



**Universidad Autónoma del Estado de México**

---

Centro Universitario UAEM Temascaltepec.

Unidad de Aprendizaje: Proyectos de inversión

Licenciatura en Informática Administrativa

Unidad de competencia I.



# Objetivos:

---

**Objetivo de la Unidad de Aprendizaje:** aplicar la metodología para la elaboración y el análisis de los proyectos de evaluación de los mismos.

---

**Objetivo Unidad I:** plantear los aspectos generales que enmarcan los proyectos de inversión, incluyendo las herramientas cuantitativas básicas para la toma de decisiones económico- financieras.

# Marco conceptual de los proyectos de inversión.

¿Qué es un proyecto?

- Descrito en forma general, un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento del problema tendente a resolver, entre muchas una necesidad humana, Baca (2009).



+



=



# ¿Por qué se invierte?



Siempre que exista una necesidad humana de un bien o servicio habrá necesidad de invertir, pues hacerlo es la única forma de producir un bien o servicio.



Es claro que las inversiones no se hacen solo porque alguien desea producir determinado artículo que produciéndolo ganará dinero.



En la actualidad, una inversión inteligente requiere una base justificable. Dicha base es precisamente un proyecto bien estructurado y evaluado que indique la pauta que debe seguirse. De ahí se deriva la necesidad de elaborar proyectos.



# Clasificación de los proyectos de inversión




► Según la naturaleza del proyecto

Aquellos orientados a:

- ✓ la creación de una nueva empresa,
- ✓ expansión de una planta ya existente,
- ✓ adquisición de nuevos activos para la empresa,
- ✓ sustitución de importaciones,
- ✓ mercado de expansión
- ✓ demanda insatisfecha,
- ✓ diseño de un producto, etc.



# Clasificación de los proyectos de inversión



► Según la actividad económica que desarrolla el proyecto.

- ✓ Sector primario
- ✓ Sector secundario
- ✓ Sector terciario

Por el factor determinante del proyecto

- ✓ Privado
- ✓ Público



# Clasificación de los proyectos de inversión



► Por el factor tecnológico

- ✓ Proyectos por evolución o reemplazo.
- ✓ Proyectos por innovación o modernización

Por la independencia

- ✓ Proyectos independientes (ej. proyecto informático)
- ✓ Proyectos dependientes (ej. mina)
- ✓ Proyectos mutuamente excluyentes (ej. carretera)



# Clasificación de los proyectos de inversión



Por el tamaño del proyecto

✓ Pequeños

✓ Mediano

✓ Grandes

(en función al monto de inversión)



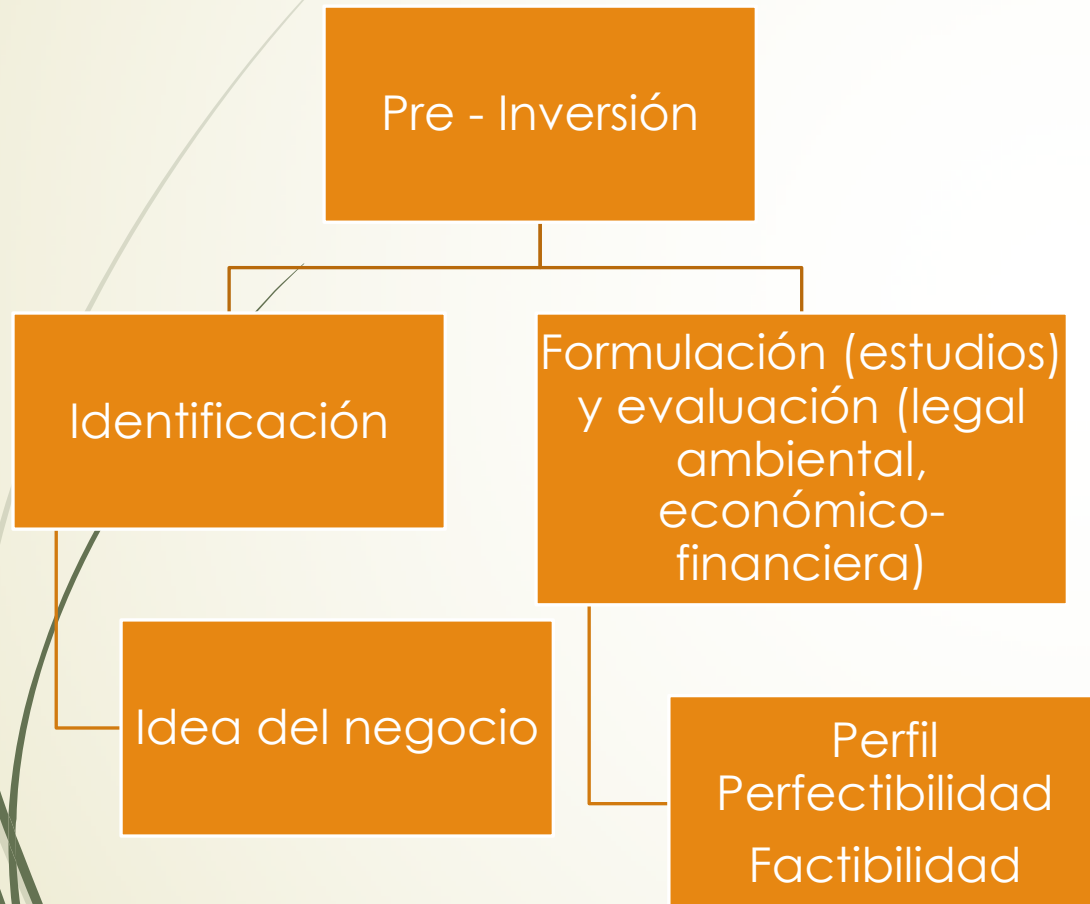


# Ciclo de vida de un proyecto

El ciclo de vida del proyecto de inversión, se refiere a las diversas fases o etapas que recorre un proyecto desde su inicio hasta el funcionamiento u operatividad del negocio (inicio de operaciones).

1. Pre inversión
2. Inversión
3. Post inversión

# Ciclo de vida de un proyecto

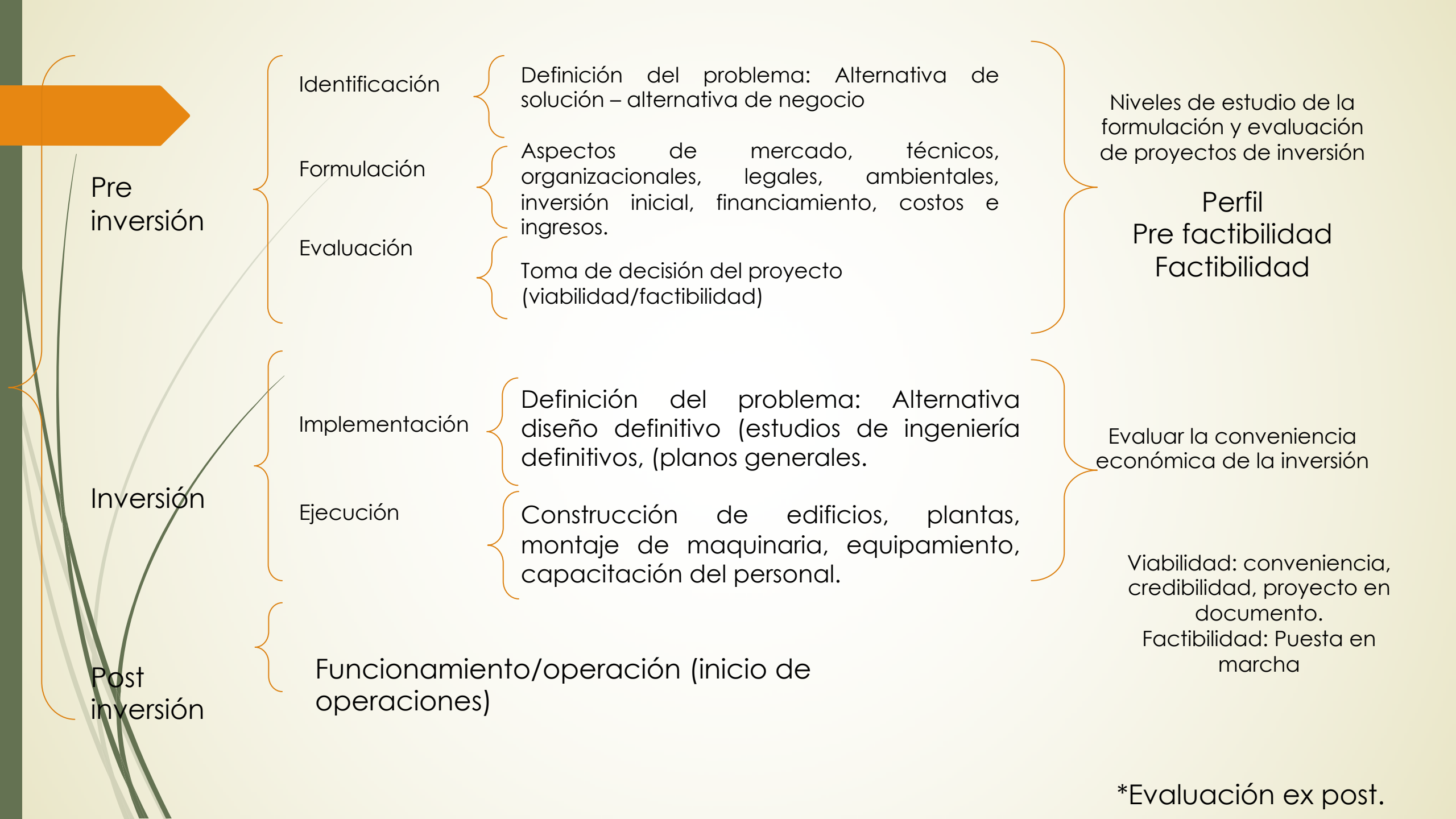


Activos tangibles, activos intangibles, contratación de servicios (plan puesta en marcha).



# Niveles de estudio de la formulación y evaluación de los proyectos de inversión

Nivel de perfil	Nivel de pre factibilidad	Nivel de factibilidad
Gran visión o identificación de la idea	Ante proyecto preliminar	Anteproyecto definitivo
<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Cálculos globales de inversión</li><li>✓ Información estadística existente</li><li>✓ Juicio común</li><li>✓ Opiniones de experiencia</li><li>✓ Estimaciones generales de costos e ingresos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Profundización de la información vía fuentes secundarias con trabajos de campo.</li><li>✓ Se detalla la tecnología</li><li>✓ Se estiman, en términos generales, los costos totales</li><li>✓ Rentabilidad económica de la inversión.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Diseño definitivo</li><li>✓ La ejecución: construcción de edificios, plantas, montaje de maquinarias y equipo, equipamiento de diversas instalaciones (eléctricas, sanitarias, etc.) Capacitación del personal.</li></ul>



Pre inversión

Identificación

Definición del problema: Alternativa de solución – alternativa de negocio

Formulación

Aspectos de mercado, técnicos, organizacionales, legales, ambientales, inversión inicial, financiamiento, costos e ingresos.

Evaluación

Toma de decisión del proyecto (viabilidad/factibilidad)

Niveles de estudio de la formulación y evaluación de proyectos de inversión

Perfil  
Pre factibilidad  
Factibilidad

Inversión

Implementación

Definición del problema: Alternativa diseño definitivo (estudios de ingeniería definitivos, (planos generales.

Ejecución

Construcción de edificios, plantas, montaje de maquinaria, equipamiento, capacitación del personal.

Evaluar la conveniencia económica de la inversión

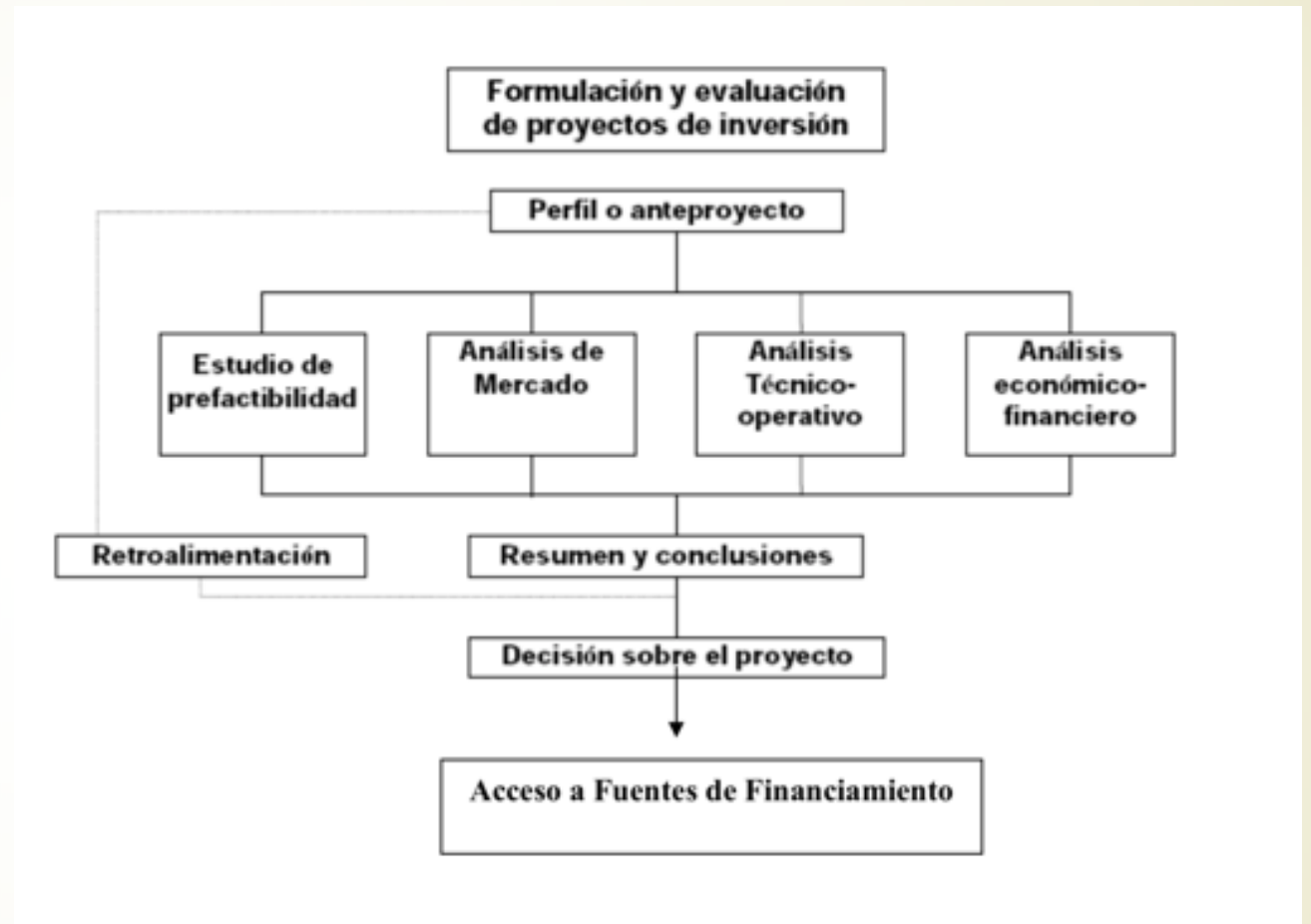
Post inversión

Funcionamiento/operación (inicio de operaciones)

Viabilidad: conveniencia, credibilidad, proyecto en documento.  
Factibilidad: Puesta en marcha

\*Evaluación ex post.

El proceso de preparación y evaluación de los proyectos de inversión.



# Proceso de evaluación de proyectos: (Baca, 2009).



# Etapas del proyecto de inversión



Estudio de  
mercado

Estudio  
técnico



Estudio  
financiero

Estudio  
administrativo



Fuente: Baca  
(2009)

Mercado: se entiende por mercado al área en que confluyen las fuerzas de la oferta y la demanda para realizar las transacciones de bienes y servicios a precios determinados.



## Objetivos del estudio de mercado

Ratificar la existencia de una necesidad insatisfecha en el mercado, o la posibilidad de brindar un mejor servicio que el que ofrecen los productos existentes en el mercado.



Determinar la cantidad de bienes o servicios provenientes de una nueva unidad de producción que la comunidad estaría dispuesta a adquirir a determinados precios.



Conocer cuales son los medios que se emplean para hacer llegar los bienes y servicios a los usuarios.



Dar una idea al inversionista del riesgo que su producto corre de ser o no ser aceptado en el mercado.





Estudio técnico: pretende resolver las preguntas referentes a dónde, cuánto, cuándo, cómo y con qué producir lo que se desea (funcionamiento y operatividad del proyecto)

Verificar la posibilidad técnica de la fabricación del producto que se pretende.

Analizar y determinar el tamaño óptimo, la localización óptima, los equipos, las instalaciones y la organización requeridos para realizar la producción.





“Consiste en resolver las preguntas referente a dónde, cuándo, cuánto, cómo y con qué producir lo que se desea, por lo que el aspecto técnico operativo de un proyecto comprende todo aquello que tenga relación con el funcionamiento y la operatividad del propio proyecto” (Baca, 2009).

En resumen, se pretende resolver las preguntas referentes a dónde, cuánto, cuándo, cómo y con qué producir lo que se desea, por lo que el aspecto técnico-operativo de un proyecto comprende todo aquello que tenga relación con el funcionamiento y la operatividad del propio proyecto.



En resumen, es necesario:

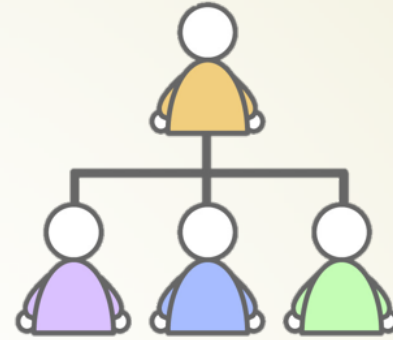
- Definir de las características de producto o servicio.
- Diseñar el proceso de producción del producto o del proceso de prestación o servicio.
- Determinar la capacidad de producción.
- Definir requerimientos de materia prima y maquinaria y equipo.
- Diseño de la distribución de planta y equipo.
- Proyectar el programa de producción o de prestación de servicios.

# Estudio administrativo:

## Objetivos:

- ▶ Establecer una adecuada distribución de responsabilidades y actividades, que faciliten el trabajo en equipo.
- ▶ Crear lineamientos que ayuden a lograr los objetivos generales de la empresa

# Organización:




Toda empresa debe elegir la organización que requiere, de acuerdo con sus necesidades funcionales y presupuestales. Es necesario que la organización especifique el esquema de autoridad y funciones.

Los organigramas deben permitir saber el lugar que ocupa cada persona en un negocio. La simbología convencional más usada es:

- Nivel de Autoridad: Línea Vertical
- Relación de Mando o Jerarquía: Línea Horizontal
- Relación Staff: Línea Punteada -----



## Objetivos que persigue el organigrama:

- ▶ Mostrar los principales puestos (quién lo hace).
  - ▶ Los principales canales de comunicación (quién reporta quién).
  - ▶ Dar cualquier instrumento especial de coordinación, como los comités formales.
  - ▶ Fijar los niveles jerárquicos.
  - ▶ Las principales unidades de organización.
- 

# Marco legal y fiscal de la organización

Cuando se pretende constituir legalmente una empresa, es importante tomar en cuenta:

- ▶ Número de socios que desean iniciar el negocio.
- ▶ La cuantía del capital social (aportaciones por socio)
- ▶ Las responsabilidades que se adquieren frente a terceros.
- ▶ Los gastos de constitución de la empresa.
- ▶ Los trámites a realizar para implantarla legalmente.
- ▶ Las obligaciones fiscales que se deberán afrontar.
- ▶ Las diferentes obligaciones laborales que se adquieren.



La constitución de la empresa, puede ser como:

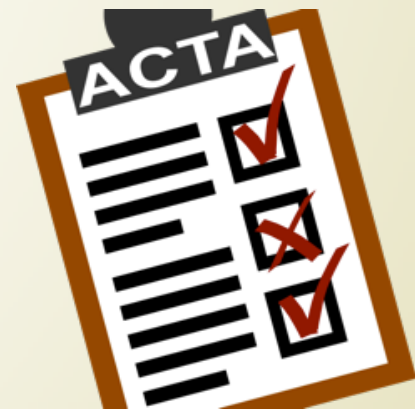


Características	Física	Moral
Nombre	✓	✗
Razón Social	✗	✓
Persona Jurídica	✓	✓
Patrimonio	✓	✓
Domicilio	✓	✓
Estado civil	✓	✗
Varias Nacionalidades	✓	✗



# Opciones para la constitución legal de una empresa

<b>Categoría</b>	<b>Figura Legal</b>	<b>Régimen Fiscal</b>
Persona Moral	Sociedad Mercantil Sociedad o Asociación Civil Sociedad Cooperativa Sociedad de Solidaridad Social Sociedad de Producción Rural Sociedad de Responsabilidad Limitada Microindustrial Artesanal	Régimen general de ley Régimen de Incorporación fiscal RIF Personas Morales no lucrativas
Persona Física	Persona física con actividad empresarial	Actividades Empresariales y Profesionales Régimen Intermedio Régimen de incorporación fiscal Régimen de arrendamiento



# Opciones de régimen fiscal:

Persona física	<ul style="list-style-type: none"><li>Salarios</li><li>Asimilable a salarios</li><li>Servicios profesionales</li><li>Actividades empresariales</li><li>Uso o goce temporal de bienes</li><li>Enajenación de bienes</li><li>Ingresos por adquisición de bienes</li><li>Ingresos de dividendos</li><li>Otros ingresos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Régimen general</li><li>Actividades agrícolas, ganadera, silvícolas, pesqueras</li><li>Régimen simplificado</li><li>Régimen general</li><li>Enajenación de acciones en bolsa de valores</li></ul>
Persona moral	<ul style="list-style-type: none"><li>Régimen general</li><li>Régimen con fines lucrativos</li></ul>	
Residentes en el extranjero	<ul style="list-style-type: none"><li>Ingresos provenientes en territorio nacional</li></ul>	
Otros supuestos	<ul style="list-style-type: none"><li>Régimen fiscal preferente</li><li>Empresas multinacionales</li></ul>	



Estudio financiero: pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto. Cuál será el costo total de la operación de la planta (que abarque las funciones de producción administración y ventas).



- Valor Presente Neto (VAN)
- Tasa interna de Rendimiento (TIR)



# Objetivos de la evaluación de proyectos

1. Optimizar el uso de sus recursos y mejorar la productividad de empresas y proyectos factibles.
2. Ser un instrumento de decisión técnico –económico sobre la conveniencia de otorgar un financiamiento.
3. Establecer las condiciones financieras de fondeo.
4. Proporcionar elementos de identificación de los productores solicitantes del financiamiento. Ser un elemento de control para el análisis de impacto y supervisión de créditos así como para el establecimiento de servicios de asistencia técnica.
5. Servir como fuente de información estadística confiable para la elaboración de programas y estrategias a corto, mediano y largo plazo.

Herramientas  
estadísticas de  
análisis de  
información.



Comencemos  
definiendo...



**POBLACIÓN:** Es el conjunto de elementos o individuos que reúnen las características que se pretenden estudiar.

Cuando se conoce el número de individuos que la componen, se habla de población finita, y cuando no se conoce su número, de población infinita.



**MUESTRA:** Es el grupo de individuos que realmente se estudiarán, es un subconjunto de la población.

Para que se puedan generalizar a la población los resultados obtenidos en la muestra, esta ha de ser representativa de dicha población (técnicas de muestreo).



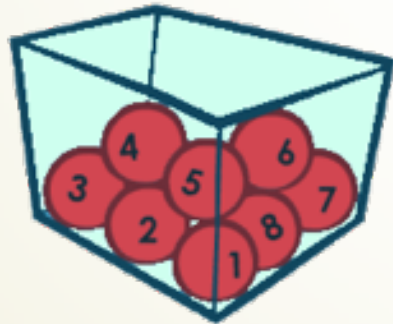
**INDIVIDUO:** Es cada uno de los integrantes de la población o muestra en los que se estudiarán las características de interés determinadas por los objetivos de estudio.

Normalmente, el número de individuos de la muestra se representa con la letra "n" y el número de sujetos de la población por la "N".

# El muestreo

## ► Probabilístico

- Todos los individuos o elementos de la población tienen la misma probabilidad de ser incluidos en la muestra extraída, asegurándonos la representatividad de la misma.



## No probabilístico

Los elementos de la muestra se seleccionan siguiendo criterios determinados siempre procurando la representatividad de la misma.



# Muestreo aleatorio simple

- Todos los elementos de la población tienen la misma probabilidad de ser seleccionados en la muestra y esta probabilidad es conocida. Este tipo de muestreo es más recomendable, pero resulta mucho más difícil de llevarse a cabo y, por lo tanto, es más costoso. Para seleccionar una muestra de este tipo se requiere tener en forma de lista todos los elementos que integran la población investigada y utilizar las tablas de números aleatorios.

**Ejemplo No. 1** A un grupo de 100 personas se les numera de uno a cien y se depositan en una urna 100 bolitas a su vez numeradas de uno en uno a cien. Para obtener una muestra aleatoria simple de 20 elementos, tendríamos que sacar 20 bolitas numeradas de la urna que nos seleccionarán en forma completamente al azar a los 20 elementos escogidos para que opinen sobre un nuevo producto.



# Muestreo aleatorio sistemático o estratificado.

- ▶ Se elige un primer elemento del universo y luego se van escogiendo otros **elementos igualmente espaciados** a partir del primero. Consiste en dividir la población en  $n$  estratos, compuestos por las primeras  $k$  unidades y así sucesivamente.

**Ejemplo No. 2** A partir de un alista de 100 establecimientos de comestibles, deseamos seleccionar una muestra probabilística de 20 tiendas.

Obtener el salto sistemático.

# Muestreo aleatorio por conglomerados

- La población esta integrada por **grupos específicos**. El muestreo se hace seleccionando en forma aleatoria algunos conglomerados dentro del conjunto total y procediendo a analizar a la población a partir de aquellos elementos seleccionados.

**Ejemplo No. 4** Las unidades hospitalarias, los departamentos académicos en una universidad, una caja de determinado producto, etc. son conglomerados naturales.

# Muestreo por cuotas

Muestreo por cuotas: presupone un buen conocimiento de los estratos de la población y se seleccionan a los elementos o individuos más representativos.

- ▶ Ejemplo:
- ▶ Seleccionar 50 estudiantes de la carrera de LIA, que ya hayan cursado el cuarto semestre de la carrera y que tengan un promedio arriba del 75%. Se eligen los primeros 50 que cumplan con estas condiciones. Este tipo de muestreo se utiliza especialmente en las encuestas de opinión.

# Muestreo de opinión o intencional

- ▶ Deliberadamente se obtienen muestras de grupos focales.

Ejemplo:

Realizar un sondeo pre-electoral en una región en donde anteriormente la tendencia de voto ha estado orientada a un candidato específico.

# Muestreo causal o incidental.

- ▶ Se selecciona directa o indirectamente a los elementos de la muestra,

Ejemplo:

Un profesor universitario frecuentemente utilizará a sus estudiantes para integrar muestras.

# Muestreo bola de nieve

- Algunos elementos seleccionados conducen a otros y estos a otros hasta conseguir una muestra adecuada en tamaño.

Ejemplo: realizar estudios con poblaciones marginales, con delincuentes, tipos de enfermos para conocer el nivel de participación social.

# Muestreo discrecional

- Los elementos de la muestra son seleccionados con el encuestador de acuerdo a criterios que él considera de aporte para el estudio.

Ejemplo:

Seleccionar a cajeros de un banco en un estudio sobre el comportamiento del usuario ante el pago de impuestos.



# Calculo del tamaño de la muestra

- ▶ Para determinar el tamaño de una muestra se deberán tomar en cuenta varios aspectos, relacionados con el parámetro y estimador, el error muestral, el nivel de confianza, entre otros.

Para evaluar la calidad de un grupo de estudiante (parámetro) se mide a través de los promedios obtenidos (estimador)



# Calculo del tamaño de la muestra

**Error muestral:** siempre se comete, ya que existe una pérdida de la representatividad al momento de escoger los elementos de la muestra. Sin embargo, la naturaleza de la investigación nos indicará hasta que grado se puede aceptar.

**Nivel de confianza:** es la probabilidad de que la estimación efectuada se ajuste a la realidad; es decir, que caiga dentro de un intervalo determinado basado en el estimador y que capte el valor verdadero del parámetro a medir.

Y	90%	95%	96%	98%	99%
Z	1.645	1.960	2.060	2.330	2.675

Error →

# Calculo del tamaño de la muestra

**Poblaciones finitas:**

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{d^2 \times (N-1) + Z^2 \times p \times q}$$

N: tamaño de la población.

Z: nivel de confianza.

P: probabilidad de éxito, o proporción esperada

Q: probabilidad de fracaso (1-P).

D: precisión (error máximo admisible en término de proporción)

**Poblaciones infinitas:**

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q}{d^2}$$

Z: nivel de confianza.

P: probabilidad de éxito, o proporción esperada

Q: probabilidad de fracaso(1-P).

D: precisión (error máximo admisible en término de proporción=

## Calculo del tamaño de la muestra desconociendo el tamaño de la población.

- ▶ ¿A cuántas familias tendríamos que estudiar para conocer la preferencia del mercado en cuanto a las marcas de shampoo para bebé, si se desconoce la población total?
- ▶ Seguridad = 95%
- ▶ Precisión = 3%
- ▶ Proporción esperada = 5% (si no tuviésemos ninguna idea de dicha proporción utilizaríamos el valor  $p = 0.5$  (50%) que maximiza el tamaño muestral)

¿Cómo hubiera cambiado el ejemplo anterior, si se desconoce la proporción esperada?

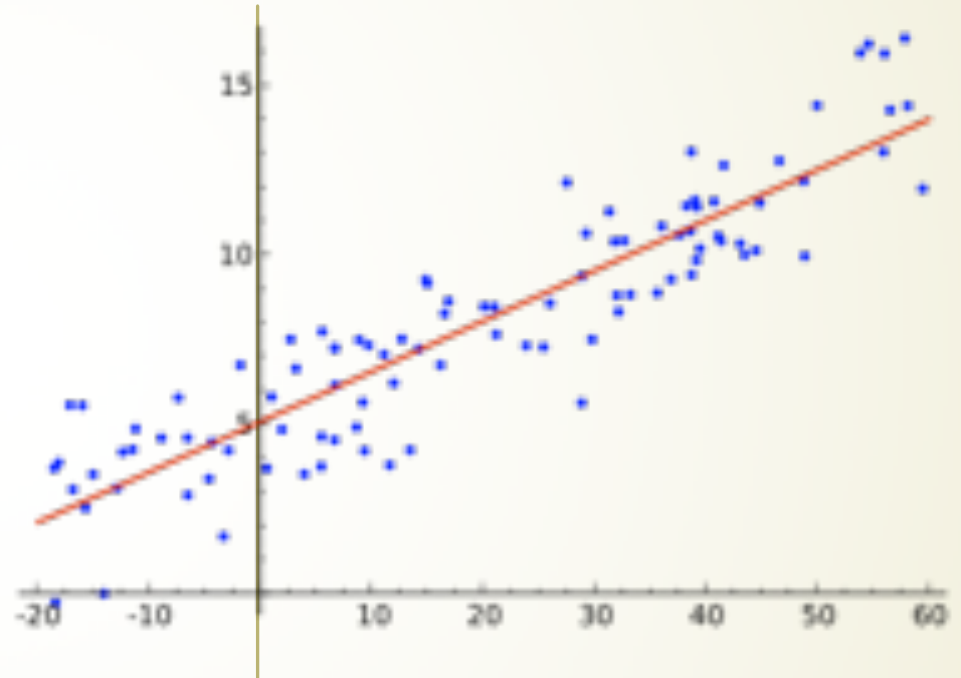


## Calculo del tamaño de la muestra conociendo el tamaño de la población.

- ▶ ¿A cuántas familias tendríamos que estudiar para conocer la preferencia del mercado en cuanto a las marcas de shampoo para bebé, si se conoce que el numero de familias con bebés en el sector de interés es de 15,000?
- ▶ Seguridad = 95%
- ▶ Precisión = 3%
- ▶ Proporción esperada = 5%
- ▶ ¿Cómo hubiera cambiado el ejemplo anterior, si se desconoce la proporción esperada?






# Regresión lineal



# Regresión lineal.

Modelos predictivos o de regresión: la representación de la relación entre dos (o más) variables a través de un modelo formal supone contar con una expresión lógico-matemática que, aparte de resumir cómo es esa relación, va a permitir realizar predicciones de los valores que tomará una de las dos variables (la que se asuma como variable de respuesta, **dependiente**, criterio o  $Y$ ) a partir de los valores de la otra (la que se asuma como variable explicativa, **independiente**, predictora o  $X$ ).

- 
- 
- ▶ En la literatura estadística se han planteado diferentes tipos de modelos predictivos que han dado respuesta a las características (escala de medida, distribución...) de las variables que pueden aparecer implicadas en un determinado modelo. El más conocido es el **modelo de regresión lineal** (variable de respuesta cuantitativa), si bien, otras opciones a tener en cuenta son el modelo de regresión logística (variable de respuesta categórica) o el modelo de Poisson (variable de respuesta cuantitativa con distribución muy asimétrica), entre otros.

- 
- ▶ El modelo de regresión lineal es el más utilizado a la hora de predecir los valores de una variable cuantitativa a partir de los valores de otra variable explicativa también cuantitativa.
  - ▶ En concreto, según el modelo de regresión lineal simple, las puntuaciones de los sujetos en 2 variables -una de ellas considerada como variable predictora ( $X$ ) y la otra como variable de respuesta ( $Y$ )- vienen representadas (modeladas) por la ecuación de una línea recta:

$$\hat{Y} = A_0 + A_1 X_1$$



Ajustar a la ecuación  $\bar{y} = \alpha + \beta(x)$

$$\beta = \frac{S_{xy}}{S^2_x}$$

Covarianza  
Varianza

$$\alpha = \bar{y} - \beta(\bar{x})$$

$$S_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - n(\bar{x})(\bar{y})}{n - 1}$$

$$S^2_x = \frac{\sum x_i^2 - n(\bar{x})^2}{n - 1}$$



1. Suponga que durante 2007-2015, el número de computadoras producidas o vendidas en la Cd. de Toluca fueron las siguientes:

Año	Proyección y/o ventas
2007	16,975
2008	19,147
2009	18,278
2010	20,385
2011	20,328
2012	18,045
2013	21,648
2014	24,431
2015	22,577

- a) Graficar el diagrama de dispersión
- b) Determinar los valores de tendencia de 2007 y 2015 de la producción y/o venta de computadoras.
- c) Proyecte la producción de helados a 2016 y 2017.
- d) Grafique los puntos de tendencia.



# Valor Presente Neto

El Valor Presente Neto puede definirse como el valor presente del conjunto de flujos de fondos que derivan de una inversión, descontados a la tasa de retorno requerida menos la inversión inicial, todo valuado al momento justo de desembolsar la inversión. El criterio de aceptación o rechazo de la inversión se establece en función del monto del valor presente neto. La regla es aceptar toda inversión cuyo VPN sea mayor a cero.

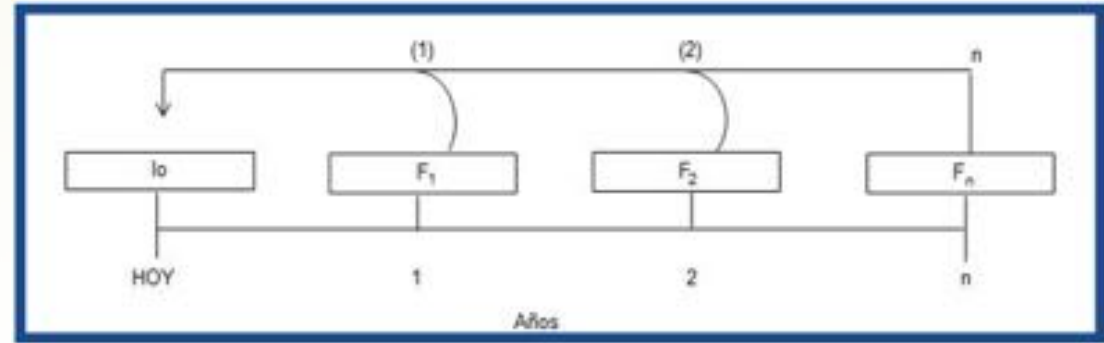
(Solórzano, 2002)

# Valor Presente Neto

El método de valor presente Neto (VPN), se basa en técnicas de flujo de efectivo descontados. Su aplicación consta de tres pasos (Ehrhardt & Briham, 2007):

- ▶ Determinar el valor presente de los flujos de efectivo: incluidos los ingresos y los egresos, descontados al costo del capital del proyecto.
- ▶ Sumar los flujos; el valor del presente neto del proyecto.
- ▶ Si ese valor es positivo, se aceptará el proyecto y se rechazará en caso de ser negativo. Un valor cero significa que los flujos de efectivo del proyecto son justos lo suficiente para recuperar el capital invertido y generar la tasa requerida de rendimiento.

Se puede representar gráficamente en la siguiente figura:



$$VA = \frac{F_1}{(1+K)^1} + \frac{F_2}{(1+K)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+K)^n}$$

► Si:

$VA \geq I_0$ , el proyecto se acepta

$VA \leq I_0$ , el proyecto se rechaza



# Bibliografía:

- ▶ Baca, G. (2009). *Evaluación de proyectos* (9ª ed.). México: McGraw Hill.
- ▶ Ehrhardt & Brigham (2007). *Finanzas Corporativas*. Segunda Edición. Editorial Thomson.
- ▶ Hernández, A., Hernández, A. y Hernández A. (2005). *Formulación y evaluación de proyectos de inversión*. (5ª edición). Ed. Thompson.
- ▶ Solórzano, V. F. E., (2002). *Valuación de proyectos de inversión a través de Opciones Reales*. Trabajo presentado para el IX Premio de Investigación sobre Seguros y Fianzas 2002. Comisión Nacional de Seguros y Fianzas.
- ▶ Torres, M., Paz, K., Salazar, F. (sf) *Tamaño de una muestra para una investigación de mercado* -(Facultad de ingeniería - Universidad Rafael Landívar-boletín electrónico nº 2).