



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Contaduría y Administración
Licenciatura en Economía Empresarial



**Evaluación y descripción del proyecto de inversión “H60” para la planta de
Engranés Cónicos.**

Tesis

**Para obtener el título de:
Licenciado en Economía Empresarial**

**Presenta:
David Andrés Lara Preciado**

**Dirigido por:
Dr. Ignacio Almaraz Rodríguez**

Agosto, 2016.



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Contaduría y Administración
Licenciatura en Economía Empresarial



**Evaluación y descripción del proyecto de inversión “H60” para la planta de
Engranajes Cónicos.**

Tesis

Para obtener el título de:

Licenciado en Economía Empresarial

Presenta:

David Andrés Lara Preciado

Dirigido por:

Dr. Ignacio Almaraz Rodriguez

Dr. Ignacio Almaraz Rodriguez

Presidente

Dra. Denise Gómez Hernandez

Secretario

Dra. Julia Hirsch

Vocal

Dra. Graciela Lara Gómez

Sinodal

M en I. Héctor Fernando Valencia Pérez

Sinodal

Centro universitario

Querétaro, Qro

Agosto, 2016.

RESUMEN

En un mercado donde las ventajas competitivas entre las empresas forman parte del proceso de toma de decisiones para los nuevos proyectos, las cuales buscan satisfacer al cliente mediante calidad en producto, costo y tiempo de entrega, es necesario abordar estos temas desde diferentes perspectivas, por ejemplo el tamaño de la planta y el tiempo de vida del proyecto.

Durante la investigación se uso el concepto de economías de escala para la justificación en el aumento de la producción para lograr una disminución en los costos, al conocer los costos del proceso de producción y usando un pronóstico de ventas calculamos el punto de equilibrio operativo, financiero y total, usando la información contable obtenida del balance general y del estado de resultados para el cálculo de razones financieras con la finalidad de justificar la adquisición de una maquinaria extra para incrementar la capacidad instalada en la planta ENCO.

Como resultado se tomó la decisión de adquirir la maquinaria, después de analizar el pronóstico de ventas y el tiempo de vida del proyecto, debido a que esta misma maquinaria puede ser usada para distintos números de parte y en proyectos con características similares.

Palabras clave: (Proyectos de inversión, Costos, Razones financieras)

DEDICATORIA

Esta investigación está dedicada a mis padres (María Auxilio y David), a todos mis familiares y seres queridos que ocupan u ocuparon un lugar importan para la realización de la misma, gracias a su constante apoyo hicieron de esta investigación una realidad.

AGRADECIMIENTOS

A mi Director de tesis el Dr. Ignacio Almaraz Rodriguez por su paciencia y apoyo para lograr el objetivo de esta investigación.

Índice

INTRODUCCIÓN	1
1.1 Justificación	2
1.2 Objetivos	5
CAPÍTULO SEGUNDO	6
2. Historia de Dana y Engranés Cónico.	6
2.1 Historia Dana.	6
2.2 Historia de Engranés Cónicos	7
CAPÍTULO TERCERO.....	10
3. Marco teórico enfocado a los factores claves del éxito de ENCO	10
3.1 Costo competitivo internacional, Estado de resultados, Flujo de efectivo y Razones financieras.	10
3.2 Tecnología de manufactura y calidad centrada en la satisfacción de los clientes.	20
3.3. Factores claves como resultados en ventas.	31
3.4. Razones financieras, herramientas de análisis.	33
3.5. Factores claves como resultados de gestión.....	36
CAPITULO CUARTO.	41
4. METODOLOGIA	41
4.1 Proyecto H60	41
CAPITULO QUINTO	43
5. Resultados y discusión.....	43
CAPITULO SEXTO	60
6. Conclusiones.....	60
Bibliografías.....	66

Índice de tablas

Tabla 1. Resumen Automotriz 2010 y 2011. Cifras al cierre del año.....	4
Tabla 2. Porcentajes de ventas	8
Tabla 3. Tiempo de maquinado en minutos.....	44
Tabla 4. Estado de resultados de cortadora de dientes en miles de dólares.....	48
Tabla 5. Valores de costos fijos y variables.....	49
Tabla 6. Estado de resultados de cortadora de dientes en miles de dólares.....	51
Tabla 7. Valores de retorno sobre ventas.....	53
Tabla 8. Estado de resultados de cortadora de dientes para cálculo del punto de equilibrio en miles de dólares.....	57

Índice de Figuras

Figura 1. Grafica de Costo Medios.....	11
Figura 2. Gráfica de curva de costos.....	12
Figura 3. Grafica de curva de costos medios a corto y largo plazo.....	13
Figura 4. La minimización de los costos.....	14
Figura 5. La minimización de los costos con un desplazamiento de la restricción tecnológica. .	15
Figura 6. Un conjunto de producción.....	20
Figura 7. Un conjunto de producción con rendimientos constantes de escala.....	21
Figura 8. Ciclo de Deming.....	22
Figura 9. Diagrama de metodología seis sigma.....	25
Figura 10. Diagrama de causa efecto.....	26
Figura 11. Los cinco factores de la competencia que determinan la rentabilidad de una industria.	30
Figura 12. Cuadro de mando integral como una estructura.....	37
Figura 13. Grafica de pronóstico de ventas de engranes cónicos.....	45
Figura 14. Grafica sobre pronóstico de producción.....	47
Figura 15. Grafica de los valores de <i>cash flow</i> con una producción al 80% y 100%.....	52
Figura 16. Gráfica de los valores del Margen de Utilidad con una producción al 80% y 100%.	54
Figura 17. Gráfica del <i>cash flow</i> para análisis de escenario en miles de dólares.....	58

CAPÍTULO PRIMERO

INTRODUCCIÓN

En lo largo de la presente investigación se aborda la toma de decisiones para nuevos proyectos con base en las ventajas competitivas, de la empresa Engranés Cónicos S.A. de C.V.

El objetivo es analizar la toma de decisiones dentro de la empresa basándose en los requerimiento que tiene el cliente, con la finalidad de satisfacerlo mediante calidad en producto, bajo costo y tiempo de entrega, esto como base de las ventajas competitivas que tiene la empresa sobre sus competidores dentro del mercado.

Se abordaran estos temas desde el punto de vista de la empresa, en cuanto al tamaño de la planta y del cliente el cual busca tener su producto con la calidad y requerimientos necesarios. En base a los requerimientos necesarios se analiza el tiempo de vida del proyecto, mediante el uso de estados financieros los cuales nos brindan información a través de los diferentes periodos y sus cambios de acuerdo a la etapa en la que se encuentra el proyecto.

Usando la información financiera obtenida se analiza y se toma la decisión si invertir o no en el nuevo proyecto, usando de igual manera políticas internas de la empresa y su cadena de proveedores y clientes.

1.1 Justificación

En un ambiente empresarial y en específico en el sector de autopartes acoplarse a las nuevas preferencias de consumo genera que la toma de decisiones en un sentido de análisis de nuevos proyectos sea importante por la rentabilidad que pueda tener el proyecto según las políticas de la empresa.

Es así como en un mundo en constante cambio es necesario valorar los cambios en cuanto al lanzamiento de un nuevo proyecto, un nuevo proyecto puede ir desde una idea nueva hasta cambiar la forma en que hacemos algún producto o el producto en sí mismo. En el caso que analizaremos el proyecto consiste en la justificación de unidades adiciones en la línea de producción. Las empresas gastan gran cantidad de recursos en la toma de decisiones sobre la compra de maquinaria, basados en las exigencias que tenga el mercado en cuanto a demanda como en especificaciones técnicas del producto y guiado de igual manera por la etapa del ciclo económico de ese momento.

Si bien a finales del 2008 y principios del 2009 el mercado automotriz fue uno de los afectados por la crisis que se veía en ese momento, según el informe de la industria automotriz en México en 2012 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía(INEGI) la variación porcentual anual de producción de automóviles (se incluyen automóviles, camiones ligeros, pesados, autobuses foráneos, chasis para pasaje, tractocamiones, segmento construcción/otros, automóviles para exportación y camiones para exportación) del 2008 con respecto al 2009 disminuye a un valor de -28.3%, por lo tanto esta disminución es afectada por la poca producción de automóviles totales en

México, comparado con el valor de la variación porcentual anual del año 2009 al 2010 el valor es de 50% lo cual nos muestra un cambio significativo en estos periodos. Pero en un mercado que poco a poco retoma los niveles de producción con un valor total de automóviles en el año 2010 de 2,346,415 unidades y que para el año 2011 tenían una producción total de automóviles de 2,653,525 unidades, lo cual nos da una aumento de 307,110 automóviles producidos de un año a otro, nos ayuda a reconocer la importancia de nuevos proyectos para cumplir con los niveles de producción creciente. Tabla 1.

Tabla 1. Resumen Automotriz 2010 y 2011. Cifras al cierre del año.

Concepto	2010	2011 ^P	Variación porcentual anual		
			2009/2008	2010/2009	2011/2010
1. Importancia económica^a					
Participación % en el valor agregado bruto					
A precios corrientes					
Nacional	2.3	2.8	- 0.2 ^b	- 0.4 ^b	0.5 ^b
Manufacturero	12.6	15.3	- 0.5 ^b	- 2.1 ^b	2.7 ^b
A precios constantes de 2003					
Nacional	2.5	3.3	0.0 ^b	- 0.7 ^b	0.9 ^b
Manufacturero	14.0	18.1	0.2 ^b	- 3.5 ^b	4.1 ^b
Valor agregado bruto en valores básicos (Millones de pesos)					
A precios corrientes	257 154	346 859	1.7	- 17.6	34.9
A precios constantes de 2003	195 173	277 546	0.5	- 27.9	42.2
Producción bruta en valores básicos (Millones de pesos)					
A precios corrientes	816 677	1 122 405	2.3	- 17.0	37.4
A precios constantes de 2003	613 497	876 303	- 0.4	- 28.5	42.8
Consumo intermedio (millones de pesos)					
A precios corrientes	559 523	770 546	2.6	- 16.8	37.7
A precios constantes de 2003	418 324	598 757	- 0.8	- 28.8	43.1
2. Estructura productiva					
Producción anual de vehículos (Unidades)	2 346 415	2 653 525	- 28.3	50.0	13.1
Automóviles	282 697	321 662	- 30.0	41.8	13.8
Camiones ligeros	102 295	105 745	- 46.0	25.2	3.4
Camiones pesados	28 619	35 090	- 36.9	32.4	22.6
Autobuses foráneos	773	981	- 51.0	- 13.6	26.9
Chasis para pasaje	5 190	4 073	- 52.7	17.1	- 21.5
Tractocamiones	48 944	53 123	- 5.1	70.3	8.5
Segmento construcción/otros	2 113	2 708	- 82.2	283.5	28.2
Automóviles para exportación	1 186 272	1 367 504	- 26.5	46.3	15.3
Camiones para exportación	689 512	762 639	- 26.0	65.8	10.6

Fuente: La Industria Automotriz en México 2012 en 2012.

En el caso de la empresa Engranés Cónicos S.A. de C.V. (ENCO) en el documento de liderazgo redactado por los miembros de *staff* en el año de 1999 mencionan que se cuentan con la capacidad instalada para satisfacer la demanda nacional de engranes cónicos y se adopta una estrategia de ventas enfocada en la diversificación de clientes, en específico en juegos de engranes cónicos para

exportación, con la finalidad de incrementar la capacidad instalada, basando su éxito de ventas en factores claves como la calidad centrada en la satisfacción de los clientes, tecnología de manufactura, costo competitivo internacional y el liderazgo y participación del personal, se dejara de lado el liderazgo y participación del personal y solo nos centraremos en los tres factores claves para explicar el caso.

1.2 Objetivos

Objetivo general:

Analizar las variables cuantitativas, que ayudan a decidir sí se adquiere maquinaria para incrementar la capacidad instalada en la planta ENCO y garantizar el cumplimiento de la demanda de nuevos proyectos.

Objetivos específicos:

- Analizar, enlistar y nombrar cuales son las ventajas competitivas de ENCO.
- Mediante el uso de razones financieras analizar la toma de decisiones.
- Determinar la relación del tamaño de la planta con las ventajas competitivas y el uso de razones financieras.
- Identificar cual proceso de producción brinda ventajas competitivas.

CAPÍTULO SEGUNDO

2. Historia de Dana y Engranés Cónico.

2.1 Historia Dana.

Según la publicación de *the story of Dana Corporation* publicada por *Dana Corporation* la empresa nace en 1904 cuando un estudiante de ingeniería llamado Spicer dejó la universidad de Cornell para iniciar un nuevo negocio en un rincón de una fábrica de New Jersey. Spicer patentó un diseño revolucionario, la primera junta universal práctica para transmisión de potencia para automóviles, esta innovación hizo que la transmisión de la energía evolucionara.

Con el apoyo, diseños de Spicer y con el impulso de Charles Dana un político, abogado y financista, la compañía comenzó a expandir su gama de productos. En 1904 la unión de ambos tiene como resultado la fundación de la compañía *Spicer Universal joint Manufacturing Company*. A mediados de los años 20's ya había 1,500 personas en las instalaciones y cambian el nombre a *Spicer Manufacturing Company*, se fomenta una cultura orientada a su gente. *Dana Holding Corporation* nace en los años 50's, sigue impulsando una cultura orientada a las personas. Para la década de los 70's *Dana Corporation* contaba con 16,000 personas empleadas en 23 plantas. A finales de los 80's las ventas de Dana exceden los 4 billones de dólares anuales, para los 90's comienza a cotizar en el mercado de valores con la oferta pública de sus acciones. En la actualidad *Dana Corporation* cuenta con 116 plantas en 26 países de todo el mundo y cuenta con 44,000 personas.

2.2 Historia de Engranés Cónicos

En el documento de liderazgo publicado por el *staff* la planta Engranés Cónicos S.A. de C.V. es una empresa mexicana del grupo UNIK perteneciente al sector de autopartes del grupo DESC. Inicio sus operaciones en Agosto de 1976 en la ciudad de Querétaro, como una estrategia de descentralización y expansión del grupo para satisfacer el crecimiento del mercado automotriz nacional con una capacidad inicial de 150,000 juegos de engranes anuales. La relación que tenía Dana con ENCO era como proveedor de la tecnología en el proceso de manufactura, en donde tiempo después Dana haría la adquisición de ENCO. ENCO forma parte de los proveedores directos de la empresa Ejes Tractivos S.A. de C.V.

ENCO participa en el mercado nacional como proveedor de autopartes tanto de equipo original como en el mercado de refacciones, los cuales incluyen todos los vehículos comerciales ligeros con tracción trasera vendidos en el país y gracias al crecimiento que obtuvo en 1999 incursiono en el mercado de equipo para la construcción y agrícola.

Al hablar de exportaciones se tiene siete principales países Estados Unidos, Colombia, Venezuela, India, Tailandia, Argentina y Turquía, en donde las ventas de equipo original se entregan directamente en las plantas ensambladoras de ejes de tracción y estas a su vez en las plantas terminales. En la venta de artículos de repuesto tanto el nacional como el de exportación se realiza por medio de distribuidores mayoristas. Se tiene los diferentes porcentajes de ventas de acuerdo a la clasificación que se hizo. Tabla 2.

Tabla 2. Porcentajes de ventas

Mercados	Contribución en las ventas
Equipo Original Nacional Automotriz	23%
Equipo Original Exportación Automotriz	40%
Refacciones Nacionales	19%
Refacciones Exportación	13%
Industrial	3%
Agrícola	2%

Fuente: Elaboración propia con datos de ENCO.

En la planta son proveedores directos los que proveen de materia prima, se clasifica como forja y barra de acero, del total de la materia prima básica el 80% de la forja (pieza de metal sin ningún acabado) son surtidas por proveedores nacionales y el otro 20% son surtidas por proveedores extranjeros al igual que el 100% de las barras de acero. En cuanto a materiales indirectos que son los que se usan durante el proceso de producción se tiene un abastecimiento del 80% de doce proveedores los cuales son catalogados como proveedores clave.

En el documento de liderazgo redactado por los miembros de *staff* en el año de 1999 mencionan que se cuentan con la capacidad instalada para satisfacer la demanda nacional de engranes cónicos y se adopta una estrategia de ventas enfocada en la diversificación de clientes, en específico en juegos de engranes cónicos para exportación, con la finalidad de incrementar la capacidad instalada, basando su éxito de ventas en factores claves como la calidad centrada en la satisfacción de los clientes, tecnología de manufactura, costo competitivo internacional y el liderazgo y participación del personal, se dejara de lado el liderazgo y participación del personal y solo nos centraremos en los primeros tres factores claves para explicar el caso.

CAPÍTULO TERCERO

3. Marco teórico enfocado a los factores claves del éxito de ENCO

3.1 Costo competitivo internacional, Estado de resultados, Flujo de efectivo y Razones financieras.

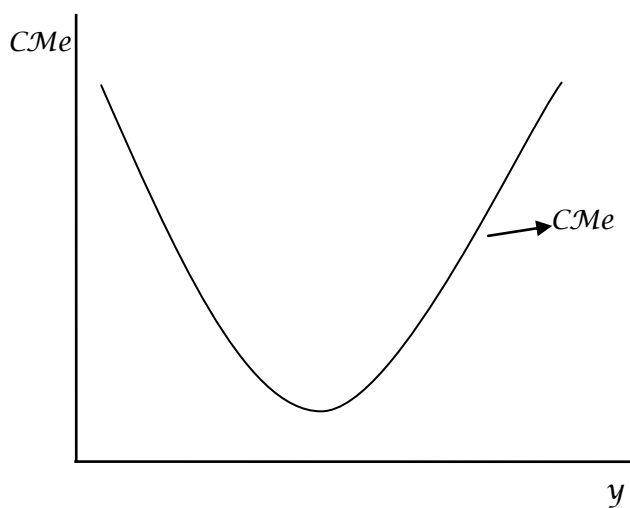
Siguiendo los factores claves de la política de ENCO sustentado en lo siguiente. La importancia que tiene la valoración de nuevos proyectos en la industria automotriz va enfocada a generar ventajas competitivas sobre los demás competidores, basándonos en un enfoque microeconómico en el cual una empresa busca maximizar beneficios minimizando costos y/o aumentando sus ingresos. Ricardo y Smith (mencionado en Roll, 1994) hacen la clasificación de tierra, trabajo y capital los cuales son usados para producir bienes y servicios, para Varian (2006) capital es todo lo que se usa para producir maquinas, edificios, ordenadores, etc. De esta forma es necesario pensar que todo proceso de producción lleva implícitamente o explícitamente un costo, los cuales pueden ser fijos o variables. Los costos fijos son aquellos que no dependen de la producción pero que son parte de ella, es decir, son los costos que se tiene aunque se tenga una producción nula, por ejemplo, las rentas del edificio, maquinaria, ordenadores, etc. Por el contrario los costos variables son aquellos que están en función de la producción, por ejemplo los servicios de electricidad, el aceite de la maquinaria, la materia prima, etc. Es por eso que mencionaremos los diferentes tipos de costos a continuación, es importante aclarar que existen diferentes funciones de costos además de las aquí mostradas.

Según Varian (2006) los costos medios son los costos por unidad de producción, de esta forma la función de costos medios mide gráficamente los costos por

unidad de producción. En otras palabras podemos decir que es la suma de los costos fijos y los costos variable dividida entre el total de producción.

Gráficamente tomaría la forma de una “U”, en donde en el eje de las ordenadas representaría los costos medios (CMe) y el eje de las abscisas representaría el valor de la producción total (y). Figura 1

Figura 1. Grafica de Costo Medios.



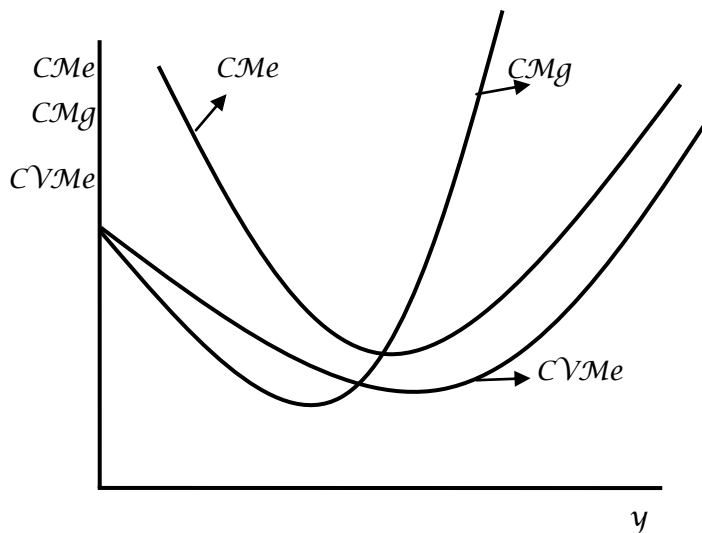
Fuente: Elaboración propia tomada de Varian (2009).

Si bien la gráfica muestra que a un nivel de producción menor nuestros costos medios son más alto esto se da debido a que la división es entre un menor número de unidades, llegaría el punto en el que los costos medios son los más bajos para después volver a subir, este incremento en la función se produce debido a que a largo plazo los costos fijos terminan limitando la capacidad de expansión del proceso productivo. En otras palabras se trataría de aumentar la escala de producción de modo que al aumentarla se vaya ganando eficiencia para que los costos variables medios puedan disminuir, sin

embargo a la larga los costos variables aumentarían y los factores fijos limitarían la producción. Varian (2009).

Varian (2009) define la función de costos marginales como la curva que mide la variación que experimentan los costos cuando se altera el nivel de producción. Es decir, a cualquier nivel de producción dado, como cambia el costo cuando se decide aumentar en una unidad la producción. Figura 2

Figura 2. Gráfica de curva de costos.



Fuente: Elaboración propia tomada de Varian (2009).

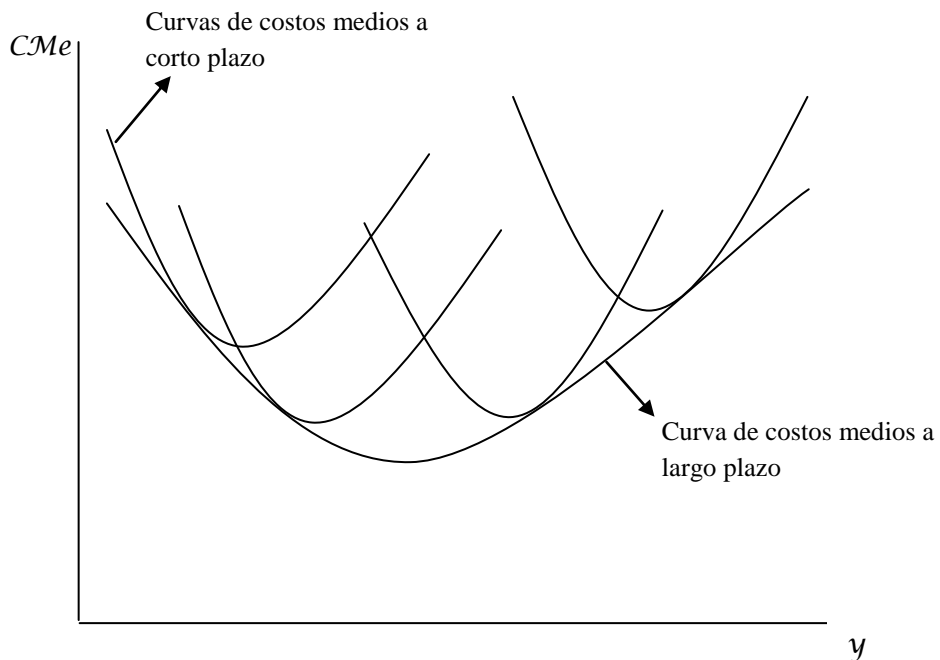
Él mismo autor menciona que la curva de costos marginales (CMg) y la de costos variables medios ($CVMe$) de la primera unidad de producción son iguales, así como la curva de costos marginales (CMg) pasa por el punto mínimo de la curva de costos variables medios ($CVMe$) y la curva de costos medios (CMe).

Debido a que la curva de costos variables medios y la curva de costos marginales son iguales en la primera unidad producida, gráficamente se ve en que ambas

curvas se originan en el mismo punto en el eje de las ordenadas, para después la curva de costos marginales cortar en su punto más bajo a ambas curvas.

Al hablar de los costos fijos se debe hacer la aclaración de que si bien no se pueden ajustar en el corto plazo a largo plazo lo harán y dejaran de ser fijos para convertirse en variables. El autor menciona que la duración del largo plazo depende del problema que se analice, por ejemplo, si el factor es el tamaño de la planta, el largo plazo es el tiempo que se tarda la empresa en alterarlo. Figura 3

Figura 3. Grafica de curva de costos medios a corto y largo plazo.

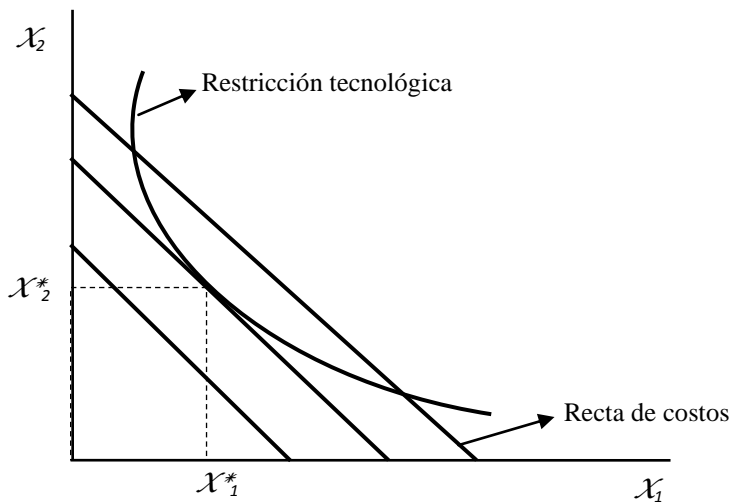


Fuente: Elaboración propia tomada de Varian (2009)

En la gráfica se observa como a largo plazo la curva de costos medios empieza a tomar la misma forma que las curvas de costos medios a corto plazo por lo que al tener una función de costos a largo plazo envolvente tienen como consecuencia que por lo general los costos disminuyan y que nunca aumenten.

Tomando la política de un costo competitivo internacional la teoría afirmó que la minimización de costos se encuentra en la tangencia de la recta de isocostos con la restricción tecnológica o isocuanta, en la cual, por restricción tecnológica entendemos las posibles combinaciones de factores de producción para obtener un nivel de producción según él mismo autor, figura 4. Este punto se encuentra identificado como (X^*_1, X^*_2)

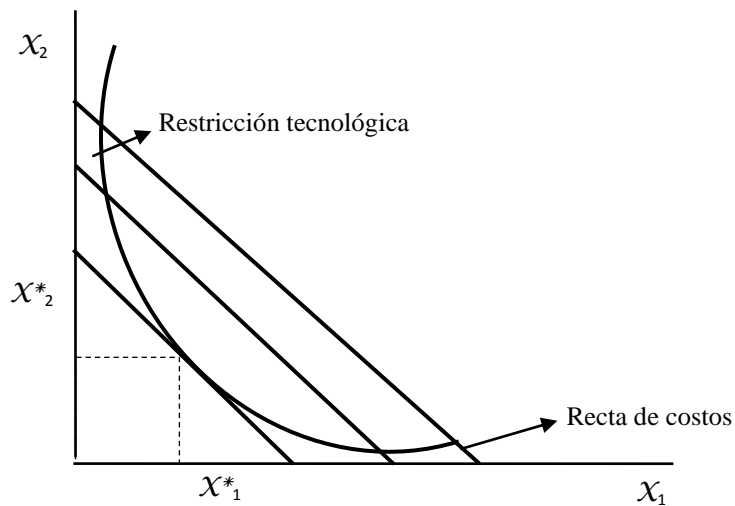
Figura 4. La minimización de los costos.



Fuente: Elaboración propia tomada de Varian (2009).

Por la tanto a un aumento en la tecnología, es decir, un cambio positivo en cualquiera de los factores de producción, se produce un desplazamiento de la restricción tecnológica hacia el origen lo cual disminuye los costos y aumenta nuestro nivel de producción, el aumento en la tecnología puede ser una unidad adicional en el proceso de producción, o en este caso la compra de una maquinaria adicional durante el proceso de producción. En lo cual profundizaremos un poco más adelante. Figura 5.

Figura 5. La minimización de los costos con un desplazamiento de la restricción tecnológica.



Fuente: Elaboración propia.

En el desplazamiento el punto de la tangencia de la figura 5 representado de la misma manera (x_1^*, x_2^*) nos muestra un nivel de producción mayor en una recta de costo inferior, lo cual expresa una disminución en los costos debido a que el nivel de producción aumento al agregar una unidad en los factores de producción y manteniendo todo lo demás constante.

Hablando sobre estrategia competitiva para Porter (2009) existen dos aspectos el primero es el atractivo de los sectores industriales desde la rentabilidad y el segundo son los factores de posición competitiva. Dentro de las estrategias competitivas tenemos ventajas competitivas que nos ayudan al planteamiento de una estrategia, se clasifican en dos, la primera es el liderazgo en costo y la segunda es la diferenciación.

Por liderazgo en costo el autor menciona que consiste en que la organización se propone convertirse en el fabricante de costos bajos de su industria. Y por liderazgo

en diferenciación tiene que ver con las características únicas que un competidor le da a su producto.

Para lograr una ventaja competitiva en costos se considera que en el análisis de costos se debe definir una cadena de valor y asignarles a las actividades costos operativos y de activo. Los costos operativos toman el valor según el proceso que se destinaron y los costos de activo se asignan a las que se utilizan para controlar.

Si bien estos costos son medibles se deben de tomar en cuenta los costos implícitos en el proceso como por ejemplo los costos de mercadotecnia o los costos de una actividad compartida con otra área, los cuales depende del volumen de todas las unidades en cuestión. Por ejemplo si en el proceso de manufactura en la línea de producción se tiene una maquina con tiempo compartido para dos procesos se debe de considerar el costo para ambos procesos, independientemente de que sea la misma maquinaria. En específico ENCO cuenta con una ventaja competitiva en costos de distribución comparada con su competencia American Axle esto basado en el documento realizado por el *staff* de ENCO, la ventaja competitiva se tiene debido a la ubicación geográfica, ENCO ubicada en la ciudad de Querétaro mientras que American Axle se ubica en la ciudad de Silao, ENCO logra embarcar a los clientes en menor tiempo debido a la distancia y a menor costo al tener convenios con los proveedores transportistas, usando como sustento teórico las curvas de costo que mencionamos con anterioridad y los costos a diferentes niveles de producción, suponiendo que el nivel de producción es igual al nivel de ventas.

La importancia que toma el conocer el valor de las ventas nos ayuda a la toma de decisiones, conociendo el punto de equilibrio; existen tres tipos diferentes de punto de equilibrio; el operativo, financiero y total, los cuales definiremos después de conocer los supuestos del modelo. Se entiende como punto de equilibrio el monto exacto en el cual las ventas cubren los costos, en donde de acuerdo a Almaraz (2012) se establecen varios supuestos del modelo;

1.- Suponemos que la función de ingresos y costos tiene un comportamiento lineal.

2.- Existen sincronización perfecta entre el volumen de ventas y de producción, el cual hace que los inventarios de artículos terminados permanezcan constantes.

3.- El cambio de alguna de las variables no tiene efecto en las demás, es decir, se mantiene constantes.

4.- Se requiere el cálculo del punto de equilibrio por cada línea de producto.

Siguiendo al mismo autor encontramos las discrepancias de este modelo.

1.- Los costos de manufacturan cambian en función del volumen de producto que se fabriquen, lo cual cambia el supuesto de linealidad. Por lo tanto los costos de manufactura cambian en función del volumen de producto que se fabrique.

2.- Las variables no se mantiene constantes siempre, es decir, un cambio en el precio de un producto o servicio provocan un cambio en el volumen.

Al momento de la toma de decisiones se puede determinar la magnitud de las ventas de un nuevo producto para que la empresa logre rentabilidad, se pueden estudiar

los efectos de una expansión general en el nivel de las operaciones de la empresa, en proyectos de modernización y de automatización en los que la inversión en equipo se aumenta con la finalidad de disminuir los costos variables la aplicación son los cambios de volumen sobre la rentabilidad con diferentes combinaciones de costos fijos y variables.

Definiendo los diferentes puntos de equilibrio necesitamos conocer la información financiera de la empresa, usando el estado de resultados como referencia. El estado de resultados de la empresa se puede dividir en tres, resultados operativos, financieros y total. De acuerdo a la división del estado de resultados se tiene un punto de equilibrio para cada uno:

El punto de equilibrio operativo es la cantidad de ventas necesarias para que la utilidad antes de intereses e impuestos sea cero, en otras palabras el número de unidades que se requieren vender para que la utilidad operativa sea cero.

El punto de equilibrio financiero, se define como el importe que debe tener la utilidad antes de intereses e impuestos para que los costos financieros de la empresa sean igual a cero, es decir, la utilidad antes de intereses e impuestos que iguala a cero a la utilidad por acción.

Punto de equilibrio total, el cual se define como el importe que deben de tener las ventas para que la utilidad disponible para accionistas sea cero, en otras palabras las ventas que hacen que la utilidad por acción sea igual a cero.

La información financiera de la empresa se divide en balance general, estado de resultados y flujo de efectivo. Estos son documentos que clasifican y describen

mediante títulos, rubros, conjuntos, cantidades y notas explicativas la situación de la empresa, estos documentos son elaborados por los administradores de la empresa, los cuales conocen la situación financiera y el resultado de acuerdo a principios de contabilidad.

El uso de información contable obtenida en el balance general, de acuerdo a Besley y Brigham (2008) representa una fotografía tomada en un momento específico que muestra los activos de la empresa y como se han financiado los mismos, derivado de ello se encuentra el estado de resultados.

El estado de resultados o también conocido como estado de pérdidas y ganancias, el cual presenta los resultados de las operaciones de negocios durante un periodo específico, por ejemplo un trimestre o un año. Presenta de forma resumida los ingresos generados y los gastos en que la empresa incurrió durante el periodo contable. Besley y Brigham (2008)

El estado de flujo de efectivo está diseñado para mostrar como las operación de la empresa han afectado sus flujos de efectivo al revisar sus decisiones de inversión y financiamiento. La información dentro del estado de flujo de efectivo ayuda a la toma de decisiones para conocer si se tiene el flujo de efectivo necesario para comprar activos fijos adiciones para el crecimiento de la empresa, para conocer si se tiene un exceso de flujo de efectivo que se pueda utilizar para pagar la deuda o invertir en nuevos proyectos o nuevos productos.

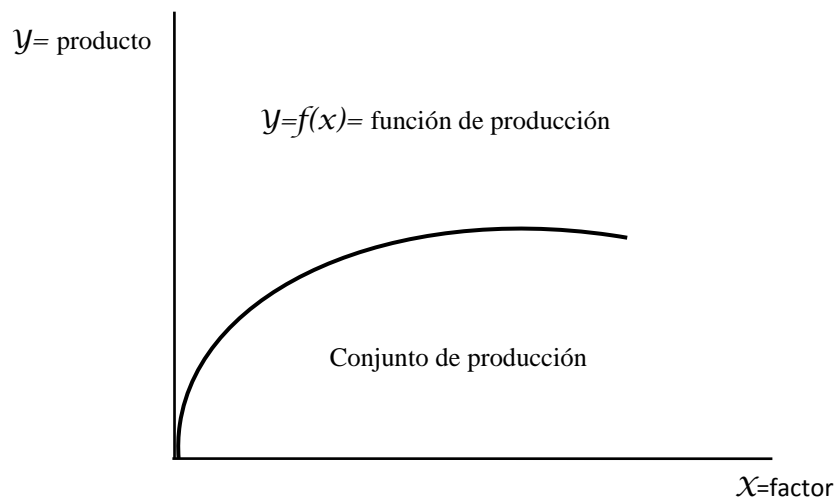
Durante el transcurso de la investigación usaremos la información contable del proyecto H60 de la planta de ENCO para justificar nuestros resultados y de igual

manera hacer proyecciones sobre la adquisición de una maquinaria adicional el proceso de producción.

3.2 Tecnología de manufactura y calidad centrada en la satisfacción de los clientes.

Enfocándonos en el sustento teórico tenemos que en una función de producción Cobb-Douglas con forma $f(x_1, x_2) = Ax^a_1x^b_2$ en donde el parámetro A mide el volumen de producción que se obtiene si se utiliza una unidad de cada factor, y los parámetros a y b miden la respuesta de la cantidad producida al cambio de los factores de producción, Varian (2006) la función se vería graficada de la siguiente forma. Figura 6

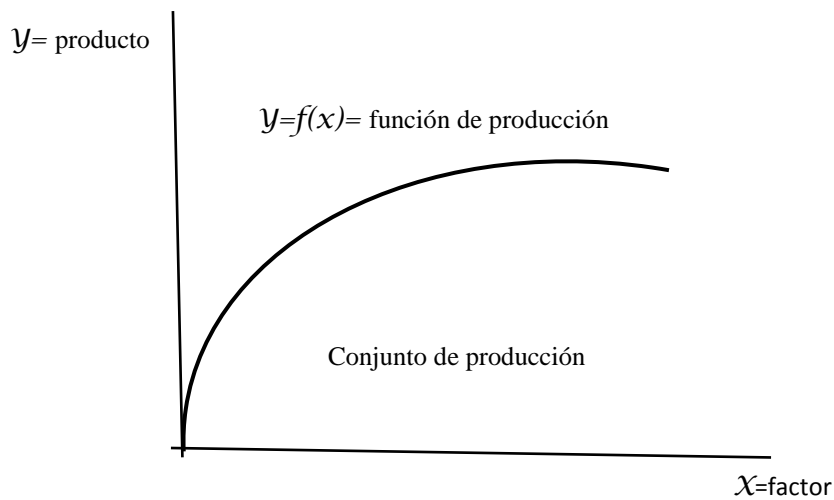
Figura 6. Un conjunto de producción.



Fuente: Elaboración propia tomada de Varian (2009).

La forma curvada de la función puede representar una producción con rendimientos constantes de escala, quiere decir que si se duplican la cantidad de factores de producción se duplicarían los beneficios, dando como resultado una función de producción mayor como lo muestra la figura 7.

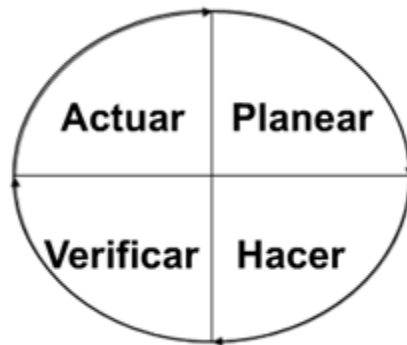
Figura 7. Un conjunto de producción con rendimientos constantes de escala.



Fuente: Elaboración propia.

Siguiendo las políticas de calidad y tecnología en manufactura hallamos que dentro de la empresa existen procesos de mejora continua, el ciclo Deming (1989) es un procedimiento lógico de cuatro pasos de mejoramiento para el proceso, el primer paso es planear, en el cual se define el problema a resolver, el segundo paso es hacer, consiste en evaluar los sistemas de medición, la capacidad del proceso y en determinar las variables significativas, el tercero es verificar, en donde se validan las mejoras y actuar que es el último paso consiste en controlar y dar seguimiento al proceso, dentro de ENCO el ciclo de Deming es usado para resolver conflictos en la operación diaria al igual que los círculos de calidad, los cuales son otro mecanismo por el cual se identifican procesos de mejora, estos se mencionan más adelante, un ejemplo puede ser que en el departamento de producción no alcancen los niveles de producción previstos. Figura 8

Figura 8. Ciclo de Deming.



Fuente: Lean Six Sigma Institute.

El *Total Quality Management* (TQM) es una herramienta de gestión desarrollada en las industrias japonesas después de que se implementaran los círculos de calidad, es una filosofía de gestión que abarca a la organización entera desde el proveedor hasta el cliente para lograr la mayor calidad posible, tanto en los productos como en los servicios. Vigila todas las medidas de calidad usadas por la empresa, como son la calidad de gestión y desarrollo, calidad de control y mantenimiento, de esta forma toman en cuenta todas las medidas de calidad en todos los niveles teniendo como consecuencia involucrar a todos los empleados en todos los niveles.

El TQM tiene diferentes enfoques, el enfoque en el cliente, está centrado en la necesidad de localizar e identificar a los clientes y sus expectativas con el fin de conocer sus expectativas y asegura la calidad y proceso de mejora continua. Esto es fundamental partiendo de la premisa de que un negocio es rentable si se conocen las expectativas del cliente y sus necesidades al consumir diferentes productos.

En enfoque de mejora continua se da una vez que se conocen las expectativas del cliente por lo cual es necesario desarrollar proyectos de mejora continua, basados en el análisis de datos a través de técnicas estadísticas y promueve el uso de indicadores de calidad que permiten establecer objetivos y continuar con el ciclo de mejoras.

Con el proceso de mejora continua viene la prevención del defecto, en donde una vez determinadas las causas que no permiten cumplir con las expectativas del cliente es necesario establecer estrategias y procesos para prevenir los defectos, identificando las causas especiales que lo genera para de esta forma mejorar el proceso para reducir o eliminar sus ocurrencias.

El aprendizaje continuo es resultado del entendimiento de las causas especiales que generan los defectos, así como el entendimiento de los procesos en donde se generan, dando como resultado el aprendizaje de nuevas técnicas de mejora continua con las que se alcanzan objetivos y se logra cumplir con las expectativas de los clientes.

Los círculos de calidad son usados para el proceso de mejora continua, son formados para dirigir una gran variedad de temas, pero el más popular es el de calidad, también se reúnen para resolver temas relacionados con el trabajo y reciben entrenamientos relacionados con el grupo.

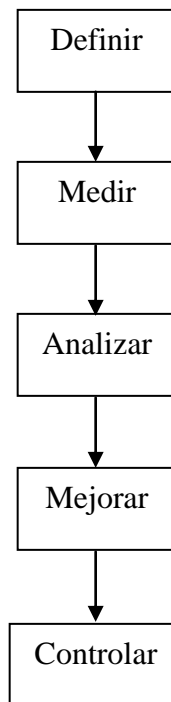
Muchas empresas creen que los costos de la introducción del TQM son mucho mayores que los beneficios que les producirá, sin embargo esto es erróneo, ya que, al conocer las expectativas del cliente se logra una mayor calidad en los productos usando los diferentes enfoques, dando como resultado una disminución en los costos de reproceso durante la producción de bienes y un aumento en las ventas.

De igual manera la metodología del seis sigma está basada en el ciclo Deming, los antecedentes del seis sigma nos llevan con un ingeniero de nombre Mikel Harry, trabajador de Motorola quien comenzó a estudiar las variaciones del proceso con un enfoque estadístico y logró influenciar a su organización para aumentar el desempeño reduciendo las variaciones. Estadísticamente estas variaciones se pueden medir como la dispersión de un conjunto de datos con respecto a su media.

El seis sigma es una filosofía de negocios con enfoque en la satisfacción del cliente, la cual busca reducir el desperdicio disminuyendo la variación en el proceso, de esta forma los costos se ven afectados y se reducen. Esto quiere decir que en el proceso de producción si se está en un nivel seis sigma los defectos por millón son tres y el rendimiento es de 99.9997% al tener pocos defectos nos indica un buen proceso de producción lo cual se ve reflejado en un aumento en la producción y una disminución en los costos y en general se podría pensar en una satisfacción total de la demanda que se tenga por parte de los clientes de ENCO.

La metodología que usa el seis sigma se divide en definir, medir, analizar, mejorar y controlar, que por sus siglas en ingles se abrevia como DMAIC. Figura 9, En definir se selecciona el proyecto y/o definimos el problema, medir, se describe y se define el proceso, se evalúan los sistemas de medición, analizar, evaluar la capacidad del proceso y determinar las variables significativas, mejorar, optimizar el proceso y validar la mejora y por ultimo controlar, que como el nombre lo dice consiste en controlar y dar seguimiento al proceso para mejorarlo continuamente.

Figura 9. Diagrama de metodología seis sigma.



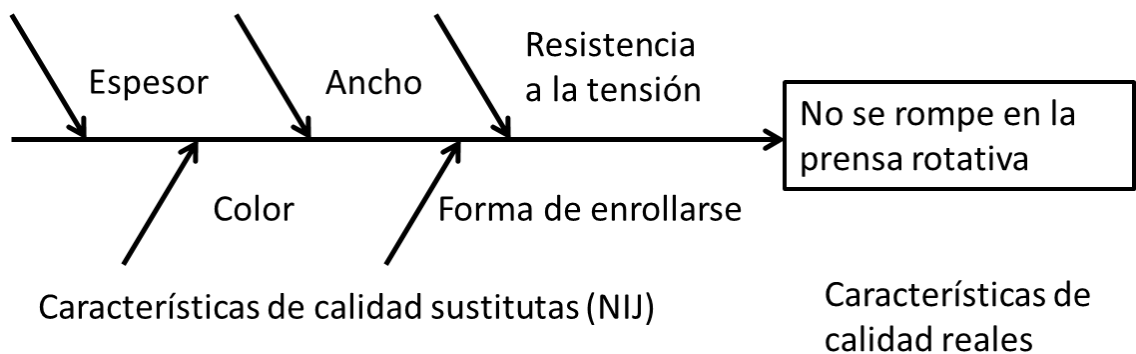
Fuente: Elaboración propia tomado de Lean Six Sigma Institute.

En la etapa de análisis podemos tener datos cuantitativos o cualitativos, dentro de las diferentes herramientas o procesos para realizar análisis, se encuentra el proceso de Ishikawa, también conocido como el análisis de causa efecto o diagrama de Ishikawa en el cual se busca el factor principal de los problemas, haciendo rutas de causas con las cuales se trata de llegar hasta la última causa del problema, al conocer la última causa es el momento en el que se pueden hacer mejoras.

Usando el diagrama de causa efecto se logra alcanzar el control total de calidad, en este diagrama se debe fijar un proceso y sus factores causales esto es de acuerdo a Ishikawa (1997), menciona que el número de factores causales puede ser infinito es por eso que resulta imposible o antieconómico controlarlos todos, la

sugerencia del autor es identificar los causales importantes y normalizarlos, la manera para encontrarlo es mediante consultas con las personas que conocen el proceso los cuales deben ser capaces de discutir el proceso de una manera franca y abierta, a esto se le conoce como círculos de control de calidad, de los que hablamos con anterioridad, las opiniones deben analizarse estadísticamente y verificarse de manera científica, los factores causales que requieren verificación se llaman puntos de verificación, esto es con la finalidad de lograr un control de calidad mayor enfocado en las mejores prácticas durante el proceso no dando tanta importancia a la maquinaria. Figura 10.

Figura 10. Diagrama de causa efecto.



Fuente: Elaboración propia tomada de ¿Qué es el control total de calidad? La modalidad japonesa.

Ishikawa (1997) menciona que durante la etapa de desarrollo de nuevos productos es necesario enfocarse en el control de calidad, el cual se inició con la idea de hacer inspección en cada proceso para evitar la manufactura de productos defectuosos. Menciona que si se producen artículos defectuosos en diversas etapas del proceso de

manufactura la inspección no será suficiente para evitar los productos defectuosos, es así como plantea la idea de en lugar de enfocarse en la inspección se produzcan artículos sin defectos desde un principio, es decir, controlar los factores del proceso que ocasionan productos defectuosos, con esta medida se ahorraría recursos que se gastarían en inspección. Menciona que habiendo comprendido que este era el enfoque correcto se abogó por un control de calidad que pusiera especial atención en el control del proceso de fabricación, pero últimamente llega a ser inadecuado ya que las normas de calidad cambian constantemente de acuerdo con las expectativas crecientes del consumidor.

De este modo aunque se esfuerce la división de manufactura será imposible resolver los problemas de contabilidad, seguridad y economía del producto si el diseño es defectuoso o los materiales son de baja calidad, es por eso que el autor plantea que para resolver estos problemas es necesario controlar todos los procesos relacionados con el productos, desde el desarrollo, planificación y diseño del nuevo producto hasta la compra de las materias primas. Se crea la necesidad de un programa de control de calidad con mayor cobertura. De este modo la participación tiene que ser a escala de toda la empresa, esto involucra a quienes planifican, a quienes investigan y hacen el diseño, al departamento de manufactura tanto como a las áreas administrativas como son la parte de contabilidad y recursos humanos, todos ellos deben participar sin excepción alguna. El área de ventas cumple una función muy importante debido a que es el punto de contacto con los consumidores los cuales con su opinión modifican el producto desde el proceso de planificación y diseño, esto con la finalidad de que el producto tenga las verdaderas necesidades de los consumidores.

Al hablar sobre el nivel jerárquico en el que se debe de ejercer el control de calidad el autor menciona que es importante que no se quede solo en los altos mandos sino que debe ser incluyente e involucrar hasta los niveles más bajos del proceso de manufactura.

Es así como el autor enumera las características del control de calidad japonés:

1.- Control de calidad en toda la empresa, mediante la participación de todos los miembros de la organización.

2.- Educación y capacitación en control de calidad.

3.- Actividades de círculos de control de calidad.

4.- Auditoria de control de calidad.

5.- Utilización de métodos estadísticos,

6.- Actividades de promoción del control de calidad a escala nacional.

Isikawa (1997) define que practicar el control de calidad es desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de calidad que sea el más económico, el más útil y siempre satisfactorio para el consumidor.

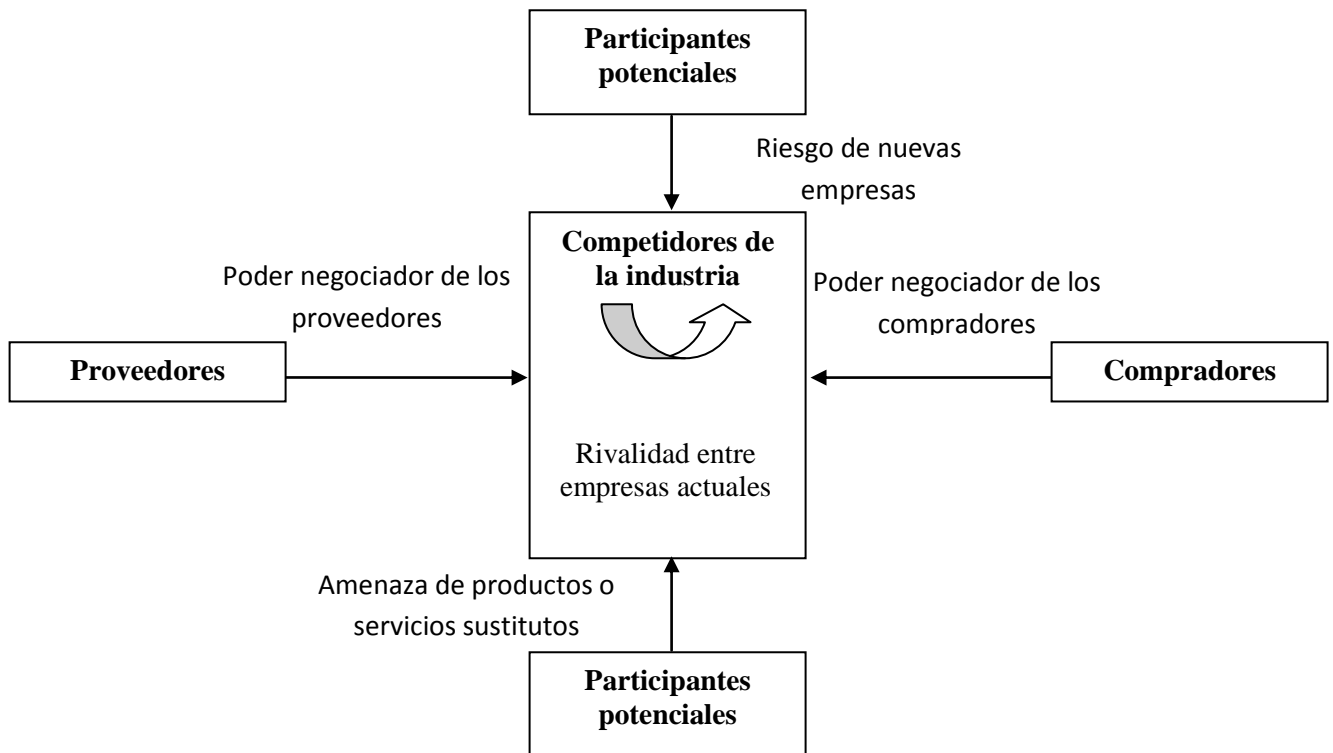
Los procesos como el ciclo de Deming, el *lean six sigma* y el diagrama de causa efecto son usados para resolver conflictos dentro de la operación diaria de la planta, en alguno casos se hacen grupos de trabajo para poder resolver un problema, todo dependiendo del nivel de gravedad del problema o los departamentos que estén

involucrados, pero siempre con la finalidad de lograr los objetivos de los departamentos y por consecuencia los de la empresa.

De esta manera si retomamos la política de disminuir costos se tiene que hablar sobre las ventajas competitivas, la cual en el caso de ENCO está dada gracias a la ubicación geográfica de la planta como lo mencionamos con anterioridad. Para Porter (2009) las ventajas competitivas nacen del valor que una empresa logra crear para sus clientes y que supera los costos, en donde el valor es lo que la gente está dispuesta a pagar y el valor superior se obtiene al ofrecer precios más bajos que la competencia por beneficios equivalentes o especiales que compensan con creces un precio más elevado.

El autor habla de cinco fuerzas de competencia que son la entrada de más competidores, la amenaza de los sustitutos, el poder de negociación de los compradores, el poder de negociación de los proveedores y la rivalidad entre los competidores actuales. Esto cinco factores determinan la rentabilidad de la industria porque influyen en los precios, en los costos y en la inversión. Figura 11

Figura 11. Los cinco factores de la competencia que determinan la rentabilidad de una industria.



Fuente: Porter (2009)

Es así como articulamos los factores claves de la empresa, en los costos y la inversión, el poder de negociación de los proveedores va a determinar los costos de las materias primas y de otros insumos que al final se sumarian al costo total, el poder de negociación de los compradores ayuda a determinar los precios, costos e inversión partiendo del supuesto de que un cliente más poderoso exige servicios caros y la rivalidad entre los competidores limita la entrada de otros y afecta a la inversión.

Es entonces cuando se debe de seguir una estrategia competitiva, la cual según el mismo autor es la búsqueda de una posición favorable dentro de una industria,

con la finalidad de establecer una posición rentable y sustentable frente a la competencia de la industria.

3.3. Factores claves como resultados en ventas.

Es interesante como los tres factores claves se unen para lograr el objetivo de una estrategia se basa en ventas agresivas según ENCO. Tomando en consideración que Goldratt (2000) menciona que existen tres parámetros que permiten desarrollar reglas operativas, se dividen en *throughput*, inventario y gastos de operación. El *throughput*, según el autor es la velocidad a la que el sistema genera dinero a través de las ventas, inventario, es el dinero que el sistema invierte en comprar cosas que se venderán en un futuro y los gastos de operación, es todo el dinero que se gasta en transformar el inventario en *throughput*. Si bien al hablar de la adquisición de una maquinaria forma parte de gastos de operación al mismo tiempo aumenta el inventario debido a que se procesara una mayor cantidad de piezas, pero como la finalidad de una empresas es obtener beneficios la adquisición no tendría sentido si no se ve reflejado en un aumento en las ventas.

Es por eso que tomando el concepto de economías de escala para Porter (2009) significa que una actividad que funcione a toda su capacidad resulta más eficiente en una escala mayor.

Para Varian (2006) el concepto de rendimientos constante de escala supone que al duplicar la cantidad de factores utilizados se duplica el nivel de producción.

Aunque Goldratt (2000) menciona que duplicar la producción no tendría sentido si esto no se ve reflejado en un aumento en las ventas, partiendo de que un aumento en la productividad no siempre es un aumento en las ventas.

Mankiw (2002) menciona que la curva de costos totales medios a largo plazo nos muestran información importante sobre la tecnología para producir un bien, entonces cuando se aumenta la producción y los costos totales medios a largo plazo disminuye se llama economías de escala.

Algo que se puede tomar de los autores es que al aumentar la producción se tienen diferentes consecuencias.

Al definir estos conceptos, se comienza de una función de producción con un parámetro que mide el volumen de producción para después llegar a una minimización de costo y una maximización de producción de dos maneras, utilizando el seis sigma para obtener un mayor volumen de producción con la capacidad instalada o bien usando el concepto de economías de escala y rendimientos constantes de escala los cuales indican que a mayor capacidad y mayor escala tenemos como resultado un menor costo, siempre cumpliendo los requerimiento del cliente los cuales se verán reflejados en un incremento en las ventas o en el *throughput*.

3.4. Razones financieras, herramientas de análisis.

Durante la evaluación de proyectos se usan son las razones financieras las cuales de acuerdo a su naturaleza y propósito o uso del proyecto nos dan información según la necesitamos, se clasifican y definen de la siguiente manera Almaraz (2012):

- Razones de liquidez.- Miden la habilidad de la empresa para satisfacer sus obligaciones a corto plazo y en su fecha de vencimiento.
- Razones de apalancamiento.- Indican el grado en el cual la empresa ha sido financiada mediante deudas.
- Razones de actividad.- Miden el grado de efectividad con el que la empresa está usando sus recursos.
- Razones de rentabilidad.- Miden la efectividad de la administración a través de los rendimientos generados sobre las ventas y sobre la inversión.
- Razones de crecimiento.- Miden la habilidad de la empresa para mantener su posición económica en el crecimiento de la economía e industria. Se aplican generalmente a las empresas que cotizan en la bolsa de valores.
- Razones de valor de mercado.- Miden la habilidad de la administración para crear un valor de mercado superior a los desembolsos de los costos de la inversión.

- Razones de empleo.- Indican la proporción del personal contratado y su costo, en relación al capital invertido y su impacto en el costo del producto.

De acuerdo con el mismo autor el análisis del punto de equilibrio es un método para determinar el punto exacto en el cual las ventas cubrirán los costos. Las aplicaciones del análisis del punto de equilibrio proporciona tres tipos de decisiones de negocios, el primero va enfocado a la toma de decisiones por nuevos productos, el cual ayuda a determinar la magnitud de las ventas de un nuevo producto para lograr rentabilidad, el segundo se utiliza para analizar los efectos de una expansión general en el nivel de las operaciones de la empresa y el tercero es cuando se contempla un proyecto de modernización y automatización en donde la inversión en equipo se aumenta con la finalidad de disminuir los costos variables. El análisis es útil para mostrar el tamaño de las utilidades o pérdidas de la empresa dependiendo de que en el proyecto las ventas sean mayores o menores que el punto de equilibrio. Debemos hacer referencia al concepto de punto de equilibrio operativo el cual se define como la cantidad de ingresos necesaria para cubrir exactamente un costo fijo determinado, dependiendo del nivel específico del estado de resultados, en otras palabras es la cantidad de ventas necesarias para que la utilidad antes de interés e impuestos sea cero.

Aparte del punto de equilibrio existen otros métodos científicos matemáticos para el análisis de proyecto de inversión de acuerdo a Almaraz (2012), los cuales son usados para evaluar los proyectos de inversión y decidir si debe ser aceptado o no, estos métodos se enlistan a continuación:

- Tasa promedio de rentabilidad(TPR)
- Periodo de recuperación o *Pay Back*: El cuál es el número de años que se requerirán para recuperar el monto de la inversión origina.
- Valor presente neto (VPN) o técnica de flujo de efectivo descontado: Es el valor presente de los rendimientos futuros menos el costo de la inversión.
- Tasa interna de rendimiento (TIR): La cual es la tasa de descuento que iguala al valor presente de los flujos de efectivo esperados con el costo inicial del proyecto, es decir:

$$\text{Flujos netos efectivos descontados} - \text{Inversión inicial} = 0$$

La tasa interna de rendimiento es la tasa de descuento que iguala el valor presente de sus ingresos de efectivo con el valor presente de los egresos, este método toma en cuenta el valor del dinero en función del tiempo.

El análisis del punto de equilibrio y el cálculo de la tasa interna de rendimiento figura a ser el punto medular en la toma de decisiones de un nuevo proyecto dentro de ENCO el cual se menciona más adelante.

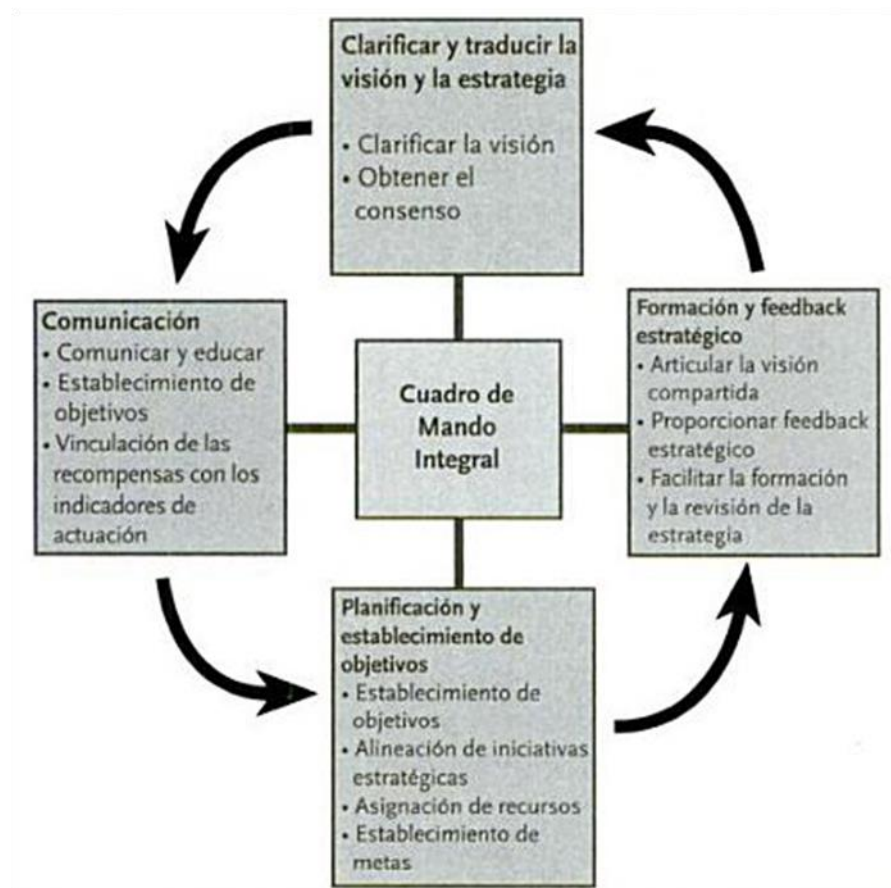
3.5. Factores claves como resultados de gestión.

Siguiendo a Kaplan y Northon (1996) los cuales parten de la idea de que las mediciones son importante: “Si no puedes medirlo, no puedes gestionarlo”, es así como las empresas han sobrevivido y prosperado en la competencia de la era de la información, por el hecho de que han utilizado sistemas de medición y gestión, derivados de sus estrategias y capacidades.

Es así como se crea el Cuadro de Mando Integral (CMI) o *Balanced Scorecard*, el cual es una herramienta útil para dirigir empresas de forma proactiva en el corto y largo plazo. Es una técnica de gestión y planificación, en donde el análisis se lleva a cabo a través de la elaboración de un mapa estratégico donde quedan reflejadas las estrategias y los objetivos a conseguir en cuatro áreas principales, las cuales son: Financiera, procesos internos, clientes e innovación y formación.

El Cuadro de Mando Integral pone importancia en los indicadores financieros y no financieros, los cuales deben formar parte del sistema de información para empleados en todos los niveles de la organización. Figura 12

Figura 12. Cuadro de mando integral como una estructura.



Fuente: Tomando de Kaplan y Norton.

El CMI transforma la misión y la estrategia en objetivos e indicadores organizados en las cuatro perspectivas antes mencionadas, las cuales proporciona un marco, una estructura y un lenguaje para comunicar la misión y la estrategia, utilizando la medición para informar a los empleados sobre las causas del éxito actual y futuro de la empresa. Esta herramienta debe ser utilizada como un sistema de comunicación, información y de formación, evitando ser usado como un sistema de control.

Sobre las perspectivas financieras, nos dicen que los indicadores financieros son valiosos para resumir las consecuencias económicas, fácilmente medibles, estas medidas indican si la estrategia de una empresa está contribuyendo a la mejora del mínimo aceptable.

De la perspectiva del cliente, los directivos identifican los segmentos de clientes y de mercado en los que competirá la unidad de negocio, se seleccionan segmentos de la unidad de negocios para actuar.

Perspectiva del proceso interno, los ejecutivos identifican los procesos críticos internos en los que la organización debe ser excelente, se toman medidas en los procesos que tendrán el mayor impacto en la satisfacción del cliente y como consecuencia en los objetivos financieros de la organización.

En la perspectiva de formación y crecimiento, se identifica la infraestructura que la empresa debe construir para crear una mejora y crecimiento a largo plazo. Sabiendo que la formación y el crecimiento proceden en tres fuentes: las personas, los sistemas y los procedimientos de la organización.

Estas perspectivas se ven reflejadas en los Indicadores Claves de Desempeño o por sus siglas en inglés *KPI's (Key Performance Indicator)*, que cada empresa tiene como proceso de comunicación interna entre sus empleados, si bien estos indicadores son usados durante el proceso de comunicación interna, resultan ser útiles durante el proceso de toma de decisiones, en especial los financieros, los cuales nos ayudan a saber la situación del proyecto y si las estrategias tomadas son las correctas para lograr los objetivos que se plantearon.

Otra herramienta usada para la planificación es la tomada por Koch(2007) llamada *Market-Based Management* (MBM) la cual se define como una filosofía que permite a las organizaciones ser exitosas a largo tiempo, mediante el uso de principios los cuales permiten el éxito a largo plazo de las organizaciones. Los principios para llegar a esto se dividen en cinco dimensiones: Visión, virtudes y talento, proceso de conocimiento, toma de decisiones e incentivos. Se usan estos conceptos de una manera diferente a como siempre se usan en la literatura gerencia, es decir, para Koch visión es una declaración sobre objetivos y aspiraciones, es un concepto dinámico, siempre tomando como base el crecimiento continuo, con la directriz de cómo se puede crear valor para los clientes y la sociedad, es por eso que la visión debe ser dinámica y va a cambiar de acuerdo al momento histórico social en el que se encuentre.

El MBM teóricamente está fundamentado en la ciencia de la acción humana, en donde, esta ciencia es el estudio de cómo los seres humanos pueden alcanzar mejor sus fines a través de un comportamiento intencional.

El MBM es aplicado a través de cinco dimensiones:

- Visión: La cual determina donde y como la organización puede crear un valor mayor a largo plazo, usando una imagen general de la empresa a largo plazo, siendo una visión dinámica y no solamente basada en objetivos.
- Talentos y virtudes: En donde se ayuda a asegurar que la gente con los valores correctos, habilidades y capacidades sean contratados, se mantengan y se desarrollen. La importancia de los talentos y virtudes dentro de

empresa radica en la darle valor agregado a los proceso mediante el uso de la diferenciación para logra distinguirse de la competencia.

- Proceso de conocimiento: Se alcanza creando, adquiriendo, compartiendo y aplicando conocimiento relevante, siguiendo y midiendo la rentabilidad del negocio. Sirve como parte de los proceso de mejora continúan permitiendo que mediante el uso de nuevos conocimientos se logre mejor los proceso.

- Decisiones correctas: Asegurar que la gente correcta esta en los roles correctos con las autoridades correctas para tomar las decisiones y de esta manera exigir que rindan cuentas. Esta dimensión está enfocada al proceso delegativo de responsabilidades y la delimitación de tareas durante los procesos.

- Incentivos: Reconocer a la gente de acuerdo al valor que crean para la organización. Motivar a las personas a seguir mejorando los procesos y crear una empresa con ventajas comparativas ante las demás.

Con estas cinco dimensiones se logra enrolar a los trabajadores en diferentes ámbitos y no solo en su área de trabajo, creando una empresa con ventajas comparativas en ámbitos interpersonales.

CAPITULO CUARTO.

4. METODOLOGIA

La presente investigación se realizó con una metodología cuantitativa, con información proveniente de la planta de ENCO, la cual fue brindada por los gerentes de la planta, misma que permitió conocer el proceso y parámetros para la toma de decisiones de nuevos proyectos dentro de la empresa de acuerdo a las políticas internas del grupo Dana.

4.1 Proyecto H60

Uno de los proyectos que se están implementando en la actualidad es el H60, forma parte de la línea de vehículos ligeros de ENCO, esto con la finalidad de incrementar la cartera de productos que se ofrecen a los clientes pero basándose en los requerimientos y especificaciones de los mismos. El proyecto H60 está enfocado a cubrir la demanda de engranes cónicos para los ejes que formaran parte del modelo *Frontier* una camioneta tipo *pick up* de la empresa Nissan. ENCO forma parte de la línea de proveedores directos de la empresa Ejes Tractivos S.A. de C.V. (ETRAC) la cual forma parte del grupo DANA y sería quien vendería el eje terminado para Nissan.

Cuando Nissan hizo el requerimiento de las especificaciones del eje que se necesitaba a ETRAC encontraron que ENCO requería varias máquinas para poder cumplir con los requerimientos de manufactura y calidad que el cliente final necesitaba. En el proceso de toma de decisiones del proyecto que en general necesitaba una inversión total de \$10,000,000 de dólares para poder ser realizado, la decisión sobre aceptar o rechazar el proyecto fue tomada por el CEO de Dana llamado Roger Woods.

Por cuestiones de políticas de privacidad de Dana no es posible tener datos sobre toda la inversión realizada, pero si sobre la inversión en uno de los centros de maquinados que se tiene en ENCO (A. Vieyra, entrevista personal, 09 de Octubre, 2014).

El proceso de aprobación de un nuevo proyecto dentro de ENCO es por especificación del cliente, falta de capacidad o el proyecto se aprueba porque se tiene capacidad de sobra. En el momento de hablar de especificación del cliente es cuando se requiere una maquina especializada para hacer cierto proceso y no es posible usar la maquinaria para otro proceso, en este caso dentro de las negociaciones el cliente hace una aportación de la inversión total para garantizar que se cumplan con las especificaciones que se requieren, en caso de que se tenga la capacidad de sobra no existe ningún problema en hacer el proyecto, pero hablando sobre la falta de capacidad en la planta el requisito que se tiene dentro de ENCO es que el valor del retorno sobre la inversión sea menor a 2 años, en la aprobación sobre la adquisición de maquinaria, se revisará más adelante. Pero primero debemos conocer de manera general los procesos por los que van a pasar el piñón y la corona.

CAPITULO QUINTO

5. Resultados y discusión.

El proceso de manufactura que seguiría el piñón y la corona que en conjunto forman el engrane cónico es el siguiente:

- Torneado en suave.
- Corte diente.
- Tratamiento térmico.
- *Shoot peening*.
- Torneado en duro.
- Lapeado.
- Fosfatizado / lavado.
- Empaque.

La mayoría de juegos de engranes tiene un proceso similar de manufactura, lo que va cambiando de acuerdo al número de parte son especificaciones en cuanto al tamaño o forma del engranaje. El proceso de corte de diente por el que deben de pasar tanto el piñón y la corona es uno de los más tardados dentro de la misma célula de maquinado, la cual incluye el proceso de torneado en suave y corte de diente. Tabla 3

Tabla 3. Tiempo de maquinado en minutos.

	Piñón	Corona	Tiempo proceso
Torneado en suave	2.1	1.5	3.6
Corte diente	2.55	1.5	4.05

Fuente: Realización propia con datos de tiempo de maquinado.

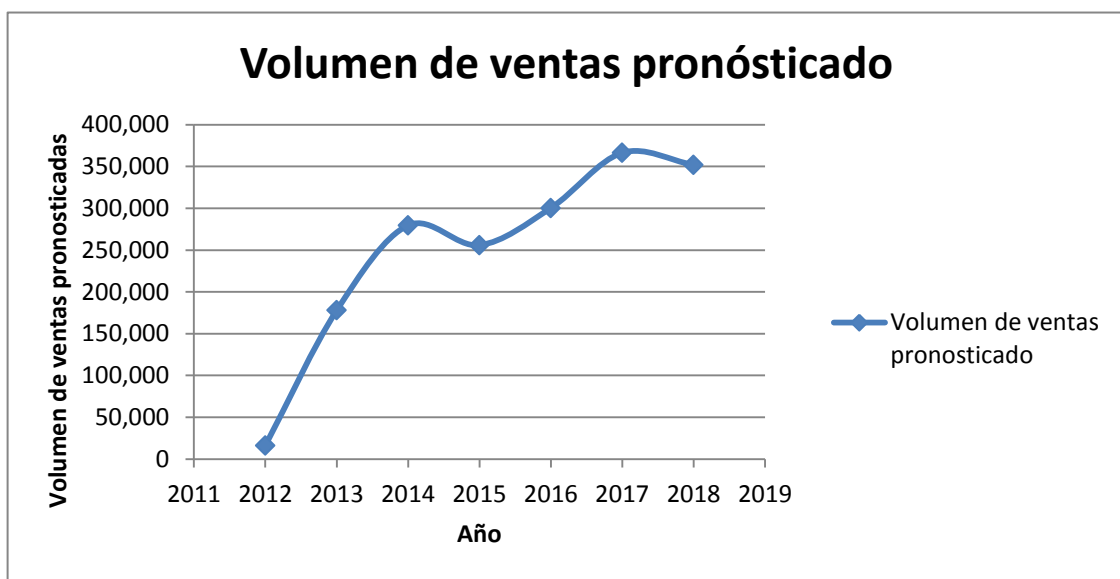
Debido a que se tiene actividades compartidas de las maquinas se determinó que no se tenía la suficiente capacidad en el proceso de corte de diente y se tomó la decisión de aumentar la capacidad mediante la compra de una maquinaria adicional del corte de diente de piñón a las que ya existían, la cortadora de diente se puede utilizar para diferentes números de partes, es decir, tiene una capacidad compartida, lo cual le permite no solo ser usada durante el tiempo de vida del proyecto sino seguir en funcionamiento dentro de la planta para proyectos futuros.

Dentro del análisis del proyecto para aumentar la capacidad instalada de las cortadoras de dientes, se determinó que para el proyecto H60 se tiene un ciclo de vida de seis años, en donde las primeras pruebas de producción serian realizadas en Julio del 2012 y el proyecto terminara en Abril del 2018 y el valor de la inversión en maquinaria es de \$138,690 dólares en el año 2013.

Tomando en cuenta que a cada piñón corresponde una corona y viceversa se realizó un pronóstico mediante el volumen histórico de ventas de proyectos similares para justificar la adquisición de una cortadora de diente en donde de acuerdo al volumen de ventas para el proyecto H60 durante el tiempo de vida toma los siguientes valores.

Figura 13.

Figura 13. Grafica de pronóstico de ventas de engranes cónicos.



Fuente: Elaboración propia con datos de ENCO, los valores fueron proporcionados por la planta.

En el año 2012 se tiene una volumen inicial de ventas de 16,354 juego de piñón y corona, se toma dentro del pronóstico de ventas debido a que son parte de las pruebas iniciales de producción, no debemos de olvidar que los juego de engranes forman parte del eje y pertenece a la camioneta de Nissan la cual fue su lanzamiento en

el año 2014 por el mes de Julio con eso se explica el salto del año 2013 al 2014 aunque ya en el año 2012 se realizaron algunas pruebas sobre las piezas, resulta lógico que las ventas del 2015 se reduzcan debido al lanzamiento del modelo 2015 para después en el año 2016 tener un crecimiento de nuevo debido a la producción de partes originales y refacciones para llegar a su máximo en el año 2017 y empezar a bajar, a estos cambios también se les conoce como *ramp up* cuando es un incremento y *ramp down* cuando es una disminución.

Una vez que se tiene el pronóstico de ventas se hace un pronóstico sobre la producción que se va a tener dentro de la planta la cual es el 80% del total del pronóstico de ventas, esto de acuerdo a las políticas de ventas que se tiene dentro de ENCO pero se puede justificar pensando en que alcanzar un nivel de producción del 100% del valor pronosticado de ventas resulta difícil debido a que esto implicaría tener una alta cantidad de materia prima en los diferentes proceso de producción y si añadimos la idea de que se tiene la limitante del tiempo de producción por máquina y proceso con la idea de que no es el mismo tiempo de un proceso a otro esto nos orilla a los cuellos de botella. En el caso de ENCO los valores de la producción se muestran a continuación. Figura 14.

Figura 14. Grafica sobre pronóstico de producción.



Fuente: Elaboración propia con datos de ENCO, los valores fueron proporcionados por la planta.

Este 80% de producción no quiere decir que se deje esa diferencia de 20% de vender, se entiende como que el 100% del volumen pronosticado de ventas solo se vende el 80% de la producción total planeada para esos años. Esto con la finalidad de tener una capacidad de sobra en caso de que el cliente por algún caso atípico pida más sobre lo que se tenía pronosticado, por lo tanto tenemos una pronóstico de ventas al 100% y un pronóstico de producción al 80%.

En base al pronóstico de producción del 80% se obtiene el siguiente estado de resultados añadiendo costos fijos y variables. Tabla 4

Tabla 4. Estado de resultados de cortadora de dientes en miles de dólares.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Volumen de piezas anual	13,083.20	142,318.42	223,648.32	204,711.36	240,232.48	293,085.36	281,548.32
Precio por juego	\$51.98	\$51.98	\$51.98	\$51.98	\$51.98	\$51.98	\$51.98
Total de ventas	\$680.06	\$7,397.70	\$11,625.24	\$10,640.90	\$12,487.28	\$15,234.58	\$14,634.88
Costos variables							
Costo de materia prima	\$309.68	\$3,368.67	\$5,293.76	\$4,845.52	\$5,686.30	\$6,937.33	\$6,664.25
Mano de obra directa	\$28.26	\$307.41	\$483.08	\$442.18	\$518.90	\$633.06	\$608.14
Otros costos variables	\$44.88	\$488.15	\$767.11	\$702.16	\$824.00	\$1,005.28	\$965.71
Total costos variables	\$382.81	\$4,164.23	\$6,543.95	\$5,989.85	\$7,029.20	\$8,575.68	\$8,238.10
Costos fijos							
Costos fijos	\$210.90	\$2,294.17	\$3,605.21	\$3,299.95	\$3,872.55	\$4,724.54	\$4,538.56
Depreciación	\$ -	\$24.00	\$24.00	\$24.00	\$24.00	\$24.00	\$24.00
Otros costos fijos	\$47.88	\$520.88	\$818.55	\$749.24	\$879.25	\$1,072.69	\$1,030.47
Total costos fijos	\$258.79	\$2,839.05	\$4,447.76	\$4,073.19	\$4,775.80	\$5,821.23	\$5,593.03
Costos totales	\$641.60	\$7,003.29	\$10,991.71	\$10,063.05	\$11,805.00	\$14,396.91	\$13,831.13
SG&A	\$35.29	\$385.18	\$604.54	\$553.47	\$649.28	\$791.83	\$760.71
EBIT	\$3.18	\$9.23	\$28.98	\$24.38	\$33.01	\$45.84	\$43.04

Fuente: Elaboración propia con datos de ENCO.

En el estado de resultados el volumen de piezas es el pronosticado al 80% como se había dicho con anterioridad, para poder obtener el total de los costos que se usan se les asigna un valor de acuerdo al proceso, es decir, si son variables o costos fijos, eso valores se muestran en la siguiente tabla. Tabla 5.

Tabla 5. Valores de costos fijos y variables.

Dólares

Costo de materia prima	\$23.67
Mano de obra directa	\$2.16
Otros costos variables	\$3.43
Costos fijos	\$16.12
Otros costos fijos	\$3.66

Fuente: Elaboración propia con datos de ENCO.

Si bien en el estado de resultados se obtienen los costos después de multiplicarlos por el valor que se le asigna de acuerdo a su naturaleza y por el volumen de producción al ser costo variable, en el caso de los costos fijos permanecen constantes sin importar el nivel de producción.

Dentro del estado de resultados se encuentra el apartado llamado *selling, general and administrative expenses* que por sus siglas en inglés es *SG&A* en la cual abarcan los costos operativos de empresa administrativos, ventas y garantías, pero para calcular su valor se incluye la tasa de garantías que es igual al 1% y la tasa de *SG&A* que tiene un valor de 4.5%, la suma de ambas se multiplica por los costos totales, para después obtener el valor la utilidad antes de impuestos e intereses que por sus siglas en inglés es *EBIT(earnings before interest and taxes)*.

Al realizar el estado de resultados con un volumen del 100% tomaría los siguientes valores. Tabla 6

Tabla 6. Estado de resultados de cortadora de dientes en miles de dólares.

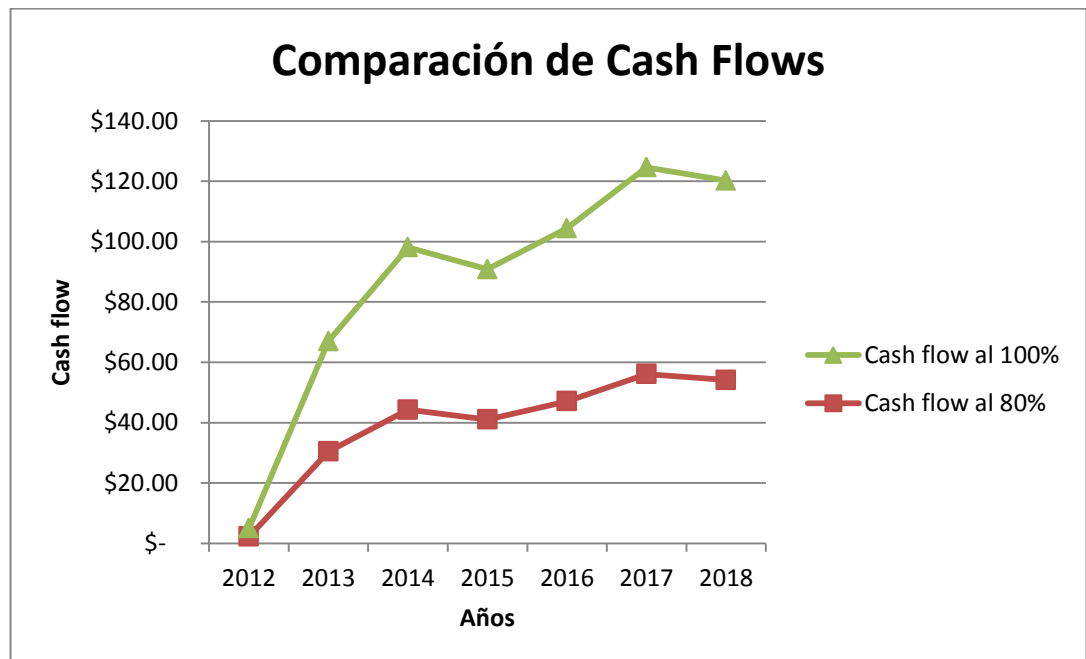
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Volumen de piezas anual	16,354.00	177,897.80	279,560.40	255,889.20	300,290.60	366,356.70	351,935.40
Precio por juego	\$51.98	\$51.98	\$51.98	\$51.98	\$51.98	\$51.98	\$51.98
Total de ventas	\$850.08	\$9,247.13	\$14,531.55	\$13,301.12	\$15,609.11	\$19,043.22	\$18,293.60
Costos variables							
Costo de materia prima	\$387.10	\$4,210.84	\$6,617.19	\$6,056.90	\$7,107.88	\$8,671.66	\$8,330.31
Mano de obra directa	\$35.32	\$384.26	\$603.85	\$552.72	\$648.63	\$791.33	\$760.18
Otros costos variables	\$56.09	\$610.19	\$958.89	\$877.70	\$1,030.00	\$1,256.60	\$1,207.14
Total costos variables	\$478.52	\$5,205.29	\$8,179.94	\$7,487.32	\$8,786.50	\$10,719.60	\$10,297.63
Costos fijos							
Costos fijos	\$263.63	\$2,867.71	\$4,506.51	\$4,124.93	\$4,840.68	\$5,905.67	\$5,673.20
Depreciación	\$-	\$24.00	\$24.00	\$24.00	\$24.00	\$24.00	\$24.00
Otros costos fijos	\$59.86	\$651.11	\$1,023.19	\$936.55	\$1,099.06	\$1,340.87	\$1,288.08
Total costos fijos	\$323.48	\$3,542.82	\$5,553.70	\$5,085.49	\$5,963.75	\$7,270.54	\$6,985.28
Costos totales	\$802.00	\$8,748.11	\$13,733.64	\$12,572.81	\$14,750.25	\$17,990.13	\$17,282.91
SG&A	\$44.11	\$481.15	\$755.35	\$691.50	\$811.26	\$989.46	\$950.56
EBIT	\$3.97	\$17.87	\$42.56	\$36.81	\$47.59	\$63.63	\$60.13
Impuestos (35%)	\$1.19	\$5.36	\$12.77	\$11.04	\$14.28	\$19.09	\$18.04
Depreciación	\$-	\$24.00	\$24.00	\$24.00	\$24.00	\$24.00	\$24.00
Cash flow	\$2.78	\$36.51	\$53.79	\$49.77	\$57.31	\$68.54	\$66.09

Fuente: Elaboración propia con datos de ENCO

En el estado de resultados con un producción del 100% de las ventas podemos remarcar que en el año 2017 es el periodo donde el *Cash flow* toma valores mayores como consecuencia de un aumento en las ventas, los costos varían de igual manera que el estado de resultados con un producción del 80%, es necesario mencionar que aunque se está haciendo el estado de resultados con un 100% no quiere decir que es la capacidad máxima que tiene instalada la planta.

Al hacer la comparación de los dos estados de resultados y graficando el *cash flow* de cada uno de ellos, encontramos que siguen una misma tendencia pero a diferentes niveles de producción y con diferentes valores de *cash flow*, esos valores son la distancia entre las líneas. Figura 15.

Figura 15. Grafica de los valores de *cash flow* con una producción al 80% y 100%.



Fuente: Elaboración propia con datos de ENCO.

De esta forma podemos apreciar con mayor claridad la diferencia entre los dos niveles de producción y darnos cuenta que el 20% de diferencia entre uno y el otro dan como resultado una distancia considerable a la hora de hacer la gráfica.

Haciendo uso del cálculo de la razón financiera de retorno sobre ventas la cual forma parte de las razones de rentabilidad, que por su siglas en inglés es ROS (*return on sales*) en la que la fórmula es el *EBIT* dividido entre las ventas encontramos los siguientes valores para los diferentes periodos. Tabla 7

Tabla 7. Valores de retorno sobre ventas.

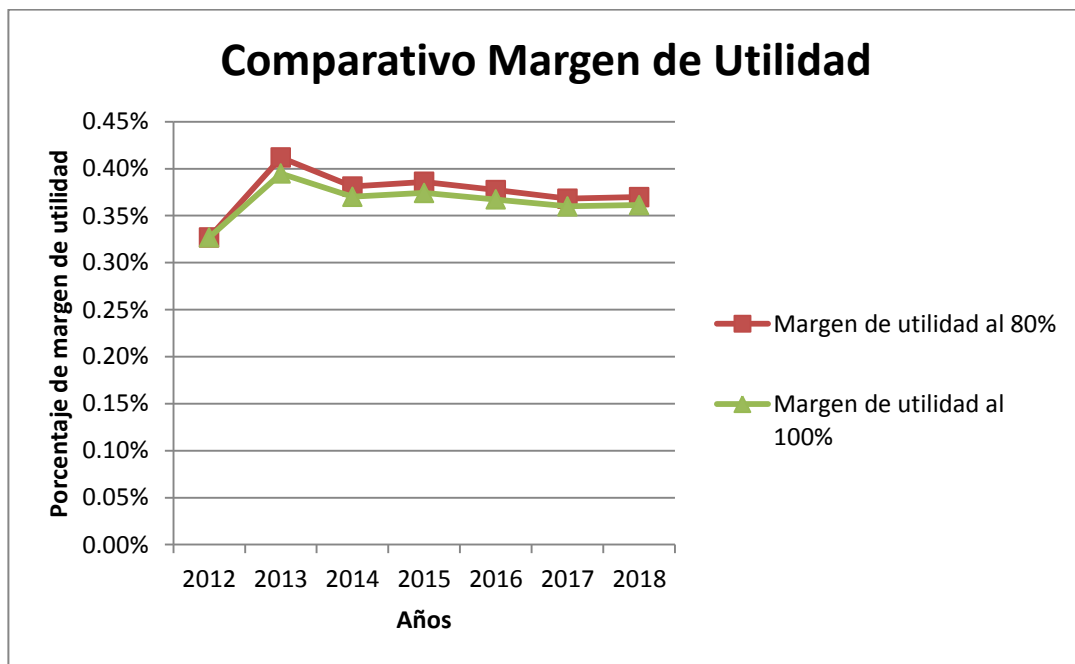
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
ROS	0.47%	0.12%	0.25%	0.23%	0.26%	0.30%	0.29%

Fuente: Elaboración propia.

La interpretación del retorno sobre ventas es el porcentaje de utilidad que se obtiene por las ventas, en este caso los porcentajes de utilidad obtenido sobre las ventas no son tan altos, pero la explicación que se acepta dentro de la empresa es que esta cortadora de dientes en un principio solo se usara para este proyecto pero a lo largo del tiempo se puede usar para otros productos. Si bien el valor que toma el ROS en el 2012 es mayor que en todos los años siguientes debemos recordar que en el estado de resultados no se toma en cuenta la depreciación para el primer año dando un valor mayor comparado con los demás años.

Al dividir la utilidad neta entre el total de ventas obtenemos el Margen de utilidad por periodo, por motivos prácticos se hizo el cálculo tomando en cuenta el valor de producción al 100 y 80 por ciento, da como resultado la siguiente gráfica. Figura 16.

Figura 16. Gráfica de los valores del Margen de Utilidad con una producción al 80% y 100%.



Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que la línea del porcentaje del margen de utilidad al 80 por ciento de la producción pasa por arriba de la del 100 por ciento, esto es causado por el porcentaje de impuestos, el cual tiene un valor del 30 por ciento, al ser una tasa tiene una naturaleza progresiva lo cual afecta la utilidad bruta, esta tasa tiene como consecuencia que el valor del impuesto por periodo sea mayor afectando de manera negativa la utilidad neta. Y gráficamente la distancia entre ambas líneas es menor en los dos niveles de producción.

Usaremos los métodos científicos matemáticos para el cálculo del *Pay back* y la tasa interna de retorno.

La fórmula para calcular el *Pay back* es el valor de la inversión inicial dividida entre el promedio de los ingresos netos anuales:

$$\text{Pay Back} = \frac{\text{Importe del proyecto}}{\text{Promedio ingresos netos anuales}}$$

Por lo tanto nuestro valor de *Pay Back* es igual:

$$\text{Pay Back} = 23.15$$

Esto quiere decir que a ENCO le tomaría 23.15 años recuperar el valor de la inversión inicial del proyecto.

Calculando el Valor Presente Neto con la siguiente fórmula:

$$VPN = \frac{FNE1}{(1+k)^1} + \frac{FNE2}{(1+k)^2} + \frac{FNE3}{(1+k)^3} + \frac{FNE4}{(1+k)^4} + \frac{FNE5}{(1+k)^5} + \frac{FNE6}{(1+k)^6} + \frac{FNE7}{(1+k)^7}$$

En donde:

FNE = Flujos netos de efectivo anuales

k = Tasa de descuento o tasa de capitalización.

Al final tenemos un VPN con el siguiente valor:

$$VPN = \$13,869,000$$

El valor presente neto es el valor actual de la inversión inicial, es decir, es el valor presente de los rendimientos futuros menos el costo de la inversión, en este caso la tasa de descuento es del 12% valor dado por DANA.

Para el cálculo de la tasa interna de rendimiento tenemos la siguiente fórmula:

$$\text{Flujos netos efectivo descontados} - \text{Inversión inicial} = 0$$

Por lo tanto nuestro valor de TIR es igual:

$$TIR = 16\%$$

En donde la inversión inicial toma un valor de \$138,690 dólares, este valor es la tasa de descuento que iguala el valor presente de los flujos futuros de efectivo descontados con el costo inicial del proyecto, debemos de resaltar que la TIR es mayor que la Tasa de descuento usada para calcular el valor presente neto, por lo tanto, al ser mayor la TIR que la tasa de descuento se acepta la inversión.

Dentro del análisis de toma de decisiones debemos calcular el punto de equilibrio, con la finalidad de conocer el punto que debe alcanzar las ventas para tener un *cash flow* con un valor de cero, es decir cuántos juegos de engranes se deben vender para no tener pérdidas ni ganancias igualando los costos. Para el periodo del 2013 se tiene un punto de equilibrio de 5,437 unidades, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 8

Tabla 8. Estado de resultados de cortadora de dientes para cálculo del punto de equilibrio en miles de dólares.

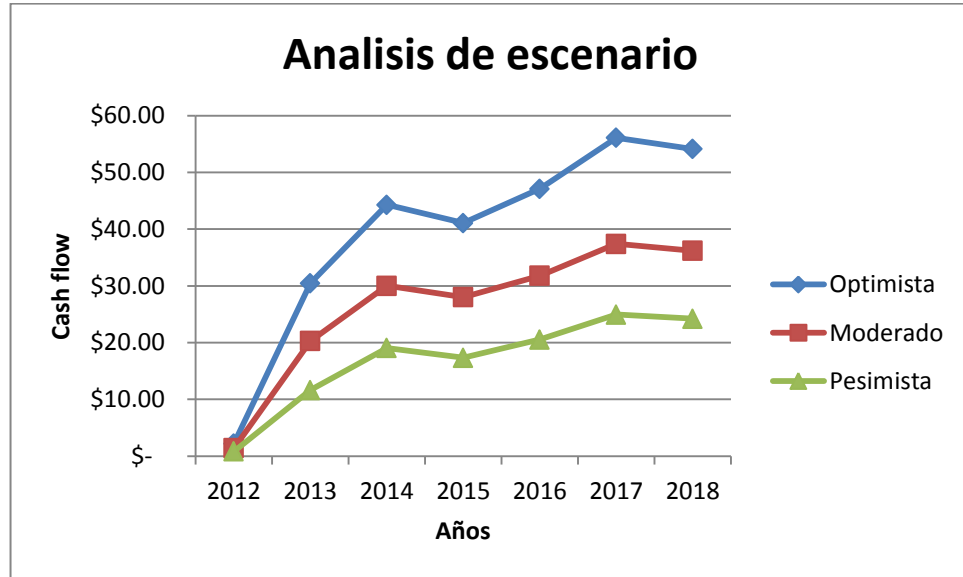
	2013
Volumen de piezas anual	5,437
Precio por juego	\$51.98
Total de ventas	\$282.59
Costo de materia prima	\$128.68
Mano de obra directa	\$11.74
Otros costos variables	\$18.65
Total costos variables	\$159.07
Costos fijos	\$87.64
Depreciación	\$24.00
Otros costos fijos	\$19.90
Total costos fijos	\$131.54
Costos totales	\$290.61
SG&A	\$15.98
EBIT	(\$24.00)
Impuestos (35%)	\$ -
Depreciación	\$24.00
Cash flow	\$ -

Fuente: Elaboración propia con datos de ENCO.

Si bien se tiene un volumen de producción de 5,437 piezas, un factor importante en considerar sería el precio por juego, si el precio por juego sube se necesitaría menos piezas para alcanzar el punto de equilibrio y viceversa, siempre tomando en cuenta el cambio en los costos variables.

Graficando el *cash flow* en un análisis de escenarios en el cual un escenario pesimista solo se produce y se vende el 30% del total de producción pronosticado, un escenario moderado con un valor de 50% y uno optimista de 80% obtenemos la siguiente gráfica. Figura 17

Figura 17. Grafica del *cash flow* para análisis de escenario en miles de dólares.



Fuente: Elaboración propia con datos de ENCO.

Si bien la forma de las líneas para los diferentes escenarios tiene un comportamiento similar, lo que llama la atención es la distancia entre cada una de ellas, es decir, entre el escenario pesimista y el moderado la distancia es menor del año 2015 hasta el 2018, comparando el escenario moderado contra el optimista la distancia es mayor, basándonos en esto tendría un impacto mayor si por razones externas al mercado se da un escenario pesimista esto por el valor que tomaría del *cash flow* el cual si bien no es negativo es muy bajo y tendría un impacto en el proyecto.

Al hacer el cálculo del punto de equilibrio, obtenemos que con unas ventas totales de \$282,590 dólares para el año 2013 no se obtiene ni ganancias ni pérdidas,

transformándolo en unidades se necesitan 5,436.57 unidades para cubrir el total de los costos.

CAPITULO SEXTO

6. Conclusiones.

Debido al nivel de producción automotriz que se tiene en el mercado Mexicano y con base en la producción de nuevas piezas de engranes cónicos concluimos que, usando los factores claves de la planta de ENCO mencionamos que debido a sus ventajas comparativas en costos la planta logra embarcar en menos tiempo a sus clientes, teniendo como consecuencia una disminución de sus costos debido al nivel de producción que tienen usan el concepto de economías de escala, el cual define que a mayor nivel de producción menores costos. Tomando en cuenta un desplazamiento de la curva de restricciones tecnológicas hacia el origen al momento de graficar, como lo mencionamos con anterioridad el nivel de costos esta dado en la tangencia de la curva con la recta de costos, teniendo como resultado que a mayor tecnología menores costos.

Usando la clasificación de costos variables mencionamos los diferentes tipos de costos, como son los costos marginales, los costos variables medios, los costos medios y los costos compartidos por maquinaria. Al pensar a largo plazo la teoría nos dice que la curva de costos medios se verá limitada por el tamaño de planta, de esta forma se sustenta un aumento en el tamaño de la planta.

Como lo mencionamos con anterioridad para Porter (2009) los aspectos de la estrategia se ven cubiertos por la rentabilidad del mercado para la planta y los factores de posición competitiva, el cual lo integran el liderazgo en costos y el liderazgo en diferenciación, la cual se da por la calidad de los engranes cónicos producidos, formando así ventajas competitivas para la empresa.

Al conocer el nivel de costos que se tiene se usó un pronóstico de las ventas para usar el método del punto de equilibrio, con el cual podemos conocer el punto de equilibrio operativo, financiero y total de acuerdo a la información que se requiera, dándonos como resultado el nivel de producción necesaria vendida para igualar nuestros costos. Esta información contable se obtiene del balance general y del estado de resultados.

Hablando del nivel de producción describimos una función de producción de Cobb-Douglas la cual gráficamente toma una forma curvada y puede representar una función de producción con rendimientos constantes de escala en donde si se duplican los factores de producción da como resultado una duplicación en la función de producción y beneficios.

Mencionamos que dentro de la planta existen procesos de mejora continua en el proceso de producción mediante el uso del ciclo de Deming, el uso de herramientas como el Total Quality Management que es usado para la gestión y que involucra a toda la organización. Los círculos de calidad, los cuales son usados durante el proceso de manufactura para obtener las opiniones de los expertos durante el proceso y obtener las mejores prácticas, en donde el proceso de mejora continua viene de la prevención del defecto.

Estadísticamente el uso del seis sigma busca conseguir un rendimiento del 99.99997% de producción sin defectos, dicho de otra forma se busca obtener tres defectos por millón, siendo así una filosofía de negocios enfocada a la satisfacción del cliente mediante la disminución de desperdicio en la variación del proceso.

Mediante el uso del diagrama de causa efecto se logra encontrar la causa raíz en el proceso que afecta la calidad del producto, recordando que el número de factores causales puede ser infinito y es por eso que solo se usan los más importantes para normalizarlos, a estos factores causales se les llaman puntos de verificación, en estos puntos de verificación se implementan las mejores prácticas del proceso. Hablando de la etapa de desarrollo de nuevos productos resulta necesario enfocarse en el control de calidad para evitar que se generen productos defectuosos en varias etapas del proceso.

Al tener objetos de calidad logramos influir en los costos generando de esta manera ventajas competitivas, las cuales nacen del valor que una empresa logra crear para sus clientes y que supera los costos, definiendo valor como lo que la gente está dispuesta a pagar por el producto y un valor superior se obtiene al ofrecer los mismos beneficios o equivalentes a un precio menor.

Definimos los conceptos de economías de escala y los rendimientos constantes de escala en donde un aumento en la producción genera una ventaja competitiva en costos mediante el uso de los parámetros de throughput, inventario y gastos de operación.

Al conocer los costos totales que se tienen en la planta podemos hacer uso de las razones financieras, las cuales nos brinda información extra para lo toma de decisiones durante proyectos de inversión y expansión de la planta, los diferentes tipos de razones financieras nos proporcionan información sobre la rentabilidad, liquidez y el nivel de apalancamiento que se tiene.

Esto nos da la información para la creación de un Balanced Scorecard partiendo de la idea de Kaplan y Northon que dice “Si no puedes medirlo, no puedes gestionarlo”, el Balanced Scorecard nos ayuda a ver de forma resumida y clara la situación general de la empresa, la información que principalmente nos muestra es financiera, procesos internos, clientes e innovación y formación usando la perspectiva del cliente y del proceso interno. Recordando que el Balanced Scorecard transforma la misión y la estrategia en objetivos e indicadores organizados, en donde esta herramienta debe ser usada como un sistema de comunicación, información y de formación, evitando ser usada como un sistema de control.

Los Indicadores Claves de Desempeño, es la forma en medir las perspectivas internas y externas, estos indicadores son usados en el proceso de comunicación interna y en muchas ocasiones los indicadores financieros resultan útiles durante el proceso de toma de decisiones y para medir las estrategias tomadas fueron las correctas para lograr los objetivos planeados.

Revisamos la filosofía de Market-Based Management la cual permite a las organizaciones ser exitosas a largo tiempo, tomando como base las cinco dimensiones que son visión, virtudes y talento, proceso de conocimiento, toma de decisiones e incentivos, en donde la visión tiene un proceso de cambio continuo y se modifica de acuerdo al momento histórico que se viva, teniendo una visión dinámica se logran tener objetivos ligados con el momento histórico que se esté viviendo, logrando que la visión evolucione a través del tiempo.

En la parte de resultados y discusión mencionamos los diferentes procesos de manufactura que seguirían el piñón y la corona, en donde el proceso de corte de diente es el proceso que toma mayor tiempo en ser terminado.

Debido a la cantidad de demanda pronosticada para el proyecto H60 se observó que no se tenía la capacidad instalada suficiente para cumplir con la demanda, específicamente en el proceso de corte de diente, este proceso consta de dos partes el torneado en suave y el corte de diente, esto tiene como consecuencia que sea un proceso que lleva más tiempo que los demás, 3.6 min de torneado en suave y 4.05 min de corte de diente por juego de piñón y corona. Cada cortadora tiene un tiempo compartido para los diferentes números de partes que se fabrican. Se determinó que el proyecto H60 tiene un ciclo de vida de seis años y el valor de la maquinaria es de \$138,690 dólares en el año 2013.

Se realizó un pronóstico del volumen de ventas durante el periodo de 6 años, del 100% del volumen de ventas solo se produciría el 80% del pronóstico, esto debido a las políticas internas de ventas que tiene la planta. Esto se justifica por la cantidad de materia prima que deberían de tener para lograr el 100% de producción.

Al graficar el valor de los *Cash flow* con un pronóstico de ventas al 80% y 100% se aprecia con mayor claridad la diferencia del 20% en el volumen de producción, es lógico pensar que los valores del Cash flow al 100% están por arriba de los del 80%.

Hablando del margen de utilidad los valores en ambos niveles de producción tomar valores muy cercanos el uno del otro, este se debe a la naturaleza de los impuesto,

en donde debido a que es una tasa afecta progresivamente el valor de la utilidad bruta dando como resulta una utilidad neta menor.

Obteniendo que los valores que tiene el margen de utilidad son cercanos a cero, donde haciendo la interpretación podemos decir que de cada dólar vendido se recupera 0,30 centavos aproximadamente debemos recordar que solo se toma en cuenta el juego de piñon-corona y no de todo el eje en su conjunto.

Si bien la compra de una maquinaria adicional en el proceso de corte de dientes no se puede justificar con el valor de que toma el margen de utilidad en los diferentes periodos con un valor de producción del 80% dado que el porcentaje del margen de utilidad es cercano a cero por ciento, lo podemos justificar con el valor de la TIR que toma un valor mayor a la tasa de descuento, de igual manera recordando que la maquinaria tiene un tiempo compartido para producir diferentes números de partes y que la planta de ENCO solo produce el juego del piñon y la corona los cuales forman parte del eje diferencial que lleva la camioneta, dicho esto la compra de la maquinaria se justifica al momento de armar el eje diferencial y ver todo las piezas en su conjunto y no solo una parte de ella. El resultado de la suma de las partes que forman el eje diferencial justifica la adquisición de la maquinaria al igual que la inversión en la misma.

Bibliografías

- Almaraz, I. (2012). *Formulación y evaluación de proyecto de inversión: Aspectos económicos y financieros*. México: Probooks.
- Anonimo. (2012). *La industria automotriz en México 2012*. Aguascalientes: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Block, S. B., & Hirt, G. A. (2013). *Fundamentos de Administración financiera*. México: Mc Graw-Hill.
- Corporation, D. (2014). *The Story of the Dana Corporation*. Recuperado el 27 de Agosto de 2014, de Dana Corporation: <http://www.dana.com.ar/archivos/corporacion/dext-NewDanaComplete.pdf>
- Dana, S. (1999). *Liderazgo. Liderazgo*. Dana de México.
- Deming, W. E. (1989). *Calidad, Productividad y Competitividad: La salida de la crisis*. Madrid: Diaz de Santos.
- Goldratt, E. M. (2011). *La Meta: Un proceso de mejora continua*. Argentina: Diaz de Santos.
- Ishikawa, K. (1997). *¿Qué es el control total de Calidad?: La modalidad japonesa*. Colombia: Norma.
- Kaplan, R., & Norton, D. P. (2009). *El cuadro de mando integral*. Madrid: Harvard Business Press.
- Mankiw, G. (2002). *Principios de Economía*. Madrid: Mc Grawhill.
- Panécatl, E. (9 de Octubre de 2013). *Green Belt*. Querétaro, Querétaro, México: Lean Six Sigma Institute.
- Porter, M. E. (2015). *Estrategia competitiva: Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. México: Grupo Editorial Patria.
- Roll, E. (1994). *Historia de las doctrinas económicas*. México: Fondo de Cultura Económica de España.
- Scott, B., & Eugene, B. (2008). *Fundamentos de Administración Financiera*. México: Mcgraw Hill.
- Varian, H. R. (2006). *Microeconomía intermedia: Un enfoque actual*. España: Antoni Bosch.

