



UNIVERSIDAD  
**AUSTRAL**

**MAESTRIA EN FINANZAS**

TRABAJO FINAL

**“Análisis de factibilidad de un proyecto de inversión en el sector energético”**

ALUMNO: BALAN, BRUNO.

DIRECTOR DE TESIS: ATTALA, ALCIRA.

AÑO DE ENTREGA: 2022

INTRODUCCIÓN .....	3
ANÁLISIS DE UN PROYECTO .....	4
VALORACIÓN DE PROYECTOS .....	7
Fase I - Origen y análisis de la idea de inversión .....	7
Fase II - Revisión y recomendación de la dirección .....	8
Fase III - Decisión y aprobación por parte de la dirección .....	9
Estimación de los flujos de caja proyectados .....	10
Los flujos de caja de inversión.....	10
Flujos de caja disponible del proyecto (PFCF).....	11
Valoración de los flujos de caja de la inversión .....	13
Estimación del costo de capital de una empresa.....	13
Paso 1: Evaluación de la estructura de capital de la empresa .....	14
Paso 2: El costo de la deuda y el costo del capital propio. ....	15
Método del CAPM.....	15
Paso 3: Calcular el WACC como promedio ponderado del costo de capital propio y el costo de la deuda.....	20
Evaluación de la inversión a partir de la utilización del VAN y la TIR .....	21
Proyectos mutuamente excluyentes .....	22
Análisis del riesgo del proyecto.....	23
Análisis de escenarios .....	25
Análisis de sensibilidad del punto muerto .....	26
ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN EN EL SECTOR ENERGÉTICO .....	29
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	34
EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO .....	36
Inversión inicial .....	36
Costos operativos .....	38
Otras Variables del Proyecto .....	39
FLUJO DE FONDOS DEL PROYECTO .....	40
ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PUNTO MUERTO DEL PROYECTO.....	45
CONCLUSIÓN.....	50
BIBLIOGRAFÍA .....	51

## **INTRODUCCIÓN**

Al momento de tomar la decisión de emprender, aparecen diversos elementos a tener en cuenta. Resulta de suma importancia prestar atención a ciertos puntos, como el sentido de la inversión, los riesgos que esta conlleva, el método de financiamiento, el contexto macroeconómico, los efectos que causará en los próximos resultados y la existencia o no de flexibilidad. Todo esto le permite a la empresa adaptar sus planes a las nuevas circunstancias del ambiente y a determinar la rentabilidad del proyecto. En términos generales toda la información recabada en el proceso evaluativo es indispensable para la toma de decisiones. En el presente trabajo se busca analizar y plantear el mejor camino para el desarrollo de un proyecto de inversión, aplicando herramientas y realizando análisis de diferentes variables que se consideran críticas. Todo esto con el fin de recabar información relevante para determinar la factibilidad tanto técnica, como económica y financiera del proyecto de inversión. Resulta de suma importancia el conocimiento acerca del sector donde se desenvolverá el negocio; las oportunidades y amenazas que presenta, así como también un análisis microeconómico prestando atención a factores claves que podrían determinar la rentabilidad del mismo.

El objetivo general de este trabajo es:

*Analizar la factibilidad de una inversión en bienes de capital.*

Los objetivos específicos se detallan a continuación:

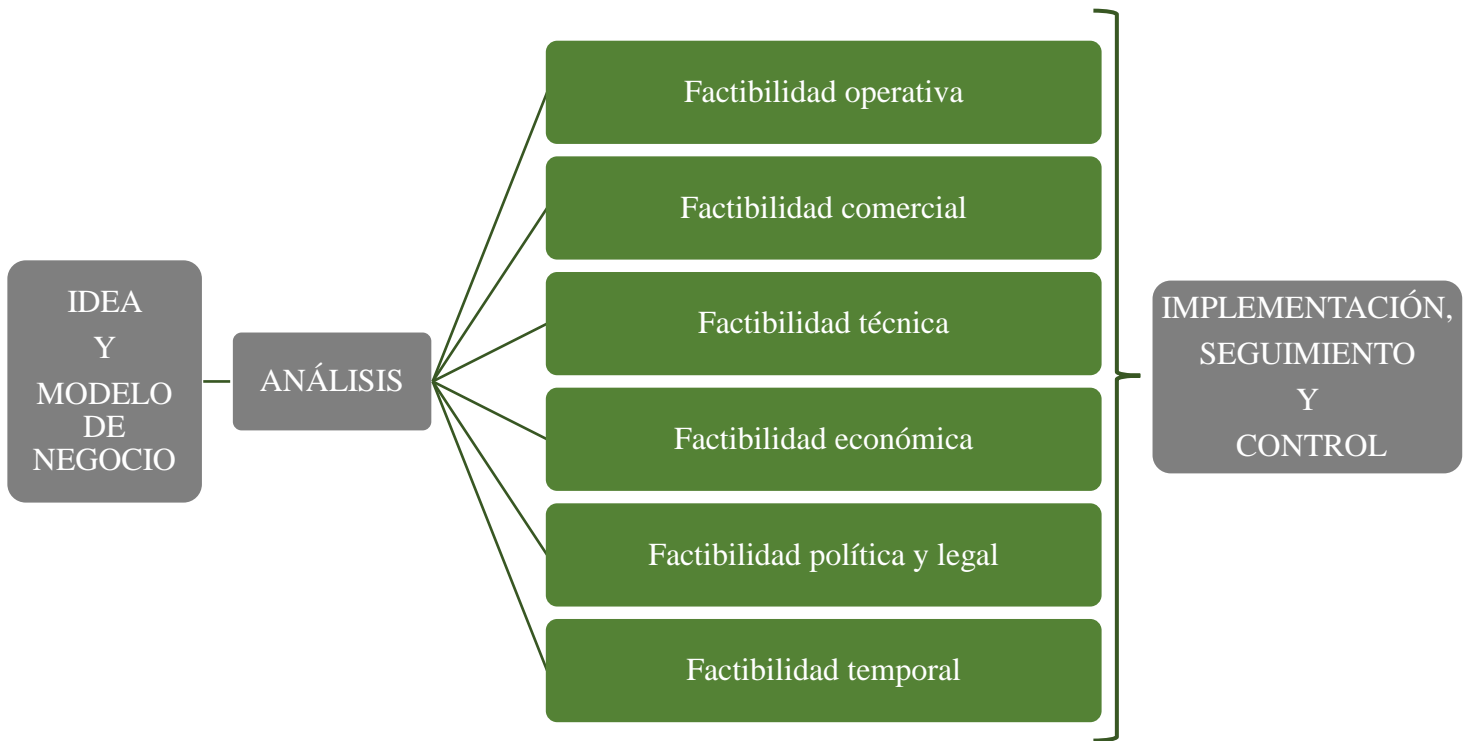
- 1. Hacer una revisión bibliográfica referida a la evaluación de proyectos de inversión.*
- 2. Calcular el valor de una inversión en bienes de capital en el sector energético de Argentina.*

## **ANÁLISIS DE UN PROYECTO**

Para llevar adelante y ejecutar de forma satisfactoria un proyecto de inversión es extremadamente necesario analizar todos los aspectos que lo involucran, desde aspectos comerciales, de mercado, económicos, técnicos, operativos, financieros hasta aspectos políticos, legales y sociales. El estudio de los puntos anteriormente mencionados se conoce como estudio de factibilidad, ya que su aplicación permite determinar la posibilidad de desarrollar un negocio o proyecto que se espera implementar, analizando si el proyecto puede resultar favorable o desfavorable y permitiendo determinar las mejores estrategias para lograr un resultado exitoso.

Si bien más adelante se explicará en detalle los modelos y herramientas puntuales para valorar un proyecto de forma correcta y así poder tomar la decisión más adecuada, resulta indispensable en una primera instancia realizar un estudio de factibilidad que permita conocer si el proyecto puede llevarse a cabo, cuáles son las condiciones óptimas para su desarrollo y cómo encarar y hacer frente a los posibles problemas que se puedan presentar. A continuación, se hará hincapié en las principales factibilidades que se suelen analizar a la hora de iniciar la evaluación de un proyecto.

A grandes rasgos se pueden establecer tres etapas de un proyecto. Se parte de la generación de una idea, esta instancia también es conocida como proceso creativo. Una vez establecida será el puntapié inicial para establecer un modelo de negocios (se trata de una herramienta que plasma de manera abstracta las características del negocio y la estructura que forma el conjunto de procesos que una compañía deberá seguir con el fin de generar beneficios y satisfacer las necesidades de los clientes aportando valor). Luego de haber determinado el modelo de negocios inicia una etapa más puntillosa, donde se realiza un profundo análisis que abarque todos los aspectos mencionados anteriormente y, finalmente, en caso de resultar viable en todos sus aspectos analizados, su consecuente implementación y posterior seguimiento y control.



Fuente: Elaboración propia.

La etapa de análisis es el proceso más crítico a la hora de desarrollar un proyecto, ya que sienta las bases para la toma de decisiones y la definición de las futuras estrategias a la hora de la implementación de un proyecto. Dicho proceso consiste en el desarrollo de las siguientes factibilidades:

**Factibilidad operativa:** Contempla todos los recursos involucrados en procesos llevados a cabo por el personal humano de la organización. Se debe evaluar si tienen la capacidad necesaria para llevar a cabo el proyecto y cuál es la mejor metodología para llevarlo adelante.

**Factibilidad comercial:** También denominada factibilidad de mercado permite determinar el tamaño y el comportamiento de la demanda del producto o servicio que se espera comercializar. En esta instancia es crucial un análisis detallado del entorno donde se pretende desarrollar la actividad. Podría pasar que todas las otras factibilidades resulten favorables y atractivas pero que el mercado presente barreras impenetrables de entrada y todo el proyecto termine fracasando. Por ende, se busca determinar si es rentable desarrollar un proyecto en un determinado sector en función de la estructura de mercado, no solo analizando la oferta y la demanda, sino todas las fuerzas que entran en juego y que podría llegar a presentar amenazas y oportunidades. Conocer las

necesidades de los clientes, estudiar a los competidores tanto actuales como potenciales, establecer el poder de negociación con los proveedores, son algunas de las cuestiones críticas que determinan si un proyecto podría ser factible comercialmente.

**Factibilidad técnica:** El presente aspecto evalúa si se dispone de los equipos y herramientas necesarias para llevar a cabo los procedimientos, funciones y metodologías de un proyecto, así como también su localización, tamaño y distribución en planta de equipos. De esta manera, la factibilidad técnica permite conocer si el proyecto es realizable con los recursos técnicos existentes o, en caso de ser necesaria su ampliación, conocer la magnitud, el plazo y el costo relacionado (la cuantificación de estos se analizará en la factibilidad económica/financiera).

**Factibilidad económica:** Tal vez la más importante dentro de la etapa de análisis de un proyecto, ya que al analizar el costo-beneficio de la propuesta, permitirá determinar si es viable económica y financieramente. En el análisis se establecerá una inversión inicial, luego se definirá el ciclo de vida del proyecto para finalmente proyectar los potenciales flujos de caja. El presente trabajo propone el desarrollo de diferentes herramientas y metodologías de análisis para la valoración de proyectos y así determinar en profundidad la factibilidad económica y financiera de los mismos, con el objetivo de obtener información adecuada, confiable y relevante para la correcta toma de decisiones. Algunas de las herramientas a desarrollar incluyen el VAN, la TIR, el método CAPM, los análisis de escenarios y el análisis del punto muerto.

**Factibilidad política y legal:** En esta etapa se analizan los requerimientos y autorizaciones necesarias para implementar el proyecto, se deben conocer tanto las leyes y normativas de carácter municipal, provincial y nacional como las internacionales. Muchas veces es un estudio que no se considera de los más importantes, pero en contextos de incertidumbre suelen ser los que más trabas presentan y más tiempo demandan, podría decirse que es la etapa más burocrática y tediosa. Por otro lado, resulta necesario conocer y respetar los acuerdos, convenios y reglamentos internos a nivel industrial, empresarial y sindical relacionados a la actividad del proyecto.

**Factibilidad temporal:** Permite conocer si el tiempo realmente requerido para implementar el proyecto coincide con el planificado, ya que este desfase temporal podría generar no sólo extra-costos y desvíos, sino que podría directamente tornar al proyecto inviable en su totalidad.

Habiendo explicado brevemente la etapa de análisis de un proyecto, a continuación, se desarrollará en profundidad la valoración de proyectos dentro de la factibilidad económica.

## VALORACIÓN DE PROYECTOS

Para facilitar la comprensión del procedimiento evaluativo, se utilizará un proceso que proponen Titman

y Martin (2009) y que consiste en tres fases, el cual captura los principales elementos del análisis de proyectos.

PROCESO DE EVALUACION DE INVERSIONES EN TRES FASES	
<b>FASE I:</b>	<b>Origen y análisis de la idea de inversión</b>
<b>Paso 1:</b>	Llevar a cabo una evaluación estratégica.
<b>Paso 2:</b>	Estimar el valor de la inversión (“hacer números”).
<b>Paso 3:</b>	Preparar un informe de evaluación de la inversión y una recomendación para la dirección.
<b>FASE II:</b>	<b>Revisión y recomendación de la dirección</b>
<b>Paso 4:</b>	Evaluar las asunciones estratégicas de la inversión.
<b>Paso 5:</b>	Revisar y evaluar los métodos y asunciones empleados para estimar el VAN de la inversión.
<b>Paso 6:</b>	Ajustar los errores propios de la estimación e incluidos por sesgos, y formular una recomendación sobre la inversión propuesta.
<b>FASE III:</b>	<b>Decisión y aprobación por parte de la dirección</b>
<b>Paso 7:</b>	Tomar una decisión.
<b>Paso 8:</b>	Obtener la aprobación de la dirección y, posiblemente, del consejo.

Fuente: Titman y Martin (2009 p. 10). *Valoración. El arte y la ciencia de las decisiones de inversión corporativa.*

### **Fase I - Origen y análisis de la idea de inversión**

Existen diversas fuentes a partir de las cuales una empresa puede obtener información sobre potenciales oportunidades de inversión. Éstas están constituidas tanto por los propios empleados y clientes de la empresa, como también por sus proveedores y cualquier otra organización externa que presente una favorable propuesta de inversión.

El **primer paso** consiste en analizar si la estrategia del proyecto en cuestión se presenta sólida y prometedora. Es decir, se debe hacer un evaluación preliminar que ayude a determinar si existe alguna razón por la cual dicho plan debería estudiarse en profundidad.

El **segundo paso** implica determinar si la inversión tiene el potencial de crear valor para los accionistas de la empresa. Esta cuestión se puede abordar a partir de diversos puntos de vista y herramientas, tales como el análisis de los flujos de caja proyectados de operaciones existentes o propuestas, el de la flexibilidad propia del proyecto que permita hacer modificaciones a la largo de su vida, las oportunidades para gestionar parte de las fuentes del riesgo inherente a la inversión, las alternativas de financiación, el efecto de la inversión en el resultado del ejercicio, etc.

El **tercer paso** combina la información recolectada en los dos anteriores y se prepara un informe que contendrá una recomendación al comité directivo respaldado por su correspondiente información de soporte.

### **Fase II - Revisión y recomendación de la dirección**

Esta etapa cumple una función de control, ya que se examina el análisis inicial en busca de potenciales fuentes de error y sesgos en la selección de la inversión. Se utiliza un equipo de trabajo compuesto por integrantes que no hayan participado de la fase anterior para mantener la objetividad del análisis y además, para evaluar la información desde otro punto de vista.

El **cuarto paso** es similar al primer paso, ya que nuevamente se evalúa la estrategia o propuesta de inversión para luego comprarla con el análisis desarrollado en la fase anterior en busca de diferencias de criterios u opiniones.

El **quinto paso** consiste en una evaluación por parte del comité del análisis cuantitativo llevado a cabo en el segundo paso. Se analiza la razonabilidad de las asunciones que soportan las estimaciones de precio, costo y cantidad a partir de la información brindada por el mercado, la omisión de opciones adicionales no consideradas en los pasos anteriores y la oportunidad o no de expandir o contraer el alcance de la inversión, e incluso abandonarla.

El **sexto** paso implica, en caso de que sea necesario, la aplicación de las correcciones de los errores o sesgos encontrados para luego elevar un informe al ejecutivo encargado de tomar la decisión final.



### **Fase III - Decisión y aprobación por parte de la dirección**

La responsabilidad final sobre la aprobación o no de la inversión recae sobre un ejecutivo de la firma que posea el nivel de autoridad apropiado. Lógicamente, cuanto mayor sea el compromiso financiero que requiera un proyecto, mayor será el nivel de jerarquía que se necesitará para su aprobación final. Esta última fase contiene los dos pasos finales del proceso de evaluación de inversiones.

El **séptimo paso** determina la aceptación o no del proyecto. Existen dos posibles alternativas, el rechazo o la aceptación, ya sea esta última para su implementación inmediata o futura.

Por último, el **octavo paso** radica en la búsqueda de la aprobación final del proyecto por la máxima autoridad de la empresa, siempre y cuando dicho proyecto haya sido aceptado en el paso anterior.

Antes de continuar con el análisis, es necesario mencionar algunos de los principales puntos que generan problemas en el anteriormente mencionado proceso:

A la hora de llevar a cabo este proceso, los costos pueden resultar muy elevados ya que demanda no sólo tiempo sino también personal. Sin embargo, si no son destinados suficientes recursos, el costo puede ser aún mayor, ya que el resultado del análisis puede resultar siendo limitado o erróneo, lo que podría conducir a la empresa a tomar una decisión de inversión equivocada.

Otro asunto a tener en cuenta es el conflicto de intereses y los problemas de incentivos a la hora de realizar las estimaciones. Generalmente las personas encargadas de llevar adelante los proyectos son motivadas por incentivos en caso de que se lleve adelante, tales como bono de final de año. Dicho de otra manera, las estimaciones realizadas pueden estar sesgadas de una forma optimista ya que presentan un interés conflictivo de que dicho emprendimiento se lleve a cabo. Por otra parte, los miembros de la empresa que se encargan de realizar un control sobre estas estimaciones no tendrán dichos incentivos en caso de que el proyecto tenga la vista buena, sin embargo, pueden sufrir consecuencias si el proyecto aprobado termina en fracaso. Es por esto, que los controladores suelen tener una perspectiva mucho más pesimista.

Frente a esta serie de problemas, los ejecutivos se ven forzados a utilizar una serie de herramientas que les permita evaluar la información presentada de una manera más clara y cercana a la realidad, con el objetivo de obtener información confiable en las que puedan basar sus decisiones.

## **Estimación de los flujos de caja proyectados**

Como fue visto anteriormente, el segundo paso de la Fase I consiste en realizar estimaciones sobre la inversión propuesta. A continuación, se desarrollará una de las herramientas más utilizadas a la hora de valorar proyectos, la cual se denomina descuento de flujos de caja (DCF). La base de este análisis consiste en la premisa de que el valor de toda inversión viene mayormente determinado por la magnitud de los flujos de entrada y de salida, lo que significa que su valor dependerá de la fecha en que sean generados dentro de un período de tiempo específico. En otras palabras, es el desglose del capital que fluye dentro de una compañía, incluyendo ingresos, impuestos y gastos. Para este análisis se utilizan escenarios hipotéticos que ayudan a determinar el flujo de efectivo en el futuro. Además, para una correcta evaluación, es necesario definir un escenario tanto optimista como pesimista, con el objetivo de generar el mayor nivel de información posible para hacer frente a cualquier imprevisto, demostrando de esta manera, la importancia de la flexibilidad de una compañía.

El proceso de descuento de flujo de caja consta de tres pasos:

1. Determinar el importe y la fecha en que se generará cada uno de los flujos de caja dentro del período bajo análisis. Es necesario aclarar que la generación de estos flujos no es un dato cierto. Requiere de un ejercicio de estimación detallado de la evolución del negocio y de cada una de las partidas involucradas que, dado el nivel de incertidumbre del contexto en el que se desempeña, determinan el flujo de caja de la empresa en cada período.
2. Determinar la tasa de descuento apropiada para descontar al presente los flujos calculados en el punto mencionado ut supra. Esta tasa debe incluir tanto la preferencia temporal como el riesgo asociado a la actividad empresarial del proyecto bajo análisis.
3. Actualizar los flujos del primer paso utilizando la tasa obtenida en el segundo. El resultado obtenido en este punto será un dato determinante en el proceso de toma de decisiones de toda compañía.

## **Los flujos de caja de inversión**

Lo primero que se tiene que hacer es identificar los flujos de caja relevantes al proyecto. Estos incluyen tanto los generados directamente por la inversión, así como los efectos indirectos que ésta pueda generar sobre el resto de la empresa. Cabe resaltar que por flujos de caja se está refiriendo tanto a ingresos como a egresos, y, por lo tanto, se deben tener en cuenta tantos los efectos

indirectos positivos como los negativos. Estas variaciones de capital generalmente proceden de inversiones en instrumentos financiero como por ejemplo deuda a corto plazo, fácilmente convertible en liquidez, gastos y capital asociados a las inversiones, compra de maquinarias, inmuebles, entre otras.

Por otro lado, resulta necesario diferenciar de este análisis los denominados “costos hundidos”, ya que, por definición, son gastos por realizar o realizados independientemente de que la empresa siga adelante con la inversión. Consecuentemente no deben ser tenidos en cuenta como parte de los flujos de caja para evitar distorsionar la información.

### **Flujos de caja disponible del proyecto (PFCF)**

Este término es el más común a la hora de evaluar las oportunidades de inversión, ya que establece los flujos de caja disponible del proyecto que pueden distribuirse tanto a acreedores como a propietarios, englobando la totalidad de los flujos generados por la inversión. Existen dos formas equivalentes de calcular el PFCF:

- La primera se basa en sumar los flujos de caja de cada una de las fuentes de capital de la inversión:

$$\begin{aligned}
 & \text{Flujos de caja de accionistas ordinarios (EFCF)} \\
 & + \text{Flujo de caja de acreedores (neto de ahorro de impuestos)} \\
 & = \text{Flujos de caja combinados (PFCF)} \\
 & \frac{\text{EBIT (1 - T) + DA - I (1 - T) - P + NP + / - WC - CAPEX}}{\text{+ I (1 - T) + P - NP}} \\
 & = \text{EBIT (1 - T) + DA + / - WC - CAPEX}
 \end{aligned}$$

La segunda consiste en la suma de todos los flujos de caja generados por el proyecto una vez cubiertos los gastos operativos, impuestos y WC y CAPEX, pero antes de realizar pagos a los titulares del capital:

	Ingresos
Menos	Coste de los bienes vendidos
Igual	<i>Ingresos brutos</i>
Menos	Gastos operativos (excluyendo DA)
Igual	<i>Resultado bruto de la explotación (EBITDA)</i>
Menos	Amortización (DA)
Igual	<i>Beneficio neto operativo o beneficio antes de intereses e impuestos (EBIT)</i>
Menos	Impuestos
Igual	<i>Beneficio operativo neto después de impuestos (NOPAT o EBIT (1 – T))</i>
Más	Amortización (DA)
Menos	Gastos de capital (CAPEX)
+ / –	Variación en el capital circulante neto (WC)
Igual	<b><i>Flujo de caja disponible de proyecto (PCFC)</i></b>

Fuente: Elaboración propia.

Nótese que no se están calculando los impuestos de la forma en que se pagarían en el proyecto, sino como si dicha inversión estuviera financiada totalmente por recursos propios y en consecuencia no tuviese gastos por intereses. Por lo tanto, el PCFC es simplemente el EFCF de un proyecto, siempre y cuando haya sido financiado únicamente con recursos propios de la empresa.

Si se analiza lo desarrollado hasta el momento, al presentar un proyecto de inversión básicamente la empresa habrá realizado los siguientes pasos:

- Presentación de un proyecto de inversión con las razones estratégicas que permita determinar si presenta características prometedoras para llevarlo adelante.
- Introducción y justificación de asunciones en materia económica a lo largo de la vida del proyecto que permitan proyectar y valorar los flujos de caja.
- Aplicación de dichas asunciones para obtener las estimaciones de los flujos de caja proyectados.

Dicho de otra forma, la empresa se ha encargado de estimar y proyectar todos los factores que influyen en el proyecto, es decir, tanto los ingresos como los costos y gastos que se estimen que serán generados en el futuro.

## **Valoración de los flujos de caja de la inversión**

¿Ahora bien, cual es el siguiente paso para continuar evaluando un proyecto? Una vez obtenidos los flujos de caja proyectados, la empresa deberá calcular su valor al momento del estudio, es decir, deberá aplicar una serie de factores que permita tener en cuenta el valor tiempo del dinero y los riesgos previstos. Esto se conoce como la obtención del valor actual de los flujos de caja proyectados. Este procedimiento consiste en la aplicación de una tasa de descuento para expresar a un mismo momento cada uno de los flujos futuros.

Para actualizar los flujos, es necesario determinar previamente la tasa de descuento, la cual será desarrollada a continuación. Por el momento, se asumirá que la empresa ya ha realizado la etapa en cuestión y ha obtenido una tasa de descuento representada por  $td$  (tasa de descuento).

Por lo tanto, cada flujo deberá ser descontado de la siguiente manera:

$$\text{Factor de descuento } t = \left( \frac{1}{1 + td} \right)^t$$

Cuanto más alejada sea la fecha en la que se generará el flujo, mayor será el efecto que la tasa de descuento tenga sobre el mismo, generando un valor actualizado considerablemente menor que el valor del flujo de fondo sin descontar.

Una vez descontados todos los flujos y sumados, se obtendrá el valor actual del proyecto.

## **Estimación del costo de capital de una empresa**

Anteriormente se definió a la tasa de descuento simplemente como el tipo de interés utilizado para descontar los flujos de caja futuros. En este apartado, se desarrollará un método para calcular el **costo medio ponderado del capital (WACC)**, que es la medida ponderada de las tasas esperadas de rendimiento después de impuestos de las distintas fuentes de financiamiento que una compañía puede utilizar.

La tasa de descuento aplicada para actualizar los flujos de caja futuros puede interpretarse como un coste de oportunidad, ya que se trata de la tasa de rendimiento que los inversores dejan de lado al invertir en diferentes alternativas con un mismo nivel de riesgo. El cálculo del WACC parte de la siguiente ecuación:

$$WACC = k_d w_d (1 - T) + k_e w_e$$

$k_d$	Costo de la deuda.
$k_e$	Costo del capital propio.
$w_x$	Peso asociado correspondiente a la deuda de la empresa y al capital propio.

Fuente: Elaboración propia.

Nótese que la ecuación ha suprimido todos los pasivos que no devenguen intereses. La razón se debe a que la misma hace referencia a lo que se denomina como el valor de la empresa, el cual es la suma del valor de los recursos propios y de terceros que devenguen intereses. Otro punto para resaltar es el factor  $(1 - T)$ , que como ya hemos mencionado previamente, no es más que el escudo fiscal generado por el apalancamiento.

El procedimiento para calcular el WACC puede ser resumido en tres pasos:

1. Evaluar la estructura de capital de la empresa y establecer la importancia relativa de cada uno de sus componentes.
2. Calcular el coste de oportunidad de cada fuente de financiación teniendo en cuenta el efecto de los impuestos.
3. Calcular el WACC de la empresa como la media ponderada de los costos estimados en el punto anterior.

### **Paso 1: Evaluación de la estructura de capital de la empresa**

Para el desarrollo del primer paso es necesario tener en cuenta el momento en el que se realiza el análisis, ya que tanto los componentes de las fuentes de financiación como también las tasas de rendimiento o costes de oportunidad de dichas fuentes deben ser valorados según el mercado y no según el valor en los libros de los títulos de la empresa. Los valores de mercado representan los valores relativos al momento del análisis, lo que refleja el hecho de que el WACC es una estimación del coste de oportunidad del capital a la fecha en la que se realiza la evaluación del proyecto. Generalmente, se asume que el WACC utilizado a lo largo del proyecto será constante, es decir que se asumirá implícitamente que cada peso de cada fuente de financiación, los costes del capital de la deuda y los recursos propios y el tipo impositivo de la empresa son constantes. Esta decisión puede resultar razonable para muchos casos. Sin embargo, hay situaciones en las que las políticas de financiamiento son modificadas durante la vida del proyecto, lo que genera variaciones en los componentes del WACC y, consecuentemente, una tasa de descuento diferente.

## **Paso 2: El costo de la deuda y el costo del capital propio.**

### Cálculo del Costo de la deuda

Es la tasa de interés de mercado a la que la empresa puede financiarse. Generalmente, la tasa de interés a la que una empresa puede obtener financiamiento está estrictamente influenciada por el nivel de riesgo del entorno en el que se desarrolla, es decir, el país dónde lleva adelante su principal actividad. A mayor nivel de riesgo, mayor será la prima que deberá afrontar la compañía al endeudarse (Ver Anexo I). Como se puede ver en la ecuación correspondiente al cálculo del WACC, dicho interés es corregido por el escudo fiscal, arribando a una tasa efectiva menor a la tasa de deuda gracias al beneficio anteriormente abordado. Nuevamente, la ecuación es la siguiente:

$$\text{Costo de la deuda} = k_d (1 - T)$$

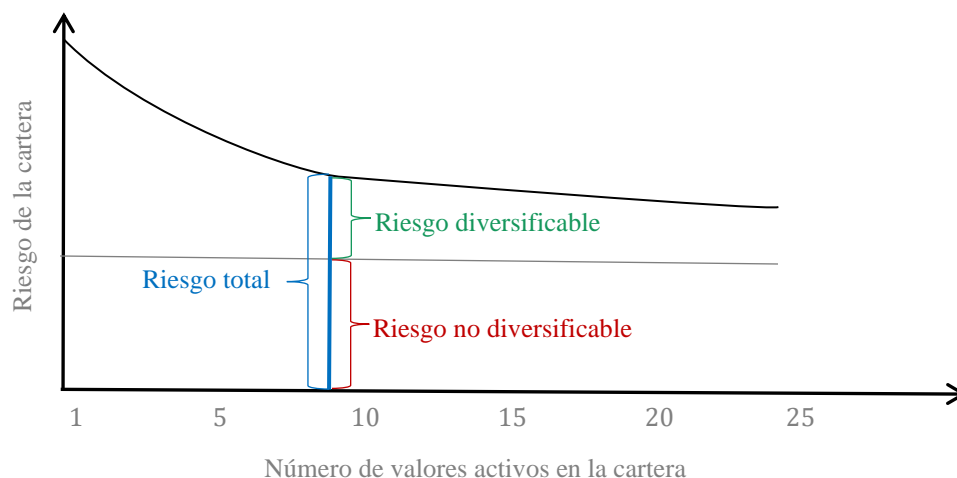
### Cálculo del Costo del capital propio

Es la mínima tasa de retorno que se debe obtener sobre la parte de un proyecto financiado con capital propio. Es por eso que se trata de un costo de oportunidad y no de un costo explícito. Para arribar a la tasa mencionada anteriormente suelen utilizarse diversos métodos, pero en este trabajo se hará hincapié en desarrollar el método del CAPM.

### Método del CAPM

El **método del CAPM** aborda la cuestión sobre cómo medir el riesgo y expresarlo en una tasa objetiva. Intuitivamente, el riesgo relevante de una acción queda determinado por la medida en que contribuye a la volatilidad global de una cartera bien diversificada. Existen dos componentes en el riesgo. El primero corresponde a la variabilidad que influye en el riesgo de una cartera diversificada, y el segundo a la variabilidad que no contribuye a dicho riesgo. Estos son denominados **riesgo sistemático o riesgo no diversificable** y **riesgo no sistemático, riesgo específico o riesgo diversificable**, respectivamente. Dependiendo del nivel de variabilidad, las acciones deberían presentar un mayor nivel de rentabilidad. Esto significa que, si una acción está sujeta a riesgos sistemáticos, los cuales aumentan su versatilidad, deberían tener rentabilidades elevadas dado que contribuyen en mayor medida a la variabilidad de las carteras diversificadas. Lo opuesto debería suceder con las acciones cuya variabilidad es baja, las cuales contienen riesgos no sistemáticos.

## Riesgo de la cartera y diversificación



Fuente: Gitman, Lawrence; Zutter, Chad (2012 p. 306): *Principios de administración financiera*

Tal como se visualiza en el gráfico, el riesgo total de un valor puede calcularse como la suma del riesgo no diversificable y el riesgo diversificable. Este último, conocido también como no sistemático, representa los riesgos que se atribuyen a causas fortuitas y pueden eliminarse a través de la diversificación, por ende, un inversor podría manejar este tipo de riesgo e incluso controlarlo. El gráfico expone que el riesgo diversificable desaparece gradualmente conforme se incrementa el número de acciones en la cartera, algunos ejemplos de este tipo de riesgo podrían ser, huelgas, demandas, acciones reguladoras, pérdida de alguna cuenta clave, entre otros. En cuanto al riesgo no diversificable, más conocido como riesgo sistemático, se atribuye a factores del mercado que afectan a todas las empresas, no se puede eliminar a través de la diversificación. En el gráfico este riesgo se representa mediante la línea horizontal por debajo de la cual nunca puede pasar la curva, sin importar si la cantidad de activos en una cartera aumenta. Algunos ejemplos podrían darse en el caso de atravesar una guerra, inflación, incidentes en la economía, incidentes internacionales, acontecimientos políticos entre otros.

Teniendo en cuenta esto, un inversionista podría crear una cartera de activos que elimine casi todo el riesgo diversificable, pero el único riesgo relevante sería el sistemático, ya que no puede controlarlo. La medición de este tipo de riesgo es de gran importancia para seleccionar los activos que posean características que se adapten y afronten las circunstancias de riesgo no diversificable.

El modelo CAPM es uno de los más adecuados para evaluar cómo hacer frente al riesgo no diversificable, ya que relaciona este riesgo no diversificable y los rendimientos esperados.



Por lo tanto, el CAPM puede expresarse relacionando la rentabilidad exigida esperada de una inversión con el riesgo sistemático:

$$k_e = k_{rf} + \beta_e (k_m - k_{rf})$$

$k_{rf}$	Tasa de interés libre de riesgo.
$\beta_e$	Beta, o riesgo sistemático de las acciones ordinarias de la empresa.
$k_m$	Rendimiento esperado de la cartera global de mercado.
$(k_m - k_{rf})$	Prima de riesgo del mercado.

Fuente: Elaboración propia.



- **Tasa libre de riesgo ( $k_{rf}$ )**

Es aquella tasa de rendimiento que se obtiene al invertir en un activo financiero que no tiene riesgo de incumplir su pago. El conocimiento de esta tasa es crítico, ya que a partir de ella se determina la tasa de descuento que se aplicará a los flujos de caja futuros. En la práctica, generalmente se utilizan los bonos del Estado de Estados Unidos, ya que el riesgo de incumplimiento es mínimo o nulo.

Para terminar de definir esta tasa, es necesario igualar el vencimiento de los flujos de caja con la tasa libre de riesgo. En la práctica, sin embargo, no suele realizarse este procedimiento. Lo que se sugiere es utilizar las tasas a corto plazo o, en otros casos, utilizar un tipo a largo plazo (a 10 o 20 años).

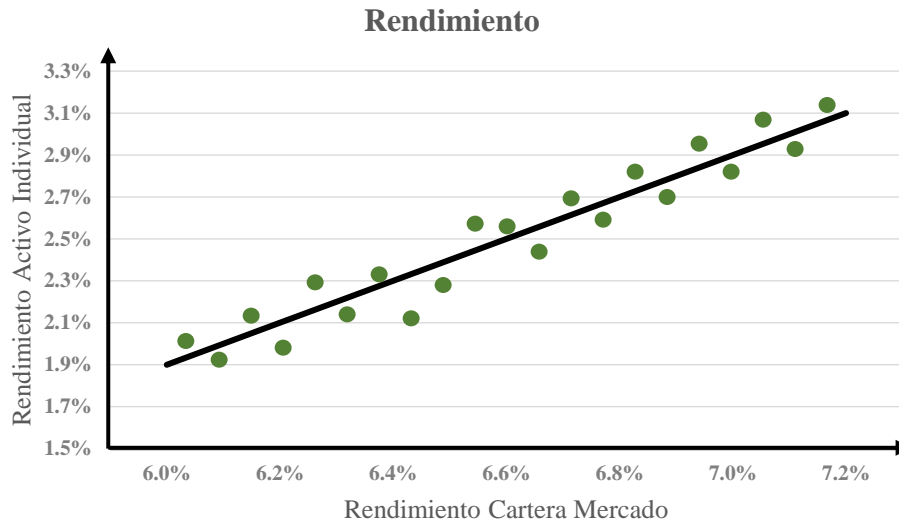
- **Beta ( $\beta_e$ )**

La estimación del  $\beta_e$  representa la sensibilidad del rendimiento de los recursos propios frente a variaciones en las tasas de rentabilidad de la cartera global de mercado, es decir, el riesgo marginal que un activo aporta a una cartera. En otras palabras, el beta mide el riesgo sistemático de cada inversión, aumentando o reduciendo la prima de riesgo del mercado; asocia la volatilidad del activo en cuestión con la volatilidad del mercado. El  $\beta_e$  de un activo mide la contribución de este a la varianza de una cartera de mercado. Se determina a partir del exceso de rendimiento de las acciones de la empresa y de una cartera de mercado que supere la tasa libre de riesgo. La ecuación se detalla a continuación:

$$(k_e - k_{rf})_t = \alpha + \beta_e (k_m - k_{rf})_t + e_t$$

$k_e$	Tasa de rentabilidad percibida al invertir en recursos propios de la empresa en el período $t$ .
$k_{rf}$	Tasa de interés libre de riesgo observado en el período $t$ .
$\alpha$	Término constante (término independiente).
$\beta_e$	Beta de los recursos propios de la empresa.
$(k_m - k_{rf})$	Prima de riesgo de los recursos propios.
$e_t$	Término de error (la parte de los rendimientos de los recursos propios que no se explica por los movimientos globales del mercado).

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Una vez calculado el nivel de Beta, es necesario analizar su significado:

- Si  $\beta > 1$ , el riesgo del activo individual se comporta de la misma forma que la cartera, pero en una mayor magnitud.
- Si  $\beta = 1$ , el riesgo del activo individual y de la cartera se comportan de igual manera y varían en la mismo volumen.
- Si  $\beta < 1$ , el riesgo del activo individual se comporta de la misma forma que la cartera, pero en una menor magnitud.
- Si  $\beta < 0$ , el riesgo de la cartera es inverso al riesgo del activo individual. Esta situación no suele ser frecuente.

Prima de riesgo del mercado

La **prima de riesgo** es la rentabilidad adicional que toda inversión debe proporcionar al inversor como consecuencia de tener que asumir determinado nivel de riesgo. Se formula siempre como algo “relativo al mercado”, sin tener en cuenta riesgos específicos del activo en cuestión; por ende, lo que determina es la relación entre “lo que hace nuestro valor” y “lo que hace el mercado”. Se obtiene como la diferencia entre la rentabilidad de la inversión riesgosa y la tasa libre de riesgo. Por lo tanto, cuanto mayor sea el nivel de riesgo asociado, mayor será la prima de riesgo exigida a la misma.

**Paso 3: Calcular el WACC como promedio ponderado del costo de capital propio y el costo de la deuda.**

El último paso de la determinación del costo promedio ponderado del capital consiste simplemente en la ponderación de los costos obtenidos en los dos pasos anteriores. La ponderación de cada costo viene dada por las siguientes ecuaciones:

$$\text{Proporción Deuda Financiera} = \frac{D}{D + E}$$

$$\text{Proporción Capital Propio} = \frac{E}{D + E}$$

Dónde:

D: Deuda Financiera

E: Patrimonio Neto

Profundizando un poco más, para calcular el valor de la empresa utilizando este método, se realiza la actualización de los free cash flows teniendo en cuenta el costo promedio ponderado de deuda y acciones o costo promedio ponderado de recursos (WACC).

El cálculo del WACC se obtiene ponderando como se dijo anteriormente, el costo de la deuda ( $K_d$ ) y el costo de las acciones ( $K_e$ ) en función de la estructura financiera de la empresa. La idea es realizar una valoración de la empresa en su conjunto, por ende, se debe considerar la rentabilidad exigida a la deuda y a las acciones en la proporción que financian la empresa.

$$E + D = \text{Valor actual [FCF; WACC]},$$

$$\text{donde WACC} = \frac{E K_e + D K_d(1 - T)}{D + E}$$

$D$	Deuda financiera o valor de mercado de la deuda
$E$	Patrimonio neto o valor de mercado de las acciones
$K_d$	Costo de la deuda antes de impuestos = rentabilidad exigida a la deuda
$T$	Tasa impositiva
$K_e$	Rentabilidad exigida a las acciones, que refleja el riesgo de las mismas

Fuente: Elaboración propia

Podría decirse que en la práctica se utiliza el costo promedio ponderado del capital para evaluar flujos netamente económicos, y para flujos de índole financiera se aplica el modelo de valoración de activos financieros (CAPM); ya que permite calcular, como se explicó anteriormente, la tasa de retorno apropiada y requerida para descontar los flujos de efectivo futuros que podría producir un activo financiero, dada la apreciación de riesgo de dicho activo. Concluyendo al tema recientemente desarrollado, podría decirse que Betas mayores a 1 indican que el activo en análisis tiene un riesgo mayor al promedio del mercado, mientras que betas menores a uno simbolizan un riesgo menor.

### **Evaluación de la inversión a partir de la utilización del VAN y la TIR**

A la hora de evaluar la posibilidad de invertir en un proyecto resulta indispensable visualizar tanto su viabilidad financiera como su rentabilidad. Para esto, dos de las herramientas más populares en el ámbito financiero son, el cálculo del valor actual neto y la tasa interna de retorno. Si bien luego pueden realizarse análisis más profundos y específicos, resulta importante en primera instancia conocer estos dos valores financieros.

Ambas fórmulas se relacionan de forma directa con el flujo de caja de los negocios y buscan hacer más preciso el cálculo del tiempo que un negocio tardará en recuperar su inversión inicial

El valor del proyecto es la suma de los flujos de caja actualizados, la cual, si bien brinda información crítica para el proceso de toma de decisiones, no resulta lo suficientemente completa para tomar el curso de acción más adecuada. El motivo de esta afirmación se basa en que el valor del proyecto representa una visión limitada de la inversión en su totalidad. Para sanear este problema, se utiliza el Valor Actual Neto (VAN), herramienta que consiste en englobar todas las entradas y salidas de caja de un proyecto desde el momento del primer desembolso (inversión inicial) hasta el último flujo generado, para así calcular el valor neto de un proyecto. En la práctica, este proceso consiste simplemente en la suma de la inversión inicial al valor del proyecto obtenido previamente, con la característica de que dicha inversión no será actualizada, es decir, al realizarse el desembolso en el inicio del proyecto, su factor de descuento será equivalente a uno y, por lo tanto, su valor inicial es equivalente a su valor actualizado.

Para entender cuál es la utilidad del VAN, primero hay que tener en cuenta que la tasa de descuento se analiza como un costo de oportunidad, es decir, si la empresa no realizara dicha inversión podría obtener un rendimiento del capital equivalente a la tasa de descuento. Es por eso que, a la hora de

realizar un proyecto, lo que se pretende es que su rendimiento sea mayor a la tasa de descuento, logrando un rendimiento mayor que el de su costo de oportunidad. A partir de esto se pueden establecer las distintas conclusiones que se generan a partir de la utilización del VAN:

- VAN positivo: Significa que el rendimiento obtenido por el proyecto es mayor que la tasa de descuento, es decir, mayor que su costo de oportunidad.
- VAN negativo: El rendimiento obtenido es menor que su costo de oportunidad o tasa de descuento, lo que significa que la empresa obtendría mejores resultados destinando la inversión en un proyecto alternativo.
- VAN igual a cero: El rendimiento logrado por el proyecto es equivalente a la tasa de descuento aplicada.

Ahora bien, el VAN brinda información en términos monetarios, es decir, expresado en moneda o dicho de otra forma en valores absolutos. Si lo que se quisiera es obtener la tasa del rendimiento del proyecto, habría que utilizar lo que se denomina **tasa interna de retorno (TIR)**, que es un proceso que consiste en la aplicación de una tasa de descuento que resulte en un VAN igual a cero. Matemáticamente se presenta de la siguiente manera:

$$\text{Desembolso de la inversión}_0 = \sum_{t=1}^N \frac{PFCF_t}{(1 + TIR)^t}$$

Como se puede observar, el VAN es un buen método para determinar la contribución esperada del proyecto al valor de los recursos utilizados. ¿Pero es el VAN el método más aconsejable para utilizar cuando la empresa tiene que decidir entre proyectos que compiten entre sí?

### **Proyectos mutuamente excluyentes**

Existen ocasiones donde la empresa se encuentra en una situación en la que debe analizar diversas alternativas y elegir solamente una de ellas, ya sea por limitaciones en su financiación o por la misma naturaleza de los proyectos. Estos proyectos son denominados inversiones mutuamente excluyentes, ya que la elección de una implica dejar de lado las demás. En este caso, dado la variedad de flujos que pueden presentar los distintos proyectos, es más aconsejable utilizar el método de la TIR, ya que permite comparar cada uno de los proyectos desde el mismo punto de vista, dejando de lado esa variabilidad a la que nos habíamos referido previamente. Como la TIR se presenta como un valor porcentual, podemos determinar fácilmente cuál es la opción preferible,

ya que lógicamente, cuanto más elevada la TIR, mayor será el rendimiento del proyecto. Para aclarar un poco esta situación, debemos explicar el porqué de la limitación de utilizar el VAN en estos casos:

El VAN de una alternativa puede ser mucho mayor al de otras, pero eso no significa que también lo sea la TIR. Cuando los fondos de inversión son limitados, se debe tener en cuenta la opción que brinde más beneficios a partir del desembolso realizado, así como la rapidez con la que los proyectos devuelven la inversión, de modo de que dichos fondos puedan ser reinvertidos para continuar con la generación de beneficios. Es por esto que la TIR se presenta como una mejor alternativa en estos casos.

Hasta el momento, todo el análisis del proyecto se ha basado en estimaciones inciertas y, por lo tanto, no brindan un elevado nivel de seguridad como para tomar una decisión fundada sobre si llevar adelante o no un proyecto. Dado que es posible que exista un error en la estimación, será necesario aplicar nuevos procedimientos que complementen y amplíen la información recabada hasta el momento. Nos referimos a lo que se denomina como análisis de sensibilidad, pero más concretamente a los análisis de escenarios y, análisis de sensibilidad del punto muerto.

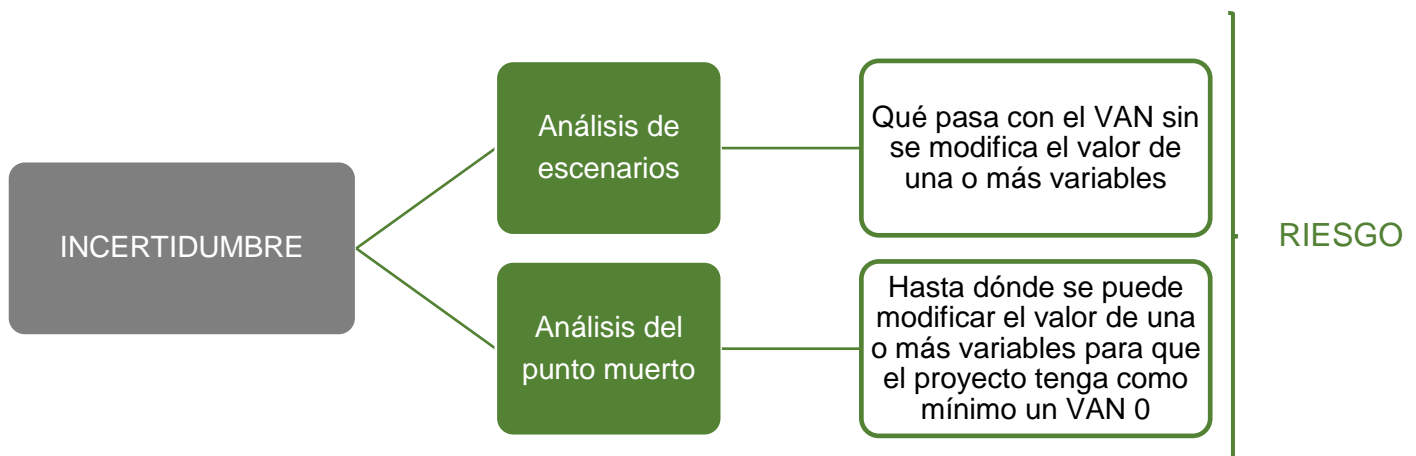
### **Análisis del riesgo del proyecto**

Cuando se conocen los flujos de caja futuros, es fácil determinar el valor de una oportunidad de inversión. Sin embargo, los proyectos se desarrollan en un mundo rodeado de incertidumbre, y, por lo tanto, resulta muy difícil predecir con exactitud el correcto comportamiento de los flujos de caja. Es por eso que se han desarrollado diversas herramientas que permiten a los analistas afrontar estas complicaciones generadas por dichas imprecisiones.

Cabe aclarar que los resultados obtenidos luego de la aplicación de los criterios de evaluación no miden con exactitud la rentabilidad de un proyecto, sino que simplemente el resultado de uno de los tantos escenarios que pueden darse luego en la realidad. A la hora de tomar una decisión sobre la aceptación o rechazo de un proyecto no debe basarse únicamente en el resultado de un VAN positivo o negativo, ya que como resulta tan difícil predecir el comportamiento futuro de las variables, y consecuentemente el resultado del proyecto, es imperativo entender los fundamentos que originan la rentabilidad de la inversión y la no ocurrencia de algún parámetro considerado en el cálculo del resultado.

La correcta aplicación de estas herramientas permite a la empresa, anticiparse a las variaciones que se dan en los contextos de incertidumbre, con el objetivo de medir el impacto que estas variaciones podrían ocasionar y diseñar cursos de acción que permitan no solo mitigar los riesgos sino también reaccionar adecuadamente.

A la hora de evaluar un proyecto es importante saber distinguir entre los conceptos de riesgo e incertidumbre. Por un lado, el riesgo considera que los supuestos de la proyección se basan en probabilidades de ocurrencia que pueden ser estimadas, podría decirse que a la hora de analizar el riesgo los posibles escenarios y sus resultados son conocidos. También existen antecedentes históricos para estimar una distribución de frecuencia. Por otro lado, la incertidumbre enfrenta una serie de eventos futuros a los que resulta imposible asignar una probabilidad, en otras palabras, los escenarios o la distribución de frecuencia de sus resultados se desconocen.



Fuente: Elaboración propia.

Es necesario aclarar que, si bien todas estas herramientas nos permiten traducir e interpretar los riesgos asociados al proyecto, a la hora de la toma de decisiones es importante reconocer que cada individuo presenta diferentes preferencias y aversión al riesgo. Por lo tanto, inversionistas con la misma información recabada podría llegar a tomar decisiones completamente opuesta basándose en su perfil de inversor.



En este apartado se desarrollarán dos herramientas para disminuir el nivel de incertidumbre:

1. Análisis de escenarios.
2. Análisis de sensibilidad del punto muerto

Estos instrumentos aportan información que se pueda emplear para comprender cuales son los elementos críticos que influyen en el fracaso o éxito de un proyecto. El analista definirá las fuentes de riesgos e intentará mitigarlos, de ser posible. De lo contrario, señalará la necesidad de vigilarlos atentamente durante la vida del proyecto.

Todas estas herramientas pueden clasificarse en un mismo grupo, las cuales se denominan simulaciones deterministas. En esta categoría se encuentran las herramientas mencionadas en los puntos 1 y 2, donde ante una modificación en el valor de una variable el resultado obtenido es el mismo.

### **Análisis de escenarios**

Es una técnica que le permite a los analistas estudiar los distintos cambios que se producen en las variables de los flujos de caja cuando las estimaciones de la inversión experimentan cambios, es decir, cómo se comporta la inversión a partir de diversas situaciones o escenarios que difieren de lo proyectado en el cálculo inicial del VAN. Un escenario no es más que la descripción de la interacción de un conjunto de factores que pueden presentarse, los cuales generalmente tienen un impacto relevante a la hora de analizar un proyecto. Algunos de esos cambios se pueden presentar en variables como la duración del proyecto, la inversión inicial, la evolución de los ingresos o gastos operativos, el margen bruto de beneficios, las ventas iniciales, etc. Las causas generadoras de las variaciones pueden darse tanto por situaciones internas bajo el control de la empresa, como también por externas, cuyo control excede a la empresa.

Esta herramienta resulta extremadamente útil a la hora de analizar riesgos, pero, dado que el número de escenarios posibles es prácticamente ilimitado, no existe una forma sistemática de definir los distintos tipos de escenarios. Es por eso que, al igual que en los distintos instrumentos que se desarrollan hasta el momento, cada situación depende de la interpretación particular que cada analista desarrolle a partir de su experiencia e intuición.

En la práctica, suelen llevarse a cabo como mínimo tres escenarios, el más probable, el optimista y el pesimista:

- Escenario más probable: Como lo dice su definición, se trata del escenario con mayor probabilidad de ocurrencia y, por lo tanto, no significa que el escenario sea positivo o negativo.
- Escenario pesimista: Parte de las premisas y valoraciones del contexto más probable y modifica algunas o todas las variables de forma negativa, reduciendo el beneficio esperado respecto del escenario más probable.
- Escenario optimista: Para la construcción de esta situación, se realiza lo opuesto a lo realizado en el escenario pesimista, logrando una expectativa que supera aquella establecida en el escenario más probable.

Una vez desarrollados dichos escenarios, se utilizarán como punto de partida para la generación de estrategias, lo cual permitirá adaptarlas y personalizarlas de acuerdo a los resultados obtenidos en las creaciones de los distintos supuestos. En este caso se han mencionado tres tipos de escenarios, sin embargo, otra práctica habitual es la de adaptar cada escenario a un supuesto particular, de forma de poder calcular el impacto que dicha variación genera en el contexto del proyecto. A partir de estos nuevos resultados, nuevamente se podrán predeterminar estrategias específicamente desarrolladas para hacer frente a los distintos supuestos, ya sea para intentar reducir el riesgo ante una situación adversa o para capitalizar una oportunidad presentada.

### **Análisis de sensibilidad del punto muerto**

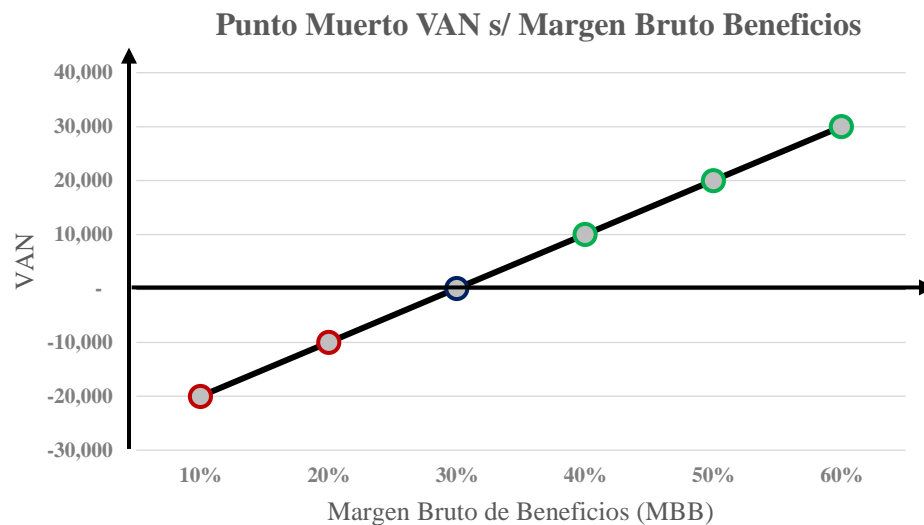
Este análisis consiste en determinar los valores críticos de cada factor del proyecto que hagan que el VAN se iguale a cero. Uno de los supuestos más importantes de esta herramienta es el hecho de que sólo se analiza las consecuencias de las variaciones de un factor crítico a la vez. Este procedimiento permite determinar cuáles son aquellos factores más críticos en la inversión y el nivel de variación máximo aceptable para que el proyecto pueda seguir siendo considerado viable y no se descarte. En la práctica se pueden utilizar métodos como la función “Buscar objetivo” de Excel o el “Backsolver” en Lotus que facilitan la determinación de estos parámetros, y a partir de los resultados obtenidos, se identifican los componentes más nocivos. A continuación, se presentará un procedimiento práctico:

1. Se presenta cada variable y se determina su valor esperado (el valor determinado para el cálculo inicial del VAN).
2. Se calcula el valor crítico de cada variable (valor que haría cero el VAN).

3. Se compara el valor esperado y el valor crítico y se calcula su variación porcentual.
4. Se repiten los pasos anteriores individualmente para la totalidad de las variables seleccionadas, y se determinan las más influyentes, es decir, las que presentan las menores variaciones porcentuales analizadas en el punto anterior.

¿Por qué las variables que presentan menor variación son las más críticas? La respuesta es simple: una mínima variación en dichas variables puede no sólo lograr que el VAN sea igual a cero, sino peor, puede hacerse negativo. Cuando un factor necesita una variación porcentual elevada para que el VAN sea igual a cero, no deja de ser importante, sino que presenta un nivel de importancia relativo menor a los factores críticos.

Uno de los factores comúnmente analizado cuando se aplica la herramienta en cuestión es la implicancia del margen bruto de beneficios sobre el VAN. Para analizar dicho comportamiento se necesita calcular el VAN del proyecto en diferentes niveles de margen bruto. A continuación, se presenta un gráfico como ejemplo del análisis mencionado:



Fuente: Elaboración propia.

Sabiendo cuáles son las variables más importantes, los analistas pueden buscar información adicional para intentar determinar con mayor exactitud los valores probables de cada una de ellas, para intentar reducir aún más el nivel de incertidumbre que se traduce directamente en el nivel de riesgo del proyecto.

Si bien el análisis de sensibilidad del punto muerto resulta extremadamente útil para identificar las variables que necesitan un nivel elevado de atención y estudio, el procedimiento presenta sus limitaciones:

- Sólo permite la variación de un factor, mientras el resto se mantienen fijos. Esta restricción puede generar resultados distorsionados ya que deja de lado cualquier correlación que pueda haber entre dos o más variables.
- No existe certeza sobre la probabilidad de ocurrencia del comportamiento de cada variable, lo que se traduce nuevamente en incertidumbre.
- No existe una manera formal de traducir o incorporar la correlación entre las distintas variables.

Es necesario aclarar que esta herramienta por sí sola es insuficiente para una correcta toma de decisiones. Sin embargo, se trata de uno de los análisis más claros para evidenciar cuales son las variables que podrían llegar a generar un mayor impacto en los resultados esperados del análisis y hasta que medida estas pueden variar sin afectar la viabilidad del proyecto.

## **ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN EN EL SECTOR ENERGÉTICO**

En el mundo moderno, la energía eléctrica es la base para el desarrollo de industrias básicas que determinan el progreso de una sociedad ya que hoy en día forma parte de todas las esferas de la actividad humana, desde la industria y la agricultura, hasta la ciencia y el espacio. Por este motivo, en los países industrializados la tasa de crecimiento y desarrollo del sector energético suele superar la de las otras industrias.

Al igual que en muchos otros mercados, el mercado eléctrico, a través de diferentes transacciones comerciales, funciona equilibrando la oferta y la demanda. Sin embargo, a diferencia de otros mercados, la energía es un bien complejo y costoso de almacenar, y por lo tanto, la oferta y la demanda suelen ser constantes, generando un flujo de abastecimiento las 24 horas del día, los 365 días del año.

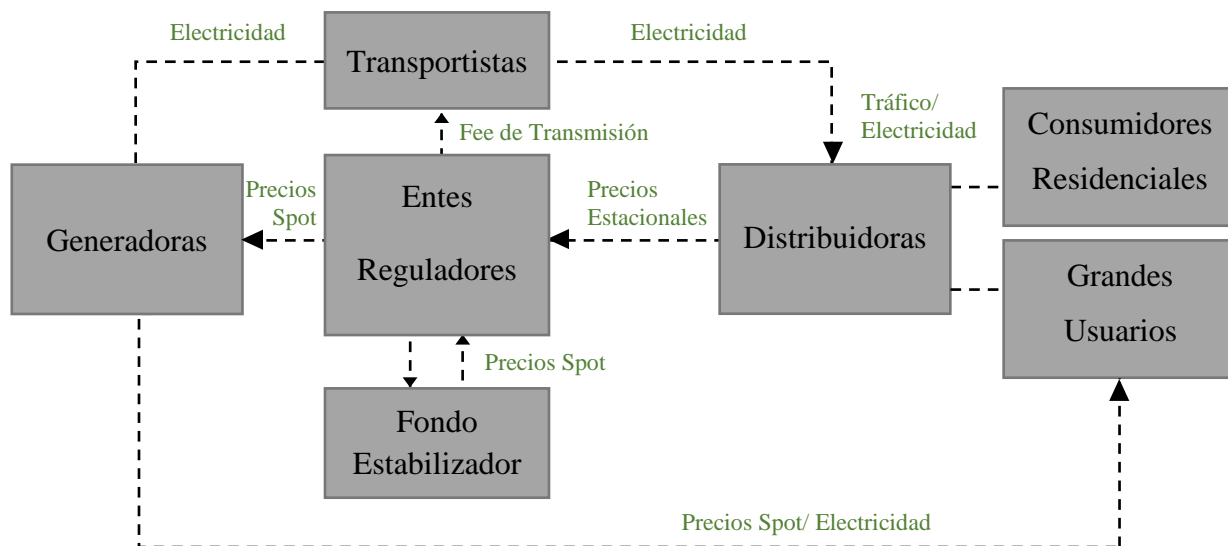
El sector energético de Argentina puede dividirse en dos grandes categorías, por un lado, se puede encontrar la energía que se abastece a través del Sistema Argentino de Interconexión; y por el otro, la energía autoabastecida por fuera de este. Esta segunda rama toma especial importancia ya que generalmente se trata de generación distribuida en locaciones aisladas donde no hay acceso a las líneas de alta tensión de este sistema, y por lo tanto, en definitiva, se comporta como un mercado privado de oferta y demanda energética, con menor influencia regulatoria al compararse con el SADI. El sistema eléctrico argentino se conforma por diferentes actores, cada uno cumpliendo una función dentro de la cadena de suministro, desde la generación de la energía eléctrica hasta su posterior consumo en hogares o industrias. Los actores involucrados son los siguientes:

- Entes reguladores.
- Compañías generadoras.
- Compañías transportistas.
- Compañías distribuidoras.
- Consumidores residenciales.
- Grandes usuarios.

Las operaciones entre los participantes mencionados anteriormente se llevan a cabo a través del Mercado Eléctrico Mayorista, también conocido como MEM, el cual consiste en:

- Un mercado a término, donde las cantidades, precios y condiciones contractuales son acordadas por vendedores y compradores.
- Un mercado spot, donde los precios son establecidos por hora en función del costo económico y de producción.
- Un sistema estabilizado de precios al contado a través de precios estacionales, establecidos semestralmente.

El siguiente gráfico muestra el circuito de interacciones entre los diversos actores del MEM.

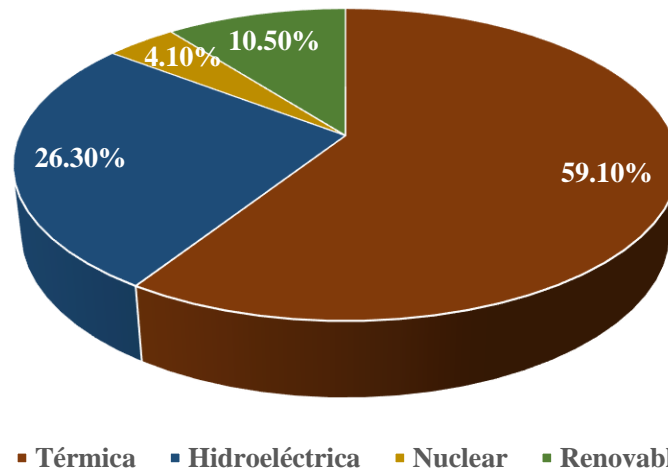


Fuente: Pampa Energía: “El sector eléctrico de Argentina”

Toda la actividad dentro del MEM se encuentra regulada por leyes y normas que establecen los conceptos básicos del sector y fijan los lineamientos generales en los que se desenvuelve. Los entes reguladores designados para llevar a cabo dichas tareas son la Secretaría de Energía, responsable de fijar las normas y el Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE), que además de controlar, se encarga de establecer las bases de cálculo de las tarifas para distribuidores y transportistas. A su vez, el MEM es administrado por la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico, CAMMESA, una sociedad anónima sin fines de lucro integrada en partes iguales por el Estado Nacional, las asociaciones de distribuidores, generadores, transportistas y grandes usuarios. CAMMESA es la entidad encargada de realizar de despacho técnico y económico de la generación disponible, de efectuar las transacciones y realizar las evaluaciones técnicas de las solicitudes de acceso al Sistema Argentino de Interconexión o SADI, dictando los

procedimientos técnicos que se utilizan en la operación. Actualmente en el SADI existen diez tipos de tecnologías de generación eléctrica, de ciclo combinado, hidráulica, turbina a gas, turbo vapor, eólica, nuclear, motor diésel, minihidro, solar y biogás o biomasa.

**Matriz Energética SADI - 2022**



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del informe trimestral de coyuntura energética tercer trimestre 2022. Secretaría de Energía de Argentina.

La generación térmica es la más utilizada y puede clasificarse en distintas categorías; de ciclo combinado, turbo vapor, turbo gas y diésel. En 2022 continúa siendo el principal recurso para abastecer la demanda, tanto con gas natural como con combustibles líquidos, alcanzando el 59.10% de la matriz energética. El segundo tipo de tecnología más utilizada en Argentina se trata de la hidroeléctrica, abarcando el 26.30% del total de la matriz. Por último, nos encontramos con la energía nuclear y la renovable (tecnología de generación solar, eólica y biogás/biomasa), alcanzando el 4.10% y el 10.50% respectivamente. A continuación, se detalla un cuadro representando la participación de las 10 tecnologías utilizadas dentro de la matriz energética de Argentina:

Tecnología	MW - 2022	%
Ciclos Combinados [T]	13.503	31.40%
Hidráulica [H]	10.834	25.20%
Turbina a Gas [T]	5.956	13.90%
Turbo Vapor [T]	4.251	9.90%
Eólica [R]	3.291	7.70%
Nuclear [N]	1.755	4.10%
Motor Diesel [T]	1.688	3.90%
Solar [R]	1.060	2.50%
Minihidro [H]	511	1.10%
Biogás/Biomasa [R]	139	0.30%
<b>Total</b>	<b>42.988</b>	<b>100%</b>

[T] - Térmica / [H] - Hidroeléctrica / [R] - Renovable / [N] - Nuclear

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del informe trimestral de coyuntura energética tercer trimestre 2022. Secretaría de Energía de Argentina.

En el Anexo II se puede observar un mapa del sistema eléctrico nacional junto con los actores que forman parte del SADI.

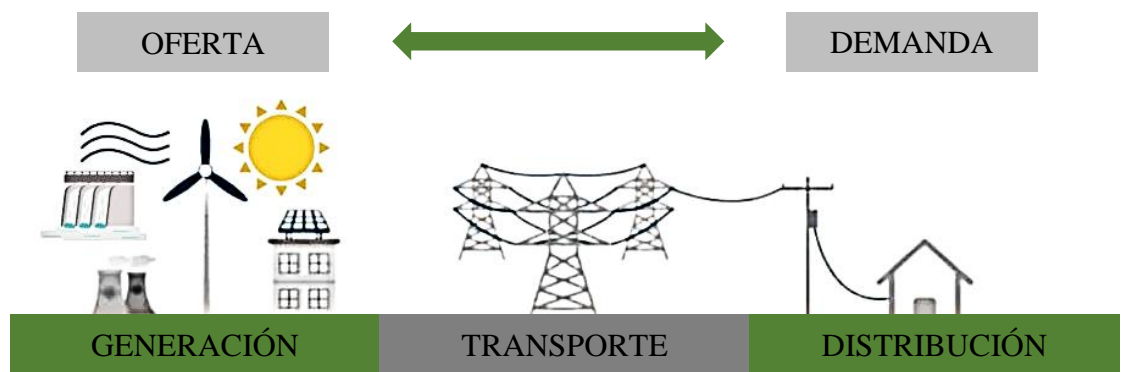
Los transportistas son los encargados de transportar la energía eléctrica desde las centrales de generación hacia los centros de consumo, siendo su principal objetivo el de operar y mantener la red que les ha sido concesionada. El sistema de transporte de electricidad se encuentra segmentado en dos partes; por un lado, el sistema de transporte de energía en alta tensión y por el otro, el sistema de redes de transporte por distribución troncal. El transporte de energía, considerado servicio público, opera en mercados cautivos quedando sujeto a la regulación del ENRE, que de acuerdo con lo mencionado anteriormente fija las tarifas y controla la calidad de los servicios prestados.

Los distribuidores, por otro lado, proporcionan el servicio de energía eléctrica dentro del área geográfica de su concesión a los usuarios finales que lo soliciten. Son los responsables de garantizar la provisión ininterrumpida de energía a los usuarios, de definir la calidad del servicio



y asumir las inversiones de expansión en el sistema de transmisión y distribución. La suma de las inversiones y los costos de operación y mantenimiento del sistema de distribución junto con el precio de la energía adquirida al MEM determinan la remuneración percibida por los distribuidores.

Por último, los consumidores de energía eléctrica se dividen en dos grupos, los usuarios residenciales y los grandes usuarios, estos últimos con capacidad de abastecerse adquiriendo energía tanto del distribuidor de su área como de un generador, haciendo frente a los costos relacionados a la distribución y transporte.



- Generación Térmica
- Generación Nuclear
- Generación Hidroeléctrica
- Generación Renovable
- A través de líneas de alta tensión
- Usuarios Residenciales
- Grandes Usuarios

## **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

Se prevé la instalación de una central de generación termoeléctrica a gas diseñada para inyectar energía eléctrica para autoabastecer directamente al cliente, sin pasar por el Sistema Argentino de Interconexión. El principal motivo se debe a que, al tratarse de una locación extremadamente aislada en el sur de la provincia de Mendoza, aún no existe acceso a las líneas del SADI. El predio seleccionado para la construcción se ubica en el sur de la provincia, y fue seleccionada estratégicamente ya que se encuentra dentro de los límites de la formación geológica denominada Vaca Muerta, donde ya se encuentra un gasoducto en pleno funcionamiento. La central térmica utilizará gas de yacimiento como único combustible, aprovechando al máximo la capacidad gasífera de una de las formaciones de shale gas más grandes del planeta. La tecnología aplicada a la central de generación termoeléctrica será de alta eficiencia ya que requerirá menor combustible por cada MW generado, reduciendo de forma exponencial las emisiones, mejorando las condiciones mínimas requeridas por las normativas medioambientales.

El proyecto a llevar a cabo cuenta con las siguientes etapas:

1. Desarrollo de la ingeniería.
2. Adquisición y fabricación de equipos e instalaciones.
3. Realización de la obra civil.
4. Realización del montaje de la central.
5. Realización del comisionado y puesta en marcha.
6. Operación y mantenimiento de la central en su conjunto.

La central estará conformada por un total de once motogeneradores cabinados, cada uno de los cuales puede entregar a régimen nominal y condiciones ISO 3046, una potencia eléctrica continua de 1.100 kW con una tensión de generación de 38 V (baja tensión) y una frecuencia de 50Hz.

Cada motogenerador se encontrará cabinado en Power Module, insonorizado, contando en su interior con la totalidad de los servicios auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento, incluyendo los tableros eléctricos de comando, medición, protecciones, indicadores de alarmas e iluminación de emergencia. Los equipos se completan con once transformadores elevadores de tensión de 0,4 kV (baja tensión) a 33 kV (media tensión), once radiadores con variador de velocidad de ventilación en función de temperatura, servicios auxiliares semiautomáticos para aceite, refrigerante, agua de servicio, aire comprimido y tableros eléctricos.

La central estará preparada para funcionar en modo paralelo con el sistema el 100% del tiempo, garantizando al sistema una potencia de 10.56 MW, luego de considerarse una pérdida del 4% a causa de la elevación de baja a media tensión y garantizando una disponibilidad del 95%.

*Potencia Garantizada*

$$= \text{Cant. Eq.} * \text{Pot. Nom.} * (100\% - \text{Pérdida de MT}) * (100\% - \text{Indisponibilidad})$$

$$\text{Potencia Garantizada} = 11 * 1.100 \text{ KW} * (100\% - 4\%) * (100\% - 5\%)$$

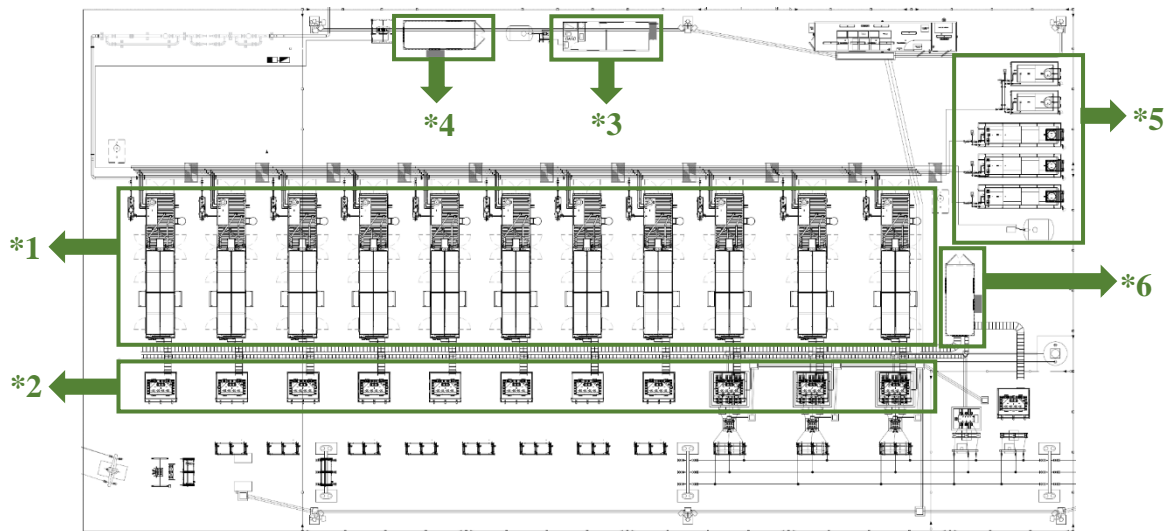
Detalle Potencia Garantizada	%	Potencia Total en KW
Potencia Nominal [11 Motogeneradores]	100%	12.100.00
Pérdida MT	4%	484.00
Indisponibilidad	5%	580.80
<b>Total</b>	<b>91.20%</b>	<b>11.035.20</b>

La central consumirá el gas de yacimiento previamente tratado por el correspondiente proveedor a través de un gasoducto de distribución 100% a cargo de este, es decir, sin costo asociado para el análisis del presente proyecto.

En forma detallada, las instalaciones de la central se conformarán por los siguientes elementos:

- Instalaciones para la generación.
  - Motogeneradores en Power Module. \*1
  - Radiadores. \*1
  - Transformadores. \*2
  - Sala de operación y control. \*3
  - Almacén. \*4
  - Tableros de comando y potencia.
- Sistema de gas combustible.
- Servicios auxiliares para los motogeneradores.
  - Sistema de carga y descarga de aceite. \*5
  - Sistema de carga y descarga de líquido refrigerante. \*5
  - Sistema de agua de servicio. \*5

- Sistema de drenaje de efluentes.
- Sistema de aire comprimido.
- Instalaciones eléctricas.
  - Sala eléctrica y tablero de servicios auxiliares. \*6
  - Canalización y cables de baja tensión.
  - Conexionado a tierra de los equipos.



## EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO

Habiendo definido las principales características técnicas del proyecto a llevar a cabo, se procederá con el desarrollo del proceso de evaluación económica, iniciándose tal como fue mencionado en el inicio del presente trabajo, a partir del establecimiento de la inversión inicial.

### Inversión inicial

La central de generación termoeléctrica a desarrollar tendrá un costo de inversión inicial aproximado de USD 10.375.000, el cual contempla los costos de equipamiento, materiales, obra civil, montaje, puesta en marcha y fletes necesarios para el correcto funcionamiento de la central, lo cual se detalla a continuación:

<b>1 – Equipamiento</b>
1.1 – Motogeneradores.
1.2 - Oficinas, pañol y demás instalaciones.
1.3 - Equipos auxiliares.
1.4 - Master control, interlock.
1.5 - Analizador de gases, cromatógrafos, separadores.
1.6 – Radiadores.
1.7 - Paquetizados power modules.
1.8 - Paquetizado sala de tableros.
1.9 - Transformadores de potencia.
<b>2 – Materiales</b>
2.1 - Materiales y equipamiento general de la central.
2.2 - Materiales para instalaciones eléctricas.
2.3 - Materiales para telemetría y comunicaciones.
2.4 - Materiales para instalaciones mecánicas.
2.5 - Materiales para instalaciones instrumentación y proceso.
<b>3 - Obra civil</b>
3.1 - Malla puesta a tierra.
3.2 - Cerco perimetral.
3.3 - Zanjeos, cámaras y cañeros.
3.4 - Fundaciones, bateas, cámaras decantadoras y plateas.
3.5 - Pozo absorbente.
<b>4 - Montaje, puesta en marcha y fletes</b>
4.1 - Mano de obra montaje.
4.2 – Alquileres.
4.3 – Fletes.
4.4 - Varios de obras.

El presente análisis contempla una amortización de la inversión en 10 años, siendo el 100% de la correspondiente inversión recuperable.

<b>Criterio de Amortización</b>				
<b>Total Inversión</b>	<b>USD</b>	<b>10,375,000</b>		
Inversión Recuperable en %	%	100%		
Inversión Recuperable en USD	USD	10,375,000		
Periodo de depreciación	Años	<b>10</b>		
Valor residual de activos recuperables	<b>Año</b>	<b>Depreciacion</b>	<b>Año</b>	<b>Residual</b>
	1	10%	1	90%
	2	10%	2	80%
	3	10%	3	60%
	4	10%	4	60%
	5	10%	5	50%
	6	10%	6	40%
	7	10%	7	30%
	8	10%	8	20%
	9	10%	9	10%
	10	10%	10	0%

### **Costos operativos**

El siguiente paso implica la determinación de los costos mensuales necesarios para mantener la normal operación de la central durante el plazo de 10 años, el cual se estima en USD 115.500. En este caso, tal como se detalla a continuación, los costos operativos pueden dividirse en dos categorías, fijos y variables:

<b>A - Costos operativos</b>
<b>A.1 - Costos Fijos</b>
<b>A.1.1 - Costo de personal (supervisión de la central).</b>
<b>A.1.2 - Costo de personal (operación de la central).</b>
<b>A.1.3 - Costo de personal (mantenimiento de la central).</b>
<b>A.1.4 - Costo de personal (H&amp;H de la central).</b>
<b>A.1.5 - Costo de M&amp;V del personal.</b>
<b>A.2 - Costos Variables</b>
<b>A.2.1 - Costo de fluidos.</b>
<b>A.2.2 - Costo de materiales (mantenimiento preventivo).</b>
<b>A.2.3 - Costo de materiales (mantenimiento correctivo).</b>

En el caso de los costos fijos, los costos contemplados incluyen principalmente los costos del personal asociado a las diferentes tareas a llevar a cabo durante la vida del proyecto con sus correspondientes gastos en movilidad y viáticos, es decir, tareas de supervisión, operación, mantenimiento e higiene y seguridad. Estos costos, tal como lo indica su categoría, deben ser tenidos en cuenta independientemente de la energía generada por la central, y es por eso que para el presente análisis se asume como criterio el 100% del costo fijo mensual relacionado con el personal durante los 10 años.


En el caso de los costos variables, los costos contemplados se encuentran estrictamente relacionados con la energía generada, por lo que, a mayor generación, mayor serán los costos asociados. Por un lado, se encuentran los costos de fluidos, tales como aceites, lubricantes y líquidos refrigerantes, componentes críticos a la hora de mantener un operación confiable. Por otro lado, se incluyen los costos de materiales por mantenimiento preventivos, es decir, los mantenimientos definidos y recomendados por cada uno de los fabricantes de los equipos utilizados para mantener el normal funcionamiento de los mismos y evitar tanto sus roturas como su indisponibilidad mecánica; y finalmente, se incluyen los materiales relacionados con los mantenimientos correctivos, los cuales, a diferencia de los preventivos, son utilizados ante las roturas de equipos y son estimados a partir de la experiencia obtenida de la utilización del equipamiento a lo largo de los años. El criterio utilizado para el cálculo de los costos variables contempla una disponibilidad del 95%, siendo el restante 5% destinado a la realización de los mantenimientos preventivos y correctivos.

### **Otras Variables del Proyecto**

En este apartado se definen las demás variables que impactan en el proyecto. Un indicador que resulta importante de analizar es el Overhead o gastos generales, que si bien no están estrictamente relacionados con el servicio de generación aquí ofrecido, son necesarios por el mero hecho de tener una actividad en funcionamiento. En este caso en particular el criterio definido contempla un 5% de la facturación del proyecto destinado a cubrir este tipo de gastos. Por otro lado, se definió un plazo de 60 días, o 2 meses respecto a las cobranzas. Finalmente, en materia impositiva y de acuerdo con lo detallado en la imagen a continuación, se aplicaron las alícuotas correspondientes en concordancia con la normativa vigente.

<b>Criterio de Otras Variables</b>		
<b>Overhead</b>		
Overhead	%	<b>5%</b>
<b>Capital de Trabajo</b>		
Cuentas por cobrar	Meses	<b>2</b>
Cuentas por pagar	Meses	<b>0</b>
<b>Impuestos</b>		
IIBB - Imp. sobre Ingresos Brutos	%	<b>5.00%</b>
Impuesto ley 25.413 por creditos	%	<b>0.40%</b>
Impuesto ley 25.413 por debitos	%	<b>0.40%</b>
Impuesto a las Ganancias	%	<b>35.00%</b>

Se definió la tasa a la que se descontarán los flujos de fondos futuros aplicando la metodología del WACC detallada anteriormente, alcanzando una tasa del 11,52%. En el cuadro a continuación se detalla y fundamenta los principales componentes aplicados en la fórmula del costo promedio ponderado del capital.

<b>Criterio para la definición de la tasa de descuento</b>		
<b>WACC = <math>K_e * W_e + K_d * (1-T) * W_d</math></b>		
$K_e = K_{rf} + \beta_e * (K_m - K_{rf})$		
K <sub>rf</sub> = Tasa Libre de Riesgo	3.64%	Ver Anexo III - Rendimiento del Bono a 10 años del Tesoro de EEUU.
$\beta_e$ = Beta de la industria	0.90	
$(K_m - K_{rf})$ = Riesgo País Argentina (1.729 PB)	17.29%	Ver Anexo I - Riesgo País LATAM y global en su conjunto en el 2022.
K <sub>e</sub>	19.20%	
$W_e = E/(E+D)$	60%	
K <sub>d</sub>	0%	Ver Anexo IV - Licitaciones Obligaciones Negociables Argentina 2022.
(1-T)	65%	
$W_d = D/(E+D)$	40%	
		
<b>WACC</b>	<b>11.52%</b>	

## FLUJO DE FONDOS DEL PROYECTO

Para una correcta evaluación del flujo de fondos se realizaron los correspondientes análisis de escenarios, es decir se calculó el VAN y la TIR del proyecto bajo el escenario probable, pesimista y optimista de acuerdo a lo desarrollado en apartados anteriores. Tal como se explicó el objetivo



de este análisis radica en conocer el impacto que generaría la variación de un conjunto de variables. A modo de síntesis, el impacto de estas fluctuaciones en el VAN y la TIR es el siguiente:

Escenario	VAN	TIR
Probable	1.020.939	13,69%
Pesimista	-1.662.735	7,78%
Optimista	2.875.403	17,46%

## Escenario probable:

10 Años		
Potencia garantizada	MW	11.04
Tarifa Potencia Instalada por MW/Hs	USD/Hs	46.00
Horas Mensuales	Hs	730
Facturación Mensual	USD/mes	370,555
Costo Fijo + Variable	USD/mes	115,500
Periodo de evaluación	Años	10

### Flujo de Fondos

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
<b>Inversión</b>	(10,375,000)											(10,375,000)
Facturación		4,446,664	4,446,664	4,446,664	4,446,664	4,446,664	4,446,664	4,446,664	4,446,664	4,446,664	4,446,664	44,466,636
Costos operativos (Fijo + Variable)		(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(13,860,000)
Overhead		(222,333)	(222,333)	(222,333)	(222,333)	(222,333)	(222,333)	(222,333)	(222,333)	(222,333)	(222,333)	(2,223,332)
Variación de capital de trabajo		(741,111)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(741,111)
Recupero del capital de trabajo		-	-	-	-	-	-	-	-	-	741,111	741,111
Valor terminal		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Impuestos		(776,488)	(791,013)	(791,013)	(791,013)	(791,013)	(791,013)	(791,013)	(791,013)	(791,013)	(791,013)	(7,895,602)
<b>Flujo de Fondos</b>	(10,375,000)	1,320,732	2,047,318	2,047,318	2,047,318	2,047,318	2,047,318	2,047,318	2,047,318	2,047,318	2,788,428	10,112,703
Factor de descuento	1.00	1.12	1.24	1.39	1.55	1.72	1.92	2.15	2.39	2.67	2.98	
<b>Flujo de Fondos descontado</b>	(10,375,000)	1,184,294	1,646,171	1,476,114	1,323,625	1,186,888	1,064,277	954,332	855,745	767,343	937,149	

<b>VAN en USD</b>	<b>1,020,939</b>
<b>TIR</b>	<b>13.69%</b>
<b>WACC</b>	<b>11.52%</b>

<b>Inversión</b>	<b>10,375,000</b>
Valor recuperable al finalizar el contrato	-

Año	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Total
<b>Depreciación de la inversión</b>		1,037,500	1,037,500	1,037,500	1,037,500	1,037,500	1,037,500	1,037,500	1,037,500	1,037,500	1,037,500	10,375,000

### Impuestos

Año	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Total
IIBB		222,333	222,333	222,333	222,333	222,333	222,333	222,333	222,333	222,333	222,333	2,223,332
Impuesto ley 25.413 por créditos		17,609	17,609	17,609	17,609	17,609	17,609	17,609	17,609	17,609	17,609	176,088
Impuesto ley 25.413 por débitos	41,500	7,323	7,323	7,323	7,323	7,323	7,323	7,323	7,323	7,323	7,323	73,227
Impuesto a las Ganancias	-	529,223	543,748	543,748	543,748	543,748	543,748	543,748	543,748	543,748	543,748	5,422,955
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>	<b>41,500</b>	<b>776,488</b>	<b>791,013</b>	<b>791,013</b>	<b>791,013</b>	<b>791,013</b>	<b>791,013</b>	<b>791,013</b>	<b>791,013</b>	<b>791,013</b>	<b>791,013</b>	<b>7,895,602</b>

### Cálculo del Impuesto a las Ganancias

Año	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Total
Facturación neta de IIBB		4,224,330	4,224,330	4,224,330	4,224,330	4,224,330	4,224,330	4,224,330	4,224,330	4,224,330	4,224,330	42,243,304
Egresos impositivos	(41,500)	(1,633,265)	(1,633,265)	(1,633,265)	(1,633,265)	(1,633,265)	(1,633,265)	(1,633,265)	(1,633,265)	(1,633,265)	(1,633,265)	(16,332,646)
Amortización equipos		(1,037,500)	(1,037,500)	(1,037,500)	(1,037,500)	(1,037,500)	(1,037,500)	(1,037,500)	(1,037,500)	(1,037,500)	(1,037,500)	(10,375,000)
Costo venta equipos												-
Quebranto ejercicios anteriores		(41,500)										(41,500)
Resultado sujeto a impuesto	(41,500)	1,512,066	1,553,566	1,553,566	1,553,566	1,553,566	1,553,566	1,553,566	1,553,566	1,553,566	1,553,566	15,494,158
<b>Impuesto a las Ganancias</b>	<b>-</b>	<b>529,223</b>	<b>543,748</b>	<b>543,748</b>	<b>543,748</b>	<b>543,748</b>	<b>543,748</b>	<b>543,748</b>	<b>543,748</b>	<b>543,748</b>	<b>543,748</b>	<b>5,422,955</b>

### Capital de trabajo

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Capital de trabajo		741,111	741,111	741,111	741,111	741,111	741,111	741,111	741,111	741,111	741,111
Variación de Capital de trabajo		741,111	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Escenario pesimista:

Nuevos criterios asumidos con respecto al escenario más probable:

1. Overhead: 8% vs 5%.
2. Tarifa: USD/MW/Hs 41.40 vs 46.00 (Reducción del 10%).
3. Impuesto a las ganancias: 40% vs 35%.
4. Indisponibilidad: 7% vs 5%. (Nueva Potencia Garantizada: 10.802,88 KW)
5. Costo Fijo + Variable: USD 121.275 vs USD 115.500 mensual (incremento del 5%).

Criterio de Otras Variables		
<b>Overhead</b>		
Overhead	%	<b>8%</b> #1
<b>Capital de Trabajo</b>		
Cuentas por cobrar	Meses	<b>2</b>
Cuentas por pagar	Meses	<b>0</b>
<b>Impuestos</b>		
IIBB - Imp. sobre Ingresos Brutos	%	<b>5.00%</b>
Impuesto ley 25.413 por creditos	%	<b>0.40%</b>
Impuesto ley 25.413 por debitos	%	<b>0.40%</b>
Impuesto a las Ganancias	%	<b>40.00%</b> #3

10 Años		
Potencia garantizada	MW	<b>10.80</b> #4
Tarifa Potencia Instalada por MW/Hs	USD/Hs	<b>41.40</b> #2
Horas Mensuales	Hs	<b>730</b>
Facturación Mensual	USD/mes	<b>326,458</b>
Costo Fijo + Variable	USD/mes	<b>121,275</b> #5
Periodo de evaluación	Años	<b>10</b>

**Flujo de Fondos**

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
Inversión	(10,375,000)											(10,375,000)
Facturación		3,917,497	3,917,497	3,917,497	3,917,497	3,917,497	3,917,497	3,917,497	3,917,497	3,917,497	3,917,497	39,174,965
Costos operativos (Fijo + Variable)		(1,455,300)	(1,455,300)	(1,455,300)	(1,455,300)	(1,455,300)	(1,455,300)	(1,455,300)	(1,455,300)	(1,455,300)	(1,455,300)	(14,553,000)
Overhead		(313,400)	(313,400)	(313,400)	(313,400)	(313,400)	(313,400)	(313,400)	(313,400)	(313,400)	(313,400)	(3,133,997)
Variación de capital de trabajo		(652,916)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(652,916)
Recupero del capital de trabajo		-	-	-	-	-	-	-	-	-	652,916	652,916
Valor terminal		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Impuestos		(559,467)	(576,067)	(576,067)	(576,067)	(576,067)	(576,067)	(576,067)	(576,067)	(576,067)	(576,067)	(5,744,066)
<b>Flujo de Fondos</b>	<b>(10,375,000)</b>	<b>936,414</b>	<b>1,572,730</b>	<b>1,572,730</b>	<b>1,572,730</b>	<b>1,572,730</b>	<b>1,572,730</b>	<b>1,572,730</b>	<b>1,572,730</b>	<b>1,572,730</b>	<b>2,225,646</b>	<b>5,368,902</b>
Factor de descuento	1.00	1.12	1.24	1.39	1.55	1.72	1.92	2.15	2.39	2.67	2.98	
Flujo de Fondos descontado	(10,375,000)	839,678	1,264,573	1,133,937	1,016,796	911,756	817,568	733,109	657,375	589,465	748,006	

VAN en USD	<b>-1,662,735</b>
TIR	<b>7.78%</b>
WACC	<b>11.52%</b>

Escenario optimista:

Nuevos criterios asumidos con respecto al escenario más probable:

1. Tarifa: USD/MW/Hs 48.30 vs 46.00 (Incremento del 5%).
2. Impuesto a las ganancias: 30% vs 35%.
3. Indisponibilidad: 4% vs 5%. (Nueva Potencia Garantizada: 11.267,52 KW)
4. Costo Fijo + Variable: USD 109.725 vs USD 115.500 mensual (disminución del 5%).

Criterio de Otras Variables		
<b>Overhead</b>		
Overhead	%	<b>5%</b>
<b>Capital de Trabajo</b>		
Cuentas por cobrar	Meses	<b>2</b>
Cuentas por pagar	Meses	<b>0</b>
<b>Impuestos</b>		
II BB - Imp. sobre Ingresos Brutos	%	<b>5.00%</b>
Impuesto ley 25.413 por creditos	%	<b>0.40%</b>
Impuesto ley 25.413 por debitos	%	<b>0.40%</b>
Impuesto a las Ganancias	%	<b>30.00%</b>

#2

10 Años

Potencia garantizada	MW	11.27	#3
Tarifa Potencia Instalada por MW/Hs	USD/Hs	48.30	#1
Horas Mensuales	Hs	730	
Facturación Mensual	USD/mes	397,263	
Costo Fijo + Variable	USD/mes	109,725	#4
Periodo de evaluación	Años	10	

**Flujo de Fondos**

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
Inversión	(10,375,000)											(10,375,000)
Facturación		4,767,158	4,767,158	4,767,158	4,767,158	4,767,158	4,767,158	4,767,158	4,767,158	4,767,158	4,767,158	47,671,578
Costos operativos (Fijo + Variable)		(1,316,700)	(1,316,700)	(1,316,700)	(1,316,700)	(1,316,700)	(1,316,700)	(1,316,700)	(1,316,700)	(1,316,700)	(1,316,700)	(13,167,000)
Overhead		(238,358)	(238,358)	(238,358)	(238,358)	(238,358)	(238,358)	(238,358)	(238,358)	(238,358)	(238,358)	(2,383,579)
Variación de capital de trabajo		(794,526)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(794,526)
Recupero del capital de trabajo		-	-	-	-	-	-	-	-	-	794,526	794,526
Valor terminal		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Impuestos		(825,017)	(837,467)	(837,467)	(837,467)	(837,467)	(837,467)	(837,467)	(837,467)	(837,467)	(837,467)	(8,362,216)
Flujo de Fondos	(10,375,000)	1,592,557	2,374,633	2,374,633	2,374,633	2,374,633	2,374,633	2,374,633	2,374,633	2,374,633	3,169,160	13,383,783
Factor de descuento	1.00	1.12	1.24	1.39	1.55	1.72	1.92	2.15	2.39	2.67	2.98	
Flujo de Fondos descontado	(10,375,000)	1,428,038	1,909,354	1,712,108	1,535,240	1,376,642	1,234,429	1,106,906	992,558	890,022	1,065,107	

#1 y #3

#4

#2

VAN en USD	2,875,403
TIR	17.46%
WACC	11.52%

## ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PUNTO MUERTO DEL PROYECTO.

Para continuar el análisis y obtener información complementaria útil para la correcta toma de decisiones, se realizó en análisis de sensibilidad sobre la tarifa, los costos operativos, el impuesto a las ganancias, la potencia garantizada y la inversión inicial.

### Tarifa:

- Escenario Probable:  
USD 46.00 Mw/Hs. – VAN: USD 1.020.939
- Análisis sensibilidad del punto muerto:  
USD 42.75 Mw/Hs. – VAN: USD 0
- ✓ Variación máxima permitida: 7,6%

10 Años		
Potencia garantizada	MW	11.04
Tarifa Potencia Instalada por MW/Hs	USD/Hs	42.76
Horas Mensuales	Hs	730
Facturación Mensual	USD/mes	344,470
Costo Fijo + Variable	USD/mes	115,500
Periodo de evaluación	Años	10

### Flujo de Fondos

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
Inversión	(10,375,000)											(10,375,000)
Facturación		4,133,636	4,133,636	4,133,636	4,133,636	4,133,636	4,133,636	4,133,636	4,133,636	4,133,636	4,133,636	41,336,364
Costos operativos (Fijo + Variable)		(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(13,860,000)
Overhead		(206,682)	(206,682)	(206,682)	(206,682)	(206,682)	(206,682)	(206,682)	(206,682)	(206,682)	(206,682)	(2,066,818)
Variación de capital de trabajo		(688,939)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(688,939)
Recupero del capital de trabajo		-	-	-	-	-	-	-	-	-	688,939	688,939
Valor terminal		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Impuestos		(661,346)	(675,871)	(675,871)	(675,871)	(675,871)	(675,871)	(675,871)	(675,871)	(675,871)	(675,871)	(6,744,181)
<b>Flujo de Fondos</b>	<b>(10,375,000)</b>	<b>1,190,670</b>	<b>1,865,084</b>	<b>1,865,084</b>	<b>1,865,084</b>	<b>1,865,084</b>	<b>1,865,084</b>	<b>1,865,084</b>	<b>1,865,084</b>	<b>1,865,084</b>	<b>2,554,023</b>	<b>8,290,365</b>
Factor de descuento	1.00	1.12	1.24	1.39	1.55	1.72	1.92	2.15	2.39	2.67	2.98	
<b>Flujo de Fondos descontado</b>	<b>(10,375,000)</b>	<b>1,067,668</b>	<b>1,499,644</b>	<b>1,344,724</b>	<b>1,205,808</b>	<b>1,081,242</b>	<b>969,545</b>	<b>869,386</b>	<b>779,574</b>	<b>699,041</b>	<b>858,369</b>	

VAN en USD	0
TIR	11.52%
WACC	11.52%

Costos Operativos (Fijos + Variables):

- Escenario Probable:  
USD 115.500 mensual. – VAN: USD 1.020.939
- Análisis sensibilidad del punto muerto:  
USD 138.122 mensual. – VAN: USD 0
- ✓ Variación máxima permitida: 19,58%

10 Años		
Potencia garantizada	MW	11.04
Tarifa Potencia Instalada por MW/Hs	USD/Hs	46.00
Horas Mensuales	Hs	730
Facturación Mensual	USD/mes	370,555
Costo Fijo + Variable	USD/mes	138,122
Periodo de evaluación	Años	10

Flujo de Fondos

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
Inversión	(10,375,000)											(10,375,000)
Facturación		4,446,664	4,446,664	4,446,664	4,446,664	4,446,664	4,446,664	4,446,664	4,446,664	4,446,664	4,446,664	44,466,636
Costos operativos (Fijo + Variable)		(1,657,466)	(1,657,466)	(1,657,466)	(1,657,466)	(1,657,466)	(1,657,466)	(1,657,466)	(1,657,466)	(1,657,466)	(1,657,466)	(16,574,658)
Overhead		(222,333)	(222,333)	(222,333)	(222,333)	(222,333)	(222,333)	(222,333)	(222,333)	(222,333)	(222,333)	(2,223,332)
Variación de capital de trabajo		(741,111)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(741,111)
Recupero del capital de trabajo		-	-	-	-	-	-	-	-	-	741,111	741,111
Valor terminal		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Impuestos		(682,180)	(696,705)	(696,705)	(696,705)	(696,705)	(696,705)	(696,705)	(696,705)	(696,705)	(696,705)	(6,952,529)
Flujo de Fondos	(10,375,000)	1,143,574	1,870,159	1,870,159	1,870,159	1,870,159	1,870,159	1,870,159	1,870,159	1,870,159	2,611,270	8,341,117
Factor de descuento	1.00	1.12	1.24	1.39	1.55	1.72	1.92	2.15	2.39	2.67	2.98	
Flujo de Fondos descontado	(10,375,000)	1,025,437	1,503,725	1,348,383	1,209,089	1,084,184	972,183	871,752	781,696	700,943	877,608	

VAN en USD	0
TIR	11.52%
WACC	11.52%

## Impuesto a las Ganancias:

- Escenario Probable:  
Alícuota 35% – VAN: USD 1.020.939
- Análisis sensibilidad del punto muerto:  
Alícuota 46,45% – VAN: USD 0
- ✓ Variación máxima permitida: 32,71%

10 Años		
Potencia garantizada	MW	11.04
Tarifa Potencia Instalada por MW/Hs	USD/Hs	46.00
Horas Mensuales	Hs	730
Facturación Mensual	USD/mes	370,555
Costo Fijo + Variable	USD/mes	115,500
Periodo de evaluación	Años	10

### Flujo de Fondos

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
Inversión	(10,375,000)											(10,375,000)
Facturación		4,446,664	4,446,664	4,446,664	4,446,664	4,446,664	4,446,664	4,446,664	4,446,664	4,446,664	4,446,664	44,466,636
Costos operativos (Fijo + Variable)		(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(13,860,000)
Overhead		(222,333)	(222,333)	(222,333)	(222,333)	(222,333)	(222,333)	(222,333)	(222,333)	(222,333)	(222,333)	(2,223,332)
Variación de capital de trabajo		(741,111)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(741,111)
Recupero del capital de trabajo		-	-	-	-	-	-	-	-	-	741,111	741,111
Valor terminal		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Impuestos		(949,634)	(968,911)	(968,911)	(968,911)	(968,911)	(968,911)	(968,911)	(968,911)	(968,911)	(968,911)	(9,669,830)
<b>Flujo de Fondos</b>	<b>(10,375,000)</b>	<b>1,147,586</b>	<b>1,869,420</b>	<b>1,869,420</b>	<b>1,869,420</b>	<b>1,869,420</b>	<b>1,869,420</b>	<b>1,869,420</b>	<b>1,869,420</b>	<b>1,869,420</b>	<b>2,610,530</b>	<b>8,336,475</b>
Factor de descuento	1.00	1.12	1.24	1.39	1.55	1.72	1.92	2.15	2.39	2.67	2.98	
<b>Flujo de Fondos descontado</b>	<b>(10,375,000)</b>	<b>1,029,035</b>	<b>1,503,130</b>	<b>1,347,850</b>	<b>1,208,611</b>	<b>1,083,756</b>	<b>971,799</b>	<b>871,407</b>	<b>781,387</b>	<b>700,666</b>	<b>877,360</b>	

VAN en USD	0
TIR	11.52%
WACC	11.52%

## Indisponibilidad / Potencia Garantizada:

- Escenario Probable:  
Indisponibilidad 5%/ Potencia Garantizada 11.035,20 KW – VAN: USD 1.020.939
- Análisis sensibilidad del punto muerto:  
Indisponibilidad 11,69%/ Potencia Garantizada 10.258,18 KW – VAN: USD 0
- ✓ Variación máxima permitida: 133,80%

10 Años		
Potencia garantizada	MW	10.26
Tarifa Potencia Instalada por MW/Hs	USD/Hs	46.00
Horas Mensuales	Hs	730
Facturación Mensual	USD/mes	344,470
Costo Fijo + Variable	USD/mes	115,500
Periodo de evaluación	Años	10

### Flujo de Fondos

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
Inversión	(10,375,000)											(10,375,000)
Facturación		4,133,636	4,133,636	4,133,636	4,133,636	4,133,636	4,133,636	4,133,636	4,133,636	4,133,636	4,133,636	41,336,364
Costos operativos (Fijo + Variable)		(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(13,860,000)
Overhead		(206,682)	(206,682)	(206,682)	(206,682)	(206,682)	(206,682)	(206,682)	(206,682)	(206,682)	(206,682)	(2,066,818)
Variación de capital de trabajo		(688,939)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(688,939)
Recupero del capital de trabajo		-	-	-	-	-	-	-	-	-	688,939	688,939
Valor terminal		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Impuestos		(661,346)	(675,871)	(675,871)	(675,871)	(675,871)	(675,871)	(675,871)	(675,871)	(675,871)	(675,871)	(6,744,181)
<b>Flujo de Fondos</b>	<b>(10,375,000)</b>	<b>1,190,670</b>	<b>1,865,084</b>	<b>1,865,084</b>	<b>1,865,084</b>	<b>1,865,084</b>	<b>1,865,084</b>	<b>1,865,084</b>	<b>1,865,084</b>	<b>1,865,084</b>	<b>2,554,023</b>	<b>8,290,365</b>
Factor de descuento	1.00	1.12	1.24	1.39	1.55	1.72	1.92	2.15	2.39	2.67	2.98	
<b>Flujo de Fondos descontado</b>	<b>(10,375,000)</b>	<b>1,067,668</b>	<b>1,499,644</b>	<b>1,344,724</b>	<b>1,205,808</b>	<b>1,081,242</b>	<b>969,545</b>	<b>869,386</b>	<b>779,574</b>	<b>699,041</b>	<b>858,369</b>	

VAN en USD	0
TIR	11.52%
WACC	11.52%



## Inversión:

- Escenario Probable:  
USD 10.375.000 – VAN: USD 1.020.939
- Análisis sensibilidad del punto muerto:  
USD 11.655.905 – VAN: USD 0
- ✓ Variación máxima permitida: 12,34%

10 Años		
Potencia garantizada	MW	11.04
Tarifa Potencia Instalada por MW/Hs	USD/Hs	46.00
Horas Mensuales	Hs	730
Facturación Mensual	USD/mes	370,555
Costo Fijo + Variable	USD/mes	115,500
Periodo de evaluación	Años	10

### Flujo de Fondos

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
<b>Inversión</b>	(11,655,905)											(11,655,905)
Facturación		4,446,664	4,446,664	4,446,664	4,446,664	4,446,664	4,446,664	4,446,664	4,446,664	4,446,664	4,446,664	44,466,636
<b>Costos operativos (Fijo + Variable)</b>		(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(1,386,000)	(13,860,000)
Overhead		(222,333)	(222,333)	(222,333)	(222,333)	(222,333)	(222,333)	(222,333)	(222,333)	(222,333)	(222,333)	(2,223,332)
<b>Variación de capital de trabajo</b>		(741,111)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(741,111)
<b>Recupero del capital de trabajo</b>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	741,111	741,111
<b>Valor terminal</b>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Impuestos		(729,863)	(746,181)	(746,181)	(746,181)	(746,181)	(746,181)	(746,181)	(746,181)	(746,181)	(746,181)	(7,445,492)
<b>Flujo de Fondos</b>	(11,655,905)	1,367,357	2,092,149	2,092,149	2,092,149	2,092,149	2,092,149	2,092,149	2,092,149	2,092,149	2,833,260	9,281,908
<i>Factor de descuento</i>	1.00	1.12	1.24	1.39	1.55	1.72	1.92	2.15	2.39	2.67	2.98	
<b>Flujo de Fondos descontado</b>	(11,655,905)	1,226,103	1,682,219	1,508,438	1,352,609	1,212,878	1,087,582	975,230	874,484	784,146	952,216	

<b>VAN en USD</b>	<b>0</b>
<b>TIR</b>	<b>11.52%</b>
<b>WACC</b>	<b>11.52%</b>

## **CONCLUSIÓN**

En el presente trabajo se realizó, en primera instancia, una revisión bibliográfica completa con el objetivo de presentar las herramientas de evaluación de proyectos de inversión que se aplicaron a lo largo del mismo. El propósito de este marco teórico buscó introducir conceptos generales de materia económica y financiera que fueron posteriormente aplicados de forma más específica en el proyecto que se desenvuelve en el sector energético. El objetivo principal radica en evaluar un proyecto de inversión en bienes de capital y analizar la factibilidad de la misma. Se calculó el valor de la inversión para desarrollar, construir y operar una central termoeléctrica a gas de alta eficiencia en el sur de la provincia de Mendoza con el objetivo de satisfacer la demanda energética de un cliente localizado en una zona del país fuera del alcance de las líneas de tensión del Sistema Argentino de Interconexión, a partir del autoabastecimiento energético haciendo uso de los recursos naturales de Vaca Muerta. Se calcularon todos los costos asociados al desarrollo e implementación de la central, se presentó un listado de los principales componentes necesarios, sus costos operativos y principales variables económicas. Se proyectaron flujos de fondos bajo diferentes escenarios con el objetivo de conocer el impacto de las distintas variables y se sensibilizaron las principales con el fin de determinar su nivel de impacto.

Luego del profundo análisis desarrollado se puede determinar que el proyecto es factible tanto técnica como económicamente, siendo la tarifa y la inversión inicial las variables más críticas a tener en cuenta, ya que su variación genera el mayor impacto en la viabilidad del proyecto. Tal es así que deben ser analizadas en detalle y continuamente controladas para evitar un desvío que generen un impacto tan significativo que termine afectando de manera negativa la viabilidad del proyecto.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### Libros y artículos:

- FAUS, Josep (2001): *Políticas y decisiones financieras para la gestión del valor de las empresas*. Editorial Estudios y Ediciones IESE.
- GITMAN, Lawrence; ZUTTER, Chad (2012): *Principios de administración financiera, 12<sup>a</sup> Edición*. Editorial Pearson.
- SAPAG CHAÍN, Nassir (2007): *Proyectos de inversión. Formulación y evaluación. – 1<sup>a</sup> Edición*, México: Editorial Pearson Educación.
- SAPAG CHAÍN, Nassir; SAPAG CHAÍN, Reinaldo; SAPAG P., José Manuel (2014): *Preparación y evaluación de proyectos – 6<sup>a</sup> Edición*. Editorial Mc Graw Hill Education.
- SPRINGER, Clifford H. (1972): *Modelos probabilísticos: serie de matemática para la dirección de negocios*. Editorial Hispano-Americana.
- TITMAN, Sheridan; MARTIN, John (2009): *Valoración. El arte y la ciencia de las decisiones de inversión corporativa*. Madrid: Pearson Education.

### Documentos y publicaciones web:

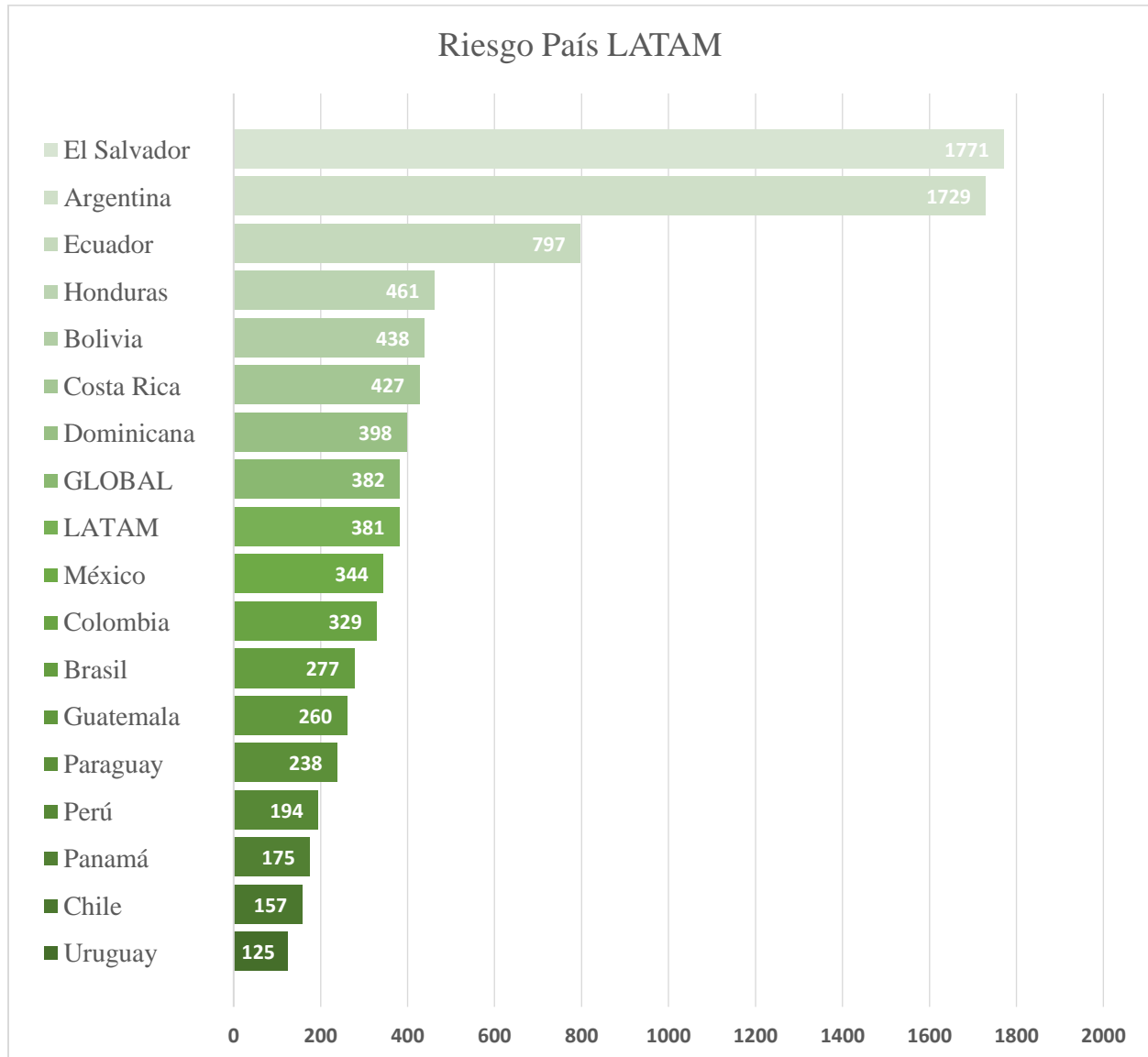
- BUENAVENTURA (2014): Departamento de Estudios Contables y Financieros, Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de La Universidad ICESI de Cali Colombia. [en línea].  
[http://www.icesi.edu.co/departamentos/finanzas\\_contabilidad/betas\\_colombia.php](http://www.icesi.edu.co/departamentos/finanzas_contabilidad/betas_colombia.php)
- DYNAMIC ENERGY SOLUCIONES ENERGÉTICAS: “¿Cómo es el funcionamiento del sector y mercado eléctrico en Argentina?” [en línea].  
<<https://dynamicenergy.com.ar/noticias/como-es-el-funcionamiento-del-sector-electrico/>>
- Expansión / Datosmacro.com (2022): “IPC según los datos de cada país”. [en línea].  
<<https://datosmacro.expansion.com/ipc-paises>>
- FERNÁNDEZ, Pablo (2011): “WACC: Definición, interpretaciones equivocadas y errores”. IESE Business School, Universidad de Navarra. [en línea].  
<https://media.iese.edu/research/pdfs/DI-0914.pdf>

- NOVALES, Alfonso (2017): “Midiendo el riesgo en mercados financieros”. [en línea] <<https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-41460/VOLATILIDAD.pdf>>
- OLIVAN, Javier (2022): “¿Que es la beta de una acción? Interpretación | Cálculo | Ranking de empresas”. [en línea]. <<https://admiralmarkets.com/es/education/articles/fundamental-analysys/que-es-la-beta-empresa>>
- PAMPA ENERGÍA: “Precio de la energía eléctrica” [en línea]. <<https://ri.pampaenergia.com/faq/despacho-de-generacion-y-combustibles/>>
- PAMPA ENERGÍA: “Participantes clave” [en línea]. <https://ri.pampaenergia.com/faq/participantes-clave/>>
- PAMPA ENERGÍA: “El sector eléctrico de Argentina” [en línea]. <<https://ri.pampaenergia.com/nuestros-activos/electricidad/el-sector-electrico-de-argentina/>>
- SECRETARÍA DE ENERGÍA DE ARGENTINA, (2022): “Informe trimestral de coyuntura energética”. [en línea]. [https://www.energia.gob.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/informacion\\_del\\_mercado/publicaciones/energia\\_en\\_gral/trimes/t32022.pdf](https://www.energia.gob.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/informacion_del_mercado/publicaciones/energia_en_gral/trimes/t32022.pdf)
- SOLÉ MADRIGAL, Roberto. Vol. 30 N°2 (2012): “Efectos de la inflación y la devaluación en la evaluación de flujos de inversión” en Revista de Ciencias Económicas [en línea]. <<https://doi.org/10.15517/rce.v30i2.8051>>

## ANEXOS

### ANEXO I

Riesgo País de las economías latinoamericanas y global en su conjunto en el 2022.



Nota: El riesgo país de Venezuela alcanzó **37.079 puntos**.

Fuente: J.P. Morgan Chase 2022.

## ANEXO II

### Sistema eléctrico nacional



Fuente: Secretaría de Gobierno de Energía.



### CENTRALES GENERADORAS

- Térmicas
- Nucleares
- Hidroeléctricas
- Renovables

La regulación es nacional y la ejerce el ENRE



### TRANSPORTE

Extra alta tensión (500kv): Transener  
Alta tensión (132kv):

- **Transnoa:** Tucumán, Catamarca, La Rioja, Salta, Jujuy y Santiago del Estero.
- **Distrocuyo:** San Juan y Mendoza
- **Transba:** Formosa, Chaco, Corrientes y parte de Entre Ríos.
- **Transcomahue y EPEN:** Río negro, Neuquén y parte de La Pampa.
- **Transpa:** El resto de la Patagonia.

La regulación es nacional y la ejerce la ENRE.



### DISTRIBUCIÓN

**Hay 75 distribuidoras en todo el país.**

- Edersa
- CALF
- CEB
- EPEN
- Otros

La regulación corresponde a las provincias y en algunos casos a los municipios.

## ANEXO III

### Rendimiento del Bono a 10 años del Tesoro de EEUU.



Fuente: <https://sg.finance.yahoo.com/quote/%5ETNX?p=%5ETNX>

## ANEXO IV

### Licitaciones Obligaciones Negociables Argentina 2022.



Liquidación: Lunes 19 de diciembre de 2022 (t+2)

#### Condiciones

	ON Clase XIII Dólar Linked
Tasa de Corte	0,00%
Monto de Emisión	USD 49.846.109
Monto de Ofertas	USD 51.955.197
Plazo	60 meses
Pagos de interés	No paga
Prorratio	N/A

TC: 171,7622

Fuente: Pampa Energía ON Clase XIII – Aviso de Resultados.



VISTA ENERGY ARGENTINA S.A.U.

Liquidación: Martes 6 de diciembre de 2022 (t+2)

#### Condiciones

	ON Clase XVI - Dólar Linked	ON Clase XVII - Dólar Linked
Tasa de Corte	0.00%	0.00%
Precio	100.00%	100.00%
Monto de Emisión	63.450.309	39.118.007
Monto de Ofertas	63.450.309	39.118.007
Plazo	42 meses	48 meses
Pagos de interés	No paga	No paga
Prorratio	N/A	N/A
Duration	3,51 años	4,00 años

TC: \$167,6850

Fuente: Vista Energy Clase XVI y XVII – Aviso de Resultados.