

TESIS
EE 2005
64

UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
POSTGRADO EN ECONOMIA EMPRESARIAL
TRABAJO DE GRADO DE ESPECIALISTA

**EVALUACION PARA DETERMINAR LA FACTIBILIDAD ECONOMICA
DE LA PERFORACIÓN DE UN POZO PETROLERO EN UN YACIMIENTO
VENEZOLANO.**

CARLOS EDUARDO GONZÁLEZ RINCÓN C.I. 12.879.545

ASESOR: CARLOS EDUARDO ALVAREZ PINEDA

CARACAS, MARZO 2005

INTRODUCCION

Actualmente el objetivo principal de la gerencia de toda organización es incrementar el valor del negocio, para poder lograr esto, es necesario consolidar la participación en el mercado, ser más eficiente, aumentar la productividad y por último y como consecuencia, retribuir al accionista, haciéndose necesario la toma de decisiones, especialmente las financieras.

Las organizaciones deben diseñar e implantar mecanismos que sirvan de plataforma para lograr las metas y objetivos trazados, dichos mecanismos deben ser reflejados en los presupuestos, flujos de cajas, estados financieros proyectados y algunos otros sistemas que permitan la planificación. Igualmente las organizaciones requieren de nuevas inversiones y de avanzadas tecnologías, por lo que necesitan recurrir a un proceso de toma de decisiones que le permita determinar que inversión resulta ser más rentable. Razón por la cual es que se llevan a cabo las evaluaciones económicas y financieras de proyectos de inversión.

Cuando una compañía petrolera requiere de un proyecto de inversión de perforación de un pozo, en donde se realizarán grandes inversiones, se hace necesario determinar si es rentable o no para la empresa, la ejecución del mismo, para poder compararlo con otros, y así estructurar una cartera de inversiones acorde con las exigencias de la corporación.

El desarrollo del anteproyecto se estructura de la siguiente manera:

En el Capítulo I, se hace referencia a 1) planteamiento del problema, en donde se mencionan las variables de la investigación, 2) objetivos por desarrollar en el estudio, tanto general como específicos, 3) el alcance, y 4) las limitaciones..

En el Capítulo II, se determina la metodología del estudio, en donde se especifican el tipo de investigación, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, las técnicas de análisis de datos, la validez y confiabilidad de los instrumentos y por último, los procedimientos o fases de la investigación.

En el Capítulo III, se indican las bases teóricas.

En el Capítulo IV, se presentan los resultados de la investigación, el cual contiene el análisis de la evaluación.

El Capítulo V, las Conclusiones y Recomendaciones.

Por otra parte se incluye las referencias bibliográficas y el glosario de términos.

CAPITULO I

Planteamiento del Problema

Una de las características principales de cualquier empresa es la búsqueda intensiva de recursos de capital, no sólo en las requeridas para fijar una posición creciente en el mercado, sino las continuas inversiones necesarias para fijar dicha posición sostenidamente, por lo que es necesario medir el rendimiento de dichos recursos. Una de las formas de optimizar el uso de estos recursos y con ello contribuir a mantener y superar los niveles de productividad, es la selección de una cartera de inversiones que responda la utilización de técnicas modernas de evaluación financiera de proyectos de inversión permitiendo así su máximo rendimiento.

Toda empresa al emprender un proyecto de inversión, debe llevar a cabo un estudio financiero de todas las variables que intervienen en el mismo (Inversiones, Ingresos, Ganancias, etc.), con el fin de determinar si le es rentable al accionista, de acuerdo a criterios ya establecidos por la empresa, y al mismo tiempo poder estructurar una cartera de inversiones que le asegure a la organización el desarrollo y posicionamiento dentro del ámbito al cual pertenece, lo que se traducirá en una mayor rentabilidad para su negocio.

Para perforar un pozo petrolero, se requiere desembolsar un monto bastante significativo de dinero, y es necesario conocer cual será el beneficio que le traerá a la empresa la puesta en marcha del proyecto, para así poder determinar si es rentable, y así, poder generar una cartera de inversiones.

Para poder determinar si el proyecto es rentable o no, la empresa se ve en la necesidad de realizar un estudio previo, que en este caso es la evaluación económica a través del método de flujo de caja descontado, en donde se analizarán diversas variables como los costos y gastos (Depreciaciones, Impuesto sobre la Renta, etc.), los ingresos y ganancias que se obtengan a través de la venta del crudo y su

repercusión en el presupuesto global de la empresa, igualmente serán analizadas otras variables que intervendrán en el proyecto.

Si la empresa no realizara ningún estudio de factibilidad o evaluación financiera al proyecto de inversión, estaría tomando un riesgo muy alto, al no poder determinar el beneficio que implicaría hacer esa inversión, y de igual forma no estaría en capacidad de compararlo con otras alternativas de inversión, lo cual implicaría la posibilidad de dejar de percibir mayores ingresos, en detrimento del accionista.

Objetivo del Trabajo

Se plantea un proyecto de inversión para perforar un pozo en un yacimiento venezolano, en un período a largo plazo, en dónde, se realizarán grandes desembolsos para cubrir la inversión que se tiene que realizar y así poder desarrollar el proyecto, algunos de estos desembolsos serán destinados a la construcción de algunas instalaciones en la superficie del yacimiento, la compra de materiales que se necesitan para poder extraer el crudo, así como también las horas-hombre que se requieren y algunos otros gastos; todo esto con el único propósito de obtener beneficios a través de la venta del crudo.

Para poder llevar a cabo la perforación de este pozo, la empresa necesita realizar una serie de desembolsos, para así poder cubrir las inversiones que se requieren. Por lo tanto resulta indispensable realizar una evaluación económica, para determinar si la inversión que se va a efectuar más los costos que implica la perforación de este pozo, resulta rentable a la empresa, o si por el contrario no se necesita hacer ninguna inversión, ya que no se justifica el desembolso de dinero, para los beneficios que va a producir, la puesta en marcha del proyecto

Por lo tanto para desarrollar la evaluación económica del proyecto de inversión, se simula mediante la elaboración de un modelo, donde se vacía toda la información obtenida y se analiza, mediante fórmulas matemáticas y financieras, los resultados que se obtendrían bajo unos determinados supuestos, buscando que la relación de proyecto (causa) – retorno (efecto) sea la más conveniente para la empresa.

El desarrollo de la evaluación económica al proyecto de perforación de un pozo en un yacimiento venezolano, es de suma importancia, debido a que, en primera instancia se pueden determinar los ingresos y egresos futuros, que va a generar el proyecto, es decir el flujo de caja, lo cual nos dará una idea preliminar del volumen de dinero que se va a manejar durante el transcurso del proyecto y así determinar los

costos de personal, de mantenimiento, impuestos, etc., y por otra parte las entradas líquidas de dinero representadas por las ventas de la producción, servicios, etc., y así de esta manera poder ver si los ingresos superan a los egresos, y determinar si el proyecto es factible en una primera etapa.

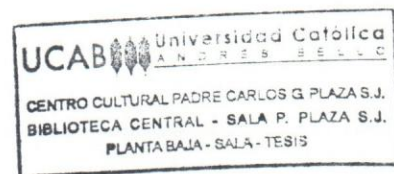
De la misma forma al hacer la evaluación económica del proyecto, se podrá determinar ciertos indicadores financieros, que servirán para realizar una evaluación preliminar a fin de determinar, la posible conveniencia de ejecutar un proyecto, y observar si este cumple con las expectativas bajo el criterio de estos indicadores, lo que se traduce en que el proyecto tenga más bases en que sustentarse y un margen de seguridad requerido, para que así el inversionista tenga mayor grado de confianza al desembolsar su dinero.

De acuerdo con lo expresado, se quiere resaltar la importancia de llevar a cabo la evaluación económica a través del método del flujo de caja descontado, ya que ésta será de gran utilidad, porque permitirá tomar una decisión con respecto a llevar o no a cabo el proyecto, de acuerdo a parámetros establecidos por la empresa. Por otro lado la investigación servirá como especie de guía de estudio y consulta que ayude al buen uso y entendimiento de las técnicas utilizadas en las labores de evaluación económica y selección de proyectos de inversión.

Objetivos Específicos:

- Estudiar todas las variables que intervienen en el proyecto, como las inversiones, los costos, gastos e ingresos esperados, necesarios para la puesta en marcha del proyecto.
- Desarrollar los cálculos y análisis necesarios tomando como base el método de flujo de caja descontado, para la evaluación económica del proyecto de la perforación de un pozo en un yacimiento venezolano.

- Evaluar la factibilidad de llevar a cabo el proyecto, desde el punto de vista Económico.



Alcance

La presente investigación tiene como alcance desarrollar la evaluación económica del proyecto de Perforación de un pozo en un yacimiento venezolano, para así determinar la factibilidad de llevar a cabo el proyecto.

Para esto, se determinaron los lineamientos financieros de una empresa petrolera, en este caso de Pdvsa, los cuales se encuentran en los Lineamientos para la Evaluación Económica del Portafolio de Inversiones (LEEPI) 2.005, para así poder adecuarse a las normativas vigentes de la empresa e igualmente obtener las bases económicas que sostienen la evaluación financiera.

Luego se determinaron todas las variables que intervienen en el proyecto, que son típicos de pozos petroleros de la zona nororiental del país, las cuales, para fines de este trabajo han sido modificadas debido a la confidencialidad de las mismas, todo esto con el fin de estructurar el flujo de caja, en el cual se basa la investigación.

Por otra parte se desarrollaron los cálculos financieros, tomando en cuenta todas las variables que intervienen en el proyecto, para de esta manera, realizar un análisis de los mismos, que conlleve a la determinación de la factibilidad o no de llevar a cabo el proyecto.

Limitaciones

El estudio pretende mostrar, solamente, una metodología de evaluación de proyectos de Inversión, la cual es una herramienta en la toma de decisiones de la empresa. Se ha utilizado información de una empresa petrolera venezolana (Pdvsa), dicha información es pública y se resume en el Plan de Negocios 2005-2010 de la empresa el cual prepara todos los años, para su presentación a los distintos entes que hacen vida en el país.

Los valores de producción, precios, costos de operación, mantenimiento, etc., son solo aproximaciones a la realidad, tomados de fuentes diversas tales como artículos de prensa y experiencias personales.

CAPITULO II

MARCO METODOLOGICO

Tipo de Investigación

La presente investigación se realiza con la finalidad de evaluar el proyecto de perforación de un pozo de un yacimiento Venezolano, a fin de determinar si es rentable su puesta en marcha. Esta investigación está enmarcada dentro de la modalidad evaluativa, que según Morín [7, (Pág. 75)] tiene como objetivo “juzgar el éxito o el fracaso a partir de los resultados obtenidos”, ya que se hace un análisis de las inversiones que se tienen que realizar para llevar a cabo el proyecto, y los posibles ingresos que genere éste, con la finalidad de formular recomendaciones que permitan determinar la conveniencia o no de llevar a cabo el proyecto.

Igualmente está enmarcada dentro de la clasificación de una investigación de campo, ya que de acuerdo a lo expresado por la Universidad Pedagógica Experimental Libertador [11, (Pág. 5)], la investigación de Campo “es el análisis sistemático de problemas en la realidad”.

El entorno del problema presentado es una investigación correspondiente a la compañía objeto de estudio, es decir, que el trabajo de investigación corresponde a la evaluación de una situación tomada de la realidad.

La investigación también se apoyó en la revisión bibliográfica ya que para poner en práctica algunas metodologías, fue necesario la revisión de textos y otros documentos referidos al tema.

Area de Investigación

El área de investigación es el Departamento de Ingeniería de Yacimientos de una empresa petrolera, por ser éste el que está estrechamente relacionado con los datos necesarios para el desarrollo del estudio.

Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Según Hernández y Otros [4, Pág. 309)] la técnica de observación consiste “en el registro sistemático, válido y confiable de comportamiento o conducta manifiesta. Puede utilizarse como instrumento de medición en muy diversas circunstancias”. Por ello se aplicó la técnica de recolección de información por medio de la observación, pues reúne las características peculiares referentes a la investigación. La misma se encargó de obtener información directa a través de los instrumentos.

La técnica de la observación fue de tipo directo por ser el investigador participante de los hechos que ocurre.

Chávez [2, (Pág. 115)] indica que “los instrumentos de recolección de información consisten en la herramienta empleada por el investigador para medir las variables del estudio”. Se recabó información mediante una guía de observación en donde se incluyeron los pasos requeridos, con el fin de ir obteniendo los datos necesarios a medida que el investigador vaya avanzando en las actividades del estudio.

Técnicas de Análisis de Datos

Según Hernández y Otros [4, Pág. 30)] sostiene que “para el procesamiento de la información como dato, debe procesarse en forma matemática y sistemática para llegar a obtener los resultados que sustenten los objetivos planteados por el investigador”.

Por lo anterior se recurrió por medio de reportes y documentación a verificar las inversiones, los costos y gastos que intervienen en el proyecto, a su vez se realizó la depreciación para cada uno de los activos fijos que se adquieren a través del presupuesto asignado al proyecto. Igualmente se determinaron algunos índices o indicadores financieros, que sirvieron en el análisis de la rentabilidad del proyecto. Asimismo, se recurrió a procedimientos estadísticos para la representación de los resultados utilizando como medio los gráficos.

Validez de los Instrumentos.

Según lo sostenido por Hernández y Otros [4, Pág. 236)]. La validez se refiere a que el instrumento mida lo que realmente se desea medir en ese momento. La misma puede ser de contenido o de Criterio. Para la presente investigación se determina que la validez es de contenido, dado que se debe determinar los instrumentos según ciertos pasos, los cuales determinaran la validez del mismo.

Procedimientos de la Investigación

Los procedimientos de la investigación, procederán de la siguiente manera:

- 1.- Determinar el problema existente en la empresa, notándose la necesidad de llevar a cabo una evaluación económica al proyecto “Perforación de un pozo en un yacimiento venezolano”.
- 2.- Apoyo mediante referencias bibliografías para que el estudio posea bases firmes del tema.
- 3.- Aplicar la metodología que se adapte a la investigación, para ello se pautan las técnicas e instrumentos de recolección de datos, técnicas de análisis de datos, entre otros. En ésta fase se obtienen los resultados aplicados a la investigación, en dónde se analizan para proceder a efectuar la evaluación.
- 4.- Luego de haber realizado el análisis de los resultados se procede a redactar las conclusiones y recomendaciones, en donde se sintetiza y se aconseja acerca del tema de estudio.

CAPITULO III

MARCO TEORICO

Las bases teóricas representan las referencias del problema planteado, es por ello que toda la investigación estuvo estructurada por la teoría y el método para complementar los hechos aislados con las bases teóricas, y permite la relevancia del estudio.

Flujo De Caja

De acuerdo a lo que sostiene Varela [12, (Pág. 99)]

...todo proceso de inversión genera un flujo de caja, también llamado flujo de efectivo, lo cual no es más que el resultado de la cantidad de dinero que ingresa y egresa de las arcas del inversionistas, llámese empresa productora, de servicios, de comercio, etc. El flujo de caja puede ser determinado para cualquier período: semana, mes, año, etc.

El dinero que ingresa en caja proviene de las ventas que se realizan y se denomina flujo de ingresos, mientras que el dinero que egresa de caja, se realiza a través de los pagos y es llamado flujo de egresos.

Horizonte Económico

Según lo expresado por Baca [1, (Pág. 193)] “El horizonte económico de un proyecto se refiere al período de tiempo establecido durante el cual se calcularán los flujos de caja de una propuesta de inversión.” Este horizonte económico incluye el período de inversiones y el período de operación.

Tasa de Descuento

La tasa que representa el valor al cual un inversionista está dispuesto a arriesgar su capital se conoce como tasa de descuento, siendo uno de sus componentes el costo de oportunidad.

Modelos en Términos Reales y Términos Nominales

Reales o constantes

De acuerdo a lo expresado por Varela [12, (Pág. 115)] una proyección en términos reales, “es aquella en la cual se hace abstracción del efecto inflacionario. Los precios y los costos se determinan de acuerdo al valor de un año base. Es usual sobrentender que los valores del año base se refieren a final del año.”. Sin embargo, para ofrecer mayor claridad sobre el valor real utilizado, muchas veces es recomendable hacer referencia a la fecha base completa ya que, no hacerlo, puede generar distorsiones importantes cuándo se realizan evaluaciones en economías inflacionarias.

Términos Nominales o Corrientes

Una proyección en términos nominales es aquella que involucra la inflación en todos los elementos que la componen. Así por ejemplo, el precio unitario de un artículo se ve afectado año y año y en forma de progresión geométrica por el monto de la tasa inflacionaria. Lo mismo ocurre con el costo unitario, los costos fijos y las demás partidas.

Interés

Según Varela [12, Pág. 24)]

El dinero es un bien o recurso económico circulable y, por tanto su uso o posesión ocasiona un costo o beneficio, cuya magnitud depende tanto de la valoración que se le dé, como del tiempo del usufructo de dicho bien. Por lo anterior, se puede decir que el dinero tiene el valor en el tiempo; este concepto es el soporte y origen del término interés, el cual no es más que la manifestación permanente del concepto del valor del dinero en el tiempo.

Se puede definir como la retribución por el costo de oportunidad durante el tiempo del consumo o bien, el precio por el uso del dinero durante un cierto período de tiempo, en donde, en este caso, el costo de oportunidad viene a ser la retribución que se percibe al prestar un dinero.

Interés Simple

Según lo expresado por Jaguan [5, Pág. 123)] "Es el alquiler o rédito que hay que pagar por el uso de dinero prestado o el dinero ganado cuándo se invierte un capital, durante un período de tiempo determinado, o sea es la ganancia del capital".

El dinero obtenido al final de un plazo determinado sobre una suma de dinero inicial o capital aportado se denomina interés simple.

$$I = V_o \cdot i \cdot t$$

donde:

V_o: Valor Actual

i: Tasa de Interés

t: Tiempo en Años

Interés Compuesto

Según la guía Evaluación Económica de Proyectos de la Gerencia General de Finanzas de Pdvsa, S.A. [3, (Pág. 75)]

Cuando el interés compuesto generado por un capital inicial es agregado a este último se dice que es capitalizado y, en consecuencia, también generará interés. Esta operación se repite periódicamente, incrementando cada vez el capital inicial a lo largo del tiempo que dure la transacción. Al final de este período obtendremos un valor futuro que se conoce como "monto compuesto".

$$V_t = V_o \cdot (1 + i)^t$$

donde:

V_t : Valor futuro para cualquier período t

V_o : Valor Actual

i : Tasa de interés

t : Tiempo en años

Valor Actual Total

Jaguan [5, (Pág. 65)] establece que "...El valor actual correspondiente a varios valores futuros se obtiene sumando algebraicamente el valor actual de cada uno de ellos."

$$V_{total} = \sum_{n=1}^t \frac{V_n}{(1 + i)^n}$$

Indicadores Económicos

Flujo de Caja Neto (FCN)

De acuerdo a lo que sostiene Sapag [10, Pág. 45)] “El flujo de caja neto consiste en sumar todos los cobros realizados menos todos los pagos efectuados durante el horizonte económico del proyecto o, lo que es igual, sumar todos los flujos anuales.”

Matemáticamente se representa de la siguiente manera:

$$\text{FlujodeCajaNeto} = \sum_{n=0}^t (-A_n + IT_n - CT_n)$$

donde:

A: Inversiones

IT: Ingresos totales

CT: Costos Totales

Período de recuperación de la inversión (Pay-Out)

El período de recuperación de la inversión consiste en calcular los años en que el proyecto tarda en recuperar la inversión inicial.

Para calcularlo, se suman algebraicamente los flujos anuales hasta el momento en que su resultado es igual a la inversión.

Valor Presente Neto (VPN)

Según el la Guía para la elaboración de propuestas de Inversiones de Pdvsa E&P [9, (Pág. 33)] "...corresponde al valor actual de los flujos de efectivo Neto (Ingresos-Egresos) determinados para una propuesta."

Este indicador se conoce también como el flujo total de caja descontado, valor capital de la inversión, valor actual neto, entre otros. Se entiende por valor presente neto (VPN) el valor actual de todos los rendimientos futuros esperados, es decir, la suma de todos los flujos anuales descontados al año base.

$$VPN = -A_0 + \sum_{n=1}^t \frac{(-A_n + IT_n - CT_n)}{(1 + Td)^n}$$

Matemáticamente, puede expresarse de la siguiente manera:

donde:

- A: Inversiones
- IT: Ingresos Totales
- CT: Costos Totales

Tasa Interna de Retorno (TIR)

Según lo expresado por Sapag [10, Pág. 77)] "Se denomina tasa interna de retorno (TIR) a la tasa de interés promedio que iguala el valor presente de un flujo de ingresos y gastos con la inversión inicial.". Este indicador representa el interés compuesto promedio al cual se reinvierten los excedentes de tesorería de un proyecto, independientemente del costo de capital de la empresa. A este indicador se le conoce también como eficiencia marginal de la inversión.

Tasa Interna de Retorno Modificada (TIRM)

Se denomina tasa interna de retorno modificada a aquella tasa interna de retorno que considera las tasas de financiamiento de las inversiones y de la reinversión de los excedentes de efectivo, cuando éstas son diferentes a la TIR calcular mediante la ecuación del VPN igual a cero.

Sin embargo según la Guía para la elaboración de propuestas de inversiones de Pdvsa E&P [9, (Pág. 83)] dice que "... el incluir inversiones después del momento cero, puede traer como consecuencia cambios de signo en los flujos de caja, en estos casos, tales inversiones tendrán un costo de capital diferente a la TIR resultante."

Período de Recuperación Dinámica (Dynamic pay out - DPO)

De acuerdo a lo establecido por Varela [12, (Pág. 321)]

Este criterio perfecciona el método estático para el cálculo del período de recuperación, al considerar el valor del dinero en el tiempo. El período de recuperación dinámico se define como el tiempo necesario para que la suma de los flujos netos anuales descontados equiparen la inversión inicial.

Matemáticamente la expresión se representa de la siguiente manera:

$$\sum_{n=1}^{DPO=?} \frac{(-A_n + IT_n - CT_n)}{(1 + Td)^n} = 0$$

Se define por eficiencia de la inversión la rentabilidad que se obtiene, en términos reales, por cada unidad monetaria invertida.

La fórmula que la representa es la siguiente:

$$EI = \frac{VPN_{gen}}{VPN(A)} + 1$$

donde:

EI:	Eficiencia de la Inversión
IT _n :	Ingresos Totales
CT _n :	Costos Totales
Vp(A):	Valor presente de la inversión total
VPN _{gen} :	Valor presente neto generado por el proyecto.

Proyecto de Inversión

Según Baca [1, (Pág. 213)] define al proyecto de inversión como “un plan que, si se le asigna determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos, podrá producir un bien o un servicio, útil al ser humano o a la sociedad en general. “

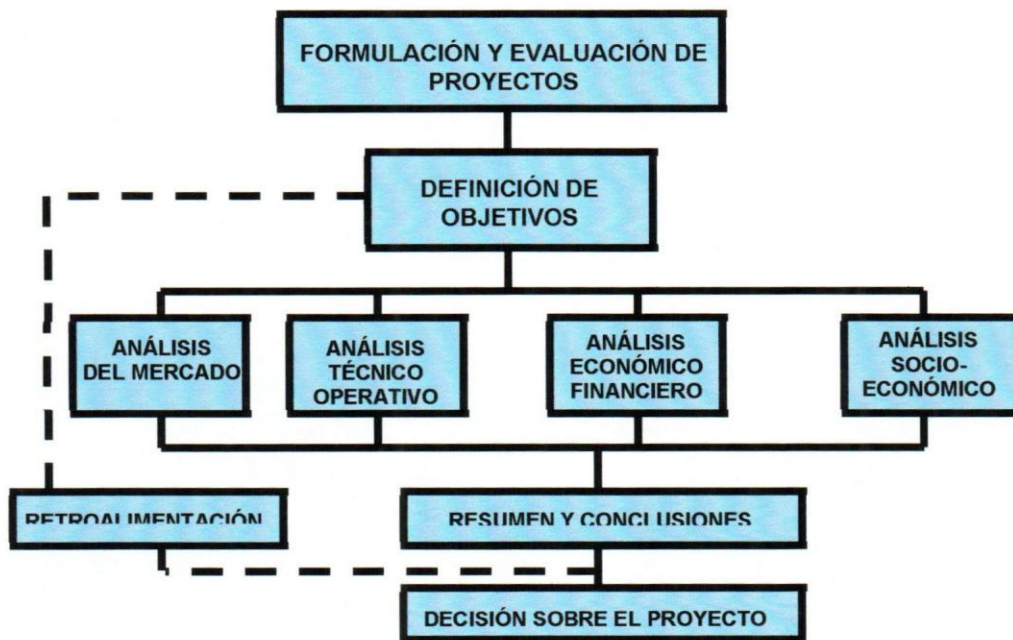
La evaluación de un proyecto de inversión, cualquiera que éste sea, tiene por objeto conocer su rentabilidad económica y social, de tal manera que asegure resolver una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable. Sólo así es posible asignar los escasos recursos económicos a la mejor alternativa.

Proceso de preparación y evaluación de proyectos

Partes generales de la evaluación de proyectos

De acuerdo a lo que sostiene Baca [1, (Pág. 29)] "...aunque cada estudio de inversión es único y distinto a todos los demás, la metodología que se aplica en cada uno de ellos tiene la particularidad de poder adaptarse a cualquier proyecto."

La estructura general de la metodología de la evaluación de proyectos puede ser representada por el siguiente diagrama:



Fuente: Evaluación de Proyectos, Baca (1997)

Gráfico 1.- Proceso de Preparación y Evaluación de Proyectos. (Año 1997)

Aunque las técnicas de análisis empleadas en cada una de las partes de la metodología sirven para hacer una serie de determinaciones, tales como mercado insatisfecho, costos totales, rendimiento de la inversión, etcétera, esto no elimina la necesidad de tomar una decisión de tipo personal; es decir, el estudio no decide por sí

mismo, sino que provee las bases para decidir, ya que hay situaciones de tipo intangible, para las cuáles no hay técnicas de evaluación y esto hace, en la mayoría de los problemas cotidianos, que la decisión final la tome una persona y no una metodología, a pesar de que ésta pueda aplicarse de manera generalizada."

CAPITULO IV

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Descripción de la Inversión

Actualmente el yacimiento hipotético donde se llevará a cabo la perforación del pozo tiene una producción de 390.000 barriles por día aproximadamente, valor común en yacimientos venezolanos ubicados en el norte de Monagas. Dicha producción se quiere incrementar con el objetivo principal de obtener mayores beneficios de la venta del crudo. Para esto la empresa ha elaborado una propuesta de llevar a cabo un proyecto de perforación de un pozo “inyector de agua”, el cual ayudará a incrementar la producción de barriles de crudo.

Para poder llevar a cabo la perforación de este pozo, la empresa necesita realizar una serie de desembolsos, para así poder cubrir las inversiones que se requieren. Por lo tanto resulta indispensable realizar una evaluación económica, para determinar si la inversión que se va hacer más los costos que implica la perforación de este pozo resulta rentable a la empresa, o si por el contrario no se necesita hacer ninguna inversión, ya que no se justifica el desembolso de dinero, para los beneficios que va a producir, la puesta en marcha del proyecto.

Determinar Tipo de Propuesta

En los Lineamientos para la Evaluación Económica del Portafolio de Inversiones (LEEPI) 2.005 de Pdvsa, existe una clasificación económica para las diferentes propuestas que se hacen, las cuales pueden ser: Generadoras de Ingresos, Generadoras de Ahorro, Consolidadoras de Producción, Apoyo, Protección Ambiental, Asociadas y Convenios.

El proyecto que se está evaluando está enmarcada dentro de la clasificación de Generadoras de Ingresos, ya que la inversión genera incrementos en la producción, lo que se traduce en una mayor entrada de efectivo a la empresa, a través de la venta del crudo.

Determinar el Estimado de Costos

El Estimado de Costos es un pronóstico de los costos de los diferentes elementos que integran un proyecto o programa de alcance definido, y el cual respalda la toma de decisiones en cada una de las etapas de dicho programa o proyecto.

Las diferentes clases de estimado usados van desde Estimado de Costo Clase V hasta Estimado de Costo Clase I, siendo el primer caso cuando se tiene la estimación de la fase inicial de la necesidad del proyecto, es decir, no se tiene un estudio de ingeniería básica para poder determinar los costos que implica la propuesta, sino solamente el conocimiento de que existe la necesidad de llevar a cabo un proyecto o un programa; hasta llegar al Estimado de Costo Clase I, el cual, es todo lo contrario ya que se tiene el 100% del estado de ingeniería en detalle.

Para poder llevar a cabo una evaluación económica, la propuesta puede tener cualquier tipo de estimado de costo, pero la certeza de la evaluación será directamente proporcional al detalle de la estimación, es decir, entre más completo esté el estudio de ingeniería mejor será la evaluación económica que se haga de la propuesta.

La propuesta a la que le vamos hacer la evaluación económica, tiene un estimado de Costo Clase I, ya que se elabora sobre la suposición de un estudio de Ingeniería 100% listo, por lo que podemos estimar con claridad los desembolsos que se requerirán para cubrir las inversiones, los costos y los gastos que implica la ejecución del proyecto.

Clasificación según Prioridades

En los Lineamientos para la Evaluación Económica del Portafolio de Inversiones (LEEPI) 2.005 de Pdvsa existe otra clasificación para las propuestas o proyectos que tiene la industria, esta clasificación viene dada por las prioridades que tiene la empresa para ejecutar un proyecto o programa.

Esta clasificación se divide en Prioridad 1-Esencial, Prioridad 2-Necesario y Prioridad 3-Deseable, siendo las propuestas Prioridad 1 aquellas que están asociadas a la producción que se presupuestó a principios de año y que está contemplada en el Plan de Negocios. La Prioridad 2 o Necesaria son aquellas propuestas que "potencialmente" pudieran estar afectando la producción asociada del presupuesto del año y la Prioridad 3 o Deseable son aquellas propuestas que no comprometen las metas del año del presupuesto. Esta clasificación tiene una paridad en cualquier empresa petrolera de mediana o gran dimensión.

La propuesta que estamos estudiando está enmarcada dentro de la clasificación de deseable, ya que es un proyecto que se quiere llevar a cabo para mejorar la producción del campo, pero dicha producción, ya tenía una estimación establecida en el presupuesto y en el Plan de Negocios.

Metodología a implementar para realizar la evaluación económica del proyecto.

a) Determinar las bases económicas, por las cuáles se va a regir la investigación para hacer los respectivos análisis y cálculos que implica hacer un a evaluación económica. Estas bases económicas son:

- Horizonte Económico
- Gravedad °API del yacimiento

- Tasa de Regalía (%)
- Tasa de ISLR (%)
- Tasa de Descuento (%)
- Paridad (Bs./\$)
- Precio de Realización (\$/Bl) (Bs. MMPC)

b) Determinar los ingresos a través de la venta del crudo proveniente de la producción del campo, ya sea para la exportación o para el mercado interno.

c) Determinar los egresos que implica la ejecución del proyecto, para lo cuál seguiremos el siguiente esquema:

1.- Inversiones

2.- Capital de Trabajo

3.- Costos de Operación

4.- Método de Depreciación a Utilizar

5.- Impuesto de Explotación o Regalía

6.- Otros Costos

7.- Impuesto sobre la Renta (ISLR)

d) Realizar el Flujo de Caja tomando en cuenta, los ingresos, los cuáles vienen a ser todas aquellas entradas líquidas generadas por el proyecto y los egresos, los cuáles son todas aquellas salidas de dinero que se requieren para la ejecución del proyecto.

e) Después de haber generado el flujo de caja del proyecto durante el horizonte económico establecido, se pondrán en práctica una serie de fórmulas que permitan obtener unos indicadores financieros, ya que el flujo de caja no ofrece por sí solo una información fácilmente interpretable, por lo que los resultados de dicho

indicadores ofrecen una mejor orientación acerca de la conveniencia económica del proyecto.

Los indicadores financieros que se van a calcular son el Valor Presente Neto, la Tasa Interna de Retorno, la Eficiencia de la Inversión y el Tiempo de Pago.

f) Después que se hayan hecho todos los cálculos que implica la evaluación financiera, viene el análisis y la interpretación de los mismos, lo que nos ayudará a emitir una opinión con respecto a la factibilidad o no de llevar a cabo el proyecto.

g) Posteriormente, se procederá a realizar un análisis de sensibilidad a fin de incluir la variable riesgo en la evaluación económica.

h) Para finalizar se hará una comparación entre la propuesta que se evaluó con otras que se hicieron paralelamente a esta, es decir, se hará una jerarquización de proyectos, para ver cual de todos resulta más rentable.

Método de Evaluación

La metodología propuesta para llevar a cabo la evaluación económica de la perforación de un pozo es el Método del Flujo de Efectivo Descontado, el cuál consiste en descontar a una tasa de interés dada (tasa de descuento) los flujos de efectivo (ingresos y egresos) que genere un programa / proyecto durante un horizonte económico determinado o establecido para dicho programa/proyecto. Gráficamente este concepto se expresa de la siguiente manera:

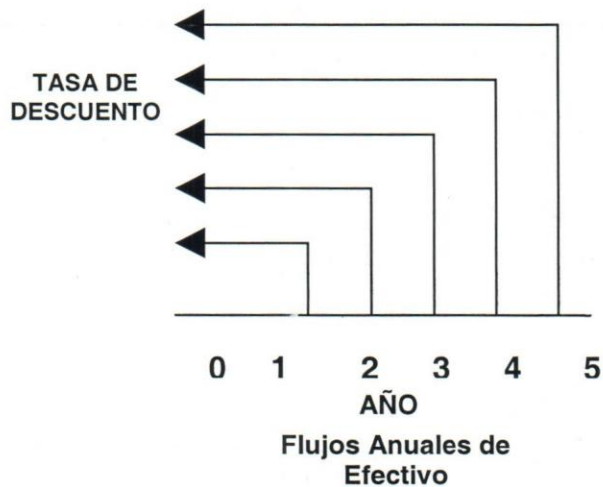


Gráfico 2.- Método del Flujo de Efectivo Descontado. Manual de Inversiones de E & P (2000)

Clasificación de la Evaluación económica a términos constantes o nominales

Según los Lineamientos para la Evaluación Económica del Portafolio de Inversiones (LEEPI) 2.005 de Pdvsa, las evaluaciones económicas se deben hacer a precios constantes.

La decisión de hacerlo de esta manera radica en considerar que los ingresos y egresos del flujo de caja se modifican en igual proporción y ritmo de la inflación. La realidad es diferente. De hecho, la mayoría de los ciudadanos habitantes de un país en economía de inflación no ven sus ingresos incrementarse proporcionalmente a los gastos. Lo mismo sucede en las empresas. Sin embargo, pronosticar tasas de inflación para cada uno de los elementos del flujo de caja, resulta una tarea dificultosa, y por ello se recomienda realizar las evaluaciones en términos reales, ajustando en lo posible las proyecciones dependientes del mercado así como los costos en función del uso.

Bases Económicas

Horizonte Económico

El horizonte económico del proyecto es de 20 años, el cual es el tiempo que se estableció para calcular el flujo de caja de la propuesta de inversión.

Gravedad °API del Yacimiento

El campo donde se llevará a cabo la perforación del pozo produce un crudo con una gravedad °API de 29° (Crudo Liviano), dicha información servirá para calcular el valor mercantil del petróleo extraído fiscalizado, el cual a su vez se utilizará para obtener el porcentaje que se tiene que pagar por concepto de Impuesto de Explotación o Regalía.

Tasa de Regalía

Como su nombre lo indica, se refiere al Impuesto que el Fisco Nacional, a través de la Ley de Hidrocarburos, estableció sobre la producción de petróleo crudo y gas natural enajenado o utilizado como combustible, hidrocarburos líquidos y azufre producido. La tasa vigente de este impuesto equivale a un **30** por ciento del valor mercantil del petróleo extraído fiscalizado, hidrocarburos líquidos producidos/derivados del gas natural tratado en las plantas de gasolina natural, etc.

Tasa de I.S.L.R.

Según la Ley de Hidrocarburos para calcular el Impuesto sobre la Renta se utilizará la tasa de 50 %.

Tasa de Descuento

De acuerdo a los Lineamientos para la Evaluación Económica del Portafolio de Inversiones (LEEPI) 2.005, la Tasa de Descuento a utilizar a fin de determinar los indicadores económicos para PDVSA y/o sus filiales será de 12%.

Paridad Cambiaria

La paridad promedio que se utilizará para las evaluaciones económicas que se realicen durante el transcurso del año 2005 será de 2.150 Bs./\$.

Precio de Realización

El precio de realización o el precio del crudo a utilizar será el que está contemplado en el Plan de Negocios 2005-2010 de Pdvsa, el cual elaboró la corporación en el año 2004, y que recoge el escenario de precios del crudo a partir del año 2005 hasta el año 2010.

En nuestro caso según este plan de negocios el escenario de precios será el siguiente:

Cuadro 3

Escenario de Precios \$ para el período 2006-2015

Crudos	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Paridades: Livianos CS vs. WTS	23.75	22.67	22.75	22.75	23.05	23.05	23.05	23.05	23.05	23.05

Fuente: Lineamientos para la Evaluación Económica del Portafolio de Inversiones (LEEPI) 2.005

Como nuestra evaluación económica tiene un horizonte económico de 20 años, se tomarán a partir del año 2011 el mismo precio estipulado en el año anterior, es decir el precio que se tiene en el año 2010. Por lo tanto la tabla continuará de esta manera:

Cuadro 4

Escenario de Precios \$ para el período 2016-2025

Crudos	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Paridades: Livianos CS vs. WTS	23.05	23.05	23.05	23.05	23.05	23.05	23.05	23.05	23.05	23.05

Fuente: Lineamientos para la Evaluación Económica del Portafolio de Inversiones (LEEPI) 2.005

Determinación de los Ingresos

El crudo producido por el campo donde se llevará a cabo la perforación del pozo, es exportado en su totalidad, por lo que a fin de proveer la información necesaria para la determinación de los ingresos futuros las estimaciones son en base a escenarios de precios para el mercado mundial de los hidrocarburos.

Según los lineamientos financieros de exploración y producción para las evaluaciones financieras del año se utilizarán los precios del escenario del plan de negocios 2005-2010 de Pdvsa. Por lo tanto para determinar el ingreso por ventas de exportación que el proyecto generará se multiplica el volumen estimado de petróleo por el precio de exportación correspondiente y el resultado se multiplica por la paridad cambiaria la cual está estipulada para el año 2005 en 2.150 Bs/\$.

Después de haber hecho un estudio de ingeniería de yacimientos, la propuesta de perforar 1 pozo inyector en el campo dió como resultado la estimación de producción para los 20 años de duración de la propuesta, la cual se presenta en la siguiente tabla:

Cuadro 5
Escenario de Producción Estimada del Período 2006-2025

Año	Producción Anual (bbl)
2006	186.400
2007	10.267
2008	7.633
2009	196.100
2010	335.100
2011	163.600
2012	56.400
2013	370.900
2014	1.125.800
2015	1.712.600
2016	1.857.800
2017	619.267
2018	619.267
2019	619.267
2020	619.267
2021	619.267
2022	619.267
2023	619.267
2024	619.267
2025	619.267
Total	11.596.000

Fuente: Estudio de Ingeniería del Yacimiento venezolano (Año 2004)

Como dijimos anteriormente, ésta producción anual tendremos que multiplicarla por los precios de realización estimado en el plan de negocios de Pdvsa para el período comprendido 2005-2010. Por lo tanto la tabla quedaría de esta manera:

Tabla 1
Determinación de los Ingresos del Proyecto

Años	Producción Anual (bbl)	Estimado de Precios	Producción Anual (\$)	Paridad Cambiaria	Ingresos (Bs.)
2006	186.400	23.75	4.427.000	2.150	9.518.050.000
2007	10.267	22.67	232.745	2.150	500.402.467
2008	7.633	22.75	173.658	2.150	373.365.417
2009	196.100	22.75	4.461.275	2.150	9.591.741.250
2010	335.100	23.05	7.724.055	2.150	16.606.718.250
2011	163.600	23.05	3.770.980	2.150	8.107.607.000
2012	56.400	23.05	1.300.020	2.150	2.795.043.000
2013	370.900	23.05	8.549.245	2.150	18.380.876.750
2014	1.125.800	23.05	25.949.690	2.150	55.791.833.500
2015	1.712.600	23.05	39.475.430	2.150	84.872.174.500
2016	1.857.800	23.05	42.822.290	2.150	92.067.923.500
2017	619.267	23.05	14.274.097	2.150	30.689.307.833
2018	619.267	23.05	14.274.097	2.150	30.689.307.833
2019	619.267	23.05	14.274.097	2.150	30.689.307.833
2020	619.267	23.05	14.274.097	2.150	30.689.307.833
2021	619.267	23.05	14.274.097	2.150	30.689.307.833
2022	619.267	23.05	14.274.097	2.150	30.689.307.833
2023	619.267	23.05	14.274.097	2.150	30.689.307.833
2024	619.267	23.05	14.274.097	2.150	30.689.307.833
2025	619.267	23.05	14.274.097	2.150	30.689.307.833
Totales	11.596.000		267.353.259		574.809.506.133

Fuente: González, Carlos (Año 2005)

Como podemos notar en este cuadro los ingresos de nuestro flujo de caja van a estar representados por la producción anual en bolívares, los cuales se determinaron después de multiplicar la producción en dólares por la paridad cambiaria.

Determinación de los Egresos

Inversiones

Regularmente los departamentos de ingeniería de yacimientos de las empresas petroleras elaboran informes donde se especifican los costos asociados a la inversión que se debe hacer para poder realizar la perforación de los pozos, para el caso estudiado se tomará un valor típico para el norte de Monagas de Bs. 10.195.259.950,33. Dentro de esta estimación están las inversiones en activos fijos tangibles necesarias para llevar a cabo el proyecto.

Las inversiones necesarias según el informe presentado por el personal encargado de estimación de costos de Pdvsa son las siguientes:

Cuadro 6
Costos de un (1) Pozo Inyector

Descripción	Cant,	Unidad	Costo Unitario		Costo Total		
			Bs./unidad	\$/Unidad	Bs,	\$	Bs, Equiv,
Contrato de Servicio E,C,S,					141.471.360,00	66.250,00	283.908.860,00
Fluido de Perforación					175.633.920,00	178.500,00	559.408.920,00
Mechas					2.405.376,00	100.000,00	217.405.376,00
Cementación					115.873.182,72	112.100,00	356.888.182,72
Mud Logging					37.526.976,00	61.750,00	170.289.476,00
Direccional					49.766.400,00	60.000,00	178.766.400,00
Survey Direccional					2.695.680,00	11.000,00	26.345.680,00
Registros Electricos					107.101.440,00	199.800,00	536.671.440,00
Mudanza					82.944.000,00	-	82.944.000,00
Canales de Drenaje					10.368.000,00	-	10.368.000,00
Soldadura					4.844.261,38	-	4.844.261,38
Stb, Monel, Jar, Rasp, D-mili					41.928.192,00	11.200,00	66.008.192,00
Colg y Eq de Flot,					7.070.976,00	54.600,00	124.460.976,00
Llave Hidraulica p/bajar rev/comp					39.481.344,00	16.500,00	74.956.344,00
Prueba Integridad					1.492.992,00	2.640,00	7.168.992,00
Prueba Seca					6.220.800,00	4.200,00	15.250.800,00
Limpieza de Tanques					42.716.160,00	-	42.716.160,00
Bombeo p/desplazamiento					3.110.400,00	2.500,00	8.485.400,00
Saneamiento					8.294.400,00	-	8.294.400,00
Guaya Fina					-	6.000,00	12.900.000,00
Herr, De Complet,					-	87.290,40	187.674.360,00
Cañoneo S/Taladro					-	150.000,00	322.500.000,00
Palraven					104.509.440,00	-	104.509.440,00
Aceite Vassa					-	292.500,00	628.875.000,00
Camiones de Vacio					21.192.192,00	-	21.192.192,00
Fluido de Completación					51.840.000,00	-	51.840.000,00
Herramienta de Llenado (Fill up Tool)					8.709.120,00	6.000,00	21.609.120,00
Total Servicios					1.067.196.612,10	1.422.830,40	4.126.281.972,10
Control Taladro			Bs/unidad	\$/unidad			
Operación	105,00	Días	11.704.845,77	8.100,00	1.229.008.806,14	850.500,00	3.057.583.806,14
Mudanza	10,00	Días	11.119.603,48	7.695,00	111.196.034,84	76.950,00	276.638.534,84
Reparación	-	Días	-	-	-	-	-
F-4 (Arenillero y M, Lodo)	115,00	Días	1.101.081,60	-	126.624.384,00	-	126.624.384,00
Contrato Taladro					1.466.829.224,99	927.450,00	3.460.846.724,99
Gastos P.D.V.S.A.							
Gastos Distribuidos	115,00	Días	6.220.800,00	-	715.392.000,00	-	715.392.000,00
Total P.D.V.S.A.					715.392.000,00		715.392.000,00
Tangibles							
REV 20" K-55 P4 LPP	25,00	JTA	1.526.426,73	-	37.414.172,16	-	37.414.172,16
ZAP 20" K-55 1293	1,00	JTA	1.590.451,20	-	1.590.451,20	-	1.590.451,20
Csg13-3/8" HC-110 btts	395,00	Jtas	1.626.573,31	-	642.494,59	-	642.494,59
Csg 9-5/8 53,5 hc110	410,00	Jtas	1.362.423,63	-	558.593.687,81	-	558.593.687,81
7" 29 LPP P-110 SLX	80,00	Jtas	933.120,00	-	74.649.600,00	-	74.649.600,00
4-1/2" 23# L-80 VAM-ACE	400,00	Jtas	580.608,00	-	232.243.200,00	-	232.243.200,00
Doble Pin	1,00	EA	-	2.740,00	-	2.740,00	5.891.000,00
Niples de Tbg	10,00	EA	21.835,01	-	218.350,08	-	218.350,08
EQUIPO #20							
Slip lock	1,00	EA	20.736.000,00	-	20.736.000,00	-	20.736.000,00
Sección "A"	1,00	EA	7.464.960,00	2.500,00	7.464.960,00	2.500,00	12.839.960,00
Seccion "B"	1,00	EA	5.495.040,00	2.000,00	5.495.040,00	2.000,00	9.795.040,00
Sección "C"	1,00	EA	37.324.800,00	17.200,00	37.324.800,00	17.200,00	74.304.800,00
Sección "D"	1,00	EA	2.695.680,00	3.600,00	2.695.680,00	3.600,00	10.435.680,00
Sección "E"	1,00	EA	60.134.400,00	67.000,00	60.134.400,00	67.000,00	204.184.400,00
Alianza Cabezales	1,00	Serv	-	-	6.599.957,76	-	6.599.957,76
Total Tangibles					1.688.403.253,25	95.040,00	1.892.739.253,25
TOTAL POZO					4.937.821.090,33	2.445.320,40	10.195.259.950,33

Fuente: Estimado de Costo de E & P (Año 2004)

Para ir estructurando el flujo de caja, nos queda lo siguiente:

En este cuadro se detalla las inversiones iniciales que se deben hacer en el primer año de la puesta en marcha del proyecto.

Tabla 2
Flujo de Caja incluyendo la Inversión Inicial

	Año	Inversión Inicial
0	2005	10,195,259,950.33
1	2006	
2	2007	
3	2008	
4	2009	
5	2010	
6	2011	
7	2012	
8	2013	
9	2014	
10	2015	
11	2016	
12	2017	
13	2018	
14	2019	
15	2020	
16	2021	
17	2022	
18	2023	
19	2024	
20	2025	
Total		

Fuente: González, Carlos (Año 2005)

Este cuadro muestra como se empieza a estructurar el flujo de caja con la inversión inicial, la cual es el primer elemento que lo compone, y se coloca en el año 0 (cero), debido a que primero debe realizarse esa inversión para después poder poner en marcha el proyecto.

Mtto. RA/RC (Mantenimiento del Pozo)

El concepto RA/RC se refiere al mantenimiento que se le deben hacer al pozo para mantenerlo en estado operativo, los cuales son llamados reacondicionamiento y rehabilitación. Por este concepto se tienen que desembolsar Bs. 40.000.000 anuales a partir del año 2006, los cuáles forman parte de los costos que acarrea el proyecto de perforación.

Por lo tanto el flujo de caja, quedaría de la siguiente manera:

Tabla 3

Flujo de Caja incluyendo Costos por Mantenimiento del Pozo RA/RC

	Año	Inversión Inicial	Mtto. (RA/RC)
0	2005	10,195,259,950.33	
1	2006		40,000,000
2	2007		40,000,000
3	2008		40,000,000
4	2009		40,000,000
5	2010		40,000,000
6	2011		40,000,000
7	2012		40,000,000
8	2013		40,000,000
9	2014		40,000,000
10	2015		40,000,000
11	2016		40,000,000
12	2017		40,000,000
13	2018		40,000,000
14	2019		40,000,000
15	2020		40,000,000
16	2021		40,000,000
17	2022		40,000,000
18	2023		40,000,000
19	2024		40,000,000
20	2025		40,000,000
Total			800,000,000

Fuente: González, Carlos (Año 2005)

En este cuadro se muestra, el costo anual por concepto de mantenimiento del pozo y el cual forma parte del flujo de caja.

Capital de Trabajo

Además del monto de la inversión, debe incluirse en el flujo de egresos el capital de trabajo necesario para la puesta en marcha del proyecto y posteriormente, para su operación normal.

En este caso se decidió tener como Capital de Trabajo el 10% de la inversión inicial, el cual se estima que cubra todos los gastos iniciales que genere la puesta en marcha del proyecto. Por lo tanto el monto será de Bs. 1.019.525.995

Para efectos de la evaluación financiera de la propuesta, el Capital de Trabajo debe incluirse en el Flujo de Efectivo como un egreso del momento de efectuar la inversión y como un ingreso en el último año del Horizonte Económico. El Flujo de Caja quedaría de la siguiente manera:

Tabla 4
Flujo de Caja incluyendo Capital de Trabajo

	Año	Inversión Inicial	Mtto. (RA/RC)	Capital Trabajo
0	2005	10,195,259,950.33		
1	2006		40,000,000	1.019.525.995
2	2007		40,000,000	
3	2008		40,000,000	
4	2009		40,000,000	
5	2010		40,000,000	
6	2011		40,000,000	
7	2012		40,000,000	
8	2013		40,000,000	
9	2014		40,000,000	
10	2015		40,000,000	
11	2016		40,000,000	
12	2017		40,000,000	
13	2018		40,000,000	
14	2019		40,000,000	
15	2020		40,000,000	
16	2021		40,000,000	
17	2022		40,000,000	
18	2023		40,000,000	
19	2024		40,000,000	
20	2025		40,000,000	
Total			800,000,000	1.019.525.995

Fuente: González, Carlos (Año 2005)

Para ir estructurando el flujo de caja, se colocó la determinación de los ingresos, generados por la venta del crudo:

Tabla 5
Flujo de Caja incluyendo Ingresos Generados por el Proyecto

Año	Inversión Inicial	Mtto. (RA/RC)	Capital Trabajo	Produc. Anual (Bls.)	Precios (\$/bbl)	Producción Anual (\$)	Paridad Cambiaria	Ingresos
0 2005	10,195,259,950.33							
1 2006		40,000,000	1.019.525.995	186,400	23.75	4.427.000	2.150	9.518.050.000
2 2007		40,000,000		10,267	22.67	232.745	2.150	500.402.467
3 2008		40,000,000		7,633	22.75	173.658	2.150	373.365.417
4 2009		40,000,000		196,100	22.75	4.461.275	2.150	9.591.741.250
5 2010		40,000,000		335,100	23.05	7.724.055	2.150	16.606.718.250
6 2011		40,000,000		163,600	23.05	3.770.980	2.150	8.107.607.000
7 2012		40,000,000		56,400	23.05	1.300.020	2.150	2.795.043.000
8 2013		40,000,000		370,900	23.05	8.549.245	2.150	18.380.876.750
9 2014		40,000,000		1,125,800	23.05	25.949.690	2.150	55.791.833.500
10 2015		40,000,000		1,712,600	23.05	39.475.430	2.150	84.872.174.500
11 2016		40,000,000		1,857,800	23.05	42.822.290	2.150	92.067.923.500
12 2017		40,000,000		619,267	23.05	14.274.097	2.150	30.689.307.833
13 2018		40,000,000		619,267	23.05	14.274.097	2.150	30.689.307.833
14 2019		40,000,000		619,267	23.05	14.274.097	2.150	30.689.307.833
15 2020		40,000,000		619,267	23.05	14.274.097	2.150	30.689.307.833
16 2021		40,000,000		619,267	23.05	14.274.097	2.150	30.689.307.833
17 2022		40,000,000		619,267	23.05	14.274.097	2.150	30.689.307.833
18 2023		40,000,000		619,267	23.05	14.274.097	2.150	30.689.307.833
19 2024		40,000,000		619,267	23.05	14.274.097	2.150	30.689.307.833
20 2025		40,000,000		619,267	23.05	14.274.097	2.150	30.689.307.833
total	10,195,259,950.33	800,000,000	1.019.525.995	11,596,000		267.353.259		574.809.506.133

Fuente: González, Carlos (Año 2005)

En este cuadro se puede observar el flujo de caja con los ingresos que va a generar el proyecto e igualmente con la inversión inicial, el costo por mantenimiento del pozo y el capital de trabajo.

Costos por Barril

En Venezuela existe un estimado de costo por barril para cada Unidad de explotación, dependiendo del tipo de crudo que se produzca y de la complejidad de la ingeniería que hay que poner en práctica para la extracción del crudo. En el caso del yacimiento donde se llevará la perforación del pozo, el estimado de costos es de 3\$/barril.

Para calcular este renglón se debe multiplicar la producción anual en barriles del año por el costo por barril, la cual, como se dijo anteriormente, es de 3\$ y al resultado se multiplica por la paridad cambiaria (2.150 Bs./barril).

El cálculo para el año 2006 es el siguiente:

Producción Anual: 186.400 Bs./\$

Costo por Barril: 3\$

Paridad Cambiaria: 2.150 Bs/\$

$$\text{Costos}_{2006}: 186.400 \text{ Bs.} * 3\$ = 559.200\$ * 2.150 =$$

$$\text{Costos}_{2006}: \boxed{1.202.280.000 \text{ Bs.}}$$

Tabla 6

Flujo de Caja incluyendo los costos por barril

Evaluación en Términos Constantes

Tasa Real de Descuento: 12%
 Gravedad °API 29°
 Costo por Barril 3\$

Tasa de Regalía: 30,00%
 Monto a Depreci: 1.892.739.253
 Método de Depreciación: Línea Recta
 Aporte Legal a P 0%

Tasa ISLR: 50,00%
 Capital de Trabajo 10% de la Inversión

1,12

Año	Inversión Inicial	Mtto. (RA/RC)	Capital Trabajo	Produc. Anual (Bls.)	Precios (\$/Bbl)	Producción Anual (\$)	Paridad Cambiaria	Ingresos	Costos
0	2005	10.195.259.950							
1	2006		1.019.525.995	186.400	23,75	4.427.000	2.150	9.518.050.000	1.202.280.000
2	2007	40.000.000		10.267	22,67	232.745	2.150	500.402.467	66.220.000
3	2008	40.000.000		7.633	22,75	173.658	2.150	373.365.417	49.235.000
4	2009	40.000.000		196.100	22,75	4.461.275	2.150	9.591.741.250	1.264.845.000
5	2010	40.000.000		335.100	23,05	7.724.055	2.150	16.606.718.250	2.161.395.000
6	2011	40.000.000		163.600	23,05	3.770.980	2.150	8.107.607.000	1.055.220.000
7	2012	40.000.000		56.400	23,05	1.300.020	2.150	2.795.043.000	363.780.000
8	2013	40.000.000		370.900	23,05	8.549.245	2.150	18.380.876.750	2.392.305.000
9	2014	40.000.000		1.125.800	23,05	25.949.690	2.150	55.791.833.500	7.261.410.000
10	2015	40.000.000		1.712.600	23,05	39.475.430	2.150	84.872.174.500	11.046.270.000
11	2016	40.000.000		1.857.800	23,05	42.822.290	2.150	92.067.923.500	11.982.810.000
12	2017	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
13	2018	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
14	2019	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
15	2020	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
16	2021	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
17	2022	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
18	2023	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
19	2024	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
20	2025	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
Total		800.000.000	1.019.525.995	11.596.000		267.353.259		574.809.506.133	74.794.200.000

Fuente: González, Carlos (2005)

En el flujo de caja anterior, están incluidos los costos por barril para cada año, los cuales están relacionados directamente con la producción de petróleo del campo, y dependen de la complejidad de cada campo.

Impuesto de Explotación o Regalía

Como su nombre lo indica se refiere al Impuesto que el Fisco Nacional estableció sobre la producción de petróleo crudo y gas natural enajenado. La tasa vigente de este impuesto equivale a un 30% del valor mercantil del petróleo extraído fiscalizado. Por lo tanto, para llevar a cabo la evaluación, este rubro constituye un elemento de costo.

Las fórmulas para el cálculo del valor mercantil, el cuál es necesario para la obtención del monto de las regalías, según los lineamientos de Pdvsa se refleja en el siguiente cuadro:

Cuadro 7
Fórmulas para la obtención del Valor Mercantil

TIPO DE CRUDO	GRAVEDAD (API)	CRUDO REFERENCIAL GRAVEDAD (API)	FORMULA PARA EL CALCULO DEL VALOR MERCANTIL (\$/BBL)
Pesados y Extrapesados	< 22	Lagunillas/15	VM: 0.945. Pref + 0,268 (G-15)
Medianos	22 26 29	Tía Juana/26	VM: 0.945 . Pref. + 0.280. (G-26)
Livianos	>29	Tía Juana/31	VM: 0.945 . Pref + 0.265 (G-31)

Fuente: Lineamientos para la Evaluación Económica del Portafolio de Inversiones (LEEPI) 2.005

donde:

VM: Valor Mercantil

Pref: Precio Crudo Referencial (\$/bbl)

G: Gravedad API del crudo

Para realizar el cálculo del impuesto de explotación, primero se debe obtener el valor mercantil, de acuerdo a la fórmula presentada anteriormente. Como el crudo que produce el Campo donde se va a llevar a cabo la perforación del pozo es de 29⁰ API, se debe utilizar la segunda fórmula. Por lo tanto:

$$\text{Valor Mercantil}_{2006}: (0.945 \times \text{Pref}) + (0.280 \times (\text{G}-26))$$

$$\text{Valor Mercantil}_{2006}: (0.945 \times 23,75) + (0.280 \times (29-26))$$

$$\boxed{\text{Valor Mercantil}_{2006}: 23,28\$}$$

Posteriormente, se multiplica el resultado del valor mercantil por la paridad cambiaria y el resultado se multiplica por la Producción Anual de Barriles, para finalmente multiplicar por la tasa de regalía (30 %).

$$\text{Regalías: } [(\text{Valor Mercantil} \times \text{Paridad Cambiaria}) \times \text{Prod. Anual Barr.}] \times \text{Tasa de Impuesto}$$

$$\text{Regalías: } [(23,28 \text{ \$/Bl} \times 2.150 \text{ Bs/\$}) \times 186.400] \times 30 \%$$

$$\boxed{\text{Regalías: } 2.799.358.695 \text{ Bs.}}$$

Por lo tanto el flujo de caja quedaría de la siguiente manera:

Tabla 7

Flujo de Caja incluyendo Impuesto de Explotación o Regalías

Evaluación en Términos Constantes
 Tasa Real de Descuento:
 Gravedad ^oAPI
 Costo por Barril

12%
 29%
 3\$

Tasa de Regalía: 30,00%
 Monto a Depreciar: 1.892.739.253
 Método de Depreciación: Línea Recta
 Aporte Legal a Pdvsa: 0%

Tasa ISLR: 50,00%
 Capital de Trabajo 10% de la Inversión

1,12

Año	Inversión Inicial	Mtto. (RA/RC)	Capital Trabajo	Produc. Anual (Bls.)	Precios (\$/Bbl)	Producción Anual (\$)	Paridad Cambiaría	Ingresos	Costos	Valor Mercantil (\$)	Regalías
0	2005	10.195.259.950									
1	2006	40.000.000	1.019.525.995	186.400	23,75	4.427.000	2.150	9.518.050.000	1.202.280.000	23,28	2.799.358.695
2	2007	40.000.000		10.267	22,67	232.745	2.150	500.402.467	66.220.000	22,26	147.426.579
3	2008	40.000.000		7.633	22,75	173.658	2.150	373.365.417	49.235.000	22,34	109.984.836
4	2009	40.000.000		196.100	22,75	4.461.275	2.150	9.591.741.250	1.264.845.000	22,34	2.825.505.624
5	2010	40.000.000		335.100	23,05	7.724.055	2.150	16.606.718.250	2.161.395.000	22,62	4.889.561.804
6	2011	40.000.000		163.600	23,05	3.770.980	2.150	8.107.607.000	1.055.220.000	22,62	2.387.145.065
7	2012	40.000.000		56.400	23,05	1.300.020	2.150	2.795.043.000	363.780.000	22,62	822.952.211
8	2013	40.000.000		370.900	23,05	8.549.245	2.150	18.380.876.750	2.392.305.000	22,62	5.411.932.179
9	2014	40.000.000		1.125.800	23,05	25.949.690	2.150	55.791.833.500	7.261.410.000	22,62	16.426.943.237
10	2015	40.000.000		1.712.600	23,05	39.475.430	2.150	84.872.174.500	11.046.270.000	22,62	24.989.148.151
11	2016	40.000.000		1.857.800	23,05	42.822.290	2.150	92.067.923.500	11.982.810.000	22,62	27.107.812.352
12	2017	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000	22,62	9.035.937.451
13	2018	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000	22,62	9.035.937.451
14	2019	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000	22,62	9.035.937.451
15	2020	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000	22,62	9.035.937.451
16	2021	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000	22,62	9.035.937.451
17	2022	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000	22,62	9.035.937.451
18	2023	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000	22,62	9.035.937.451
19	2024	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000	22,62	9.035.937.451
20	2025	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000	22,62	9.035.937.451
Total		800.000.000	1.019.525.995	11.596.000		267.353.259		574.809.506.133	74.794.200.000		169.241.207.789

Fuente: González, Carlos (2005)

El cuadro anterior refleja lo que se debe desembolsar por concepto de regalías, el cual se calcula aplicando la tasa de 30 % al valor mercantil del petróleo, y de la misma forma está relacionado directamente con la producción anual de crudo.

Depreciación

Este elemento de costo se incluye sólo con el objeto de que sea considerado como una deducción a los fines del cálculo del Impuesto sobre la Renta.

En el caso del proyecto que se está evaluando, la depreciación se hará de acuerdo al método de Línea Recta, y el monto a depreciar será de Bs. 1.892.739.253,25 el cual corresponde a los activos tangibles incluidos en la inversión inicial (Ver Tabla “Costos de un Pozo Inyector de Agua”).

El cálculo para el año 2006 será así:

Depreciación₂₀₀₂: Monto a Depreciar / Tiempo de Vida del Proyecto

Depreciación₂₀₀₂: 1.892.739.253,25 Bs / 20 años

Depreciación₂₀₀₂: 94.636.963 Bs./Año

Y el flujo de caja quedaría así:

Evaluación en Términos Constantes

Tasa Real de Descuento:

Gravedad *API

Costo por Barril

12%

29°

3\$

Tasa de Regalía: 30,00%

Monto a Depreci 1.892.739.253

Método de Depreciación: Línea Recta

Aporte Legal a P 0%

Tasa ISLR:

Capital de Trabajo

50,00%

10% de la Inversión

1,12

Año	Inversión Inicial	Mtto. (RA/RC)	Capital Trabajo	Producc. Anual (Bls.)	Precios (\$/Bbl)	Producción Anual (\$)	Paridad Cambiaria	Ingresos	Costos
0	2005	10.195.259.950							
1	2006	40.000.000	1.019.525.995	186.400	23,75	4.427.000	2.150	9.518.050.000	1.202.280.000
2	2007	40.000.000		10.267	22,67	232.745	2.150	500.402.467	66.220.000
3	2008	40.000.000		7.633	22,75	173.658	2.150	373.365.417	49.235.000
4	2009	40.000.000		196.100	22,75	4.461.275	2.150	9.591.741.250	1.264.845.000
5	2010	40.000.000		335.100	23,05	7.724.055	2.150	16.606.718.250	2.161.395.000
6	2011	40.000.000		163.600	23,05	3.770.980	2.150	8.107.607.000	1.055.220.000
7	2012	40.000.000		56.400	23,05	1.300.020	2.150	2.795.043.000	363.780.000
8	2013	40.000.000		370.900	23,05	8.549.245	2.150	18.380.876.750	2.392.305.000
9	2014	40.000.000		1.125.800	23,05	25.949.690	2.150	55.791.833.500	7.261.410.000
10	2015	40.000.000		1.712.600	23,05	39.475.430	2.150	84.872.174.500	11.046.270.000
11	2016	40.000.000		1.857.800	23,05	42.822.290	2.150	92.067.923.500	11.982.810.000
12	2017	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
13	2018	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
14	2019	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
15	2020	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
16	2021	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
17	2022	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
18	2023	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
19	2024	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
20	2025	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
Total		800.000.000	1.019.525.995	11.596.000		267.353.259		574.809.506.133	74.794.200.000

Año	Valor Mercantil (\$)	Regalías	Deprec.	
0	2005			
1	2006	23,28	2.799.358.695	94.636.963
2	2007	22,26	147.426.579	94.636.963
3	2008	22,34	109.984.836	94.636.963
4	2009	22,34	2.825.505.624	94.636.963
5	2010	22,62	4.889.561.804	94.636.963
6	2011	22,62	2.387.145.065	94.636.963
7	2012	22,62	822.952.211	94.636.963
8	2013	22,62	5.411.932.179	94.636.963
9	2014	22,62	16.426.943.237	94.636.963
10	2015	22,62	24.989.148.151	94.636.963
11	2016	22,62	27.107.812.352	94.636.963
12	2017	22,62	9.035.937.451	94.636.963
13	2018	22,62	9.035.937.451	94.636.963
14	2019	22,62	9.035.937.451	94.636.963
15	2020	22,62	9.035.937.451	94.636.963
16	2021	22,62	9.035.937.451	94.636.963
17	2022	22,62	9.035.937.451	94.636.963
18	2023	22,62	9.035.937.451	94.636.963
19	2024	22,62	9.035.937.451	94.636.963
20	2025	22,62	9.035.937.451	94.636.963
Total		169.241.207.789	1.892.739.253	

Fuente: González, Carlos (2005)

El flujo de caja anterior refleja la depreciación de los activos fijos tangibles, los cuales están incluidos en la inversión que se debe hacer al principio del proyecto. Igualmente la depreciación se toma en consideración como una deducción en el cálculo del impuesto sobre la renta.

Ganancia antes del ISLR (Ganancia Operacional)

Este concepto equivale a la diferencia aritmética entre el total de ingresos y el total de egresos (incluida la depreciación). Es decir que desde el punto de vista de la evaluación financiera de la propuesta corresponde al beneficio o ganancia del proyecto antes del cálculo del ISLR.

Su cálculo para el año 2006 será como sigue:

Ganancia₂₀₀₆: (Ingresos – Costos – Regalías – Depreciación)

Ganancia₂₀₀₆: (9.518.050.000 Bs. – 1.202.280.000 Bs. – 2.799.358.695 Bs. – 94.636.963 Bs.)

Ganancia₂₀₀₆: 5.421.774.342 Bs.

Impuesto sobre la Renta (ISLR)

Este concepto corresponde al valor estimado que debe incluirse en la propuesta, por concepto de pago de ISLR. Una vez determinada la ganancia operacional se aplica la tasa del 50% conforme a los lineamientos financieros de Pdvsa.

El cálculo para el año 2006 será el siguiente:

ISLR₂₀₀₆: [Ganancia Operacional] x 50%

ISLR₂₀₀₆: [5.421.774.342] x 50%

ISLR₂₀₀₆: 2.710.887.171 Bs.

Tabla 9

Flujo de Caja incluyendo Aporte Legal, Ganancia Operacional e ISLR

Evaluación en Términos Constantes

Tasa Real de Descuento: 12%
 Gravedad °API 29°
 Costo por Barril 3\$

Tasa de Regalía: 30,00%
 Monto a Depreciar: 1.892.739.253
 Método de Depreciación: Línea Recta
 Aporte Legal a Pdvsa: 0%

Tasa ISLR: 50,00%
 Capital de Trabajo 10% de la Inversión 1,12

Año	Inversión Inicial	Mtto. (RA/RC)	Capital Trabajo	Produc. Anual (Bls.)	Precios (\$/Bbl)	Producción Anual (\$)	Paridad Cambiaria	Ingresos	Costos
0	2005	10.195.259.950							
1	2006		1.019.525.995	186.400	23,75	4.427.000	2.150	9.518.050.000	1.202.280.000
2	2007	40.000.000		10.267	22,67	232.745	2.150	500.402.467	66.220.000
3	2008	40.000.000		7.633	22,75	173.658	2.150	373.365.417	49.235.000
4	2009	40.000.000		196.100	22,75	4.461.275	2.150	9.591.741.250	1.264.845.000
5	2010	40.000.000		335.100	23,05	7.724.055	2.150	16.606.718.250	2.161.395.000
6	2011	40.000.000		163.600	23,05	3.770.980	2.150	8.107.607.000	1.055.220.000
7	2012	40.000.000		56.400	23,05	1.300.020	2.150	2.795.043.000	363.780.000
8	2013	40.000.000		370.900	23,05	8.549.245	2.150	18.380.876.750	2.392.305.000
9	2014	40.000.000		1.125.800	23,05	25.949.690	2.150	55.791.833.500	7.261.410.000
10	2015	40.000.000		1.712.600	23,05	39.475.430	2.150	84.872.174.500	11.046.270.000
11	2016	40.000.000		1.857.800	23,05	42.822.290	2.150	92.067.923.500	11.982.810.000
12	2017	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
13	2018	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
14	2019	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
15	2020	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
16	2021	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
17	2022	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
18	2023	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
19	2024	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
20	2025	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
Total		800.000.000	1.019.525.995	11.596.000		267.353.259		574.809.506.133	74.794.200.000

Año	Valor Mercantil (\$)	Regalías	Deprec.	Ganancia Operacional	ISLR	
0	2005					
1	2006	23,28	2.799.358.695	94.636.963	5.421.774.342	2.710.887.171
2	2007	22,26	147.426.579	94.636.963	192.118.925	96.059.462
3	2008	22,34	109.984.836	94.636.963	119.508.618	59.754.309
4	2009	22,34	2.825.505.624	94.636.963	5.406.753.663	2.703.376.831
5	2010	22,62	4.889.561.804	94.636.963	9.461.124.483	4.730.562.242
6	2011	22,62	2.387.145.065	94.636.963	4.570.604.973	2.285.302.486
7	2012	22,62	822.952.211	94.636.963	1.513.673.827	756.836.913
8	2013	22,62	5.411.932.179	94.636.963	10.482.002.609	5.241.001.304
9	2014	22,62	16.426.943.237	94.636.963	32.008.843.300	16.004.421.650
10	2015	22,62	24.989.148.151	94.636.963	48.742.119.387	24.371.059.693
11	2016	22,62	27.107.812.352	94.636.963	52.882.664.185	26.441.332.093
12	2017	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710
13	2018	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710
14	2019	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710
15	2020	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710
16	2021	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710
17	2022	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710
18	2023	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710
19	2024	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710
20	2025	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710
Total		169.241.207.789	1.892.739.253	328.881.359.091	164.440.679.546	

El flujo de caja anterior refleja la ganancia antes del ISLR, que no es más que la diferencia aritmética entre los ingresos y los egresos. Igualmente se calcula el Impuesto sobre la Renta, aplicando la tasa de 50% a la ganancia neta.

Flujo de Caja Neto

La ganancia y flujo de caja después del ISLR corresponde a la diferencia aritmética entre la ganancia del ISLR y el valor determinado como impuesto.

Se calcula como la diferencia de la ganancia operacional menos el ISLR, y sumados los elementos que no constituyen flujo de efectivo, esto es, la depreciación. Adicionalmente, debe sustraerse el monto correspondiente a RA/RC y al capital de trabajo, los cuales no forman parte del renglón ganancia, pero si constituyen un elemento del flujo de caja. El cálculo para el 2006 es:

FCN₂₀₀₆: [Ganancia Operacional – ISLR + Depreciación – RA/RC – Capital de Trabajo]

FCN₂₀₀₆: [5.421.774.342 Bs. – 2.710.887.171 + Bs. 94.636.963 Bs. – 40.000.000 Bs. – 1.019.525.995]

FCN ₂₀₀₆ : 1.745.998.139

Tabla 10

Flujo de Caja con la obtención del Flujo de Caja Neto

Evaluación en Términos Constantes		Tasa de Regalía:		30,00%		Tasa ISLR:		50,00%		1,12	
Tasa Real de Descuento:		12%		Monto a Depreciar:		1.892.739.253		Capital de Trabajo		10% de la Inversión	
Gravedad "API"		29%		Método de Depreciación:		Línea Recta					
Costo por Barril		3\$		Aporte Legal a Pdvs:		0%					
Año	Inversión Inicial	Mtto. (RA/RC)	Capital Trabajo	Produc. Anual (Bls.)	Precios (\$/Bbl)	Producción Anual (\$)	Paridad Cambiaria	Ingresos	Costos		
0	2005	10.195.259.950									
1	2006		40.000.000	1.019.525.995	186.400	23,75	4.427.000	2.150	9.518.050.000	1.202.280.000	
2	2007		40.000.000		10.267	22,67	232.745	2.150	500.402.467	66.220.000	
3	2008		40.000.000		7.633	22,75	173.658	2.150	373.365.417	49.235.000	
4	2009		40.000.000		196.100	22,75	4.461.275	2.150	9.591.741.250	1.264.845.000	
5	2010		40.000.000		335.100	23,05	7.724.055	2.150	16.606.718.250	2.161.395.000	
6	2011		40.000.000		163.600	23,05	3.770.980	2.150	8.107.607.000	1.055.220.000	
7	2012		40.000.000		56.400	23,05	1.300.020	2.150	2.795.043.000	363.780.000	
8	2013		40.000.000		370.900	23,05	8.549.245	2.150	18.380.876.750	2.392.305.000	
9	2014		40.000.000		1.125.800	23,05	25.949.690	2.150	55.791.833.500	7.261.410.000	
10	2015		40.000.000		1.712.600	23,05	39.475.430	2.150	84.872.174.500	11.046.270.000	
11	2016		40.000.000		1.857.800	23,05	42.822.290	2.150	92.067.923.500	11.982.810.000	
12	2017		40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000	
13	2018		40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000	
14	2019		40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000	
15	2020		40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000	
16	2021		40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000	
17	2022		40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000	
18	2023		40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000	
19	2024		40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000	
20	2025		40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000	
Total		800.000.000	1.019.525.995	11.596.000		267.353.259		574.809.506.133	74.794.200.000		

Año	Valor Mercantil (\$)	Regalías	Deprec.	Ganancia Operacional	ISLR	Flujo Caja Neto	
0	2005					(10.195.259.950)	
1	2006	23,28	2.799.358.695	94.636.963	5.421.774.342	2.710.887.171	1.745.998.139
2	2007	22,26	147.426.579	94.636.963	192.118.925	96.059.462	150.696.425
3	2008	22,34	109.984.836	94.636.963	119.508.618	59.754.309	114.391.272
4	2009	22,34	2.825.505.624	94.636.963	5.406.753.663	2.703.376.831	2.758.013.794
5	2010	22,62	4.889.561.804	94.636.963	9.461.124.483	4.730.562.242	4.785.199.204
6	2011	22,62	2.387.145.065	94.636.963	4.570.604.973	2.285.302.486	2.339.939.449
7	2012	22,62	822.952.211	94.636.963	1.513.673.827	756.836.913	811.473.876
8	2013	22,62	5.411.932.179	94.636.963	10.482.002.609	5.241.001.304	5.295.638.267
9	2014	22,62	16.426.943.237	94.636.963	32.008.843.300	16.004.421.650	16.059.058.613
10	2015	22,62	24.989.148.151	94.636.963	48.742.119.387	24.371.059.693	24.425.696.656
11	2016	22,62	27.107.812.352	94.636.963	52.882.664.185	26.441.332.093	26.495.969.055
12	2017	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710	8.836.868.673
13	2018	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710	8.836.868.673
14	2019	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710	8.836.868.673
15	2020	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710	8.836.868.673
16	2021	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710	8.836.868.673
17	2022	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710	8.836.868.673
18	2023	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710	8.836.868.673
19	2024	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710	8.836.868.673
20	2025	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710	8.836.868.673
Total		169.241.207.789	1.892.739.253	328.881.359.091	164.440.679.546	154.318.632.854	

Fuente: González, Carlos (2005)

En este cuadro se puede apreciar el flujo de caja neto, el cual no es más que la diferencia aritmética entre la ganancia antes de impuesto y el ISLR.

Obtención de los Indicadores Económicos

En las evaluaciones de propuestas de inversión de la Industria Petrolera y Petroquímica, por lineamientos de Petróleos de Venezuela, se aplica para efectos de la decisión económica el Valor Presente Neto y la Tasa Interna de Retorno y como unos indicadores de referencia el Período de Recuperación de la Inversión (PayOut) y la Eficiencia de la Inversión.

VPN (Valor Presente Neto)

Para calcular el valor actualizado del flujo de efectivo, este se descuenta a una tasa de interés dada (tasa de descuento). La sumatoria de los flujos de efectivo descontados, que estructuran la propuesta, constituyen el Valor Presente Neto.

Desde el punto de vista de la evaluación, el Valor Presente Neto corresponde a la diferencia entre el valor de la inversión, el cual por definición es un valor actual de la sumatoria de los flujos de efectivo de operación descontados a una tasa determinada.

$$\text{VPN} = - \text{Inversión} + \text{Flujos Descontados}$$

La formula tradicional del valor presente neto, la cuál es la que se aplica en Pdvsa asume que los flujos de efectivo se capitalizan a un interés determinado al final de cada período, inclusive los correspondientes a las inversiones. Conforme a los lineamientos de Petróleos de Venezuela para descontar los flujos de efectivo se debe utilizar la siguiente formula, que asume los flujos anuales al final de cada año:

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

En la actualidad y conforme a los lineamientos financieros de Pdvsa, la tasa de descuento, es de 12% y debe aplicarse al flujo de efectivo.

En el flujo de caja se puede observar este resultado, ya que no es mas que la sumatoria de los flujos de caja descontados de cada año. Por lo tanto:

Tabla 11

Flujo de Caja con la obtención del VPN

Evaluación en Términos Constantes
 Tasa Real de Descuento: 12%
 Gravedad "API" 29"
 Costo por Barril 3\$

Tasa de Regalía: 30,00%
 Monto a Depreciar: 1.892.739.253
 Método de Depreciación: Línea Recta
 Aporte Legal a Pdvsa: 0%

Tasa ISLR: 50,00%
 Capital de Trabajo 10% de la Inversión

1,12

Año	Inversión Inicial	Mtto. (RA/RC)	Capital Trabajo	Produc. Anual (Bls.)	Precios (\$/Bbl)	Producción Anual (\$)	Paridad Cambiaria	Ingresos	Costos	
0	2005	10.195.259.950								
1	2006		40.000.000	1.019.525.995	186.400	23,75	4.427.000	2.150	9.518.050.000	1.202.280.000
2	2007		40.000.000		10.267	22,67	232.745	2.150	500.402.467	66.220.000
3	2008		40.000.000		7.633	22,75	173.658	2.150	373.365.417	49.235.000
4	2009		40.000.000		196.100	22,75	4.461.275	2.150	9.591.741.250	1.264.845.000
5	2010		40.000.000		335.100	23,05	7.724.055	2.150	16.606.718.250	2.161.395.000
6	2011		40.000.000		163.600	23,05	3.770.980	2.150	8.107.607.000	1.055.220.000
7	2012		40.000.000		56.400	23,05	1.300.020	2.150	2.795.043.000	363.780.000
8	2013		40.000.000		370.900	23,05	8.549.245	2.150	18.380.876.750	2.392.305.000
9	2014		40.000.000		1.125.800	23,05	25.949.690	2.150	55.791.833.500	7.261.410.000
10	2015		40.000.000		1.712.600	23,05	39.475.430	2.150	84.872.174.500	11.046.270.000
11	2016		40.000.000		1.857.800	23,05	42.822.290	2.150	92.067.923.500	11.982.810.000
12	2017		40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
13	2018		40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
14	2019		40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
15	2020		40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
16	2021		40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
17	2022		40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
18	2023		40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
19	2024		40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
20	2025		40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
Total			800.000.000	1.019.525.995	11.596.000		267.353.259		574.809.506.133	74.794.200.000

Año	Valor Mercantil (\$)	Regalías	Deprec.	Ganancia Operacional	ISLR	Flujo Caja Neto	Desc.	
0	2005					(10.195.259.950)	(10.195.259.950)	
1	2006	23,28	2.799.358.695	94.636.963	5.421.774.342	2.710.887.171	1.745.998.139	
2	2007	22,26	147.426.579	94.636.963	192.118.925	96.059.462	150.696.425	
3	2008	22,34	109.984.836	94.636.963	119.508.618	59.754.309	114.391.272	
4	2009	22,34	2.825.505.624	94.636.963	5.406.753.663	2.703.376.831	2.758.013.794	
5	2010	22,62	4.889.561.804	94.636.963	9.461.124.483	4.730.562.242	4.785.199.204	
6	2011	22,62	2.387.145.065	94.636.963	4.570.604.973	2.285.302.486	2.339.939.449	
7	2012	22,62	822.952.211	94.636.963	1.513.673.827	756.836.913	811.473.876	
8	2013	22,62	5.411.932.179	94.636.963	10.482.002.609	5.241.001.304	5.295.638.267	
9	2014	22,62	16.426.943.237	94.636.963	32.008.843.300	16.004.421.650	16.059.058.613	
10	2015	22,62	24.989.148.151	94.636.963	48.742.119.387	24.371.059.693	24.425.696.656	
11	2016	22,62	27.107.812.352	94.636.963	52.882.664.185	26.441.332.093	26.495.969.055	
12	2017	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710	8.836.868.673	
13	2018	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710	8.836.868.673	
14	2019	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710	8.836.868.673	
15	2020	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710	8.836.868.673	
16	2021	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710	8.836.868.673	
17	2022	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710	8.836.868.673	
18	2023	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710	8.836.868.673	
19	2024	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710	8.836.868.673	
20	2025	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710	8.836.868.673	
Total			169.241.207.789	1.892.739.253	328.881.359.091	164.440.679.546	154.318.632.854	34.532.877.043

Fuente: González, Carlos (2005)

↓
VPN: 34.532.877.043

Tasa Interna de Retorno

A través de este indicador se trata de calcular la “Tasa” que permite recuperar la inversión en el período definido como Horizonte Económico. **(Ver TIR en Bases Teóricas)** La Tasa Interna de Retorno puede resultar igual, mayor o menor que la tasa mínima establecida por Pdvsa. En la actualidad y conforme a los lineamientos financieros vigentes, la tasa de retorno mínima exigida es de 15%. Sin embargo, si de la evaluación de la propuesta resulta:

TIR > 15% La decisión económica es de llevar a cabo el proyecto

TIR > 15% Se analizará la propuesta para determinar su inclusión en el presupuesto
< 10%

TIR < 10% La decisión económica es no llevar a cabo el proyecto.

Para el cálculo de la TIR, debido a su complejidad, se recurrió al uso de la Hoja de Cálculo (Excel), la cual trae un pequeño programa para hacer este tipo de análisis.

El resultado de la TIR para la propuesta que se está evaluando es de 32%.

Período de Recuperación de la Inversión (PayOut)

Este indicador consiste en determinar el número de períodos a partir de la operación del proyecto, necesarios para recobrar la inversión inicial, restando de la inversión los flujos de efectivo netos después del ISLR, hasta hacer la diferencia igual a cero.

Matemáticamente el período de recuperación de capital se expresa de la manera siguiente:

$$\sum \ddot{Y}_t = 0$$

donde: Y_t = Flujo efectivo neto cuando $t=0,1,2,\dots,m$

En el caso de la presente evaluación, el Período de Recuperación es de 5, es decir, la inversión se recupera a los 5 años.

Tabla 12
Obtención del Tiempo de Pago

Año	Flujo Caja Neto	Diferencia	
2005		(10.195.259.950)	Inversión Inicial
2006	1.745.998.139	(8.449.261.812)	
2007	150.696.425	(8.298.565.387)	
2008	114.391.272	(8.184.174.115)	
2009	2.758.013.794	(5.426.160.321)	
2010	4.785.199.204	(640.961.116)	
2011	2.339.939.449	1.698.978.333	En este período se recupera la Inversión
2012	811.473.876	2.510.452.209	
2013	5.295.638.267	7.806.090.476	
2014	16.059.058.613	23.865.149.089	
2015	24.425.696.656	48.290.845.745	
2016	26.495.969.055	74.786.814.800	
2017	8.836.868.673	83.623.683.473	
2018	8.836.868.673	92.460.552.145	
2019	8.836.868.673	101.297.420.818	
2020	8.836.868.673	110.134.289.490	
2021	8.836.868.673	118.971.158.163	
2022	8.836.868.673	127.808.026.836	
2023	8.836.868.673	136.644.895.508	
2024	8.836.868.673	145.481.764.181	
2025	8.836.868.673	154.318.632.854	

Fuente: González, Carlos (Año 2005)

Eficiencia de la Inversión

Este indicador se determina también como complemento a los indicadores tradicionales básicos como son el VPN y la TIR y facilita la decisión económica sobre una propuesta determinada. Es decir, corresponde a la rentabilidad que en términos presentes (valor actual) se obtiene por cada unidad monetaria invertido y para su cálculo se utiliza la siguiente formula:

EI: FE/I

EI = Eficiencia de la Inversión

I = Inversión Total

FE = Flujo de Efectivo descontado

$$EI = \frac{34.532.877.043Bs.}{10.195.259.950Bs.} + 1 = 4,39$$

Esto significa que el proyecto redimirá aproximadamente tres bolívares con treinta y nueve centavos (en valor presente) por cada bolívar invertido.

Tabla 13

Flujo de Caja con Indicadores Financieros

Evaluación en Términos Constantes

Tasa Real de Descuento: 12%
 Gravedad *API 29*
 Costo por Barril 3\$

Tasa de Regalía: 30,00%
 Monto a Depreciar: 1.892.739.253
 Método de Depreciación: Línea Recta
 Aporte Legal a Pdvsa: 0%

Tasa ISLR: 50,00%
 Capital de Trabajo 10% de la Inversión

1,12

Año	Inversión Inicial	Mtto. (RA/RC)	Capital Trabajo	Produc. Anual (Bls.)	Precios (\$/Bbl)	Producción Anual (\$)	Paridad Cambiaria	Ingresos	Costos
0	2005	10.195.259.950							
1	2006	40.000.000	1.019.525.995	186.400	23,75	4.427.000	2.150	9.518.050.000	1.202.280.000
2	2007	40.000.000		10.267	22,67	232.745	2.150	500.402.467	66.220.000
3	2008	40.000.000		7.633	22,75	173.658	2.150	373.365.417	49.235.000
4	2009	40.000.000		196.100	22,75	4.461.275	2.150	9.591.741.250	1.264.845.000
5	2010	40.000.000		335.100	23,05	7.724.055	2.150	16.606.718.250	2.161.395.000
6	2011	40.000.000		163.600	23,05	3.770.980	2.150	8.107.607.000	1.055.220.000
7	2012	40.000.000		56.400	23,05	1.300.020	2.150	2.795.043.000	363.780.000
8	2013	40.000.000		370.900	23,05	8.549.245	2.150	18.380.876.750	2.392.305.000
9	2014	40.000.000		1.125.800	23,05	25.949.690	2.150	55.791.833.500	7.261.410.000
10	2015	40.000.000		1.712.600	23,05	39.475.430	2.150	84.872.174.500	11.046.270.000
11	2016	40.000.000		1.857.800	23,05	42.822.290	2.150	92.067.923.500	11.982.810.000
12	2017	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
13	2018	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
14	2019	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
15	2020	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
16	2021	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
17	2022	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
18	2023	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
19	2024	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
20	2025	40.000.000		619.267	23,05	14.274.097	2.150	30.689.307.833	3.994.270.000
Total		800.000.000	1.019.525.995	11.596.000		267.353.259		574.809.506.133	74.794.200.000

Año	Valor Mercantil (\$)	Regalías	Deprec.	Ganancia Operacional	ISLR	Flujo Caja Neto	Desc.
0	2005					(10.195.259.950)	(10.195.259.950)
1	2006	23,28	2.799.358.695	94.636.963	5.421.774.342	2.710.887.171	1.558.926.910
2	2007	22,26	147.426.579	94.636.963	192.118.925	96.059.462	120.134.267
3	2008	22,34	109.984.836	94.636.963	119.508.618	59.754.309	81.421.448
4	2009	22,34	2.825.505.624	94.636.963	5.406.753.663	2.703.376.831	1.752.767.627
5	2010	22,62	4.889.561.804	94.636.963	9.461.124.483	4.730.562.242	2.715.250.539
6	2011	22,62	2.387.145.065	94.636.963	4.570.604.973	2.285.302.486	1.185.486.147
7	2012	22,62	822.952.211	94.636.963	1.513.673.827	756.836.913	367.069.571
8	2013	22,62	5.411.932.179	94.636.963	10.482.002.609	5.241.001.304	2.138.819.477
9	2014	22,62	16.426.943.237	94.636.963	32.008.843.300	16.004.421.650	5.791.057.528
10	2015	22,62	24.989.148.151	94.636.963	48.742.119.387	24.371.059.693	7.864.420.608
11	2016	22,62	27.107.812.352	94.636.963	52.882.664.185	26.441.332.093	7.616.957.958
12	2017	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710	2.268.204.088
13	2018	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710	2.025.182.221
14	2019	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710	1.808.198.412
15	2020	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710	1.614.462.868
16	2021	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710	1.441.484.703
17	2022	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710	1.287.039.914
18	2023	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710	1.149.142.780
19	2024	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710	1.026.020.339
20	2025	22,62	9.035.937.451	94.636.963	17.564.463.420	8.782.231.710	916.089.589
Total		169.241.207.789	1.892.739.253	328.881.359.091	164.440.679.546	154.318.632.854	34.532.877.043

Fuente: González, Carlos (2005)

VPN: 34.532.877.043
TIR: 32%
EI: 4,39
SPO: 5

Análisis de Riesgo

Toda empresa está sujeta a la incidencia de una serie de factores que pueden introducir variabilidad e incertidumbre en su operación como lo son: cambios en el comportamiento del mercado, tecnología, regulaciones gubernamentales, proveedores, arranque tardío, sobrecostos, etc.; los cuales conllevan a estimar su estado futuro en función de proyecciones de producción, inversión, gastos, entre otras.

Estas proyecciones tendrán, obviamente, una cierta probabilidad de ocurrencia por tratarse de hechos que aún no han sucedido. El grado de probabilidad de que las mismas se cumplan y la forma como su variación afecte el resultado final se define como riesgo del negocio y, dependiendo de su criticidad, influirá en la decisión final del inversor.

Adicionalmente a los factores mencionados, toda empresa tendrá mayor capacidad de afrontar los riesgos operacionales en la medida en que su capacidad de pago sea mayor. Esta capacidad de pago está estrechamente relacionada con el grado de apalancamiento que tenga. Al riesgo asociado a la probabilidad de incumplir las acreencias contraídas por la empresa se llama riesgo financiero.

La suma del riesgo del negocio y del riesgo financiero se conoce como riesgo total de la corporación, mayormente conocido por su término inglés “total corporate risk”.

A fin de incluir el impacto de la variable riesgo en la evaluación económica de la perforación del pozo, se procedió a realizar un análisis de tornado, o análisis de sensibilidad, el cual nos permite determinar cuán sensible es el proyecto ante variaciones de uno o más parámetros o, en otras palabras, revela el efecto que sobre la rentabilidad tienen las variaciones en los pronósticos de las variables relevantes.

Los pasos para hacer el análisis de tornado o de sensibilidad son los siguientes:

- 1) Determinar las variables a incluir en el análisis. En este sentido, es importante seleccionar aquellas variables que puedan tener mayor incidencia en los resultados económicos del proyecto.
- 2) Estimar el intervalo de variación para cada una de ellas
- 3) Calcular individualmente los resultados de los indicadores financieros a medir para diversos valores dentro del intervalo de variación.

Según los Lineamientos para la Evaluación Económica del Portafolio de Inversiones 2.005 (LEEPI), para realizar el análisis de sensibilidades, se recomienda utilizar los siguientes factores límites resultantes de un estudio estadístico de un grupo de proyectos representativos de la industria petrolera

Tabla 14
Límites para Análisis de Sensibilidad

Variables	Límites	
Inversión	0,90	1,60
Vol. De Producción	0,65	1,25
Precios	0,75	1,20
Costos	0,90	1,80

Fuente: Lineamientos para la Evaluación Económica del Portafolio de Inversiones 2.005 (LEEPI)

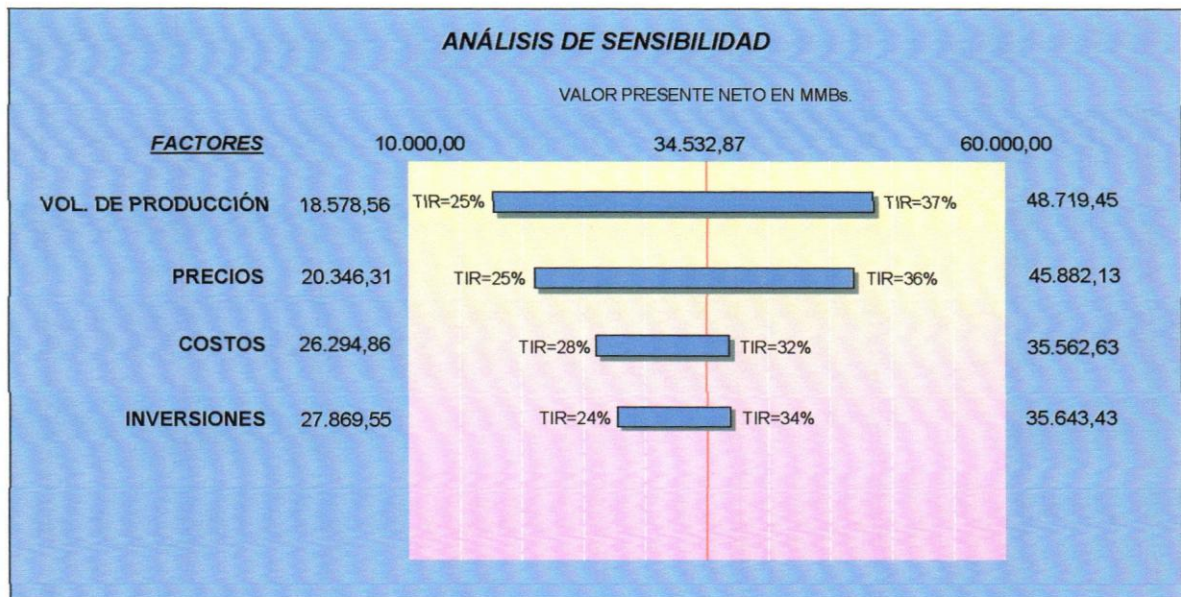
De acuerdo con lo anterior, los dos primeros pasos para realizar el análisis de sensibilidad, están predeterminados por los propios lineamientos de Pdvs, por lo que se procederá a realizar el paso 3, que es el de calcular individualmente los indicadores financieros, con los diversos límites fijados. Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 15
Análisis de Sensibilidad

	Caso Base	Inversiones +60%	Vol. De Producción -35%	Precios -25%	Costos +80%
VPN (Bs.)	34.532.877.043	27.869.546.433	18.578.559.966	20.346.306.687	26.294.856.121
TIR (%)	32	24	25	25	28
EI	4,39	2,71	2,82	3,00	3,58
SPO (Años)	5	7	7	7	6

	Caso Base	Inversiones -10%	Vol. De Producción +25%	Precios +20%	Costos -10%
VPN (Bs.)	34.532.877.043	35.643.432.145	48.719.447.400	45.882.133.328	35.562.629.658
TIR (%)	32	34	37	36	32
EI	4,39	4,88	5,78	5,50	4,49
SPO (Años)	5	4	4	4	5

Fuente: González, Carlos (Año 2.005)



Fuente: González, Carlos (Año 2.005)

Gráfico 2.- Diagrama de Tornado

El diagrama de tornado muestra cómo el proyecto resulta sumamente sensible al volumen de producción, mientras que, aún con variaciones significativas en las inversiones éstas no producen mayores alteraciones al VPN creado por el proyecto.

Como se puede ver, el análisis de sensibilidad es de gran utilidad para medir el impacto asociado a los cambios en las variables críticas de un proyecto. Adicionalmente, permite centrar esfuerzos en aquellas variables de influencia dejando aparte aquellas cuyo efecto sobre el resultado final, aún en el peor de los casos, es poco importante.

La limitación de este análisis radica en que las variaciones consideradas permanecen constantes a lo largo del horizonte económico, lo cual, en la realidad, no es necesariamente cierto.

Jerarquización de Proyectos

En la cartera de proyectos encontramos dos proyectos de inversión muy parecidos al proyecto que se le hizo la evaluación económica. Estos dos proyectos, igualmente los va a ejecutar y están incluidos en el presupuesto de inversiones para el año 2005.

Por lo tanto, solamente como un ejercicio, se quiso hacer una jerarquización hipotética de estos tres proyectos de inversión para ver cual resulta más rentable.

Paralelamente a la inversión del pozo inyector de agua, existen dos opciones de inversión adicionales en el mismo campo donde se va a llevar a cabo la perforación del pozo, a las cuales igualmente se les realizó una evaluación de factibilidad. La primera opción consiste en la puesta en marcha de un pozo inyector de gas, el cual ejerce la misma función del pozo al cual se le hizo la evaluación, con la diferencia que en vez de utilizar agua se utilice gas. Con respecto a la otra opción de inversión, se trata de la perforación de un pozo inyector de agua, pero en otro sitio del campo, donde la geología del suelo es más complicada.

A estas dos opciones adicionales de inversión, igualmente se le hicieron las evaluaciones respectivas, las cuáles dieron como resultado lo siguiente:

Tabla 16
Jerarquización de Proyectos

	PROYECTO	OPCIÓN 1	OPCIÓN 2
VPN(12%)	34.532.877.043	25.000.000.000	15.000.000.000
TIR	32%	32%	13%
EI	4,39	3,65	2,33

Fuente: González, Carlos (Año 2005)

Como se puede observar, la opción del pozo inyector a la cuál se le hizo la evaluación, es la opción más rentable de acuerdo a estos indicadores. Hay que tomar en cuenta que, aunque la opción del pozo inyector de agua y el inyector de gas, tienen una misma tasa interna de retorno, el valor presente neto es mucho mayor en el caso del inyector, al igual que la eficiencia de la inversión, es decir, en una se recupera m cuatro bolívaes más de cada bolívar invertido.

Con todo esto se puede decir, que si la empresa tuviese una limitación de capital o quisiera llevar a cabo solamente una propuesta, la opción de la perforación del pozo inyector de agua, a la cuál se abocó la investigación, sería la opción más factible para ejecutar.

Análisis de los Resultados

Después de realizado todo el trabajo y de haber llegado a los resultados obtenidos, se puede resumir el estudio y hacer un análisis del mismo, para así poder dar una opinión con respecto a la factibilidad de llevar o no a cabo el proyecto.

En primer lugar se pudo determinar que se trata de un proyecto de perforación de un pozo inyector de agua que ayudará a incrementar la producción de crudo en el campo escogido, la cual está enmarcada dentro de la clasificación generadora de ingresos, con un estimado de Costo Clase I y una prioridad de deseable para Pdvsa.

La evaluación se realizó a través del método de Flujo de Caja Descontado a términos constantes, siguiendo así Lineamientos para la Evaluación Económica del Portafolio de Inversiones (LEEPI) 2.005.

Como primer paso, se determinaron las bases económicas que sustentaron la evaluación económica, como el Horizonte Económico, la Gravedad °API del yacimiento, la Tasa de Regalía, de ISLR y de Descuento, al igual que la Paridad Cambiaria y los Precios de Realización, los cuales se tomaron de acuerdo al escenario de precios del Plan de Negocios de Pdvsa 2005-2010.

Para empezar a estructurar el flujo de caja, se determinaron los ingresos tomando en cuenta la producción anual estimada, la cual en los primeros años es un poco baja, pero para el décimo año empieza a incrementarse, y ya a partir del decimotercer año se estabiliza por completo.

Dicha estimación junto con el estimado de precios y la paridad cambiaria, sirvió para calcular la producción anual en bolívares, es decir, los ingresos del proyecto, los cuales como es de suponerse tiene el mismo comportamiento de la producción anual en barriles.

De la misma forma, se determinaron otros renglones que forman parte del flujo de caja como son las inversiones, que junto al Capital de Trabajo, representan los desembolsos iniciales necesarios para poner en marcha el proyecto. Igualmente se determinó el costo por mantenimiento del pozo (RA/RC), el cual debe estimarse para todos los años de duración del proyecto, y que representa un elemento de costo importante.

También se determinó el costo por barril, el cuál es distinto para los diferentes campos petroleros de Pdvsa y depende de la complejidad para extraer el crudo. En este caso para el campo donde se va a llevar a cabo la perforación del pozo, es de 3\$/barril, el cual junto con la producción anual y la paridad cambiaria, sirvió para obtener el estimado de costo por año en Bs.

Posteriormente se calculó el Impuesto de Explotación o Regalía, a través de una formula usada en Pdvsa para obtener el valor mercantil. Dicho valor es necesario para la obtención de dicho impuesto y el cual forma parte de los costos que integran el proyecto. Igualmente se calculó la depreciación a los activos tangibles, la cual se realizó a través del método de línea recta, siguiendo así los lineamientos financieros de Pdvsa. La depreciación es un elemento de costo que se incluye sólo con el objeto de que sea considerado como una deducción para el ISLR.

En todo el flujo de caja, se pudo notar que todos los elementos de costos asociados al proyecto, eran mayores en el décimo año y que a partir del decimotercer año se estabilizan, esto debido a que todos ellos están ligados con la producción anual de petróleo, la cual tiene el mismo comportamiento.

Cuando ya se tienen todos los elementos de costo, se obtiene para el primer año y los demás subsiguientes, la ganancia operacional, la cuál no es más que la ganancia antes del Impuesto sobre la Renta y equivale a la diferencia entre los ingresos totales y los egresos, incluida la depreciación. Se puede observar que en todos los años, desde la puesta en marcha del proyecto, se obtienen ganancias, sin incluir la inversión inicial.

Después de tener la ganancia operativa para cada año de la puesta en marcha del proyecto, se calcula el ISLR, el cual será de 50% de la ganancia operacional, para así obtener finalmente el flujo de caja neto o la ganancia después del ISLR, el cual se calcula como la diferencia de la ganancia operacional menos el ISLR, sumada la depreciación la cual no forma parte del flujo de caja, y a este resultado se sustraen los montos correspondientes a RA/RC y capital de trabajo, que no están incluidos en la ganancia operativa, pero si en el flujo de caja.

Cuando se tiene todo el flujo de caja completo, incluyendo el flujo de caja neto, se procede a elaborar el flujo de caja descontado para cada año, el cual servirá para el cálculo del VPN, que no es más que la sumatoria de todos los flujos descontados anuales. Como se explicó anteriormente, la tasa a la cual se descontaron los flujos fue la de 12%, ya que esta es la utilizada en las evaluaciones económicas que se realizan en Pdvsa. En este caso la sumatoria de los flujos anuales descontados a la tasa de 12%, es decir el VPN, resultó el monto de 34.532 MMBs., lo que representa el rendimiento en dinero que le generará este proyecto en términos del año base.

Otro factor que se debe tomar en cuenta para emitir una opinión de factibilidad, es el cálculo de la Tasa Interna de Retorno, la cual representa la tasa de interés promedio que iguala el valor presente de un flujo de ingresos y gastos con la inversión inicial. El cálculo de la TIR, para el proyecto fue de 32%, por lo tanto para que un proyecto pueda considerarse atractivo utilizando el método de la TIR, el resultado de este indicador debe superar la tasa mínima de rendimiento que tenga la empresa, la cual en este caso para Pdvsa es de 15%.

Finalmente se calcularon dos elementos que servirán para emitir una opinión sólida con respecto a la rentabilidad del proyecto, el primero, el período de recuperación de la inversión, el cuál no es más, que los años en que el proyecto tarda en recuperar la inversión inicial, y para calcularlo se suman algebraicamente los flujos anuales hasta el momento que su resultado es igual a la inversión, por lo que,

mediante este método, los proyectos con menor tiempo de pago son más atractivos. El período de recuperación de la inversión para el proyecto que evaluamos es de 5 años.

El segundo elemento tomado en cuenta, es el de la eficiencia de la inversión, el cual determina la rentabilidad que se obtiene, por cada unidad monetaria invertida. En el caso del proyecto fue de 4,39, es decir, que por cada bolívar invertido en el proyecto, habrá una ganancia de tres bolívares con 39 centavos.

Por lo tanto, después de haber realizado la evaluación financiera y haber analizado todos los renglones que conforman el flujo de caja del proyecto, todo esto conforme con los lineamientos financieros de PdvsA, para obtener la máxima creación de valor al accionista, se determina la factibilidad de llevar a cabo el proyecto.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

De acuerdo con los objetivos planteados y los resultados obtenidos en la investigación se concluye:

Se determinó que el proyecto de inversión está enmarcado dentro de la clasificación de Generadores de Ingresos, ya que la inversión genera incrementos en la producción, lo que se traduce en una mayor entrada de efectivo a la empresa. De la misma forma se determinó que el proyecto tiene un estimado de Costo Clase I, por lo que se pudo estimar con claridad los desembolsos requeridos para cubrir las inversiones, los costos y los gastos que implica la ejecución del proyecto.

La evaluación se realizó a precios constantes, con una duración de 20 años, el cual es el tiempo que se estableció para calcular el flujo de caja de la propuesta de inversión. De la misma forma se determinó el Capital de Trabajo, como el 10% de la inversión inicial, necesario para la puesta en marcha del proyecto, e igualmente, para el cálculo de los ingresos derivados de la venta del crudo, se tomó el escenario de precios elaborado por PdvsA.

Para la determinación de la rentabilidad del proyecto se aplicó el método de flujo de caja descontado, conjuntamente con las siguientes herramientas financieras:

Método del Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), la Eficiencia de la Inversión (EI) y el Tiempo de Pago (SPO), con lo cual se estima que el proyecto será financieramente posible.

Igualmente se elaboró un análisis de riesgo, a fin de incluir la variable riesgo en la evaluación económica, mostrando como resultado que el proyecto, bajo las condiciones hipotéticas utilizadas en este informe, resulta sumamente sensible a la variable Volumen de Producción, sin embargo, aunque ésta disminuya considerablemente (-35%), el proyecto continúa siendo económicamente factible.

Todo esto lleva a la conclusión de que el proyecto de inversión de la perforación de un pozo petrolero en el yacimiento seleccionado, es totalmente factible. De allí que con los métodos antes aplicados se garantiza la viabilidad del proyecto.

Recomendaciones

Al analizar la evaluación económica al proyecto de perforación de un pozo petrolero del yacimiento seleccionado en Pdvsa, bajo las perspectivas de cumplir con el principal objetivo de incrementar la producción de crudo, para así obtener mayores ingresos a través de la venta de éste, se determinó que la puesta en marcha del proyecto, es la principal recomendación para lograr este objetivo.

Se recomienda realizar un análisis a los costos que implica la perforación del pozo, a fin de determinar si se puede disminuir alguno de ellos a través de la puesta en práctica de otras alternativas que actualmente existen en el mercado.

La gerencia de la organización debe monitorear la situación financiera del entorno en el cuál se encuentra constantemente y determinar como afectará su flujo de efectivo, a fin de tomar decisiones que permitan continuar con el desarrollo del proyecto.

Se recomienda elaborar en un lapso no mayor de seis meses un informe Post Mortem, con el objetivo de medir el comportamiento real del proyecto respecto a su evaluación y estimación original, para así reforzar el proceso de evaluación.

ANEXOS

ANEXO A
Definición de Términos Básicos

GLOSARIO DE TERMINOS

CAPITAL DE TRABAJO: Son otros egresos necesarios para la puesta en marcha (y normal operación durante, al menos, el primer año) del proyecto, tales como: Inventario de materia prima, materiales, productos terminados, productos en proceso.

CAPITALIZACION: Poder o capacidad que tiene la empresa para generar recursos que entren a formar parte de su neto patrimonial, bien su capitalización libre mediante reservas de libre disposición, bien en su capital permanente mediante reservas de revalorización, obligatorias o estatutarias.

COSTO FINANCIERO IMPLICITO (CFI): Se basa en la comparación de costos y gastos de varias opciones. Los flujos de las opciones que se comparan son ambas negativas. El análisis se efectúa con el flujo diferencial entre dos opciones. Matemáticamente es igual al TIR.

COSTO DE OPERACION Y MANTENIMIENTO: Egresos necesarios para mantener la normalidad de la operación del programa y/o proyecto (Costo de labor, materiales en proceso, materiales generales, servicios industriales, costo de combustible, apoyo tecnológico, servicios contratados, etc.)

DEPRECIACIÓN: Es el costo del uso, desgaste o consumo de los activos fijos tangibles, tales como equipos, instalaciones, etc. Económicamente se corresponde al pago o recuperación del capital invertido. Existen dos métodos a saber:

- a) Línea Recta, donde la depreciación anual es igual al valor del activo entre su vida útil.
- b) Unidad de Producción, en este caso la depreciación anual es igual al valor del activo entre la cantidad total del volumen asociado al proyecto (Reservas

desarrolladas remanentes) multiplicando por el correspondiente volumen neto anual (Fiscalizada menos Regalía).

Debemos aclarar que la depreciación no es un egreso real, la empresa no efectúa ningún desembolso, es una figura contable cuya función es evitar la descapitalización, sólo se considera egreso para el cálculo del Aporte Legal a PDVSA e ISLR.

DIVISAS: Comprende tanto los billetes de bancos extranjeros como los saldos bancarios denominados en moneda extranjera. Son derechos sobre el extranjero como cheques, letras, giros, saldos de cuentas corrientes, etc. Expresados en moneda extranjera y pagaderos en el exterior. Es un concepto más amplio que el de moneda extranjera.

EFICIENCIA DE LA INVERSION: Uso eficaz de los recursos financieros y humanos empleados para la obtención de beneficios, es decir la rentabilidad obtenida en términos reales, por cada unidad monetaria invertida.

EGRESOS: Son los desembolsos de efectivo necesario para el desarrollo de una actividad, gastos administrativos, inversiones, capital de trabajo, costos de operación, servicios y mantenimiento, personal, impuesto de explotación (regalía), Depreciación / Amortización, Aporte legal a PDVSA e impuesto sobre la renta (ISLR).

EVALUACION ECONOMICA: Permite determinar las características de rentabilidad y riesgos propias por sí mismo, sin distorsiones derivadas de la forma de financiar las inversiones. En última instancia evaluar las probabilidades de recuperar los montos invertidos, los costos y gastos operativos, y si hay un excedente que compense los riesgos del “negocio”.

FLUJO DE EFECTIVO: Se determina con los ingresos y egresos que durante el horizonte económico establecido genere la propuesta, la estimación del flujo de

efectivo constituye la primera fase de la evaluación. La buena calidad de las estimaciones y el mayor conocimiento respecto a las variables a ser consideradas inciden en la obtención de resultados más reales.

HORIZONTE ECONÓMICO: Es un período de tiempo que delimita el estudio a realizar, está vinculado con la vida técnica o comercial útil probable del activo objeto de la inversión. Generalmente este período fluctúa entre 10 y 20 años. Sin embargo, existirán propuestas que requieran ser evaluadas en períodos menores o mayores que estos, como sería la compra vs. El alquiler de automóviles, cuyo horizonte económico recomendado es de 4 ó 5 años, o bien el caso de la adquisición de un edificio para oficinas cuyo horizonte económico aceptado es mayor a 20 años.

En general no es recomendable establecer un horizonte económico demasiado extenso, ya que las estimaciones del flujo de efectivo se dificultan debido a la incertidumbre que se tiene del comportamiento futuro de las variables económicas a ser manejadas.

Es conveniente aclarar la diferencia conceptual que existe entre Horizonte Económico y vida útil. La Vida Útil del proyecto se refiere al período estimado de servicio en operación de la inversión (activo) y es la base para el cálculo de la depreciación. La vida útil del proyecto puede ser igual o menor que el horizonte económico y nunca menor.

INDICADORES ECONÓMICOS: Son parámetros de decisión, de carácter económico-financiero que implican: recuperación de la inversión y costo de oportunidad del dinero.

INGRESOS: Son las entradas de efectivo proveniente de la venta de petróleo, gas y líquidos. Se origina según el objetivo del proyecto (Exportación y/o mercado interno) y por el valor de rescate, cuando aplique.

INVERSIÓN: En este rubro debe incluirse el costo total del programa o proyecto sujeto a evaluación, la inversión es un elemento básico, por lo que se hace necesario efectuar una buena estimación, y se define como el egreso necesario para la ejecución del programa o proyecto sujeto a evaluación.

LINEAMIENTOS FINANCIEROS: Son las directrices financieras que son necesarias considerar para la evaluación y consideración de programas y proyectos.

LINEAMIENTOS GENERALES: Es el documento donde se dan todas las directrices mandatorias. Incluye información general sobre el aprovechamiento de nuevas oportunidades de negocios, acontecimientos a considerar del entorno social, económico y financiero, y atinentes a medidas económicas importantes tomadas por el Ejecutivo Nacional relacionadas a la industria, así como sus implicaciones en la elaboración de propuestas.

PARIDAD: En lenguaje monetario, valor fijado para una moneda en relación con otra, pudiendo ser fija o flotante. (En nuestro caso relación dolar/bolívar).

PRECIO DE REALIZACIÓN: Precio de venta de un activo.

PREMISAS FINANCIERAS: Son parámetros y/o instrucciones financieras de aplicación obligatoria y necesarias para cuantificar los recursos requeridos bajo la misma base económica.

PRESUPUESTO DE INVERSIONES: Está asociado a desembolsos de Capital, para obras cuya ejecución puede ser mayor de un año, cuyo flujo de dinero es contable. Normalmente está asociado al plan de negocio o de mediano plazo.

PRESUPUESTO DE OPERACIONES: Está asociado a desembolsos de Gastos, para trabajos cuya ejecución se realiza dentro del año presupuesto, y cuyo flujo de dinero es contable.

PROGRAMAS: Son todas aquellas obras que en su ejecución son iniciadas y completadas dentro del año presupuesto. Normalmente, son de naturaleza repetitiva. Una porción puede ser cancelada y/o desfasada, y la parte completada puede ponerse en operación, lo cual hace que tenga valor productivo. Pueden ser susceptibles a cambios por la variación de la demanda de crudos y/o productos.

PROYECTOS: Son todas aquellas obras que en su ejecución, generalmente, toma varios años. Son de naturaleza no repetitiva. Las obras deben completarse para ponerse en operación y tener valor productivo real. Normalmente, no es susceptible a modificaciones sin originar cambios en el rendimiento del proyecto.

RIESGO: Es la probabilidad (medible) que se cumplan predicciones sobre variables y parámetros incluidos en el flujo de efectivo.

TASA DE DESCUENTO: Es la tasa de interés compuesto que se utiliza para descontar los flujos de efectivo que se estructuran en el tiempo. Debe ser por lo menos igual al costo de capital. Equivale a la rentabilidad mínima exigida para un proyecto. Pueden aplicarse diferentes tasas de descuento según la naturaleza y características de cada proyecto.

TASA DE REGALÍA: (Impuesto de explotación). Se corresponde al 16 2/3 del valor mercantil del petróleo extraído en las áreas geográficas asignadas y/o 16 2/3 del valor mercantil de los hidrocarburos líquidos producidos, derivados del gas natural tratado en las plantas de remoción de líquidos y azufre producido. Se calcula sobre la base de crudos de referencia y la gravedad API.

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR): Tipo de descuento que iguala el valor de los flujos de entrada y salida de una inversión a la fecha inicial de la misma. Por consiguiente, el tipo de retorno interno, si se toma como tipo de costo de capital o tipo de descuento de los flujos netos de caja, hace que el valor actualizado de estos flujos se iguale al valor inicial de la inversión y, consiguientemente, produce un valor actualizado neto, cero.

TASA DE ISLR: Aplicación de tasa impositiva a la renta gravable.

TIEMPO DE PAGO ESTÁTICO: Tiempo requerido para que una inversión se haga rentable si se ignora el valor del dinero en el tiempo, en otras palabras consiste en calcular los años en que el proyecto tarda en recuperar la inversión inicial.

VALOR DE RESCATE O SALVAMENTO: Otro ingreso a considerar es el Valor de Rescate o Salvamento y corresponde al valor estimado de la inversión original, a final del período determinado como horizonte económico.

VALOR PRESENTE NETO (VPN): Es el valor presente de todos los cobros y pagos derivados de la suscripción y posesión de aquello, actualizado mediante un determinado tipo de descuento ajustado a su riesgo y bajo la hipótesis de que tales cobros y pagos se reinviertan o financien, respectivamente, a igual tipo de interés que el utilizado para el cálculo hasta el vencimiento del activo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] Baca, U (1997) **Evaluación de Proyectos**. México McGrawHill
- [2] Chavez, D (1994) **Metodología de la Investigación**. Colombia McGrawHill
- [3] Gerencia de Evaluaciones Económicas, Financieras y Costos (1996) **Evaluación Económica de Proyectos**. Caracas Gerencia General de Finanzas de Pdvsa
- [4] Hernandez, Sampieri. y Otros (1998) **Metodología de la Investigación**. Colombia Mc Graw Hill.
- [5] Jaguan, A. (1993) **Matemáticas Financieras**. México McGrawhill
- [6] Lozza, G (1.975) **Diccionario de Contabilidad**. Caracas McGrawhill
- [7] Morin De Valero, M. (1.998) **Metodología de la Investigación**. Venezuela: Módulos Didácticos.
- [8] Petróleos de Venezuela S.A. (1999) **Lineamientos para la Evaluación Económica del Portafolio de Inversiones (LLEPI) 2.005** Caracas Gerencia General de Finanzas Corporativa de Pdvsa
- [9] Petróleos de Venezuela S.A. (1997) **Guía para la elaboración de propuestas de Inversiones de Pdvsa E&P**. Caracas Gerencia de Evaluaciones Económicas de Pdvsa

[10] Sapag, C (1993) **Criterios de Evaluación de Proyectos: Como medir la Rentabilidad de las Inversiones.** España McGrawHill

[11] U.P.E.L. (1998) **Universidad Pedagógica Experimental Libertador**

[12] Varela V. (1996) **Evaluación Económica de Inversiones.** Colombia Editorial Norma