

6. Estudio técnico

Con el estudio técnico, donde se determinan los costos e inversiones del proyecto y se construye el calendario de reposición de activos; elementos fundamentales en la posterior construcción del flujo del proyecto, sobre el cual se centrará la evaluación financiera del mismo

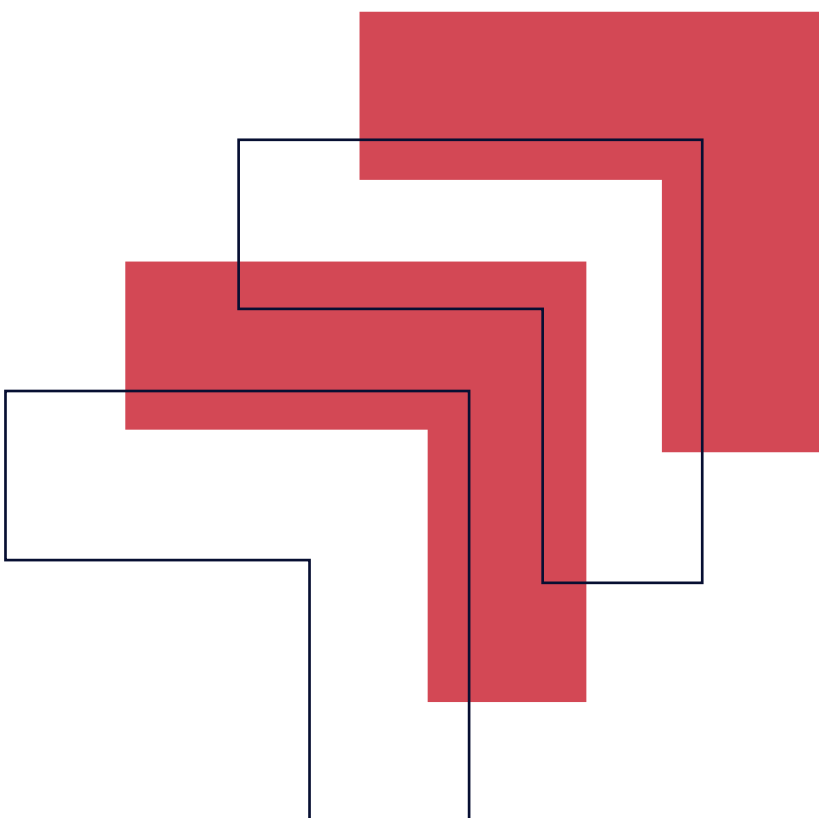
Un adecuado estudio técnico debe contener los elementos que se listan a continuación:

- Aspectos legales o normativos
- Aspectos administrativos
- Informe de Construcciones (Obras físicas)
- Informe de Maquinaria y Equipos
- Informe de Materias Primas o insumos
- Informe de Personal
- Determinación del Tamaño o capacidad instalada
- Macro y micro localización
- Descripción del proceso productivo o Ingeniería

El primer elemento de la lista es uno de los más importantes en el estudio técnico, pues, de nada sirve tener un buen estudio de mercado si, por ejemplo, desde el punto de vista legal, no es permitido llevar a cabo el proyecto en determinada ubicación.

Los aspectos administrativos suministran información necesaria para la posterior puesta en marcha del negocio, como su misión, visión, descripción de cargos, entre otros. En cuanto a los cuatro informes (construcciones, equipos, insumos y personal); son indispensables para determinar la inversión inicial, el calendario de reposición de activos y los costos de operación. Estos también inciden en la determinación de la capacidad instalada y en la ubicación de la planta de producción o local. Factores que afectan costos de transporte y publicidad.

Finalmente, conviene mostrar la adecuada interrelación de todos los elementos en algún tipo de diagrama que permita apreciar todo el proceso productivo, lo cual puede evitar capacidad ociosa, tiempos muertos y desperdicios. Ciertamente, no es indispensable que el evaluador del proyecto construya todos los informes y estudios, pues, normalmente se cuenta con un equipo especializado en dichos temas. A continuación, se analizarán con más detalle los distintos componentes.



6.1 Aspectos legales o normativos

Este es uno de los puntos que más se descuida en los proyectos, especialmente en los pequeños y medianos. El emprendedor, en ocasiones, no tiene en cuenta ciertas exigencias legales, indispensables para llevar a cabo su plan y que, en muchos casos, representan costos que se deben incluir en el estudio financiero para la evaluación. Si se trata de una empresa nueva, se deberá indagar si existen costos relacionados con elementos como:

- **Costos de escrituras y constitución.** En algunas jurisdicciones, es posible crear empresas sin incurrir en este costo. En Colombia, por ejemplo, existe la figura de las Sociedades por Acciones Simplificadas que se pueden constituir sin escrituras.
- **Honorarios de asesores jurídicos.**
- **Estudios de títulos y valoración de activos.**
- **Trámites de importación.**
- **Inscripción ante organismos estatales que regulen la actividad, como cámaras de comercio, superintendencias, autoridades fiscales, entre otros.**
- **Obtención de licencias de funcionamiento o certificados.**
- **Aspectos labores, como aportes al sistema de seguridad social.**
- **Registros marcarios.**
- **Permisos especiales como licencias ambientales, manipulación de alimentos, manejo de sustancias peligrosas.** Por ejemplo, en la industria química existen productos cuya manipulación puede ser riesgosa o que pueden ser usados para fines ilícitos como precursores para la producción de estupefacientes, lo que exige tramitar permisos ante los entes de vigilancia.

En algunos proyectos, los aspectos normativos constituyen una de las principales inversiones, como puede ocurrir con una licencia ambiental para la explotación minera, o para el uso de aguas o la explotación del espectro electromagnético. Este tipo de inversiones, incluso, puede desatar polémicas que pongan en riesgo la ejecución del mismo, como ha ocurrido con proyectos de minería que han sido rechazados por los pobladores de la región afectada. Allí se debe hacer un profundo análisis de riesgo, pues, de no llevarse a cabo el proyecto, se perderían todos los desembolsos efectuados para los trámites.

La mayoría de los desembolsos asociados con los aspectos normativos, son fáciles de determinar, pues corresponden a tarifas preestablecidas que las autoridades deben informar.

6.2 Aspectos administrativos

Otro elemento que, en ocasiones, se pasa por alto o se desestima es el relacionado con la organización de las actividades necesarias, tanto para la puesta en marcha, como para la ejecución del proyecto. Aquí se debe tener en cuenta la definición de la estructura organizacional, diseño de cargos, asignación de funciones, salarios, ubicación de la sede administrativa y puestos de trabajo, suscripciones, gasto de mantenimiento y funcionamiento, sistema de gestión de calidad, sistema de seguridad y salud en el trabajo, sistemas de información, software, diseño y mantenimiento de sitio web, hardware, definición de plataforma estratégica: misión, visión, políticas.

Todos los desembolsos relacionados con estos aspectos deben ser incluidos en las proyecciones. Muchos de ellos son fáciles de estimar por precios de mercado, para otros, será necesario aplicar algunas de las técnicas de proyección ya explicadas.

6.3 Informe de Construcciones (Obras físicas)

De especial importancia en aquellos proyectos que requieren contar con una sede administrativa propia, construir o adquirir una planta de producción. Un análisis cuidadoso del sector de finca raíz, se hace indispensable para establecer si resulta más conveniente tomar en arriendo, comprar o construir.

Este análisis debe hacerse de manera simultánea con los requerimientos de maquinaria, personal y materias primas, pues, de dichos factores va a depender el área requerida para la sede.

Se debe hacer una lista de chequeo exhaustiva, que contemple todos los requerimientos para el óptimo funcionamiento de la empresa. Dejar por fuera alguno puede conducir a que se incurra en costos posteriores. Por ejemplo, no estimar adecuadamente las cantidades mínimas de materias primas, llevaría a destinar un espacio de almacenamiento insuficiente, lo que puede exigir tomar bodegas en alquiler. Otro caso que se suele presentar es que no se contemple la necesidad de zonas de parqueo, que llevará tener que alquilar parqueaderos aledaños. Incluso, la misma necesidad de brindar capacitación permanente a los empleados, puede llevar a contemplar la inclusión de un espacio para un auditorio o sala de reuniones.

También es importante, ser muy específicos en el uso de cada área pues esto incide en las características de las obras: no se requieren los mismos materiales y acabados para una bodega que para una oficina.

Informe de obras físicas						
Obra	Unidad de manejo	Cantidad	Valor de la unidad (\$000)	Valor total (\$000)	Vida útil estimada	Depreciación anual
Terreno	m ²	3.000 m ²	900	2.700.000	No aplica	No aplica
Planta de producción	m ²	2.000 m ²	2.000	4.000.000	25	160.000
Bodega	m ²	400 m ²	1.400	560.000	25	22.400
Oficina Administrativa	m ²	200 m ²	2.500	500.000	25	20.000
Auditorio	m ²	100 m ²	1.500	150.000	20	7.500
Parqueaderos	m ²	120 m ²	600	72.000	10	7.200
Cerramientos	metro lineal	200 ml	300	60.000	10	6.000
Totales				8.042.000		223.100

Tabla 3. Informe de obras físicas / Fuente: Elaboración propia

De igual modo, resulta indispensable estimar la vida útil de las obras, pues esto facilitará el reconocimiento contable, prever mantenimientos, remodelaciones, demoliciones, desmantelamientos, reposiciones; así como la imputación del gasto por depreciación. Las NIIF⁴ permiten el registro de la depreciación por componentes, de tal manera que no se hace necesario distribuir el valor de todo el activo en los mismos periodos, sino que se pueden establecer diferentes tiempos de depreciación para cada sección representativa del inmueble, de acuerdo con sus características y usos esperados. Vale recordar que los terrenos no se deprecian, pero se incluyen en el análisis, pues es un desembolso que se deberá efectuar para poder llevar a cabo la obra; aunque, también es posible construir

sobre un terreno tomado en arriendo por largos años. La tabla 3, muestra un ejemplo sintetizado de lo que podría ser un informe de obras físicas, en ella se observa que el total de la inversión requerida para la obra es de \$8.042.000. Si a esta cifra se le restan los \$2.700.000 del valor del terreno, se obtiene el valor del edificio, propiamente dicho, que asciende a \$5.342.000, que es la parte depreciable. Si este valor se divide en la vida útil de 25 años, aplicando el método de línea recta, se obtendría un gasto por depreciación de \$213.680, pero si se opta por la depreciación por componentes, el gasto en los primeros años sería de \$223.100 que, al ser mayor, reduce las utilidades y, por consiguiente, el pago de impuesto de renta.

⁴ Las NIIF (Normas Internacionales de Información Financiera), son un conjunto de principios contables y financieros, emitido por el IASB (International Accounting Standar Board), que han sido adoptadas por diferentes países para el reconocimiento, medición, presentación y revelación de sus actividades financieras.

6.4 Informe de Maquinaria y Equipos

Es uno de los aspectos más relevantes del estudio técnico, debido a que los equipos pueden representar una parte importante de la inversión inicial. Como ya se mencionó, este informe se hace de manera simultánea con el de obras físicas, materias primas y personal; pues, cada uno de ellos puede contener información que afecte a otros.

Al igual que con el estudio de obras físicas, se deben prever posibles costos de desmantelamiento, reubicación y rehabilitación, en los que pueda llegar ser necesario incurrir al finalizar la empresa; pues, dichos costos deben ser considerados en el flujo del proyecto.

El informe debe ser lo más detallado posible, incluso podrá requerir anexos donde se consignen las especificaciones técnicas de algunos equipos. Un formato básico puede ser el que se aprecia en la Tabla 4, que muestra una lista de equipos para una fábrica de pintura. El valor total de los equipos hará parte de la inversión inicial del proyecto que, como se verá más adelante, se debe incluir en el período cero del flujo proyectado.

Informe de Maquinaria y equipo					
Equipo	Cantidad	Valor de la unidad (\$000)	Valor total (\$000)	Vida útil estimada	Depreciación anual
Molino de mineral	2	200.000	400.000	5	80.000
Maquina mezcladora	4	300.000	1.200.000	8	150.000
Envasadora	1	300.000	300.000	8	37.500
Máquina de termo formado	1	100.000	100.000	5	20.000
Báscula digital	4	12.000	48.000	3	16.000
Camioneta	2	120.000	240.000	5	48.000
Totales			2.288.000		351.500

Tabla 4. Informe de Maquinaria y Equipos / Fuente: Elaboración propia

Igual informe se debe hacer para los muebles y enseres del área administrativa. Debido a que algunos equipos pueden tener vidas distintas, será necesario establecer un calendario de reposición de los mismos, como el que se muestra en la Tabla 5. Lo cual, por supuesto, afectará los flujos futuros del proyecto.

Equipo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Molino de mineral					400.000					400.000
Maquina mezcladora								1.200.000		-
Envasadora								300.000		-
Máquina de termo formado					100.000					100.000
Báscula digital			48.000			48.000			48.000	-
Camioneta					240.000					240.000
Totales	-	-	48.000	-	740.000	48.000	-	1.500.000	48.000	740.000

Tabla 5. Calendario de reposición de equipos / Fuente: Elaboración propia

Para este ejemplo, se ha establecido un calendario a 10 años, suponiendo que el periodo de evaluación del proyecto vaya a ser ese. Para la construcción del calendario se debe tener en cuenta la vida útil de cada activo. Por ejemplo, los Molinos, que se piensan utilizar por cinco años, exigirán que se vuelvan a adquirir dos molinos en los años cinco y diez, y no en los años seis y once. Esto es así porque,

en el momento que se da de baja un activo se debe tener listo su reemplazo para poder seguir operando. También se debe considerar el posible ingreso que se generará al vender los activos usados. Aunque, en algunos casos, en lugar de poder venderlos habrá que pagar para su retiro, lo cual hace parte de los costos de desmantelamiento, reubicación o rehabilitación ya mencionados.

6.5 Informe de Materias Primas

La materia prima es uno de los tres elementos del costo; los otros dos son: mano de obra directa y costos indirectos de fabricación. Su determinación es importante, porque impacta en los desembolsos necesarios para su adquisición, así como en la asignación de los mismos a cada unidad terminada. Cada empresa contará con un sistema que le permita determinar de manera detallada sus costos unitarios. En la Tabla 6 se aprecia un ejemplo de informe de costos de materiales unitarios.

Obra	Unidad de manejo	Cantidad	Valor de la unidad	Valor Total
Harina de trigo	gr	50	\$ 3	\$ 150
Margarina	gr	30	\$ 8	\$ 240
Azúcar	gr	20	\$ 6	\$ 120
Huevo liofilizado	cc	5	\$ 10	\$ 50
Leche entera	cc	10	\$ 3	\$ 30
Sal	gr	0,1	\$ 3	\$ 0,3
Costo de materiales para cada ponquecito				\$ 590,3

Tabla 6. Informe de materias primas por unidad y Equipos / Fuente: Elaboración propia

Este informe se debe elaborar para cada producto. Luego, se habrá de multiplicar el costo de materia prima de cada producto por la cantidad anual a producir, establecida en el estudio de mercado. Para proyectar precios de materias primas se puede utilizar información de mercado o, aplicar las técnicas de proyección ya estudiadas.

6.6 Informe de Personal

En el punto anterior se indicó que la mano de obra directa es otro de los elementos que constituyen el costo. Por esto es necesario realizar un detallado informe de personal, que permita determinar dicho costo, así como el valor de la mano de obra indirecta y del personal administrativo. Este informe se puede dividir por áreas y se deben contemplar, no solamente los sueldos, sino también otros costos laborales como prestaciones sociales y seguridad social, que suelen determinarse como porcentajes del salario y pueden variar dependiendo de la normatividad laboral, del tipo de trabajo, el riesgo, la antigüedad, entre otros. En su construcción se tendrán en cuenta factores analizados en el estudio administrativo.

La Tabla 7, suministra un ejemplo de informe de personal, que muestra los cargos que se estiman necesarios para la operación, el sueldo básico mensual que, multiplicado por 12 arroja el total anual por cargo. Este valor se multiplica por el número de personas requeridos para cada cargo. A su vez, se ha incluido un porcentaje estimado de prestaciones y seguridad social, que suele conocerse como factor prestacional, el cual puede variar de acuerdo con las tarifas establecidas en cada país, las cuales pueden incluir elementos como auxilio de transporte, dotación, salud, pensión, riesgos laborales, cesantías, intereses, primas, vacaciones, entre otros. Al aplicar dicho porcentaje al valor anual, se obtiene el costo prestacional; finalmente, se suma el valor de la nómina anual con el costo prestacional y se obtiene el costo total anual.

Cargo	Sueldo mensual (\$000)	Sueldo anual (\$000)	Cantidad	Total	Factor prestacional	Costo prestacional (\$000)	Costo total (\$000)
Gerente	\$ 8.000	\$ 96.000	1	\$ 96.000	40%	\$ 38.400	\$ 134.400
Coordinador Administrativo	\$ 4.000	\$ 48.000	1	\$ 48.000	40%	\$ 19.200	\$ 67.200
Ingeniero de producción	\$ 4.000	\$ 48.000	1	\$ 48.000	40%	\$ 19.200	\$ 67.200
Coordinador Comercial	\$ 4.000	\$ 48.000	1	\$ 48.000	40%	\$ 19.200	\$ 67.200
Supervisor	\$ 2.700	\$ 32.400	2	\$ 64.800	45%	\$ 29.160	\$ 93.960
Asistente	\$ 1.700	\$ 20.400	2	\$ 40.800	50%	\$ 20.400	\$ 61.200
Operario	\$ 1.200	\$ 14.400	30	\$ 432.000	55%	\$ 237.600	\$ 669.600
Conductor	\$ 1.700	\$ 20.400	2	\$ 40.800	55%	\$ 22.440	\$ 63.240
Bodeguero	\$ 1.500	\$ 18.000	2	\$ 36.000	50%	\$ 18.000	\$ 54.000
Costo total de nómina							\$ 1.278.000

Tabla 7. Informe de personal / Fuente: Elaboración propia

6.7 Determinación del Tamaño

Este es un elemento importante para definir el monto de las inversiones; técnicamente, la capacidad es el máximo de unidades (bienes o servicios) que se puede obtener de unas instalaciones productivas en la Unidad de Tiempo. Para su análisis se deben diferenciar los tipos de capacidad:

- **Capacidad de Diseño:** Máximo nivel posible de producción o prestación del servicio, también conocido como nivel teórico.
- **Capacidad Instalada:** Capacidad disponible permanente o capacidad real.
- **Capacidad Utilizada:** Fracción de capacidad instalada que se está empleando.

El tamaño se encuentra directamente relacionado con el estudio de mercado que determina las cantidades que se requieren producir y, con el análisis de obra y equipos. De ellos se desprenden varios factores determinantes:

- **Tamaño del Mercado**
- **Demanda real**
- **Localización del proyecto**
- **Costos y Aspectos Técnicos**
- **Disponibilidad de insumos**
- **Economías de Escala**
- **Capacidad financiera**
- **Posibilidades de expansión**
- **Acceso a tecnología**
- **Disponibilidad de insumos**
- **Estacionalidades y fluctuaciones**
- **Valoración del riesgo**
- **Factores climáticos**
- **Recursos humanos**
- **Política gubernamental**

El asunto fundamental es decidir con qué capacidad instalada debe iniciar su operación el proyecto, y cómo deberá variar esta capacidad durante la vida útil.

Algunas alternativas pueden ser:

Alta capacidad inicial: se debe asumir el costo de capacidad ociosa, mientras aumenta la demanda, como se aprecia en la Figura 20. Usualmente es una alternativa que destruye valor, por tener activos improductivos.

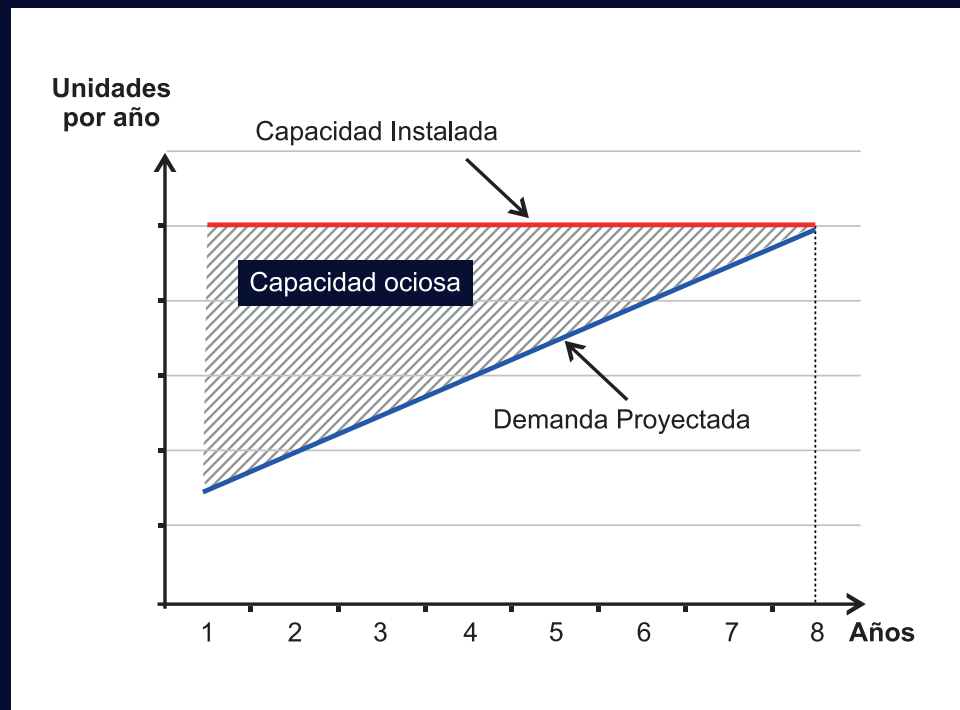


Figura 20. Ejemplo de proyección con alta capacidad inicial / Fuente: Elaboración propia

Baja capacidad inicial: se debe considerar el riesgo de no poder atender la demanda, perder clientes o tener que tercerizar producción. La Figura 21 muestra el comportamiento de esta alternativa.

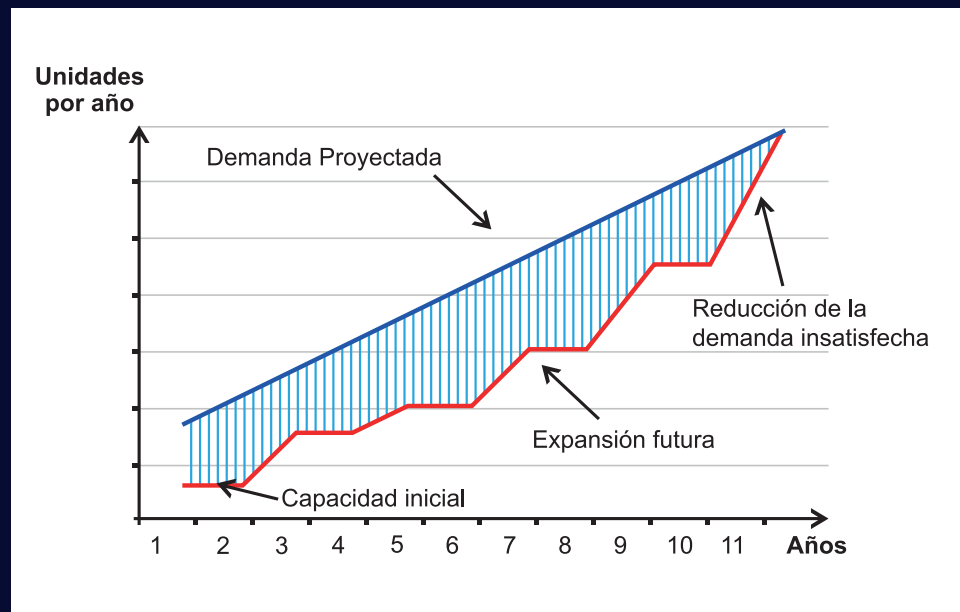


Figura 21. Ejemplo de proyección con baja capacidad inicial / Fuente: Elaboración propia

Macro & Micro

Expansión escalonada: muy útil cuando se puede establecer con cierta confianza los posibles incrementos de producción anual, para hacer que la planta crezca al ritmo que lo hace la demanda, como se aprecia en la Figura 22.

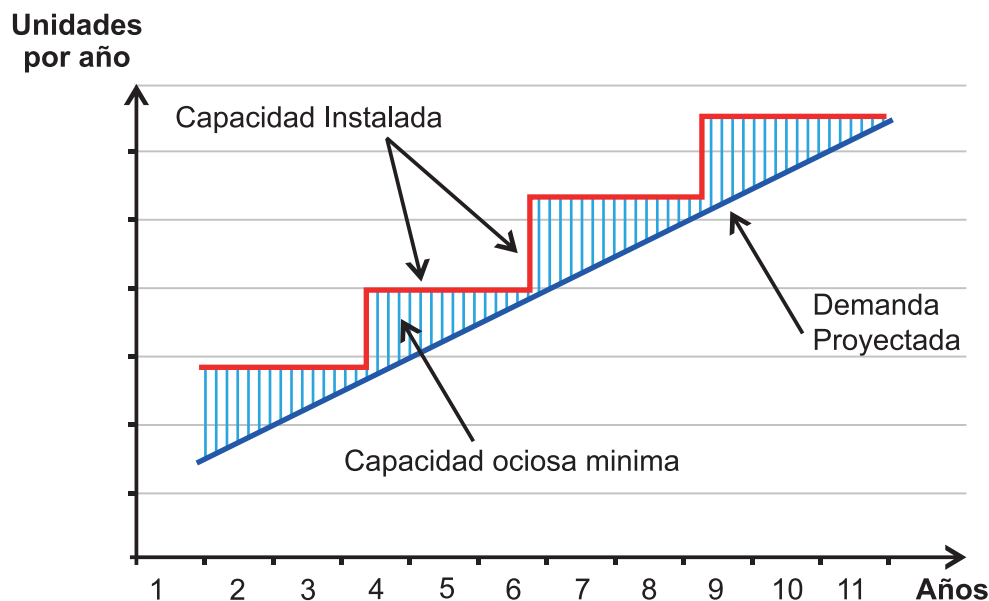


Figura 22. Ejemplo de expansión escalonada / Fuente: Elaboración propia

Capacidad única con ampliaciones a través de proyectos: requiere procesos productivos flexibles que permitan ampliar o disminuir el tamaño dependiendo de los proyectos que se lleven a cabo. Son comunes en la industria de la construcción.

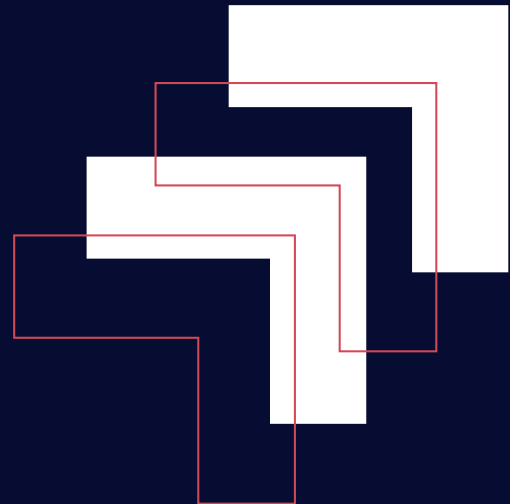
6.8 Macro y micro localización

El estudio de localización se orienta a analizar las diferentes variables que determinan el lugar donde, finalmente, se ubicará el proyecto, buscando, en todo caso, una mayor utilidad o minimización de costos.

Algunos de los factores que se deben tener en cuenta para la localización, son los siguientes:

- Ubicación de los consumidores o usuarios
- Localización de materias primas y demás insumos
- Condiciones de las vías de comunicación y medios de transporte
- Infraestructura y costo de servicios públicos disponibles
- Políticas, planes o programas de desarrollo
- Normas y regulaciones específicas
- Intereses y presiones de fuerzas sociales y comunitarias
- Tendencias de desarrollo
- Condiciones climáticas, ambientales y de salubridad
- Condiciones ecológicas
- Presencia de actividades empresariales conexas y de servicios auxiliares

- Costo de transporte de insumos y productos
- Restricciones urbanísticas de la zona
- Características del terreno
- Disponibilidad de terreno
- Proyectos futuros
- Fenómenos naturales
- Impacto ambiental del proyecto
- Características de la población
- Servicios de educación y salud
- Seguridad
- Actividades económicas de la zona
- Costo de la tierra
- Categorías de Inflación
- Costo de la construcción
- Variables económicas
- Tasa de interés
- Política tributaria (impuesto a la renta, a las ventas, entre otros)



Existen varias técnicas para determinar la localización de la planta. A continuación, se verán dos ejemplos sencillos:

Localización por ponderación de factores: parte de la base de seleccionar los principales factores, de los ya mencionados u otros, que afecten al proyecto. Se determina un porcentaje de importancia para cada factor, que deben sumar siempre 100%, luego se procede a calificar cada factor en cada una de las posibles ubicaciones; al final, la ubicación que obtenga el mayor puntaje, será la elegida para ubicar la planta. Por ejemplo, la cercanía de un proveedor muy importante, la calidad de

la infraestructura vial, el costo de la mano de obra o posibles beneficios tributarios, pueden ser elementos esenciales para esta decisión.

Ejemplo: Para la localización de una nueva fábrica se han identificado los factores más relevantes. La búsqueda se redujo a tres ciudades: Armenia, Bogotá y Cali. Con estos criterios se procedió a evaluar cada factor en cada ciudad en una escala de 0 a 10. Todo esto se recoge en la Tabla 8.

Factores	Peso asignado (%)	Ciudades			Ponderación		
		Armenia	Bogotá	Cali	Armenia	Bogotá	Cali
1. Proximidad a proveedores	30%	7	7	10	2,1	2,1	3,0
2. Disponibilidad de recursos laborales	30%	5	9	7	1,5	2,7	2,1
3. Transportes	20%	9	6	6	1,8	1,2	1,2
4. Impuestos	15%	6	6	7	0,9	0,9	1,1
5. Costos de instalación	5%	7	8	2	0,4	0,4	0,1
Puntaje total ponderado					6,7	7,3	7,5

Tabla 8. Ponderación de factores / Fuente: Elaboración propia

La ponderación es definida dependiendo de qué tan importante es cada factor para la empresa y, por supuesto, tanto factores como ponderación serán diferentes en distintas empresas. La calificación de cada ciudad es asignada por el analista, luego de hacer una observación imparcial de los fac-

tores en cada una de ellas. Según este análisis, la ciudad seleccionada debe ser la ciudad C, pues fue la que obtuvo un mayor puntaje total. A pesar de que en uno de los factores (costos de instalación) obtuvo la nota más baja, es el que tiene una menor importancia para la empresa analizada.

Localización por costos fijos y variables:

esta técnica optará por la ubicación donde el costo total sea menor. Para su análisis se utilizará el siguiente ejemplo:

Para un proyecto, cuya demanda esperada es de 15.000 unidades al año, se ha logrado reducir, a solo cuatro opciones la búsqueda de su ubicación. En la Figura 23 se muestran los costos fijos anuales, los costos variables unitarios y los costos totales.

D2				=+B2+(15000*C2)
	A	B	C	D
1	Ciudad	Costos fijos por Año	Costos variables por Unidad	Costo total para 15.000 unidades
2	A	150.000	62	1.080.000
3	B	300.000	38	870.000
4	C	500.000	24	860.000
5	D	600.000	30	1.050.000

Figura 23. Costos por ciudad / Fuente: Elaboración propia

Según los resultados, se debe elegir la ciudad “C”, pues es la que arroja un menor costo total. Nótese que esta ciudad tiene un alto costo fijo, pero el costo variable más bajo de todas. Al producir muchas unidades, el costo fijo, que es uno de los más altos, se atomiza entre ellas. Por ello, debe tenerse cuidado con la estimación de la producción, pues si la misma llegara disminuir, por ejemplo, a 5.000 unidades, resultaría más

conveniente una ubicación con menor costo fijo como la ciudad “A”.

A la hora de decidir el sitio de ubicación del proyecto, se deben considerar los Impactos negativos relacionados con la Localización, pues los mismos podrían desencadenar costos por multas o indemnizaciones. Algunos de dichos impactos son:

- Daño a sitios o monumentos históricos.
- Disminución en el valor de la tierra.
- Contaminación y efectos nocivos en comunidades vecinas.
- Destrucción o degradación de áreas de alto valor ecológico.
- Pérdida de zonas de recreación para la comunidad.
- Formación de montones de basura, por equipos no adecuados de recolección.
- Recolección y descarga de residuos industriales
- Incompatibilidad del sitio de la planta con los planes de desarrollo, bienestar o salud pública.

6.9 Descripción del proceso productivo o Ingeniería

Esta parte del estudio técnico está enfocado en buscar una función integral del proceso productivo, que optimice el uso de los recursos comprometidos en la elaboración de un bien o en la prestación de un servicio, donde se interrelacionan las principales variables del proceso, como se aprecia en la Figura 24.

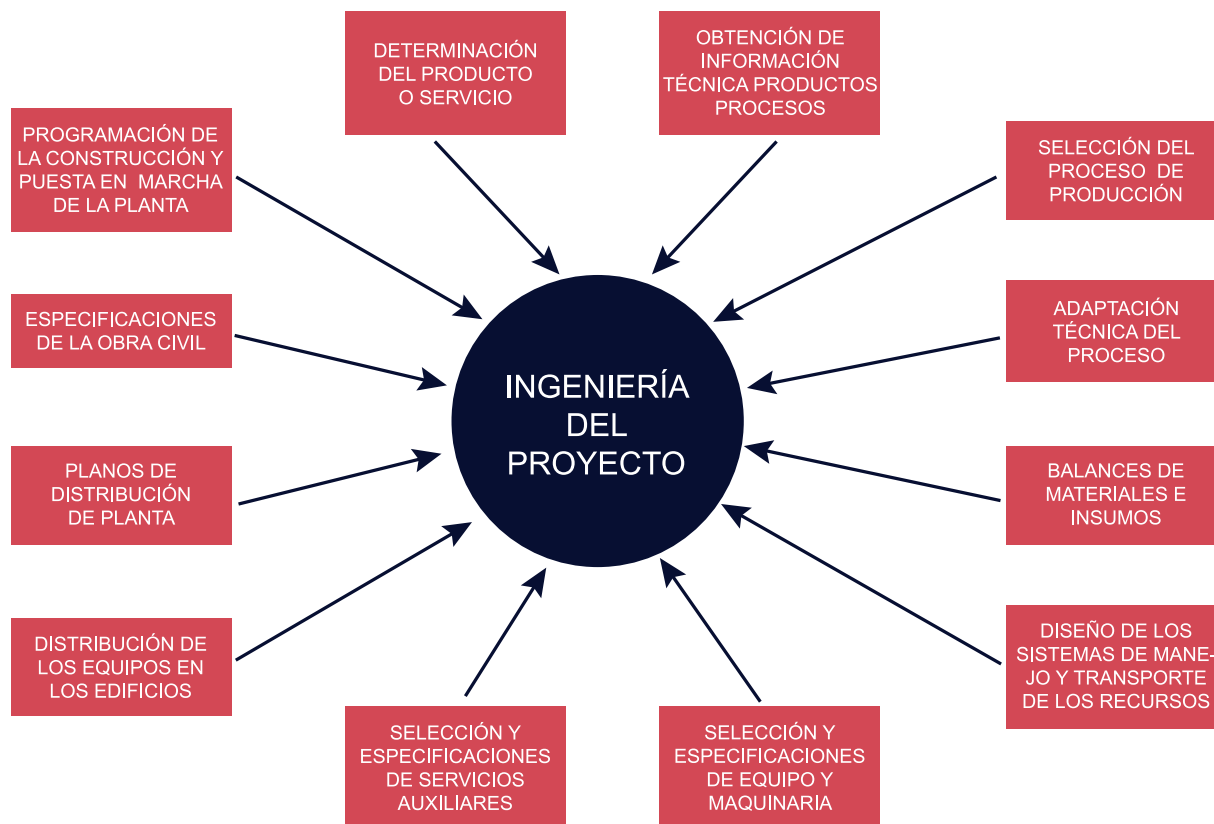


Figura 24. Interrelación de variables en la ingeniería del proyecto / Fuente: Elaboración propia

Se trata, básicamente, de hacer un repaso detallado de cada una de las actividades y procedimientos, que se puede resumir en los siguientes aspectos:

a Examen de los objetivos específicos: Problema o necesidad que el proyecto pretende solucionar.

b Definición del producto: Naturaleza, características, composición, calidad, forma de presentación, empaque y distribución, entre otras.

c Diseño y descripción del proceso productivo: que no es otra cosa que la secuencia de actividades requeridas para elaborar un producto o prestar un servicio. De él se deriva la tecnología aplicada, dependiendo del tipo de proceso, que puede ser como los que se mencionan a continuación:

- **Proceso productivo intermitente o por lotes:** Requiere de alta planificación y programación. Un ejemplo de este proceso es la industria de ornamentación.
- **Proceso productivo posición fija:** El material está fijo, se desplazan las máquinas y los hombres dentro de una planta. Característico de la construcción de grandes máquinas como en la industria aeronáutica.
- **Proceso productivo por proyecto:** Propio de la producción de bienes únicos, como una casa o un barco. En ellos no hay flujo de producto, sino secuencia de actividades plasmadas en un cronograma.
- **Proceso productivo funcional o por proceso:** el producto fluye a todas las secciones, como ocurre en las industrias de la confección y el calzado. Hay flujo del producto, cada sección se programa para las unidades a producir.
- **Proceso productivo por producto o en línea:** el material va de puesto en puesto y solo hay materia prima en stock, no de productos semi elaborados, como en la producción de refrescos.

Objetivos, Producto & Proceso Productivo

En la descripción del proceso productivo se hace uso de algunas de las siguientes herramientas:

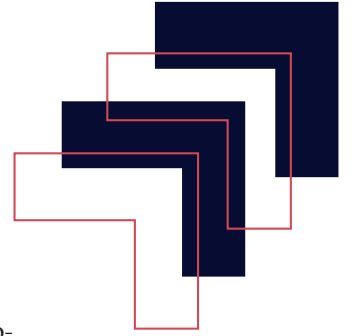
- **Tiempos de Operación**
- **Curso gramas Analíticos**
- **Cronogramas**
- **Flujo gramas**
- **Diagramas de Bloque**
- **Histogramas**
- **Planillas de inspección**
- **Análisis de actividades:**

con lo que se busca optimizar los proceso a través de una detenida reflexión respecto a preguntas como: ¿qué se hace?, ¿se justifica?, ¿podría eliminarse?, ¿podría combinarse?, ¿podría cambiarse su secuencia?, ¿podría simplificarse?, ¿quién lo hace?, ¿por qué lo hace esa persona?, ¿quiénes más podrían hacerlo?, ¿quién debería hacerlo?, ¿cómo lo hace?, ¿por qué se hace de esa manera?, ¿de qué otras formas o maneras podría realizarse?, ¿de qué manera debería de realizarse?, ¿dónde lo hace?, ¿por qué se hace en ese lugar?, ¿en qué otros lugares podría realizarse?, ¿en dónde debería hacerse?, ¿cuándo lo hace?, ¿por qué se hace entonces?, ¿en qué otro momento podría hacerse?, ¿cuándo debería hacerse?

6.10 Aspectos medio ambientales

Este es uno de los elementos que más fuerza ha tomado en los últimos años y puede tener una importante incidencia en los costos. La violación de normas ambientales puede generar sanciones. Algunas actividades de un proyecto que pueden deteriorar el medio ambiente y deben ser tenidas en cuenta, para su mitigación o control son:

- Contaminación del aire, de las aguas, del suelo y de los demás recursos naturales renovables.
- Degradación, la erosión y el revenimiento (hundimiento) de tierras.
- Alteraciones nocivas de la Topografía.
- Alteraciones nocivas del flujo natural de las aguas.
- Extinción o disminución cuantitativa o cualitativa de especies animales y vegetales o de recursos genéticos.
- Alteración perjudicial o antiestética de paisajes naturales.
- Alteración perjudicial en los patrones culturales de una comunidad.
- Olor, ruido, humo, polvo, vibración, inseguridad.
- Desperdicios sólidos.
- Desperdicios líquidos.
- Afectaciones a sistemas de alcantarillado.
- Descargas a corrientes o fosos.



En síntesis

1. La fase de formulación se compone de la identificación de la necesidad, la generación de ideas, la construcción del perfil, el estudio de mercado, estudio técnico y estudio financiero.
2. El modelo Canvas puede ser útil para construir planes de negocio y evaluar proyectos a nivel de perfil.
3. El principal objetivo, del estudio de mercado, desde el punto de vista financiero, es estimar el potencial de ingresos del proyecto.
4. Los componentes del estudio de mercado son los proveedores, distribuidores, competidores y clientes.
5. El estudio de las fuerzas que mueven los sectores industriales, puede llevar a una mejor comprensión del mercado donde se ubicará el proyecto.
6. Es fundamental hacer uso de técnicas cualitativas y cuantitativas que permitan proyectar cifras confiables.
7. El principal objetivo, del estudio técnico, desde el punto de vista financiero, es determinar los costos e inversiones necesarias para llevar a cabo el proyecto.
8. El estudio técnico requiere la revisión de aspectos legales, administrativos y organizacionales.
9. Los cuatro informes básicos del estudio técnico son el de obras, equipos, insumos y personal.
10. En el estudio técnico se debe determinar el tamaño y localización del proyecto.

Práctica

- 01 Identifica tres necesidades que puedan dar origen a proyectos de inversión.
- 02 Elige una de ellas y crea un modelo Canvas para evaluarla.
- 03 ¿Cuál es el principal objetivo del estudio de mercado y cuáles son sus principales componentes?
- 04 ¿Cuál es el principal objetivo del estudio técnico y cuáles son sus principales componentes?
- 05 ¿Cuál podría ser un impacto financiero de los aspectos legales en un proyecto?
- 06 Consulta la teoría de las fuerzas que mueven los sectores industriales de Michael Porter y explica cómo pueden afectar a los proyectos de inversión.
- 07 Comprueba lo que has aprendido realizando esta actividad, que busca relacionar diferentes conceptos con su correspondiente definición. Debes indicar con qué elementos de la columna 1, se relacionan los elementos de la columna 2, colocando la letra que corresponda:

Columna 1

- a. Proyecto de Inversión
- b. Balance de insumos
- c. Definición de perfil
- d. Precio
- e. Economía de escala

Columna 2

- ___ Modelo Canvas
- ___ Amenaza de ingresos
- ___ Solución inteligente a una necesidad
- ___ Estudio Técnico
- ___ Estudio de Mercado

Referencias

Diehl, M., & Stroebe, W. (1991). Productivity Loss in Idea-Generating Groups: Tracking Down the Blocking Effect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 61.

García Tirado, J. J. (2021). *Finanzas para la vida y Libertad Financiera*. Bogotá: Corporación Universitaria Taller Cinco.

Osborne, A. F. (1948). *Your Creative Power*. New York: Charles Scribner's Sons.

Osterwalder, A. (2010). *Business Model Generation: A Handbook For Visionaries, Game Changers, And Challengers*. Wiley.

Porter, M. E. (2015). *Ventaja competitiva: creación y sostenimiento de un desempeño superior* (2a. ed.). Grupo Editorial Patria.