

Análisis de Proyectos de Inversión

Planta de Carbonato de Calcio Precipitado

Trabajo de Investigación

POR

Gerardo Aparicio
Natalia Andrea Dapás-Zakalik
Lucila María Domínguez Aubone
Marcelo Daniel Fernández Vidal
Guillermo Martín Lisi Díaz
Ignacio Juan Olivieri

DIRECTORA:

Prof. Marta Boschín



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO
Facultad de Ciencias Económicas

Índice

Introducción	2
Marco teórico	6
Capítulo I	
El proyecto de inversión: análisis teórico	7
A. CONCEPTO DE PROYECTO DE INVERSIÓN	7
B. ANÁLISIS DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN	8
C. ESTUDIO DE PREINVERSIÓN	9
1. Concepto	9
2. Fases en la etapa de preinversión	10
D. DECISIÓN DE INVERSIÓN Y EVALUACIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO	39
1. La decisión de inversión	39
2. Evaluación de los resultados del proyecto	40
Aplicación práctica	41
Capítulo II	
Caso de proyecto de inversión	42
A. INTRODUCCIÓN	42
B. ANÁLISIS DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN	43
C. ESTUDIO DE PREINVERSIÓN	43
1. Generación y análisis de la idea del proyecto	43
2. Estudio del nivel de perfil	43
3. Estudio de pre-factibilidad	47
4. Estudio de factibilidad	60
D. DECISIÓN DE INVERSIÓN	82
Conclusiones	83

Introducción

Todo acto creativo del ser humano tiene su principio en una idea. Una pintura se manifiesta, antes que en la tela, en la imaginación del artista. Un nuevo diseño de automóvil surge primero en la mente del diseñador.

En el "mundo de los negocios", también existe esa chispa inicial capaz de transformar una forma mental en algo concreto y externo que busca ya sea la solución a un problema (por ejemplo: reemplazo de tecnología obsoleta) o la forma para aprovechar una oportunidad de negocio, que por lo general corresponde a la solución de un problema de terceros (por ejemplo: demanda insatisfecha de algún producto).¹

El análisis de un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendiente a resolver una determinada necesidad. Estudiar la posibilidad de llevar a cabo un proyecto de inversión se puede describir como un plan que, si se le asigna determinado monto de capital y se le proporcionan los factores requeridos, podrá producir un bien o un servicio útil. Tiene por objetivo conocer su rentabilidad económica y social, de tal manera que asegure resolver una necesidad humana en forma eficaz y eficiente.

La esencia del trabajo consiste en la aplicación de conocimientos teóricos, prácticos y técnicas de investigación a la problemática del análisis de un proyecto de inversión en un determinado sector económico, la factibilidad de instalar una planta de carbonato precipitado en la provincia de San Juan.

En el trabajo se espera cumplir con el siguiente objetivo específico:

Evaluar la conveniencia de implementar una planta de carbonato precipitado en la provincia de San Juan, cuantificando y evaluando el rendimiento posible de la inversión.

Para poder cumplir con dicho objetivo se utiliza cierta metodología que consiste en identificar los conceptos teóricos que servirán de sustento al trabajo, reconocer la información que es necesaria relevar para efectuar el estudio de un

¹ BOCCO, Gabriel Luis y VENCE, Luis Alberto, **Proyectos de inversión. Métodos de evaluación, problemas y aspectos especiales** (Buenos Aires, ERREPAR, 2000), cap. 1.

proyecto de inversión, conocer y caracterizar el medio donde se situará el proyecto a implementar, relacionar y aplicar los conceptos teóricos analizados a la industria de productos químicos en Argentina y listar los índices y ratios a tener en cuenta al momento de decidir la realización o no del proyecto.

Como tipo de investigación, se encuentra integrada por el estudio de fundamentos teóricos pues supone una reflexión sistemática a partir de conocimientos existentes y en otros aspectos empíricos, pues intenta aportar resultados desde la observación y el conocimiento directo de la realidad, identificando los conceptos terminológicos del análisis de un proyecto de inversión y su aplicación a un sector de la economía.

Para cumplir con los objetivos propuestos, la primera parte del trabajo establece el marco de referencia teórica o conceptual

En el capítulo I se explica qué es un proyecto de inversión, citando distintas definiciones que servirán de base para comenzar a entender la temática que se está abordando.

El capítulo II contiene un resumen de los aspectos generales de los proyectos de inversión, mostrando el ciclo de vida de los proyectos a través de las principales etapas de formulación, evaluación y operación del proyecto.

En el capítulo III se definen las etapas de preparación y evaluación de un proyecto. Se explican los diferentes estudios a realizar (de mercado, técnicos, económicos y financieros). Posteriormente se evalúa un proyecto de inversión desde los puntos de vista de su viabilidad económica y financiera incluyendo índices como VAN (valor actual neto) y TIR (tasa interna de retorno).

El capítulo IV se encarga de explicar las actividades necesarias para materializar el proyecto una vez concluidos todos los estudios de factibilidad.

En el capítulo V se explica lo que sucede una vez que la empresa comienza su marcha o se le da inicio al ciclo productivo.

La última etapa comprende el análisis y confrontación de los logros alcanzados, desarrollados en el capítulo VI como proceso de retroalimentación, permite, luego de un tiempo de marcha de la empresa, observar si se logró cumplir con el objetivo planteado, permitiendo plantear medidas correctivas.

La segunda parte del trabajo consiste en la aplicación práctica a un proyecto de inversión. En primer lugar se presenta el mercado sobre el cual se va

a trabajar, describiendo los lineamientos generales del mismo (mercado, usos del producto, subproductos) y especificando las cualidades que deberá tener la planta a desarrollar. Posteriormente se implementan los conceptos teóricos anteriormente citados.

Para cumplir con dichos objetivos, el trabajo de investigación se dedica al estudio y análisis de la factibilidad de instalación y puesta en marcha de una planta de carbonato de calcio precipitado (CCP) en la provincia de San Juan utilizando bibliografía adecuada así como la implementación de herramientas financieras que nos dan las pautas necesarias para llevar a cabo el mismo.

Se decide situar el proyecto en esa provincia, ya que los inversores se encuentran radicados en ella y, además, existe una gran demanda insatisfecha debido a que en la actualidad sanjuanina no hay precedentes importantes en industrias de este tipo. El gran interés que genera esta evaluación de proyecto es que los usos de este producto son cada día más variados y muy útiles para la vida cotidiana de cualquier persona. De acuerdo a información suministrada en entrevistas con María Laura Díaz Guimaraes, licenciada en tecnología de los alimentos, se pueden citar algunos ejemplos:

- En los alimentos se lo utiliza como aditivo para neutralizar el exceso de acidez natural, para cubrir las deficiencias del calcio en la alimentación de los novillos de corral, impartir firmeza y mejorar la textura en frutas o verduras congeladas tales como tomates, frutillas y papas, antiaglutinante en productos vegetales deshidratados, también se lo puede usar como colorante de superficie, como es el caso de la fabricación de chicles.
- En la industria panificadora se lo aplica en la preparación de polvo para hornear, en la elaboración del pan mejora la fermentación e incrementa el volumen, en harinas débiles las sales cálcicas forman enlaces cruzados con las proteínas del gluten y aumentan la rigidez de la masa, etc.
- Además se emplea en industrias como la papelera, pinturas, plásticos y polímeros, caucho, goma, selladores, adhesivos, cosmética y farmacopea, etc.

Para esto se lleva a cabo un proyecto de inversión donde la primera tarea es realizar un análisis considerando la industria en sí misma, es decir sus productos, destinos y aplicaciones. Luego examinar la instalación de una planta

de estas características y su funcionamiento, siguiendo con una descripción más detallada de los usos del producto, valuación y organización de dicha planta y sus distintas etapas productivas.

Posteriormente se estudia la actividad en general y el medio en el que se encuentra inserta, para poder determinar las características propias de la economía de San Juan y sus efectos en la inversión a realizar.

Una vez examinado el mercado y el contexto del sector, se presupuestan los costos totales de la planta, diferenciándolos por área o sector que comprende la misma, con el objetivo de proyectarlos y precisarlos en el tiempo.

Con la información obtenida, se considera el impacto económico, es decir la renta que el mismo genera, como así también trabajar sobre el nivel financiero necesario para afrontar semejante inversión en la producción de CCP.

Por último, se evalúa la conveniencia y viabilidad del proyecto utilizando herramientas tales como el Punto de equilibrio, Margen de seguridad, EBIT (excedentes después de impuestos y tasas) y EBITDA (excedentes después de intereses, tasas depreciaciones y amortizaciones), valor actual neto y la tasa interna de retorno.

Se espera que el presente trabajo sirva de guía a la dirección del sector económico analizado, considerando la factibilidad económica y financiera del proyecto bajo análisis.

Marco teórico

Para poder realizar el estudio, evaluación y análisis de factibilidad de un proyecto de inversión, así como el modo de implementación de herramientas financieras que den las pautas necesarias para llevar a cabo el proyecto, se necesita conocer desde los fundamentos teóricos la información a evaluar para efectuar la aplicación de los conceptos y herramientas pertinentes

A los efectos de cumplir con este objetivo, se define un proyecto de inversión con sus correspondientes etapas y los resultados a obtener en cada una de ellas.

También se define el análisis de viabilidad económica, el cual detalla la inversión inicial, el financiamiento del proyecto y sus fuentes, demostrando el monto total necesario con el que se debe contar para poner en marcha el proyecto y las necesidades de financiación con sus correspondientes consecuencias. Además este estudio de viabilidad determina los costos necesarios a incurrir y su clasificación, lo que permite hacer un análisis del resultado por período del proyecto y como impactan estos costos en el mismo.

A través del análisis de viabilidad financiera o de rentabilidad, se definen las herramientas que permiten realizar una evaluación de los resultados a obtener por el proyecto y anticipar la conveniencia o no del mismo.

Se definen los estados proformas utilizados en el proceso de planificación financiera para estimar la situación del proyecto de inversión, y en base a esto poder tomar decisiones al comienzo del mismo.

CAPÍTULO I

EL PROYECTO DE INVERSIÓN: ANÁLISIS TEÓRICO

Según el diccionario de la Real Academia Española, un proyecto es un *"primer esquema o plan de cualquier trabajo que se hace a veces como prueba antes de darle la forma definitiva."*

Para llevar a cabo un proyecto se deben asignar recursos a una oportunidad, llevar a cabo un conjunto de acciones orientadas hacia un objetivo principal y delineadas en un marco teórico.

Su desarrollo implica responder, entre otros, a los siguientes interrogantes: ¿Qué se va a hacer? ¿Por qué? ¿Con qué? ¿Para quién? ¿En qué momento? ¿De qué manera? ²

A. Concepto de proyecto de inversión

El proyecto de inversión se puede definir como un conjunto de actividades con objetivos y trayectorias organizadas para la resolución de problemas o necesidades con recursos humanos, materiales y tecnológicos limitados.

Un proyecto surge de problemas no resueltos. Análogamente, un proyecto de inversión nace de la necesidad de que tanto individuos como empresas incrementen sus ventas o servicios. La cantidad de herramientas financieras que permiten establecer las ventajas y desventajas de un proyecto, son múltiples, inclusive pudiendo demostrar si el mismo es factible y/o rentable. ³

² LA PAMPA, INSTITUTO DE PROMOCIÓN PRODUCTIVA, **Formulación y evaluación de proyectos**, en http://www.ipplapampa.gov.ar/index.php?option=com_content&task=view&id=43&Itemid=105 [oct/11].

³ FERNÁNDEZ ESPINOZA, Saúl, **Los proyectos de inversión: evaluación financiera** (San Juan de Costa Rica, Tecnológica de Costa Rica, 2007), cap. 1.

B. Análisis de un proyecto de inversión

El análisis de un proyecto constituye una técnica a través de la cual se determinan los beneficios o pérdidas en los que se puede incurrir al realizar una inversión. Mediante este proceso se valoran cualitativa y cuantitativamente las ventajas y desventajas de destinar recursos a una iniciativa específica.

Es un método para presentar el mejor uso de los recursos escasos de la sociedad. De la correcta evaluación que se realice de un proyecto de inversión depende que los proyectos a ejecutar contribuyan al desarrollo a mediano o largo plazo de una empresa en específico y en general de la economía de un país.⁴

Existen modelos de análisis matemáticos que intentan simular cómo se comportarán las principales variables en el caso de realizarse la inversión. Estos son necesarios para contar con información objetiva y para encontrar puntos débiles que pueden hacer peligrar el proyecto de inversión. A modo de ejemplo, puede ocurrir que la rentabilidad de un proyecto sea más afectada por la volatilidad del precio de algún insumo que otra posible inversión alternativa que se esté estudiando. Sin embargo los resultados de estos análisis no es en lo único en lo que se debe basar la toma de una decisión, el sentido común y la experiencia son fundamentales.

Uno de los objetivos de la evaluación es obtener resultados que apoyen las decisiones referentes a actividades de inversión.

Deben seguirse una serie de pasos o etapas a fin de buscar la rentabilidad para el inversionista, de tal modo que con los resultados obtenidos se arriba a una toma de decisiones adecuada para realizar o no un proyecto de inversión, o bien para darle un nuevo enfoque a su estructura.

El ciclo de vida de un proyecto está compuesto de al menos cuatro etapas. Cada una de ellas puede subdividirse en diferentes etapas o fases dependiendo de la magnitud o complejidad del proyecto.⁵

- ESTUDIO DE PRE INVERSIÓN. En esta fase se lleva a cabo el proceso de formulación y evaluación del proyecto, paso necesario para determinar la

⁴ BACA URBINA, Gabriel, **Evaluación de proyectos**, 4ª ed. (Méjico DF, Mc Graw-Hill, 2000), parte 1.

⁵ SAPAG CHAIN, Nassir y SAPAG CHAIN, Reinaldo, **Preparación y evaluación de proyectos**, 4ª ed. (Santiago de Chile, McGraw-Hill, 2000), cap. 2.

posibilidad real de darle solución a un problema específico o para darle forma a esa idea que puede representar una oportunidad de negocios.

- **DECISIÓN DE INVERSIÓN.** Se llevan a cabo todas aquellas actividades necesarias para materializar ese proyecto.
- **ADMINISTRACIÓN DE LA INVERSIÓN.** El proyecto se encuentra en condiciones de iniciar su producción.
- **EVALUACIÓN DE RESULTADOS.** Se analiza la vida económica del proyecto de inversión en el horizonte de tiempo que se adopta para su evaluación el cual dependerá de la naturaleza e importancia de la inversión. Basado en ello se realizan estudios financieros y económicos para determinar la rentabilidad o beneficios económicos. Se determina si las proyecciones realizadas que mostraban beneficios se están cumpliendo.

Es importante cumplir con estas etapas ya que, si concluida una de ellas, se arriba a una conclusión no favorable o desalentadora para el proyecto, puede abandonarse esa idea para pasar a otra más conveniente. Por ejemplo si en la fase de pre-inversión se desprende que el proyecto no será viable desde el punto de vista técnico, no se abordan las siguientes etapas ahorrando así recursos como tiempo y dinero permitiendo abordar otras ideas o proyectos que puedan serlo. ⁶

C. Estudio de preinversión

1. Concepto

Es la fase preliminar para la ejecución de un proyecto que permite, mediante elaboración de estudios, demostrar las bondades técnicas, económico-financieras, institucionales y sociales de éste, en caso de llevarse a cabo. En la etapa de preparación y evaluación de un proyecto, o etapa de análisis de preinversión, se deben realizar estudios de mercado, técnicos, económicos y financieros. ⁷

⁶ FONTAINE, Ernesto R., **Evaluación social de proyectos**, 10ª ed. (Santiago de Chile, Universidad Católica de Chile, 1994), parte introductoria.

⁷ **Ibidem.**

2. Fases en la etapa de preinversión

En esta fase se lleva a cabo el proceso de formulación y evaluación del proyecto, paso necesario para determinar la posibilidad real de darle solución a un problema específico o para darle forma a esa idea que puede representar una oportunidad de negocio. Esta fase se puede dividir en varias etapas consecutivas, pero no necesariamente todos los proyectos deben cumplir con cada una de ellas, ya que existirán proyectos que deban archivarse al finalizar alguna de ellas, mientras que en otros los beneficios podrían justificar continuar avanzando a una etapa superior.

Se entiende así las siguientes etapas: ⁸

- Generación y análisis de la idea del proyecto.
- Estudio del nivel de perfil.
- Estudio de pre-factibilidad.
- Estudio de factibilidad.

En cada fase de estudios se requiere profundidad creciente, de modo de adquirir certidumbre respecto de la conveniencia del proyecto.

Otra ventaja del estudio por fases es la de permitir que al mismo se destine un mínimo de recursos. Esto es así porque, si en una etapa se llega a la conclusión de que el proyecto no es viable técnica y económicamente, carece de sentido continuar con las siguientes. Por lo tanto se evitan gastos innecesarios.

a) Generación y análisis de la idea del proyecto

En el planteamiento y análisis del problema corresponde definir la necesidad que se pretende satisfacer o se trata de resolver, establecer su magnitud y a quiénes afectan las deficiencias detectadas. Es necesario indicar los criterios que han permitido detectar la posibilidad concreta de llevar a cabo una inversión, verificando la confiabilidad y pertinencia de la información utilizada. De tal análisis surgirá la especificación precisa del bien o servicio que se desea ofrecer.

⁸ SAPAG CHAIN, Nassir y SAPAG CHAIN, Reinaldo, **op. cit.**, cap. 2.

Asimismo en esta etapa, corresponde identificar las alternativas básicas de medidas a adoptar tales como abandonarla, postergar su estudio o profundizar éste.

b) Estudio del nivel de perfil

En esta fase corresponde estudiar cada una de las alternativas de proyectos para poder determinar la conveniencia y factibilidad técnica de llevar a cabo la idea del proyecto. De esta manera será posible definir cuál es la opción que podría ser más viable y con mayores probabilidades de éxito.

Entre los objetivos del análisis técnico operativo de un proyecto se pueden destacar: Análisis y determinación del tamaño óptimo de la planta, la localización óptima, los equipos e instalaciones requeridos para realizar la producción.⁹

El perfil permite, en primer lugar, analizar la viabilidad técnica de las alternativas propuestas. En los proyectos que involucran inversiones pequeñas y cuyo perfil muestra la conveniencia de su implementación, cabe avanzar directamente al diseño o anteproyecto.

En suma del estudio del perfil se permite adoptar alguna de las siguientes decisiones:

- Profundizar el estudio en los aspectos del proyecto que lo requieran. Para facilitararlo, conviene formular claramente los términos de referencia.
- Ejecutar el proyecto con los antecedentes disponibles en esta fase, o sin ellos, siempre que se haya llegado a un grado aceptable de certidumbre respecto a la conveniencia de materializarlo.
- Abandonar definitivamente la idea si el perfil es desfavorable a ella.
- Postergar la ejecución del proyecto.

c) Estudio de pre-factibilidad

En esta fase se examinan en detalle las alternativas consideradas más convenientes en la fase anterior. Para la elaboración del informe de pre-factibilidad del proyecto deben analizarse en detalle los aspectos identificados en

⁹ BACA URBINA, Gabriel, **op. cit.**, parte 1.

la fase de perfil, especialmente los que inciden en la factibilidad y rentabilidad de las posibles alternativas. Entre estos aspectos sobresalen: ¹⁰

- Mercado.
- Características de la organización.
- Producto.
- Proceso productivo.

El estudio de mercado consiste en una iniciativa empresarial con el fin de hacerse una idea sobre la viabilidad comercial de una actividad económica. El estudio de mercado consta de tres grandes análisis:

- ANÁLISIS DEL CONSUMIDOR. Estudia el comportamiento de los consumidores para detectar sus necesidades de consumo y la forma de satisfacerlas. Su objetivo final es aportar datos que permitan mejorar las técnicas de mercado para la venta de un producto o de una serie de productos que cubran la demanda no satisfecha de los consumidores.
- ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA. Estudia el conjunto de empresas con las que se comparte el mercado del mismo producto. Para realizar un estudio de la competencia es necesario establecer quiénes son los competidores, cuántos son, etc.
- ESTRATEGIA. Basándose en los objetivos, recursos y estudios del mercado y de la competencia debe definirse una estrategia que sea la más adecuada para la nueva empresa. Toda empresa deberá optar por dos estrategias posibles:
 - Liderazgo en costo. Consiste en mantenerse competitivo a través de aventajar a la competencia en materia de costos.
 - Diferenciación. Consiste en crear un valor agregado sobre el producto ofrecido para que este sea percibido en el mercado como único: diseño, imagen, atención a clientes, entrega a domicilio.

Las características de la organización describen las bases sobre las que se asienta el proyecto, detalla la actividad en la cuál va a estar inmersa la investigación.

¹⁰ **Ibídem.**

Conviene plantear primero el análisis en términos puramente técnicos, para después seguir con los económicos. Ambos análisis permiten calificar las alternativas u opciones de proyectos y como consecuencia de ello, elegir la que resulte más conveniente con relación a las condiciones existentes.

El producto o servicio es el medio por el cual se va a conseguir la satisfacción del cliente, con el consiguiente intercambio económico -dinero por producto.

El futuro del negocio depende de la cantidad y calidad de estos intercambios económicos por lo que resulta que hay que otorgar al producto toda la importancia que tiene.

El producto ofrecido debe satisfacer las necesidades de los consumidores potenciales, por lo que es muy importante el conocimiento de sus características, formas de comercialización y usos y aplicaciones.

“Un proceso de producción es un sistema de acciones que se encuentran interrelacionadas de forma dinámica y que se orientan a la transformación de ciertos elementos. De esta manera, los elementos de entrada (conocidos como factores) pasan a ser elementos de salida (productos), tras un proceso en el que se incrementa su valor”.¹¹

Cabe destacar que los factores son los bienes que se utilizan con fines productivos (las materias primas). Los productos, en cambio, están destinados a la venta al consumidor o mayorista.

d) Estudio de factibilidad

En esta última fase, iniciada en la pre-inversión, se abordan los mismos puntos de la pre-factibilidad. Además de profundizar el análisis de las variables que inciden en el proyecto, se minimiza la variación esperada de sus costos y beneficios. Para ello es primordial la participación de especialistas, además de disponer de información confiable.

Sobre la base de las recomendaciones hechas en el informe de pre-factibilidad y que han sido incluidas en los términos de referencia para el estudio de factibilidad, se deben definir aspectos técnicos del proyecto tales como

¹¹ DEFINICION.DE, **Definición de proceso de producción**, en <http://definicion.de/proceso-de-produccion/> [oct/11].

localización, tamaño, tecnología, calendario de ejecución y fecha de puesta en marcha. El estudio de factibilidad debe orientarse hacia el examen detallado y preciso de la alternativa que se ha considerado viable en la etapa anterior.

Una vez que el proyecto ha sido caracterizado y definido debe ser optimizado. Para eso, se debe incluir a todos los aspectos relacionados con la obra física, el programa de desembolsos de inversión, la organización, puesta en marcha y operación del proyecto. El análisis de la organización por crear, debe considerar el tamaño de la obra física, la capacidad empresarial y financiera del inversionista, el nivel técnico y administrativo que su operación requiere, las fuentes y los plazos para el financiamiento.

Con la etapa de factibilidad finaliza el proceso de la formulación y preparación de proyectos, proceso en el cual tiene importancia significativa la secuencia de afinamiento y análisis de la información. El informe de factibilidad es la culminación de la formulación de un proyecto y constituye la base de la decisión respecto de su ejecución. Sirve a quienes promueven el proyecto, a las instituciones financieras y a los responsables de la implementación económica.

(1) ESTUDIO O EVALUACIÓN ECONÓMICA ¹²

Considerando lo establecido por el autor Baca Urbina, el objetivo de este estudio es ordenar y sistematizar la información de carácter monetario recolectada y elaborar cuadros analíticos que sirven de base para la evaluación financiera. La base del estudio económico son los costos totales y la inversión inicial, ya que dependen de la tecnología a emplear y la producción planteada. Luego se calculan las depreciaciones y el capital de trabajo.

(a) *Plan de producción y ventas*

El presupuesto de ventas constituye el punto de partida de todo proceso de planificación económica y financiera integral de la empresa y es, a la vez, el elemento generador de la planificación operativa.

El plan de producción es todo conjunto ordenado de objetivos y acciones de administración de recursos operativos (equipos, dotación de personal y materias primas) referidos a un período futuro (por ejemplo un detalle de cantidades y

¹² BACA URBINA, Gabriel, **op. cit.**, parte 1.

fechas de elaboración de productos) con el objeto de satisfacer necesidades de los clientes, expresadas dentro de la empresa a través del presupuesto de venta.

Es importante que en el armado de éstos se tomen en cuenta todas las variables futuras que sean posibles cuantificar, para que la programación se realice en base a premisas reales.

(b) *Inversiones iniciales*¹³

Siguiendo con Baca Urbina, las inversiones efectuadas antes de la puesta en marcha del proyecto se agrupan en tres tipos: Activos fijos, activos intangibles y capital de trabajo.

(i) Inversiones en activos fijos

Son todas aquellas que se realizan en los bienes tangibles que se utilizarán en el proceso de transformación de los insumos o que sirvan de apoyo a la operación normal del proyecto. Entre otros, constituyen activos fijos los terrenos, las obras físicas, el equipamiento de la planta y oficinas y la infraestructura de servicios de apoyo (agua potable, energía, etc.).

En otras palabras, activos fijos son aquellos que no están destinados a la venta, sino que representan la inversión de capital o patrimonio de una entidad usados por ella en la producción o fabricación de artículos para la venta.

A efectos contables, los activos fijos están sujetos a depreciación, al igual que algunos activos intangibles, la cual afectará al resultado de la evaluación para el cálculo de los impuestos. Los terrenos no se deprecian, lo común es considerar como constante el valor del mismo.

La amortización hace referencia al desgaste o agotamiento que sufre un activo en la medida que con su utilización contribuye a la generación de los ingresos de la empresa. Puede ser motivada por tres causas:

- Depreciación física ocasionada por el simple paso del tiempo, aunque el bien no haya sido empleado en ninguna actividad productiva.
- Depreciación funcional a causa de la utilización del bien.

¹³ *Ibidem*, parte 5.

- Depreciación económica, también llamada obsolescencia, motivada por la aparición de innovaciones tecnológicas que hacen que el bien sea ineficiente para el proceso productivo.

Existen diferentes métodos empleados para el cálculo de las mismas. Entre ellos, podemos mencionar al Método de línea recta que se basa en la idea de que los activos se consumen uniformemente durante el transcurso de su vida útil de servicio. Por lo tanto, cada ejercicio recibe el mismo cargo a resultados.

(ii) Inversiones en activos intangibles

Son todas aquellas que se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto. Son activos susceptibles de amortizar y afectarán el flujo de caja indirectamente por la vía de una disminución de la renta imponible y, por lo tanto, de los impuestos pagaderos. Entre los principales ítems que configuran esta inversión, están los gastos de organización, los de puesta en marcha, los de capacitación, etc.

- **GASTOS DE ORGANIZACIÓN.** Incluyen todos los desembolsos originados por la dirección y coordinación de las obras de instalación y por el diseño de los sistemas y procedimientos administrativos de gestión y apoyo, el sistema de información y los gastos legales que implique la constitución jurídica de la empresa que se creará para operar el proyecto. La ley 20.628¹⁴ de Impuesto a las Ganancias, en su Art. 87 inciso c) (Deducciones especiales de la tercera categoría) hace referencia a los mismos, dando una opción para su deducción. Permite su afectación al primer ejercicio o amortizarlos en un máximo de 5 años.
- **GASTOS DE PUESTA EN MARCHA.** Son todos aquellos que deben realizarse para comenzar con el funcionamiento de las instalaciones, tanto en la etapa de pruebas preliminares como en las del inicio de la operación, y hasta que alcancen un funcionamiento adecuado.
- **GASTOS DE CAPACITACIÓN.** Son aquellos tendientes a la instrucción, adiestramiento y preparación del personal para el desarrollo de las habilidades y

¹⁴ ARGENTINA, Ley 20.628/97 de Impuesto a las Ganancias, TO Dto. 649/97 (BO 06/08/97), Art. 87, inc. c.

conocimientos que deben adquirir con anticipación a la puesta en marcha del proyecto.

Además de la reunión y sistematización de todos los antecedentes atinentes a las inversiones iniciales en activos fijos e intangibles del proyecto, se debe elaborar un calendario de inversiones previas a la operación, que identifique los montos para invertir en cada período anterior a la puesta en marcha del proyecto.

Como no siempre todas las inversiones se desembolsarán conjuntamente con el momento cero (fecha de inicio de la operación del proyecto), es conveniente identificar el momento en que cada una debe efectuarse, ya que los recursos invertidos en la etapa de construcción y montaje tienen un costo de capital, ya sea financiero, si los recursos se obtuvieran en préstamos, ya sea de oportunidad, si los recursos son propios y obligan a abandonar otra alternativa de inversión. Para ello también es útil el calendario de inversiones previas a la puesta en marcha.

(iii) Inversión en activo de trabajo

La inversión en activo de trabajo constituye el conjunto de recursos necesarios, en la forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo, para una capacidad y tamaño determinado. Se denomina ciclo productivo al proceso que se inicia con el primer desembolso para cancelar los insumos de la operación. El mismo termina cuando se vende el producto terminado, y se percibe la venta y queda el disponible para la compra de nuevos insumos.

La importancia de la inversión inicial en activo de trabajo se manifiesta en que garantiza el financiamiento de los recursos durante un ciclo productivo.

Una vez definida la inversión inicial, se calcula el punto de equilibrio (cantidad mínima que se producirá), se descuentan los flujos netos de efectivo y en caso de prever financiamiento externo se realiza un plan del mismo.

El análisis económico pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, cuál será el costo total de la operación del mismo incluyendo funciones de producción, administración, financiamiento y ventas.

(c) *Punto de equilibrio*¹⁵

Se entiende por punto de equilibrio de una empresa aquel nivel de ventas en el que no se obtienen utilidades ni pérdidas, es decir, cuando los ingresos totales son exactamente iguales a los costos totales de la empresa, suponiendo que los costos fijos permanecen constantes y que los variables se comportan en forma lineal. Para poder determinarlo, se deberá conocer los costos fijos, los costos variables y además el precio de venta de los productos.

La cantidad de equilibrio indica que al vender esa cantidad la utilidad será cero, si vende más se obtendrá ganancias y si es menor se obtendrá pérdidas. Mientras más lejos se encuentre el nivel de operación del punto de equilibrio, menor es el cambio porcentual en las ganancias.

Esta técnica es muy útil para proveer información para la toma de decisiones cuando se consideran variaciones en los precios de los productos, en los costos, en los volúmenes de producción y de ventas y en el pronóstico de ganancias o pérdidas. También sirve para determinar el tamaño de la planta, la capacidad de producción (escala) y el momento oportuno para que el proyecto comience para así poder producir y vender suficientes productos como para cubrir los costos fijos y variables, y continuar operando.

Como se dijo anteriormente, el comportamiento de los costos es sumamente importante para el cálculo del punto de equilibrio. De otra manera es sumamente difícil determinar la ubicación del mismo.

Sean IT los ingresos totales, CT los costos totales, P el precio por unidad, Q la cantidad de unidades producidas y vendidas, CF los costos fijos, y CV los costos variables. Entonces la fórmula para su cálculo es la siguiente:

- Punto de equilibrio en unidades:

$$Q_x = CF / (P - CV)$$

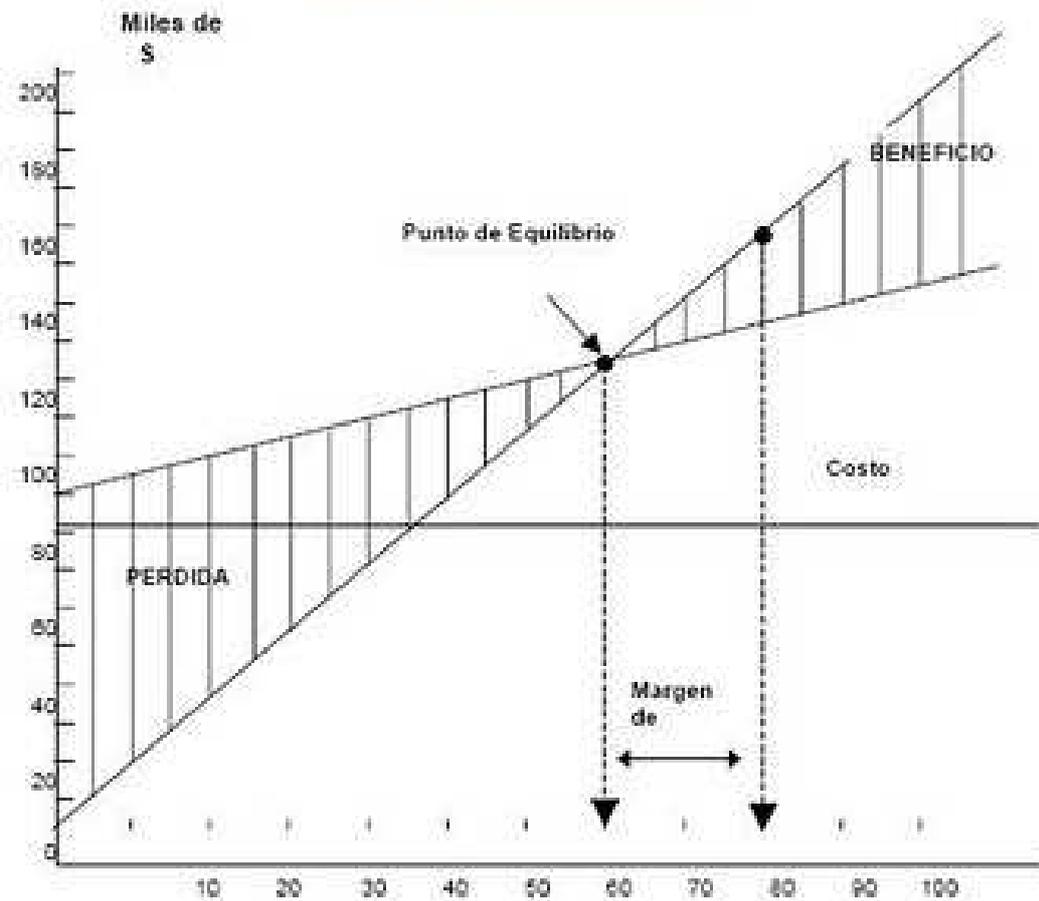
- Punto de equilibrio en pesos:

$$Q_x = CF / (1 - CV/P)$$

¹⁵ BACA URBINA, Gabriel, **op. cit.**, parte 4.

- Gráficamente:

Gráfico 1
Punto de Equilibrio



Fuente: BACA URBINA, Gabriel, **op. cit.**, parte 4.

Como se muestra en el gráfico, si el producto puede ser vendido en mayores cantidades de las que arroja el punto de equilibrio se obtendrán beneficios. Si por el contrario, se encuentra por debajo del punto de equilibrio, se obtendrán pérdidas.

La utilización de esta herramienta tiene sus ventajas pero también algunas limitaciones.

Ventajas:

- Es posible percibir con facilidad el número de productos que se necesita vender para no generar pérdidas.

- Provee directrices en relación a la cantidad de equilibrio, márgenes de seguridad y niveles de utilidad/pérdida a distintos niveles de producción.
- Se pueden establecer paralelos a través de la construcción de gráficos comparativos para distintas situaciones.
- La ecuación entrega un resultado preciso del punto de equilibrio.

Limitaciones:

- Es poco realista asumir que el aumento de los costos es siempre lineal, ya que no todos los costos cambian en forma proporcional a la variación en el nivel de producción.
- No todos los costos pueden ser fácilmente clasificables en fijos y variables.
- Se asume que todas las unidades producidas se venden, lo que resulta poco probable (aunque sería lo ideal mirado del punto de vista del productor).
- Es poco probable que los costos fijos se mantengan constantes a distintos niveles de producción, dadas las diferentes necesidades de las empresas.

(d) *Determinación de costos*

La regla dice que debe hacerse la inversión sólo si la razón de beneficios a costos es mayor que la unidad, o sea únicamente si los beneficios son mayores que los costos.

Es evidente que esta regla se refiere a la razón entre los valores actuales de los beneficios y de los costos. Por lo tanto, es una regla correcta para decidir si vale o no la pena hacer una inversión.

El criterio de evaluación basado en la razón beneficio-costo es perfectamente válido para determinar la deseabilidad de un determinado proyecto. Con otras palabras: una razón de beneficio-costo mayor que la unidad (habiendo descontado los costos y beneficios a la tasa de interés pertinente) es un indicio de que el proyecto en cuestión es rentable.

Tipos de costos

Es necesario clasificar los costos de acuerdo a categorías o grupos, de manera tal que posean ciertas características comunes para poder realizar los cálculos, el análisis y presentar la información que puede ser utilizada para la toma de decisiones.

Clasificación según la función que cumplen

- **COSTO DE PRODUCCIÓN.** Son los que permiten obtener determinados bienes a partir de otros, mediante el empleo de un proceso de transformación. Por ejemplo:
 - Costo de la materia prima y materiales que intervienen en el proceso productivo
 - Sueldos y cargas sociales del personal de producción.
 - Depreciaciones del equipo productivo.
 - Costo de los Servicios Públicos que intervienen en el proceso productivo.
 - Costo de envases y embalajes.
 - Costos de almacenamiento, depósito y expedición.
- **COSTO DE COMERCIALIZACIÓN.** Es el costo que posibilita el proceso de venta de los bienes o servicios a los clientes. Por ejemplo:
 - Sueldos y cargas sociales del personal del área comercial.
 - Fletes, hasta el lugar de destino de la mercadería.
 - Seguros por el transporte de mercadería.
 - Servicios técnicos y garantías de post-ventas.
- **COSTO DE ADMINISTRACIÓN.** Son aquellos costos necesarios para la gestión del negocio. Por ejemplo:
 - Sueldos y cargas sociales del personal del área administrativa y general de la empresa
 - Honorarios pagados por servicios profesionales.
 - Servicios Públicos correspondientes al área administrativa.
 - Papelería e insumos propios de la administración
- **COSTO DE FINANCIACIÓN.** Es el correspondiente a la obtención de fondos aplicados al negocio. Por ejemplo:
 - Intereses pagados por préstamos.
 - Comisiones y otros gastos bancarios.
 - Impuestos derivados de las transacciones financieras.

Clasificación según su grado de variabilidad:

Esta clasificación es importante para la realización de estudios de planificación y control de operaciones. Está vinculado con las variaciones o no de los costos, según los niveles de actividad.

- **COSTOS FIJOS.** Son aquellos costos cuyo importe permanece constante, independiente del nivel de actividad de la empresa. Se pueden identificar y llamar como costos de "*mantener la empresa abierta*", de manera tal que se realice o no la producción, se venda o no la mercadería o servicio, dichos costos igual deben ser solventados por la empresa. Por ejemplo:
 - Alquileres
 - Amortizaciones o depreciaciones
 - Seguros
 - Impuestos fijos
 - Servicios Públicos (Luz, Teléfono, Gas, etc.)
 - Sueldo y cargas sociales de encargados, supervisores, gerentes, etc.
- **COSTOS VARIABLES.** Son aquellos costos que varían en forma proporcional, de acuerdo al nivel de producción o actividad de la empresa. Son los costos por "*producir*" o "*vender*". Por ejemplo:
 - Mano de obra directa (a destajo, por producción o por tanto).
 - Materias Primas directas.
 - Materiales e Insumos directos.
 - Impuestos específicos.
 - Envases, Embalajes.

(2) ESTUDIO O EVALUACIÓN FINANCIERO ¹⁶

Los temas desarrollados bajo este título corresponden a los autores Bocco y Vence. Se trata de un conjunto de técnicas económicas estructuradas cíclicamente que sirven de guía con el objetivo de economizar los recursos para un período determinado.

¹⁶ BOCCO, Gabriel Luis y VENCE, Luis Alberto, **op. cit.**, cap. 9.

Consiste en un conjunto de técnicas económicas que secuencialmente se estructuran en un ciclo y nos dan la pauta de cómo racionalizar los recursos para un determinado período. En esta parte de la evaluación, recae la decisión prácticamente final de invertir o no hacerlo, ya que se analiza sí será o no buen negocio. Se emplean técnicas que toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo, tales técnicas son: tasa interna de retorno, el valor actual neto, periodo de recuperación descontado, entre otros.

Su finalidad es aportar una estrategia que permita al proyecto allegarse de los recursos necesarios para su implantación y contar con la suficiente liquidez y solvencia, para desarrollar ininterrumpidamente operaciones productivas y comerciales. El análisis financiero aporta la información necesaria para estimar la rentabilidad de los recursos que se utilizarán, susceptibles de compararse con las de otras alternativas de inversión.

En este estudio básicamente se utilizan los estados pro forma, cuyo objetivo es pronosticar un panorama futuro del proyecto y se elaboran a partir de los presupuestos estimados de cada uno de los rubros que intervienen desde la ejecución del proyecto hasta su operación. Las proyecciones de los estados financieros se calculan para un cierto número de años, con el objeto de permitir un análisis de comportamiento futuro del proyecto. El número de años dependerá de la clase de empresa que se emprenda con la posibilidad de estimar dichas proyecciones lo más apegado a la realidad.

(a) Financiación del proyecto

Una vez que se haya determinado la inversión para llevar a cabo un determinado proyecto, tenemos que pensar en el financiamiento. Consiste en determinar las fuentes que se van a utilizar para conseguir los recursos que permitan costear el proyecto. Se debe establecer la estructura del mismo, lo cual implica determinar el grado de participación de cada una de sus fuentes.

Fuentes de financiamiento

Hay casos en que el inversor tiene la necesidad de recurrir a financiamiento de terceros ya que de otra forma no podría acceder al proyecto, sin embargo, no siempre la búsqueda de dinero de terceros en préstamo tiene que ver con la

necesidad. En algunos casos dicha práctica es utilizada activamente para elevar los rendimientos de proyectos.

Entre las fuentes de financiamiento que se pueden utilizar para financiar un proyecto, pueden ser:

- FUENTES INTERNAS. Es el uso de recursos propios o autogenerados, así tenemos: el aporte de socios, utilidades no distribuidas, incorporar a nuevos socios, etc.
- FUENTES EXTERNAS. Es el uso de recursos de terceros, es decir endeudamiento, así tenemos: préstamos bancarios, créditos con proveedores, leasing, prestamistas, etc.

(b) *El apalancamiento financiero*

El término "*apalancar*" significa genéricamente la utilización de una cierta fuerza que, aplicada sobre un determinado sistema, produce una fuerza superior a la originalmente utilizada ni más ni menos que el concepto de palanca de la física. En las finanzas, el término palanca viene a describir el efecto sobre la tasa de retorno de un proyecto al introducir en él la provisión de fondos de terceros a un costo menor al de la tasa original. Ello tendrá un efecto positivo sobre la tasa final, haciendo más rentable la inversión, debido a que el retorno que provendrá de la misma será superior a los intereses a pagar al tercero prestamista, quedando un remanente para el inversor. El efecto se denomina "*apalancamiento o leverage positivo*".¹⁷

(3) ANÁLISIS DE RENTABILIDAD. ANÁLISIS DE RIESGO Y SENSIBILIDAD

En un proyecto empresarial es muy importante analizar la posible rentabilidad del proyecto y sobre todo si es viable o no. Cuando se forma una empresa hay que invertir un capital y se espera obtener una rentabilidad a lo largo de los años. Esta rentabilidad debe ser mayor al menos que una inversión con poco riesgo (letras del Estado, o depósitos en entidades financieras solventes). De lo contrario es más sencillo invertir el dinero en dichos productos con bajo riesgo en lugar de dedicar tiempo y esfuerzo a la creación empresarial.¹⁸

¹⁷ *Ibíd.*

¹⁸ ESTEO SÁNCHEZ, F., **Análisis contable de la rentabilidad empresarial** (Madrid, CEF, Madrid, 1998), cap 1.

Se denomina rentabilidad a la medida del rendimiento que en un determinado período de tiempo producen los capitales utilizados en el mismo. Esto supone una comparación entre la renta generada (ingresos) y los medios utilizados para obtenerla (egresos) con el fin de permitir la elección entre las alternativas posibles.

Cuando valoramos un proyecto de inversión realizamos una previsión de los flujos de caja que promete generar en el futuro y procedemos a calcular su valor actual con objeto de poder comparar, en un momento determinado del tiempo (el actual), el valor global de dichos flujos de caja con respecto al desembolso inicial que implica la realización de dicho proyecto. “Uno de los criterios de comparación más comúnmente empleados en las empresas es el del valor actual neto (VAN) que, además, es el criterio más acorde al objetivo general de todo directivo: la maximización del valor de la empresa para el accionista, puesto que indica exactamente cuánto aumentará de valor una empresa si realiza el proyecto que se está valorando”.¹⁹

(a) *Valor actual neto*²⁰

El VAN es un parámetro muy utilizado a la hora de calcular la viabilidad de un proyecto y mide la deseabilidad del mismo en términos absolutos. Proporciona una valoración financiera en el momento actual de los flujos de caja netos proporcionados por la inversión. Mediante una tasa de descuento actualiza todos y cada uno de los flujos de caja que produce la inversión.

Es un criterio de decisión de proyectos de inversión que consiste en determinar el excedente, en unidades monetarias, que proporciona el proyecto evaluado con relación a una inversión. Para ello, se calcula el valor actual o valor presente de los flujos de caja futuros que se espera producirá la inversión, descontados a la tasa de costo de oportunidad relevante, o bien, la tasa de rendimiento mínima exigida. Esto equivale a llevar a valor presente rentas futuras. Luego se compara dicho valor actual o presente con la inversión inicial necesaria, para que se produzcan dichos flujos. La diferencia, es el valor actual neto (VAN) dada una tasa de descuento particular.

¹⁹ BOCCO, Gabriel Luis y VENCE, Luis Alberto, **op. cit.**, cap. 4.

²⁰ **Ibidem.**

Es decir, si tenemos un proyecto que requiere una inversión X y nos generará flujos de caja positivos Y a lo largo de Z años, habrá un punto en el que recuperemos la inversión X . Pero claro, si en lugar de invertir el dinero X en un proyecto empresarial lo hubiéramos invertido en un producto financiero, también tendríamos un retorno de dicha inversión. Por lo tanto a los flujos de caja hay que recortarles una tasa de interés que podríamos haber obtenido, es decir, actualizar los ingresos futuros a la fecha actual. Si a este valor le descontamos la inversión inicial, tenemos el valor actual neto del proyecto.

El valor actual neto del proyecto es igual a la sumatoria de los valores actuales (al momento 0) de todos los flujos de fondos (negativos y positivos) que genera el mismo. Cabe aclarar que los flujos negativos que se puedan observar corresponden a la inversión inicial. Sin embargo pueden presentarse flujos negativos más allá del momento cero. Estos podrían originarse por nuevas reinversiones, por reparaciones extraordinarias o simplemente por existir años en los que se prevea que los costos operativos sean superiores a los ingresos (esto puede ocurrir al comienzo de negocio hasta alcanzar el monto de ventas adecuado a la estructura) o también, ante proyectos con financiación de terceros o apalancados, en el momento en que se deba devolver total o parcialmente el capital del préstamo.

Modo de cálculo

Siguiendo con Bocco y Vence, la fórmula para el cálculo del VAN es la siguiente, donde I es la inversión, Q_n es el flujo de caja del año n , r la tasa de interés con la que estamos comparando y N el número de años de la inversión:

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+r)^n}$$

Otra forma:

$$VAN = -A + \frac{Q_1}{(1+k_1)} + \frac{Q_2}{(1+k_1) \cdot (1+k_2)} + \dots + \frac{Q_n}{(1+k_1) \cdot \dots \cdot (1+k_n)}$$

Donde:

- VAN = valor actual neto de la Inversión.

- A = Valor de la Inversión Inicial.
- Q_i = Valor neto de los distintos flujos de caja. Se trata del valor neto así cuando en un mismo periodo se den flujos positivos y negativos será la diferencia entre ambos flujos.
- k_i = Tasa de retorno del periodo.

Metodología

De acuerdo a los autores Bocco y Vence, en primer lugar se define el horizonte futuro utilizado para estimar el flujo de fondos, 10 años es un período de duración que se emplea generalmente y resulta aceptado para la valuación de empresas. Cabe destacar su utilidad en empresas en las cuales se supone no habrá cambios tecnológicos sustanciales que modifiquen la función de producción.

Normalmente se suponen períodos anuales completos, por lo tanto los flujos de fondos son anuales y ocurren al finalizar cada año. A la vez, al trabajar con flujos anuales, se eliminan las consideraciones sobre los cambios estacionales en los flujos de fondos que se producen durante el año, por los cambios cíclicos y de temporada.

Puede trabajarse con flujos reales y con una tasa de descuento real de manera de no modificar el comportamiento de los flujos de la empresa por el efecto inflacionario, o con flujos y tasas nominales que incluyan los efectos de la inflación.

Luego debe encontrarse el valor actual de cada flujo, incluyendo tanto los de entrada como los de salida, descontados al costo del capital del proyecto. Por último deben sumarse estos flujos para obtener el VAN del proyecto.

Las sumatorias de los valores actuales de los flujos o VAN puede presentar, en cuanto a su signo, las siguientes situaciones:

- VAN POSITIVO. Cuando la sumatoria da un valor mayor a cero, estamos ante un VAN positivo. En términos de la interpretación "*económica-empresaria*" el valor generado es mayor al costo.
 - Un VAN positivo nos indica que: se recupera la inversión a valores nominales, se obtiene el retorno requerido sobre la inversión y se obtiene un remanente sobre el retorno requerido por el inversor.
- VAN NEGATIVO. Cuando la sumatoria da un valor menor a cero, estamos ante un VAN negativo. En términos de la interpretación "*económica-empresaria*", el

valor generado es menor al costo. Estaríamos entonces ante la "destrucción" de valor.

- Un VAN negativo nos indica que: se puede o no cubrir la inversión a valores nominales, no cubre las expectativas de retorno del inversor y no se obtiene ningún remanente.
- OTRA LECTURA DEL VAN, según su signo positivo o negativo, puede ser la siguiente:
 - Un VAN positivo representa el remanente que el proyecto le devuelve al inversor por sobre la tasa requerida.
 - Un VAN negativo representa el déficit de la devolución de fondos del proyecto al inversor para cubrir el capital más el retorno requerido.

El valor del VAN depende de una variable independiente "*k*" que es la tasa de descuento empleada (TIR). Por lo tanto, es muy importante escoger la tasa de descuento "*relevante*" para el proyecto que se estudia, por cuanto, distintas tasas de descuento darán como resultado distintos VAN.

(b) Tasa interna de retorno ²¹

Cuando el VAN es cero, se cubre exactamente la devolución del capital nominal más el retorno requerido representado por la tasa utilizada para descontar los fondos al momento cero.

En términos "*económicos-empresarios*" no se "*agrega*" ni se "*destruye*" valor. Es decir que la tasa requerida es exactamente la tasa de retorno del proyecto, sin remanentes ni déficit.

La tasa que provoca un VAN igual a cero, se denomina Tasa Interna de Retorno. La TIR es la tasa de retorno que obtiene el inversor por el proyecto. Es aquella tasa de interés que hace igual a cero el valor actual de un flujo de beneficios netos. Vale decir, es aquella tasa de descuento que aplicada a un flujo de beneficios netos hace que el beneficio al año cero sea exactamente igual a cero. Es conveniente realizar la inversión cuando la tasa de interés es menor que la TIR, o sea, cuando el uso del capital en inversiones alternativas "*rinde*" menos que el capital invertido en este proyecto.

²¹ FONTAINE, Ernesto R., *op. cit.*, cap. 2.

Para hallar la TIR, ya no es necesaria la utilización de una tasa de referencia, debido a que justamente se trata de hallar la propia del proyecto.

La tasa de referencia también se denomina costo del capital propio, ya que expresa el costo que tiene para el inversor disponer del dinero en el proyecto. No se trata de un costo erogable (tal como el interés a pagarle a un banco) pero si tomamos al inversor como un "prestamista" de fondos y lo consideramos como un ente separado del proyecto, claramente vemos que el negocio deberá pagarle a dicho proveedor de fondos un interés, tal como se haría con un banco o cualquier otro tercero que coloque sus fondos en el proyecto.

Modo de cálculo:

$$VPN = \frac{\sum R_t}{(1+i)^t} = 0$$

Donde:

- t - el tiempo del flujo de caja
- i - la tasa de descuento (la tasa de rendimiento que se podría ganar en una inversión en los mercados financieros con un riesgo similar)
- R_t - el flujo neto de efectivo (la cantidad de dinero en efectivo, entradas menos salidas) en el tiempo t.

Otra forma:

$$0 = -A + \frac{Q_1}{(1+r)} + \frac{Q_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{Q_n}{(1+r)^n}$$

Donde:

- r = Tasa de retorno de la inversión.
- A = Valor de la Inversión Inicial.
- Q_i = Valor neto de los distintos flujos de caja. Se trata del valor neto así cuando en un mismo periodo se den flujos positivos y negativos será la diferencia entre ambos flujos.

En conclusión la TIR es aquel valor relativo que iguala el valor actual de la corriente de ingresos con el valor actual de la corriente de egresos estimados. Efectivamente, se trata de actualizar una corriente de ingresos (flujos netos esperados) al momento cero o inicial de la inversión, y compararla con el valor

actual de una corriente de egresos (volumen de inversión en ese momento) a una tasa K ó i denominada costo de capital o costo de oportunidad de la empresa.

Es una herramienta o medida usada como indicador al cuantificar la eficiencia de una inversión determinada. Al contrario del VAN (valor actual neto), que entrega como resultado una magnitud, la TIR entrega un porcentaje. En otras palabras, es la tasa compuesta de retorno anual que se puede ganar de una inversión. Por lo mismo, matemáticamente se calcula partiendo de la ecuación del VAN, haciendo este igual a cero y calculando " i " para este valor. Se considera que si la TIR es mayor que el costo del capital para un proyecto, este último entrega valor a la compañía. Desde otro punto de vista, un proyecto es bueno siempre y cuando su TIR sea mayor al retorno a la inversión que se pueda obtener en inversiones alternativas, como por ejemplo depósitos a plazo.

La utilización de una u otra herramienta depende muchas veces de los gustos personales y la cultura económica de analistas y empresarios. La TIR aparece como un indicador de más fácil interpretación para el común de la gente, debido a que el concepto de tasa de interés es bastante popular. Sin embargo, las nuevas teorías sobre la generación de valor han provocado que el VAN vuelva a tener vigencia en el presente, bajo la nueva óptica denominada como "*interpretación económica empresarial*".

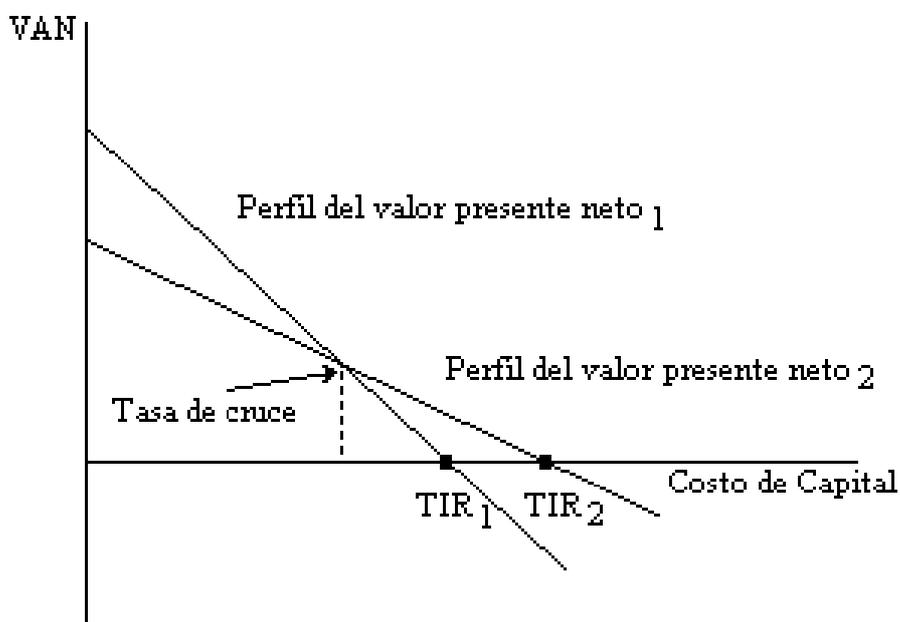
(c) Comparación de los métodos²²

Baca Urbina indica en la gráfica que relaciona el VAN de un proyecto con la tasa de descuento que se haya usado para el cálculo de dicho valor se define como el perfil del valor presente neto de un proyecto.

Para construirlo debemos hacer notar que a una tasa de descuento de cero, el VAN es simplemente igual al total de los flujos de fondos no descontados del proyecto. Estos valores se grafican como los interceptos del eje vertical. A continuación, se calculan los VAN a distintas tasas y se grafican estos valores. El punto en el que el perfil de su VAN cruza el eje horizontal indicará la TIR de un proyecto.

²² BACA URBINA, Gabriel, **op. cit.**, parte 4.

Gráfico 2
 Perfil del valor presente neto de un proyecto



Fuente: BACA URBINA, Gabriel, *op. cit.*, parte 4.

El método del VAN supone en forma implícita que la tasa a la cual se pueden reinvertir los flujos de efectivo será igual al costo de capital, mientras que el método de la TIR implica que la empresa tendrá la oportunidad de reinvertir a la TIR.

Análisis

Continuando con Baca Urbina, en relación al VAN se puede decir que:

- El proyecto será económicamente factible si el VAN es positivo: se cubren las expectativas del inversor en cuanto a la tasa de retorno requerida y se logra una utilidad adicional igual al VAN. Es decir que se agrega valor por sobre lo mínimo requerido por el inversor.
- Cuando el VAN es igual a cero, el proyecto es factible con limitaciones: el inversor recibe lo estrictamente solicitado mediante la tasa de retorno requerida (que en este caso es igual a la TIR del proyecto), sin adicionales. No se crea ni se destruye valor.

En cuanto a la TIR podemos decir que:

- Si la TIR es mayor a la tasa requerida por el inversor, el proyecto será económicamente factible.
- Si la TIR del proyecto es menor a la tasa mínima requerida, el proyecto será no factible desde el punto de vista económico.
- Si la TIR del proyecto es igual a la tasa mínima requerida, el proyectos será factible, pero con similares limitaciones a las de VAN igual a cero.

La utilización de una u otra herramienta depende muchas veces de los gustos personales y la cultura económica de analistas y empresarios. La TIR aparece como un indicador de más fácil interpretación para el común de la gente, debido a que el concepto de tasa de interés es bastante popular. Sin embargo, las nuevas teorías sobre la generación de valor han provocado que el VAN vuelva a tener vigencia en el presente, bajo la nueva óptica denominada como "*interpretación económica empresarial*".

(d) *Análisis de flujo probable de fondos*²³

Para poder hacer frente a los costos de cada uno de los ciclos productivos es necesario poder determinar el grado de liquidez de la empresa para cumplir con sus compromisos. Para ello existe una herramienta financiera denominada Flujo de Fondos o Flujos de Entradas y Salidas de Caja o Efectivo, en un período dado.

El estudio de los flujos de caja dentro de una empresa puede ser utilizado para determinar:

- PROBLEMAS DE LIQUIDEZ. El ser rentable no significa necesariamente poseer liquidez. Una empresa puede tener problemas de efectivo, aún siendo rentable. Por lo tanto, permite anticipar los saldos en dinero.
- LA VIABILIDAD DEL PROYECTO DE INVERSIÓN, cuyos flujos de fondos son la base de cálculo del valor actual neto y de la Tasa Interna de Retorno.
- LA RENTABILIDAD O CRECIMIENTO DE UN NEGOCIO cuando se entienda que las normas contables no representan adecuadamente la realidad económica.

²³ SAPAG CHAIN, Nassir y SAPAG CHAIN, Reinaldo, **op. cit.**, cap. 14.

La forma de cálculo de un flujo de fondos es causa y efecto de acuerdo al estado de situación inicial. Usualmente se trata de una matriz con columnas y filas. En las columnas se disponen los períodos, por lo general, meses, y en las filas los ingresos y las salidas de dinero. Cabe aclarar:

- ENTRADAS. Es todo el dinero que ingresa a la empresa por su actividad productiva o de servicios, o producto de la venta de activos (desinversión), etc.
- SALIDAS. Es todo dinero que sale de la empresa y que es necesario para llevar a cabo su actividad productiva. Incluye los costes variables y fijos.

Para su elaboración es útil usar una planilla de cálculo. La fórmula que se puede usar para elaborarlo es:

$$\begin{aligned}
 & +\text{Ingresos sujetos a Impuestos} - \text{Gastos no desembolsados} = \\
 & \quad \text{Utilidad Antes de Impuestos (BAI)} - \text{Impuestos} = \\
 & \text{Utilidad después de Impuestos (BDI)} + \text{Ajustes por gastos no desembolsados (Amortizaciones y provisiones)} \\
 & \quad - \text{Ingresos no afectos a Impuestos} + \text{Beneficios no afectos a Impuestos} = \\
 & \quad \quad \text{Flujo de Caja.}
 \end{aligned}$$

En el análisis financiero, fondos equivale a dinero, flujo de fondos es, entonces, flujo de dinero o flujo de caja (en inglés, *cash flow*). Con dinero se pagan las deudas en el momento de su vencimiento, las remuneraciones al personal, los intereses a los acreedores, los impuestos al Estado, los dividendos a los propietarios. Cuando una empresa no genera suficiente dinero sus mecanismos de funcionamiento "se empastan": se restringe su crédito para comprar insumos o equipamiento. Debe operar al contado, pero si no tiene suficiente dinero, se reduce la magnitud de las compras que puede hacer, y con ello el tamaño de sus operaciones y su competitividad en términos de relaciones con los clientes y de desarrollo de tecnología. Finalmente desaparecerá. Será liquidada, en el sentido de que se convertirán en dinero sus activos para hacer frente a sus pasivos aquellos que los acreedores no hayan podido cobrar antes. Los propietarios recibirán el dinero remanente, si existe, con esto, recuperarán el dinero que aportaron a la empresa, al comienzo o durante su desenvolvimiento.

Parece deseable que exista un excedente de dinero, con el cual los propietarios podrán cobrar una retribución por el dinero que aportaron para iniciar

el ciclo o para reforzarlo (por ejemplo, para realizar nuevas inversiones de la empresa.

Si este excedente no se ve nunca, posiblemente decidan liquidar la empresa. Lo que interesa, entonces, es tanto el excedente que se genera en un determinado período como las perspectivas de generación de un excedente en el futuro.

(e) *Flujo de fondos operativos y financieros*²⁴

El hecho de que el dinero en caja y bancos haya aumentado porque se contrató un préstamo tiene un significado distinto a que haya aumentado porque la diferencia entre lo cobrado por las ventas y lo pagado por las compras de bienes ha sido positiva. Además, esta diferencia positiva, a su vez, se interpreta de distinto modo según qué pasa con las restantes operaciones de la empresa.

Se consideran proveedores de bienes:

- Los suministradores de insumos o servicios para el funcionamiento corriente (productos de reventa, materiales y repuestos, servicios de mantenimiento o transporte, etc.)
- Los suministradores de insumos y servicios para el desarrollo de productos y procesos.
- Los suministradores de bienes de capital (básicamente equipamiento, patentes, marcas, etc.)

Son clientes, en forma genérica, tanto los compradores de los bienes que ofrece habitualmente la empresa en los mercados en que participa como los compradores del equipamiento, marcas y demás elementos de los que la empresa decide desprenderse en algún momento.

Estos son los elementos básicos del ciclo financiero de las operaciones, o ciclo de dinero—a—dinero originado en las transacciones con bienes que realiza la empresa. El flujo de fondos operativo es la base para establecer la capacidad de autofinanciamiento de la empresa.

²⁴ *Ibidem*, cap. 14.

De los acreedores financieros se recibe dinero como préstamos y se pagan los intereses y finalmente el dinero recibido. Hemos utilizado los términos pasivo financiero o deuda para referirnos a los fondos que los acreedores financieros han entregado. De los propietarios se recibe dinero como aportes de capital y se pagan dividendos. Los fondos que los propietarios tienen comprometidos en la empresa pueden denominarse capital o patrimonio neto. El flujo de fuentes financieras de fondos surge de un ciclo financiero autónomo, es autónomo porque está formado por flujos que no tienen relación directa y unívoca con las transacciones de bienes en qué consiste el negocio. El flujo de fondos de la empresa es consecuencia de la posición de negociación de cada una de las partes. El flujo de fondos operativo puede ser positivo (excedente) o negativo (faltante). Puede interpretarse que el excedente operativo se destina a intereses y dividendos, o a disminuir las deudas. Si hay un faltante operativo en el período se cubre con más deudas o con aportes de los propietarios.

Elementos del flujo de caja

Continuando con SAPAG CHAIN, Nassir y SAPAG CHAIN, Reinaldo, el flujo de caja de cualquier proyecto se compone de cuatro elementos básicos: a) Los egresos iniciales de fondo, b) los ingresos y egresos de operación, c) el momento en que ocurren estos ingresos y egresos, y d) el valor residual del proyecto.

Los egresos iniciales corresponden al total de la inversión inicial requerida para la puesta en marcha del proyecto. El activo de trabajo, si bien no implicará un desembolso en su totalidad antes de iniciar la operación, se considerará también como un egreso en el momento cero, ya que deberá quedar disponible para que el administrador del proyecto pueda utilizarlo en su gestión.

Los ingresos y egresos de la operación constituyen todos los flujos de entradas y salidas reales de caja. Eso suele encontrar cálculos de ingresos y egresos basados en los flujos contables en estudios de proyectos, los cuales, por su carácter de devengado, no necesariamente ocurren en forma simultánea con los flujos reales.

El flujo de caja se expresa en momentos. El momento cero reflejará todos los egresos previos a la puesta en marcha del proyecto. El horizonte de

evaluación depende de las características de cada uno de ellos. Si el proyecto tiene una vida útil esperada posible de prever y si no es de larga duración, lo más conveniente es construir el flujo en ese número de años. Si la empresa que se creará tiene objetivos de permanencia en el tiempo, se puede aplicar la convención generalmente usada de proyectar los flujos a 10 años, donde el valor residual refleja el valor remanente de la inversión (o el valor del proyecto) después de ese tiempo.

Un egreso que debe incluirse en el flujo de caja del proyecto es el impuesto a las Ganancias. Para su cálculo deben tomarse en cuenta algunos gastos contables que no constituyen movimientos de caja, pero que permiten reducir la utilidad contable sobre la cual deberá pagarse el impuesto correspondiente. Estos gastos no desembolsables son las depreciaciones de los activos fijos, la amortización de los activos intangibles y el valor contable de los activos que se venden. Mientras mayor sea el gasto por depreciación, el ingreso gravable disminuye y, por tanto, también el impuesto pagadero por las utilidades del negocio. Aunque existen muchos métodos para calcular la depreciación, en los estudios de viabilidad generalmente, se acepta la convención de que es suficiente aplicar el método de línea recta sin valor residual, es decir, supone que se deprecia todo el activo en proporción similar cada año.

(4) ESTADOS PROFORMA ²⁵

Además de proyectar las entradas y salidas de fondos durante el período determinado, es viable analizar el comportamiento tanto del patrimonio como de los resultados del ente. Para ello, se utilizan los estados pro-forma que son estados financieros proyectados.

Los estados pro-forma son útiles en el proceso de planificación financiera de la empresa y en la consecución de préstamos futuros. Éstos constituyen el producto final del proceso de planeación financiera de la empresa, el cual es muy importante y llevarlo a cabo implica considerar el entorno en el que habrán de desarrollarse las operaciones en el futuro: tasas de inflación, tasas de interés, etc.

Se pueden dividir en dos grupos:

²⁵ BACA URBINA, Gabriel, **op. cit.**, parte 4.

- Estados que contienen operaciones reales y que muestran además hechos posteriores a la fecha en que están cortadas las cifras de los estados financieros. Los hechos posteriores pueden haber ocurrido ya a la fecha de emisión de los estados financieros, o bien, que su posibilidad de ocurrir es suficientemente cierta. Puede decirse que este grupo considera operaciones consumadas. Para referirse a estos estados debe usarse el término proforma.
- Estados que pretenden mostrar los resultados y la situación financiera basada en proyectos o fenómenos que se supone se realicen como planes o proyectos futuros, o, simplemente, la proyección de las tendencias observadas, así como estados que se formulan con hipótesis sobre el pasado o el presente con objeto de mostrar los resultados y la situación financiera si tales hipótesis se "*hubieran realizado*" o "*hubieran sucedido*". Para estos casos se recomienda el uso genérico del término proyecciones y no del término proforma.

(a) *Objeto*

Siguiendo con Baca Urbina, el objeto de los estados financieros pro-forma es mostrar retroactivamente la situación financiera que se hubiese tenido al incluirse hechos posteriores que se han realizado en los resultados reales, o bien, cuya posibilidad de ocurrir es suficientemente cierta a la fecha de la preparación de los estados.

Tanto los estados financieros proforma como las proyecciones suelen elaborarse cuando se quiere conocer el efecto que tienen transacciones importantes que ocurren o pudieran ocurrir después de la fecha de los estados financieros.

Como herramienta es sumamente útil ya que internamente, permiten a la administración visualizar de manera cuantitativa el resultado de la ejecución de sus planes y prever situaciones que pueden presentarse en el futuro y en forma externa, sirven de base para tomar decisiones de crédito y/o inversión.

Para realizar debidamente el estado de resultados y el balance pro-forma deben desarrollarse primero los presupuestos, de ahí elaborar el flujo, para posteriormente realizar el estado financiero a una fecha determinada futura. Para esto es necesario contar con el detalle de los presupuestos, como ejemplo:

Presupuesto o proyección de ventas, costos de producción, sueldos directos, gastos indirectos, gastos de administración, entre otros.

(b) *Estado de situación patrimonial proyectado*

Continuando con el mismo autor, el Estado de Situación patrimonial proyectado muestra la posición financiera esperada, es decir, activo, pasivo y capital contable al finalizar el periodo pronosticado. Tiene como finalidad mostrar una propuesta o situación financiera futura probable. Los valores de ciertas cuentas del balance general son estimados, en tanto que otros surgirán por acumulación.

(c) *Estado de resultado pro-forma*

Los estados de ingresos pro-forma de la empresa muestran los ingresos y costos esperados para los años siguientes. La finalidad del análisis del estado de resultados es calcular la utilidad neta y los flujos netos de efectivo del proyecto, que son, en forma general, el beneficio real de la operación de la planta, y que se obtienen restando a los ingresos todos los costos en que incurra la planta y los impuestos que debe pagar.

El estado de resultados Pro forma es un documento dinámico que tiene como finalidad mostrar los resultados económicos de la operación prevista del proyecto para los periodos subsecuentes, se elabora efectuando la suma algebraica de los ingresos menos los egresos estimados. Los rubros que la integran son:

- + Presupuesto de ingresos por ventas
- Presupuesto de costos de producción
- = Utilidad bruta
- Presupuesto de gastos administrativos y de ventas
- = Utilidad de operación
- Presupuesto de gastos financieros
- = Utilidad antes de impuestos
- Presupuestos de impuestos sobre la renta y reparto de utilidades
- = Utilidad neta

En orden de preparación el estado de resultados es el primero que debe ser proyectado. Es necesario tener toda la información respecto de las ventas y

los gastos de operación, considerando la estructura de activos fijos más las adquisiciones que se efectuarán en el futuro, menos las bajas por las ventas y/o desechos de los mismos. También es preciso tener información de los gastos financieros que se derivan de los pasivos iniciales más los nuevos financiamientos que serán contratados en el futuro menos los que habrán de amortizarse. Es importante tomar en cuenta la fecha en la que se darán los cambios mencionados en el párrafo anterior, porque en el estado de resultados deben incluirse los gastos a partir de la fecha en la que comienzan a incurrirse.

Al hacer la proyección de los estados financieros, es recomendable preparar el flujo de efectivo o flujo neto de fondos.

Una vez que se tiene el estado de resultado y el saldo final de la cuenta de efectivo, se procede a preparar el balance general.

D. Decisión de inversión y evaluación de resultados del proyecto

1. La decisión de inversión ²⁶

Una vez que se cuenta con los estudios finales a nivel de factibilidad, se inicia la segunda fase del ciclo del proyecto. En esta fase se llevarán a cabo todas aquellas actividades necesarias para materializar ese proyecto. Algunas de las actividades son:

- FINANCIAMIENTO. Se refiere al conjunto de acciones, trámites y demás actividades destinadas a la obtención de los fondos necesarios para financiar la inversión, en forma o proporción definida en el estudio de pre-inversión correspondiente. Por lo general se refiere a la obtención de préstamos.
- ESTUDIO DEFINITIVOS. Denominado también estudio de ingeniería. Es el conjunto de estudios detallados para la construcción, montaje y puesta en marcha. Generalmente se refiere a estudios de diseño de ingeniería que se concretan en los planos de estructuras, planos de instalaciones eléctricas, planos de instalaciones sanitarias que son requeridos para otorgar la licencia de

²⁶ **Ibidem.**

construcción. Dichos estudios se realizan después de la fase de pre-inversión, en razón de su elevado costo ya que podrían resultar inservibles en caso de que el estudio no salga factible.

- EJECUCIÓN Y MONTAJE. Comprende al conjunto de actividades para la implementación de la nueva unidad de producción, tales como compra del terreno, la construcción física en sí, compra e instalación de maquinaria y equipos, instalaciones varias, contratación del personal, etc. Esta etapa consiste en llevar a ejecución o a la realidad el proyecto, el que hasta antes de ella, sólo eran planteamientos teóricos.
- PUESTA EN MARCHA. Se denomina también "*etapa de prueba*" y consiste en el conjunto de actividades necesarias para determinar las deficiencias, defectos e imperfecciones de la instalación de la infraestructura de producción, a fin de realizar las correcciones del caso y poner "*a punto*" la empresa, para el inicio de su producción normal.

2. Evaluación de los resultados del proyecto

El proyecto es la acción o respuesta a un problema y por ende, es necesario verificar después de un tiempo razonable de su operación que, efectivamente el problema ha sido solucionado por la intervención del proyecto. De no ser así, se requiere introducir las medidas correctivas pertinentes. La evaluación de resultados cierra el ciclo, preguntándose por los efectos de la última etapa a la luz de lo que dio inicio al proceso. La evaluación de resultados tiene por lo menos dos objetivos importantes: ²⁷

- Evaluar el impacto real del proyecto en marcha, para sugerir las acciones correctivas que se estimen convenientes.
- Asimilar la experiencia para enriquecer el nivel de conocimientos y capacidad para mejorar los proyectos futuros.

²⁷ SAPAG CHAIN, Nassir y SAPAG CHAIN, Reinaldo, **op. cit.**, cap. 2.

Aplicación práctica

La implementación de los conceptos tratados en el marco conceptual o teórico se realiza considerando el estudio y análisis de la factibilidad de instalación y puesta en marcha de una planta de carbonato de calcio precipitado (CCP) en la provincia de San Juan.

El gran interés que genera esta evaluación de proyectos es que los usos de este producto son cada día más variados y muy útiles para la vida cotidiana de cualquier persona. Por citar algunos ejemplos:

Industrias como la papelera, pinturas, plásticos y polímeros, caucho, goma, selladores, adhesivos, cosmética y farmacopea, etc.

En alimentos se lo utiliza como aditivo para neutralizar el exceso de acidez natural.

CAPÍTULO II

CASO DE PROYECTO DE INVERSIÓN

A. Introducción

Un proyecto de inversión consiste en la asignación de recursos a una oportunidad, para lograr ciertos objetivos y metas.

La primera tarea de este proyecto es realizar un análisis considerando la industria en sí misma, es decir sus productos, destinos y aplicaciones. Luego examinar la instalación de una planta de estas características y su funcionamiento, siguiendo con una descripción más detallada de los usos del producto, valuación y organización de la planta y sus distintas etapas productivas.

Una vez examinado el mercado y el contexto del sector, se presupuestan los costos totales de la planta, diferenciándolos por área o sector que comprende la misma, con el objetivo de proyectarlos y precisarlos en el tiempo.

Con la información obtenida, se considera el impacto económico, es decir la renta que el mismo genera, como así también trabajar sobre el nivel financiero necesario para afrontar semejante inversión en la producción de CCP.

Por último, se evalúa la conveniencia y viabilidad del proyecto utilizando herramientas tales como el Punto de equilibrio, Margen de seguridad, EBIT (Excedentes después de impuestos y tasas) y EBITDA (Excedentes después de intereses, tasas depreciaciones y amortizaciones), valor actual neto, Tasa Interna de Retorno.

En esta fase del trabajo se llevan a la práctica todos los conceptos desarrollados en el marco teórico. Comienza cuando el investigador lleva sus *"manos a la obra"*.

B. Análisis de un proyecto de inversión

En este estadio comienza la verdadera formulación del proyecto. Se seleccionan cuales serán los métodos y modelos de análisis cuantitativos que se utilizarán en las etapas del ciclo de vida del proyecto.

C. Estudio de preinversión

1. Generación y análisis de la idea del proyecto

A partir de la realización de numerosos análisis llevados a cabo por Marcelo Fernández Vidal y Guillermo Lisi, autores de este trabajo de investigación, se obtuvieron conclusiones referidas a la existencia en la provincia de San Juan de canteras de piedra caliza sin explotar. Estudios concomitantes demostraron las muchas bondades y posibles usos de los productos y subproductos que podían obtenerse de esa piedra. El principal producto, el carbonato de calcio precipitado, con variados usos en la vida cotidiana, requiere de la instalación de una planta química de mediana a gran envergadura.

Debido a que puede ser utilizado en varios mercados y a la inexistencia de plantas con estas características, es que se decide realizar un proyecto que analice la posible conveniencia de la instalación de la planta, el cual será presentado a posibles inversionistas. Además se estudiará la posibilidad de financiar parte del proyecto con fondos externos.

El lugar seleccionado para la ubicación de la planta es la provincia de San Juan, no solo porque es allí donde se encuentra la fuente de la materia prima, sino también porque dicha provincia cuenta con la ley de promoción industrial, por lo que la planta se verá beneficiada con reducciones impositivas.

2. Estudio del nivel de perfil

En esta fase corresponde estudiar todos los antecedentes que permitan formar juicio respecto a la conveniencia y factibilidad técnica de llevar a cabo la idea del proyecto.

Los objetivos del análisis técnico operativo de un proyecto son los siguientes: analizar y determinar el tamaño óptimo, la localización óptima, los equipos y las instalaciones requeridos para realizar la producción.

Para poder cumplir con el proceso de producción la planta contará con una estructura suficiente para producir 3.000 toneladas al año de CCP a partir del segundo año. Además, la planta puede producir hasta 7.000 toneladas de cal a granel y 12.700 toneladas de piedra caliza a granel.

a) Tamaño óptimo

Predio para equipamiento y espacios de la planta

De acuerdo a las dimensiones principales de los equipos y máquinas, separación entre los mismos, y realizando el "*Layout*" (distribución de elementos) de la planta con todo el equipamiento y edificios, que comprende la planta de carbonato de calcio, el predio debería tener una superficie total de 1.800 m², que descontándole las calles linderas queda una superficie disponible de 1.200 m².

b) Localización óptima

Se decide situar el proyecto en la provincia de San Juan ya que los inversores se encuentran radicados en ella y además, existe una gran demanda insatisfecha debido a que en la actualidad sanjuanina no hay precedentes importantes en industrias de este tipo. En la mencionada provincia es el lugar donde se encuentra ubicada la fuente de la materia prima y donde no se detectan a la fecha plantas productivas de carbonato de calcio precipitado con una envergadura similar.

c) Equipos y las instalaciones requeridos para realizar la producción.

Succión y lavado de gases (CQ₂)

En esta etapa se produce el lavado de los gases (CO₂) que provienen del horno de cal y que son conducidos por un ducto de acero inoxidable AISI 304.

Equipos necesarios:

- Torre lavadora de gases.
- Bomba centrífuga de recirculación de agua.
- Compresor Root, con equipo enfriador de gases.

(1) APAGADO Y AÑEJADO

En el apagado, es donde se produce la reacción de la cal (OC_a) con el agua logrando obtener, después de la reacción, hidróxido de calcio.

(2) EQUIPOS NECESARIOS

- Tolva de chapa para Stock de cal.
- Alimentador vibratorio dosificador volumétrico.
- Cinta transportadora para alimentar apagador.
- Apagador con agitación a paletas.
- Zaranda saca piedras.
- Piletas decantadoras de acero inoxidable AISI 304 con sus respectivos agitadores.
- Piletas decantadoras en acero inoxidable AISI 304, con bombas centrífugas.
- Zaranda circular.
- Intercambiador de calor. Este equipo es el encargado de enfriar la lechada que se produce en el apagador antes de llegar al añejador.
- Añejador.

Todos con sus respectivas bombas centrífugas.

(3) CARBONATADO

En esta área se produce una reacción en la cual el hidróxido de calcio obtenido en el apagador vuelve a incorporar el dióxido de carbono (CO_2) proveniente de la calcinación de la piedra caliza (carbonato de calcio natural) en el horno.

Equipos necesarios:

- Reactor construido en chapa con revestimiento de pintura epoxi, capacidad 50 m^3 , con agitador a paletas.
- Bomba centrífuga.
- Intercambiador de calor a placas.

(4) ESTABILIZADO Y FILTRADO

En esta área de la planta se produce la acumulación de diferentes carbonatadas.

Equipos necesarios:

- Estabilizador construido en chapa con revestimiento de pintura, capacidad 120 m³ con agitador a paletas con bomba centrífuga.
- Zaranda, con malla 325-400 mesh.
- Filtro de vacío a tambor rotativo.
- Centrifugadora con velocidad variable.
- Bomba de vacío.
- Compresor para presurización de circuito filtro de vacío

(5) SECADO - ALMACENAMIENTO Y EMBOLSADO

Equipos necesarios:

- Alimentador a tornillo sin fin.
- Secador spray tipo 4440.
- Compresor para transporte neumático del CCP del secador.
- Ventilador colocado después del filtro mangas.
- Filtro mangas.
- Silo de almacenamiento del CCP seco capacidad 200 TN.
- Fondo vibrante.
- Válvula rotativa.
- Embolsadora.
- Silo de embolsado N°2 con fondo vibrante. Este silo se utiliza para los polvos de limpieza.
- Tornillo sin fin para carga de bolsones.
- Elevador a capachos para elevar los polvos de limpieza al silo N°2.
- Envolvedora de pallets.
- Auto elevador.
- Balanza para pesar bolsones.

(6) OTROS SECTORES Y EQUIPOS

Instalación:

- Oficinas (construcción mampostería).
- Galpón de embolsado y acopio, talleres, zona de reactores, (construcción metálica).
- Sala de comandos, (mampostería).
- Estación transformadora a nivel, (con cerramiento de mampostería).
- Laboratorio.
- Instalación de fuerza motriz e iluminación de toda la planta.
- Puente de servicio para CO₂ y H₂O.

Equipos:

- Computadora con impresora.
- Fax.
- Escritorios cantidad (2) dos.
- Ficheros cantidad (3) tres.
- Cofres para personal cantidad (20) veinte.
- Pañol.

3. Estudio de pre-factibilidad

a) Mercado

El estudio de mercado consiste en una iniciativa empresarial con el fin de hacerse una idea sobre la viabilidad comercial de una actividad económica.

(1) ANÁLISIS DEL CONSUMIDOR

El carbonato de calcio precipitado es un ingrediente indispensable en la producción de artículos tales como plásticos, pintura, papel, llantas, pasta de dientes, cosméticos, forraje, látex, cables eléctricos y en artículos farmacéuticos.

El consumo de CCP se estima en 50.000 toneladas anuales, y la estructura de la demanda aproximadamente es la siguiente:

(2) ESTRUCTURA DE LA DEMANDA CCP

Papel	80,00%
Alimentación animal	3,00%
Pintura	2,60%
Prod. Farmacéuticos	0,02%
Cosmética	0,01%
Otros	14,37%

Dentro del principal consumidor se destacan empresas como Celulosa Argentina SA, Ledesma SA y Massuh.

(3) ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA

Si bien no es posible estimar la producción total de carbonato de calcio precipitado, en la actualidad se localizan en el país más de 6 plantas, entre las que se destacan las siguientes:

▪ Planta CCP	Florencio Varela	Buenos Aires
▪ Planta CCP	Jáchal	San Juan
▪ Planta CCP	Albardón	San Juan
▪ Planta satélite	San Justo	Buenos Aires
▪ Planta satélite	Quilmes	Buenos Aires
▪ Planta satélite	Bermúdez	Buenos Aires

(4) ESTRATEGIA

Basándose en los objetivos, recursos y estudios del mercado y de la competencia, la estrategia de la empresa se concentrará en el liderazgo de costos, estableciendo como meta aventajar a la competencia en materia de costos.

Características de la organización

El carbonato de calcio es usado ampliamente en la industria química, en su estado puro e impuro, puede ser obtenido de piedras de cal, mármol, yeso y dolomita o conchas de ostra. Para su uso químico, la piedra caliza pura es preferida como material de activación por su alto contenido de calcio. El carbonato

de calcio fue usado en el pasado como un relleno en varios tipos de alimentos y medicinas. Recientemente, éste ha sido un ingrediente indispensable en la producción de artículos tales como plásticos, pintura, papel, llantas, pasta de dientes, cosméticos, forraje, látex, cables eléctricos y en artículos farmacéuticos.

El costo de establecer esta planta es relativamente alto, pero el costo de operación es bajo dado que muchos de los trabajos son hechos por trabajadores no calificados o semicalificados.

b) Producto

Entrevistando a María Laura, Díaz Guimaraes, Licenciada en Tecnología de los Alimentos, el CCP se comercializa como polvo seco o como suspensión acuosa "*slurry*". La forma tradicional de polvo seco naturalmente tiene pequeñas cantidades de humedad. Esta humedad debe ser en todos los casos tan pequeña como sea compatible con la aplicación, pero por lo general se exige que el polvo tenga escurrimiento y fluidez espontánea y esto se logra con una humedad menor al 1,5%.

El "*slurry*" de CCP es cada vez más utilizado por la industria ya que, en el caso de adquirir el producto en polvo deben dispersarlo en sus propias instalaciones gastando agua, energía, mano de obra, espacio y supervisión. Con este producto se transporta gran cantidad de agua desde el lugar de producción hasta el cliente, pero el productor ahorra secado, envases y tiene un manejo más económico. Las concentraciones de sólidos con que los "*slurry*" se entregan a los clientes pueden ser adaptadas a las necesidades de éstos, pero en todos los casos hay un límite que tiene que ver con la facilidad de bombear el producto. La viscosidad crece mucho con el contenido de sólidos y también depende de la forma y del tamaño de los cristales.

Como en cualquier suspensión en líquidos, las partículas tienden con el tiempo a sedimentarse, dependiendo de su peso específico, tamaño, viscosidad y densidad relativa del fluido. A los efectos de minimizar las aplicaciones que esta sedimentación conlleva, este proyecto contempla un producto al cual se le agregan ciertos aditivos químicos, para hacer crecer su viscosidad además biocidas no mercuriales para evitar la proliferación de floras bacterianas y otros microorganismos hasta el momento de ser usado el "*slurry*".

Gráfico 3
Caliza y derivados



Fuente: www.cba.gov.ar

(1) USOS Y APLICACIONES

Gracias a las entrevistas con la licenciada Díaz Guimaraes, se puede decir que desde los años 30, pero puntualmente en los últimos 20 años, el CCP ha consolidado su uso como carga en varias aplicaciones industriales, a saber:

- Industria del papel.
- Industria de pinturas.
- Plásticos y polímeros.
- Caucho, goma, selladores, adhesivos.
- Productos alimenticios.

(a) *Papel*

Hoy la industria papelera es la de mayor importancia para el mercado del CCP y también la que más crecimiento puede llegar a tener en los años venideros. Esto se debe al cambio en los procesos de fabricación tradicional. Con los cambios tecnológicos introducidos, es posible cargar el papel con mayores porcentajes de inertes preservando la celulosa y haciendo más ecológica la fabricación.

El papel resultante tiene, además, mejores características de printabilidad, envejece más dignamente y su opacidad es más marcada. Esta tendencia en el proceso de manufactura del papel que comenzó en Estados Unidos, es

irreversible y consolidada en Europa toda. En Latinoamérica la conversión es del 50 al 60%, bastante más demorada en Argentina que en Brasil.

Debido a las fuertes cantidades de CCP utilizadas en "*filler*" (carga) de papel la tendencia en general es montar plantas satélites para fabricar el CCP en el área de la planta papelera. El material para "*coating*" (recubrimiento) en papel, a diferencia del "*filler*", por tener diferentes calidades y menores cantidades, es adquirido en el mercado y no producido en plantas satélites.

Hay un considerable interés por los fabricantes de papel, en desarrollar las mezclas de CCP, tizas, Carbonato Cálcico Natural Molturado (GCC), con otras cargas minerales para optimizar las propiedades del papel, con esto se busca mejorar las propiedades del producto, bajar costos y un importante ahorro de celulosa.

(b) *Plásticos*

El CCP se incorpora a una gran variedad de resinas, entre ellas se encuentran las siguientes: polipropileno, polietileno, poliuretano, polioleofinas, epoxis, poliéster y ABS.

No obstante el uso más importante es por lejos el PVC (Policloruro de Vinilo), siendo éste el más significativo de todos los plásticos respecto a las toneladas producidas y toneladas de cargas utilizadas. La cantidad de inerte agregada al PVC es bastante variable desde 3 a 5% para caños rígidos para conducción de agua potable, hasta el 60% que se agrega en baldosas para pisos.

En el PVC, el CCP actúa cambiando las propiedades físicas del compuesto y se convierte en inerte funcional. Para que esto sea así, realmente se requiere un control de la forma y dimensiones de las partículas muy específico, un ejemplo típico es el caso del flexible y el PVC para vainas de cables eléctricos en donde la carga mejora las propiedades mecánicas e incluso dieléctricas del material PVC, pero sólo si se cumplen muy estrechas especificaciones, en el caso del rígido son los caños de pared gruesa en que la compresión diametral y otros parámetros de resistencia mecánica se ven mejorados.

(c) *Pinturas*

Su incorporación en las pinturas es relativamente estable a diferencia del papel plástico que ha crecido. El CCP es un "filler" y un "extender" (esparcibilidad) en la pintura. Se agrega por tres razones principales:

- Para reducir las cantidades requeridas de los pigmentos primarios especialmente el dióxido de titanio.
- Para proveer propiedades reológicas deseadas a la película de pintura, para mantener la dispersión y proveer cuerpo.
- Para mejorar los procesos de manufactura y pintado y el acopio del producto.

En las pinturas el CCP casi nunca se usa solo como carga mineral, sino generalmente junto con otros minerales como el GCC, el talco micronizado y las arcillas calcinadas.

(d) *Caucho y goma*

El CCP no es lo suficientemente duro al desgaste, como para ser usado en la industria del neumático, que es la de mayor importancia en la aplicación del caucho, tanto natural como sintético. El principal uso del CCP en la industria del caucho es, en artículos de goma no-negra, como fondos, suela de calzado, pisos, alfombras, algunas cintas transportadoras, ruedas para bicicletas donde la abrasión, siendo importante, no es extrema.

(e) *Productos alimenticios*

Su utilización en este rubro es más común de lo que normalmente se piensa. Sirve como neutralizante, endurecedor, antiaglutinante, antihumectante, colorante, entre otros, de una gran variedad de alimentos que son consumidos con habitualidad.

(2) PROCESO PRODUCTIVO

Continuando con la abundante cantidad de información suministrada por la licenciada, aproximadamente el 96 % del carbonato de calcio precipitado producido en el mundo se obtiene generalmente por un proceso estándar que incluye una serie de reacciones químicas:

- Piedra caliza + calor se transforma en cal viva más CO_2 .
- cal viva + agua se produce lechada de cal (Hidróxido de calcio).
- Hidróxido de calcio + CO_2 se transforma en carbonato de calcio precipitado (CCP).

Como la reacción 1 es la que produce la cal, se comprende claramente que los productores de cal y algunos de cemento se transforman en productores de CCP, integrando un nuevo producto a sus plantas industriales y agregándole valor a sus producciones.

La calidad química del CCP depende de la calidad de la cal viva y CO_2 , pero la calidad física depende de los parámetros del proceso de fabricación.

La idea principal de este proyecto es utilizar el CO_2 efluente de un horno de cal para recombinarlo y producir CCP. El CO_2 efluente de los hornos debe ser purificado, desempolvado y enfriado fuertemente antes de hacerlo participar en la carbonatación del hidróxido de calcio. Esta operación es de gran importancia en una planta de proceso que utilice gases sucios y calientes provenientes directamente de la calcinación.

La idea es utilizar una cal viva que cumpla con los requisitos básicos necesarios en cuanto a la calidad sin contener elevados índices de impurezas, con lo cual el magnesio y la sílice (especialmente los coloides) que siempre vienen en las calizas de canteras son indeseables.

El hidróxido de calcio de la reacción 2.- debe ser producido haciendo reaccionar cal viva con agua, esta reacción de hidratación no es tan sencilla. Se observa que la cantidad de agua, calidad y temperatura son muy importantes en el proceso para obtener un buen producto final. La "*lechada de cal*" obtenida debe ser purificada, esto se hace necesario para eliminar todas las partículas gruesas y oscuras que, viniendo de la cantera, sobreviven en el hidróxido.

La reacción de carbonatación (reacción 3), a diferencia de las otras dos operaciones mencionadas, que son continuas, se hace por "*batches*" (lotes o tandas), en un reactor de dimensiones variables según la producción que se pretende obtener. La operación es producir el contacto entre el gas CO_2 y la "*lechada de cal*" controlando la concentración de ambos reactivos, la temperatura y el grado de agitación del recipiente. Cuando el pH (medida de la acidez) del

reactor supera un cierto punto, el CCP está listo y hay que transferir el contenido del reactor a tanques llamados estabilizadores, donde se hace permanecer el producto durante un lapso determinado.

En caso de preparar un CCP de una determinada especificación técnica se hace necesario agregar aditivos.

El resto del proceso para llegar al polvo seco consiste en eliminar tanta agua como sea posible ya sea por medio de filtrado o por el uso de centrifugas continuas y secar el producto por medio de secadores Spray, utilizando distintos combustibles. En esta etapa es donde se especifica la humedad dependiendo del uso final del CCP, luego almacenado en silos, embolsado, paletizado y despacho final del producto.

*Imagen 1
Planta de carbonato de calcio precipitado*



Fuente: Marcelo Pacheco, Ingeniero Industrial, UNC, 2007.

(3) DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO

Acorde a lo conversado con el Ingeniero Industrial, Marcelo Pacheco, el proceso para producir carbonato de calcio precipitado es el siguiente:

La cal en un determinado tamaño (que depende del equipamiento instalado) se la apaga en el área de apagado agregándole agua en exceso produciendo una reacción química de donde se obtiene una lechada de hidróxido

de calcio con una concentración entre 100 a 115 gr/litro. Esta lechada es añejada para lograr una homogeneización y enfriamiento de la misma, una vez logrado se envía a los reactores donde se le introduce CO_2 produciéndose una reacción en la que el hidróxido de calcio vuelve a tomar el CO_2 . Desde ahí es enviada al estabilizador desde el cual se envía a un circuito donde se le sacan los residuos y agua a través de un sistema de filtrado donde se logra producir un "batch" de varias carbonatadas con una concentración adecuada para ser secado.

Para poder cumplir con el proceso de producción la planta contará con una estructura suficiente para producir 3000 toneladas al año de CCP a partir del segundo año. Además, la planta puede producir hasta 7.000 toneladas de cal a granel y 12.700 toneladas de piedra caliza a granel.

Etapas del proceso

Además de la descripción general del proceso, el Ingeniero Pacheco explica en entrevistas realizadas, que la estructura estará organizada por etapas y en qué consiste cada una de ellas.

Para mayor claridad se le asigna un número de área a cada etapa, siguiendo el diseño de la planta.

Las etapas que componen la planta son:

- Succión y lavado de gases (CO_2) – (área 100).
- Apagado y añejado – (área 200).
- Carbonatado – (área 300).
- Estabilizado y filtrado – (área 400).
- Secado - almacenamiento y embolsado – (área 500).
- Otros sectores y equipos – (área 600).

A cada uno de las máquinas y equipos que integran cada etapa se le asignará un número de acuerdo a su ubicación en el proceso.

(a) *Succión y lavado de gases (CO_2) – (área 100)*

En esta etapa se produce el lavado de los gases (CO_2) que provienen del horno de cal y que son conducidos por un ducto de acero inoxidable aisi 304.

Este lavado se realiza con el objeto de limpiar las impurezas que tienen los gases a la salida del horno de cal y poder llegar a la reacción con un CO_2 sin contaminantes.

- 101 - torre lavadora de gases.
- 102 - bomba centrífuga de recirculación de agua.
- 103 - compresor root, con equipo enfriador de gases. Este equipo es el que toma los gases (CO_2) y los introduce en los reactores con una presión determinada para producir la reacción.
- 104 - compresor root de reserva
- 105 - torre lavadora - enfriadora de gases,
- 106- torre de enfriamiento de agua. Este equipo es muy importante en el circuito de enfriamiento del agua.

(b) *Apagado y añejado – (área 200)*

En el apagado, es donde se produce la reacción de la cal (oca) con el agua logrando obtener, después de la reacción, hidróxido de calcio. Las características del hidróxido de calcio, dependerá de los parámetros utilizados en la reacción.

Es por ello que en esta primera etapa del proceso es fundamental controlar esos parámetros para obtener el tipo y la calidad de carbonato de calcio precipitado que se desea al final del proceso.

Existe después del apagador un circuito decantador con una serie de piletas con bombas de recirculación, con dos zarandas vibratorias y dos baterías de hidrociclones intercalados en el circuito para producir la limpieza del hidróxido de calcio que sale del apagador, antes de llegar a los añejadores.

En el añejado es donde a la lechada (agua-cal) del apagador se la tiene un tiempo "*añejándose*", con lo que se logra que termine la reacción, y se produzca la homogeneización de la lechada. En esta parte del circuito es donde a la lechada se la controla para que entre a los reactores con las mismas características para producir volúmenes carbonatados con características que estén acordes con el CCP que se quiere obtener.

- 201 - tolva de chapa para stock de cal. En ésta se recepciona la cal en el tamaño que se la requiera para alimentar al apagador.

- 202 - alimentador vibratorio dosificador volumétrico.
- 203 - cinta transportadora para alimentar apagador.
- 204 - apagador con agitación a paletas.
- 205 - zaranda saca piedras.
- 206 - piletas decantadoras de acero inoxidable aisi 304 con sus respectivos agitadores.
- 207 - piletas decantadoras en acero inoxidable aisi 304, con bombas centrífugas.
- 208 - zaranda circular.
- 209- intercambiador de calor. Este equipo es el encargado de enfriar la lechada que se produce en el apagador antes de llegar al añejador.
- 210 - añejador n°1 construido en chapa negra, con agitación a paletas.
- 211 - añejador n°2 ídem al anterior.
- 212 - añejador n°3 ídem al anterior

Todos con sus respectivas bombas centrífugas.

(c) Carbonatado – (área 300)

En esta área se produce una reacción en la cual el hidróxido de calcio obtenido en el apagador vuelve a incorporar el dióxido de carbono (CO₂) proveniente de la calcinación de la piedra caliza (carbonato de calcio natural) en el horno.

- 301 - reactor construido en chapa con revestimiento de pintura epoxi, capacidad 50 m³, con agitador a paletas.
- 302 - reactor construido en chapa con revestimiento de pintura epoxi, capacidad 50 m³, sin agitador a paletas.
- 303 - bomba centrífuga.
- 304 - intercambiador de calor a placas.

(d) Estabilizado y filtrado – (área 400)

En esta área de la planta se produce la acumulación de diferentes carbonatadas en un circuito de flujo cerrado continuo que lo forman: tanque estabilizador, la bomba de alimentación, la zaranda de eliminación de residuos y el filtro de vacío, instalados en circuito cerrado. Cada lechada carbonatada es

enviada al estabilizador, de éste con una bomba centrífuga se lo está haciendo recircular primero por una zaranda con una malla de 325 mesh, de ahí se alimenta el filtro de vacío y/o centrifugadora que le saca agua y el concentrado que se logra va al secador o vuelve al estabilizador.

- 401 - estabilizador construido en chapa con revestimiento de pintura, capacidad 120 m³ con agitador a paletas con bomba centrífuga.
- 402 - estabilizador ídem anterior.
- 403 - zaranda, con malla 325-400 mesh.
- 404 - filtro de vacío a tambor rotativo.
- 405 - centrifugadora con velocidad variable.
- 406 - bomba de vacío.
- 407 - compresor para presurización de circuito filtro de vacío

(e) *Secado - almacenamiento y embolsado – (área 500)*

En este sector, la lechada carbonatada y filtrada entra al secador desde el estabilizador con una concentración de 500 - 550 grs/litro, la que es secada por aire caliente, el producto seco debe contener no más de 3% de humedad, antes de ser embolsado. Desde el horno a través de un circuito de transporte neumático pasa a un silo de embolsado.

El producto final es embolsado en bolsas valvuladas de 25 kg, que son paletizadas en bolsones del 100 kg.

- 501 - alimentador a tornillo sin fin.
- 502 - secador spray tipo 4440.
- 503 - secador spray tipo 4440.
- 504 - compresor para transporte neumático del CCP del secador.
- 505 - ventilador colocado después del filtro mangas.
- 506 - filtro mangas.
- 507 - silo de almacenamiento del CCP seco capacidad 200 tn.
- 508 - fondo vibrante.
- 509 - válvula rotativa.
- 510 - embolsadora.

-
- 511 - silo de embolsado n° 2 con fondo vibrante. Este silo se utiliza para los polvos de limpieza.
 - 512 - embolsadora.
 - 513 - tornillo sin fin para carga de bolsones.
 - 514 - elevador a capachos para elevar los polvos de limpieza al silo n° 2.
 - 515 - envolvedora de pallets.
 - 516 - auto elevador.
 - 517 - balanza para pesar bolsones.

(f) Otros sectores y equipos – (área 600)

A los efectos de tener toda la información ordenada para su valorización, en esta área se incluirán los equipos e instalaciones que forman parte de la planta a evaluar.

Instalaciones:

- 601 - predio
- 602 - oficinas, (construcción mampostería).
- 603 - galpón de embolsado y acopio, talleres, zona de reactores, (construcción metálica).
- 604 - sala de comandos, (mampostería).
- 605 - estación transformadora a nivel, (con cerramiento de mampostería).
- 606 - laboratorio.
- 607 - instalación de fuerza motriz e iluminación de toda la planta.
- 608 - puente de servicio para CO₂ y H₂O.

Equipos:

- 609 - computadora con impresora.
- 610 - fax.
- 611 – escritorios, dos.
- 612 – ficheros, tres.
- 613 - cofres para personal, veinte.
- 614 – pañol.

Predio para equipamiento y espacios de la planta. De acuerdo a las dimensiones principales de los equipos y máquinas, separación entre los mismos, y realizando el "layout" (distribución de elementos) de la planta con todo el equipamiento y edificios, que comprende la planta de carbonato de calcio, el predio debería tener una superficie total de 1.800m², que descontándole las calles linderas queda una superficie disponible de 1.200 m².

4. Estudio de factibilidad

Una vez realizados los estudios técnicos acerca del producto y su proceso productivo, y determinada su viabilidad se procede a la siguiente etapa: ahondar en los estudios económicos financieros que determinen la conveniencia y rentabilidad de la inversión.

a) Estudio o evaluación económica

Plan de producción y ventas

El presupuesto de ventas constituye el punto de partida de todo proceso de planificación económica y financiera integral de la compañía y es, a la vez, el elemento generador de la planificación operativa. Véase cuadro de página siguiente.

Inversiones en activo fijo

Son todas aquellas que se realizan en los bienes tangibles que se utilizarán en el proceso de transformación de los insumos o que sirvan de apoyo a la operación normal del proyecto.

Estos activos son aquellos que no varían durante el ciclo de explotación de la empresa. Para el proyecto, se considera como activos fijos: el terreno, las obras civiles, bienes tales como herramientas de trabajo, uniformes, etc., maquinarias y materiales necesarios para la producción de CCP.

Respecto al terreno, el grupo inversor ya posee uno con idénticas características al necesario para llevar a cabo la producción. Teniendo en cuenta la importancia del dólar en la economía de nuestro país y la gran cantidad de productos importados se toma como tipo de cambio de referencia \$4 – USD 1.

A continuación se detalla en un cuadro resumen el valor a erogar por cada uno de los ítems que conforman los activos fijos:

<u>ACTIVO FIJO</u>		Tipo de cambio tomado: \$ 4,00	
	TOTAL \$	TOTAL U\$S	
Terrenos.....	0,00	0,00	
Obras civiles.....	135.000,00	33.750,00	
Bienes a adquirir.....	586.500,00	146.625,00	
Máquinas y equipos.....	2.024.295,00	506.073,75	
Rodados.....	0,00	0,00	
Preparación Terreno.....	0,00	0,00	
Materiales.....	360.100,00	90.025,00	
TOTAL EN ACTIVO FIJO:	\$ 3.105.895,00	U\$S 776.473,75	

Inversiones en activos intangibles

Además de los activos fijos, es necesario invertir inicialmente en otros rubros tales como:

<u>RUBROS ASIMILABLES</u>		Tipo de cambio tomado: \$ 4,00	
	TOTAL \$	TOTAL U\$S	
Gastos organizativos y consultoría.....	150.000,00	37.500,00	
Gastos administrativos.....	0,00	0,00	
Recursos humanos.....	60.480,00	15.120,00	
Otros costos.....	621.230,00	155.307,50	
TOTAL EN RUBROS ASIMILABLES:	831.710,00	207.927,50	
TOTAL INVERSIONES FIJAS :	\$ 3.937.605,00	U\$S 984.401,25	

Dichos gastos son necesarios para el normal desenvolvimiento de la empresa y sobretodo en sus inicios debido a los costos del encuadramiento de la empresa en los distintos entes nacionales y provinciales, y a los diversos profesionales entre los que se encuentran contadores, abogados, arquitectos, ingenieros que intervienen para hacer el proyecto posible y demás gastos de constitución y puesta en marcha.

Inversión en activo de trabajo

El activo de trabajo representa los recursos asignados para la producción inicial del CCP considerando los primeros 10 días del primer ejercicio económico. Está compuesto de aquella parte del activo no conformado por los bienes de uso utilizados por la empresa en su giro comercial. Es esencial tenerlo en cuenta ya que una vez que la estructura está en pie, hay que comenzar con la producción y venta de la mercadería, es decir, el ciclo económico de la misma. Sin ella, faltará analizar un paso muy importante en la puesta en marcha, que es la colocación los

productos a fabricar en el mercado por primera vez. Para mayor precisión se los detalla en el siguiente esquema:

	TOTAL \$	TOTAL U\$S
Materia Prima.....	9.262,50	2.315,63
Productos terminados.....	34.075,32	8.518,83
Creditos por ventas.....	49.200,00	12.300,00
Utilidades contenida en créditos por ventas.....	-4.247,86	-1.061,97
Disponibilidad mínima Caja y Bancos.....	5.501,45	1.375,36
TOTALES :	93.791,41	23.447,85
TOTAL EN ACTIVO TRABAJO:	\$ 93.791,41	U\$S 23.447,85

Con el fin de lograr que los créditos por ventas y por lo tanto que el activo de trabajo queden depurados, se le restan las utilidades contenidas en los mismos, quedando sólo la parte representativa de los costos.

En síntesis el inversionista debe contar con aproximadamente \$4 millones para poder poner en funcionamiento este proyecto. Este monto surge de sumar el monto total de inversiones fijas y el monto total en activo de trabajo.

El proyecto podría tener varios momentos en los cuales requiera determinada inversión, pero debido a la naturaleza de la actividad y a la voluntad de los inversores se establece un cronograma a través del cual se desembolse todo el dinero en una única instancia, el momento cero. Esto implica que una vez instalada la planta no será necesaria ninguna erogación de fondos adicional a las que genere la empresa por sí misma.

b) Punto de equilibrio

En virtud del análisis de ingresos, costos y la aplicación de herramientas económicas, es posible determinar el punto de equilibrio, en pesos y en unidades. Esta herramienta es muy útil ya que posibilita percibir con facilidad el número de productos que se necesita vender para no generar pérdidas, o su equivalente en dinero.

Cada uno de los tres productos comercializados posee diferentes costos y precios de venta, determinando distintos puntos de equilibrio. Tanto la cal a granel como la piedra caliza a granel tienen márgenes de ganancias menores al CCP. Por lo que durante el primer año de vida de la empresa se van a necesitar vender más toneladas de mercadería que en los siguientes.

Esto determina los siguientes puntos de equilibrio:

	2011	2012	2013 Y SIGUIENTES
PUNTO DE EQUILIBRIO EN UNIDADES (Tn)	13.387	5.577	6.098
PUNTO DE EQUILIBRIO EN PESOS	1.488.451,10	1.168.325,54	1.172.525,33
MARGEN DE SEGURIDAD	24,37%	59,86%	60,71%

c) Determinación de costos

Considerando que el monto de la inversión inicial se encuentra determinado, es preciso examinar los costos de producción, administración y comercialización de la planta una vez instalada y en funcionamiento, como así también los costos financieros, es decir, la incidencia de los intereses del préstamo solicitado correspondientes a cada período.

Para cumplir con la producción de CCP seco, cal a granel y piedra caliza a granel, esta producción, debe contar con materias primas tales como piedra, agua, aditivos, etc., mano de obra calificada tanto directa como indirecta, gastos en energía eléctrica, combustibles, lubricantes y mantenimientos periódicos de la maquinaria, también es necesario contratar con compañías de seguro para prevenir ante cualquier siniestro.

Para que sea posible evaluar dichos costos y el impacto económico de los mismos en el proyecto, se realiza una estimación de su comportamiento en los primeros tres años ya que a partir de allí la producción se estabiliza y se mantiene constante en el tiempo:

I) CRONOGRAMA COSTOS DE PRODUCCIÓN

.....EJERCICIO.....	1	2	3
UNIDADES A PRODUCIR (en toneladas)	17700	17700	19700
Piedra.....	\$ 370.500,00	\$ 280.500,00	\$ 310.500,00
Agua.....	\$ 0,00	\$ 1.680,00	\$ 1.680,00
Gas.....	\$ 218.400,00	\$ 209.040,00	\$ 209.040,00
Aditivos.....	\$ 0,00	\$ 60.000,00	\$ 60.000,00
Envases.....	\$ 0,00	\$ 120.000,00	\$ 120.000,00
Mano obra indirecta.....	\$ 37.680,00	\$ 37.680,00	\$ 37.680,00
Mano obra directa.....	\$ 84.000,00	\$ 144.000,00	\$ 144.000,00
Energía eléctrica.....	\$ 98.377,80	\$ 81.900,00	\$ 81.900,00
Combustibles y lubricantes.....	\$ 16.590,00	\$ 16.590,00	\$ 16.590,00
Mantenimiento.....	\$ 23.333,33	\$ 53.333,33	\$ 53.333,33
Honorarios.....	\$ 42.000,00	\$ 42.000,00	\$ 42.000,00
Seguros.....	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00
Amortizaciones.....	\$ 466.131,50	\$ 466.131,50	\$ 466.131,50
TOTAL COSTOS DE PRODUCCION	\$ 1.363.012,63	\$ 1.518.854,83	\$ 1.548.854,83

II) CRONOGRAMA DE COSTOS ADM. Y COM.

.....EJERCICIO.....	1	2	3
TOTAL COSTOS ADM-COMERCIALIZACION	\$ 140.400,00	\$ 227.400,00	\$ 231.400,00

III) CRONOGRAMA COSTOS FINANCIEROS

.....EJERCICIO.....	1	2	3
Intereses por financiamiento de la inversión.....	\$ 203.180,42	\$ 203.180,42	\$ 203.180,42
TOTAL COSTOS FINANCIEROS	\$ 203.180,42	\$ 203.180,42	\$ 203.180,42

COSTOS TOTALES

\$ 1.706.593,05	\$ 1.949.435,25	\$ 1.983.435,25
-----------------	-----------------	-----------------

COSTOS TOTALES UNITARIOS

\$ 96,42	\$ 110,14	\$ 100,68
----------	-----------	-----------

Durante los primeros doce meses se genera sólo cal granel (7.000 toneladas) y piedra caliza granel (10.700 toneladas), ya que pueden ser producidos con mayor facilidad que el CCP, debido a la complejidad en su proceso productivo. A partir del segundo año la planta comienza a producir CCP (3000 toneladas por año) junto con el resto de la mercadería. Esto trae aparejado una disminución de la producción de cal a granel (4000 toneladas) ya que es utilizada como materia prima. La piedra caliza a granel se mantiene constante durante la vida de la empresa representando aproximadamente el 70% de la producción. De esta manera, se llega a la capacidad máxima de producción recién en el tercer período, ascendiendo la misma a 19.700 toneladas.

Los costos de producción representan la suma de los costos fijos y variables necesarios en cada período teniendo en cuenta valores actuales de mercado de los insumos, mano de obra, mantenimiento, pólizas de seguro, etc. En promedio, los mismos ascienden a \$1.881.237,89. Éstos constituyen el 78% del total de los costos, porcentaje es esperable por el tipo de industria que se trata. Las múltiples etapas y procesos químicos que supone el proceso son muy costosos y requieren de una gran dedicación y compromiso.

Con respecto a los costos proyectados de administración y comercialización, se estiman en \$ 140.400,00 para el primer año teniendo en cuenta el personal en relación de dependencia fijo en planta y las posibles comisiones (5%) que se les den como estímulo al área de ventas. Por este motivo se aprecia que a medida que aumentan las mismas, dichos costos también se ven incrementados.

Los componentes financieros forman parte del costo de la mercadería y por lo que se los analiza nuevamente en esta sección. Los mismos se mantienen constantes en los primeros tres años ya que se calculan en función del saldo de capital de la deuda, que hasta ese momento es la misma. A partir del cuarto período, decrecen. Esto también explica la única disminución sistemática en el coto anual total del proyecto en los últimos siete ejercicios.

(1) COSTOS POR ÁREA DE LA PLANTA

A modo de cierre y una vez delimitados los sectores o áreas que forman la planta, corresponde cuantificar monetariamente los costos que se deben afrontar para armar dicha estructura.

En el siguiente cuadro se muestra la inversión de cada área que comprende la planta de CCP:

ÁREA O SECTOR	VALOR \$
1. Succión y Lavado de gases (CO2)- área 100	\$ 141,499.00
2. Apagado y Añejado - área 200	\$ 218,149,00
3. Carbonatado - área 300	\$ 385,799.00
4. Estabilizado y Filtrado - área 400	\$ 408,549.00
5. Secado-Almacenado y Embolsado - área 500	\$562,549,00
6. Oíros sectores y equipos - área 600	\$ 307,750.00
Total \$	\$ 2.024.295,00

El valor final asciende a la suma de \$ 2.024.295,00. En el mismo no se ha incluido el IVA.

(2) COSTOS FIJOS Y VARIABLES

Según el grado de variabilidad los costos se pueden clasificar en fijos y variables, esta diferenciación nos permite separar los costos que permanecen constantes independientemente de la actividad de la empresa de aquellos que varían en forma proporcional de acuerdo al nivel de producción. Los siguientes cuadros nos muestran los costos totales de la empresa por tipo de costo y a su vez separando los fijos de los variables.

(a) Costos de producción

DESCRIP.	FIJOS	VARIABLES	UNITARIOS	TOTAL	%
Piedra	-	\$ 370.500,00	\$ 20,93	\$ 370.500,00	22,61%
Agua	-	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0,00%
Ga	-	\$ 218.400,00	\$ 12,34	\$ 218.400,00	13,33%
Aditivos	-	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0,00%
Envases	-	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0,00%
Mano obra indirecta	\$ 37.680,00	-	\$ 2,13	\$ 37.680,00	2,30%
Mano obra directa	-	\$ 84.000,00	\$ 4,75	\$ 84.000,00	5,13%
Energía	\$ 14.377,80	\$ 84.000,00	\$ 5,56	\$ 98.377,80	6,00%
Combustible	-	\$ 16.590,00	\$ 0,94	\$ 16.590,00	1,01%
Mantenimiento	-	\$ 23.333,33	\$ 1,32	\$ 23.333,33	1,42%
Honorario	\$ 42.000,00	-	\$ 2,37	\$ 42.000,00	2,56%
Seguro	\$ 6.000,00	-	\$ 0,34	\$ 6.000,00	0,37%
Amortizaciones	\$ 397.960,50	-	\$ 22,48	\$ 397.960,50	24,29%
TOTAL COSTOS PRODUCCION	\$ 498.018,30	\$ 796.823,33	\$ 73,15	1.294.841,63	79,03%

(b) Costos de comercialización y producción

FIJOS	VARIABLES	UNITARIOS	TOTAL	%
\$ 42.000,00	\$ 98.400,00	\$ 7,93	\$ 140.400,00	8,57%

(c) Costos financiación

FIJOS	VARIABLES	UNITARIOS	TOTAL	%
\$ 203.180,42	-	\$ 11,48	\$ 203.180,42	12,40%
203180,418	-	\$ 11,48	\$ 203.180,42	12,40%

d) Estudio financiero**(1) FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO**

Con el ánimo de facilitar y apoyar el emprendimiento, el Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR), concede un préstamo que representa un 80% aproximado

del total de inversiones fijas. El 20% restante es aportado por el grupo inversor junto con el activo de trabajo que también es financiado totalmente con capital propio. El dinero recibido es distribuido del siguiente modo:

Financiamiento inversiones fijas

<u>ACTIVO FIJO</u>	FONTAR \$	CAPITAL PROPIO \$	TOTAL \$
Terrenos.....	0,00	0,00	0,00
Obras civiles.....	108.000,00	27.000,00	135.000,00
Bienes a adquirir.....	469.200,00	117.300,00	586.500,00
Máquinas y equipos.....	1.619.436,00	404.859,00	2.024.295,00
Rodados.....	0,00	0,00	0,00
Preparación terreno.....	0,00	0,00	0,00
Materiales.....	288.080,00	72.020,00	360.100,00
 <u>RUBROS ASIMILABLES</u>			
Gastos organizativos y consultoría.....	120.000,00	30.000,00	150.000,00
Gastos administrativos.....	0,00	0,00	0,00
Gastos en recursos humanos.....	48.384,00	12.096,00	60.480,00
Otros costos.....	496.984,00	124.246,00	621.230,00
TOTALES	3.150.084,00 80,00%	787.521,00 20,00%	3.937.605,00 100,00%

Este préstamo representa un costo para el proyecto. En el siguiente cuadro se detalla la forma en que se realiza la devolución del mismo, incluyendo la amortización del capital e intereses:

Préstamo.....	\$ 3.150.084,00
Plazo Total del préstamo (años).....	10
Plazo de Reintegro (años).....	8
Periodo de Gracia (años).....	2
Interés-%-anual.....	6,45%

Periodos	Interés	Amort. cap.	Pago intereses
Años	-%-		
1	203.180	0	203.180
2	203.180	0	203.180
3	203.180	393.761	203.180
4	177.783	393.761	177.783
5	152.385	393.761	152.385
6	126.988	393.761	126.988
7	101.590	393.761	101.590
8	76.193	393.761	76.193
9	50.795	393.761	50.795
10	25.398	393.761	25.398
		3.150.084	1.320.673

El préstamo cuenta con un plazo de gracia de dos años. Esto significa que durante ese lapso se abona sólo intereses, no se amortiza el capital y, por lo tanto, el total a pagar es menor. Es un beneficio que muy pocas entidades financieras brinda. Durante los ocho años restantes (plazo de reintegro), se adiciona a la cuota el capital, abonando así montos mayores pero que van disminuyendo a medida que transcurren los períodos a causa del sistema de amortización alemán que se utiliza, caracterizado por amortización del capital constante e intereses decrecientes. La tasa nominal anual (tna) es del 6,45%, muy accesible comparada con las tasas ofrecidas actualmente por bancos y entidades financieras.

La clasificación entre corriente y no corriente distingue las obligaciones de capital a afrontar durante los próximos doce meses del resto. De esta manera, se analiza que en los primeros dos años el capital a abonar es nulo (plazo de gracia) y que a partir de ahí se comienza a devolver el mismo en ocho cuotas anuales iguales.

(2) APALANCAMIENTO FINANCIERO

Se decide financiar parte del proyecto con fondos de terceros esto tiene 2 implicancias:

- Los accionistas actuales mantienen el control de la empresa con una inversión limitada.
- Los acreedores contemplan el capital contable, o los fondos proporcionados por los propietarios, para contar con un margen de seguridad.

En este caso, al obtenerse un mejor rendimiento sobre las inversiones financiadas con deuda que el interés que se paga sobre las mismas, el rendimiento del capital de los propietarios se ve aumentado o apalancado.

e) Análisis de rentabilidad

Finalizando con la evaluación de proyectos aplicado a una planta química de carbonato de calcio precipitado, se estudia la rentabilidad o viabilidad del proyecto.

Se denomina rentabilidad a la medida del rendimiento que en un determinado período de tiempo producen los capitales utilizados en el mismo. Esto supone una comparación entre la renta generada (ingresos) y los medios utilizados para obtenerla (egresos) con el fin de permitir la elección entre las alternativas posibles: llevar a cabo la planta de CCP o colocar el dinero a plazo fijo en alguna entidad financiera reconocida. Para ello, se toma una tasa de referencia o alternativa del 12% anual (tasa ofrecida para colocación de fondos en plazos fijos por los bancos en argentina en la actualidad).

(1) ANÁLISIS DE VAN Y TIR

Como analizamos en el marco teórico, la TIR (tasa del proyecto) debería ser superior al 12% y por ende el van superior a cero para optar por realizar la planta. Véase el siguiente cuadro:

EJERCICIO	0	1	2	3	4
Inversiones Fijas.....	3.937.605,00	-	-	-	-
Activo de trabajo.....	93.791,40	-	-	-	-
Servicios deuda financiera.....	-	203.180,42	203.180,42	596.940,92	571.543,37
Impuesto Ganancias.....	-	91.492,43	619.672,20	631.860,16	640.486,81
TOTAL EGRESOS	4.031.396,40	294.672,85	822.852,62	1.228.801,08	1.212.030,17
EBIT.....	-	464.587,37	1.973.672,42	2.008.495,17	2.007.745,17
Amortizaciones.....	-	466.131,50	466.131,50	466.131,50	466.131,50
Recuperación IVA.....	-	-	-	-	-
TOTAL INGRESOS	-	930.718,87	2.439.803,92	2.474.626,67	2.473.876,67

FREE CASH FLOW	(4.031.396,40)	636.046,02	1.616.951,30	1.245.825,59	1.261.846,50
----------------	----------------	------------	--------------	--------------	--------------

5	6	7	8	9	10
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
546.145,81	520.748,26	495.350,71	469.953,16	444.555,60	419.158,05
649.375,95	658.265,09	667.154,24	676.043,38	684.932,52	693.821,67
1.195.521,76	1.179.013,35	1.162.504,94	1.145.996,54	1.129.488,13	1.112.979,72
2.007.745,17	2.007.745,17	2.007.745,17	2.007.745,17	2.007.745,17	2.007.745,17
466.131,50	299.789,50	299.789,50	299.789,50	299.789,50	299.789,50
-	-	-	-	-	-
2.473.876,67	2.307.534,67	2.307.534,67	2.307.534,67	2.307.534,67	2.307.534,67
1.278.354,90	1.128.521,31	1.145.029,72	1.161.538,13	1.178.046,54	1.194.554,95

El "free cash flow" es el flujo de caja disponible para su distribución entre todos los titulares de una organización. Como se puede apreciar en el cuadro, se parte del EBIT., se le suman las amortizaciones (gastos que no generan erogación de fondos) y los recupero de IVA en su caso. A ese total de ingresos se le restan, como se dijo anteriormente, los medios utilizados: inversiones fijas y activo de trabajo (sólo en el primer período), servicios de la deuda financiera e impuesto a las ganancias. En el momento cero el flujo es negativo debido a que se produce la inversión inicial y no se obtienen ganancias. En cambio, en el resto de los períodos los ingresos superan ampliamente a los egresos hasta el final de la proyección.

A partir de este flujo de fondos se pueden aplicar al menos dos poderosas herramientas financieras que todo buen hombre de negocios debe conocer: el VAN y la TIR ambas están interconectadas y llevan a los inversionistas a tomar la decisión final y emprender o no el proyecto. En este caso los resultados son los siguientes:

TASA DE REFERENCIA %	12%	EJERCICIO			
VAN a tasa de referencia 10 ejercicios	\$2.328.421,35	0	1	2	3
TIR en 10 ejercicios	26%	FUENTES			
Saldo ejercicio anterior.....	-	-	-	268.866,10	1.537.637,48
Aportes de capital propio.....	881.312,41	-	-	-	-
Crédito bancario.....	3.150.084,00	-	-	-	-
Ventas netas.....	-	1.804.000,00	3.563.000,00	3.781.333,33	-
Recuperación IVA.....	-	-	-	-	-
TOTAL FUENTES DE FONDOS (A)	4.031.396,41	1.804.000,00	3.831.866,10	5.318.970,81	
USOS					
Inversiones en activo fijo.....	3.937.605,00	-	-	-	-
Renovación de activos fijos.....	-	-	-	-	-
Activo de trabajo.....	93.791,41	-	-	-	-
Costo de lo vendido.....	-	1.706.593,05	1.937.508,00	1.982.685,25	-
Cuota del crédito.....	-	203.180,42	203.180,42	596.940,92	-
Impuesto a las ganancias.....	-	91.492,43	619.672,20	631.860,16	-
Dividendos distribuidos.....	-	-	-	-	-
TOTAL DE USOS DE FONDOS (B)	4.031.396,41	2.001.265,90	2.760.360,62	3.211.486,33	
Saldo (A-B)	0,00	-197.265,90	1.071.505,48	2.107.484,49	
mas:					
AMORTIZACIÓN ejercicio	-	466.132,00	466.132,00	466.132,00	
SALDO AL PERIODO SIGUIENTE	0,00	268.866,10	1.537.637,48	2.573.616,49	
FLUJO NETO DE FONDOS	0,00	268.866,10	1.268.771,38	1.035.979,00	

El VAN es considerablemente mayor a cero. Ese factor es motivante ya que no sólo cumple con la regla, si no que hay margen suficiente de riesgo o error ante cualquier eventualidad. Como consecuencia, la TIR es mayor a la tasa referencia también por una diferencia importante. Generalmente, esta herramienta se utiliza al final de la evaluación debido a que sirve como cierre ya que ninguno de los análisis previos tiene validez si no se lleva a cabo este último examen.

(2) FLUJO DE FONDO OPERATIVO Y FINANCIERO

En varias oportunidades se suele hablar erróneamente de ganancias como sinónimo de poseer dinero (liquidez). Cabe aclarar que tanto una empresa en marcha como un proyecto de inversión pueden ser económicamente viable pero financieramente no y viceversa. Por esta razón, se realiza un estado de flujos de efectivo proyectado que consiste en ordenar las fuentes (entradas) y usos

(salidas) del dinero en los respectivos períodos que se planea evaluar para conocer la necesidad de efectivo del proyecto y así evitar problemas con el mismo. Es de vital importancia, ya que de él depende la subsistencia del proyecto en el tiempo y puede ayudar a tomar decisiones que de otra manera no se podría observar, por ejemplo: tomar un préstamo en algún momento determinado, comprar los insumos a plazo, colocar el dinero sobrante en caja en bancos a plazo fijo, etc.

En la página 76 se expone el flujo de fondos del proyecto.

Fuentes

En las fuentes se colocan todas las razones por las cuales ingresa dinero a la empresa:

- SALDO EJERCICIO ANTERIOR. Si existe sobrante en caja se traslada al ejercicio siguiente.
- APORTES DE CAPITAL PROPIO. Parte de la inversión que integran los inversionistas.
- CRÉDITOS BANCARIOS. Préstamo de entidades financieras, en este caso el fondo tecnológico argentino (FONTAR).
- VENTAS NETAS. Al vender a crédito (30 días), en el primer período, el monto representa solo las equivalentes a 11 meses. En los restantes, de diciembre del año anterior a noviembre del presente.
- RECUPERACIÓN DE IVA. Si la empresa exportara y tuviera saldo de libre disponibilidad de IVA suficiente, se podría recuperar ese crédito inmovilizado pero no es el caso.

Usos

Los usos son las salidas de fondos de la empresa, en otras palabras, en qué se utilizan los mismos, entre los que se pueden encontrar:

- INVERSIONES FIJAS. Determinada por la suma de las inversiones en activos fijos y rubros asimilables. Se realizan por única vez en el momento cero, es decir, en el año 2011.
- RENOVACIÓN DE ACTIVOS FIJOS. Podría existir la posibilidad de volver a invertir, ya sea con el objetivo de modernizar o ampliar la planta.

- CUOTA DEL CRÉDITO. Se refiere al interés pagado al FONTAR por el préstamo recibido.
- IMPUESTO A LAS GANANCIAS. Es un impuesto anual. En el caso de empresas la alícuota a aplicar es el 35% sobre el resultado impositivo.
- DIVIDENDOS DISTRIBUIDOS. Los socios (inversionistas) del ente pueden decidir la distribución de las ganancias líquidas y realizables de cada período en forma de dividendos.

Luego se le suman las amortizaciones que se encuentran incluidas en el costo de lo vendido y no generan erogación de fondos. Como resultado se obtiene el flujo neto de fondos que muestra el monto de efectivo en caja, una vez finalizado cada período.

En el momento cero el flujo neto de fondos es nulo ya que a todas las fuentes se les da un uso, sin quedar remanente. En el resto de los períodos siempre es positiva e incluso a medida que avanza la proyección se observa un excedente importante que, se podría distribuir, reinvertir en la planta o diversificarse en las distintas inversiones que el mercado pueda ofrecer.

f) Estados proforma

Los estados proforma o estados contables proyectados muestran por un lado la composición del patrimonio neto del ente y por otro sus ingresos y gastos.

Es de suma importancia destacar que el análisis patrimonial y de resultados tiene igual o mayor valor que el financiero. En consecuencia, tanto los activos y pasivos de una empresa como los resultados que determinan el EBITDA (ingresos antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones) deben estar identificados, ordenados y correctamente valuados y expuestos. Además sirve como base para el estudio posterior de rentabilidad del proyecto ya que el EBITDA es parte fundamental del mismo.

FLUJO DE FONDOS DEL PROYECTO

EJERCICIO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FUENTES											
Saldo ejercicio anterior.....	-	-	268.866,10	1.537.637,48	2.573.616,49	3.657.680,61	4.783.650,70	5.785.184,76	6.828.624,77	7.913.970,74	9.041.222,68
Aportes de capital propio.....	881.312,41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Crédito bancario.....	3.150.084,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ventas netas.....	-	1.804.000,00	3.563.000,00	3.781.333,33	3.788.000,00	3.788.000,00	3.788.000,00	3.788.000,00	3.788.000,00	3.788.000,00	3.788.000,00
Recuperación IVA.....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL FUENTES DE FONDOS (A)	4.031.396,41	1.804.000,00	3.831.866,10	5.318.970,81	6.361.616,49	7.445.680,61	8.571.650,70	9.573.184,76	10.616.624,77	11.701.970,74	12.829.222,68
USOS											
Inversiones en activo fijo.....	3.937.605,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Renovación de activos fijos.....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Activo de trabajo.....	93.791,41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costo de lo vendido.....	-	1.706.593,05	1.937.508,00	1.982.685,25	1.958.037,70	1.932.640,15	1.907.242,59	1.881.845,04	1.856.447,49	1.831.049,94	1.805.652,39
Cuota del crédito.....	-	203.180,42	203.180,42	596.940,92	571.543,37	546.145,81	520.748,26	495.350,71	469.953,16	444.555,60	419.158,05
Impuesto a las ganancias.....	-	91.492,43	619.672,20	631.860,16	640.486,81	649.375,95	658.265,09	667.154,24	676.043,38	684.932,52	693.821,67
Dividendos distribuidos.....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL DE USOS DE FONDOS (B)	4.031.396,41	2.001.265,90	2.760.360,62	3.211.486,33	3.170.067,88	3.128.161,91	3.086.255,94	3.044.349,99	3.002.444,03	2.960.538,06	2.918.632,11
Saldo (A-B)	0,00	-197.265,90	1.071.505,48	2.107.484,49	3.191.548,61	4.317.518,70	5.485.394,76	6.528.834,77	7.614.180,74	8.741.432,68	9.910.590,56
mas:											
AMORTIZACIÓN ejercicio	-	466.132,00	466.132,00	466.132,00	466.132,00	466.132,00	299.790,00	299.790,00	299.790,00	299.790,00	299.790,00
SALDO AL PERIODO SIGUIENTE	0,00	268.866,10	1.537.637,48	2.573.616,49	3.657.680,61	4.783.650,70	5.785.184,76	6.828.624,77	7.913.970,74	9.041.222,68	10.210.380,56
FLUJO NETO DE FONDOS	0,00	268.866,10	1.268.771,38	1.035.979,00	1.084.064,12	1.125.970,09	1.001.534,06	1.043.440,01	1.085.345,97	1.127.251,94	1.169.157,89

ESTADO DE SITUACIÓN PATRIMONIAL PROYECTADO

EJERCICIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ACTIVO										
ACTIVO CORRIENTE										
Caja y bancos.....	274.367,04	1.543.137,92	2.579.116,43	3.663.180,06	4.789.149,65	5.790.683,20	6.834.122,71	7.919.468,19	9.046.719,62	10.215.877,02
Inversiones.....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bienes de cambio.....	9.262,50	11.927,25	12.677,25	12.677,25	12.677,25	12.677,25	12.677,25	12.677,25	12.677,25	12.677,25
Créditos por venta.....	164.000,00	309.000,00	315.666,67	315.666,67	315.666,67	315.666,67	315.666,67	315.666,67	315.666,67	315.666,67
TOTAL ACTIVO CORRIENTE:	447.629,54	1.864.065,17	2.907.460,35	3.991.523,98	5.117.493,57	6.119.027,12	7.162.466,63	8.247.812,11	9.375.063,54	10.544.220,94
ACTIVO NO CORRIENTE										
Activo fijo.....	3.937.605,00	3.937.605,00	3.937.605,00	3.937.605,00	3.937.605,00	3.937.605,00	3.937.605,00	3.937.605,00	3.937.605,00	3.937.605,00
Inversiones.....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros créditos no corrientes.....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortización acumulada.....	-466.131,50	-932.263,00	-1.398.394,50	-1.864.526,00	-2.330.657,50	-2.630.447,00	-2.930.236,50	-3.230.026,00	-3.529.815,50	-3.829.605,00
Otros activos.....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE:	3.471.473,50	3.005.342,00	2.539.210,50	2.073.079,00	1.606.947,50	1.307.158,00	1.007.368,50	707.579,00	407.789,50	108.000,00
TOTAL ACTIVO:	3.919.103,04	4.869.407,17	5.446.670,85	6.064.602,98	6.724.441,07	7.426.185,12	8.169.835,13	8.955.391,11	9.782.853,04	10.652.220,94

PASIVO CORRIENTE										
Nuevos préstamos bancarios.....	-	-	393.760,50	393.760,50	393.760,50	393.760,50	393.760,50	393.760,50	393.760,50	393.760,50
TOTAL PASIVO CORRIENTE:	0,00	0,00	393.760,50							
PASIVO NO CORRIENTE										
Nuevos préstamos bancarios.....	3.150.084,00	3.150.084,00	2.362.563,00	1.968.802,50	1.575.042,00	1.181.281,50	787.521,00	393.760,50	-	-
TOTAL PASIVO NO CORRIENTE:	3.150.084,00	3.150.084,00	2.362.563,00	1.968.802,50	1.575.042,00	1.181.281,50	787.521,00	393.760,50	-	-
TOTAL PASIVO:	3.150.084,00	3.150.084,00	2.756.323,50	2.362.563,00	1.968.802,50	1.575.042,00	1.181.281,50	787.521,00	393.760,50	393.760,50
PATRIMONIO NETO										
TOTAL PATRIMONIO NETO:	769.019,04	1.719.323,17	2.690.347,34	3.702.039,97	4.755.638,56	5.851.146,12	6.988.553,63	8.167.870,10	9.389.092,54	10.258.460,44
TOTAL PASIVO + PATRIMONIO NETO	3.919.103,04	4.869.407,17	5.446.670,84	6.064.602,97	6.724.441,06	7.426.188,12	8.169.835,13	8.955.391,10	9.782.853,04	10.652.220,94

ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO

EJERCICIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
VENTAS NETAS	1.968.000,00	3.708.000,00	3.788.000,00	3.788.000,00	3.788.000,00	3.788.000,00	3.788.000,00	3.788.000,00	3.788.000,00	3.788.000,00
Costos de producción.....	1.363.012,63	1.518.854,83	1.518.854,83	1.518.854,83	1.518.854,83	1.518.854,83	1.518.854,83	1.518.854,83	1.518.854,83	1.518.854,83
Existencias iniciales.....	-	-	11.927,25	12.677,25	12.677,25	12.677,25	12.677,25	12.677,25	12.677,25	12.677,25
Existencias finales.....	-	11.927,25	12.677,25	12.677,25	12.677,25	12.677,25	12.677,25	12.677,25	12.677,25	12.677,25
COSTO DE VENTAS	1.363.012,63	1.506.927,58	1.548.104,83	1.548.854,83	1.548.854,83	1.548.854,83	1.548.854,83	1.548.854,83	1.548.854,83	1.548.854,83
Costo adm. y comercialización.....	140.400,00	227.400,00	231.400,00	231.400,00	231.400,00	231.400,00	231.400,00	231.400,00	231.400,00	231.400,00
Costo financiero.....	203.180,42	203.180,42	203.180,42	177.782,87	152.385,31	126.987,76	101.590,21	76.192,66	50.795,10	25.397,55
COSTO DE LO VENDIDO	1.706.593,05	1.937.508,00	1.982.685,25	1.958.037,70	1.932.640,14	1.907.242,59	1.881.845,04	1.856.447,49	1.831.049,93	1.805.652,38
RESULTADO BRUTO ACTIVIDAD PRINCIPAL	261.406,95	1.770.492,00	1.805.314,75	1.829.962,30	1.855.359,86	1.880.757,41	1.906.154,96	1.931.552,51	1.956.950,07	1.982.347,62
% sobre ventas	0,13	0,48	0,48	0,48	0,49	0,50	0,50	0,51	0,52	0,52
Otros ingresos y egresos.....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RESULTADO OPERATIVO	261.406,95	1.770.492,00	1.805.314,75	1.829.962,30	1.855.359,86	1.880.757,41	1.906.154,96	1.931.552,51	1.956.950,07	1.982.347,62
% sobre ventas	0,13	0,48	0,48	0,48	0,49	0,50	0,50	0,51	0,52	0,52
Honorarios.....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RESULTADO ANTES DEL IMPUESTO	261.406,95	1.770.492,00	1.805.314,75	1.829.962,30	1.855.359,86	1.880.757,41	1.906.154,96	1.931.552,51	1.956.950,07	1.982.347,62
Impuesto a las ganancias.....	91.492,43	619.672,20	631.860,16	640.486,81	649.375,95	658.265,09	667.154,24	676.043,38	684.932,52	693.821,67

-
- 1) El ESP proyectado es un resumen ordenado y clasificado, aplicando conceptos contables, de la información obtenida durante toda la investigación. Los rubros que lo componen (activo y pasivo) están diferenciados en corrientes y no corrientes:
 - a) El activo corriente, también denominado activo circulante, es aquel activo líquido a la fecha de cierre del ejercicio, o convertible en dinero dentro de los doce meses. Por ejemplo: caja y bancos, bienes de cambio, inversiones a corto plazo, créditos por ventas, etc.
 - b) El activo no corriente está formado por los activos que corresponden a bienes y derechos que no son convertidos en efectivo por una empresa en el año, y
 - c) Los pasivos corrientes están formados por aquellas obligaciones que tienen que ser saldadas dentro del ciclo normal de operaciones de la empresa, cuyo vencimiento es menor a un año. Por ejemplo: porción de los préstamos bancarios que venzan durante los próximos doce meses.
 - d) Los pasivos no corrientes son todo el resto de las deudas cuyo vencimiento opera más allá del año.
 - e) La diferencia entre el activo y pasivo proporciona como resultado el patrimonio neto cuyo valor del primer período (\$769.019,04) aumenta considerablemente en los ejercicios siguientes debido a las ventas devengadas contenidas en créditos como las que efectivamente se cobraron.
 - 2) El ER proyectado tiene en cuenta el pronóstico de ventas como elemento básico, y se le restan los costos presupuestados por ejercicio, considerando los respectivos costos de administración y los financieros del préstamo del FONTAR. Por último se obtiene el resultado final, sobre el cual se calculan el EBIT y el EBITDA cuya utilidad es crucial para determinar la viabilidad del proyecto, partiendo en el primer ejercicio con un EBIT de aprox. \$464.587,37, y cerrando el décimo período proyectado con un EBIT de \$2.007.745,17, que se mantuvo constante en los últimos siete años.

D. Decisión de inversión

Luego de que se demostró la conveniencia en términos económicos y financieros de la implementación de la planta se procede a su puesta en marcha.

Es en esta etapa donde se llevan a cabo físicamente todas las decisiones de inversión.

Se comenzó gestionando el préstamo ante el FONTAR, presentado los legajos de información requeridos. Una vez otorgado el mismo y reunido el capital de los inversionistas se procedió a la compra de los materiales, maquinarias, materias primas y contratación del personal encargado de la construcción.

Esta etapa y las siguientes ya no son responsabilidad del formulador del proyecto, y todo lo referido a la construcción y puesta en marcha es delegado a las autoridades de la empresa.

Posteriormente una vez transcurridos los primeros años de funcionamiento de la planta el formulador del proyecto estará en condiciones de evaluar los resultados reales y contrastarlos con los proyectados, pudiendo recomendar medidas correctivas u optimizadoras del resultado.

Conclusiones

El contexto económico mundial actual sometido a cambios vertiginosos, genera que las organizaciones logren un cambio de enfoque en el análisis a efectuar para poder tomar decisiones, deben anticiparse estratégicamente a los cambios, para lograr una mayor participación en el mercado, aumento en los niveles de rentabilidad sobre la inversión, mayor creación de valor y de satisfacción por parte de los clientes. Analizar la información de manera óptima posibilita la subsistencia a mediano y largo plazo, y permite lograr una ventaja competitiva sostenible en el tiempo.

La dirección debe recopilar y examinar la información disponible que puede tener carácter contable o no, para estudiar las herramientas que le permitan tomar decisiones para el futuro. Para conocer a priori la posibilidad de implementar un proyecto se debe analizar la factibilidad económica y financiera del mismo a través del análisis de un proyecto de inversión.

Como marco de referencia conceptual se identifican los conceptos teóricos que sirven de guía al trabajo, definiendo e interpretando los conceptos, ciclos y etapas que comprende el mencionado análisis.

En base a los objetivos planteados, respecto al estudio y análisis de la factibilidad de instalación y puesta en marcha de una planta de carbonato de calcio precipitado (CCP) en la provincia de San Juan, se concluye que:

El monto total de la inversión para poder poner en funcionamiento este proyecto es de aproximadamente \$4 M. Este monto surge de sumar el total de inversiones fijas y el total en activo de trabajo, como puede verse en el cuadro de las páginas 63 y 64.

Gran parte de dicho monto es financiado con el Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR), con un préstamo que representa un 80% aproximado del total de inversiones fijas. El monto total del préstamo es de \$ 3,15 M a pagar en un plazo de 10 años con 2 años de gracia a una tasa nominal anual (TNA) es del 6,45%, lo que generará un interés de \$ 1,3 M. El 20% restante es aportado por el grupo inversor junto con el activo de trabajo que también se financia totalmente con capital propio.

Para poder cumplir con el proceso de producción, la planta contará con una estructura suficiente para producir 3.000 toneladas anuales de CCP a partir del segundo año. Además, la planta puede producir hasta 7.000 toneladas de cal y 12.700 toneladas de piedra caliza a granel.

Al inicio del proyecto se estima vender lo suficiente para no tener pérdida, con casi medio millón de pesos de margen. No obstante, la situación mejora considerablemente en los años siguientes. Desde que se comienza a comercializar CCP, las ventas aumentan un 88% y se quintuplica la Utilidad Neta, pasando de \$1,69 M en 2011 a \$1,15 M en 2012.

En base a las anteriores especificaciones de costo total, el proyecto deberá producir en su primer año de vida 13 mil unidades para igualar el total de los costos.

Tanto la cantidad de toneladas que se pretende vender como las ventas en pesos estimadas se encuentran por encima del punto de equilibrio en todos los años proyectados, teniendo un margen razonable de seguridad, ante cualquier error o contingencia que ocurra.

En base a las proyecciones tanto de los ingresos como de los egresos, el flujo neto de fondos es positivo a partir del primer ejercicio, e incluso a medida que avanza la proyección se observa un excedente importante que de cumplirse en la realidad se podría distribuir, reinvertir en la planta o diversificarse en las distintas inversiones que el mercado pueda ofrecer.

A partir de los estados proyectados se obtiene el Resultado Final, sobre el cual se calculan el EBIT y el EBITDA, su utilidad es crucial para determinar la viabilidad del proyecto, obteniendo en el primer ejercicio un EBIT de aprox. \$464 mil y cerrando el décimo período proyectado un EBIT de \$2 M que se mantuvo constante en los últimos siete años.

A modo de cierre, se estudia la rentabilidad o viabilidad del proyecto. Para ello, se toma una tasa de referencia o alternativa del 12% anual, obteniendo como resultado un VAN de \$ 2 M y una TIR del 26%, lo que supone que el proyecto será económicamente factible, cubriendo las expectativas del inversor en cuanto a la tasa de retorno requerida y logrando una utilidad adicional igual al VAN.

Como resultado, se ha logrado identificar los conceptos necesarios para una adecuada información a nivel interno y externo, esperando que el mismo sirva

de guía a la dirección del sector tomado como aplicación práctica para que logren elaborar un sistema de información, que permita tomar decisiones a futuro.

Bibliografía

- ARGENTINA, **Ley 20.628/97 de Impuesto a las Ganancias**, TO Dto. 649/97 (BO 06/08/97).
- BACA URBINA, Gabriel, **Evaluación de proyectos**, 4ª ed. (Méjico DF, Mc Graw-Hill, 2000), 383 pág.
- BOCCO, Gabriel Luis y VENCE, Luis Alberto, **Proyectos de inversión. Métodos de evaluación, problemas y aspectos especiales** (Buenos Aires, ERREPAR, 2000), 111 pág.
- BRIGHAM, Eugene F. y WESTON, Fred J., **Fundamentos de administración financiera**, 7ª ed. (Méjico DF, Mc Graw-Hill, 2000), 322 pág.
- DEFINICION.DE, **Definición de proceso de producción**, en <http://definicion.de/proceso-de-produccion/> [oct/11].
- ESTEO SÁNCHEZ, F., **Análisis contable de la rentabilidad empresarial** (Madrid, CEF, Madrid, 1998).
- FERNÁNDEZ ESPINOZA, Saúl, **Los proyectos de inversión: evaluación financiera** (San Juan de Costa Rica, Tecnológica de Costa Rica, 2007), 238 pág.
- FERNÁNDEZ ESPINOZA, Saúl, **Los proyectos de inversión: evaluación financiera** (San Juan de Costa Rica, Tecnológica, 2007), 238 pág.
- FERRÁ, Coloma, **Evaluación Socioeconómica de Proyectos**, 2ª ed. (Mendoza, UNCuyo-FCE, 2000).
- FONTAINE, Ernesto R., **Evaluación social de proyectos**, 10ª ed. (Santiago de Chile, Universidad Católica de Chile, 1994), 466 pág.
- FORNERO, Ricardo A., *Evaluación de opciones de un proyecto de inversión*. Nota didáctica.
- FORNERO, Ricardo A., **Valor de las opciones reales de los proyectos de inversión y de la empresa**, en *XXIV Jornada de Administración Financiera* (Mendoza, UNCuyo-FCE, 2004).
- GIMÉNEZ, Carlos Manuel [y coautores], **Gestión y costos** (Buenos Aires, Macchi, 2001), 640 pág.
- HERNÁNDEZ VILLALOBOS, Abraham y HERNÁNDEZ SUÁREZ, Alejandro, **Formulación y evaluación de proyectos de inversión**, 5ª ed. (Méjico DF, Paraninfo, 2004), 448 pág.
- JARDEL Eduardo Miguel, y GARCIA OJEDA, J. Carlos, **Rentabilidad de las inversiones**, en *Jornadas de Ciencias Económicas 2000* (Mendoza, UNCuyo-FCE, 200, Jornadas de Ciencias Económicas, 2000).
- LA PAMPA, INSTITUTO DE PROMOCIÓN PRODUCTIVA, **Formulación y evaluación de proyectos**, en http://www.ipplapampa.gov.ar/index.php?option=com_content&task=view&id=43&Itemid=105 [oct/11].
- SAPAG CHAIN, Nassir y SAPAG CHAIN, Reinaldo, **Preparación y evaluación de proyectos**, 4ª ed. (Santiago de Chile, McGraw-Hill, 2000), 439 pág.
- VARELA VILLEGAS, Rodrigo, **Evaluación económica de proyectos de inversión**, 6ª ed. (Bogotá, Iberoamérica, 1997), 604 pág.
- Entrevistas
- Lic. María Laura Díaz Guimaraes, Licenciada en Tecnología de los Alimentos, Julio/Agosto 2011.
- Ing. Marcelo Pacheco, Ingeniero Industrial, Julio/Agosto 2011.

Declaración Jurada Resolución 212/99 – CD

“Los autores de este trabajo declaran que fue elaborado sin utilizar ningún otro material que no hayan dado a conocer en las referencias, que nunca fue presentado para su evaluación en carreras universitarias y que no transgrede o afecta derechos de terceros”.

Mendoza, 2012

Gerardo Aparicio

Reg. 23.647



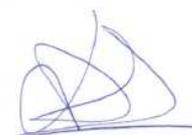
Natalia Andrea Dapás-Zakalik

Reg. 24.758



Lucila María Domínguez Aubone

Reg. 24.293



Marcelo Daniel Fernández Vidal

Reg. 24.310



Guillermo Martín Lisi Díaz

Reg. 24.386



Ignacio Juan Olivieri

Reg. 23.927

