Universidad Iberoamericana Puebla

Repositorio Institucional **http://repositorio.iberopuebla.mx**

Maestría en Ingeniería en Manufactura Avanzada Tesis

Desarrollo de un sistema para la automatización de los indicadores de manufactura en una empresa de arneses automotrices

Álvarez Balderas, Luis Gerardo

2021

https://hdl.handle.net/20.500.11777/5085

http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA PUEBLA

Estudios con Reconocimiento de Validez Oficial por Decreto Presidencial del 3 de abril de 1981

“DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE LOS INDICADORES DE MANUFACTURA EN UNA EMPRESA DE ARNESES AUTOMOTRICES”

DIRECTOR DEL TRABAJO

Dr. RAÚL RUÁN ORTEGA

ELABORACIÓN DE TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRÍA EN INGENIERÍA EN MANUFACTURA AVANZADA

PRESENTA:

LUIS GERARDO ALVAREZ BALDERAS

Puebla, Pue. Marzo 2021

INDICE

CAPITULO 1 6
INTRODUCCIÓN 6
1.1 ANTECEDENTES 6
1.1.1 HISTORIA SUMITOMO ELECTRIC BORDNETZE 6
1.2 PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBELMA 8
1.2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 8
1.2.2 Delimitación del Problema 9
1.3 OBJETIVOS 9
1.3.1 OBJETIVO GENERAL 9
1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS 10
1.4 JUSTIFICACIÓN 10
CAPITULO 2 11
MARCO TEORICO 11
2.1 ESTADO DEL ARTE 11
2.1.1 ESTRATEGIA 11
2.1.2 HISTORIA DE LA ESTRATEGIA 12
2.2 HERRAMIENTAS PARA ELABORAR LA ESTRATEGIA 13
2.2.1 FODA (Análisis FODA) 13
2.2.2 ANÁLISIS DE PORTER DE LAS 5 FUERZAS 14
2.2.3 MODELO PESTEL (Pest Model) 15
2.2.4 ANÁLISIS VRIO 16
2.2.5 MODELO CANVAS 17
2.2.6 ESTRATEGIA DEL OCÉANO AZUL 18
2.2.7 BALANCED SCORECARD (Cuadro de Mando Integral) 19
2.2.7.1 HISTORIA DEL BALANCED SCORECARD 19
2.2.7.2 DEFINICIÓN DEL MODELO 20
2.2.7.3 LA PERSPECTIVA FINANCIERA 21
2.2.7.4 LA PERSPECTIVA DEL CLIENTE 22
2.2.7.5 LA PERSPECTIVA DEL PROCESO INTERNO 24
2.2.7.6 PERSPECTIVA DE APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO 25
2.2.8 VINCULACIÓN DE LOS INDICADORES DE CUADRO DE MANDO INTEGRAL CON LA ESTRATEGIA 27

2.2.9 UN NUEVO SISTEMA DE GESTION ESTRATEGICA....29
2.2.10 TRANSFORMACIÓN DIGITAL....29
2.2.10.1 TRANSFORMACIÓN EMPRESARIAL DIGITAL....31
2.2.10.2 TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN DIFERENTES ÁREAS....32
2.2.10.3 DISRUPCIÓN DIGITAL....34
2.2.10.4 CAUSAS DE DISRUPCIÓN Y TRANSFORMACIÓN....35
2.2.10.5 TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LA MANUFACTURA....37
2.2.11 INDUSTRIA 4.0....39
2.2.11.1 HISTORIA DE LA INDUSTRIA 4.0....39
2.2.11.2 EL INTERNET DE LAS COSAS INDUSTRIALES....41
2.2.11.3 BIG DATA....42
2.2.11.3.1 LAS 4 V's DE BIG DATA....43
2.2.11.3.2 PROCESO DE ANALITICA AVANZADA....44
2.2.11.3.3 BIG DATA APLICACIONES Y EVOLUCIÓN....45
2.2.11.4 INICIATIVAS Y EVOLUCIONES DE LA INDUSTRIA 4.0....46
CAPITULO 3....48
METEODOLOGÍA....48
3.1 METODOLOGÍA DMAIC....48
3.1.1 DEFINIR....49
1.6.1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA....49
3.1.2 MEDICIÓN....50
3.1.3 ANALIZAR....53
3.1.3.1 METODOLOGÍA y/o PASOS PARA EL ANÁLISIS DEL PROCESO 1. 53
3.1.4 MEJORAR....56
3.1.5 CONTROLAR....61
CAPITULO 4....63
RESULTADOS DEL PROYECTO....63
4.1 IMPLEMENTACIÓN SISTEMA APP INDICADORES....63
4.1.1 IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA....64
4.2 RESULTADOS....64
CAPITULO 5....66
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES....66
5.1 CONCLUSIÓN GENERAL....66

5.2 RECOMENDACIONES.....66
BIBLIOGRAFIAS 68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Planta SEBN, MX Tlaxcala.....7
Figura 2 – Planta SEBN, MX Puebla.....7
Figura 3 – Análisis de Porter de las 5 fuerzas.....15
Figura 4 – Cuatro Perspectivas.....21
Figura 5 – La Perspectiva del Cliente.....23
Figura 6 – Proceso Interno, modelo de la cadena genérica de valor.....25
Figura 7 – Estructura de Indicadores de aprendizaje y crecimiento.....26
Figura 8 – Como una empresa vincula los indicadores de las 4 perspectivas.....28
Figura 9 – Transformación digital, desarrollo de capacidades.....31
Figura 10 – Fuentes de disrupción y transformación digital.....35
Figura 11 – Causas de la disrupción.....36
Figura 12 – La manufactura.....38
Figura 13 – Fases de las Industrias.....41
Figura 14 – Tipos de Análisis.....44
Figura 15 – Metodología DMAIC.....48
Figura 16 – Planteamiento del problema.....50
Figura 17 – Project Charter del Proyecto.....50
Figura 18 – Norma IATF 16949.....53
Figura 19 – Requisitos de la Norma ITAF, proceso a evaluar.....54
Figura 20 – Diagrama de Tortuga.....54
Figura 21 – Ejemplo diagrama de tortuga proceso 1.....55
Figura 22 – Método SMART.....57

Figura 23 – Definición de Indicadores.....58
Figura 24 – Draft diseño del Sistema de Indicadores – 1.....59
Figura 25 – Draft diseño del Sistema de Indicadores – 2.....59
Figura 26 – Draft diseño del Sistema de Indicadores – 3.....60
Figura 27 – Draft diseño del Sistema de Indicadores – 4.....60
Figura 28 – Instrucción para la definición de Indicadores estratégicos.....62
Figura 29 – Diagrama de flujo definición de indicadores estratégicos.....62
Figura 30 – Base de datos Indicadores.....63
Figura 31 – Sistema para Indicadores.....64
Figura 32 – Implementación Proyecto Indicadores Etapas.....67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 – Matriz FODA.....14
Tabla 2 – Modelo Pastel.....16
Tabla 3 – Modelo Canvas.....18
Tabla 4 – Modelo océano.....18
Tabla 5 – Indicadores financieros estratégicos.....22
Tabla 6 – Indicadores centrales cliente.....24
Tabla 7 – Plan Gantt Implementación.....58
Tabla 8 – Plan Gantt desarrollo del sistema.....63
Tabla 9 – Resultado Indicadores.....64

ÍNDICE DE GRAFICAS

Grafica 1 – Errores llenado de Indicadores.....49
Grafica 2 – Indicadores proyecto Tlaxcala VW.....51
Grafica 3 – Indicadores proyecto Tlaxcala Ford.....51
Grafica 4 – Indicadores proyecto Puebla Ford.....52
Grafica 5 – Indicadores generales.....52
Grafica 6 – KPI's Agregan Valor y No Agregan Valor.....55
Grafica 7 – Características de un KPI.....56
Grafica 8 – Resultado 2020 y 2021 Llenado y presentación de Indicadores.....65

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

1.1.1 HISTORIA SUMITOMO ELECTRIC BORDNETZE

Las raíces de Sumitomo se remontan a más de 400 años. Todo comenzó con el refinamiento del cobre. Sumitomo Electric Industries fue fundada en 1897 y hoy es uno de los principales proveedores internacionales de la Industria Automotriz.

Sumitomo Electric Bordnetze fue fundada en 1986 como una empresa conjunta entre Volkswagen AG y Siemens AG, y recibió el nombre de Volkswagen Bordnetze Gmbh, después de esto Sumitomo Electric Industries y Sumitomo Wiring Systems se hicieron cargo de la empresa en 2006 y el cambio oficial de nombre a Sumitomo Electric Bordnetze (SEBN) fue el 17 de Julio y desde entonces ha estado operando con más de 25 años, la empresa se ha establecido con éxito en el mercado de la Industria Automotriz en diferentes países.

SEBN emplea actualmente a más de 25.000 personas en 21 ubicaciones en todo el mundo en las que se encuentran; Alemania, Polonia, República Checa, España, Eslovaquia, Bulgaria, Ucrania, Bélgica, Moroco, Tunicia, México y China.

SEBN, es miembro de Sumitomo Electric Industries Grupo, el grupo incluye aproximadamente 331 subsidiarias y afiliadas en más de 33 países de todo el mundo, principalmente en Asia, América del Norte y Europa. El número total de empleados para todo el grupo supera los 180.000, dentro del dominio automotriz de Sumitomo Electric Industries hay 4 empresas líderes las cuales son; Sumitomo Wiring Systems, Auto Networks Technologies, Tokkai Rubber Industries y Sumitomo Electronics.

SEBN, es una empresa internacional que opera en la industria de suministros automotrices; su propósito es desarrollar, fabricar y vender sistemas de cableado automotriz, es una proveeduría de módulos, por lo tanto, un socio competente que ofrece una amplia variedad de soluciones de sistemas para sus clientes.

Sumitomo Electric Bordnetze México S.A de C.V, se fundó el 31 de mayo del 2007 en la ciudad de Panzacola, Tlaxcala. Después se Coloca en su Segunda ubicación en Acuamanala Tlaxcala en febrero del 2008, Actualmente cuenta con otra Planta en la Ciudad de Atlixco Puebla la cual comienza su producción a principios del 2017. SEBN, MX cuenta con 2 proyectos para los Clientes VW y Ford.

Planta Tlaxcala

Ubicada en Carretera vía Corta Santa Ana -km 17 cuenta con 32.5 m2

Figura 1 – Planta SEBN Tlaxcala, “Elaboración Propia”

Planta Atlixco

Es una planta nueva la cual se encuentra ubicada en Atlixco Puebla y cuenta con 16.000 m2 de espacio y aproximadamente 1.000 empleados.

Figura 2 – Planta SEBN Puebla, “Elaboración Propia”

MISION

Desarrollar, fabricar y comercializar arneses eléctricos, que satisfagan y superen las expectativas de nuestros clientes y accionistas.

VISION

Ser la empresa líder y referente en le marcado automotriz norteamericana para la fabricación de arneses eléctricos.

POLITICA DE CALIDAD

- Mejorar Continuamente el Producto y los Procesos
- Satisfacer al cliente interno y externo
- Trabajar sin originar defectos

VALORES

Responsabilidad. – Actuamos de forma responsable y estamos dispuestos a adaptarnos a los cambios para asegurar el éxito a largo plazo de nuestra compañía.

Respeto. – Trabajamos en un ambiente de aprecio y respeto mutuo.

Confianza. – Confiamos en nuestros compañeros y aprendemos los unos de los otros.

Cooperación. – Trabajamos juntos, sobrepasando fronteras, considerándonos siempre un equipo.

1.2 PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBELMA

1.2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente en SEBN,MX los Key performance Indicators (Indicadores clave de rendimiento - KPI's) para los proyectos VW de México y Ford están definidos de tal forma que se tienen un total de 564 Indicadores, sin embargo las actividades para su seguimiento no están siendo efectivas por su no adecuación al contexto de la organización y a las tendencias de mercado presentadas por los clientes, provocando que su medición, evaluación y alcance requiera tiempo excesivo y que estos no correspondan con la estrategia y objetivos planteados de la compañía.

En SEBN, MX la estructura de los KPI's actualmente se encuentra dividida en 3 niveles con un total de 564 KPI's, de los cuales el 66% no cumplen con las

características estándar de un KPI y por la tanto no generan valor para la organización. La situación de estos indicadores en relación con su definición, medición y evaluación puede llevar a la compañía a la toma de decisiones equivocadas, pérdidas económicas y proyectos mal evaluados.

1.2.2 Delimitación del Problema

El presente proyecto se limita a la definición, análisis, desarrollo e implementación de los Indicadores (KPI's) de la compañía los cuales se encuentran en los 15 proceso de la compañía los cuales son:

1. SEBN P01 – Proceso 01 Dirigir y Administrar el Negocio
2. SEBN P02 – Proceso 02 Ventas
3. SEBN P03 – Proceso 03 Desarrollo Técnico
4. SEBN P04 – Proceso 04 ingeniería
5. SEBN P05 – Proceso 05 Calidad
6. SEBN P06 – Proceso 06 Gestión de la Cadena de Suministro
7. SEBN P07 – Proceso 07 Recursos Humanos
8. SEBN P08 – Proceso 08 Seguridad, Higiene y Medio Ambiente
9. SEBN P09 – Proceso 09 Compras
10. SEBN P10 – Proceso 10 Proyectos
11. SEBN P11 – Proceso 11 Seguridad e Higiene
12. SEBN P12 – Proceso 12 Mejora Continua
13. SEBN P13 – Proceso 13 Finanzas y Controlling
14. SEBN P14 – Proceso 14 Tecnología de la Información
15. SEBN P15 – Proceso 15 Administración del Sistema de Gestión de Calidad

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Definir e Implementar en SEBN, MX el proceso y reporte para la medición, evaluación y seguimiento de los indicadores KPI's de la compañía en búsqueda de una mayor eficiencia en el análisis y una mejor toma de decisiones en la Manufactura completa de los Procesos, utilizando la metodología Balanced Scorecard (Cuadro de Mando Integral) y Business Intelligence (Inteligencia Empresarial - BI)

1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1) Definir el Procedimiento para los Indicadores KPI's de la compañía.

2) Definición de Indicadores KPI's 100% Especifico (Specific), Medible (Mensurable), Alcanzable (Achievable), Relevante (Relevant) y Tiempo (Timely) SMART de cada Proceso.

3) Implementación de Indicadores KPI's en diagramas de Proceso de Manufactura

4) Desarrollo de Sistema (Software) para la captura, medición, seguimiento y generación de reporte para los Indicadores KPI's.

5) Implementación del Sistema (Software).

6) Monitoreo y Seguimiento de la implementación del Sistema (Software).

1.4 JUSTIFICACIÓN

En el último año la industria automotriz ha tenido ventas decrecientes, esto debido a la situación que se atraviesa en todo el mundo, esta situación para la compañía ha significado que se realicen adecuaciones y cambios que beneficien y sobre todo que se eficiente la manera de tomar decisiones de forma correcta en la compañía, de acuerdo a los cambios, la competencia global con otra compañías dedicas al ramo y requerimientos de los clientes, se requiere medir, analizar y dar seguimiento correctamente a la forma de evaluar toda la organización para tener una empresa que se adecue a los futuros cambios.

Este es el motivo principal por el cual se llevará a cabo el presente proyecto, ya que se tiene la necesidad de modificar todos los indicadores de la compañía, definiéndolos con la ayuda de la metodología Balanced Scorecard y SMART para que estos se adecuen a los requerimientos de la organización y del cliente. También se busca reducir en la menor cantidad los indicadores para que estos sean específicos para la toma decisiones y visualizar eficazmente que se necesita mejorar.

Mediante la implementación de este proyecto se busca Optimizar el proceso de selección de indicadores y automatizar la forma de recolectar, medir, analizar y visualizar los reportes de indicadores para una mayor eficiencia en la toma de decisiones. Es importante que para el logro de los objetivos del proyecto se cuente con la participación de las Gerencias y Directores de la compañía para la definición correcta y específica de cada indicador KPI, correspondiente a cada proceso.

CAPITULO 2

MARCO TEORICO

2.1 ESTADO DEL ARTE

Hoy en día las grandes Organizaciones buscan mejorar y garantizar la toma de decisiones, de igual manera medir correctamente todos los procesos tanto de Manufactura como Administrativos. Esto derivado de los cambios que hoy están afectando a nivel global y a la competencia con otras compañías, esto para brindar productos con estándares altos en calidad, entrega a tiempo y permanencia extensa dentro del mundo de la manufactura, aunado con la ventas y ganancias que esto implica.

La Optimización y Automatización de los procesos ayuda a mejorar continuamente el análisis y la toma de decisiones en las grandes compañías, con ayuda de metodologías estratégicas bien definidas que ayudan a visualizar el entorno completo de la organización en busca de los objetivos estratégicos en búsqueda del incremento, rendimiento, productividad y reducción de costes en la compañía.

2.1.1 ESTRATEGIA

Estrategia se define como el puente que hay entre los objetivos más altos, las políticas y las tácticas o acciones concretas para llegar a una meta.

La estrategia de una compañía es un conjunto integrado y coordinado de objetivos y acciones diseñadas para aprovechar oportunidades, proveer valor a los clientes y hacer crecer a la empresa. No es una labor sencilla, requiere de un análisis del entorno, un diagnóstico interno y una inteligencia competitiva. Asimismo, el diseño de la estrategia corporativa tiene 3 componentes: Empresa, entorno y tiempo.

La palabra Estrategia nace de los términos griegos “Stratus” (Ejercito) “agein” (guía), lo que significa guía del ejercicito, es decir la estrategia surge de una concepción meramente militar que se fue generalizando a través de los años a otros campos del conocimiento como la administración y los negocios. **[1] Gabriel Roncancio, 30 Enero 2015, Estrategia: ¿Qué es? y las herramientas para crearla, Disponible Online; https://gestion.pensemos.com/estrategia-que-es-y-las-herramientas-para-crearla]**

En la administración y los negocios, se ha definido estrategia como un marco para tomar decisiones sobre como jugar, analizar y definir los negocios. Estas decisiones, que curren diariamente en todas las organizaciones, incluyen todo, desde inversiones de capital hasta prioridades operativa, Financieras, marketing,

contrataciones, enfoques de ventas, esfuerzos de marca y ahora la innovación para el futuro.

La estrategia en las organizaciones responde a distintas preguntas, las cuales son:

1. ¿Cuál es el valor agregado que se va a crear?
2. ¿Qué necesita la organización para ser muy buena en lo que se propone?
3. ¿Por qué cree que pueda ganarle a la competencia?
4. ¿Qué tipo de ingresos y ganancias espera recibir la organización?

De igual manera Peter F. Druker, padre de la Administración, explica que la estrategia responde a dos preguntas, las cuales son:

1. ¿Qué somos como Organización?
2. ¿Que deberíamos ser?

La Estrategia puede ser considerada una perspectiva, una posición, un plan y un modelo, y todos son términos correctos al referirse a ella. En concreto, “es una compleja red de pensamientos, ideas, recuerdos, percepciones, expectativas y experiencias que proporcionan orientación general a las acciones específicas para llegar a donde se anhela” (Fred Nichols)

2.1.2 HISTORIA DE LA ESTRATEGIA

Sin lugar a duda la evolución de la estrategia parte de sus orígenes militares. Desde la Civilización griega con su naturaleza expansiva se encontraron los primeros vestigios de la Estrategia Militar en siglo V a.C., historiadores como Heródoto y Jenofonte relataron como los ejércitos de la mano de su estratega lograron el dominio territorial, en algunas ocasiones imponiendo su fuerza y en otras a través del dialogo evitaban la invasión del ejercito enemigo.

Bajo estos presupuestos, el ejercito Tebano comandado por el general Epaminondas gana la guerra a los Espartanos (que lo duplicaban en número de hombres) mediante la estrategia del “orden oblicuo".

Para la misma época, el maestro Sun Tzu escribió “El arte de la guerra” en el Siglo V a.C., el cual es pilar de la estrategia militar que estuvo vigente por más de 1500 años, permeando el concepto de estrategia empresarial. Del mismo modo se fueron adoptando estrategias militares en Francia (Maquiavelo), Alemania, Rusia y América.

En el siglo XX, se evidencian los primeros usos documentados de la Estrategia en el campo de los negocios y con ello su desarrollo teórico, sin embargo, fue desde la Revolución Industrial que se observó la aplicación de la estrategia militar en los negocios.

Frederick W. Taylor, en 1911 en su libro “The Principles of Scientific Management”, enfatizó cómo las organizaciones podrían ser más eficientes al identificar la "mejor manera o camino" de realizar tareas importantes.

En 1912, la Universidad de Harvard se convirtió en la primera institución de educación superior en ofrecer un curso centrado en cómo los ejecutivos de negocios podrían llevar a sus organizaciones a un mayor éxito. A través de la Fundación Ford se promovieron los cursos de estrategia empresarial en las demás Instituciones de Educación Superior.

También en 1962, el profesor de Harvard Alfred Chandler publicó Estrategia y estructura: capítulos en la historia de la empresa industrial. Este libro describe cómo la estrategia y la estructura organizativa deben ser coherentes entre sí para garantizar un desempeño exitoso, una lección que Moisés parece haber aprendido durante el éxodo de los hebreos desde Egipto.

Un evento determinante sucedió en 1980, la publicación de la Estrategia competitiva: Técnicas para analizar industrias y competidores por el profesor de Harvard, Michael Porter. Este libro ofrece conceptos como la ventaja competitiva, y el análisis de cinco fuerzas como las estrategias genéricas de evaluación del entorno externo y la selección de estrategias de nivel empresarial.

Actualmente, la Estrategia Empresarial sigue estando vigente y su enfoque ha mudado al valor agregado en mercados altamente competitivos y de innovación; así como la aparición de metodologías (Balanced Scorecard) y herramientas tecnológicas que facilitan el cumplimiento y desarrollo exitoso de la Estrategia. **[1]**

2.2 HERRAMIENTAS PARA ELABORAR LA ESTRATEGIA

2.2.1 FODA (Análisis FODA)

Un análisis DOFA (matriz FODA) es un modelo de alto nivel, utilizando al comienzo de la planificación estratégica de una organización. Es un acrónimo de las palabras “debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas”. Las fortalezas y debilidades se consideran factores internos, es decir hacen parte de la empresa; y las oportunidades y amenazas son factores externos, por lo tanto, hacen parte del entorno.

Fortalezas: son aquellos aspectos que brindan una diferenciación positiva con respecto a la competencia. Es lo que hace única y mejor a la organización.

Debilidades: son las limitaciones u obstáculos que nos impiden alcanzar los objetivos trazados.

Oportunidades: son aquellos factores que están ocurriendo en el entorno y que nos pueden ayudar a alcanzar las metas.

Amenazas: son los hechos del entorno que podrían impedir alcanzar el objetivo.

Matriz FODA

Debilidades	Oportunidades
Factores Internos	Factores Externos
Fortalezas	**Amenazas**
Factores Internos	Factores Externos

Tabla 1 – Matriz FODA, Elaboración propia

2.2.2 ANÁLISIS DE PORTER DE LAS 5 FUERZAS

Es un marco de ejecución de estrategia más antiguo, creado por Michael Porter en 1979 en torno a la competitividad. A través de él se puede medir el nivel de competencia de la organización con enfoque en la rentabilidad del mercado. Las cinco fuerzas que sugiere examinar son:

1) **El Poder de la Negociación**: implica estudiar la capacidad de los proveedores para aumentar el precio de sus productos, la capacidad para reducir la cantidad de producto disponible, la capacidad de imponer sanciones ante cambio de proveedor, esta posición dominante del proveedor también se puede observar en los acuerdos de precios entre que violan leyes de la libre competencia y el libre mercado.

2) **Amenaza de Nuevos Competidores entrantes:** para ello se estudia la facilidad con que un nuevo competidor ingresa a mercado. En ese sentido, es importante estudiar las Barreras que tiene el mercado, las cuales pueden ser las economías de escala, la diferenciación del producto, las altas inversiones de capital, las desventajas en los costos, el acceso a los canales de distribución y las políticas de los países. Si hay facilidad en el ingreso una proyección seria que a futuro los ingresos de su organización podrían disminuir.

3) **El poder de negociación de los clientes:** en este escenario la pregunta sería ¿Podrían los compradores individuales presionar a su organización para reducir los precios?, lo anterior por supuesto mejorando la calidad y el servicio al cliente. En eso consiste, el poder de los clientes, en la tensión que ejercen sobre los precios del producto de acuerdo con su capacidad.

4) **La amenaza de productos o servicios sustituidos**: la pregunta a realizar es ¿Pueden los compradores reemplazar fácilmente su producto con otro? Esta amenaza generalmente surge con productos similares u originales que llegan a reemplazar, lo que obliga a los competidores a innovar, fidelizar y revisa los precios.

5) **La rivalidad competitiva entre las empresas existentes**: presenta el escenario hipotético de ¿Están sus competidores actuales preparados para un gran crecimiento? Si uno lanza un nuevo producto o presenta una nueva patente, ¿eso podría afectar a su empresa?

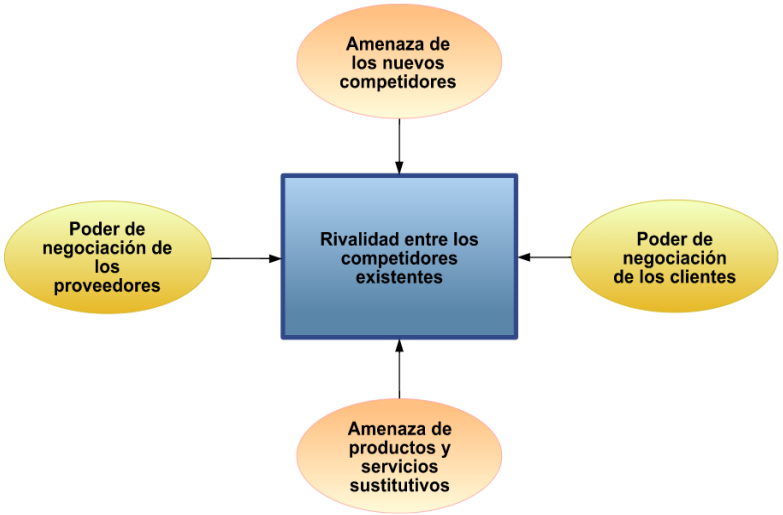


Figura 3 – Análisis de Porter de las 5 Fuerzas, "Gabriel Roncancio, 30.01.2020", **[2].**

2.2.3 MODELO PESTEL (Pest Model)

Modelo Pastel consiste en evaluar la industria de la organización y de esta manera estar preparado para escoger las oportunidades o prevenir, las amenazas. El modelo Pastel, es una sigla que significa análisis del entorno político, económico, social, tecnológico, ecológico y legal.

Sus iniciadores Liam Fahey y V.K. Narayanan, en 1968 publicaron un ensayo titulado “Análisis macro ambiental en gestión estratégica” en donde conciben el modelo como PEST, posteriormente, el modelo muta y son concluidos los factores ecológicos y legales.

FACTORES EXTERNOS	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
POLITICOS		
ECONOMICOS		
SOCIALES		
TECNOLIGICOS		
AMBIENTALES		
LEGALES		

Tabla 2 – Modelo Pestel (Pest Model), Elaboración Propia.

2.2.4 ANÁLISIS VRIO

El análisis VRIO es un acrónimo de “valor, singularidad, imitabilidad y organización”. Este procedo de planeación estratégica se relaciona más con su declaración de visión que con su estrategia general. El objetivo final en la implementación del modelo es definir la ventaja competitiva en el mercado.

- Valor: ¿Puede aprovechar una oportunidad o neutralizar un recurso en particular?

- Singularidad: ¿Existe una gran competencia en su mercado o solo unas pocas compañías controlan el recurso mencionado anteriormente?

- Imitabilidad: ¿Se imita fácilmente el producto o servicio de su organización, o sería difícil para otra organización hacerlo?
- Organización: ¿Su empresa está lo suficientemente organizada como para poder explotar su producto o recurso?

Una vez respondiendo estas cuatro preguntas, podrá formular una declaración de visión. **[3] Gabriel Roncancio, 13 diciembre 2015, Estrategia: ¿Qué es? y las herramientas para crearla, Disponible Online; https://gestion.pensemos.com/estrategia-que-es-y-las-herramientas-para-crearla**

2.2.5 MODELO CANVAS

En 2010 Alex Osterwalder diseño el Business Model Canvas; un formato que visualiza el modelo de negocio según estos nueve campos en sólo una 'hoja', resultando un documento que ofrece directamente una visión global (el 'helicóptero vio') de la idea de negocio, mostrando claramente las interconexiones entre los diferentes elementos. **[4] Alexander Osterwalder y Yves Pigneur, "Generación de Modelo de Negocio, Grupo Planeta, 2011**

"la mejor manera de describir un modelo de negocio es dividirlo en nueve módulos básicos que reflejen la lógica que sigue una empresa para conseguir ingresos. Estos nueve módulos cubren las cuatro áreas principales de un negocio: clientes, oferta, infraestructuras y viabilidad económica". **[4]**

Un modelo de negocio describe la lógica de como una organización crea, entrega, y captura valor. Según el autor, un modelo de negocio consiste en nueve elementos.

- **Propuesta de Valor:** ¿Qué ofrecerá a tu segmento de clientes? ¿De qué forma resolverás sus problemas?
- **Segmentos de clientes:** ¿A quién pretende servir tu modelo de negocio?
- **Canales de distribución:** ¿Cómo te conocerán, y evaluaran, como decidirán, compararan y recibirán soporte postventa tus clientes?
- **Relación con los clientes:** ¿Qué tipo de relación mantendrás con tu segmento de clientes?
- **Recursos claves:** ¿Requieres de uno o más recursos claves para tu modelo de negocios?
- **Actividades claves:** ¿Qué actividades son clave para tu modelo negocio funcione?
- **Aliados:** ¿Quiénes serán los partners clave de negocios?

MODELO CANVAS

<table>
<tr><td rowspan="2">ALIADOS</td><td>ACTIVIDADES CLAVE</td><td rowspan="2">PROPUESTA DE VALOR</td><td>RELACIÓN CON LOS CLIENTES</td><td rowspan="2">SEGMENTOS DE CLIENTES</td></tr>
<tr><td>RECURSOS CLAVE</td><td>COMUNICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN</td></tr>
</table>

Tabla 3 – Modelo CANVAS, Elaboración Propia.

2.2.6 ESTRATEGIA DEL OCÉANO AZUL

El océano azul es un modelo de planeación estratégica que surgió en un libro con el mismo nombre en 2005. Fue escrito por W. Chain Kim y Renée Mauborgne, profesores del instituto Europeo de Administración de empresas (INSEAD).

La idea del Océano Azul es que las organizaciones se desarrollen en un "espacio de mercado no disputado por ejemplo "Océano Azul" o espacio de mercado desarrollado o saturado "Océano Rojo".

Estrategia del Océano Rojo	Estrategia del Océano Azul
Competir en el espacio existente del mercado	Crear un espacio sin competencia en el mercado
Retar a la competencia	Hacer que la competencia se tome irrelevante
Explotar la demanda existente en el mercado	Crear y captar demanda nueva
Elegir entre la disyuntiva del valor o el costo	Romper la disyuntiva del valor o el costo
Alinear todas las actividades en el sistema de un empresa con la decisión estrategica de la diferenciación o el bajo costo.	Alinear todas las actividades en el sistema de un empresa con el proposito de lograr la diferenciación y el bajo costo.

Tabla 4 – Modelo Océano Rojo y Azul, Elaboración Propia.

Los modelos de estrategia son planes estratégicos o modelos diseñados para mejorar compañías o procesos. Esto ha conllevado a que las organizaciones utilicen estos tipos de metodologías y herramientas para el logro de objetivos y cumplimiento de metas a nivel empresarial enfocada en las fortalezas y debilidades de cada compañía.

Es por lo que la estrategia a nivel compañía y manufactura de procesos son importantes para el logro de objetivos y viendo hacia un futuro para seguir permaneciendo en el mercado y crecimiento en vetas de acuerdo con el producto, una buena estrategia implementada en la compañía ayudara a todo el personal para ir cumpliendo los objetivos establecidos por la organización. **[3]**

2.2.7 BALANCED SCORECARD (Cuadro de Mando Integral)

El desarrollo de planes estratégicos que hoy realizan las organizaciones implica llevar metodologías definidas y comprobables para alcanzar las metas definidas y el éxito empresarial.

Es por es que el Balanced Scorecard creado en 1992 por Robert Kaplan y David P. Norton, revoluciono el pensamiento convencional acerca de la forma de medir el desempeño de las compañías esto derivado de los cambios que hoy exige día con día la industria manufacturera. Estos cambios han comportado importantes modificaciones que tienen una profunda implicación en las organizaciones y especialmente en sus sistemas de control.

El Balanced Scorecard complementa indicadores de medición de los resultados de la actuación con indicadores Financieros y no financieros de los factores clave que influirán en los resultados del futuro, derivado de la visión y estrategia de la organización. El Balanced Scorecard enfatiza la conversión de visión y estrategia de la empresa en objetivos e indicadores estratégicos. Para ello, la perspectiva del Balanced Scorecard se refleja en 4 perspectivas; Financieras, Cliente, Proceso de manufactura internos y Aprendizaje con crecimiento. **[5] Robert S. Kaplan, David P. Norton, "Cuadro de Mando Integral", Centro de Libros PAPF, S. L. U., 2009, Gestión 2000, Grupo Planeta, Av. Diagonal, 662-664,0830 Barcelona, España. Online – Disponible: https://leer.amazon.com.mx/?asin=B00FKBVJUO**

2.2.7.1 HISTORIA DEL BALANCED SCORECARD

En los 80's, Robert Kaplan, profesor del Desarrollo de liderazgo en la Escuela de negocios de Harvard, inicio una investigación sobre el desempeño de las compañías. Descubrió que las mediciones basadas únicamente en una perspectiva financiera eran insuficientes a la hora de hacer un análisis del estado real de las compañías y por lo tanto eran insuficientes a la hora de buscar herramientas que permitieran una optimización del desempeño de las compañías.

Esto porque se centraban específicamente en cifras del estado pasado y presente de las compañías sin hacer proyección a futuro. Con esto no había forma de conocer las posibilidades reales de creación de valor por lo que se traducía en un estancamiento a la hora de optimizar procesos.

Todo este contexto estaba visualizando en que las empresas no tenían un método que condujera a organizar todos los esfuerzos organizacionales hacia la consecución de las metas planteadas inicialmente. Las compañías no contaban con una visión del panorama integral de toda la organización de la compañía y, por lo tanto, no había claridad de la manera en que cada miembro debía actuar con el fin de cumplir los objetivos que llevarían al éxito de las organizaciones.

Es por lo cual, en el año de 1992 el profesor Robert S. Kaplan junto a su colega, el profesor David P. Norton crean la metodología que hoy se conoce como el Balanced Scorecard (BSC) o Cuadro de Mando Integral (CMI) en su traducción al español. El método BSC se presentó ese mismo año en la edición de enero/febrero de la revista Harvard Business Review basándose en un trabajo hecho para una empresa de semiconductores. Posteriormente, para el año 1996, Kaplan y Norton publican el libro "The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action" en el que desarrollan a profundidad el método Balanced Scorecard y su funcionamiento.

Si bien la aparición de la metodología Balanced Scorecard está fechada en el año 1992, hay un antecedente de esta metodología en la década de 1930 en Francia. El Tableau de Bord, en español Cuadro de A Bordo o Panel de Administración, es un sistema de gestión estratégica que tomó fuerza en Francia y fue el primero en proponer un análisis de indicadores tanto financieros, como no financieros para medir el desempeño de una organización. **[5]**

2.2.7.2 DEFINICIÓN DEL MODELO

El BSC es un cuadro de mando que ofrece una perspectiva global de los objetivos y la estrategia de una empresa, a corto y largo plazo, gracias al establecimiento de una serie de indicadores de rendimiento. Estos cuantifican y miden los proyectos y las misiones de la empresa. El elemento innovador de esta herramienta de gestión se encuentra en un análisis basado en cuatro dimensiones: **[6] Alice Sanna, "Cuadro de mando integral", Libro realizado por primento, socio digital de editores, 50minutos.es, 2018.**

- **Punto de vista Financiero** (¿Qué expectativas tienen los accionistas de la empresa?)
- **La dimensión Humana**, que engloba a los clientes, a los socios, y a las partes interesadas. ¿Cómo se debe de percibir a la empresa para que logre sus objetivos?
- **Procesos organizativos internos**. ¿Qué procesos organizativos se deben de aplicar para que la empresa sobresalga?
- **Dimensión aprendizaje, crecimiento e innovación**. ¿De qué manera va a mantener la empresa su capacidad de cambio y de innovación?

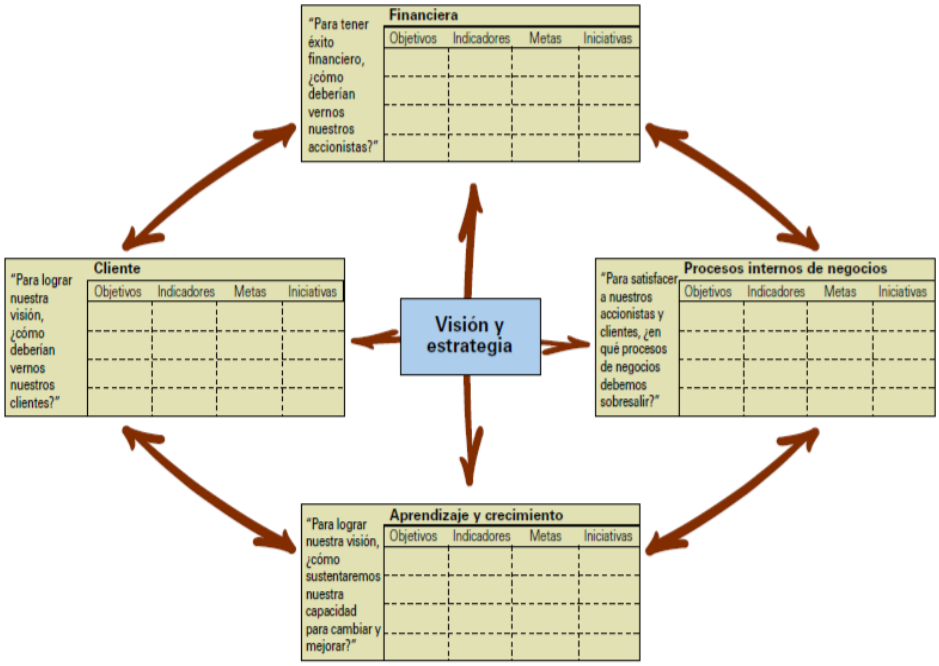


Figura 4 – Cuatro perspectivas (Robert S. Kaplan, David P. Norton Harvard Busines Review - Julio 2007) **[7]**

2.2.7.3 LA PERSPECTIVA FINANCIERA

Los Objetivos financieros representan el objetivo a largo plazo de la organización: proporcionar rendimientos superiores basados en el capital invertido. La utilización de del Cuadro de mando integral no entra en conflicto con este objetivo vital. En realidad, el cuadro de mando integral puede hacer que los objetivos financieros sean explícitos, y que se adapten a la medida de las unidades de negocio, en las diferentes fases de su crecimiento y ciclo de vida. Cada cuadro de mando que se ha visto utiliza los objetivos financieros en relación con el aumento e intensificación de la rentabilidad, los rendimientos de los activos y los ingresos. Esta evidencia intensifica los fuertes vínculos del Cuadro de Mando Integral con los objetivos, establecidos hace tiempo, de las unidades de negocio.

Incluso permaneciendo dentro de la perspectiva financiera, el cuadro de mando permite que la alta dirección de las unidades de negocio especifique, no solo como se evaluara el éxito de la empresa a largo plazo, si no las variables que se consideran más importantes para la creación y el impulso de los objetivos de resultado a largo plazo. Los inductores de la perspectiva financiera serán ajustados a medida del sector económico, el entorno competitivo y la estrategia de la unidad de negocio. **[5]**

La mayor parte del tiempo, los objetivos económicos preconizan:

- El aumento de los ingresos (el cash Flow, es decir, la liquidez generada por las actividades de una empresa, el volumen de negocios, etc.)
- La mejora de la productividad y del margen;
- La reducción de costes;
- Un uso eficaz de los activos;
- Una optimiza gestión de los riesgos.

Se entiende que lo objetivos de rendimiento económico de una empresa varían mucho dependiendo de la etapa de desarrollo de esta (etapa de crecimiento, desarrollo y madurez) y de sus objetivos estratégicos (aumento de ingresos y de la cuota de mercado del producto, reducción de costes o aumento de la productividad. Mejora de uso de activos de la empresa y entorno sobre la inversión).

		Temas estratégicos		
		Crecimiento y diversificación de los ingresos	Reducción de costes/mejora de la productividad	Utilización de los activos
Estrategia de la unidad de negocio	Crecimiento	Tasa de crecimiento de las ventas por segmento Porcentaje de los ingresos procedentes de nuevos productos, servicios y clientes	Ingresos/empleados	Inversiones (porcentaje de ventas) I+D (porcentaje de ventas)
	Sostenimiento	Cuota de cuentas y clientes seleccionados Venta cruzada Porcentaje de ingresos de nuevas aplicaciones Rentabilidad de la línea de producto y clientes	Coste frente a competidores Tasas de reducción de costes Gastos indirectos (porcentaje de ventas)	Ratios de capital circulante (ciclo de maduración) ROCE por categorías de activos clave Tasas de utilización de los activos
	Recolección	Rentabilidad de la línea de producto y clientes Porcentaje de clientes no rentables	Costes por unidad (por unidad de *output*, por transacción)	Período de recuperación *(Pay-back)* *Throughput*

Tabla 5 – Indicadores Financieros estratégicos
Robert S. Kaplan y David P. Norton, 1996 [5]

2.2.7.4 LA PERSPECTIVA DEL CLIENTE

Esta dimensión ofrece a los managers una perspectiva global de las diferentes actividades de la empresa y de los segmentos de consumidores y de los socios específicos para cada actividad. Tiene que permitir medir, por un lado, la valoración que el consumidor hace de los productos y, por el otro, la eficacia de los procesos comerciales que buscan responder a las expectativas y necesidades del cliente.

La empresa adapta su estrategia y toma medidas que considere necesarias para intentar convertirse en el top (líder en un mercado a ojos del "cliente objetivo") a veces se centra en la calidad y en el precio, otras veces en el producto, en el servicio, etc.: **[5]**

Los indicadores (de resultado y de medios) más utilizados son:

- La cuota del mercado;
- La fidelidad de los clientes;
- El número de nuevos clientes;
- El nivel de satisfacción del cliente;
- La rentabilidad por segmentos;
- El beneficio por el cliente;
- El número de quejas;

Idealmente, las empresas tienen que definir indicadores de rendimiento y objetivos en todas sus áreas de actividad. Sin embargo, la mayoría de estos indicadores son indicadores ex – post definidos. Para solucionarlo, los managers tienen que centrarse también en la creación de una propuesta de valor única que depende a menudo en tres variables:

- Los atributos del producto o del servicio;
- La relación con el cliente;
- La imagen y la reputación;

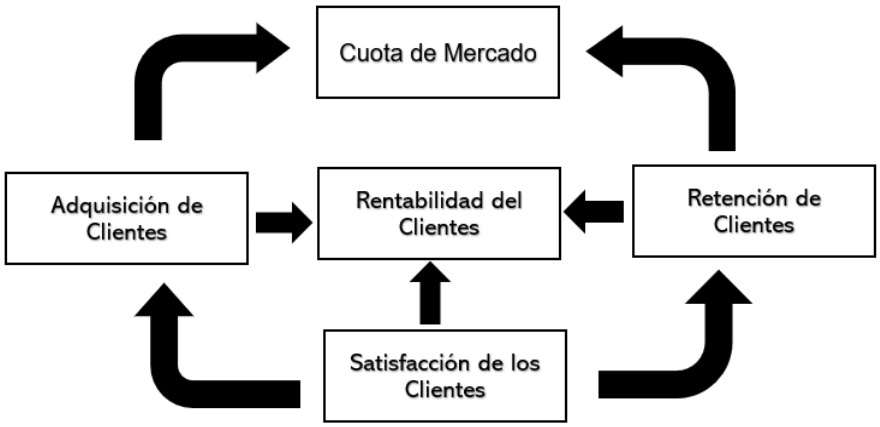


Figura 5 – La Perspectiva del Cliente, Robert S. Kaplan y David P. Norton, 1996, [5]

CUOTA DE MERCADO	Refleja la proporción de ventas, en un mercado dado (en términos de número de clientes, dinero gastado o volumen de unidades vendidas), que realiza una unidad de negocio
INCREMENTO DE CLIENTES	Mide, en términos absolutos o relativos, la tasa en que la unidad de negocio atrae o gana nuevos clientes o negocios.
RETENCIÓN DE CLIENTES	Sigue la pista, en términos relativos o absolutos, a la tasa a la que la unidad de negocio retiene o mantiene las relaciones existentes con sus clientes.
SATISFACCIÓN DEL CLIENTE	Evalúa el nivel de satisfacción de los clientes según unos criterios de actuación específicos dentro de la propuesta de valor añadido.
RENTABILIDAD DEL CLIENTE	Mide el beneficio neto de un cliente o de un segmento, después de descontar los únicos gastos necesarios para mantener ese cliente.

Tabla 6 – Indicadores Centrales – Cliente, Robert S. Kaplan y David P. Norton, 1996 [5]

En conclusión, la perspectiva del cliente es fundamental para las compañías, esto con base a saber identificar correctamente los indicadores y medibles para este punto, para la industria automotriz esta perspectiva es fundamental y un medible especifico en su sistema para identificar como se encuentra el cliente (interno y externo) con respecto a su satisfacción, estos tipos de medibles con respecto al cliente los podemos identificar en procesos como:

- Calidad
- logística
- Ventas
- Proyectos
- Compras

Las mediciones para estos procesos en específico para la industria automotriz son fundamentales en su día a día para un entorno de satisfacción del cliente y conocer para de la interacción que hay con nuestro proceso interno. **[5]**

2.2.7.5 LA PERSPECTIVA DEL PROCESO INTERNO

Este punto aporta al manager una visión global del funcionamiento interno de su empresa. Permite, por un lado, identificar los procesos internos que generan ya sea directa o indirectamente, la satisfacción de los clientes y, por el otro, percatarse de las competencias clave y de los ámbitos en los que la empresa sobresale.

Cada cavidad corresponde a una cadena de valor por la que se crea y se entrega valor a los clientes. Tener en cuenta la dimensión organizativa asegura que el manager organice los procesos internos de manera coherente con respecto a los objetivos de la empresa y a las expectativas de los clientes.

En la mayoría de las empresas, la cadena de valor está formada por:

- **Procesos operacionales,** que se centran en la eficacia de los procesos actuales (eficiencias, plazos, costes, etc.);
- **Procesos de Innovación,** que tienen un impacto significativo en la capacidad de la innovación de la empresa. Se centran en las necesidades futuras de los clientes, así como en la manera de crear propuestas de valor únicas.
- **Procesos de entrega y distribución,** que se centran en la manera que tienen los consumidores de entrar en contacto con la empresa y que se aseguran de que su experiencia como clientes sea optima.

Esta dimensión del cuadro de mando integral, que refleja el rendimiento de los procesos organizativos de la empresa, tiene como objetivo asegurar que esta se ajusta a las expectativas actuales y futuras de los clientes. Así pues, se define indicadores relativos a los procesos de innovación, a los procesos operacionales y a los procesos de entrega y distribución. **[5]**

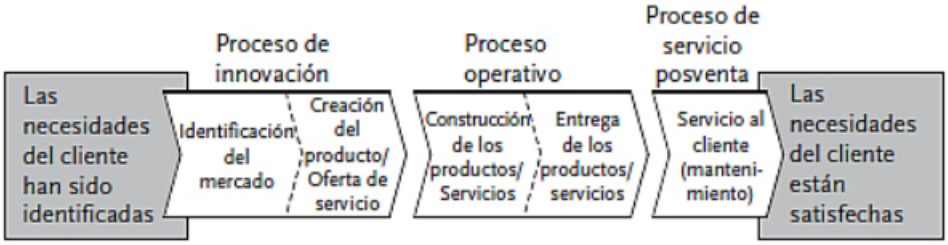


Figura 6 – Proceso Interno, Modelo de la cadena genérica de valor, Robert S. Kaplan y David P. Norton, 1996, [5]

2.2.7.6 PERSPECTIVA DE APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO

Este punto es de los más importantes ya que tiene en cuenta el entorno necesario para permitir el correcto desarrollo de las tres perspectivas mencionadas con anterioridad. Parte del principio de que la capacidad de una empresa para cumplir sus objetivos Financieros, de clientes y de procesos internos dependerá directamente de su capacidad de innovar, desplegar nuevas competencias y desarrollarse.

En este contexto, los indicadores utilizados para esta perspectiva están relacionados principalmente con tres grandes categorías:

- **El personal**. Las competencias del personal de la empresa tienen un impacto directo en su rendimiento. Así, debe satisfacer las necesidades (actuales y futuras) de la empresa siempre que les sea posible. Los indicadores más

usados son relativos a la satisfacción del personal, a las necesidades de formación, a la tasa de rotación de personal, etc.;

- **Los sistemas de información**. La capacidad de una empresa para disponer de la tecnología de la información adecuada es crucial. Es importante poder analizar la coherencia entre las necesidades de la empresa y el rendimiento de la tecnología y de los procesos de tratamiento de la información con los que cuenta;
- **La coherencia organizativa**. La adecuación de los procesos de toma de decisiones con las expectativa y necesidades de los clientes es primordial para que un personal bien formado pueda ser eficaz. El personal debe seguir siendo el motor de la empresa y situarse en el centro de toma de decisiones. Asimismo, es necesario crear un entorno coherente que permita a los empleados conservar su libertad de acción y su autonomía de decisión.

El cuadro de mando integral garantiza que se planifiquen y realicen las inversiones necesarias a nivel tecnológico, humano y en términos de procesos. Disponer de indicadores que proporcionen información sobre este aspecto de una empresa es vital, puesto que el crecimiento futuro de la empresa depende directamente de sus capacidades de innovador, de adaptarse y generar oportunidades. **[6]** Alice Sanna, "Cuadro de mando integral", Libro realizado por primento, socio digital de editores, 50minutos.es, 2018.)

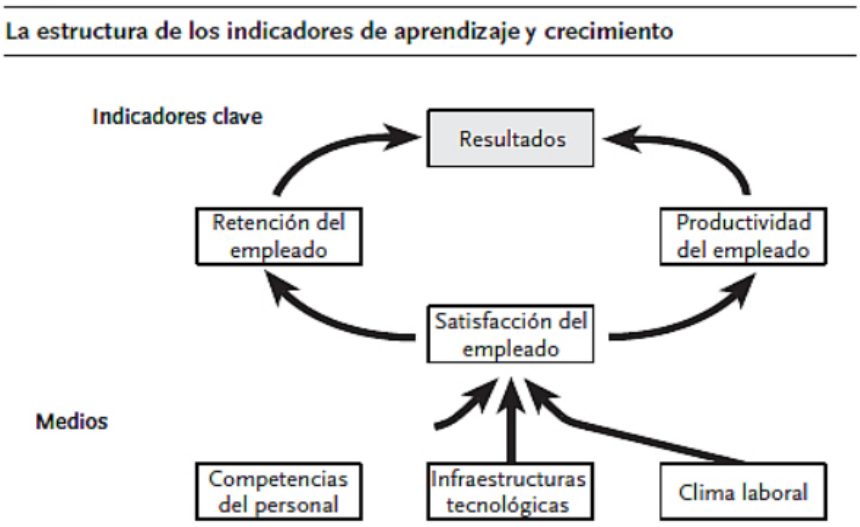


Figura 7 – Estructura de Indicadores de aprendizaje y crecimiento, Robert S. Kaplan y David P. Norton, 1996 [5]

Un grupo central de tres indicadores basados en los empleados – satisfacción, productividad y retención – proporciona medidas del resultado procedente de las

inversiones en empleados, sistemas y equipación de la organización. Los inductores de estos resultados son, hasta la fecha, algo genérico y menos desarrollados que los de las tres restantes perspectivas del cuadro de mando integral. Estos inductores incluyen unos índices resumen de la cobertura del trabajo estratégico, de la disponibilidad de la información estratégica y del grado de la equiparación personal, del equipo y del departamento con los objetivos estratégicos. La usencia de medidas específicas para la empresa indica la oportunidad de desarrollo futuro de indicadores sobre los empleados, los sistemas y la organización, que puedan vincularse mucho más estrechamente a la estrategia de la unidad de negocio. **[5]**

2.2.8 VINCULACIÓN DE LOS INDICADORES DE CUADRO DE MANDO INTEGRAL CON LA ESTRATEGIA

El objetivo de cualquier Sistema de medición debe ser motivar a todos los directivos y empleados para que pongan en práctica con éxito la estrategia de la unidad de negocio. Aquellas empresas que puedan traspasar su estrategia a sus sistemas de medición son muchos más capaces de ejecutar su estrategia por que pueden comunicar sus objetivos y sus metas. Esta comunicación hace que los directivos y los empleados se centren en los inductores críticos, permitiéndoles alinear las inversiones, las iniciativas y las acciones con la consecución de los objetivos estratégicos.

La importancia de construir un Cuadro de Mando Integral que vincule y comunique la estrategia de una unidad de negocio es vital para el proceso de ejecución.

- El Cuadro de mando describe la visión de futuro de la organización, esto a toda la organización. Crea un entendimiento compartido.
- El cuadro de mando crea un modelo holístico de la estrategia, que permite que todos los empleados vean la forma en que contribuyen al éxito de la organización. Sin esta vinculación, los individuos y los departamentos pueden mejorar al máximo su actuación, pero no pueden contribuir a la consecución de los objetivos estratégicos.

Los cuadros de mando integral deben ser algo más que una variedad de entre 15 y 25 indicadores financieros y no financieros agrupados en 4 perspectivas. El cuadro de mando debe relatar la historia de la estrategia de la unidad de negocio. Esta historia se cuenta vinculando los indicadores inductores de la actuación con los del resultado, a través de una serie de relaciones de causa – efecto. Los indicadores de resultado tienden a ser indicadores efecto. Señalan los objetivos últimos de la estrategia y si los esfuerzos más próximos han conducido a los resultados deseados. Los indicadores inductores de la actuación son indicadores causa, que señalan a todos los participantes de la organización lo que deberían estar haciendo para crear valor en el futuro. Los indicadores de resultado, sin los inductores de la

actuación, crean ambigüedad con respecto a la forma en que han de alcanzarse los resultados, y pueden conducir a unas acciones infra optimas a corto plazo.

Los indicadores inductores de la actuación que no estén vinculados a los resultados animaran los programas locales de mejora, que no puedan aportar valor a corto ni a largo plazo a la unidad de negocio. Los cuadros de mando integral contaran tan bien la historia de la estrategia que esta pueda ser inferida gracias a la combinación de objetivos e indicadores y a los vínculos existentes entre ellos. **[5]** Robert S. Kaplan, David P. Norton, "Cuadro de Mando Integral", Centro de Libros PAPF, S. L. U., 2009, Gestión 2000, Grupo Planeta, Av. Diagonal, 662-664,0830 Barcelona, España. Online – Disponible: https://leer.amazon.com.mx/?asin=B00FKBVJUO)

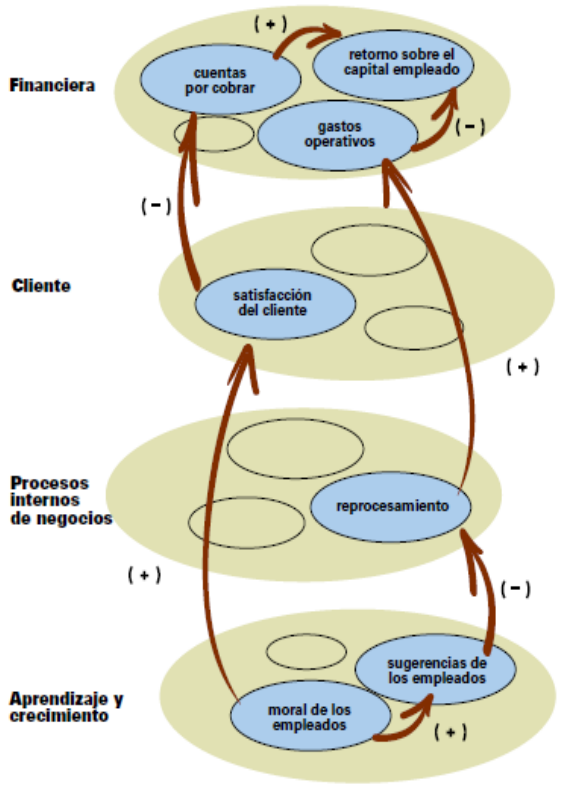


Figura 8 – Como una empresa vincula los indicadores de las 4 perspectivas, [7]

2.2.9 UN NUEVO SISTEMA DE GESTION ESTRATEGICA

Hoy en día muchas empresas adoptaron conceptos iniciales del Balanced Scorecard para mejorar sus sistemas de medición del desempeño. Las cuales obtuvieron resultados tangibles, pero limitados. La adopción de esos conceptos les entrego clarificación, consenso y foco sobre las mejoras deseadas en el desempeño. Mas recientemente, hemos visto a empresas expandir su uso del Balanced Scorecard, empleando como la base de un sistema de gestión estratégica integrado e interactivo. Las compañías están utilizando el Balanced Scorecard para:

- Clarificar y actualizar la estrategia
- Comunicar la estrategia a toda la empresa
- Alinear las metas de las unidades e individuales con la estrategia
- Vincular los objetivos estratégicos a metas de largo plazo y presupuestos anuales
- Identificar y alinear iniciativas estratégicas
- Realizar evaluaciones periódicas del desempeño para aprender acerca de la estrategia y mejorarla

El Balanced Scorecard permite a una empresa alinear sus procesos de gestión y enfoca a toda la organización en la implementación de una estrategia a largo plazo. Sin un Balanced Scorecard, la mayoría de las organizaciones son incapaces de lograr una consistencia similar de visión y acción mientras intentan cambiar de rumbo e introducir nuevas estrategias y procesos. El Balanced Scorecard entrega un marco para gestionar la implementación de la estrategia, a la vez de permitir que la propia estrategia evolucione en respuesta a cambios en los entornos competitivos, tecnológicos y de mercado de la empresa. **[5]**

2.2.10 TRANSFORMACIÓN DIGITAL

La Transformación digital es un cambio a la cultura organizacional y cultural, aplicado en diferentes industrias, organizaciones o ecosistemas hacia un pensamiento de integración Inteligente, tecnologías digitales, procesos y competencias más robustos llevándolos a niveles y funciones hacia una estrategia de transformación digital.

Si bien la transformación digital se utiliza predominantemente en un contexto empresarial, también afecta a otras organizaciones como gobiernos, agencias del sector público y organizaciones que están involucradas en abordar desafíos sociales como la contaminación y el envejecimiento de la población al aprovechar una o más de estas tecnologías existentes y emergentes.

La transformación digital no se trata solo de disrupción o tecnología. Se trata de valor, personas, optimización y la capacidad de adaptarse rápidamente cuando se necesita mediante un uso inteligente de tecnologías e información y actividades,

procesos, competencias y modelos empresariales y organizativos para aprovechar al máximo los cambios y oportunidades de una combinación de tecnologías digitales y su impacto acelerado en la sociedad de una manera estratégica y priorizada, con los cambios presentes y futuros en mente.

El desarrollo de nuevas competencias gira en torno a las capacidades para ser más ágiles, orientados a las personas, innovadores, centrados en el cliente, optimizados, eficientes y capaces de inducir / aprovechar oportunidades para cambiar el statu quo y aprovechar los macrodatos y los nuevos datos cada vez más desestructurados. fuentes e ingresos impulsados por los servicios, con Internet de las cosas como un habilitador vital. Los esfuerzos y estrategias de transformación digital suelen ser más urgentes y están presentes en mercados con un alto grado de mercantilización.

La transformación digital es un viaje con múltiples objetivos intermedios conectados que, al final, se esfuerzan por lograr una optimización ubicua en todos los procesos, divisiones y el ecosistema empresarial de una era hiperconectada en la que se construyen los puentes correctos (entre el front-end y el back office, datos de 'cosas 'y decisiones, personas, equipos, tecnologías, varios actores en los ecosistemas, etc.) en función de ese viaje es clave para el éxito.

El elemento humano es clave en él a todos los niveles: en las etapas de transformación como tal (colaboración, ecosistemas, habilidades, cultura, empoderamiento, etc.) y obviamente en los objetivos de transformación digital. Dado que la gente no quiere "digital" para todo y sí valoran las interacciones humanas y cara a cara, siempre habrá un elemento "sin conexión", según el contexto. Sin embargo, también en las interacciones y transacciones no digitales, la transformación digital juega un papel en el sentido de empoderar a cualquier agente y trabajador de cara al cliente.

Una estrategia de transformación digital tiene como objetivo crear las capacidades para aprovechar al máximo las posibilidades y oportunidades de las nuevas tecnologías y su impacto de manera más rápida, mejor y más innovadora en el futuro. Un viaje de transformación digital necesita un enfoque por etapas con una hoja de ruta clara, que involucre a una variedad de partes interesadas, más allá de los silos y las limitaciones internas / externas. Esta hoja de ruta tiene en cuenta que los objetivos finales seguirán avanzando, ya que la transformación digital de facto es un viaje continuo, al igual que el cambio y la innovación digital. **[8]** Digital Transformation online to digital business transformation; Digital transformation: online guide to digital transformation (i-scoop.eu)

2.2.10.1 TRANSFORMACIÓN EMPRESARIAL DIGITAL

Dar un paso atrás y analizar y cuestionar de manera integral los muchos cambios e iniciativas "digitales" en varios niveles dentro de varios departamentos de la organización extendida es clave para el éxito de la transformación digital.

La transformación digital probablemente no sea el mejor término para describir las realidades que cubre. Algunos prefieren utilizar el término transformación empresarial digital, que está más en línea con el aspecto empresarial. Sin embargo, como término general, la transformación digital también se usa para cambios en significados que no se refieren a negocios en sentido estricto, sino a evoluciones y cambios en, por ejemplo, gobierno y sociedad, regulaciones y condiciones económicas además de los desafíos planteados por los llamados recién llegados disruptivos. Está claro que los cambios / cambios en la sociedad tienen un impacto en las organizaciones y pueden ser muy disruptivos como tales cuando se analizan las transformaciones desde una perspectiva holística. Ninguna empresa, industria, actor económico / interesado ni área de la sociedad se destaca por sí sola. Es clave reconocer en todo momento la dimensión del término general de transformación digital. Si bien los modelos de madurez de la transformación digital pueden ayudar a definir visiones, en la práctica son demasiado simplistas y / o generales. **[8]**

- Hiperconciencia
- Toma de decisiones informada
- Ejecución Rápida

Figura 9 – Transformación digital, Desarrollo de capacidades Centrales en varias áreas, Elaboración Propia.

La transformación digital cubre una gran cantidad de procesos, interacciones, transacciones, evoluciones tecnológicas, cambios, factores internos y externos, industrias, partes interesadas, etc. Por lo tanto, al leer consejos sobre transformación digital o leer informes y predicciones, es esencial tener esto en cuenta. Aunque existen desafíos, objetivos y características comunes en las organizaciones de todo el mundo, también existen enormes diferencias por industria, región y organización. Lo que podría tener sentido en una región, no tiene por qué tenerlo en otra, incluso si solo observamos los entornos regulatorios.

Las evoluciones y tecnologías tecnológicas, que van desde la computación en la nube, el big data, el análisis avanzado, la inteligencia artificial, el aprendizaje automático y la movilidad / movilidad (un elemento de cambio clave) hasta el Internet de las cosas y las realidades tecnológicas emergentes más recientes son 1) facilitadores de la transformación digital y / o, 2) causas de las necesidades de transformación digital (entre otras, ya que impactan el comportamiento de los consumidores o remodelan industrias enteras, como en la transformación digital de la manufactura), y / o 3) aceleradores de innovación y transformación. Sin embargo, la tecnología es solo una parte de la ecuación, ya que la transformación digital es, por definición, holística. **[8]**

2.2.10.2 TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN DIFERENTES ÁREAS

La transformación digital en el sentido integrado y conectado que requiere puede, entre otros, tocar la transformación de:

Actividades / funciones comerciales: marketing, operaciones, recursos humanos, administración, atención al cliente, etc.

Procesos comerciales: una o más operaciones, actividades y conjuntos conectados para lograr un objetivo comercial específico, mediante el cual la gestión de procesos comerciales, la optimización de procesos comerciales y la automatización de procesos comerciales entran en escena (con nuevas tecnologías como la automatización de procesos robóticos). La optimización de los procesos comerciales es esencial en las estrategias de transformación digital y, en la mayoría de las industrias y casos, es una combinación de objetivos internos y de cara al cliente en la actualidad.

Modelos de negocio: cómo funcionan las empresas, desde el enfoque de comercialización y la propuesta de valor hasta las formas en que busca ganar dinero y transformar eficazmente su negocio principal, aprovechando nuevas fuentes y enfoques de ingresos, a veces incluso abandonando el negocio principal tradicional después de un mientras.

Ecosistemas empresariales: las redes de socios y partes interesadas, así como los factores contextuales que afectan al negocio, como las prioridades y evoluciones regulatorias o económicas. Los nuevos ecosistemas se construyen entre empresas con diversos antecedentes sobre el tejido de la transformación digital, la información, mediante el cual los datos y la inteligencia procesable se convierten en activos de innovación.

Gestión de activos comerciales: en la que el enfoque se centra en los activos tradicionales, pero, cada vez más, en activos menos 'tangibles' como la información y los clientes (mejorar la experiencia del cliente es un objetivo principal de muchos 'proyectos' de transformación digital y la información es el elemento vital de los negocios, la tecnología evoluciones y de cualquier relación humana). Tanto los clientes como la información deben tratarse como activos reales en todas las perspectivas.

Cultura organizacional, mediante la cual debe haber un objetivo claro centrado en el cliente, ágil e hiperconsciente que se logra mediante la adquisición de competencias centrales en todos los ámbitos en áreas como madurez digital, liderazgo, silos de trabajadores del conocimiento, etc., que permite ser más futuro. -prueba. La cultura también se superpone con los procesos, las actividades comerciales, la colaboración y el lado de la TI de la transformación digital. Para llevar las aplicaciones al mercado más rápidamente, se requieren cambios. Esa es la esencia de DevOps: desarrollo y operaciones. Para hacer que TI y OT trabajen juntos en negocios / procesos / actividades, también se requiere un cambio (no se trata solo de las tecnologías operativas y de la información, son los procesos, la cultura, la colaboración). Etc.

Modelos de ecosistemas y asociaciones: un aumento de enfoques de ecosistemas empresariales cooperativos, colaborativos, de creación conjunta y, por último, pero no se pierden, completamente nuevos, que conducen a nuevos modelos comerciales y fuentes de ingresos. Los ecosistemas serán clave en la economía como servicio y para lograr el éxito de la transformación digital.

Enfoques de cliente, trabajador y socio: La transformación digital antepone a las personas y la estrategia a la tecnología. El comportamiento cambiante, las expectativas y las necesidades de cualquier parte interesada son cruciales. Esto se expresa en muchos subproyectos de cambio en los que el enfoque en el cliente, la experiencia del usuario, el empoderamiento de los trabajadores, los nuevos modelos de lugar de trabajo, las dinámicas cambiantes de los socios de canal, etc. (pueden) entrar en escena. Es importante tener en cuenta que las tecnologías digitales nunca son la única respuesta para abordar ninguno de estos aspectos humanos, desde la satisfacción del trabajador hasta la mejora de la experiencia del cliente. Las personas involucran, respetan y empoderan a otras personas en primer lugar, la tecnología es un facilitador adicional y parte de la ecuación de elección y necesidades fundamentales.

Observamos algunos fenómenos de `` transformación digital '' menos relacionados con el negocio y las llamadas interrupciones, pero el enfoque está en el negocio, que por definición significa una visión holística de transformación digital en la que aspectos como la experiencia del cliente, las evoluciones tecnológicas y la innovación con un propósito claro, en lugar de una palabra de moda, son elementos cruciales. **[8]**

2.2.10.3 DISRUPCIÓN DIGITAL

Además de ser uno de los términos más publicitados de los últimos años (al igual que la transformación digital como tal), la disrupción digital se utiliza principalmente en el sentido de que una industria, una forma de hacer negocios o un ecosistema (por ejemplo, social) se ve desafiada significativamente por Empresas existentes (principalmente de tecnología), recién llegados o titulares que han dominado los conjuntos de habilidades de negocios digitales y han ideado soluciones, modelos de negocios y enfoques que causan un cambio significativo en el comportamiento del cliente y el contexto del mercado, requiriendo actores existentes (que pueden incluir 'negocios digitales'). para cambiar sus estrategias también. Sin embargo, la disrupción ciertamente no se trata solo de aquellas iniciativas de recién llegados o titulares con enfoques disruptivos. Al final, la disrupción se trata de personas, clientes.

El hecho de que la transformación digital a menudo se centra en los bordes, como mencionamos, parece obvio cuando se observan las interrupciones y las crecientes expectativas en los bordes (expectativas del cliente, el trabajador del conocimiento al final de un proceso empresarial, etc.) que luego impulsan la transformación digital.

Siempre decimos que las tecnologías nunca son disruptivas. Pero, para ser honesto, es un poco desafiar a la gente.

En los últimos años, la evolución hacia una Internet de servicios y, sí, una Internet de transformación, lo que finalmente será Internet de las cosas o IoT, comenzó a jugar un papel crucial en la transformación digital.

Si nos preguntas cuáles serán las tecnologías disruptivas más importantes a continuación (teniendo en cuenta ese detalle que mencionamos): es la Internet de las cosas, junto con la IA / cognitiva, Big Data y los sistemas de inteligencia. Mientras tanto, la etapa híbrida ya está aquí, por ejemplo, en un contexto industrial donde el sistema ciber físico y, por lo tanto, nuevamente, el IoT (industrial) es un componente clave de la Industria 4.0 y la Internet industrial. Sin embargo, en todo momento el valor y el elemento humano sigue siendo clave. **[8]**

Figura 10 – Fuentes de Disrupción y transformación digital, Elaboración Propia.

2.2.10.4 CAUSAS DE DISRUPCIÓN Y TRANSFORMACIÓN

Las "interrupciones" y la transformación digital (empresarial) pueden deberse a numerosos factores:

Innovaciones tecnológicas (inducidas por la tecnología), que tienen más impacto que nunca. Sin embargo, nuevamente, no es la tecnología la que impulsa la interrupción o la transformación. Es cómo lo utilizan y lo adoptan los clientes, socios, competidores y diversas partes interesadas. Las tecnologías con un claro potencial de disrupción incluyen IoT (Internet de las Cosas), inteligencia artificial, realidad virtual y aumentada y blockchain. Sin embargo, el potencial más disruptivo ocurre cuando se combinan y habilitan nuevas aplicaciones, como vemos en la convergencia de IA, IoT y análisis de big data. En la transformación industrial, la convergencia de TI y TO también cambia las reglas del juego.

Comportamiento y demandas del cliente. Esta supuesta transformación e interrupción inducida por el cliente no está necesariamente relacionada con la tecnología. La tecnología a menudo la habilita o, como se acaba de mencionar, la provoca, cuando se adopta y se convierte en desafíos comerciales. Un ejemplo de una fuerza que impulsa la transformación digital y no es causada por la tecnología, sino que simplemente se fortalece en combinación con otros factores: la demanda de los clientes de facilidad de uso y simplicidad en el trato con las empresas es

mucho más antigua que en la actualidad. Se remonta a tiempos en los que ni siquiera Internet existía. En ese sentido, la transformación digital también puede simplemente ponerse al día porque las empresas ya no tienen otra opción (no es como si no supieran la importancia de hacer que las interacciones y el soporte para los clientes sean fáciles y sin fricciones hace décadas). El comportamiento y las necesidades del cliente también pueden verse afectados por interrupciones a nivel social.

Inducido por la innovación y la invención. Los enfoques completamente novedosos para los desafíos humanos y comerciales, así como las innovaciones e invenciones que crean una nueva realidad, ya sea en ciencia, negocios, tecnología o incluso en un contexto no tecnológico de verdadera innovación, pueden ser disruptivos. La invención de los medicamentos que cambian la salud y la sociedad (como ha sucedido varias veces en el pasado), la imprenta, el tren, ¿qué puede ser ahora? Su mejor apuesta probablemente sea en las ciencias de la vida y la aplicación de tecnología en el cuerpo y la mente humanos.

Invención del ecosistema. Las organizaciones son parte de ecosistemas más amplios: los ecosistemas empresariales y los ecosistemas sociales y naturales en los que ellas, y nosotros, vivimos. Cambios económicos, demandas de socios que quieren que usted se adapte, evoluciones hacia colaboraciones en ecosistemas comerciales transformadores, cambios regulatorios (considere el impacto transformador del Reglamento General de Protección de Datos o GDPR, por ejemplo), cambios geopolíticos, cambios sociales, eventos inesperados como Como los desastres naturales o incluso una pandemia, como mostró el impacto de COVID en la transformación digital y en la sociedad en general, todos pueden impactar e impulsar la necesidad de transformación digital, como lo demostró una amplia investigación sobre la aceleración de la transformación digital en la nueva normalidad. **[8]**

Figura 11 – Causas de la Disrupción, Elaboración Propia.

2.2.10.5 TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LA MANUFACTURA

Bajo términos generales como Industria 4.0 (un término europeo típico) o Internet Industrial (la tercera revolución industrial a través de los ojos del Consorcio de Internet Industrial), la transformación digital de la fabricación avanza a diferentes velocidades con la integración / convergencia de TI y TO como clave para mejorar la eficiencia y la rapidez.

Mientras que los líderes en manufactura se transforman para optimizar las operaciones, mejorar el enfoque en el cliente, abordar el riesgo, innovar, aumentar los ingresos y, sobre todo, aprovechar fuentes de ingresos completamente nuevas con nuevos modelos de negocios, que giran en torno a la información y los servicios, los rezagados continúan enfocándose en solo el aspecto de optimización.

Este es un error esencial, ya que, sin una perspectiva de transformación digital más estricta, los líderes fabricantes están preparados para convertirse en disruptores.

Aun así, las cosas están cambiando y los principales desafíos para avanzar hacia el enfoque de Industria 4.0 o Internet Industrial se están volviendo más claros (la diferencia entre la visión de una cuarta revolución industrial como en la Industria 4.0 y una tercera como en Internet Industrial es realmente justa. una cuestión de detalles).

Además de los desafíos y oportunidades con respecto a las brechas de habilidades, las cadenas de suministro conectadas, las necesidades e incertidumbres de la economía en tiempo real, causadas por los cambios macroeconómicos y geopolíticos cambiantes, existen amplios desafíos / oportunidades para ir más allá de la mera dimensión de optimización y transformarse verdaderamente en el núcleo con el cliente y los datos en el centro del escenario.

La industria manufacturera lidera con mucho el espacio de Internet de las cosas y, como resultado, más y más empresas aprovechan las enormes oportunidades. Excepto por los rezagados o aquellos a quienes les falta un entendimiento / estrategia clara. Para tener éxito en la Industria 4.0, es necesario abordar los obstáculos. Una descripción general de las oportunidades, desafíos y evoluciones de la transformación digital, con consejos sobre la dimensión estratégica y humana a través del botón a continuación. **[8]**

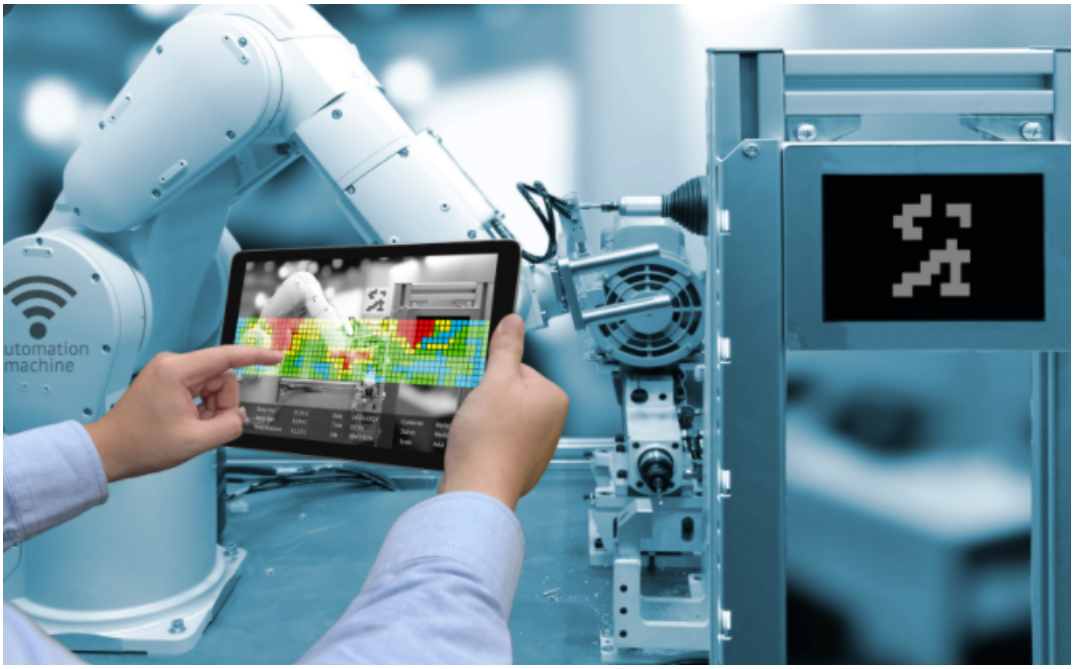


Figura 12 – La Manufactura, Share América – 24 de Noviembre 2017 - [9]

Las empresas están destinando millones a iniciativas de «transformación digital», pero un alto porcentaje de ellas no dan sus frutos. Esto se debe a que las empresas ponen el carro antes que el caballo, centrándose en una tecnología específica («¡necesitamos una estrategia de aprendizaje automático!») en lugar de hacer la ardua labor de incorporar primero el cambio en la estrategia general de las actividades. No solo deben alinear las inversiones tecnológicas con los objetivos del negocio, sino que también deben apoyarse más en los conocimientos de información privilegiada que en los consultores externos, reconocer los temores sobre la pérdida de puestos de trabajo que puedan tener esos expertos, desarrollar un conocimiento profundo de cómo los cambios afectarán la experiencia del cliente y utilizar técnicas de proceso tomadas del mundo tecnológico (experimentación, prototipado,.) para facilitar el cambio. **[10] Por Behnam Tabrizi, Ed Lam, Kirk Girard, y Vernon Irvin, Marzo 13, 2019, La transformación digital no se trata de tecnología, Disponible Online, http://Digital Transformation Is Not About Technology (hbr.org)]**

2.2.11 INDUSTRIA 4.0

El término de la industria 4.0 fue creado en Alemania con respeto a una transformación Digital en la Manufactura, esto también tomo como nombre “Fabrica Inteligente” o “Internet Industrial”.

El avance que hoy en día se tiene con el internet ha tenido un impacto radical en la economía y en toda la sociedad de este siglo. La correlación y convergencia de las tecnologías de las Información (TIC) con los sensores y la robótica en la cual se ha transformado el internet tradicional al internet de las cosas (IoT). El resultado en la industria ha sido un nuevo modelo organizativo y un cambio disruptivo en la industria que se denomina la Cuarta revolución Industrial.

2.2.11.1 HISTORIA DE LA INDUSTRIA 4.0

La industria 4.0 es un término más que todo Europeo que hace referencia a la cuarta etapa de la revolución industrial, o también conocida como la Cuarta revolución industrial. En Estados Unidos se le denomina Smart Factory, o Fábrica Inteligente.

La primera revolución industrial consistió en la mecanización de los procesos productivos mediante dispositivos y máquinas de agua de vapor en un ámbito tecnológico, lo que tuvo como consecuencia un cambio drástico en todos los aspectos de la vida humana. Bajo este orden de ideas, la siguiente revolución industrial marco nuevos modos de producir en masa y de organizar las empresas, además de comenzar a usar la electricidad como energía.

La tercera revolución industrial se distingue por la utilización de computadoras para la automatización de estos procesos productivos, pero solo en términos de fuerza bruta; las computadoras permitirán controlar automáticamente las maquinas que hacían el trabajo físico que requeriría fuerza bruta. No había inteligencia real aplicada y ningún tipo de análisis. Básicamente, se estaba desplazando la mano de obra física hacia las maquinas automatizada.

Esta cuarta revolución Industrial se diferencia de las anteriores en que las tecnologías, además de ser obviamente más avanzadas, se caracterizan por tener un carácter inteligente en tanto a recopilación y análisis de datos, aprendizaje automático, comunicación en redes, entre otros aspectos tecnológicos, lo que implica importantes avances en informática y en otras áreas científicas que permiten hacer a las computadoras cada vez más automáticas e inteligentes.

La industria 4.0, un grupo de trabajo tiene que cumplir con una serie de principios de diseño:

I. Interoperabilidad comunicativa mediante internet, de manera que exista un intercambio y una interacción tanto permanente como fluida de los paquetes de información.
II. La transparencia de la información. Se refiere a la capacidad de un sistema de crear una copia virtual de un sistema físico.
III. La asistencia técnica. Brinda apoyo a los seres humanos por medio de la representación visual de la información, realización de operaciones peligrosas, difíciles, imposibles, tediosas o de poca relevancia para la persona, que pudiera dedicar su tiempo y energía a algo de mayor interés.
IV. Las decisiones descentralizadas, que se define como la capacidad de los sistemas de poder tomar decisiones inteligentes por su propia dado un insumo de información.

Para que todos los principios, y especialmente el cuarto principio, sean aplicados de manera efectiva, es necesario que las personas detrás de los proyectos sepan planificar, tanto para tomar decisiones como para establecer estándares de acción que garantice una mayor probabilidad de éxito.

La industria 4.0 está caracterizada hoy en día por la descentralización, tanto de datos como de la toma de decisiones. En la industria 3.0 era exactamente lo contrario, todos los datos, informaciones y decisiones se tomaban desde un punto central de poder, y esto alcanzaba todo el resto de los elementos de su propio sistema.

Con esta nueva industria, la producción inteligente está incorporada al internet de las cosas, la tecnología de la nube y el big-data. Esto significa que la información que la información es un recurso vital para la productividad, y todo lo que ello implica conocer y manejar sobre la información. En el caso de la fábrica inteligente, esta posee sensores que recopilan información de todos sus procesos y la devuelven al controlado distribuido. Estos datos son almacenados en la nube, permitiendo la interconectividad y la interoperabilidad al compartir y extraer la información más allá de su espacio físico y monitorear la actividad interna y externa.

Esto significa mayor importancia en la conectividad y mayor sensibilidad para producir de acuerdo con las demandas en vez del inventario. Por esta razón es que es importante la información y el uso de tecnologías de información: básicamente, cualquier cosa puede ser fuente de información potencialmente. Esto implica también mayor relevancia en la inversión tecnológica tanto en infraestructura física como digital. En este sentido, el hecho de que la producción inteligente consista en el internet de las cosas, tecnología de la nube y la bigdata, significa que los dispositivos estarán conectados a una red con la cual entrega, recibe y extrae información sobre lo que dicho dispositivos está monitoreando: esta información puede ser accedida por monitoreo remoto (por ejemplo, los niveles de agua en un tanque) por personas que están físicamente distantes, como por personas que se encuentran en el mismo lugar, y llevara un registro automático de la actividad del

dispositivo. Esto significa quitar una carga importante de trabajo en energía, retomando el ejemplo, verificar constante los niveles de agua y registrarlos manualmente en una hoja de papel con un formato para llevar. **[11] Mario Fernández, INDUSTRIA 4.0: Tecnologías y Gestión en la Transformación Digital de la Industria Edición Kindle, Disponible Online, https://Kindle Cloud Reader (amazon.com.mx)**

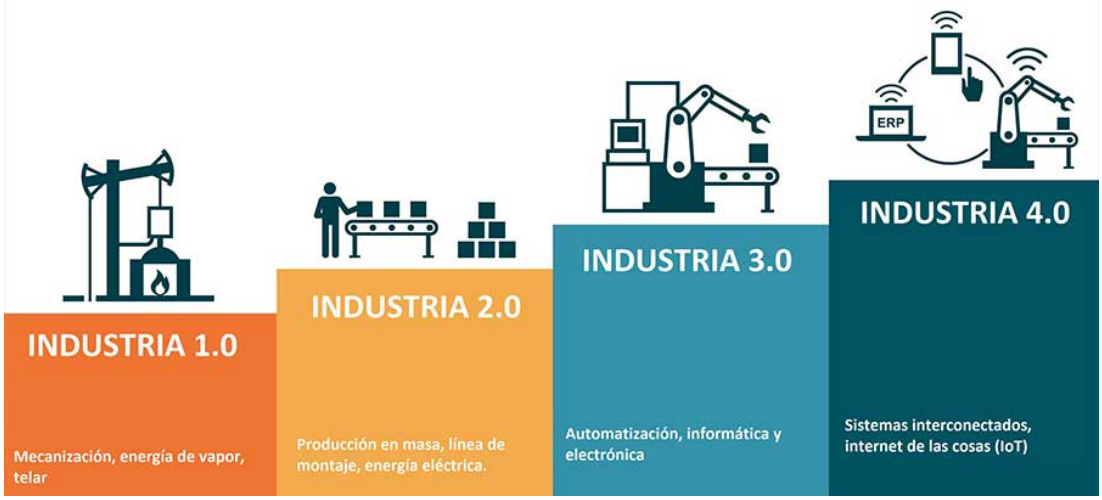


Figura 13 – Fases de las Industrias, [12]

2.2.11.2 EL INTERNET DE LAS COSAS INDUSTRIALES

El internet en los puntos industriales consiste en el aprovechamiento de la dirección IP y los datos que existen en la fábrica, al aplicar la categoría de internet de las cosas a un contexto de fabrica se tiene una serie de beneficios principales, algunos de ellos ya mencionados:

- Productividad mejorada: que se fundamenta en la flexibilidad y el intercambio de la información.
- Fabricación más personalizada: con una configuración previa de los requisitos tanto de producto, como de materias primas y tiempos de producción. El acceso a estos datos permite modificar los actuadores, que se encuentran conectados a su vez con sensores que permiten modificar y flexibilizar ciertos momentos de la producción.
- Mayor Seguridad: Consecuencia directa de una mayor automatización de los procesos que son delegables en una maquina automatizada, esto punto es importante porque implica un mayor cuidado por parte de los humanos para dar las instrucciones correctas, adecuadas y de manera apropiada a la máquina.
- Mantenimiento preventivo: la falta de prevención y de un sistema inteligente que pudiera desembocar en altos retrasos en niveles de producción y los

tiempos de resolución de avería, generando desperdicios y posiblemente aumentando los costos.

- Comunicaciones más eficientes: más allá de las detecciones de fallas, las maquinas también son capaces de comunicar los insumos que necesita para producir lo que se le está pidiendo. Esto se relaciona íntimamente con los pedidos y las ordenes que recibe por parte de los procesos administrativos. En primera instancia por que los ciclos de tiempos son reducidos en grandes niveles por el tiempo que tardan en trasmitirse y recibir una orden es menor cuando esta información se transmite directamente a un dispositivo y no tiene ningún tipo de intermediario, especialmente un intermediario administrativo.
- Proactividad y automatización: como todo sistema, este beneficio esta intrínsicamente relacionado con el anterior. Así como los tiempos de respuesta serían mucho más cortos, también serian más eficientes la organización y la gestión de múltiples fabricas ubicadas en distintas partes, en caso de ser una compañía grande.

Sin la ayuda de la tecnología, los procesos de hoy hubiesen sido extremadamente lentos e ineficientes, ya que la interacción humana con la maquina serian de forma reactiva. Hoy en día para mantener los niveles de productividad y competitividad, es necesario que tanto las personas como las maquinas sean proactivas. **[9]**

Esto significa que tengan la capacidad y la habilidad de prever y planificar todo tipo y variedad de situaciones que se pueden presentar y dar respuestas premeditadas que garanticen la mayor probabilidad de éxito, es por ello por lo que la industria 4.0 promueve la automatización y la proactividad. **[9]**

Hoy en día el Internet de las cosas es un elemento clave de la industria 4.0 que se caracteriza por la conectividad entre dispositivos. Esto no solo ayuda a las operaciones internas, sino que a través del uso del entorno de la nube donde se almacenan los datos, los equipos y las operaciones se pueden optimizar aprovechando la información de otros que usan el mismo equipo o permiten a pequeñas empresas acceder a la tecnología que no tendrían por su cuenta. **[9]**

2.2.11.3 BIG DATA

Big Data es gran volumen, velocidad y variedad de activos de información que exige formas de procesado de la información que sean innovadoras y rentables para mejorar el conocimiento y la toma de decisiones. Además, se profundiza en las categorías de volumen, velocidad y variedad.

Big Data es un concepto que hace referencia a conjuntos de datos tan gran qué aplicaciones informáticas tradicionales del procesamiento de datos no son suficientes para tratar con ellos. El análisis de datos no es algo nuevo. Desde hace

años, las empresas, tratan de aprovechar la información que reciben. El problema surge cuando nos enfrentamos a grandes cantidades de datos, hablamos de cientos de GB, terabytes generados en espacios reducidos de tiempos, porque en ese momento los discos duros de los sistemas comunes se saturan.

Los datos en las fábricas crecerán de forma vertiginosa a corto plazo debido en parte a la recolección masiva de información procedente de los sensores inalámbricos y dispositivos tales como las cámaras de visión artificial, lectores de identificación por radiofrecuencia, etc. En lo digital todo deja huella y esto genera multitud de datos, que nos servirán para producir comportamientos, tomar decisiones con anticipación y lograr así la máxima eficiencia.

Los principales objetivos del Big data es tomar decisiones y Acciones basadas más en el análisis de datos y menos en la experiencia e intuición. **[13] Fran Yañez, La Meta es la Industria 4.0: Descubre la tecnología que hace posible la nueva Revolución Industrial Edición Kindle Disponible Online, https://Kindle Cloud Reader (amazon.com.mx)**

2.2.11.3.1 LAS 4 V's DE BIG DATA

Las 4 V´s del Big Data son elementos fundamentales que caracterizan esta tecnología las cuales son:

- **Volumen:** Las compañías manejan centenares de Terabytes de información (1 terabyte = 1.000 Gigabytes).

- **Variedad**: Diferentes formas y procedencias de datos como por ejemplo los wearables (conjunto de aparatos y dispositivos electrónicos que se incorporan en alguna parte de nuestro cuerpo interactuando de forma continua con el usuario y otros dispositivos con la finalidad de realizar alguna función correcta. Calzado con GPS incorporado y pulseras que controlar nuestro estado de salud son ejemplos entre otros muchos de este género tecnología que va a popularizar a corto plazo).

- **Velocidad:** Análisis en tiempo real (un vehículo, moderno tiene más de 100 sensores, que monitorizan todo lo que ocurren en el entorno como presión de las ruedas, nivel de combustible, presencia de obstáculos, etc.)

- **Veracidad**: Información fiable que facilitara la toma de decisiones.

2.2.11.3.2 PROCESO DE ANALITICA AVANZADA

Captura. Los medidores y sensores (temperatura, de luz, de altura, de presión, de sonido, que transforman las magnitudes físicas o químicas y las convierten datos. Existen desde hace décadas, pero la llegada de las comunicaciones inalámbricas (Wifi, Bluetooth, RFID) han revolucionado el mundo de los sensores en las organizaciones.

Transformación. Una vez encontradas las fuentes de los datos necesarios, el siguiente objetivo consta de hacer que los datos se recojan en un mismo lugar, darles un formato y hacer transformaciones (conversiones de datos y limpieza de datos sucios). Es lo que se denomina plataformas ETL (extraer, transformar y cargar).

Almacenamiento. Mas flexible y que permite manipular grandes cantidades de información de manera mucho más rápida que las bases de datos tradicionales. SQL (modelo relacional y estructurado) y NoSQL (esquema dinámico y flexible).

Análisis. Para el proceso de Análisis se utilizan principalmente 3 técnicas (Asociación, Minería de datos, Agrupación).

Visualización. Tal y como el Instituto Nacional de Estadística dice en sus tutoriales, "una imagen vale que mil palabras, o que mil datos. Para nuestra mente es más fácil interpretar datos que se visualizan en gráficos o mapas que otros en tablas con números o textos. **[13]**

Figura 14 – Tipos de Análisis. Garther Business Intelligence Summit **[13]**

2.2.11.3.3 BIG DATA APLICACIONES Y EVOLUCIÓN

Como se ha explicado anteriormente, la aplicación y evolución del Big-data ha ido modificando a pasos grandes de acuerdo con la tecnología que ha ido apareciendo, su evolución ha crecido en diferentes sectores y aplicado a diferentes campos, los cuales son:

- Análisis de Big data: Toma de decisiones y predicciones inteligentes, Como cualquiera que haya trabajado con datos, incluso antes de que empezáramos a hablar de big data, la analítica es lo que importa.

  Sin análisis no hay acción ni resultado. Si bien los datos inteligentes tienen que ver con el valor, van de la mano con el análisis de big data. De hecho, el análisis de Big Data, y más específicamente el análisis predictivo, fue la primera tecnología en alcanzar la meseta de productividad en el ciclo de Big Data de Gartner.

- Datos no estructurados: Agregando significado y valor, La forma de información más grande y de más rápido crecimiento en el panorama de Big Data es lo que llamamos datos no estructurados o información no estructurada. Procedente de una variedad de fuentes, se suma al vasto y cada vez más diverso universo de datos e información.

  Para convertir las vastas oportunidades en datos e información no estructurados (que van desde archivos de texto y datos sociales hasta el texto del cuerpo de un correo electrónico), es necesario derivar el significado y el contexto. Esto es lo que permite la computación cognitiva: ver patrones, extraer significado y agregar un "por qué" al "cómo" de Big Data.

- ¿Qué hace que los (grandes) datos sean procesables?, Sin inteligencia, los datos de significado y propósito no se pueden hacer procesables en el contexto de Big Data con cada vez más fuentes, formatos y tipos de datos / información.

  Además, hay varios aspectos de los datos que son necesarios para que sean procesables. Ya sea que se trate de Big Data o de cualquier otro tipo de datos, los datos procesables para empezar son precisos: los elementos de datos son correctos, legibles y válidos. Un segundo aspecto es la accesibilidad, que también viene con varias modalidades. Otras dimensiones incluyen liquidez, calidad y organización.

- Big data en servicio al cliente, Los clientes de hoy esperan una buena experiencia del cliente y la gestión de datos juega un papel importante en ello.

  Dar sentido a los datos desde una perspectiva de servicio al cliente y experiencia del cliente requiere un enfoque integrado mediante el cual el gran volumen de información y fuentes de datos con respecto a los clientes, interacciones y transacciones debe tener sentido para el cliente que espera coherencia y sin problemas. experiencias, entre otras desde una perspectiva de servicio.

- Lagos de datos para Big Data Analíticos, Los métodos tradicionales para lidiar con volúmenes cada vez mayores y una variedad de datos en el contexto de Big Data ya no servían. Ahí es donde entraron los lagos de datos.

  Los lagos de datos son repositorios donde las organizaciones recopilan y almacenan estratégicamente todos los datos que necesitan analizar para alcanzar un objetivo específico. La naturaleza y el formato de los datos ni la fuente de datos no importa en este sentido: semiestructurada, estructurada, no estructurada, todo vale.
  [14] Big-data, Top image: Shutterstock – Copyright: Melpomene – All other images are the property of their respective mentioned owners. Disponible Online, http://Big data in action: definition, value, benefits and context (i-scoop.eu)]

2.2.11.4 INICIATIVAS Y EVOLUCIONES DE LA INDUSTRIA 4.0

Como se mencionó anteriormente el modelo de arquitectura de referencia de la Industria 4.0, la visión y el concepto de Industria 4.0 se han vuelto claramente globales y continúan haciéndolo.

En los EE. UU., la Industria 4.0 está teniendo un impacto importante en las iniciativas de fabricación inteligente y existe la colaboración con el Industrial Internet Consorcio.

Además, hay un número creciente de organizaciones y países donde la Industria 4.0 se está adoptando. Los ejemplos incluyen el Reino Unido (Industria 4.0 y el trabajo en torno a 4IR, abreviatura de cuarta revolución industrial por la EEF), Japón (donde hay, como ya se mencionó, una colaboración con la Iniciativa Robot Revolución de Japón), China (donde el esquema de la Industria 4.0 está en la base de 'Made in China 2025') y las numerosas iniciativas de la UE de las que

mencionamos algunas anteriormente. El 23 de marzo de 2017, solo la UE analizó planes para alinear las 12 iniciativas nacionales de transformación de la industria ya existentes y las 9 futuras. Básicamente, todos ellos están aprovechando el concepto de Industria 4.0, independientemente de sus muchos nombres diferentes.

Sin embargo, la expansión global de Industria 4.0 no es solo una cuestión de iniciativas o acuerdos gubernamentales. También es el resultado de un enfoque cada vez mayor entre los gigantes industriales y las empresas consultoras líderes en la Industria 4.0.

Por último, pero no menos importante, recuerde también que no solo estamos viendo una expansión global / regional de la Industria 4.0: también hay una adopción cada vez mayor de los principios y tecnologías de la Industria 4.0 en los mercados verticales más allá de la fabricación (salud, servicios públicos, ciudades inteligentes, petróleo y gas, etc.). **[11]**

CAPITULO 3

METEODOLOGÍA

3.1 METODOLOGÍA DMAIC

La Metodología DMAIC Seis Sigma (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar), está basada en el PDCA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar) y en la cual DMAIC se estructura de manera más completa y la cual es utilizada para el desarrollo de proyectos de mejora y mejora continua mediante herramientas estadísticas y metodologías, mostrando de manera tangible resultados en el desempeño de los procesos y productos, mediante la reducción de la variación, desperdició y la cual busca la satisfacción del cliente.

- **Definir**. – Definición de Problema / Selección de Proyecto
- **Medir**. – Definición del Proceso / Evaluación de la línea base y Evaluación de los Sistema de Medición
- **Analizar**. - Determinación de las variables del proceso Significativas
- **Mejorar.** - Optimización del Proceso / Validación del resultado y/o desempeño
- **Controlar**. – Control de los procesos / Resultado

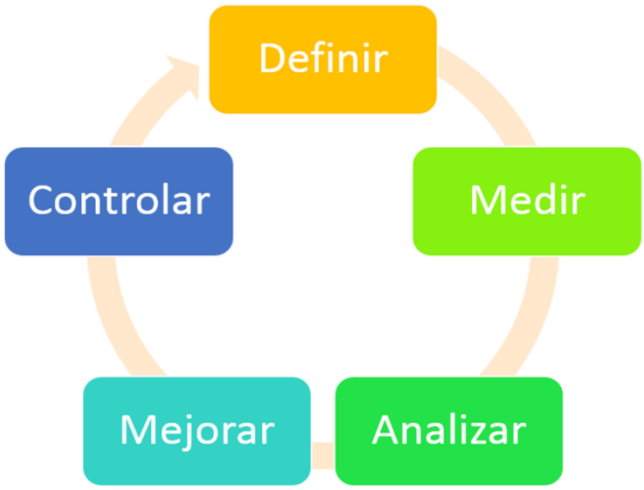
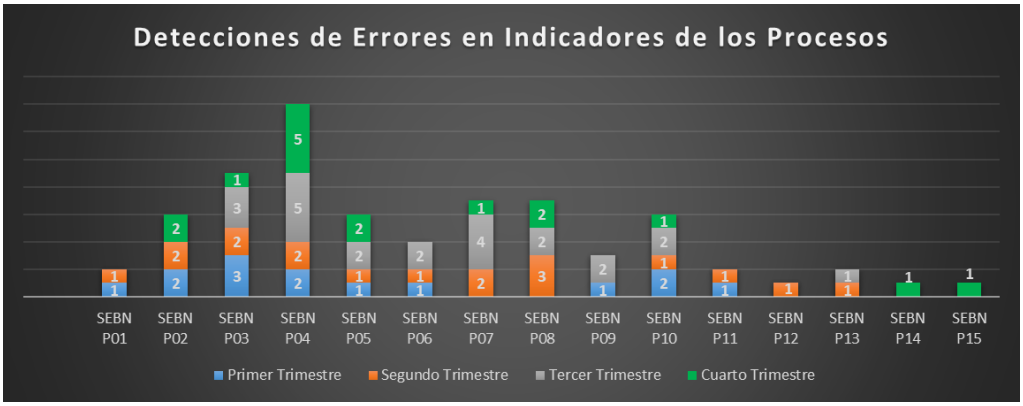


Figura 15 – Metodología DMAIC, Elaboración Propia.

3.1.1 DEFINIR

Retomando la metodología, comenzamos con la definición del problema, en SEBN.MX se cuenta con dos plantas la cuales están ubicadas en Acuamanala, Tlaxcala y en Atlixco, Puebla. Las plantas están dividas por Proyectos en Tlaxcala se cuenta con dos Proyectos VW (Interior y Motor) y Ford (Interior) estos con sus respectivos Indicadores y en Planta Atlixco solo se cuenta con el Proyecto de Ford (Motor) con sus respectivos Indicadores de seguimiento.

Esta división de proyectos genera tener una extensa definición de Indicadores KPI's, aunado a que en los últimos años se ha detectado errores frecuentemente a la hora de llenar y presentar los indicadores de cada proceso, ya que este se realiza de manera manual por cada dueño del proceso y se presentan mediante libros de Excel los cuales se tiene que ir actualizando constantemente, esto provoca que a la hora de presentar la información no sea confiable y con esto no se tomen decisiones correctas y además se utilice en promedio dos horas para su revisión.



Grafica 1 – Errores Llenado de Indicadores, Elaboración Propia.

1.6.1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Con base en la información para el planteamiento del problema, se realiza la primera medición de la cantidad de indicadores que se tienen por proyecto / planta y la cual hace que se genere un tiempo excesivo en su revisión, y que no se garantice la confiabilidad de la información, esto llevo al Siguiente métrico.

Se tiene un total de KPI's = 564 / divididos en tres niveles y da como resultado el siguiente planteamiento.

Planteamiento del Problema:

En SEBNMX los Indicadores (KPIs/QOS) , para los proyectos VWM y FORD están definidos de tal forma que se tienen un total de **564 Indicadores** , sin embargo las actividades para su seguimiento no estan siendo efectivas por su no adecuación al contexto de la Organización y a las tendencias de mercado presentadas por los clientes , provocando que su Medición, Evaluación y Alcance requiera tiempo excesivo y que estos no correspondan con la estrategia (Objetivo) del negocio.
Estructura de los KPIs/QOS::

a) 564 KPIs , divididos en 3 niveles para la Organización, de los cuales:

b) 66%, No cumplen con las características STD para un KPI y por lo tanto no generan valor para la organización.

La situación actual de estos Indicadores relacionada con su Definición, Medición y Evaluación puede llevar a la Compañía a:
1.-Toma decisiones equivocadas
2.-Perdidas economicas
3.-Proyectos mal evaluados.

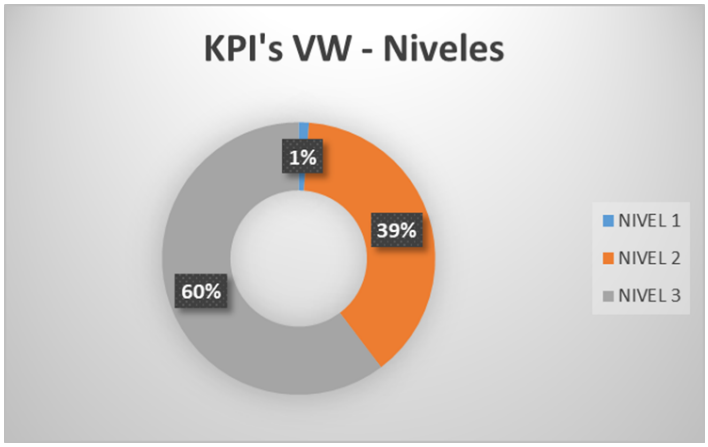
Figura 16 – Planteamiento del Problema. Elaboración Propia

Figura 17 – Project Charter de proyecto, Organización, Elaboración Propia

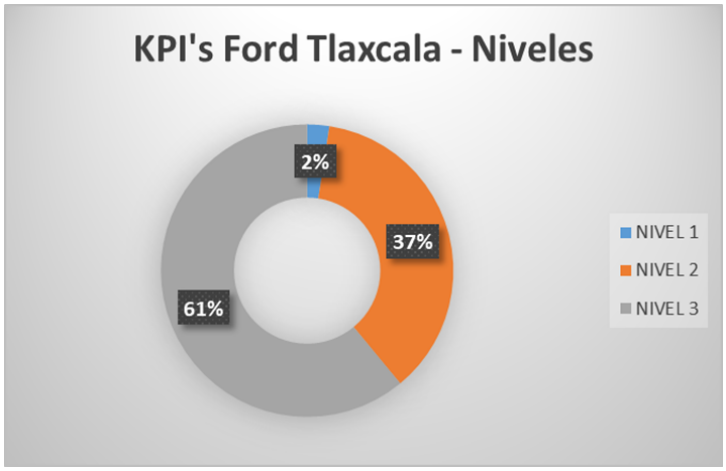
3.1.2 MEDICIÓN

El objetivo de la etapa de Medir es conocer la Situación actual del proceso o cada proceso a mejorar en específico de acuerdo con su definición y/o flujo en consecuente con las métricas de desempeño con la obtención de los datos y variables a mejorar.

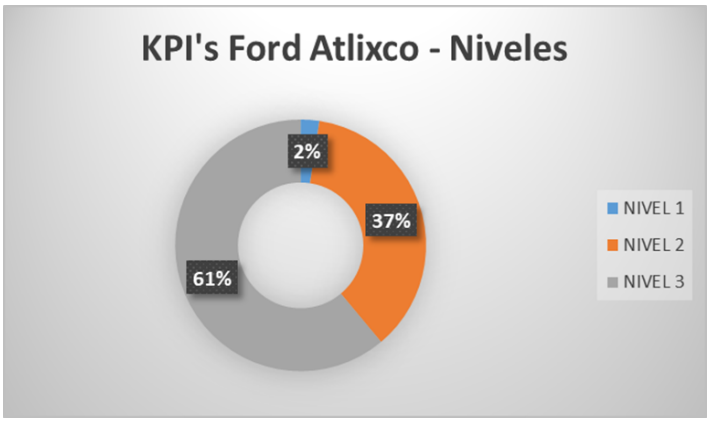
Comenzamos con la medición de los indicadores KPI's y como estaban diferidos de acuerdo con los niveles que se tiene como proyectos y el resultado se muestra en las siguientes graficas:



Grafica 2 - Indicadores proyecto VW Tlaxcala. Elaboración Propia.

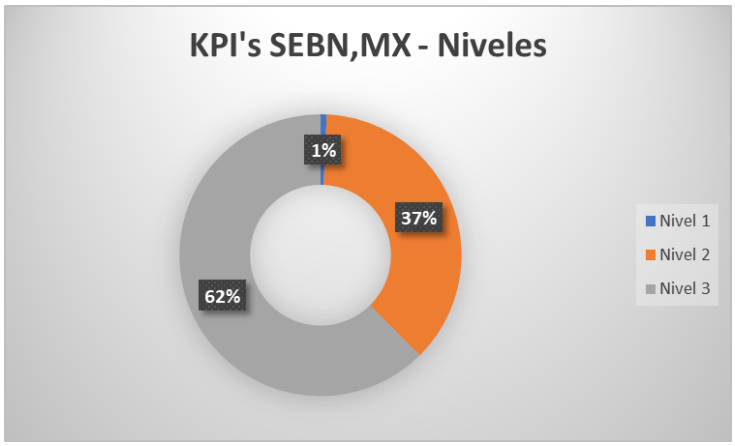


Grafica 3 - Indicadores proyecto Ford Tlaxcala. Elaboración Propia.



Grafica - 4 Indicadores proyecto Ford Atlixco. Elaboración Propia.

Con base en la información anterior se identifica la cantidad de Indicadores por proceso y categoría y en la cual se puede observar las diferencias que existe entre cada uno de los procesos arrojando el siguiente resultado.



Grafica – 5 Indicadores General SEBN, MX. Elaboración Propia.

De acuerdo con el resultado de la gráfica anterior se procede a la siguiente etapa de la metodología “Analizar” para detectar cuales de los Indicadores Agregan Valor, cuales No Agregan Valor, como se encuentran definidos y la correlación que existe entre los niveles.

3.1.3 ANALIZAR

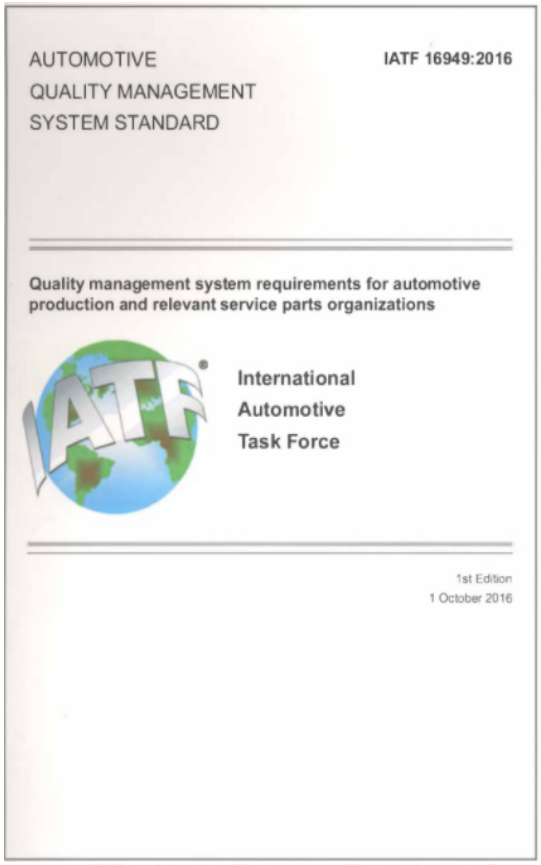
El objetivo de la etapa de Analizar es identificar las causas del problema.

En esta etapa es fundamental encontrar y detectar con base en nuestro proyecto los principales indicadores que no agregan valor y que no están correctamente definidos de acuerdo con el desempeño de cada proceso, tomaremos como ejemplo el análisis de un Proceso.

3.1.3.1 METODOLOGÍA y/o PASOS PARA EL ANÁLISIS DEL PROCESO 1.

Paso 1 Identificación de Requisitos

De acuerdo con la Norma IATF 16949 – 2016 se identifican los puntos que relación al proceso a analizar, esto para conocer qué es lo que debe evaluar, medir e identificar del Proceso mediante lo descrito en la norma.


AUTOMOTIVE
QUALITY MANAGEMENT
SYSTEM STANDARD

IATF 16949:2016

Quality management system requirements for automotive production and relevant service parts organizations

International
Automotive
Task Force

1st Edition
1 October 2016

Figura 18 – Norma IATF 16949. Primera Edición, 1 Octubre 2016 (ANFIA, AIAG, FIEV, SMMT, VDA), **[15]**

De acuerdo con el proceso a evaluar se identifican los 10 requisitos de la norma que le aplican al proceso para su correcto desempeño.

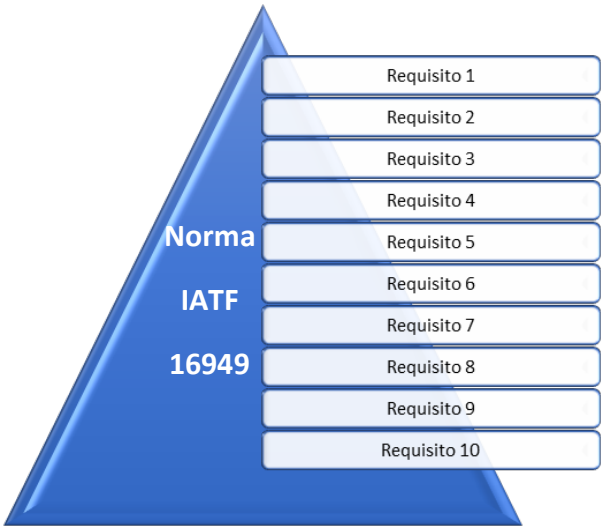


Figura 19 – Requisitos Norma IATF 16949 Aplicables al Proceso a Evaluar, Elaboración Propia

De acuerdo con la identificación de los requisitos que le aplican al Proceso, se procede con el siguiente paso.

Paso 2 Análisis del Proceso

Continuamos con el Análisis de lo descrito en el Diagrama del Proceso y/o tortuga de acuerdo con su Objetivo, Alcance, Entradas y Salidas.

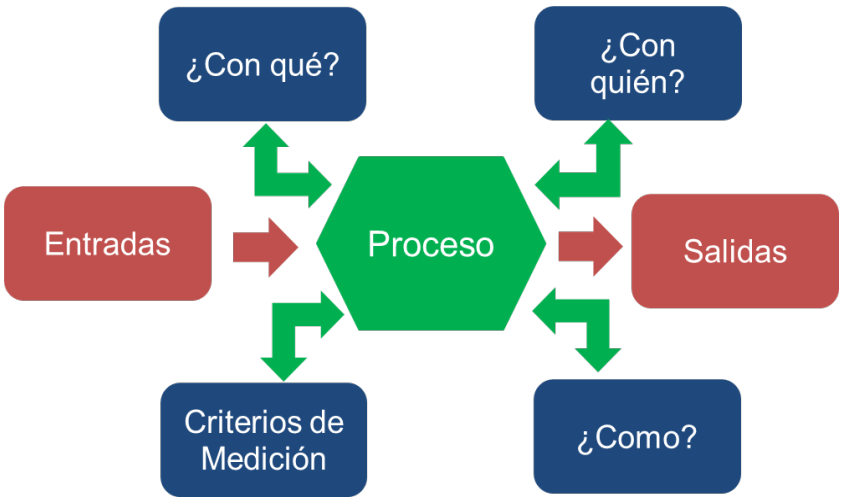


Figura 20 – Diagrama de Tortuga, Elaboración Propia.

El Diagrama de Tortuga es una herramienta esquemática de los elementos claves que conforman un proceso. Se le llama Diagrama de Tortuga por el parecido esqueleto a la tortuga. El diagrama se utiliza para ilustrar y/o describir los recursos necesarios para el proceso a realizar, dentro de su conjunto y/o características claves son; Entradas, salidas, Proceso, criterios (métricas) e información que se utiliza para el despliegue del proceso en búsqueda de la interacción de los procesos con sus entradas y salidas.

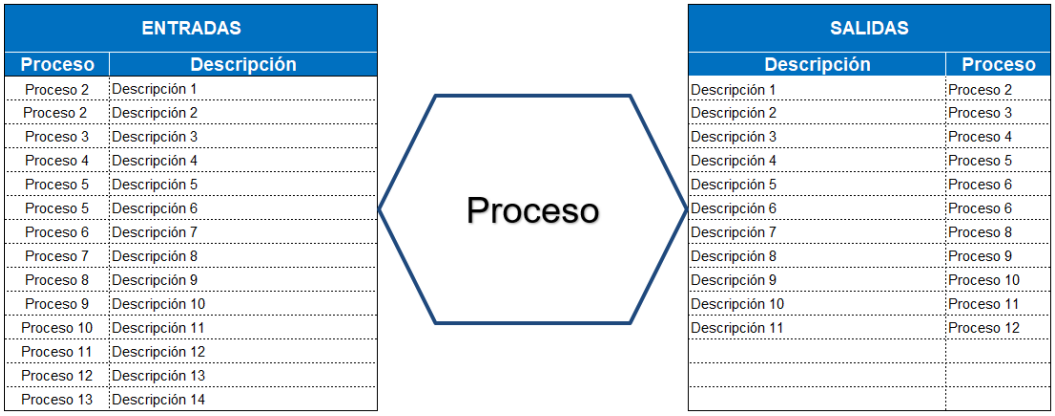
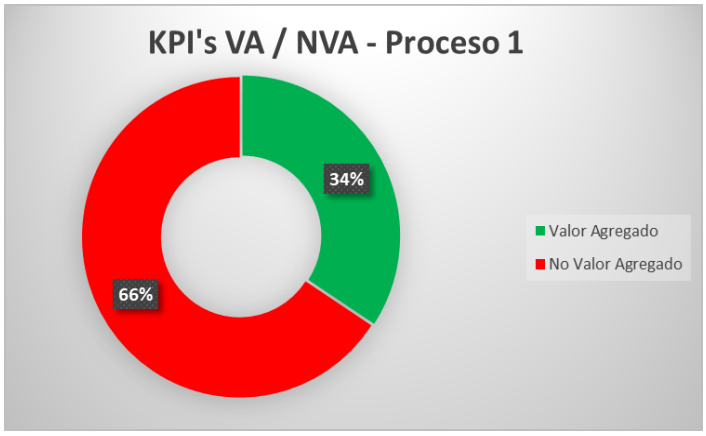


Figura 21 – Ejemplo Diagrama de Tortuga Proceso 1, Elaboración Propia.

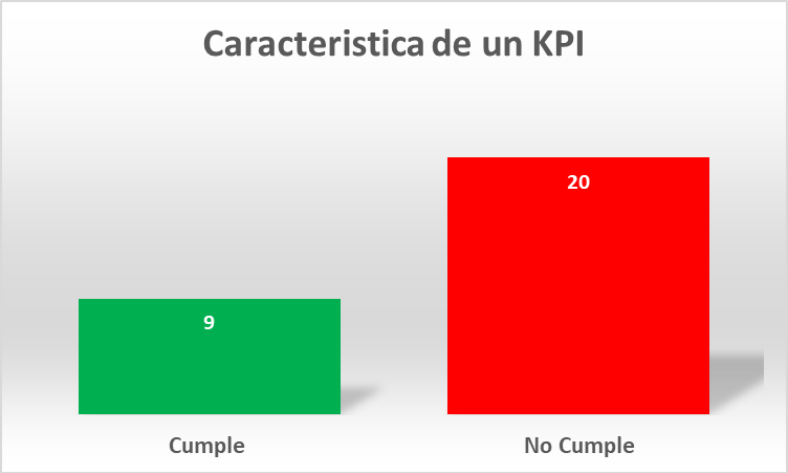
Paso 3 Revisión y análisis de Indicadores

Para este paso procedemos con la revisión de los Indicadores del Proceso 1, esto con base en lo detectado el paso anterior y ver la relación y/o el valor agregado del cómo están definidos, medidos y si tienen el cumplimiento correcto de acuerdo con lo que pide su proceso, requisitos y Objetivos de la Compañía.

Con base en esto se tiene el siguiente resultado.



Grafica 6 – Resultado KPI's Valor Agregado, No Valor Agregado, Elaboración Propia.



Grafica 7 – Resultado Característica de un KPI, Proceso 1, Elaboración Propia.

De acuerdo con lo analizado en el Proceso 1 y graficas anteriores se detecta que la incorrecta definición del proceso con lleva a definir mediciones que no agregan valor al proceso y que estas no van correlacionas con los objetivos de la compañía, a su vez esto genera que si se requiere tomar decisiones con la información de los Indicadores actuales estas no serán correctas y no aportarán valor al proceso.

Este análisis con el proceso 1 se efecto para los 15 procesos que actualmente tiene la compañía para ir detectando los requisitos de la norma por cada proceso y revisiones de su proceso.

3.1.4 MEJORAR

El objetivo de la Etapa de Mejorar es presentar las soluciones y/o oportunidades de mejora identificadas en la etapa anterior, parte de las soluciones se requiere probar ya que se pueden encontrar diferentes soluciones de mejora en una misma causa si lo requiere.

Para este Proyecto se realizaron dos propuestas de Mejora las cuales se desarrollarán en 2 etapas, estas son:

Etapa 1

Propuesta 1 – Implementación de Metodología Balanced Scorecard

Mediante la Metodología Balanced Scorecard descrito en el capítulo 3 y el Método SMART se busca definir los indicadores de la compañía, los cuales agreguen valor y tenga una correcta medición y definición hacia los objetivos estratégicos de la compañía.

El Método SMART – **S**pecific (Especifico), **M**easurable (Medible), **A**chievable (Alcanzable), **R**elevant (Relevante), **T**ime-Orient (En el tiempo).

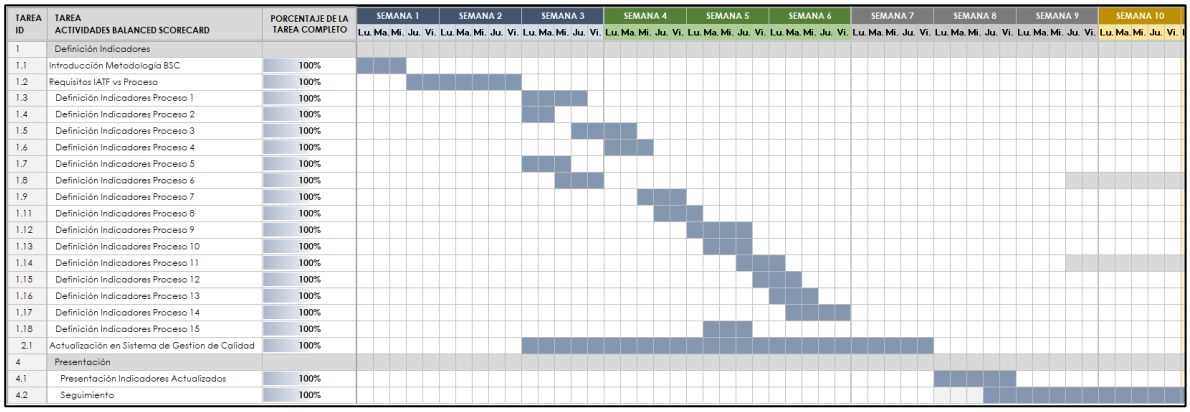
Este método está diseñado para alcanzar, definir objetivos y metas de forma clara, concisa y sencilla para que estos puedan ser cumplidos de manera clara y en búsqueda del éxito en lo definido.

Figura 22 – Método SMART, Elaboración Propia

Para llevar a cabo la implementación de la metodología y definición de los Indicadores de cada proceso se realizó la Introducción de la Metodología a los Directores y Gerentes, y se acordó la revisión de su proceso con cada gerente para ir definiéndolos de acuerdo con los Objetivos que definieron los Directores.

Figura 23 – Definición de Indicadores, Elaboración Propia.

Para la revisión con cada gerenta se presentó el Diagrama Gantt en el cual se definieron las actividades a revisar y las fechas con la reunión para la definición de cada indicador de acuerdo con los procesos que se tienen declarados en el Sistema de Gestión de Calidad.



TAREA ID	TAREA ACTIVIDADES BALANCED SCORECARD	PORCENTAJE DE LA TAREA COMPLETO
1	Definición Indicadores	
1.1	Introducción Metodología BSC	100%
1.2	Requisitos IATF vs Proceso	100%
1.3	Definición Indicadores Proceso 1	100%
1.4	Definición Indicadores Proceso 2	100%
1.5	Definición Indicadores Proceso 3	100%
1.6	Definición Indicadores Proceso 4	100%
1.7	Definición Indicadores Proceso 5	100%
1.8	Definición Indicadores Proceso 6	100%
1.9	Definición Indicadores Proceso 7	100%
1.11	Definición Indicadores Proceso 8	100%
1.12	Definición Indicadores Proceso 9	100%
1.13	Definición Indicadores Proceso 10	100%
1.14	Definición Indicadores Proceso 11	100%
1.15	Definición Indicadores Proceso 12	100%
1.16	Definición Indicadores Proceso 13	100%
1.17	Definición Indicadores Proceso 14	100%
1.18	Definición Indicadores Proceso 15	100%
2.1	Actualización en Sistema de Gestion de Calidad	100%
4	Presentación	
4.1	Presentación Indicadores Actualizados	100%
4.2	Seguimiento	100%

Tabla 7 – Plant Gantt - Indicadores, Elaboración Propia

Etapa 2

Propuesta 2 – Desarrollo de Interfaz para la Automatización de Indicadores

Para esta etapa una vez definidos los indicadores, se procede a desarrollar el sistema y/o interfaz para los Indicadores.

El desarrollo de eta interfaz se realizará con el departamento de IT mediante el formato Actual de Indicares.

Figura 24 – Draft Diseño de Sistema de Indicadores - 1, Elaboración Propia

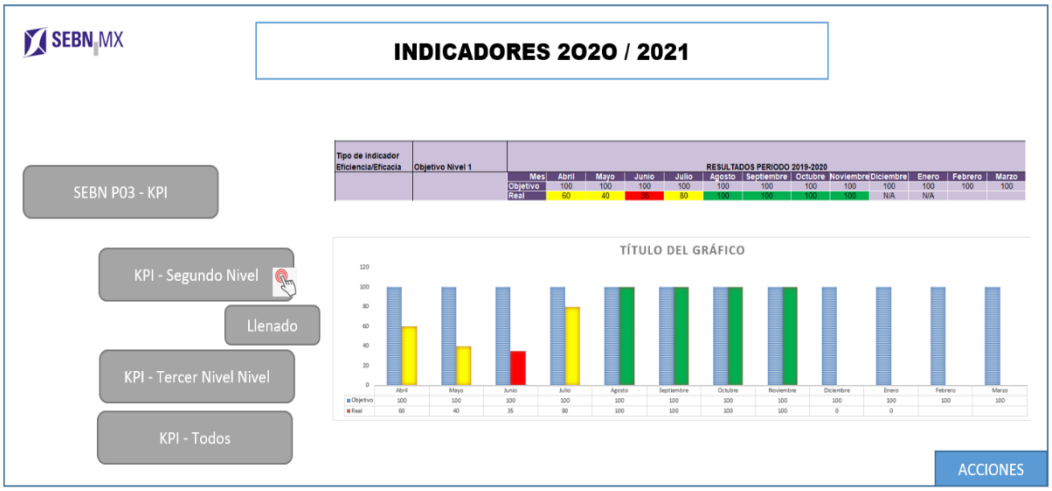


Figura 25 – Draft Diseño de Sistema de Indicadores - 2, Elaboración Propia

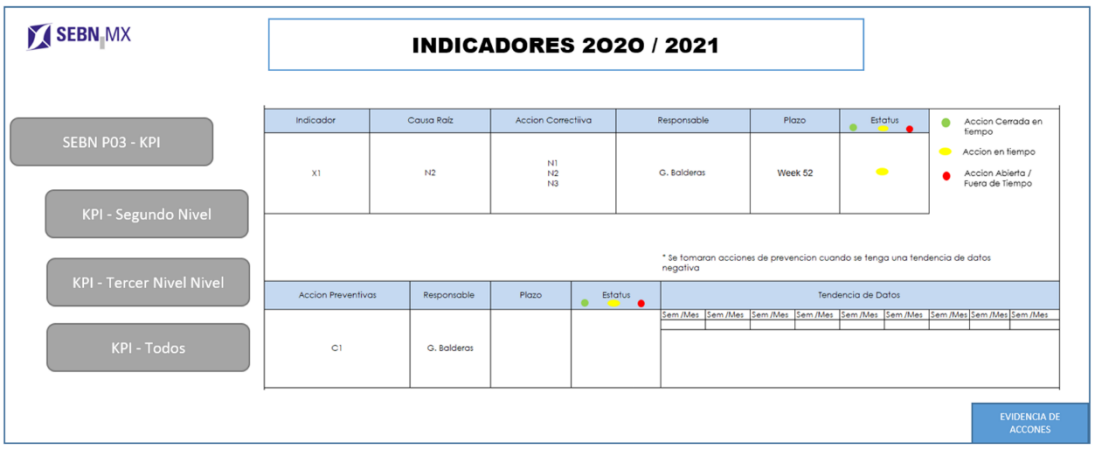


Figura 26 – Draft Diseño de Sistema de Indicadores - 3, Elaboración Propia

Figura 27 – Draft Diseño de Sistema de Indicadores - 4, Elaboración Propia

Para el desarrollo del Sistema se consideraron los siguientes puntos:

- Visualización de KPI´s por Proceso y Niveles
- KPI's iluminados de Color de acuerdo con el cumplimiento (Verde – Dentro de Objetivo, Amarillo – No cumple el Objetivo, Rojo – No Cumple con el objetivo y afecta al cliente)
- Apertura de Plan de Acción cuando no se cumple el Objetivo (Rojo o Amarillo)
- Notificaciones de Acciones Abiertas
- Visualización de Evidencia
- Descarga de Evidencia

- Validación de Acciones

Con el desarrollo de este Sistema se Automatizará y Optimizará el Proceso de gestión de Indicadores el cual logrará:

- Llenado Correcto
- Visualización de la Información Fácilmente y comprensible
- Análisis de datos específicos confiables
- Seguimiento de las Acciones
- Reducción el tiempo de la toma de decisiones

3.1.5 CONTROLAR

El Objetivo de la Etapa de Control consiste en implementar correctamente las acciones echas en la etapa pasada, esto para mantener los estándares, objetivos y cumplimientos del Proceso además se continua con la Mejora Continua del Proceso.

Para el control de este proyecto se desarrolló una instrucción la cual describe la Metodología para la definición de los Indicadores de acuerdo con (Balanced Scorecard) y las personas responsables que estarán interactuando en:

- Definición de Indicadores de acuerdo con actualizaciones y fechas estipuladas
- Actualización del Software (Sistema)
- Flujo del Proceso (desarrollo)
- Recolección de Información
- Definición de Acciones

Esta instrucción se agregó en el Sistema de Gestión de Calidad y los Principales responsables para que este proceso se continúe mejorando serán los Directores COO y CFO.

Además, otros procesos Involucrados como consecuente serán los procesos de Mejora Continua y IT para las actualizaciones correspondientes de acuerdo con la Metodología y Sistema (Software).

Figura 28 – Instrucción para la definición de Indicadores estratégicos
Organización, Elaboración Propia

Figura 29 – Diagrama de Flujo definición de Indicadores estratégicos,
Organización, Elaboración Propia

CAPITULO 4

RESULTADOS DEL PROYECTO

4.1 IMPLEMENTACIÓN SISTEMA APP INDICADORES

El desarrollo del sistema de se realizó con el departamento de IT, mediante el draft presentado en el Capítulo anterior, etapa de Mejora, se comenzó a trabajar el diseño, empezando con la generación de la base de datos de los indicadores definidos en la compañía de acuerdo con la estructura que deberá tener y que se deberá medir y presentar en el Sistema.

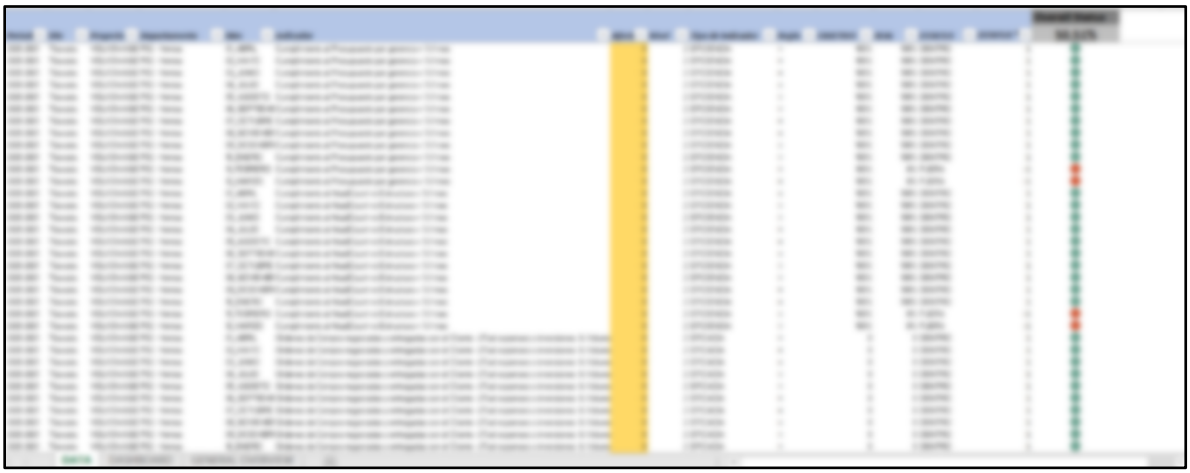


Figura 30 – Base datos Indicadores, Organización, Elaboración IT, SEBN.MX

Una vez generada la base de datos de los indicadores, se trabajo en el desarrollo del sistema para de acuerdo con los requerimientos deberá tener, mediante un diagrama Gantt de entregas, se realizaron ajustes al Sistema para el desarrollo correcto.

TAREA ID	TAREA TÍTULO	TAREA RESPONSABLE	PORCENTAJE DE LA TAREA COMPLETO
1	Sistema par Indicadores		
1.1	Desarrollo Sistema	J. Luis Gomez	100%
1.2	Recolección de Base de datos	G. Balderas	100%
1.3	Revisión 1	Team	100%
1.4	Ajustes	J. Luis Gomez	100%
1.5	Revisión 2	Team	100%
1.6	Ajustes	J. Luis Gomez	100%
1.6	Revisión 3	Team	100%
1.6	Sistema Desarrollado	J. Luis Gomez	100%
2	Presentación de Sistema / Dirección		
2.1	Implementación	G. Balderas	100%
2.2	Validación	Dirección	100%

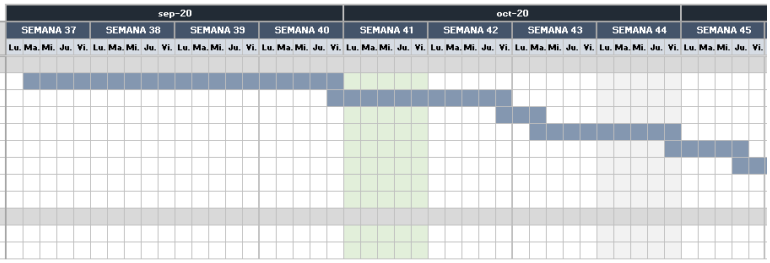


Tabla 8 – Plan Gantt, Desarrollo de Sistema, Organización, Elaboración Propia

4.1.1 IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

Desarrollado el Sistema se implementa para la revisión y presentación de los Indicadores.

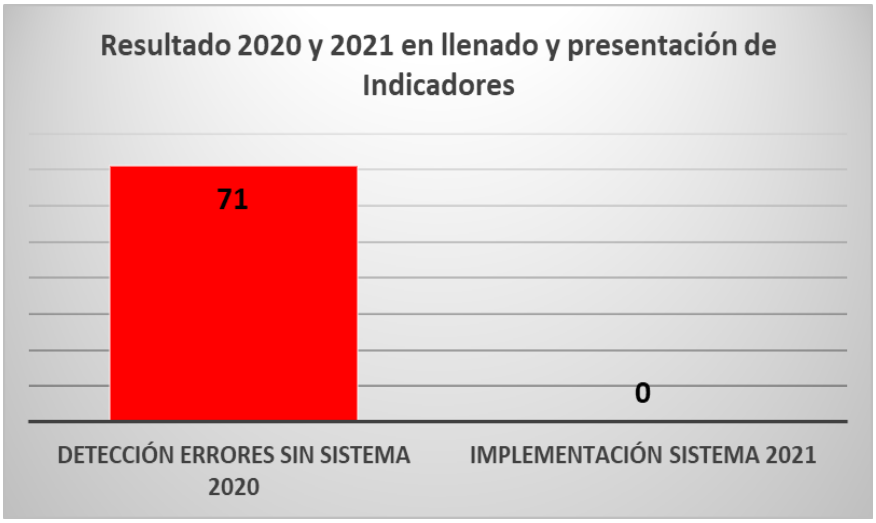
Figura 31 – Sistema para Indicadores, Elaboración IT, SEBN.MX

4.2 RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados con la reducción de los Indicadores en la compañía.

KPI's 2019	KPI's 2020	Disminución KPI's
564	306	258
100%	54%	46%

Tabla 9 – Resultado Indicadores, Elaboración Propia



Grafica 8 – Resultado 2020 y 2021 en Llenado y presentación de Indicadores, elaboración propia.

CAPITULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIÓN GENERAL

De manera General el presente proyecto radica en continuar con la metodología y la correcta definición de los medibles de la organización mediante la obtención de información y un plan estratégico completo que involucre todos los factores de manufactura y Costos, ya que de esto depende la continuidad de una organización, a su vez da una ventaja competitiva en tema tecnológico y desarrollo de herramientas que interactúan en la correlación de la manufactura con los temas financieros esto genera un valor agregado en la organización.

Este desarrollo e implementación del proyecto representa un avance fundamental para ir integrando la industria 4.0 en la compañía y da pie a continuar con las siguientes etapas del proyecto para seguir mejorando continuamente la recolección de la información de manera confiable y que se logren tomar decisiones correctamente dentro de la compañía.

En el desarrollo del proyecto se pudo observar los siguientes puntos:

- El conocimiento de cada proceso es fundamental a la hora de definir que es lo que se quiere medir
- El conocimiento de los requerimientos de la norma y del cliente en fundamental para el proceso
- La Falta de conocimiento impide definir correctamente cada proceso

5.2 RECOMENDACIONES

El desarrollo de este Proyecto conllevo a continuar con otras etapas, las cuales serán fundamental para continuar con el desarrollo e interacción de todos los indicadores y procesos de manufactura para su automatización, correcta medición y seguimiento especifico.

En la siguiente figura se muestra la etapa que ya se implementó y las siguientes que se estarán implementando junto con sus alcances de cada una de las etapas para la implementación.

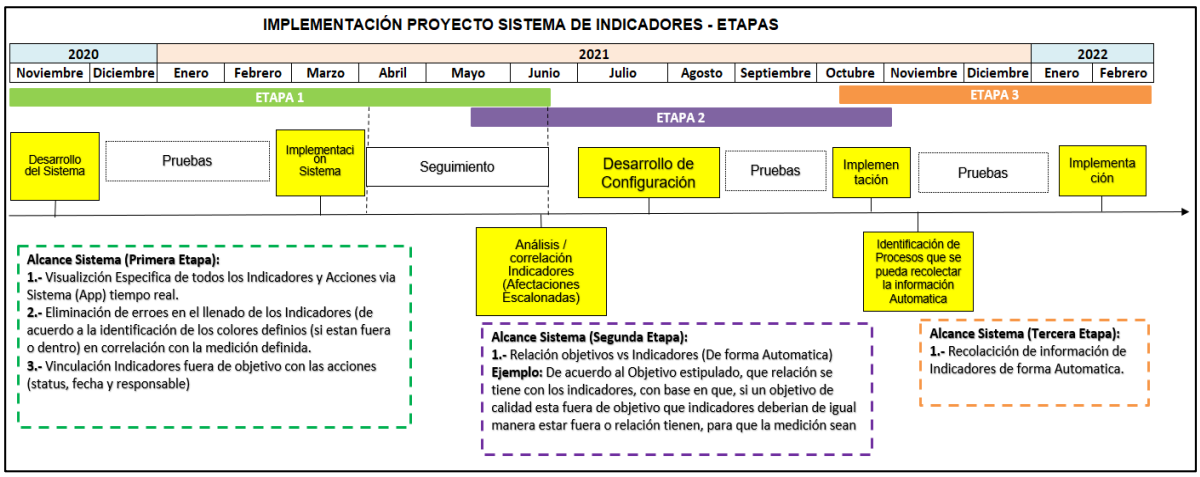


Figura 32 – Implementación Proyecto Sistema de Indicadores Etapas, elaboración Propia.

BIBLIOGRAFIAS

[1] Gabriel Roncancio, 30 Enero 2015, Estrategia: ¿Qué es? y las herramientas para crearla, Disponible Online; **https://gestion.pensemos.com/estrategia-que-es-y-las-herramientas-para-crearla]**

[2] Análisis de Porter; https://gestion.pensemos.com/herramientas-para-elaborar-la-estrategia

[3] Gabriel Roncancio, 13 diciembre 2015, Estrategia: ¿Qué es? y las herramientas para crearla, Disponible Online; **https://gestion.pensemos.com/estrategia-que-es-y-las-herramientas-para-crearla**

[4] Alexander Osterwalder y Yves Pigneur, "Generación de Modelo de Negocio, Grupo Planeta, 2011

[5] Robert S. Kaplan, David P. Norton, "Cuadro de Mando Integral", Centro de Libros PAPF, S. L. U., 2009, Gestión 2000, Grupo Planeta, Av. Diagonal, 662-664,0830 Barcelona, España. Online – Disponible: **https://leer.amazon.com.mx/?asin=B00FKBVJUO**

[6] Alice Sanna, "Cuadro de mando integral", Libro realizado por primento, socio digital de editores, 50minutos.es, 2018.

[7] Cuatro perspectivas (Robert S. Kaplan, David P. Norton Harvard Business Review - Julio 2007)

[8] Digital Transformation online to digital business transformation; Digital transformation: online guide to digital transformation (i-scoop.eu)

[9] La Manufactura, Share América – 24 de Noviembre 2017; La manufactura en Estados Unidos crece a un ritmo récord | Share América

[10] Por Behnam Tabrizi, Ed Lam, Kirk Girard, y Vernon Irvin, Marzo 13, 2019, La transformación digital no se trata de tecnología, Disponible Online, http://Digital Transformation Is Not About Technology (hbr.org)]

[11] Mario Fernández, INDUSTRIA 4.0: Tecnologías y Gestión en la Transformación Digital de la Industria Edición Kindle, Disponible Online, **https://Kindle Cloud Reader (amazon.com.mx)**

[12] Fases de las Industrias, https://pyxis.cat/es/industria-4-0/

[13] Fran Yañez, La Meta es la Industria 4.0: Descubre la tecnología que hace posible la nueva Revolución Industrial Edición Kindle Disponible Online, **https://Kindle Cloud Reader (amazon.com.mx)**

[14] Big-data, Top image: Shutterstock – Copyright: Melpomene – All other images are the property of their respective mentioned owners. Disponible Online, http**://Big data in action: definition, value, benefits and context (i-scoop.eu)**

[15] Norma IATF 16949. Primera Edición, 1 Octubre 2016 (ANFIA, AIAG, FIEV, SMMT, VDA); **Iatf 16949-2016 (slideshare.net)**