



Módulo XII

# Diseño de proyectos para la seguridad alimentaria

**T2**

Sustentabilidad  
de proyectos

Programa desarrollado





# Sustentabilidad de proyectos





## Índice

Introducción .....	3
2. Sustentabilidad de proyectos .....	4
2.1 Definición de las etapas del proceso de evaluación de proyectos .....	4
2.2 Perfil de un proyecto de seguridad alimentaria .....	7
2.3 Factibilidad de un proyecto de seguridad alimentaria .....	16
Cierre del tema .....	21
Para saber mas .....	22
Fuentes de consulta.....	23



## Introducción

Te damos la más cordial bienvenida al Tema Asociado sustentabilidad de proyectos

En el presente tema asociado se estudiarán y analizarán las diferentes etapas a considerar en el desarrollo y evaluación de un proyecto, en caminados a garantizar la seguridad alimentaria.

Se revisarán de forma general las etapas que componen un proyecto desde la idea general hasta desarrollar el perfil o gran visión del mismo, se definirán las técnicas que permitan proyectar a un futuro cercano y de largo plazo el impacto que puede tener este proyecto, se definirá el mercado potencial del mismo y se definirá la zona y la sociedad a la cual estará dirigida dicho proyecto.

El poder definir de forma correcta el proyecto, es el primer paso para garantizar el éxito del mismo, si se conocen las necesidades actuales y futuras de la sociedad se podrán establecer las estrategias que puedan dar soluciones no solo a las problemáticas actuales las cuales pueden o no ya estar siendo atendidas, si no también, dará soluciones a problemas venideros que aún no son considerados y que serán el reto y enmarcan un área de oportunidad, especialmente en materia de seguridad alimentaria.

El tema asociado sustentabilidad de proyectos, se relaciona con el tema de Epidemiología y Bioestadística, ya que estos sentarán las bases que permitirán definir el problema a tratar y enmarcará las técnicas estadísticas que se utilizarán en el desarrollo del proyecto, así mismo este tema asociado servirá de base para el proyecto integrador correspondiente a seguridad alimentaria.



## 2. Sustentabilidad de proyectos

El objetivo de la sustentabilidad de proyectos es establecer las bases necesarias a considerar en la definición de los proyectos, establecer cuáles son las necesidades que aún no han sido satisfechas por los particulares o gubernamentales, y partiendo de estas poder establecer el perfil del proyecto que será desarrollado de forma sistemática asegurando el éxito de este, de forma sustentable.

Hay diferentes tipos de proyectos, están los proyectos de investigación que buscan estudiar un fenómeno en particular, establecer las causas y efectos de dicho fenómeno, y que una vez que ha sido segmentado y estudiado de forma particular se redacta un informe de tal forma que pueda ser consultado por los demás y que este conocimiento pueda ser la base para otras investigaciones. A estos se les suele llamar proyectos de investigación, no obstante, dichos proyectos rara vez tienen trascendencia más allá, del círculo en el cual se desarrolla, Un proyecto de investigación y ejecución sigue las bases de investigación y estadísticas del primero, pero este busca dar solución a algún problema de la sociedad o de un grupo social particular, considerando entonces un segmento de la población particular, con necesidades únicas, y condiciones también únicas, tanto demográficas, económicas, sociales, etc.

El poder definir este proyecto y el impacto que este pueda tener en la sociedad es considerándolo desde un punto de vista sustentable, es decir que en esencia no requiera de elementos externos a la sociedad en la cual será implementado, o que si lo requiere sea en la menor medida posible, asegurando con ello la continuidad del mismo, la factibilidad de su ejecución, y su desarrollo y crecimiento impactando de forma positiva a la sociedad en la cual se ejecute.

### 2.1 Definición de las etapas del proceso de evaluación de proyectos

Baca Urbina (2010) nos dice que la evaluación de proyectos considera de forma general las siguientes partes:

- Instalación de una planta nueva
- Elaboración de un nuevo producto en una planta ya existente
- Ampliación de la capacidad instalada o la creación de sucursales de la misma
- Sustitución de máquinas por obsolescencia o capacidad insuficiente



En el desarrollo de proyectos se deben definir dos casos, el primero cuando se tiene un producto, este es un bien material y tangible, con una aplicación específica, este puede o no ser perecedero, es decir para el caso de perecederos, como los alimentos con fecha de caducidad o vida media del mismo, el segundo caso son los servicios, los cuales también resuelven una necesidad, pero estos no son tangibles, ejemplo de ello, son la energía eléctrica, la cual no es tangible, pero resuelve la necesidad de una población para facilitar la vida diaria. Considerando esta clasificación de producto y servicio, lo primero que hay que realizar al incursionar por primera vez en el diseño y desarrollo del proyecto, es realizar una reseña histórica del uso del producto o del servicio en cuestión, los factores que afectan en su uso, considerando ser breve.

Se situarán las condiciones económicas, sociales, justificando el por qué emprender el proyecto, a quien o quienes beneficiará, de qué forma lo hará, que problema resolverá y como es que dicho problema será resuelto. Definiendo de esta forma la idea general del proyecto.

La forma en que se puede dividir la estructura generadora de un proyecto es la siguiente:



Figura 1. Estructura de un proyecto (Vázquez s.f.)



Para iniciar en el desarrollo del proyecto lo primero a considerar es lo siguiente:

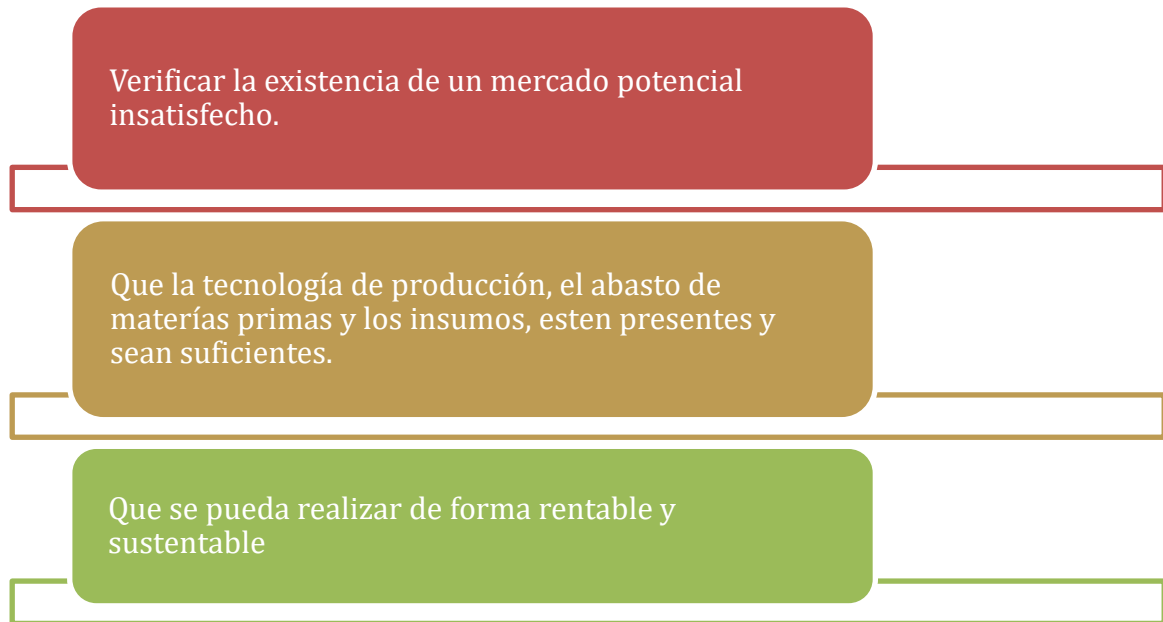


Figura 2. Antes de iniciar un proyecto (Baca, 2010)

A su vez la formulación y evaluación de proyectos se divide de la siguiente forma:



Figura 3. Evaluación de proyectos (Baca, 2010)

Según la FAO (1996), el análisis de mercado busca definir la oferta y la demanda del producto o servicio, mediante el análisis de precios y el estudio de comercialización.



**El estudio técnico:** define el tamaño óptimo de la planta de producción, la localización de la planta, la ingeniería de proyecto involucrada, la organización y la parte legal de la misma.

**El estudio económico** ordena y sistematiza la información económica de las etapas anteriores, define y clasifica los datos en tablas de forma que puedan ser analizados de forma eficiente y bajo una metodología.

**La evaluación económica,** establece mediante indicadores económicos que tan rentable será el proyecto.

**Finalmente, el análisis y la administración del riesgo,** prevé que factores son los que puedan provocar la quiebra de la empresa y la pérdida de la inversión.

## 2.2 Perfil de un proyecto de seguridad alimentaria

Según lo establecido por la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura (FAO, 1996), la seguridad alimentaria es alcanzada cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimentarias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana. Es claro que en estos momentos México está en proceso de alcanzar la seguridad alimentaria, aún hay muchas comunidades, sobre todo las que están más alejadas de las zonas de mayor impacto económico, en las que la seguridad alimentaria aun no es una realidad, por la falta de desarrollo técnico en la implementación de los procesos de producción, al ser zonas alejadas de los núcleos económicos, no obstante, esto no significa que en estas zonas no se puedan desarrollar proyectos sustentables, por el contrario, es en estos lugares donde toma importancia el desarrollo de proyectos sustentables, que provean a las comunidades de los insumos necesarios para alcanzar la seguridad alimentaria, que dichos proyectos provean de los elementos necesarios para poder potencializar el desarrollo social y económico de las regiones.

Partiendo de esta premisa, lo primero a realizar es definir las necesidades de la zona en cuestión, y esto se realiza mediante técnicas estadísticas, para las cuales lo primero es definir las necesidades presentes o futuras (preferentemente cercanas), definir una necesidad ya sea de un producto o un servicio permitirá comenzar a plantear el perfil del proyecto. Hay que recordar que una necesidad no solo representa a “productos” tangibles, sino que también pueden ser intangibles como “servicios”. Y que dicha necesidad puede ya estar cubierta en este momento, sin embargo, aún puede presentarse áreas de oportunidad sobre la misma, es decir, en este momento la necesidad puede ya estar subsanada con un



producto o servicio, pero este puede que no cumpla totalmente las expectativas de los consumidores, en este punto se pueden aprovechar las deficiencias de la solución actual y proponer un nuevo producto que cumpla por completo con los requerimientos buscados, estos pueden ser en precio, calidad, cantidad, etc. Si la necesidad no ha sido cubierta de ninguna forma, habrá que hacer un análisis sobre la forma de resolver el problema, considerando el posible desarrollo de alguna tecnología o la adecuación de alguna correspondiente a otra área.

Lo siguiente es definir la cantidad de bienes y servicios que se pueden demandar en una zona específica, considerando el precio que se estaría dispuesto a pagar, considerar los medios para hacer llegar el producto al mercado que lo requiere. Y finalmente si se ha hecho todo bien, se podrá dar idea del nivel de riesgo que se tiene con el producto, dada la competencia o la falta de tecnología o insumos para el desarrollo del mismo.

Para Baca Urbina (2010) los puntos tratados pueden ser discernidos mediante una investigación metodológica, con las siguientes características:

- a) Recopilación de la información de forma sistemática
- b) El método de recopilación debe ser objetivo y no tendencioso
- c) Los datos recopilados siempre deben aportar información útil
- d) El objetivo de la investigación siempre debe tener como objetivo final servir como base para la toma de decisiones

Lo primero a considerar es definición del problema, teniendo en consideración que se debe poseer un amplio conocimiento del tema, para este punto no suele ser tarea de una sola persona, un solo especialista, es un trabajo colegiado en el cual se define de forma clara y detallada cuales son las necesidades insatisfechas y por qué aún siguen siendo necesidades. Puede haber más de una solución a la necesidad o problema, por lo tanto, ésta debe ser de la forma más simple posible.

La mejor forma para obtener información es consultando fuentes de información secundarias, es decir consultar estadísticas ya realizadas por un tercero y publicadas, es claro que estas fuentes deben ser emitidas por organismos reconocidos, por ejemplo, el INEGI o cámaras de comercio, con el fin de que estos datos sean verídicos y no estén sesgados.

Otra forma de hacerse de información es realizando de primera mano encuestas que busquen recopilar información suficiente sobre las necesidades del mercado, esto conlleva realizar preguntas concretas y cerradas, es decir evitar las preguntas que puedan tener muchas respuestas que provoquen que sea difícil la cuantificación de las mismas, realizar preferentemente preguntas con rangos de respuesta, por ejemplo: cuanto estaría dispuesto a pagar por el producto: \$ [5-7], \$[7.5-10]. Hay que considerar que la información



resultante servirá de base para formar tablas estadísticas, realizar proyecciones y tomar decisiones.

### **Análisis de la Oferta y la demanda**

Hay que definir la oferta y la demanda; oferta es todo aquel producto o servicio que actualmente se encuentra comercializándose en una zona determinada, con características definidas, demanda es la necesidad manifestada de algún producto o servicio en la misma zona. Se debe definir la ley de la oferta y la demanda, la cual establece que mientras más se demande un producto, este aumentará su precio, por el contrario, a menor demanda del mismo, menor será su precio. Así entonces es claro que los precios en la mayoría de los productos siguen esta ley de oferta y demanda, hay productos actualmente son los menos, que aún tiene precios controlados, estos normalmente son controlados a nivel gubernamental.

La demanda puede ser evaluada mediante diferentes técnicas, la primera es realizando una regresión lineal. En la cual se correlacionan dos variables, por ejemplo el año y el volumen de venta de un producto o servicio, no obstante esta técnica presenta grandes deficiencias, dado que no considera alguna otra variable la cual pueda afectar directa o indirectamente el volumen de ventas, ejemplo de esta otra variable es el índice de precios al consumidor (IPC), los valores de inflación, dichas variables pueden ser consultadas en el banco de México (México, 2018), quien reporta de forma mensual y anual, los valores de dichos indicadores económicos.

Se recomienda revisar los siguientes videos para una mejor comprensión del tema.



El estadígrafo (2016) Regresión lineal. [Video]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=SsFBnvkoZa42>



Bonny (2017) Regresión lineal múltiple. [Video]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=nXiN03cBjo>

El poder utilizar una nueva variable que incida directamente sobre el volumen de ventas permite tener valores más realistas sobre el comportamiento de las ventas. Y ya no depender únicamente por ejemplo del año. Con esta consideración y tomando en cuenta las proyecciones de inflación del banco de México, se puede aplicar la técnica de proyección lineal múltiple, y con ello predecir cuál será el mercado a futuro del producto o servicio en cuestión.

En relación con la oferta, esta puede ser clasificada en tres; la **oferta competitiva o de mercado libre**, para este caso los productos o servicios son de libre competencia, no hay control de precios y técnicamente se rige por la ley de la oferta y la demanda, los productos o servicios que están en esta clasificación suelen comercializarse más rápido y a mejores precios dado que la venta está marcada por factores como la calidad, el precio, la cantidad. La **oferta oligopólica**, es cuando hay pocos competidores en el mercado, ellos pueden dictar las directrices para los precios, la calidad y la cantidad, pueden afectar la ley de oferta y demanda restringiendo la cantidad de producto disponible en el mercado, si el producto que se pretende comercializar corresponde a esta clasificación, implica alto riesgo dada la competencia y en muchas ocasiones suele ser un círculo cerrado en el que es hasta imposible incursionar. Finalmente la **oferta monopólica**, en esta solo hay un competidor y el es quien controla por completo la relación de oferta y demanda, domina el mercado e impone la calidad y el precio del producto o servicio, la mayoría de los gobiernos intentan evitar este tipo de ofertas y las reservan para ellos mismos, pero es de resaltar que cada vez son menos estos casos, un ejemplo de este es el servicio de energía eléctrica el cual es controlado en México por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), esta entidad es quien mantiene el monopolio de la energía eléctrica en México, el intentar incursionar en este tipo de mercados, la mayoría de las veces, si no es que siempre, es imposible.

Para poder analizar la oferta, primero hay que clasificarla para después poder analizarla, Baca Urbina (2010) recomienda hacerlo de la siguiente manera:

- Número de productores
- Localización de estos



- Capacidad instalada y utilizada
- Calidad y precio de los productos
- Plan de expansión
- Inversión fija y número de trabajadores

Para poder analizar la información, se procede de la misma forma que en la demanda relacionando al menos tres variables y realizando la regresión lineal múltiple. Por ejemplo, se puede utilizar en este caso como variables los datos de oferta, año e inflación.

Una vez que se tienen los datos de oferta y demanda, así como sus proyecciones, y en relación con esta se recomienda que sea una proyección de 5 años a futuro, a fin de poder establecer la demanda potencial insatisfecha. Para poder obtener esta, hay que restar de la demanda proyectada la oferta proyectada, si el valor resultante es positivo y grande, significa que hay un buen segmento de mercado para poder incursionar, si el valor es positivo y pequeño se tiene un segmento de mercado corto y si este además se hace más pequeño conforme pasan los años, significa que el segmento del mercado se cerrará en un futuro próximo y que no es recomendable incursionar en un proyecto con estas características, si el valor resultante es cero o negativo, habrá que evitar este tipo de proyectos, dado que se trata de un mercado saturado o en el cual la oferta ha sobrepasado la demanda, hay más productos de lo requerido, impactando negativamente en los precios; obligando a los productores a castigar sus ganancias o incluso a cerrar líneas de producción.

### Tipos de Precios

Los precios se clasifican de la siguiente forma:

**Internacional:** usado para artículos de importación, es cotizado en moneda extranjera

**Regional externo:** Es el precio vigente en una parte del continente

**Regional interno:** precio vigente solo en una parte del país

**Local:** Precio aplicable a una población o poblaciones pequeñas

**Nacional:** precio vigente en todo el país, aplicado a productos con control oficial

La determinación de precios puede ser considerando el precio promedio de los productos de competencia, es claro que hay que considerar que el precio también está en consideración de la cantidad que se compra y de la cadena de distribución en la que está el producto, donde mientras más corta sea la cadena de distribución más bajo será el precio del producto o servicio. Este precio resultado del análisis estadístico y comparativo solo sirve como referencia, para poder determinar el precio real del



producto, se tendrá que considerar los costos de producción, la mano de obra, el costo de los equipos de producción y de las ganancias buscadas.

## Estudio técnico

Como primer paso, hay que asegurar la factibilidad técnica para desarrollar el proyecto, que exista la tecnología para desarrollar el producto o servicio, que existan las materias primas en cantidad suficiente y que la explotación de esta sea de forma sustentable. Se debe analizar el tamaño óptimo del proceso de producción, la localización de la planta, los equipos involucrados, así como las instalaciones requeridas y finalmente la organización de la planta.

El tamaño óptimo de un proyecto es la capacidad instalada, se expresa en unidades de producción por año, se considera óptima cuando se opera con los menores costos totales o la máxima rentabilidad económica. (Baca,2010)

Partes del estudio económico:

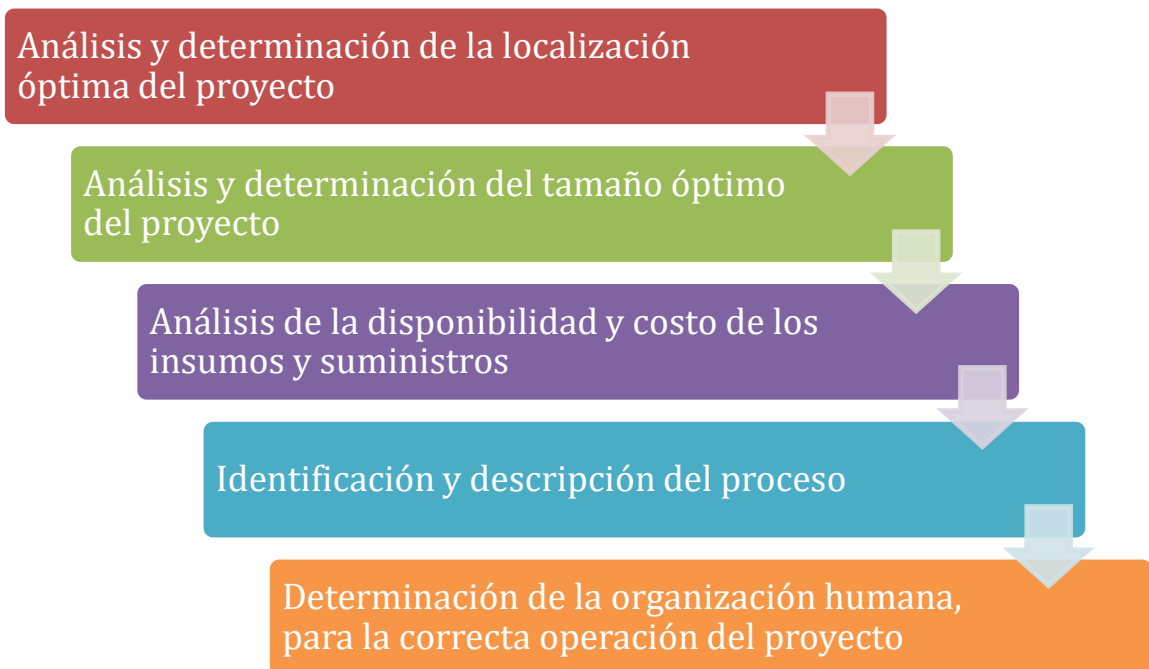


Figura 4. Estudio económico (Baca, 2010)



### **Localización óptima del proyecto**

En la localización de la planta es fundamental considerar factores como la cercanía del mercado potencial y la fuente de materias primas, al ser estos dos factores de los más importantes resulta de vital importancia el mediar las distancias de recorrido que se presenten entre estos factores, al minimizar los recorridos, se tienen importantes ahorros económicos, considerando que dichos recorridos serán una constante en el proceso, otro factor importante es la mano de obra calificada en la zona, si se cuenta con esta, se tendrán importantes ahorros en capacitación de personal y se contará con una cartera de personal extensa. Se deberá considerar la urbanización e infraestructura de la zona, el contar con los servicios de agua, drenaje y luz, supone un ahorro económico considerable, la urbanización conlleva el tener caminos en buen estado para hacer llegar el producto a sus destinos, y asegura que los insumos lleguen en tiempo a la planta, servicios como escuelas, hospitales, parques, lo cual asegura un desarrollo y estabilidad del personal que labore en la planta de producción. El clima también resulta importante y debe ser considerado en función del tipo de proceso a desarrollar y las acotaciones que este pudiera tener. Queda de manifiesto que son muchos y diversos los factores a considerar en la localización de la planta.

### **Análisis y determinación del tamaño óptimo del proyecto**

El definir el tamaño óptimo del proyecto queda en función del mercado potencial insatisfecho que se ha cuantificado, si se sobrepasa el mercado potencial, se corre el riesgo de quedarse con productos y si estos son perecederos, habrá que invertir en la infraestructura necesaria para mantener el producto en condiciones adecuadas para su comercialización, habrá que considerar un almacén suficiente para la sobreproducción. Si se es demasiado cauteloso y se considera una producción muy por debajo del mercado potencial definido, se estará desaprovechando una gran oportunidad de comercializar producto y es probable que alguien más aproveche esta oportunidad. Por tanto, hay que definir la capacidad inicial, un buen punto de partida es comenzar con el 10% del mercado potencial definido en la zona en la que se pretende tener presencia.

### **Análisis de la disponibilidad y costo de los insumos y suministros**

Hay que asegurar que se cuentan con los insumos y suministros necesarios para la implementación del proyecto, que sean abundantes y sustentables, de lo contrario serán de alto costo y asimismo esto incrementará el precio del producto o servicio. Los insumos son todos los materiales que se requieren en el proceso productivo y los suministros son los servicios necesarios para la transformación de los materiales para obtener el producto.



### **Identificación y descripción del proceso**

Primeramente se deberán definir todas las etapas que se ejecutan durante el proceso de producción, desde la recepción de la materia prima, el acondicionamiento de esta, la transformación a la cual se someta para obtener finalmente el producto o servicio buscado, cuáles son las características de los materiales que se utilizarán en el proceso, que cantidad de producto o piezas es la que se busca producir, que cantidad de materia prima es la que se necesita para alcanzar la producción buscada, que maquinaria es la que estará involucrada en el proceso de producción y esta deberá estar acorde a las cantidades de materia prima que se estarán procesando, una recomendación en este apartado es el considerar como capacidad máxima de trabajo el 70% de la capacidad real de cada uno de los equipos, logrando con ello dejar una holgura en la capacidad instalada además de que no se le exigirá a los equipos que trabajen al 100% de su capacidad, es claro que esta recomendación se aplicará cuando el equipo en cuestión tenga esta flexibilidad de trabajo.

Se deberá realizar un diagrama de bloques, considerando en cada bloque la unidad fundamental de transformación a la cual será sometida la materia prima durante el proceso, por ejemplo: lavado de materia prima, plantear las características o especificaciones a las cuales se deberán ejecutar dichas etapas, temperatura, soluciones a utilizar, tiempos, etc.

Finalmente se debe hacer una descripción en prosa de todo el proceso, haciendo una referencia a las cantidades en masa a utilizar, las especificaciones y variables de operación, los equipos a utilizar, las entradas y salidas en cada una de las etapas del proceso, haciendo hincapié en el origen de las materias primas, la sustentabilidad de estas y describir el tratamiento que se dará a los residuos generados durante el proceso.

### **Determinación de la organización humana, para la correcta operación del proyecto**

Una de las etapas que permitirá que la organización opere correctamente, es la definición de la organización humana, la cual dará además una definición clara de las responsabilidades en el proceso productivo y establecerá las jerarquías dentro de la organización. Para poder implementar esta etapa se deberá observar la Ley General de Sociedades Mérmateles (Unión, 2018).

Se recomienda revisar los siguientes videos:



Ponce A. J. (2016) Sociedades mercantiles en México. [Video]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=cXpECRMjZ-A>



Gómez B. G. (2015) ¿Qué tipo de sociedad escoger para su empresa?. [Video]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=MRYMdCqSUqA>



## 2.3 Factibilidad de un proyecto de seguridad alimentaria

Como etapa final de todo proceso, encontramos la revisión de la factibilidad del proyecto, y para poder realizarla, hay que clasificar en primera instancia los costos de producción como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Clasificación de costos de producción.

Tipo de costo	Descripción/ Característica
<b>Costos de materia prima</b>	Todas las materias primas utilizadas durante el proceso y considerar las mermas que pudieran presentarse.
<b>Costos de mano de obra</b>	Considerar tanto mano de obra directa, como mano de obra indirecta.
<b>Envases</b>	Considerar en envase primario que es aquel que está en contacto directo con el producto. Y el envase secundario, que es aquel que recubre al envase primario.
<b>Costos de energía eléctrica</b>	Considerar los costos de energía eléctrica en proceso y en áreas administrativas, luminarias.
<b>Costos de agua</b>	Tanto para producción como para los servicios y limpieza.
<b>Combustibles</b>	Considerar el requerido en producción y para la entrega de mercancías.
<b>Control de calidad</b>	De cada una de las etapas del proceso.
<b>Mantenimiento</b>	Considerar de forma preventiva y correctiva.
<b>Cargos de depreciación y amortización</b>	Considerar la ley tributaria (Ley de Impuestos sobre la Renta) (unión, 2016).
<b>Otros costos</b>	Costos para realizar la limpieza, para la adquisición de uniformes, equipo de seguridad etc.
<b>Costos para combatir la contaminación</b>	Para obtener certificaciones de calidad, para realizar los procesos de tratamiento de residuos generados, etc.



Tabla 2. Costos de administración

Tipo de costo	Descripción/ Característica
<b>Costos de ventas</b>	También llamado costos de mercadotecnia.
<b>Costos financieros</b>	Son los costos derivados de la adquisición de compromisos financieros “prestamos”.

Después de haber clasificado los costos, se podrá definir el punto de equilibrio del proyecto, el cual es el punto donde no se ha ganado aun nada, pero tampoco se debe nada, por lo tanto, las piezas que se comercialicen después de este punto serán consideradas como ganancias. Para poder calcularlo se utilizan dos métodos, mediante la ecuación 1. Y por el método gráfico. Figura 5.

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Costos fijos totales}}{\frac{\text{costos variables totales}}{\text{Volumen total de ventas}}} \text{ ecuación 1}$$

Donde los costos fijos, son aquellos atribuibles a los costos administrativos, los costos variables totales, son los costos de producción. Y el volumen de ventas, son las piezas producidas y vendidas.

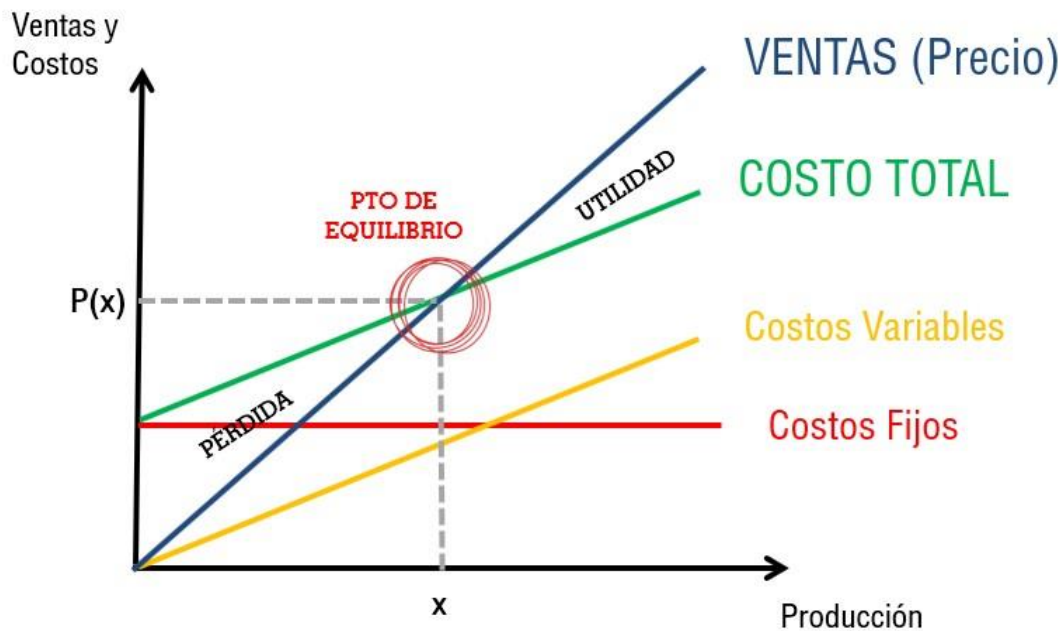


Figura 5. Punto de equilibrio (Rio, 2018)

Para poder realizar este gráfico se considera a  $X$  como la cantidad de piezas producidas y vendidas,  $P(x)$  es el dinero derivado de las ventas o los costos. De nueva cuenta se consideran los gastos fijos, los cuales no dependen de las piezas producidas y vendidas. Se suman los costos fijos y los costos variables, resultando los costos totales, y se grafican las ganancias derivadas de las ventas, comenzando con cero pesos de cero piezas y en función del incremento de las piezas, estas se multiplican por el precio de venta, obteniendo así las ganancias por ventas, el punto donde esta última se intercepta con la línea de costo total, se le llama punto de equilibrio.

Lo siguiente es:

Establecer el estado de resultados también llamado pro-forma, en esta tabla se establece de forma sistemática cuánto dinero se ha generado de forma anualizada, hay que recordar que esta tabla se debe considerar a 5 años, donde cada año representa un año de la proyección realizada del mercado potencial.



Tabla 3. Estado de resultados o pro-forma.

Flujo	Concepto	Observación
+	ingresos	Precio por número de ventas
-	Costo de producción	
=	Utilidad marginal	
-	Costos de administración	
-	Costos de ventas	
-	Costos financieros	Pagos de deuda por intereses
=	Utilidad bruta	
-	ISR	Impuestos sobre la renta
-	RUT	Reparto de utilidades
=	Utilidad neta	
+	Depreciación y amortización	
-	Pago a principal	Pago a la deuda a capital
=	FNE	Flujo neto de efectivo

Cálculo de la TMAR o Tasa mínima aceptable de rentabilidad, este indicador define cual es el nivel mínimo de ganancias esperado para poder cubrir los gastos adquiridos y poder pagar las deudas contraídas, para poder realizarlo se utiliza la ecuación 2.

$$TMAR = i + f + if \text{ ecuación 2}$$

Donde  $i$  es el premio al riesgo;  $f$  es la inflación estimada. La tasa de premio al riesgo se divide en tres de 0 a 10% para empresas de bajo riesgo, de 10.1 a 20% para empresas de mediano riesgo y >20% para empresas de alto riesgo, considerando que a mayor riesgo se esperan mayores ganancias. Por lo general están involucrados tres inversionistas en los proyectos; los inversionistas, otras empresas e instituciones financieras. Un ejemplo de aplicación es el siguiente:



Inversionistas:  $TMAR = 12\% \text{ inflación} + 10\% \text{ Premio} + 0.12 \cdot 0.10 = 0.232$

Otra empresa:  $TMAR = 12\% \text{ inflación} + 12\% \text{ Premio} + 0.12 \cdot 0.12 = 0.2544$

Banco  $TMAR = 25\%$  (Tasa de interés)

Si el inversionista apporto el 50% del capital total, y entre otra empresa y el banco aportaron el restante 50% de forma equitativa, se calcula la TMAR Global Mixta de la siguiente forma:

Accionista	% aportación		TMAR		Ponderación
Inversionista	0.50	X	0.235	=	0.116
Otra empresa	0.25	X	0.2544	=	0.0636
Banco	0.25	X	0.25	=	0.0625
TMAR GLOBAL MIXTA					0.2421

Lo cual indica que la empresa debe tener una rentabilidad mínima del 24.21% para el periodo.

Finalmente, el cálculo de la Tasa interna de rentabilidad (TIR), es un cálculo iterativo que se puede facilitar en gran medida mediante el uso de algún software como Excel, se hace una tabla donde se coloca en primer lugar y con signo negativo el monto de la inversión requerida, enseguida se colocan los FNE de los siguientes cinco años, considerando el mercado potencial proyectado. Y para obtener la TIR se utiliza la formula  $=TIR(\text{Inversión}; \text{FNE}5)$ , dando como resultado para este ejemplo de 80% de ganancias en los próximos 5 años. Que comparando con la anterior TMAR Global Mixta, se puede concluir que este proyecto es rentable dado que la rentabilidad necesaria es menor que la rentabilidad obtenida  $21.21\% < 80\%$ .

Tasa Interna de Retorno	
Inversión	-6833936.71
FNE 1	2156273.743
FNE 2	2092959.082
FNE 3	2006534.569
FNE 4	29833607.53
FNE 5	32986335.32
TIR = 80%	



## Cierre del tema

La evaluación de la sustentabilidad de cualquier proyecto es un proceso que toma tiempo y en el cual se debe ser muy cuidadoso, cada etapa debe ser considerada con mucho cuidado ya que marcará la pauta para seguir adelante o cancelar el proyecto y evitar pérdidas mayores en la inversión, si la evaluación se realiza de forma sistemática, se sientan las bases para un proyecto firme y con altas expectativas de éxito. En muchas de las ocasiones realizar este proceso se puede considerar como un arte.



## Para saber más



Para poder realizar una evaluación de proyectos a mayor profundidad se recomienda realizar el llenado del libro de Excel: Urbina en tablas (Urbina, 2010), en el cual se presentan de forma detallada y por secciones toda la parte de la evaluación económica aplicable a cualquier proyecto de inversión.



## Fuentes de consulta



- Córdoba Padilla, M. (2011) Formulación y evaluación de proyectos. ed. Bogotá: Ecoe Ediciones, 362 p. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/unadmexico/69169?page=13>
- FAO. (1996). Declaración de Roma sobre la seguridad alimentaria mundial. *Cumbre Mundial sobre alimentación*. Disponible en: <https://www.fao.org/3/w3613s/w3613s00.htm#:~:text=La%20Declaraci%C3%B3n%20de%20Roma%20sobre,%2C%20nacional%2C%20regional%20y%20mundial.>
- Banco de México (2016) ¿Qué es la inflación?. [Video]. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=gY2E\\_1xLdTw](https://www.youtube.com/watch?v=gY2E_1xLdTw)
- Urbina, G. B. (2010). Evaluación económica. En G. B. Urbina, *Evaluación de proyectos* (págs. 157-176). México: McGraw Hill.