura 15	19720	15480	80%	96%	91%	70%
Nakamura 16	13660	10530	84%	105%	92%	80%
Nakamura 17	26550	24130	85%	71%	82%	50%
Nakamura 18	15860	11910	67%	73%	80%	39%
Nakamura 19	14360	12660	85%	103%	89%	78%
Nakamura 20	18500	17646	96%	87%	87%	73%
Nakamura 21	15480	14510	83%	71%	80%	47%
Nakamura 22	25120	23550	90%	89%	84%	67%
Nakamura 23	19522	17572	91%	74%	66%	45%
VF1-1	6510	6510	100%	74%	73%	54%
VF1-2	5970	5840	98%	68%	98%	65%
Total	381252	336144	85%	80%	83%	57%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.2 Productividad representada con indicador OEE para el mes de Abril 2021.

OEE de Maquinas de producción del Departamento CNC para el mes de Abril						
MAQUINA CNC	PLANNED PRODUCTION TIME TIEMPO PLANEADO DE PRODUCCION (MIN)	OPERATION TIME TIEMPO DE OPERACIO (MIN)	AVAILABILITY DISPONIBILIDAD	PERFORMANCE DESEMPEÑO	QUALITY CALIDAD	OEE %
Nakamura 1	5200	4510	88%	126%	89%	99%
Nakamura 2	8550	7820	91%	43%	54%	21%
Nakamura 3	22075	21895	99%	91%	97%	88%
Nakamura 4	12200	9270	74%	83%	86%	53%
Nakamura 5	11480	9770	87%	73%	87%	56%
Nakamura 6	18220	17230	94%	87%	96%	78%
Nakamura 7	9060	7270	77%	35%	57%	15%
Nakamura 8	7110	5060	43%	57%	46%	11%
Nakamura 9	5103	4608	89%	59%	83%	44%
Nakamura 10	4389	4089	95%	77%	97%	70%
Nakamura 11	3600	3595	100%	102%	93%	95%
Nakamura 12	7670	7670	100%	103%	98%	100%
Nakamura 13	17240	16340	95%	109%	94%	97%
Nakamura 14	8180	7370	81%	51%	48%	20%
Nakamura 15	5640	4930	84%	60%	51%	26%
Nakamura 16	13365	10545	73%	101%	89%	66%
Nakamura 17	17390	16910	97%	76%	93%	69%
Nakamura 18	10960	9960	86%	56%	83%	40%
Nakamura 19	11740	8915	74%	111%	83%	67%
Nakamura 20	19537	17632	91%	103%	87%	81%
Nakamura 21	8040	7920	92%	57%	61%	32%
Nakamura 22	7965	7485	95%	57%	64%	34%
Nakamura 23	13990	11570	71%	60%	63%	27%
VF1-1	6670	6670	100%	60%	93%	56%
VF1-2	660	540	82%	89%	94%	68%
Total	256034	229574	77%	79%	57%	35%

Fuente: Elaboración propia.

En promedio la productividad representada por medio del OEE del departamento fue de un 57% para el mes de Marzo y del 35% para el mes de Abril para esos 2 meses que se tomaron como referencia para el estudio, siendo las máquinas de producción llamadas Nakamura 1, 11, 12 y 13 del departamento con mayor productividad con un 99%, 95%, 100% y 97% respectivamente. Mientras que las máquinas de producción llamadas Nakamura 2, 14 y 23 del departamento contaron con la menor productividad con un 5%, 20% y 26% respectivamente.

Por lo tanto, según la clasificación del OEE mencionada en la tabla 2.1 Clasificación del OEE el departamento de CNC se encuentra clasificado como “Inaceptable” y cuenta con importantes pérdidas económicas.

En conclusión, se puede establecer que el nivel de productividad del segmento es bajo y se debe mejorar para ser un departamento aceptable en la clasificación del OEE.

4.2 Análisis y resultados de la Variable Estrategia

Para la variable “estrategia se elaboró un análisis FODA el cual se presenta a continuación:

4.2.1 Análisis Interno y Análisis Externo

Para la realización del análisis interno y externo se utilizó la herramienta administrativa FODA, la cual permite poder visualizar de manera clara y precisa las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de la empresa. En un primer plano se realizó la matriz del análisis FODA respecto a análisis interno y externo presentada a continuación en tabla 4.3 Matriz de análisis de interno y externo del departamento CNC:

Tabla 4.3 Matriz de análisis de interno y externo del departamento CNC.

		OPORTUNIDADES		AMENAZAS		
		Crecimiento en demanda.	Reducción de costos por tecnología nueva.	Competencia plantas hermanas.	Sobre oferta mano de obra en el mercado	Nuevas Tecnologías.
		O1	O2	A1	A2	A3
FORTALEZAS						
Personal Capacitado (Técnicos CNC)	F1	4	4	3	3	0
Tecnología en CNC e instrumentos de medición.	F2	4	4	3	0	3
Comunicación.	F3	2	2	0	0	0
Trabajo en equipo.	F4	3	1	0	0	0
DEBILIDADES						
Personal no capacitado (Programadores, operadores).	D1	4	3	3	0	3
Falta de Organización.	D2	2	3	2	0	2
Falta de Capacitación y desarrollo de capital humano (Técnicos, operadores, programadores)	D3	3	4	3	0	4
Falta de controles o supervisión.	D4	2	0	2	0	1
Falta de recursos (operadores, equipo).	D5	3	0	2	4	3

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.4 Tabla de puntuación de incidencias o impactos para matriz análisis interno y externo del departamento CNC.

Puntuación de incidencias o impactos	
Ninguna	0
Baja	1
Media	2
Alta	3
Muy Alta	4

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 4.4 se muestra la puntuación de incidencias o impactos para la matriz representada en tabla 4.3 Matriz de análisis interno y externo del departamento CNC, es decir; que una incidencia de 4 puntos significa que la fortaleza o debilidad tiene una incidencia o impacto muy alto en la oportunidad o amenaza y a su vez una incidencia de 0 puntos significa que no existe impacto o incidencia entre las fortaleza o debilidad y la oportunidad o amenaza.

Una vez realizada la matriz se procede a armar el plan DO, FO y DA, FA, del cual se obtiene un panorama más claro para lograr desarrollar las estrategias pertinentes que apoyen a la empresa a disminuir sus debilidades y amenazas y a tener un mejor aprovechamiento de sus fortalezas y oportunidades.

En el análisis FODA que se realizó para el departamento CNC en TE, destacaron los siguientes resultados:

- **Fortalezas:**

1. **Personal Capacitado (Técnicos CNC) y especializado.** El personal del departamento específicamente hablando de los técnicos en CNC cuenta con amplia experiencia en la operación de maquinaria tipo CNC de los cuales se desprenden 3 niveles de técnicos CNC:
 - Técnico de CNC III. TSU en metalmecánica, mecatrónica o mantenimiento industrial con experiencia en talleres de maquinado.
 - Técnico de CNC IV. TSU o Ingenieros en metalmecánica, mecatrónica o mantenimiento industrial con experiencia en talleres de maquinado y otras industrias maquiladoras que cuentan con procesos de maquinado CNC.
 - Técnico de CNC V. TSU o Ingenieros en metalmecánica, mecatrónica o mantenimiento industrial con experiencia en talleres de maquinado y otras industrias maquiladoras que cuentan con procesos de maquinado CNC, con conocimientos en programación CNC, fabricación y conocimiento en herramientas de corte.
2. **Tecnología en CNC e instrumentos de medición.** Se cuenta con tecnología de última generación como lo son las maquinas Japonesas línea

Nakamura de 3 torretas WT-150 II, NTY³. Además, se cuentan con máquinas CMM Contura G2 Marca Zeiss, Sistema de visión Vicci Visión Modelo M1, Fixture kit Marca Rayco, Software de programación Calipso y Space Claim para modelo de sólidos, Ram Optical Marca Star lite y Flas 200, Perfilómetro Mitutoyo SJ-410, diversos tipos de micrómetros y vernier, indicadores de altura Mitutoyo.

3. **Comunicación.** El equipo de producción manifiesta la comunicación efectiva vía Supervisor – Técnicos, abordando cualquier tema de interés para ambas partes.

 4. **Trabajo en equipo.** El equipo de producción manifiesta que el trabajo en equipo como una herramienta para ayudarse a resolver problemas del día a día, llevar el crecimiento del personal nuevo a través de la ayuda del colaborador con experiencia dentro del departamento.
- **Debilidades:**
 1. **Personal no capacitado (Programadores, operadores).** La falta de personal capacitado para la alta demanda de mano de obra en la actualidad obliga a las empresas a contar personal con las bases o mismos principios requeridos para realizar la operación, pero no con la experiencia necesaria. Este es un caso que se vive en TE al no contar con el personal capacitado en el rubro o categoría de operadores y programadores.
 2. **Falta de organización.** El equipo de producción manifiesta que los líderes/administradores del departamento no ejecutan los principios de la administración, tal es el caso de la organización.
 3. **Falta de Capacitación y desarrollo de capital humano (Técnicos, operadores, programadores).** La falta de un plan de capacitación y desarrollo o plan de carrera dentro del departamento es una debilidad externada por el equipo de producción.
 4. **Falta de controles o Supervisión.** El equipo de producción manifiesta que los líderes/administradores del departamento no ejecutan los principios de

la administración, al igual que la debilidad antes mencionada “falta de organización” la falta de controles es otra debilidad manifestada por el equipo de producción.

5. **Falta de recursos (operadores, equipo).** Ante la alta demanda presentada en los últimos tiempos el equipo de producción externa que no son suficientes los recursos adquiridos para cumplir con la demanda actual.
- **Oportunidades:**
 1. **Crecimiento en demanda.** El crecimiento de requerimientos por parte de los clientes es visto como una oportunidad para el incremento de producción.
 2. **Reducción de costos por tecnología nueva.** Sin duda alguna la maximización de los recursos es una oportunidad para el departamento, al reducir los costos se puede dar una oportunidad para el departamento de aumentar su número de clientes.
 - **Amenazas:**
 1. **Competencia plantas hermanas.** Te al ser una empresa Global cuenta con 185 plantas distribuidas en 36 diferentes países del mundo. Esto implica que hay plantas que cuentan con los mismos procesos actuales al departamento CNC y pueden competir con este en costos, entregas y calidad.
 2. **Sobre oferta mano de obra en el mercado.** El desarrollo de nuevas empresas en la región del mismo giro trajo consigo la demanda de mano de obra necesitada en el departamento CNC, esto creo una fuerte lucha por la adquisición del talento que actualmente se sigue dando.
 3. **Nuevas Tecnologías.** Hoy en día la revolución o innovación de los procesos hace que estos estén evolucionando a ritmos acelerados. Esto por consecuencia crea nuevas tecnologías que podrían optimizar los procesos realizados en el departamento de CNC.

Al realizar el análisis FODA, el siguiente paso es analizar de qué manera se pueden reunir las Fortalezas con las Oportunidades (FO), las Debilidades con Oportunidades

(DO), las Fortalezas de la empresa con las Amenazas (FA) y las Debilidades con las Amenazas (DA). El resultado del análisis DOFA/DAFO se muestra en la Tabla 4.5.

Tabla 4.5. Análisis DOFA/DAFO del departamento CNC en TE Industries.

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Personal Capacitado (Técnicos CNC) ➤ Tecnología en CNC e instrumentos de medición. ➤ Comunicación. ➤ Trabajo en equipo. ➤ Crecimiento en demanda. ➤ Reducción de costos por tecnología nueva. ➤ Crecimiento en demanda. ➤ Reducción de costos por tecnología nueva. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Personal no Capacitado (Programadores, Operadores). ➤ Falta de Organización. ➤ Falta de Capacitación y desarrollo de Capital Humano (Técnicos, operadores, programadores) ➤ Falta de controles o Supervisión. ➤ Falta de recursos (operadores, equipo). ➤ Crecimiento en demanda. ➤ Reducción de costos por tecnología nueva.
Amenazas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Personal Capacitado (Técnicos CNC) ➤ Tecnología en CNC e instrumentos de medición. ➤ Comunicación. ➤ Trabajo en equipo. ➤ Competencia plantas hermanas. ➤ Sobre oferta mano de obra en el mercado. ➤ Nuevas Tecnologías. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Personal no Capacitado (Programadores, Operadores). ➤ Falta de Organización. ➤ Falta de Capacitación y desarrollo de Capital Humano (Técnicos, operadores, programadores) ➤ Falta de Controles o Supervisión. ➤ Falta de Recursos (operadores, equipo). ➤ Competencia plantas hermanas. ➤ Sobre oferta mano de obra en el Mercado. ➤ Nuevas Tecnologías.

Fuente: Elaboración propia.

Con lo anterior se desprende el desarrollo de estrategias organizacionales con base al objetivo general: Desarrollar estrategias para elevar la productividad del departamento de CNC, con las cuales poder reforzar las fortalezas y oportunidades y mitigar o desaparecer las debilidades y amenazas. Los objetivos estratégicos y o factores críticos de éxito (FCE) que se obtuvieron a partir del análisis son los siguientes:

- Capacitar a los líderes en taller de “Comunicación efectiva”
- Capacitar al personal para hacerlo aún más especializado y mantenerlos actualizados.
- Crear plan de desarrollo de Operadores y técnicos CNC.
- Crear plan de retención de Capital Humano.

- Compra de equipos de medición faltantes.
- Reforzar la calidad del producto entregado.

Al realizar el listado de Factores críticos de éxito, el siguiente paso es crear los indicadores para los factores críticos de éxito. El resultado se muestra en tabla.

Tabla 4.6. Tabla Factores Críticos de Éxito (FCE) del departamento CNC en TE Industries.

Nombre del Factor Crítico del Éxito (FCE)	Descripción de Factor Crítico de Éxito (FCE)
Retención de Talento	Crear un Proceso para elevar el Compromiso, Motivación y satisfacción del Personal.
Capacitación a líderes en taller “Comunicación efectiva”	Capacitación por parte de un experto en comunicación efectiva.
Capacitación de personal en el proceso CNC.	Crear un plan de entrenamiento para elevar la especialización y actualización del personal clave
Desarrollo de operadores y técnicos CNC.	Crear un plan de desarrollo para el personal interno en las posiciones de Operador CNC y Técnico CNC.
Compra de equipo de medición.	Adquirir equipo necesario para operación.
Reforzar la calidad del producto.	Implementar una metodología de la administración de la calidad para elevar la calidad del producto.

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla anterior se desprenden los indicadores claves que se muestran en la tabla 4.7.

Tabla 4.7. Indicadores Claves (ICD) del departamento CNC en TE Industries.

Nombre del Indicador Clave (ICD)	Objetivo	Periodo de medición	Descripción del Indicador clave (ICD)
Rotación del Personal Clave	0% de Rotación.	Periodo anual	Se alcanza el indicador (Rotación de personal Clave) si se logra un resultado igual al 0%, se falla si es mayor.

Horas de Capacitación en Comunicación Efectiva	100 hrs de capacitación a líderes del departamento	6 meses	Se alcanza el indicador (Horas de Capacitación Comunicación efectiva) si se toman 100 hrs de entrenamiento por parte de los líderes del departamento, no se cumple si es menor a 100 hrs o falta un líder sin tomar las horas de capacitación
Horas de capacitación en proceso de CNC	200 hrs de capacitación del personal clave	6 meses	Se alcanza el indicador (Horas de capacitación en proceso de CNC) si se toman 200 hrs de entrenamiento por parte del personal clave, no se cumple si es menor a 200 hrs o falta un líder sin tomar las horas de capacitación
Desarrollo de personal	10% del personal con desarrollo en nuevo puesto	Anual	Se alcanza el indicador (Desarrollo de personal) si se desarrolla el 10 % del personal en nuevo puesto. No se cumple si es menor al 10%
Compra de equipo	Compra del 100% de equipo faltante	3 meses	Se alcanza el indicador (Compra de equipo) si se compra el 100% de equipo faltante, no se cumple si es menor al 100%
Calidad	Reducir el 10% de scrap en el departamento CNC	Anual	Se alcanza el indicador (Calidad) si se reduce el 10% del scrap actual, no se cumple si el scrap es igual o mayor al periodo actual

Fuente: Elaboración propia.

Por último, la matriz de estrategias con el control de indicadores, responsables e iniciativas de acción, que se muestran en la siguiente tabla 4.7.

Tabla 4.8. Matriz de Estrategias del departamento CNC en TE Industries.

Perspectiva	Objetivos Estratégicos	Metas	Indicadores	Área con Responsabilidad	Iniciativa de Acción	Frecuencia de Medición
PROCESOS INTERNOS	Retención de Talento	Crear un Proceso para elevar el Compromiso, Motivación y satisfacción del Personal.	0% de Rotación.	Departamento de RH	Crear un Sistema de Gestión de Talento Humano personalizada para el departamento de CNC	90 Dias
	Reforzar la calidad del producto.	Implementar una metodología de la administración de la calidad para elevar la calidad del producto.	Reducir el 10% de scrap en el departamento CNC	Gerente de Producción Gerente de Ingeniería	Implementación de metodología Six sigma proceso DMAIC para reducir en un 10% el scrap actual del departamento CNC	90 Dias
	Compra de equipo de medición.	Adquirir equipo necesario para operación.	Compra del 100% de equipo faltante	Gerente de Producción Compras	Elaborar listado de equipo que se necesita en departamento Crear requisición al departamento de Compras	90 Dias
APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	Desarrollo de operadores y técnicos CNC.	Crear un plan de desarrollo para el personal interno en las posiciones de Operador CNC y Técnico CNC.	10% del personal con desarrollo en nuevo puesto	Departamento de RH	Crear un Sistema de Gestión de Talento Humano personalizada para el departamento de CNC	30 Dias
	Capacitación a líderes en taller "Comunicación efectiva"	Capacitación por parte de un experto en comunicación efectiva.	100 hrs de capacitación a líderes del departamento	Departamento de RH	Contratar empresa para capacitación	Semestral
	Capacitación de personal en el proceso CNC.	Crear un plan de entrenamiento para elevar la especialización y actualización del personal clave	200 hrs de capacitación del personal clave	Departamento de RH	Buscar alianzas con escuelas técnicas para la capacitación del personal Contratar empresa para capacitación	Semestral

Fuente: Elaboración propia.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

La investigación realizada determina que las estrategias creadas son factores que ayudan a mejorar la productividad de un departamento de CNC en TE industries.

El objetivo general de la investigación fue: Diseñar estrategias para elevar la productividad del departamento de CNC. Para lograr este objetivo se implementaron estos objetivos específicos:

- Medir la productividad del departamento CNC.
- Realizar un análisis de estrategias que impactan a la productividad.

Crear y presentar estrategias que permitan incrementar o mejorar la productividad en el departamento.

Para cumplir los objetivos se realizaron las siguientes acciones:

Para medir la productividad del departamento se realizó el análisis de OEE arrojando resultados para el mes de Marzo un 57% y para el mes de Abril 35%, el promedio de los 2 meses es 46%. Según la clasificación del OEE mencionada en la tabla “2.1 Clasificación del OEE”, el departamento de CNC se encuentra clasificado como “Inaceptable” y cuenta con importantes pérdidas económicas.

Para el análisis de estrategias se referenció el marco teórico y una vez analizado el marco teórico, se determinó utilizar el modelo FODA para la creación de estrategias que pudieran ayudar al departamento de CNC a elevar la productividad.

Se utilizó el modelo FODA para la creación de estrategias, dando como resultado las siguientes fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas para el departamento:

1. Fortalezas: Personal capacitado y especializado (técnicos CNC), tecnología en CNC e instrumentos de medición, comunicación y trabajo en equipo.

2. Debilidades: Personal no capacitado (programadores, operadores), Falta de organización, falta de capacitación y desarrollo de personal, falta de controles y supervisión, falta de recursos.
3. Oportunidades: Crecimiento de demanda, reducción de costos por tecnología nueva.
4. Amenazas: Competencia plantas hermanas, sobre oferta en mano de obra en el mercado, nuevas tecnologías.

Después se desprendió un análisis de FODA para reunir las Fortalezas con las Oportunidades (FO), las Debilidades con Oportunidades (DO), las Fortalezas de la empresa con las Amenazas (FA) y las Debilidades con las Amenazas (DA).

Con lo anterior se desprende el desarrollo de estrategias organizacionales con base al objetivo general con las cuales poder reforzar las fortalezas y oportunidades y mitigar o desaparecer las debilidades y amenazas:

- Capacitar a los líderes en taller de “Comunicación efectiva”
- Capacitar al personal para hacerlo aún más especializado y mantenerlos actualizados.
- Crear plan de desarrollo de Operadores y técnicos CNC.
- Crear plan de retención de Capital Humano.
- Compra de equipos de medición faltantes.
- Reforzar la calidad del producto entregado.

Debido a la delimitación de la investigación no se llevó a cabo la implementación de las estrategias para obtener un resultado medible, pero con base a la referencia teórica se encuentra evidencia que las estrategias logran objetivos y en esta investigación se lograron crear estrategias sugeridas para el control y mejoramiento de la variable productividad.

Por lo tanto, las estrategias son una herramienta para el control o mejoramiento de la productividad.

Por último, el objetivo de esta investigación se obtuvo con éxito al lograr crear estrategias que pueden ayudar al departamento CNC en TE industrias a elevar su productividad.

5.2 Recomendaciones

Los resultados obtenidos demuestran que la productividad del departamento es inaceptable y aunque no es posible establecer una correlación entre la productividad y las estrategias con base al resultado obtenido; si es posible recomendar estrategias que pudieran impactar de manera positiva y lograr un aumento en la productividad.

De lo anterior se desprenden las siguientes recomendaciones al departamento de CNC en Te industrias:

- Implementar las estrategias desprendidas del caso de estudio, así como informar al personal la importancia de estas.

- Escoger el orden de las estrategias con base al impacto, costo y tiempo de implementación a la productividad del departamento de ser necesario.

- Se recomienda la inversión de recursos monetarios y el tiempo de los encargados de las tareas a implementarse, así como al personal operativo para la implementación y capacitación al momento de realizarse.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Arriaga, F., Avalos, D. y Martínez, E. (2017). *Propuesta de estrategias de mejora basadas en el análisis FODA en las pequeñas empresas de Arandas, Jalisco, México. Ximhai*, vol. 13, núm.. 3, pp. 417-424. Universidad Autónoma Indígena de México, El Fuerte, México.
https://www.researchgate.net/publication/324546113_Propuesta_de_estrategias_de_mejora_basadas_en_analisis_FODA_en_las_pequenas_empresas_de_Arandas_Jalisco_Mexico.
- Balestrini, M. (2000). *Como se elabora el proyecto de investigacion*. Obtenido de https://www.academia.edu/35200583/2000_Como_se_Elabora_un_Proyecto_de_Investigacion_MIRIAN_BALESTRINI_pdf
- Bojorquez, A., & Bojorquez, F. (2013). *Origen de la productividad, ¿Capital Humano? o ¿Administracion y estudio del trabajo?* Obtenido de ISSN: 1665-7039. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=571863949001>
- Castillo, F. W. (14 de Marzo de 2012). *El Concepto de Estrategia*. Obtenido de Asociación de Egresados y Graduados de la Pontificia Universidad Católica del Perú: <http://blog.pucp.edu.pe/blog/freddycastillo/2012/03/14/el-concepto-de-estrategia/>
- Chiavenato, I. (1995). *Introduccion a la Teoria General de la Administracion*. Mexico: Mc-Graw Hill.
- Cruelles, J. (2012). *Productividad e incentivos: Como hacer que los tiempos de fabricacion se cumplan*. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=keXDrXAU5YYC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>
- D'Alessio, I. (2008). *El Proceso Estrategico: Un Enfoque de Gerencia*. Mexico: Pearson.
- Deming, W. E. (1989). *Calidad, Productividad y Competitividad*. Madrid: Ediciones Diaz de Santos, S. A.
- Falcón, J., & Herrera, R. (2005). *Analisis del dato estadistico*. Obtenido de <http://files.pnfa-iuty-yaracuy.webnode.com.ve/200000046-c8762c96c2/Analisis%20del%20Dato%20Estadistico.pdf>
- Fred, D. (2008). *Conceptos de Administracion Estrategica*. Mexico: Pearson Educacion.
- Gallardo, J. R. (2008). *Administracion estrategica de la vision a la ejecucion*. Mexico: Pearson Educacion.

- Garcia, T., & Milagros, C. (2000). *El FODA: Una tecnica para el analisis de problemas en el contexto de la planeacion en las organizaciones*. Obtenido de <https://www.uv.mx/iiesca/files/2013/01/foda1999-2000.pdf>
- Gonzalez, D., & Carro, R. (2015). *Administracion de las Operaciones*. <http://nulan.mdpu.edu.ar/2265/1/carro.gonzalez.2015.pdf>.
- Hernández, R., Fernández, C., & Batista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Hitt, M., Black, J. S., & Porter, L. (2006). *Administracion*. Mexico: Pearson.
- Ishikawa, K. (1989). *Introduccion al Control de Calidad*. Obtenido de https://www.academia.edu/43173957/Kaoru_Ishikawa_Introduccion_AI_Control_d
- Koontz, H., & Weirich, H. (2014). *Administracion: Una perspectiva global*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Lamb, C., Hair, J., & McDaniel, C. (2011). *Marketing*. https://www.academia.edu/36580935/Marketing_Lamb_Hair_and_McDaniel_11va_Edicion.
- Lefcovich, M. (17 de Marzo de 2005). *Gestion de la Productividad*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/gestion-productividad/>
- Maldonado, J. A. (1 de Agosto de 2014). *Estrategia Empresarial. Formulacion, planeacion e implantacion*. Obtenido de Gestipolis: <https://www.gestiopolis.com/estrategia-empresarial-formulacion-planeacion-e-implatacion/>
- Masaaki, I. (1998). *Como Implementar un Kaizen en el sitio de trabajo (Gemba)*. Bogota: Mc Graw Hill.
- Medina, J. (Diciembre de 2010). *Modelo Integral de Productividad, aspectos importantes para su implementacion*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n69/n69a07.pdf>
- Palacios, L. C. (2016). *Direccion Estrategica*. Obtenido de <https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2016/12/Direcci%C3%B3n-estrat%C3%A9gica-2da-Edici%C3%B3n-1.pdf>
- Perez, J., & Merino, M. (2008). *Concepto de Estrategia*. Obtenido de Definicion De: <https://definicion.de/estrategia/>
- Pérez, M. d. (2008). *Tipos de Estratategia*. Obtenido de <https://www.zonaeconomica.com/tipos-estrategias>

- Prokopenko, J. (1989). *La gestion de la productividad*. Obtenido de <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/13220/3/Fundamentos%20%28Parte%20primera%29.pdf>
- Quiroz, E. (18 de Diciembre de 2007). *Productividad Total: ¿Que tan importante es desarrollar una gestion total de productividad en las empresas?* Obtenido de https://www.academia.edu/8572122/PRODUCTIVIDAD_TOTAL_Qu%C3%A9_tan_importante_es_desarrollar_una_gesti%C3%B3n_total_de_productividad_en_las_empresas
- Ramirez, J. (2009). *Procedimiento para la elaboracion de un analisis FODA como una herramienta de planeacion estrategica en las empresas*. Obtenido de <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/bitstream/123456789/1214/1/Procedimiento%20para%20la%20elaboraci%C3%B3n%20de%20un%20an%C3%A1lisis%20FODA%20como%20una%20herramienta%20de%20planeaci%C3%B3n%20estrat%C3%A9gica%20en%20las%20empresas.pdf>
- Robbins, S., & Coulter, M. (2005). *Administracion* (Octava ed.). Mexico: Pearson.
- Rue, L., & Byars, L. (2000). *Administracion*. Santa Fe de Bogota: Alfa Omega S.A.
- Soto, A. (2008). Implementacion de las bases del Balanced ScoreCard como herramienta de gestion administrativa factible para una pequeña y mediana empresa. Caso Imrecono. (*Tesis de Maestria*). Tecnológico Nacional de México, Campus Hermosillo, Hermosillo, México.
- Thompson, A., Gamble, J., Peteraf, M., & Strickland III, A. (2012). *Administracion Estrategica*. Mexico: Mc Graw Hill Editorial.
- Trejo, N., & Trejo, E. Z. (20 de Junio de 2016). *Analisis de FODA del sector lacteo: Un estudio de caso*. Obtenido de Revista de Planeacion y Control Microfinanciero Vol. 2: https://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Planeacion_y_Control_Microfinanciero/vol2num4/Revista_de_Planeaci%C3%B3n_y_Control_Microfinanciero_V2_N4_2.pdf
- Urrea, J. (s.f.). Plan estrategico para lograr ventajas competitivas en una PYME en desarrollo. Caso de Estudio. (*Tesis de Maestria*). Tecnológico Nacional de México, Campus Hermosillo, Hermosillo.
- Willmott, P., & McCarthy, D. (2001). *TPM a route to world-class Performance*. Great Britain: Biddles Ltd.

NOMBRE DEL TRABAJO

**016_MA_ORTEGA FELIX JOB GERARDO .
pdf**

AUTOR

JOB GERARDO ORTEGA FELIX

RECUENTO DE PALABRAS

16361 Words

RECUENTO DE CARACTERES

92854 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

69 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

1.6MB

FECHA DE ENTREGA

Nov 7, 2022 2:23 PM GMT-7

FECHA DEL INFORME

Nov 7, 2022 2:24 PM GMT-7**● 25% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 25% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 16% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)