

TESIS  
GP 2004  
Y3



**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
DIRECCION GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
POSTGRADO GERENCIA DE PROYECTOS**

**“ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD ECONÓMICA DE UN  
PROYECTO PARA REACTIVAR POZOS PETROLEROS BAJO  
EL ESQUEMA DE ESFUERZO DE PRODUCTIVIDAD  
COMPARTIDA”**

**Autor: Ing. Pedro Yáñez**

**C.I.: 4.911.606**

**Trabajo de grado que se presenta como requisito para optar al título de Magister  
Scientiarum en Gerencia de Proyectos**

**Tutor: Dr. AUGUSTO PEÑALOZA**

**C.I.: 2.960.438**

**Caracas; Julio 2004**

## CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL TUTOR

Caracas, 28 de Junio de 2004

**Señores:**

**Universidad Católica Andrés Bello  
Dirección General de Estudios de Postgrado  
Postgrado Gerencia de Proyectos  
Presente.**

Por medio de esta comunicación hago constar que el trabajo de investigación titulado **“Análisis de sensibilidad económica de un proyecto para reactivar pozos petroleros bajo el esquema de Esfuerzo de Productividad Compartida”**, que presenta a consideración de la dirección general el ingeniero Químico, Pedro L. Yáñez B., titular de la cédula de identidad número 4.911.606, para optar por el título de **Magister en Gerencia de Proyectos**, se ha realizado bajo mi asesoría como profesor tutor nombrado por el Consejo General de los estudios de Post-Grado

EL trabajo de grado se ha completado cien por ciento y estimo que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a evaluación por el jurado que se designe.

Atentamente,



**Dr. Augusto Peñaloza  
C.I.: 2.960.438  
Profesor tutor**

## **DEDICATORIA**

**“ ..... a mi madre, a mi padre (+) y a todos mis hijos”**

## **AGRADECIMIENTOS**

- Agradezco profundamente a mis hijos que siempre han sido motivo de inspiración y superación en mi vida.
- A toda mi familia por la formación, apoyo y motivación que siempre me han brindado.
- Un reconocimiento especial a la empresa Petróleos de Venezuela s.a. por facilitar y contribuir para mi participación en esta maestría.

# INDICE GENERAL

## PROLOGO

<b>INTRODUCCION</b>	2
<b>CAPITULO 1: EL PROBLEMA</b>	5
1.1.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.2.- OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO	7
1.3.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
1.4.- JUSTIFICACION E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO	9
1.5.- PARÁMETROS Y VARIABLES	10
<b>CAPITULO 2: MARCO TEORICO</b>	12
2.1.- ANTECEDENTES	12
2.2.- OUTSOURCING	14
2.3.- ESFUERZO DE PRODUCTIVIDAD COMPARTIDA (EPC)	18
2.4.- CASO BASE	22
2.4.1.- Estudio de Mercado	22
2.4.2.- Estudio Técnico	24
2.4.3.- Estudio Economico – Financiero	25
2.5.- DEFINICION DE VARIABLES	26
2.5.1.- Variables independientes de entrada	26
2.5.1.1.- Producción	26
2.5.1.2.- Precios	27
2.5.1.3.- Costo de reparación por pozo	27
2.5.1.4.- Éxito volumétrico	28
2.5.1.5.- Declinación del potencial de producción	28
2.5.1.6.- Distribución de ganancias	29
2.5.2.- Variables dependientes de salida.	29
2.5.2.1.- Valor Presente Neto (VPN)	29
2.5.2.2.- Tasa Interna de Retorno (TIR)	31
2.6.- ESTUDIO DE SENSIBILIDAD	33
2.6.1.- Proyección y Pronósticos	33
2.6.2.- Modelos de Predicción	34
2.6.2.1.- Herramientas para construir modelos	35
2.6.2.2.- Descomposición y Síntesis	36
2.6.3.- Simulación	37
2.6.4.- Análisis de Sensibilidad	38
2.6.4.1.- Variación individual de parámetros de entrada	40
2.6.4.2.- Diagrama de Sensibilidad	41
2.7.- TIPO DE INVESTIGACION	43
2.8.- DISEÑO DE LA INVESTIGACION	44

<b>CAPITULO 3: METODOLÓGIA DE TRABAJO</b>	<b>46</b>
3.1.- SELECCIÓN DE MUESTRA	46
3.1.1.- Unidades de estudio	46
3.1.2.- Población	46
3.1.3.- Muestra de estudio	48
3.2.- DATOS: RECOLECCION Y RANGO DE VARIACION	49
3.3.- ELABORACION DEL MODELO DE PREDICCION	51
3.3.1 .- Componentes de la inversión (Activos)	52
3.3.2 .- Financiamiento	52
3.3.3 .- Depreciación y amortización	53
3.3.4 .- Capital de trabajo	53
3.3.5 .- Inversión total	53
3.3.6 .- Nómina	54
3.3.7 .- Ingresos netos	54
3.3.8 .- Egresos	54
3.3.9 .- Estado de Resultados	55
3.3.10.- Saldo de caja y flujo de fondos	55
3.3.11.- Rentabilidad	56
3.3.12.- Modelo de Predicción	58
3.4.- TABULACION	58
3.5.- GRAFICACION	
<b>CAPITULO 4: DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>	<b>60</b>
4.1.- RESULTADOS DE VALOR PRESENTE NETO	61
4.1.1.- VPN para el negocio	61
4.1.2.- VPN para la inversión propia	61
4.1.3.- VPN para Pdvs	61
4.1.4.- Escenario pesimista con el VPN	62
4.2.- RESULTADOS DE TASA INTERNA DE RETORNO	64
4.2.1.- TIR del negocio	64
4.2.2.- TIR de la inversión propia	64
4.2.3.- Escenario pesimista basado en la TIR	64
<b>CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>67</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	<b>69</b>

<b>ANEXOS</b>	70
ANEXO A: HOJA DE CALCULO “ENTRADA DE DATOS”	71
ANEXO B: HOJA DE CALCULO “TABLA DE FINANCIAMIENTO”	72
ANEXO C: HOJA DE CALCULO “DEPRECIACION Y AMORTIZACION”	73
ANEXO D: HOJA DE CALCULO “CAPITAL DE TRABAJO”	74
ANEXO E: HOJA DE CALCULO “APORTES DE INVERSION”	75
ANEXO F: HOJA DE CALCULO “COSTOS FIJOS”	76
ANEXO G: HOJA DE CALCULO “PRODUCCION”	77
ANEXO H: HOJA DE CALCULO “INGRESOS Y EGRESOS”	84
ANEXO I: HOJA DE CALCULO “ESTADO DE RESULTADOS”	91
ANEXO J: HOJA DE CALCULO “RENTABILIDAD”	92
ANEXO K: HOJA DE CALCULO “TABULACION”	93
ANEXO L: GRAFICOS “VPN NEGOCIO”	94
ANEXO M: GRAFICOS “VPN INVERSIONISTA”	95
ANEXO N: GRAFICOS “VPN PDVSA”	96
ANEXO O: GRAFICOS “TIR NEGOCIO”	97
ANEXO P: GRAFICOS “TIR INVERSIONISTA”	98
ANEXO Q: DIAGRAMA ARAÑA VPN NEGOCIO	99
ANEXO R: DIAGRAMA ARAÑA VPN INVERSION	100
ANEXO S: DIAGRAMA ARAÑA VPN PDVSA	101
ANEXO T: DIAGRAMA ARAÑA TIR NEGOCIO	102
ANEXO U: DIAGRAMA ARAÑA TIR INVERSION	103

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de investigación	43
Tabla 2. Pozos inactivos	47
Tabla 3. Pozos muestra	48
Tabla 4. Rango de desviación	51
Tabla 5. Hojas de cálculos del libro SIMULACION	57

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Plan de producción	21
Figura 2. Expresión gráfica del VPN	30
Figura 3. Efecto palanca	40
Figura 4. Diagrama araña	42



**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
DIRECCION GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
POSTGRADO GERENCIA DE PROYECTOS**

**“ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD ECONÓMICA DE UN  
PROYECTO PARA REACTIVAR POZOS PETROLEROS BAJO  
EL ESQUEMA DE ESFUERZO DE PRODUCTIVIDAD  
COMPARTIDA”**

**AUTOR: Ing. Pedro L. Yáñez B:  
TUTOR: Dr. Augusto Peñaloza**

**RESUMEN**

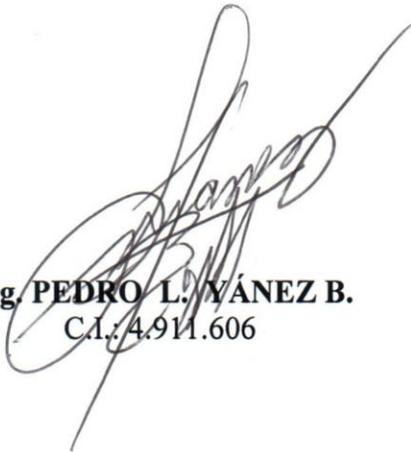
El presente proyecto de investigación está referido a la Gerencia de Proyectos y se circunscribe dentro de los principios básicos para la formulación y evaluación de propuestas de inversión. El propósito principal consistió en realizar un estudio de sensibilidad económica para un negocio de reactivación de pozos petroleros, a través de terceros, bajo el esquema de la nueva iniciativa de Esfuerzo de Productividad Compartida de Petróleos de Venezuela s.a. El análisis de sensibilidad permitió evaluar integralmente los resultados y definió los límites de rentabilidad en un proyecto formulado dentro de este contexto específico. La propuesta de investigación se basó en los fundamentos teóricos sobre la formulación y evaluación de proyectos de A. Blanco, G. Bacca, R. Coss Bu, H. G. Thuesen y otros. Se trata fundamentalmente de una investigación de tipo correlacional con un diseño bibliográfico o documental. Los resultados del trabajo representan un aporte significativo en la definición del marco conceptual de la gerencia de proyectos para el peculiar ámbito petrolero. La estructuración del análisis de sensibilidad permite disponer, además, de una metodología válida como referencia para estudios similares de rentabilidad. De igual manera, a través de los resultados obtenidos con este caso particular se logra fortalecer la factibilidad de contratación a través de terceros (outsourcing) y, por ese medio, favorecer el incremento de productividad petrolera, la disminución de los activos improductivos de Pdvsa, el aumento del empleo y el desarrollo industrial del país.

Caracas, 28 de Junio de 2004

**Señores:**

**Universidad Católica Andrés Bello  
Dirección General de Estudios de Postgrado  
Postgrado Gerencia de Proyectos  
Presente.**

Tenemos a bien dirigirnos a ustedes con el propósito de informarles que se ha culminado el trabajo de investigación titulado **“Análisis de sensibilidad económica de un proyecto para reactivar pozos petroleros bajo el esquema de Esfuerzo de Productividad Compartida”** el cual se presenta para optar al título de **Magister en Gerencia de Proyectos** por el aspirante Ing. Pedro L. Yáñez B., C.I. N° 4.911.606 (Exp. Académico N° 100459) y fue tutorizado por el Dr. Augusto Peñaloza, C.I. N° 2.960.438



**Ing. PEDRO L. YÁNEZ B.**  
C.I.: 4.911.606



**Dr. AUGUSTO PEÑALOZA**  
C.I.: 2.960.438

## INTRODUCCIÓN

El aspecto fundamental del presente trabajo de investigación lo constituye el análisis de sensibilidad económica que permite evaluar integralmente una propuesta para reactivar pozos petroleros que este concebida y formulada bajo los principios y lineamientos de la novedosa iniciativa de Eficiencia de Productividad Compartida (EPC) de Petróleos de Venezuela s.a..

Bajo los términos EPC, Petróleos de Venezuela cede la operación para reactivar pozos con producción marginal a empresas inversionistas, con conocimiento especializado, que estén dispuestos a compartir el riesgo y aceptar, como pago del trabajo de reparación, un porcentaje preestablecido de las ganancias por la producción de los pozos intervenidos.

Para poder alcanzar el objetivo de realizar un análisis de sensibilidad económica; en el trabajo se logra: establecer una metodología para determinar los límites de rentabilidad de la inversión EPC planteada; resumir el marco conceptual del esquema de negocio; identificar, delimitar y relacionar los parámetros susceptibles a variación; construir un modelo de predicción con hojas electrónicas para calcular los valores de los principales indicadores económicos y graficar el efecto individual de los cambios de las variables de entrada sobre la rentabilidad del negocio.

El estudio esta estructurado en 5 capítulos. En el primer capitulo se hace el planteamiento del problema, se especifica el objetivo y se explica la importancia del trabajo de investigación. El marco teórico que fundamenta la investigación se explica en el segundo capitulo que incluye antecedentes, definición de conceptos claves, características del esquema de negocios EPC, detalles del caso tomado como base, descripción de las variables del proceso y algunos aspectos conceptuales propios del análisis de sensibilidad propuesto. Este segundo capítulo incluye, además, los

fundamentos metodológicos que permiten clasificar esta investigación como de tipo correlacional con un diseño bibliográfico.

El aspecto principal de la investigación lo constituye la metodología de trabajo empleada para el estudio de sensibilidad, explicada en el capítulo 3. Allí se hace referencia a la muestra seleccionada y se detalla la manera como se seleccionaron y recolectaron los datos. También se desarrolla el modelo de predicción, diseñado para representar el sistema en estudio, y se explican las técnicas de simulación y análisis de sensibilidad utilizadas. El listado de los resultados obtenidos, ordenados convenientemente según procedimientos de tabulación electrónica, y la expresión visual de estos valores, a través de la representación gráfica, son incluidos en este mismo capítulo.

Los resultados del análisis de sensibilidad son discutidos en el cuarto capítulo. En ese capítulo se valora la utilidad del modelo de predicción y se comentan los valores numéricos y gráficos obtenidos a través de la aplicación del mismo. La evaluación del proyecto se complementa con un estudio de sensibilidad efectuado desde la óptica de escenarios pesimistas que suponen una ejecución sin rentabilidad

Finalmente, en el capítulo 5 se presentan las conclusiones y recomendaciones. Allí se integran las diversas ideas desarrolladas en el estudio en relación con los resultados obtenidos en el análisis e sensibilidad.

Para realizar el trabajo se toma como referencia el marco teórico y metodológico que proveen las técnicas modernas de ingeniería económica, los principios básicos de la ciencia econométrica, elementos sobre financiamiento de inversiones y los fundamentos sobre formulación y evaluación de proyectos de la Gerencia de Proyectos. Los aspectos legales considerados son extraídos de la Ley Orgánica de Hidrocarburos, Ley de Impuesto sobre la renta y demás medidas de promoción de desarrollo económico

nacional incluidas en el ordenamiento jurídico vigente. Los datos sobre estas publicaciones se presentan en la bibliografía indicada al final del trabajo.

## **CAPITULO 1: EL PROBLEMA**

### **1.1.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En tiempo de crisis, el ingenio y las nuevas modalidades de negocios se imponen. El "Outsourcing" o tercerización se fundamenta en la subcontratación de servicios y, con su manejo efectivo, llega a representar una herramienta de crecimiento, pues permite al ente contratante racionalizar el recurso disponible y concentrarse en la razón de ser de la organización. Si bien usualmente es conocido como una oportunidad de reducir costos, en los últimos años se ha demostrado que agrega valor al negocio y contribuye a mejorar el posicionamiento de las empresas que lo adoptan.

Petróleos de Venezuela S.A. (Pdvs) como consecuencia de la situación económica en el país, ha recurrido a esta estrategia sencilla de delegar a terceros algunas operaciones del negocio para evitar la disminución de actividades. De allí que esta corporación, conjuntamente con el gobierno nacional y el sector empresarial, recientemente esté promoviendo el esquema de subcontratación de servicios denominado "Esfuerzo de productividad Compartida" (EPC). La visión estratégica de este esquema pasa por considerar al proveedor de los servicios como un socio con el cual se establece una relación donde se comparten los riesgos y ganancias del negocio.

Dentro de este contexto se han hecho estudios para revisar y evaluar la situación de los 16.268 pozos inactivos que posee Pdvs. Como consecuencia de ello, actualmente se han desarrollado, o están en etapa de conceptualización, varias propuestas para rehabilitar una porción de esos pozos a través de acuerdos, bajo el esquema EPC, con empresas dispuestas a asumir el riesgo y aceptar, como pago de los trabajos, un porcentaje de las ganancias por concepto de producción.

Las evaluaciones económicas tradicionales de estas propuestas muestran una respuesta directa, rígida, concisa y determinística. Sencillamente estas evaluaciones no consideran ni establecen rango para los resultados. Al no incluir esta flexibilidad puede darse una respuesta engañosa, la cual puede ser completamente errónea.

La práctica ha demostrado que estos acuerdos deben ser muy precisos en cuanto a las expectativas de resultados, desde los operacionales hasta los financieros. El alcance debe estar bien definido y con métricas asociadas. Es imprescindible discriminar cada componente del servicio y establecer rangos para los resultados. Así se propicia el máximo de flexibilidad en los contratos para permitir a ambas partes ajustar sin tener que pagar altas penalidades, pero siempre manteniendo claros los límites y las responsabilidades. En otras palabras, para las propuestas petroleras bajo el enfoque de riesgos y ganancias compartidas; se hace imperativo establecer previamente un marco de referencia que defina y delimite la factibilidad de la inversión.

Para poder determinar la factibilidad de una inversión, aplicando los principios básicos de la Gerencia de Proyectos, se debe apelar a la capacidad de levantar escenarios en el futuro basados en estimaciones; para lo cual es necesario, a su vez, construir supuestos que sirvan de soporte a tales escenarios. Esto significa que cualquier estudio de factibilidad se hace sobre la base de parámetros que se establecen teóricamente de acuerdo a conocimientos, estadísticas y experiencia en el ramo industrial dentro del cual se formula y evalúa la propuesta de inversión.

Así mismo, con el fin de acercar más a la realidad los resultados teóricos de una propuesta, es necesario identificar los parámetros más susceptibles a variación y, basados en esta variabilidad, realizar un análisis de sensibilidad. Se entiende como análisis de sensibilidad las simulaciones, con un modelo matemático, que permitan conocer el impacto de las variaciones de los parámetros de entrada para cuantificar de esa manera el efecto de esas variables sobre el desenvolvimiento operacional, administrativo y financiero de la futura empresa. El análisis de sensibilidad requiere

actuar sobre ciertas variables basados siempre en supuestos reales o no aceptar supuestos que no tengan la consistencia necesaria para mantener su validez en el tiempo.

Sobre la base del contexto señalado, es posible derivar algunas interrogantes que pueden constituirse en orientadoras del estudio realizado:

¿ Cuáles son las características específicas del marco conceptual para un esquema de negocio de productividad compartida aplicable a una propuesta para reactivación de pozos petroleros?.

¿Cuáles son los parámetros susceptibles a variación en un negocio de reactivación de pozos petroleros?. ¿Cuál es el alcance de cada uno y cuales son sus relaciones?.

¿Cuál es el impacto del cambio de estos parámetros sujetos a variación en los resultados económicos de este tipo de negocio?.

Este tipo de análisis de sensibilidad no es sencillo ya que requiere construir un modelo adecuado de predicción para poder someter a prueba la vulnerabilidad del proyecto ante los cambios de cada variable seleccionada. Esto último permite situar el análisis en un escenario más realista.

## **1.2.- OBJETIVO GENERAL**

El objetivo general del trabajo especial de grado es realizar un estudio de sensibilidad económica a una propuesta de inversión, para la reactivación de pozos petroleros, que permita evaluar integralmente los resultados y establecer los límites de rentabilidad del negocio dentro del esquema de Esfuerzo de Productividad Compartida.

### 1.3.- OBJETIVOS ESPECIFICOS

Para lograr el objetivo general se trazan los siguientes objetivos específicos:

- 1.3.1. Especificar el marco conceptual del esquema de negocio de productividad compartida para una propuesta de inversión para reactivación de pozos petroleros
- 1.3.2. Identificar, delimitar y relacionar los parámetros susceptibles a variación en la propuesta.
- 1.3.3. Establecer escenarios contruidos sobre la base de factores económicos, sociales y políticos
- 1.3.4. Desarrollar un modelo de predicción que represente la dinámica del proceso de reactivación de pozos petroleros y simule el comportamiento de los indicadores económicos de Valor Presente Neto y Tasa Interna de Retorno bajo diferentes circunstancias.
- 1.3.5. Cuantificar y representar gráficamente el efecto individual de la variación de los parámetros seleccionados sobre el desenvolvimiento del negocio.
- 1.3.6. Establecer una metodología para fijar los objetivos de una propuesta EPC para reactivación de pozos, en términos de límites y rangos de las variables mas determinantes.

## 1.4.- JUSTIFICACION E IMPORTANCIA

Los principales beneficios del análisis de sensibilidad propuesto se relacionan con la definición del marco conceptual, el desarrollo del modelo de predicción y el aporte a la consolidación del esquema de productividad compartida.

Desde el punto de vista conceptual el trabajo toma en cuenta y difunde los principios esenciales de la Gerencia de Proyectos. La estructuración del estudio permite que los conceptos básicos estén adecuada y suficientemente considerados en cuanto a magnitud y extensión. El diseño del trabajo toma en cuenta las condiciones propias del negocio petrolero y, específicamente, de las asociadas a la operación para reparar pozos inactivos. Aún mas, la inclusión de un caso real permite que el planteamiento sea más comprensible y no se quede solamente en conceptos básicos.

Con respecto al modelo de predicción, los beneficios más importantes se refieren

- a:
- .- Permite realizar un análisis detallado del comportamiento de determinada variable.
  - .- Evidencia la importancia relativa de cada variable, por lo tanto, resaltan esas áreas en las cuales resulta más beneficioso dedicarles atención para reducir incertidumbre o donde es necesario trabajar para el desarrollo futuro.
  - .- La atención puede ser focalizada en las áreas más sensibles de control
  - .- La toma de decisiones es hecha sobre bases más realistas y, tal vez, más complejas. Esto da facilidad para que las decisiones puedan ser evaluadas en términos de las economías de las propuestas mas que simplemente de una comparación de costos y tiempos.
  - .- Ayuda a seleccionar los objetivos de la estrategia de contratación y para eventuales negociaciones.
  - .- Facilita la explicación de las estrategias o acciones delante de un público heterogéneo.

- .- Hace evidente que hay un rango de posibles resultados para una propuesta EPC de reactivación de pozos petroleros.
- .- Constituye una herramienta de diagnóstico fundamental pues con su ayuda se pudiera ampliar la evaluación del negocio hacia otras acciones contingentes o preventivas.

De igual manera se puede afirmar que el análisis de sensibilidad para negocios de reactivación de pozos, a través de Outsourcing, fortalece la factibilidad de este tipo de iniciativa. Al posibilitar aun más la modalidad de contratación por outsourcing se incrementa la productividad, se promueve el desarrollo industrial del país y se contribuye efectivamente con la generación de ingresos.

Los puntos de atención asociados al análisis de sensibilidad propuesto tienen que ver con:

- Las variables son tratadas independientemente. Las interdependencias no son analizadas aunque ellas son evaluadas.
- No intenta definir la probabilidad de ocurrencia de un valor específico o de un resultado en particular.
- El rango de variación de una variable usualmente tiene que estar basado en juicio subjetivo, aun cuando sea dado por expertos.

## **1.5.- PARÁMETROS Y VARIABLES**

En un análisis de sensibilidad económica para un negocio petrolero, existen varios parámetros que inciden sobre el flujo de caja y la rentabilidad de la inversión. Todos son variables de entrada independientes, algunos más importantes que otros. No obstante, y con el fin de ser más concisos, seleccionaremos y utilizaremos las de mayor impacto dentro del contexto de eficiencia de productividad compartida; a saber:

- .- Producción
- .- Precios del crudo
- .- Costos de reparación por pozo.
- .- Porcentaje de éxito volumétrico
- .- Declinación del potencial de producción
- .- Porcentajes para compartir ganancias

Las variables dependientes que permitirán evaluar la rentabilidad del negocio serán los indicadores económicos de Valor Presente Neto (VPN) y Tasa interna de Retorno (TIR). Cada una de estas variables, tanto las independientes como las dependientes, serán definidas y descritas en el capítulo 2 referido al marco conceptual del tema.

## CAPITULO 2: MARCO TEORICO

### 2.1.- ANTECEDENTES

Actualmente existe abundante literatura publicada sobre formulación y evaluación de propuestas de inversión. Más aun, el contenido de estos trabajos sobre el tema es bastante diverso pues la formación profesional o académica de los autores es también variado, lo que le confiere a cada obra un enfoque muy particular. De igual manera; existe disponibilidad de obras que le dan diferente tratamiento, en cuanto a profundidad y alcance, a los conceptos contenidos en la formulación y evaluación de una propuesta.

Lo anterior hace posible que, a pesar de que el proceso de formulación y evaluación no tiene principios o leyes universales, se disponga de suficiente diversidad en el contenido de los libros de texto o estudios sobre el tema. En el ámbito petrolero, aunque escasos por la especificidad y tecnicismo, también se han realizado análisis de factibilidad económica sobre la base de los principios básicos de la Gerencia de Proyectos. Inclusive algunas iniciativas muy particulares y novedosas de la industria petrolera, basadas en la contratación de servicios y productos con empresas dispuestas a compartir riesgos y ganancias, han podido ser evaluadas a través de este tipo de análisis. Tal es el caso de los casos de negocios ofrecidos a los inversionistas del sector para reactivar “paquetes” de pozos y ponerlos nuevamente en producción.

En el trabajo de grado titulado **“Factibilidad económica – financiera de un proyecto de reactivación de pozos petroleros con esfuerzo de productividad compartida”** (Yáñez, 2002) se hace un estudio de rentabilidad donde se especifica las características de este tipo de esquema de contratación y las condiciones del negocio. En resumen allí se señala que:

El estudio se refirió a una propuesta para rehabilitar 12 pozos productores de petróleo. Los trabajos de reparación estarían a cargo de una empresa especializada en asociación con PPVSA. En esta asociación el consorcio especialista acepta invertir y ejecutar los trabajos compartiendo el riesgo. En contraprestación PDVSA se compromete a operar los pozos rehabilitados y compartir las ganancias que se generan por la producción reactivada. El horizonte económico del negocio se estableció en 7 años.

Una vez formulada y evaluada la propuesta se determinó que el flujo de fondos cubre las metas programadas y es suficiente para cumplir con todas las obligaciones financieras, económicas y operacionales.

En el mismo trabajo (Yáñez, 2002), después de evaluar los resultados y el procedimiento empleado se concluye, entre otras cosas que:

El diseño del estudio tomó en cuenta todos los aspectos a considerar para lograr una evaluación integral de índole financiera. La metodología desarrollada permite disponer de una referencia válida para la formulación y evaluación de proyectos de acuerdo a los principios de la Gerencia de proyectos; en consecuencia, se recomienda su uso para evaluar proyectos petroleros similares.

Normalmente cuando se evalúa la rentabilidad de una propuesta, como la señalada anteriormente, se hace de manera puntual, concisa y, por consiguiente, determinística. Para ello se consideran diversos elementos que entran en juego (tales como costos, precios, producción, etc.) y que al final se traducen en algún indicador

económico como Valor Presente Neto y/o Tasa Interna de Retorno. No obstante, para acercarse más a la realidad los resultados de una proyección, y particularmente en un caso tan específico como el petrolero, es necesario realizar un análisis de sensibilidad a través de un modelo que simule el proceso y permita cuantificar el impacto de la variación de los parámetros de entrada sobre la rentabilidad del negocio.

Este trabajo está basado en los términos, condiciones y procedimientos especificados en el trabajo que lo ha precedido. No obstante, algunos datos han sido modificados para ajustarlo a las circunstancias actuales y con el fin de favorecer el enfoque académico del análisis.

Así mismo, el estudio se fundamenta en la literatura disponible sobre evaluación de proyectos, análisis de sensibilidad, simulación, econometría, ingeniería financiera y otras técnicas que permiten formular un proyecto de inversión considerando todos los elementos que inciden sobre el mismo. De esta manera se puede evaluar integralmente los resultados y establecer los límites de rentabilidad del negocio.

## **2.2. - OUTSOURCING**

El Outsourcing, o entrega de parte de las funciones propias de una organización a un tercero, no es una práctica nueva en el ámbito empresarial. Nació como una alternativa ante la necesidad de optimizar costos y procesos, y hoy en día, es una herramienta ampliamente utilizada en el mundo. Cuando el conocimiento o los recursos requeridos para llevar a cabo algunas actividades propias del funcionamiento de una empresa o institución no están disponibles internamente, y sería muy costoso o desventajoso incorporarlas, estamos en presencia de una oportunidad de outsourcing.

Las tendencias mundiales de negocios han reconocido el outsourcing como una herramienta estratégica capaz de permitir accesos a recursos de alto nivel, poner en control áreas difíciles de manejar y potenciar/acelerar el desarrollo de proyectos especiales. Esto además va a permitir reducir costos, aumentar ingresos, ganar segmentos del mercado, fomentar la innovación, alcanzar la excelencia y lograr economías de escala en un ambiente de globalización, desregularización, privatización e innovación tecnológica.

Si bien tradicionalmente el outsourcing se dirigió solo a aquellas áreas del negocio que no eran principales, y el criterio de asignación fue dárselas a alguien para quien si lo fueran ( y por consiguiente invirtiera en actualización tecnológica y mejores prácticas), cada vez son más las actividades medulares que se entregan en outsourcing. Esto ocurre básicamente por los niveles de especialización o habilidad diferenciada y el uso de tecnología de punta que sería difícil y riesgoso desarrollar en casa.

En un artículo de prensa sobre el tema (Piñate Braca, 2002), se señala que actualmente el concepto de outsourcing ha evolucionado desde relaciones netamente transaccionales hacia asociaciones estratégicas de riesgo compartido. Esta visión pasa por considerar al proveedor de los servicios como un socio (outsourcing partner) con el cual se establece una relación “*ganar – ganar*”, versus la relación de “*precio bajo no importa como*”, bajo el cual generalmente nadie gana.

Añade el artículo que, en la medida que una empresa internaliza que la suerte de un negocio esta asociada a la de su proveedor de servicios, se vuelve más clara la necesidad de buscar relaciones en las cuales haya un beneficio mutuo y una responsabilidad compartida. En resumen, la técnica gerencial que inicialmente se llamó outsourcing (con un conjunto de características) ha evolucionado hacia las asociaciones y alianzas estratégicas, principalmente por el nivel de compromisos cruzados entre los que prestan y reciben los servicios. En realidad no son sociedades formales, porque los

capitales y patrimonios son independientes, pero en algunos casos la simbiosis es tal que no hace falta la relación patrimonial para ser considerados socios.

En el caso de proyectos gubernamentales de outsourcing, o que la asociación incluya un ente del estado, se debe crear modelos de riesgo que consideren tanto los aspectos jurídicos como los operacionales que faciliten la creación de la relación, la fortalezcan y la lleven a un nivel óptimo. Es posible que inicialmente se tenga que importar los métodos y hasta los servicios de esta modalidad de negocio, pero una vez internalizado, hay una gran oportunidad para redistribuir recursos humanos, tecnológicos y financieros y así lograr una estructura interna de la nación que optimiza sus ventajas.

De lo mencionado anteriormente se deduce que la opción del outsourcing como técnica gerencial estratégica es válida y ventajosa. No obstante el éxito de su aplicación depende de ciertas especificaciones. El economista y articulista B. Tripier (Tripier, 2002), sintetiza las 10 condiciones más importantes para poder aplicar con éxito un outsourcing:

1. Entender a la empresa, su misión y sus objetivos.
2. Existencia de una visión y un plan.
3. Seleccionar el socio correcto.
4. Un contrato bien estructurado.
5. Flexibilidad y manejo sobre la marcha.
6. Comunicaciones abiertas en todas las direcciones.
7. Compromiso y soporte de la alta gerencia.
8. Considerar a la gente como muy importante.
9. Justificación financiera de corto plazo.
10. Aprovechamiento de la experiencia y capacidad externa.

Así mismo, y resumiendo, el outsourcing se puede considerar como una salida que optimizará los resultados y ofrecerá a la empresa ventajas operativas y competitivas; a saber:

1. El beneficio más citado: el outsourcing permite reducir o controlar gastos, puesto que rebaja los costos de servicios y el costo financiero.
2. Permite disponer de los fondos de capital inicialmente asignados para funciones innecesarias.
3. Los recursos de la organización son destinados a la misión específica de esta y no para actividades secundarias.
4. El ahorro proporciona recursos para áreas específicas que lo requieran en circunstancias puntuales.
5. La empresa logra mejorar el enfoque de su negocio y optimizar sus funciones, al preocuparse exclusivamente de su misión central, que realizará con mayor fluidez y eficiencia, pues recibirá oportunamente, del tercero contratado, las herramientas necesarias para su gestión.
6. El tiempo y talento de los empleados de la empresa son dedicados a la labor concreta para lo que fueron contratados.
7. Se adquiere una adecuada y organizada metodología de trabajo.
8. Al contratar los servicios de expertos en un área específica, se obtiene una mejora sustancial en la calidad de esos servicios, comparados con aquellos realizados internamente con personal no especializado.
9. Con el outsourcing se accede a las capacidades de un equipo experto y actualizado y se dispone de lo mejor de la tecnología, bienes y servicios sin necesidad de incluir o entrenar personal.
10. Se dispone de los servicios en forma rápida, manteniendo actualizado los sistemas operativos y de información, agregando valor por medio de la innovación.
11. Se adquieren y mantienen estándares de calidad internacionales.
12. Se delegan responsabilidades con la seguridad de obtener las herramientas que necesitará para hacer su trabajo concreto.

13. Permite manejar fácilmente funciones o situaciones que se salgan del control de la organización.

### **2.3.- ESFUERZO DE PRODUCTIVIDAD COMPARTIDA**

El Esfuerzo de Productividad Compartida (EPC) es una estrategia conjunta del gobierno nacional, PDVSA y el sector empresarial para promover el desarrollo económico nacional, crear valor a la nación y darle mejor uso a los recursos de la corporación petrolera, concentrándolo en sus negocios medulares y manteniendo amplias y comprometidas relaciones de outsourcing en aquellas áreas en las cuales la adición de valor es nula o relativamente inferior. El EPC se define como un esquema de asociación para compartir los riesgos y ganancias de un negocio.

La iniciativa EPC capitaliza las lecciones aprendidas en los últimos 10 años por el Reino Unido y Noruega en el mar del norte a través de sus proyectos Norsok, Crine. Logic-PILOT; por Méjico con el proyecto Partnering; al igual que la experiencia venezolana en el norte de Monagas con su proyecto Esfuerzo Compartido de Optimización (ECO). En todos estos casos se generaron reducciones de costos entre el 40 y 50 % al analizar de una manera integrada la cadena de suministros para consolidar un parque nacional de empresas competitivas como un mecanismo de agregar valor al producto final.

En consonancia con el lineamiento EPC, dentro de Pdvsa existe toda la disposición para contribuir con el fortalecimiento de la competitividad, participación y desarrollo del recurso venezolano. La misión del departamento de encargado de promover la participación de capital nacional dentro de la unidad de negocios de Producción, describe muy bien lo señalado: “Maximizar la creación de valor para Pdvsa y el país mediante la coordinación e implantación en producción de los lineamientos y directrices emitidas por el ejecutivo nacional y Pdvsa, en materia de participación nacional e

iniciativa de esfuerzo de productividad compartido, diseñando estrategias e identificando oportunidades que contribuyan a incrementar la participación del aparato productivo nacional en las actividades y contrataciones, así como su desarrollo competitivo”

Para alcanzar los objetivos de esta iniciativa, sus promotores (Pdvsa y el gobierno nacional) se han planteado las siguientes estrategias:

- Se creará una visión compartida entre todos los sectores involucrados, que se traduzca en objetivos comunes, un código de ética, agendas abiertas y una cultura de confianza, a fin de crear un nuevo modelo de relaciones para impulsar una acción coordinada.
- PDVSA brindará oportunidades para ser desarrolladas a través de proyectos bajo esquemas de alianzas con riesgos y beneficios compartidos a lo largo de las cadenas de suministros de productos y servicios,
- Las alianzas estarán orientadas a propiciar el desarrollo sustentado del sector petrolero nacional, y estarán apoyadas en las comunidades de conocimiento como vehículo para desarrollar y transferir las mejoras prácticas y lograr la captura de tecnologías. En este contexto la toma de decisiones estará basada en la consideración del costo total generado en el ciclo de vida del activo, lo cual cubre las fases de la visualización de los proyectos, la ingeniería, la procura, la construcción, la operación, el mantenimiento y el abandono.
- Se establecerán mecanismos permanentes de trabajo, donde se reforzará la filosofía de trabajo en equipos multidisciplinarios con enfoque de comunidades de conocimientos por temas específicos en todos los proyectos. Los integrantes de estas comunidades evaluarán sistemáticamente las oportunidades de sinergia entre el plan de negocios de PDVSA y el programa de desarrollo industrial del sector petrolero nacional.

- El sector privado, a su vez, maneja un modelo de suministro que permitirá establecer un balance e identificar las áreas donde es necesario realizar un esfuerzo específico para fortalecer o desarrollar las capacidades del sector privado.

El esquema de negocio EPC para la reactivación de pozos petroleros plantea una metodología donde los pozos candidatos son inicialmente agrupados por Pdvsa según sus características. Actualmente se dispone de 161 paquetes de estos pozos y pronto estarán a la disposición de los interesados. Una sinopsis de esta metodología, aplicada al caso base sobre reparación de 12 pozos petroleros, incluye los siguientes pasos:

1. El inversionista, asistido o en asociación con una empresa especializada, realiza un estudio diagnóstico inicial y selecciona el o los paquetes de su interés.
2. Sobre la base de un estudio de factibilidad y rentabilidad propone un caso de negocio a Pdvsa.
3. Los entes gubernamentales competentes y Pdvsa evalúan y aprueban el plan de trabajo propuesto.
4. La empresa especialista ejecuta los trabajos de reparación para reactivar los pozos inactivos.
5. Posteriormente Pdvsa se encarga de la extracción, recolección y tratamiento del crudo; apoyada en su infraestructura operacional existente.
6. El transporte y comercialización final también será responsabilidad de Pdvsa y se ejecutaran de acuerdo a sus normas y procedimientos.

Las ganancias por la producción asociada a los pozos reactivados se reparten proporcionalmente sobre la base de lo establecido previamente en el acuerdo EPC. La planificación considera la incorporación inicial de la producción individual de cada pozo

(y por consiguiente un crecimiento durante los primeros meses de operaciones) y posteriormente un decrecimiento producto de la declinación natural de la capacidad de producción de los yacimientos.

En la figura 1, referido al ejemplo del caso base que se detalla más adelante, se muestra en general el nivel de producción estimado, para este tipo de esquema, como consecuencia del desarrollo planificado de la producción.

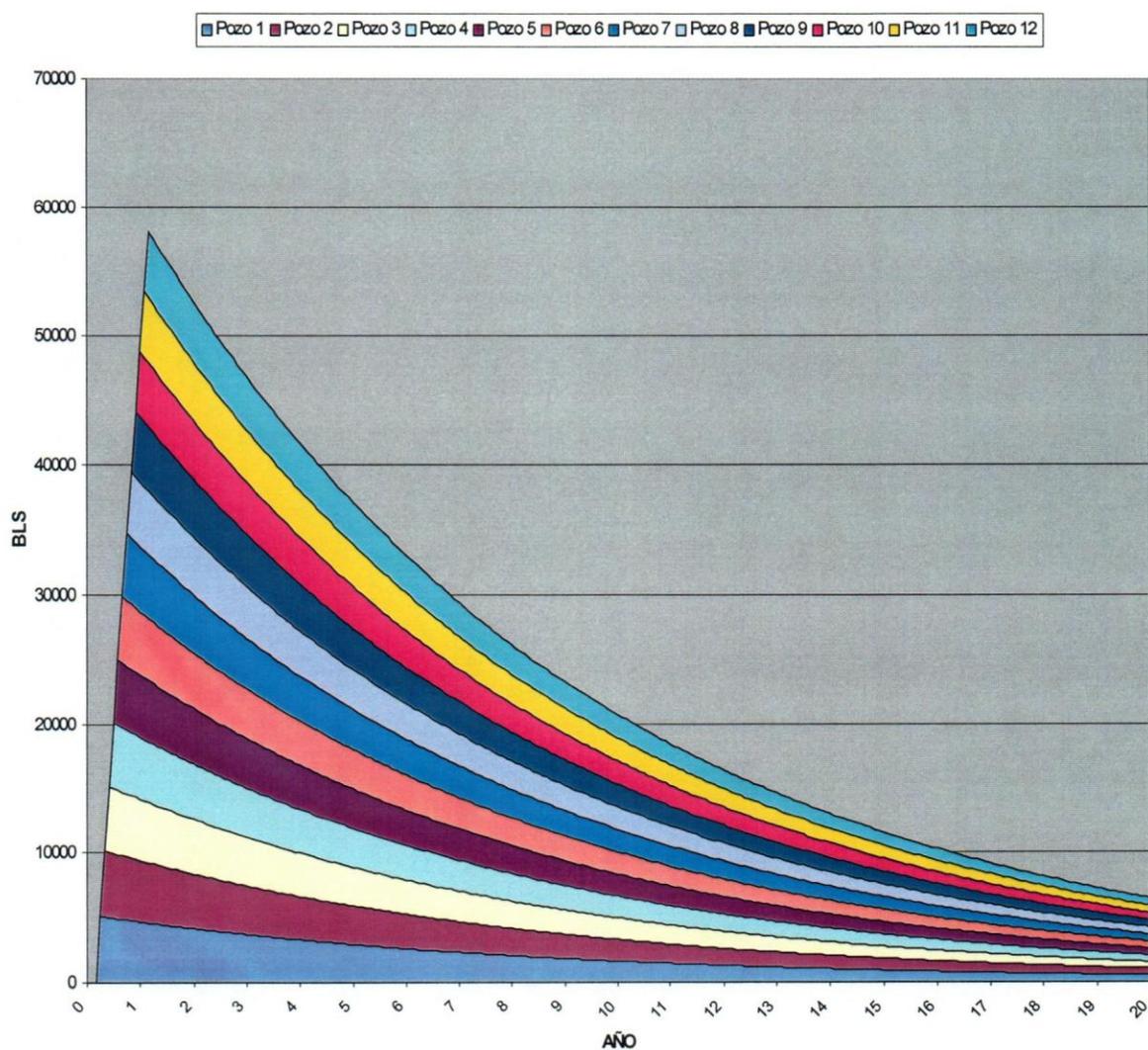


Figura 1. Plan de producción

## 2.4.- CASO BASE

Como base de comparación se tomará, tal como se indicó anteriormente, el caso real incluido en el estudio de factibilidad económica --financiera para la reactivación de un grupo de 12 pozos pertenecientes al área oriental de Pdvsa. El estudio de referencia contiene la forma acabada del caso, tal como debe ser sometido para su consideración como propuesta EPC. Incluye toda la información sobre la serie de ingresos y gastos a que da lugar esta oportunidad particular de inversión. El diseño engloba los análisis de mercado, técnico y económico- financiero. Las características y particularidades integrantes de estos análisis se sintetizan a continuación.

### 2.4.1.- ESTUDIO DE MERCADO

#### a) Base de datos

La fuente de la información técnica, estadística e histórica es el sistema “Oil Field Manager” (OFM). Este software está integrado a la plataforma tecnológica que posee PDVSA para estudios técnicos y operacionales.

#### b) Descripción del producto

El petróleo es el producto a generar y comercializar en el proyecto. La producción de esta materia prima, proveniente de los pozos reactivados, fluye a la estación Orocuál-1 (área de Maturín Monagas) donde es procesada y transferida. Los parámetros operacionales asociados son:

Caudal: 400 – 1800 barriles por día/pozo  
Presión : 100 – 750 Libras por pulgada cuadrada (PSI)  
Gravedad: 24 – 45 ° API (Segregación mesa)  
Gas: 1200 – 1500 relación gas petróleo (RGP)  
Temperatura: 80 – 170 °F

### c) Demanda

Internacionalmente la demanda de petróleo tiene una característica “Inelástica”. El petróleo es, por los momentos, una materia prima de uso obligado en los países consumidores por lo que una eventual alza de su precio no incide sustancialmente sobre la cantidad demandada. El principal consumidor en el ámbito mundial es Estados Unidos

### d) Oferta

La producción del grupo de pozos incluidos en el paquete seleccionado, de acuerdo a su gravedad, pertenece a la segregación “Mesa” y esta incluida dentro de la “Cesta” de productos petroleros de Venezuela. Los oferentes de petróleo al mercado mundial poseen una condición “Oligopólica” debido a la existencia de pocos productores con capacidad de exportación. Esta característica le confiere a los países exportadores una gran influencia sobre el mercado.

### e) Precio

El precio de la “cesta” venezolana, y por ende del crudo mesa, se fija y se corresponde con la cotización en el mercado, de crudos de referencia internacional (Brent, West Texas, etc.). El comportamiento de la cotización de estos crudos referenciales se deriva efectivamente de la existencia real de una oferta y una demanda y constituye la base de cálculo para el precio del petróleo exportado por Venezuela. En este proyecto usamos el precio de \$/Bl 20 estimado por Pdvsa sobre la base del comportamiento histórico en la venta del crudo Mesa y ajustado en este estudio de acuerdo a las condiciones actuales del mercado. Para el precio, así como para el resto de los montos monetarios considerados en el proyecto, se utiliza el dólar estadounidense como moneda de referencia.

### f) Canales de comercialización

La unidad de Producción correspondiente, UEY Norte, es la organización de Pdvsa encargada de manejar y comercializar la producción generada en el proyecto. Los costos de producción son asumidos por Petróleos de Venezuela.

## 2.4.2.- ESTUDIO TECNICO

### a) Localización

Los 12 pozos que componen el paquete ofrecido por PDVSA están ubicados en el campo Orocuál de la unidad de Explotación Norte del distrito Maturín en el oriente del país. Las oficinas de ingeniería de la empresa inversionista estarían ubicadas en la ciudad de Maturín

### b) Inversión

El grueso de la inversión se corresponde al monto necesario para los trabajos de reparación de los pozos inactivos. Parte de esta inversión es financiada. Se estableció un horizonte económico de 7 años

### c) Organización

Un consorcio constituido por el inversionista y una empresa petrolera especializada estará a cargo de la ejecución del proyecto. La estructura del consorcio es jerárquica y la forman la junta de socios, el gerente del proyecto y un grupo de 3 ingenieros especialistas en reparación de pozos.

### d) Capacidad de Producción

La capacidad de producción de estos pozos inactivos es relativamente pequeña y depende del potencial de cada pozo reparado. De acuerdo a estudios técnicos, y al histórico de operaciones de los pozos del campo Orocuál, Pdvsa ha calculado un potencial promedio de producción de 200 bpd/pozo. Esta producción decrece en el tiempo de acuerdo a un porcentaje de declinación natural característico del campo.

### e) Proceso de producción

El proceso para producir se enmarca y detalla dentro de las normas y procedimientos de PDVSA. En general, la producción del pozo, una vez reparado, fluye a una estación

de recolección donde es cuantificada y procesada periódicamente para luego ser transferida a patios de almacenamiento para su comercialización.

### **2.4.3.- ESTUDIO ECONOMICO – FINANCIERO**

Los aspectos fundamentales considerados para evaluar la factibilidad económica – financiera del proyecto fueron:

- a) Componentes de la inversión
- b) Financiamiento
- c) Depreciación y amortización.
- d) Capital de trabajo
- e) Inversión total
- f) Nomina
- g) Ingresos Netos
- h) Egresos
- i) Estado de resultados
- j) Saldo de caja
- k) Rentabilidad

Cada uno de estos elementos es tomado como base para la elaboración del “Modelo de Predicción” que se explica en el capítulo 3.

Al final del estudio se concluye que el flujo de fondos permite cumplir con todas las obligaciones económicas, financieras y operacionales. Específicamente muestra que la tasa interna de retorno esta ligeramente por encima de la tasa referencial de costo de capital y el valor presente neto es positivo. Es decir; el proyecto posee factibilidad y rentabilidad económica dentro de los parámetros preestablecidos.

## **2.5.- DEFINICION DE VARIABLES**

Por definición una variable es una cantidad susceptible de tomar valores numéricos diferentes y cuya variación puede ser medida. En una relación entre variables, la variable independiente es la condición antecedente y el efecto consecuente se denomina variable dependiente.

### **2.5.1.- VARIABLES INDEPENDIENTES DE ENTRADA**

A continuación procederemos a detallar y describir los parámetros independientes que, como se ha demostrado estadística e históricamente, tienen mayor impacto sobre la rentabilidad y viabilidad en un negocio petrolero.

#### **2.5.1.1 Producción**

Esta variable independiente describe el volumen de petróleo producido durante un periodo y por consiguiente se expresa en unidades de volumen por unidad de tiempo, generalmente barriles por día (BPD). Su determinación para un pozo de petróleo deriva de los estudios técnicos de los yacimientos productores y se valida con el comportamiento histórico de la producción real. Este es uno de los parámetros que no pueden ser controlados completamente por los técnicos del negocio.

Los elementos que más afectan la producción de un pozo petrolero tienen que ver con factores endógenos como permeabilidad, porosidad, presión, temperatura, dimensiones del yacimiento y características físico químicas del crudo; y factores exógenos como las dimensiones y condiciones de las facilidades de producción en la superficie tales como líneas de flujo, reductor, sistema de recolección o las características de la estación principal de producción.

### **2.5.1.2 Precios**

Una de las variables más importante a considerar en la evaluación de proyectos es el precio del producto. En el caso del petróleo, el precio se refiere a la cotización del crudo en el mercado internacional. La función del mercado en la formación del precio del petróleo es determinante pues hace confluir el comportamiento de los países consumidores (demanda) con la posición de los productores (oferta).

En este caso, el petróleo se considera un producto de primera necesidad ya que las naciones que lo consumen tienen que seguir comprándolo a pesar del incremento de su precio. Ese tipo de demanda se denomina “Inelástica” y se presenta cuando la variación porcentual de la cantidad demandada es menor que la variación porcentual del precio. Esta inelasticidad se acentúa cuando los países importadores no tienen a su disposición suficiente oferentes.

Las transacciones petroleras internacionales se realizan en moneda extranjera, principalmente el dólar estadounidense. De allí que se acostumbre realizar las estimaciones, cálculos y comparaciones económicas sobre la base de la moneda norteamericana. Es conveniente también llevar las cifras nominales (corrientes) a términos reales (constantes). Ambas premisas permitirán minimizar, en el estudio de sensibilidad, los efectos por inflación, paridad cambiaria y cambios en las políticas tributarias.

### **2.5.1.3. Costo de reparación por pozo.**

El objetivo del negocio es reparar un grupo de pozos inactivos para rehabilitarlos a producción. El negocio petrolero se caracteriza por ser intensivo en capital y alta tecnológica. Los trabajos de reparación específicamente son especializados, sofisticados y de alto costo. De hecho representan el mayor porcentaje del monto total de la inversión requerida. La técnica de reparación de pozos petroleros ofrece una variada gama de

opciones operacionales y tecnológicas (cambio de equipos de fondo, cementaciones, reperforaciones, estimulaciones, limpiezas, etc.) que se seleccionan de acuerdo al diagnóstico mecánico del pozo y determinan la duración del mismo.

Ambos aspectos, tipo de técnica y tiempo, condicionan el costo del trabajo y la variación de este costo, a su vez, influye significativamente sobre la rentabilidad del proyecto. En el caso real tomado como referencia, el costo promedio de cada trabajo se ajusta, según las estadísticas y la revisión mecánica realizada a los pozos, en M\$ 700.

#### **2.5.1.4. Éxito volumétrico**

Este parámetro mide la relación entre el volumen de producción obtenido realmente y la producción pronosticada sobre la base de estudios técnico – operacionales. En un estudio de factibilidad económica – financiera, el éxito volumétrico se utiliza para acercarse más a la realidad los resultados teóricos de un negocio y cubrirse en caso de que el volumen generado después de la reactivación del pozo no corresponda con el estimado; o que un trabajo se complique mecánicamente y el pozo finalmente no pueda ser reactivado. Internacionalmente se acepta un estándar de 85% de éxito volumétrico.

#### **2.5.1.5. Declinación del potencial de producción**

Con este concepto se define la reducción en la capacidad de producción del pozo reparado. Se considera que la forma más tradicional de castigar un proyecto de producción petrolera a lo largo de todo el horizonte económico, es castigando la declinación a través de la aceptación de variaciones que estén geológicamente sustentados. Generalmente se toma como referencia la declinación promedio de todos los pozos activos en el yacimiento.

### **2.5.1.6. Distribución de ganancias**

Esta es una variable particular y exclusiva del esquema de negocio EPC. Se refiere al porcentaje que se acuerda para distribuir las ganancias generadas por la venta del crudo procedente de los pozos reparados. La rentabilidad del caso base se estableció considerando una distribución de ganancias de 90% para el inversionista y un 10% para PDVSA. Esta distribución se corresponde con las directrices de la política EPC y obedece al esfuerzo de esta corporación estatal por transferir actividades, fortalecer el capital nacional en todas sus dimensiones y aprovechar el capital intelectual formado en el país para la constitución de empresas exitosas y competitivas.

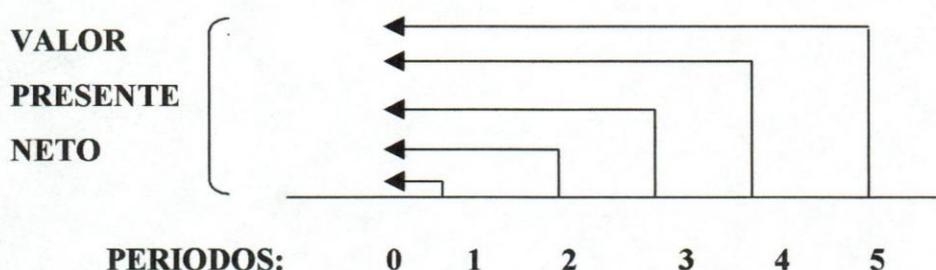
### **2.5.2.- VARIABLES DEPENDIENTES DE SALIDA**

En las evaluaciones económicas de propuestas de inversión las variables dependientes más comúnmente utilizadas son el Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). Específicamente, en la industria petrolera y petroquímica estos parámetros son determinantes para efectos de decisiones económicas. Por ser estos indicadores de tan amplia aplicación, y existiendo en la actualidad tan variados instrumentos que facilitan su cálculo y aplicación (como son: programas computarizados, tablas financieras, calculadoras específicas, etc.) nos limitaremos en esta sección a dar algunas explicaciones de carácter general relacionadas con estos indicadores incluyendo su concepto, la gráfica y una expresión matemática simple.

#### **2.5.2.1 Valor Presente Neto**

Conceptualmente el Valor Presente Neto (VPN) corresponde al valor actual de los flujos de efectivo neto (ingresos – egresos) determinado para un proyecto conforme a su horizonte económico. Para calcular el valor actualizado del flujo 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 económica de proyectos, el Valor Presente Neto corresponde a la diferencia entre el valor de la inversión, el cual por definición es un valor actual, y la sumatoria de los flujos de efectivo de operación descontados a una tasa determinada. Seguidamente se muestra la expresión gráfica del concepto de VPN o valor actualizado de los flujos.



**Figura 2. Expresión gráfica del VPN**

Matemáticamente, el valor presente neto de una serie de flujos se expresa a través de la siguiente fórmula.

$$\text{VPN} = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+i)^t}$$

donde:

**VPN:** Valor presente Neto

**$I_0$ :** Inversión inicial

**n:** Número de periodos de vida del proyecto

**$F_t$ :** Flujo de efectivo para el periodo t

**i:** Tasa de descuento.

Como lo señala Coss Bu (1999), la fórmula anterior tiene una serie de características que la hacen apropiada para utilizarse como base de comparación capaz de resumir las diferencias más importantes que se derivan de las diferentes alternativas de inversión disponibles.

Primero considera el valor del dinero a través del tiempo al seleccionar un valor adecuado de “ $i$ ”. Cabe mencionar que la mayoría de los autores utiliza como “ $i$ ” el costo de capital; es decir, la ponderación de las diferentes fuentes de financiamiento disponibles en el mercado. Se debe indicar, no obstante, que algunas empresas toman como referencia una tasa de recuperación mínima efectiva que puede ser establecida muy fácilmente y que además presenta la ventaja de que es muy sencillo incluir en ella factores como el riesgo que representa un determinado proyecto, la disponibilidad de dinero de la empresa y la tasa de inflación prevaleciente en la economía nacional.

En este trabajo, y conforme a lo establecido en el caso real tomado como referencia, la tasa de descuento en términos reales es de 5% y debe aplicarse al flujo efectivo calculado en dólares. Esta tasa se corresponde con la tasa activa promedio de la banca comercial.

Además de la característica anterior, el método del valor presente neto tiene la ventaja de ser siempre único, independientemente del comportamiento que sigan los flujos de efectivo que genera el proyecto de inversión

#### **2.5.2.2 Tasa Interna de Retorno**

Se define como aquella tasa de descuento (interés) que hace el Valor Presente Neto igual a cero, es decir, que iguala el valor presente de los ingresos al valor presente de los egresos. Desde el punto de vista de la evaluación económica de los proyectos, corresponde a la tasa que, a través de los descuentos de los flujos de efectivo (actualización de los flujos), permite recuperar la inversión. Como se puede apreciar, en

este caso se trata de calcular la “tasa” que permite recuperar la inversión en el periodo definido como horizonte económico. En el cálculo del valor presente neto, los flujos se descuentan a una tasa mínima dada.

Desde el punto de vista matemático, la tasa interna de Retorno de una propuesta de inversión, es aquella tasa de interés “i” que satisface la siguiente ecuación:

$$VPN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+i)^t} = 0$$

Tal como lo indican H. Thuesen, W. Fabryck, y G. Thuesen (1986), en términos económicos la Tasa Interna de Retorno representa el porcentaje o la tasa de interés que se gana sobre el saldo no recuperado de una inversión. El saldo no recuperado de una inversión en cualquier punto del tiempo de la vida de un proyecto, puede ser visto como la porción de la inversión original que aun permanece sin recuperar en ese tiempo.

Una de las equivocaciones más comunes que se cometen con el significado de la TIR, es considerarla como la tasa de interés que se gana sobre la inversión inicial requerida por la propuesta. Sin embargo, lo anterior es correcto solamente en el caso de propuestas cuyas vidas sean de un periodo. En conclusión, el significado fundamental de la TIR es: “La tasa de interés que se gana sobre el saldo no recuperado de una inversión, de tal modo que el saldo al final de la vida del proyecto es cero”.

El método de Tasa Interna de Retorno y el método de Valor Presente Neto, explicado en la sección anterior, son equivalentes. Es decir, que para un mismo proyecto con cada uno de estos métodos se llegaría a la misma conclusión.

## **2. 6.- ESTUDIO DE SENSIBILIDAD**

El estudio de sensibilidad económica del proyecto para la reactivación de los pozos petroleros se fundamentó en los conceptos proyección y pronósticos, modelos de predicción, técnicas de simulación y el análisis de sensibilidad propiamente dicho.

### **2.6.1. PROYECCION Y PRONOSTICOS**

Una proyección es un escenario que refleja un conjunto particular de supuestos. Un modelo predice que pasará si los valores asumidos son alcanzados. Muy frecuentemente, una proyección es una solución de un modelo determinístico, que es un método que no considera las probabilidades. Las suposiciones pueden ser simples pronósticos puntuales de las variables de entrada o meramente valores “que pasa sí”. Un plan base de una propuesta, por ejemplo, es una proyección de lo que podría pasar durante el desarrollo y ejecución de una propuesta.

Un pronóstico es una proyección basada en suposiciones sobre los parámetros de entrada. El término pronóstico implica un proceso analítico de estimación y cálculo. Es imprescindible destacar que, además de los parámetros de entrada, un modelo matemático de pronósticos incluye consideraciones acerca de la estructura del sistema. Esta estructura es la fábrica del modelo del proyecto.

Pronosticar es el más importante problema de análisis en negocios. Casi todas las decisiones suponen un pronóstico acerca de que debería suceder para cada opción. Se aceptan tres mecanismos o técnicas para elaborar pronósticos:

- Usando la intuición o el razonamiento.
- Extrapolando el pasado, tal como por regresión lineal.
- Modelando el sistema y entonces usar el modelo para generar un pronóstico.

La intuición provee pronósticos de cuestionable valor. La predicción es creíble solo si la fuente es una persona que posea una reconocida experiencia y antecedentes de juicios acertados. Las suposiciones y razonamientos raramente son establecidos adecuadamente. Como es complicado definir la intuición, se hace difícil llegar a consensos y capacitar a las personas para desarrollar este tipo de pericia.

La extrapolación requiere data histórica adecuada y asumir que las circunstancias y comportamiento en el futuro serán similares a la que se sucedieron en el pasado. Esto implica que las condiciones mañana serán como las condiciones en el ayer.

El mecanismo más confiable para el análisis de negocios se basa en la generación de pronósticos a través de un modelo de predicción adecuadamente estructurado.

## **2.6.2. MODELOS DE PREDICCIÓN**

La elaboración de modelos de predicción implica diseñar y construir una representación del sistema. El modelo es una abstracción del mundo real, basada en la mejor interpretación posible. Modelar es particularmente valioso en situaciones que son nuevas, únicas o complejas.

Tradicionalmente los pronósticos usan valores estimados simples como variables de entrada. Ejemplos de estos parámetros de entrada sencillos incluyen los costos operacionales, precios o producción. Los datos simples se procesan a través del modelo matemático y resultan en un valor de salida simple. Es por ello que los cálculos por modelos son denominados “determinísticos” porque cada resultado es determinado individualmente.

Para la mayoría de los sistemas y procesos, tal como proyectos, desarrollar un “modelo” es la clave para visualizar y entender todas las posibilidades y escenarios. Un modelo representa la dinámica del proyecto y anticipa su comportamiento bajo diferentes situaciones y ante diferentes decisiones.

El análisis de toma de decisiones y las técnicas asociadas son de mucha ayuda para los encargados de tomar las decisiones bajo condiciones de incertidumbre. Un análisis para toma de decisiones es aplicable cuando:

- La situación tiene dos o más opciones
- Al menos una opción posee múltiples posibles resultados.
- El rango de resultados posibles es suficientemente significativo para justificar una cuidadosa toma de decisión.

La pericia para elaborar modelos con destreza se alcanza con la práctica. La simplicidad es una evidencia de un buen modelo; existe elegancia en una representación simplificada que encaje adecuadamente la visión que un gerente de proyecto tiene de la realidad.

### **2.6.2.1 Herramientas para construir modelos**

La asistencia de un computador es preferible en todos los casos hasta para el problema de toma de decisión más sencillo. Las computadoras nos permiten incluir una mayor gama de consideraciones en el modelo. Existe actualmente una industria bien establecida en programas para controlar proyectos. Muchos de los programas comerciales se limitan específicamente a aspectos de gerencia de proyectos, incluyendo control de costos, recursos o distribución del tiempo.

Los modelos para calcular costos de construcción son frecuentemente los más detallados. Otras herramientas están siendo desarrolladas (o están disponibles pero no

extensiblemente utilizadas) para lograr un modelo mas sofisticado en los diagramas de redes de proyectos.

No obstante; con frecuencia se requiere un modelo especifico para las condiciones particulares de un proyecto, hecho a la medida para una determinada situación. Para este fin, las herramientas disponibles en el mercado incluyen:

- Hojas de cálculo computarizadas (ejm.: Excel)
- Herramientas para elaborar modelos en base a formula (ejm.: Lotus, Javelin, Improv, etc.)
- Lenguajes de programación muy difundidos y de alto nivel (ejm.: Microsoft, Visual Basic, etc.)
- Herramientas de modelaje con capacidad gráfica (ejm.: High Performance Systems' Think)
- Lenguajes para modelaje para interacción dinámica (ejm.: CACI'S SIMSCRIPT II)
- Programa de planificación y control de actividades / tareas, como Microsoft Project.
- Una variedad de otras herramientas para ayudar en la definición de las relaciones lógicas entre las variables, como flujo de trabajo y programas de diagramación.

De todas las opciones mencionadas, en el mundo de los negocios las herramientas más populares para construir modelos son los programas de hojas de cálculos. Para problemas extensos, las hojas de cálculos electrónicas constituyen un ambiente de trabajo más manejable y productivo.

#### **2.6.2.2. Descomposición y síntesis**

Otros conceptos útiles en el campo de la elaboración de modelos matemáticos es el de Descomposición y Síntesis. La descomposición es el proceso de desagregar algo complejo en componentes más manejables y entendibles. Esta técnica precede a la

Síntesis. La Descomposición favorece la intuición y permite definir con más detalle las características de un proceso. Con ella podemos construir submodelos, para casos donde se requieran, y luego vincularlos a un modelo principal.

La Síntesis es el proceso de combinar componentes dentro de un modelo consolidado más largo. Naturalmente, en la técnica de elaborar modelos, la Síntesis se ubica después de la Descomposición. Teniendo el problema descompuesto en varias partes más pequeñas, podemos combinar sus componentes en un modelo integral. Con frecuencia desarrollamos submodelos para poder comprender mejor una porción de un sistema.

### **2.6.3. SIMULACION**

Desde sus inicios durante la segunda guerra mundial, la simulación ha sido una técnica muy valiosa para analizar procesos y problemas que involucren incertidumbre y relaciones complejas entre sus variables. La simulación es la única técnica que puede representar cada uno de los diversos aspectos importantes en un modelo de decisión. Con esta técnica, las variables de entrada son sustituidas por valores de ensayo en el modelo determinístico. A través del modelo se realizan los cálculos, se pronostica el resultado y su valor para ese ensayo en particular

En 1999, Coss Bu indicó que, a diferencia de los métodos probabilísticos, los cuales tienden a ser difíciles de entender, la simulación puede ser fácilmente entendida después de un pequeño esfuerzo. La relativa facilidad de comprender esta técnica ha permitido que muchos ejecutivos confíen en los grandes beneficios que se pueden obtener al utilizarla en la toma de decisiones.

Es obvio que muchos problemas de decisión en el análisis y evaluación de proyectos de inversión, tienen en común una gran cantidad de elementos. Un ejemplo de lo afirmado, inherente a todo problema de decisión, son los diferentes cursos de acción

de entre los cuales se deberá seleccionar el mas adecuado. Estos cursos de acción pueden ser comparados de acuerdo a algún criterio económico.

El Valor Presente Neto y la Tasa Interna de Retorno pueden ser criterios de este tipo. La gran similitud en los diferentes elementos que intervienen en el proceso de toma de decisiones, facilita el desarrollo de una metodología general de simulación, la cual en este caso sería aplicada al análisis y evaluación de proyectos petroleros en el marco de la iniciativa de Esfuerzo de Productividad Compartida (EPC).

#### **2.6.4. ANALISIS DE SENSIBILIDAD**

Las técnicas crudas de las secciones previas tienen limitaciones en su utilidad. Quienes deben toma decisiones están interesados, por lo general, en el rango completo de resultados posibles que se hubieren derivado de las variaciones en los estimados. Los tomadores de decisiones rara vez se conforman con los resultados simples de un análisis. Esto es porque generalmente hay un elemento de incertidumbre asociado a las alternativas estudiadas. No solo son problemáticas las estimaciones de las condiciones económicas futuras, sino que además los efectos económicos futuros de la mayoría de los proyectos solamente son conocidos con un grado de seguridad relativo.

Sobre el valor y la utilidad de este tipo de análisis, Blanco (2001) afirma que la sensibilidad permite determinar que tan sensitivos son los resultados finales a cambios introducidos en los valores de los estimativos. Adicionalmente, desde el punto de vista didáctico, el análisis de sensibilidad permite comprobar si la formulación ha sido bien diseñada. De no ser así permite detectar donde esta ubicada la falla.

En un análisis de sensibilidad económico los parámetros más importantes del flujo de caja (producción, precios, inversión, etc.) son variados uno por uno, alrededor del valor del caso base, en orden de juzgar el impacto de esas variaciones en los

indicadores económicos. Este tipo de análisis es una técnica ampliamente utilizada en la práctica por su fácil entendimiento y su facilidad de aplicación.

En la reactivación de pozos petroleros, para asegurarnos de las bondades del proyecto, deberán realizarse pruebas de sensibilidad elaboradas especialmente sobre aquellos parámetros de mayor incidencia sobre el desenvolvimiento operacional, administrativo y financiero de la empresa en el futuro. De esta manera podemos prevenirnos de los aspectos que pudieran impactar su rentabilidad. Este es el momento de incorporar las experiencias y estadísticas disponibles a través de la creación de diversos escenarios, calculando valores específicos para determinados indicadores que se consideren susceptibles de ser influenciados por las variables de entrada. También se pueden incorporar en este análisis variaciones de tipo técnico sobre algunos parámetros como, por ejemplo, el incremento del porcentaje de declinación o la disminución del éxito operacional.

El análisis de sensibilidad económico adquiere mayor importancia cuando el resultado de la evaluación es marginal o sea que la diferencia con respecto a las exigencias mínimas es muy pequeña. Lo anterior significa que un resultado negativo del análisis de sensibilidad en solo algunas de las variables o parámetros básicos del flujo de efectivo pudieran alterar sustancialmente el resultado de la evaluación y por consiguiente la decisión económica de ejecutar el proyecto. Se ha comprobado estadísticamente que de 2 a 6 variables de entrada causan mas del 90% de la incertidumbre en los resultados.

Tradicionalmente se construyen tres tipos de escenarios a la hora de hacer el análisis de sensibilidad: Optimista, Normal y Pesimista. En el optimista los resultados obtenidos son bajo condiciones muy favorables al proyecto. El normal se identifica con el cumplimiento de las condiciones previamente establecidas. En el pesimista los supuestos van contra el proyecto y de cumplirse, inciden negativamente sobre su factibilidad. Este último es el enfoque más válido en un análisis de rentabilidad.

### 2.6.4.1. Variación individual de parámetros de entrada

La aplicación más sencilla de un análisis de sensibilidad es cuando, utilizando un modelo determinístico, ensayamos modificando una o más variables. Usualmente, solo se cambia una variable a la vez, manteniendo las otras variables en su valor de caso base. Este procedimiento de análisis de sensibilidad es fácil de ejecutar y no envuelve probabilidades. Para un análisis de sensibilidad, el modelo determinístico es adecuado para que pueda mostrar adicionalmente el efecto del rango de incertidumbre en las variables independientes de entrada. En teoría, las variables que tienen un alto grado de incertidumbre poseen correspondientemente una mayor influencia sobre la incertidumbre de los valores resultantes. Simbólicamente, podemos expresar esta relación a través de la siguiente fórmula:

$$\left[ \begin{array}{c} \text{IMPORTANCIA} \\ \text{DE LA VARIABLE} \end{array} \right] = \left[ \begin{array}{c} \text{INCERTIDUMBRE} \\ \text{DE LA VARIABLE} \end{array} \right] \times \left[ \begin{array}{c} \text{SENSIBILIDAD DEL} \\ \text{MODELO A VARIABLE} \end{array} \right]$$

Este aspecto se refleja en el efecto “Palanca” que se ilustra en la siguiente figura.

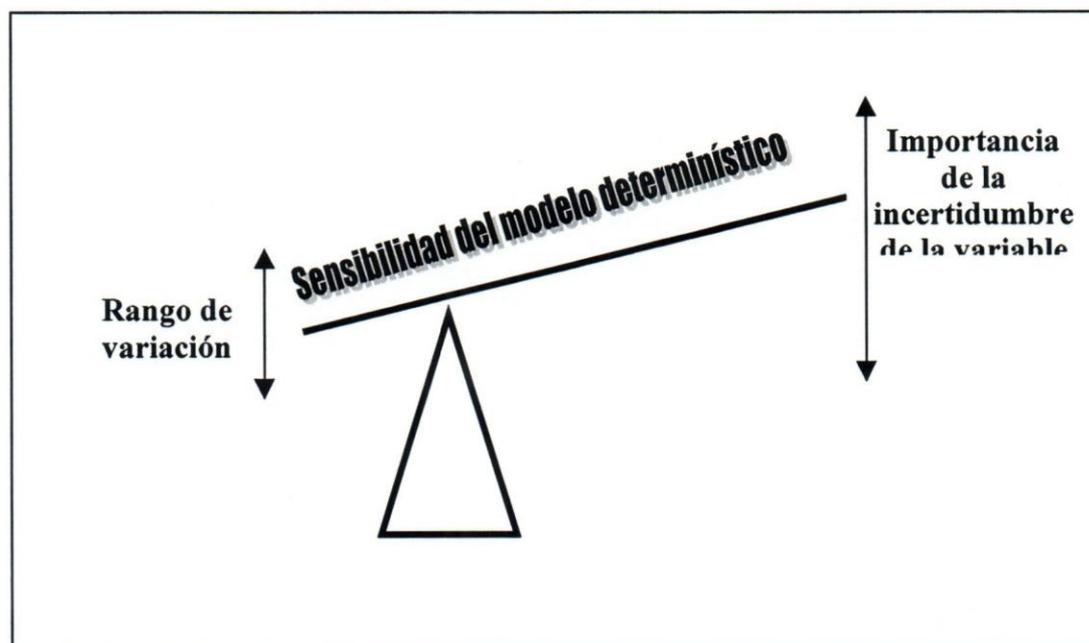


Figura 3. Efecto palanca

#### 2.6.4.2. Diagrama de sensibilidad

Un diagrama de sensibilidad es la representación gráfica del rango de valores que puede tomar un indicador económico determinado por efecto de los cambios de las variables que intervienen en el proyecto. La graficación, según Sabino (2000), es una actividad que se deriva de la tabulación y consiste en expresar visualmente los valores numéricos que aparecen en la tabulación. La representación gráfica posee un apreciable valor de síntesis y proporciona una comprensión rápida, directa y global de los resultados obtenidos.

El trazado de las líneas correspondiente a la influencia de cada variable, permite visualizar cuales de ellas, al cambiar, pueden ocasionar mayor impacto en los resultados económicos y en consecuencia permitir preparar un plan de acción para minimizar las posibles pérdidas. La envolvente formada con todos los puntos límites, tanto inferior como superior, indica el rango posible en el cual puede hallarse el resultado esperado.

El diagrama de sensibilidad, en un principio, cubre la gama de economías resultantes de combinaciones de cualesquiera variaciones de las variables. El trazado de todas las líneas en el diagrama hace que la gráfica tome una figura similar a una araña. De allí su denominación de “Diagrama Araña” (Spider Diagram).

Un diagrama araña es una forma muy popular de presentar un análisis de sensibilidad. En el eje “X” se colocan los porcentajes de desviación de la variable de entrada con respecto al valor del caso base. El eje “Y” puede ser cualquier variable dependiente como VPN o TIR (uno a la vez).

La importancia de cada variable independiente considerada se determina del análisis de la curva de resultados en el diagrama:

- La sensibilidad para cambiar el valor de la variable resultante (ejm.: la inclinación de la línea en el diagrama araña)
- El rango, o incertidumbre, de la variable.

En la figura 4 se muestra, a manera de ejemplo, un diagrama araña construido sobre la base del VPN como variable de rentabilidad dependiente.

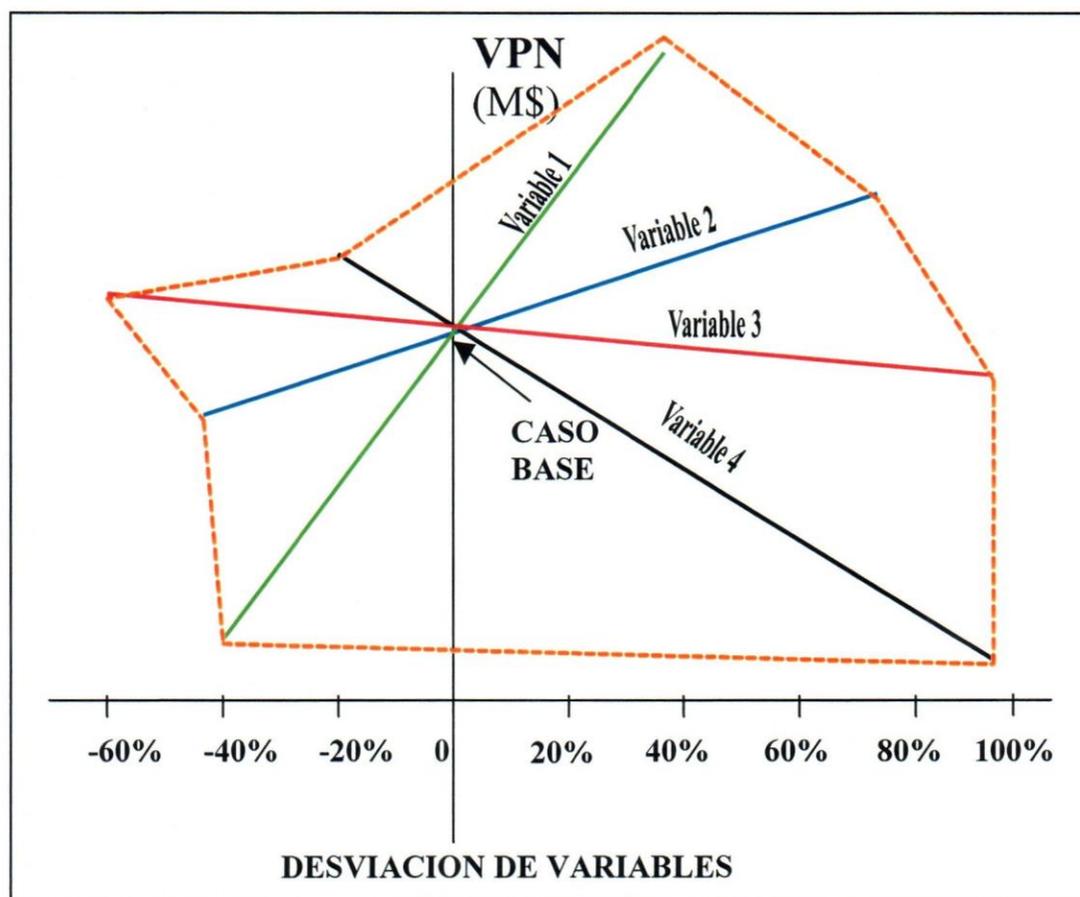


Figura 4. Diagrama araña

## 2.7.- TIPO DE INVESTIGACIÓN

La tipología científica, de acuerdo a la mayoría de los autores sobre el tema, considera 4 clases de investigaciones: Exploratoria, descriptivas, correlacionales y explicativas. Se resume a continuación la naturaleza y propósito de estos tipos de estudios según Hernandez Sampieri, Fernandez Collado y Baptista Lucio (2001).

**Tabla 1. Tipos de investigación**

	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
<b>EXPLORATORIA</b>	Se realiza normalmente cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes.	.- Flexibles en metodología .- Estudios más amplios y dispersos. .- Implican mayor riesgos .- Requieren paciencia, serenidad y receptividad
<b>DESCRIPTIVAS</b>	Buscan especificar las propiedades importantes de procesos, grupos, comunidades, personas o cualquier otro fenómeno sometido a análisis	.- Se centran en medir con precisión. .- Requiere conocimiento del área a investigar. .- Puede ser más o menos profunda.
<b>CORRELACIONALES</b>	Tienen el propósito de medir el grado de relación que exista entre variables dentro de un contexto particular.	.- Correlaciona variables .- Propósito predictivo .- Riesgo de relaciones aparentes o espurias
<b>EXPLICATIVAS</b>	Están dirigidos a responder a las causas de los eventos físicos o sociales.	.- Son más estructuradas. .- Proporcionan un sentido de entendimiento del fenómeno en referencia.

El presente estudio incluyó elementos de cada una de estas cuatro clases de investigación. Decimos que consideró elementos exploratorios porque a pesar de que se han hecho muchos análisis de sensibilidad económica para proyectos similares no se han efectuado dentro del contexto muy particular del macroproyecto Eficiencia de Productividad compartida.

Así mismo sostenemos que al especificar las propiedades más importantes de un proyecto EPC de reactivación de pozos petroleros, le confirió al estudio una connotación descriptiva. De igual manera, saber que dos conceptos o variables del proyecto (ejm.: declinación y Valor presente neto) están relacionadas aporta cierta información explicativa.

No obstante; la utilidad y propósito principal del estudio de sensibilidad propuesto fue saber como se comporta la rentabilidad del proyecto para reparar pozos de petróleo ante el comportamiento de las variables independientes que condicionan el proceso. Por ello esta investigación se definió fundamentalmente como de tipo Correlacional.

## **2.8.- DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

Se denomina diseño de investigación a la estrategia general de trabajo que se determina una vez alcanzado un nivel suficiente de definición respecto al problema y orienta las etapas que habrán de acometerse posteriormente. De acuerdo a Sabino (2000) su objetivo es “proporcionar un modelo de verificación que permita contrastar hechos con teorías, y su forma es la de una estrategia o plan general que determina las operaciones necesarias para hacerlo”.

En la investigación propuesta el diseño se estructuró de manera tal que permita una clara aproximación conceptual y la confrontación de la visión teórica del problema planteado con los datos de la realidad. Según Sabino (2000) este tipo de investigación donde nos referimos a datos secundarios que han sido obtenidos por otros y nos llegan elaborados y procesados de acuerdo a los fines de quienes inicialmente los obtuvieron y manipularon; desde el punto de vista de diseño se denomina “bibliográfica” o “documental”

Sin embargo en cualquier investigación el diseño utilizado no corresponde a un modelo puro. La estructura interior y sus propuestas teóricas hizo imperativo que el diseño de la investigación fuese complementado con el uso de “modelos de simulación”. El modelo de simulación es un diseño utilizado cada vez más ampliamente en econometría, astronomía y meteorología. La combinación del diseño bibliográfico con el uso de modelos de simulación convirtió esta investigación en una unidad particular y coherente desde el punto de vista lógico y metodológico.

## **CAPITULO 3: METODOLOGIA DE TRABAJO**

Una vez definido el marco teórico; el procedimiento para el estudio de sensibilidad incluyó: la selección de la muestra, la recolección de datos, la delimitación del rango de variación de los parámetros de entrada, la elaboración del modelo de predicción, la tabulación de resultados y la graficación del efecto individual de cada variable sobre la rentabilidad del proyecto.

### **3.1.- SELECCIÓN DE MUESTRA**

Con el fin de identificar y resumir las características de los elementos concurrentes de la investigación; en esta sección enunciaremos y definiremos cuantitativamente los conceptos utilizados en el proceso de selección de elementos de estudios: Unidad, población y muestra.

#### **3.1.1- UNIDADES DE ESTUDIOS**

Los pozos petroleros inactivos son nuestras unidades de estudio ya que constituyen el origen o fuente de los elementos de información que se consideraron durante el desarrollo de esta investigación. Por definición un pozo petrolero representa la infraestructura con la cual las operadoras del petróleo comunican el yacimiento, y su contenido de hidrocarburos, con la superficie. Petróleos de Venezuela dispone de un universo de 37.495 pozos petroleros distribuidos en los diferentes campos de la geografía nacional.

#### **3.1.2.- POBLACIÓN**

Actualmente 16.268 del total de pozos de petróleo (43,4%) están inactivos. Este conjunto de pozos inactivos constituyó la población relevante para la investigación. Preliminarmente estos pozos inactivos fueron agrupados por PDVSA en 161 “paquetes”

de acuerdo a criterios técnicos y operacionales. En la siguiente tabla se muestra la distribución y ubicación de los paquetes de pozos inactivos.

**Tabla 2. Pozos inactivos**

<b>UNIDAD DE EXPLOTACIÓN DE YACIMIENTOS (UEY)</b>	<b>N° POZOS INACTIVOS</b>	<b>N° DE PAQUETES</b>
Apure	43	1
Barinas	157	2
Area Mayor Anaco	564	6
Area Mayor Oficina	340	3
Bitumen	154	2
Carito	222	2
Convenios	2491	20
El Furrial	12	1
Extra Pesado San Tome	166	2
Liviano San Tome	967	9
Mediano San Tome	549	5
Norte Maturin (Orcual)	349	4
Pesado Este	762	8
Pesado Oeste	529	5
Pirital	388	4
Bachaquero lago	991	9
Centro Sur Lago	298	3
La Salina	787	8
Lago Cinco	168	2
Lagomar	254	3
Lagomedio	462	5
Lagotreco	263	3
Lagunillas Lago	678	7
Tia Juana Lago	882	9
Tierra Este Liviano	463	5
Tierra Este Pesado	2693	27
Tierra Oeste	615	6

**TOTALES:** 16.268 161

### 3.1.3.- MUESTRA DE ESTUDIO

Una muestra por definición es un subgrupo de la población. Las muestras se categorizan en “Probabilísticas” y “Dirigidas”. En las muestras Probabilísticas todos los elementos de la población tienen la misma probabilidad de ser escogidos y en las muestras Dirigidas, o no probabilísticas, la elección de los elementos depende de causas relacionadas con las características del investigador o el experto que hace la muestra. En el caso base que utilizamos como referencia se estructuró una muestra dirigida debido a la ventaja que proporciona para el análisis de factibilidad económica donde se exige no tanto una representatividad de elementos de una población, sino una cuidadosa y controlada elección de sujetos con ciertas características especificadas previamente en el planteamiento del estudio.

El paquete seleccionado como muestra en el caso base consiste de un grupo de 12 pozos del campo Orocual conectados a la estación de producción Orocual 1 (EPO-1). Este es uno de los 4 paquetes de la unidad de explotación Norte de Maturin, estado Monagas. Estos pozos permanecen inactivos en vista de los altos costos de reparación (promedio de M\$ 689/pozo) y una producción relativamente marginal (200 barriles/día). A continuación se lista e identifica la muestra de 12 pozos incluidos en el paquete seleccionado.

**Tabla 3. Pozos Muestra**

<b><u>POZO</u></b>	<b><u>SIGLAS</u></b>
Orocual 17	ORS-17
Orocual 21	ORS-21
Orocual 35	ORS-35
Orocual 39	ORS-39
Orocual 59	ORS-59
Orocual 57	ORS-57L
Orocual 60	ORS-60
Orocual 61	ORS-61
Orocual 65	ORS-65
Chaguaramal 02	CHL-02
Chaguaramal 03	CHL-03
Chaguaramal 04	CHL-04

Este tipo de muestra “seleccionada” es de mucha utilidad para una investigación bibliográfica que persigue, además de definir límites de rentabilidad, establecer una metodología de análisis de sensibilidad económica para proyectos de reactivación de pozos en el marco del concepto EPC. El diseño documental requiere principalmente que las unidades sean pozos petroleros inactivos con estudios de factibilidad para su reparación. En este caso, las muestras dirigidas son válidas en cuanto al diseño de investigación así lo requiere, sin embargo los resultados son generalizables a la muestra en si o a muestras similares. No son generalizables a toda la población de pozos inactivos.

### **3.2.- DATOS: RECOLECCION Y RANGO DE VARIACIÓN**

La fuente principal de información para el análisis de sensibilidad económica de esta investigación fue el Modelo de Análisis Económico de Pdvsa (MAEP). Este es un sistema de información incluido en el ambiente integrado que sirve como plataforma tecnológica para documentación y consulta sobre las operaciones de producción en Petróleos de Venezuela. Este sistema contiene registros escritos que proceden de la operación pero que ya han sido recogidos, procesados y ordenados. Este tipo de información se denomina datos secundarios.

Los datos secundarios incluidos en el ambiente integrado de PDVSA suelen encontrarse diseminados ya que los sistemas que contienen la información se dispersan en múltiples archivos y fuentes. No obstante; la existencia de interfaces, que agilizan la interacción con la base de datos, facilita la actualización, consulta y estandarización de la información almacenada electrónicamente. En resumen, según el diseño concebido, la información utilizada consiste en datos secundarios que han sido ya recolectados en campo y son sintetizados mediante el Modelo de Análisis Económico de Pdvsa (MAEP).

El MAEP es la herramienta oficial de la Unidad de Negocios de Producción de Pdvsa para la elaboración, presentación y evaluación de las propuestas de inversión.

Permite además el almacenamiento de dichos documentos, incluyendo post-mortem, en un repositorio único de información.

Un post-mortem de una propuesta de inversión consiste de un informe técnico-económico donde se hace un análisis comparativo de sus premisas originales con los resultados reales obtenidos al término de su ejecución física y en su etapa de operación. En la medida que se han efectuado estas evaluaciones post-mortem, se han generado datos e índices confiables que sirven de base para nuevos programas, proyectos o estudios.

El modelo MAEP es accedido a través de la Intranet de Pdvsa por lo que es fácilmente accesible desde cualquier oficina y/o dependencia dentro de la industria. No obstante su uso es estrictamente interno. Los datos del sistema MAEP sumados al caso tomado como base, la experiencia del investigador y consultas puntuales a expertos, permitieron alcanzar los objetivos generales y específicos establecidos al inicio del análisis de sensibilidad.

Una vez que hemos identificado (punto 1.5) a las variables producción, precios, costos operacionales, éxito volumétrico y declinación de producción como los parámetros cuyos cambios tienen mayor incidencia sobre la rentabilidad de un proyecto petrolero, procedimos a establecer los límites mínimos y máximos de variabilidad para cada uno de ellos.

Los límites, y sus valores intermedios, se fijaron como porcentajes de su valor en el caso base. Están determinados por las variaciones que históricamente se han sucedido y se encuentran almacenadas, ordenadas, validadas (por expertos especialistas) y disponibles en el MAEP. Estos límites son empleados por Pdvsa como lineamiento corporativo, pueden ser ajustados situacionalmente y aplican dentro del contexto del estudio como valores factibles y didácticos. En la tabla 4 se ordenan los valores considerados para el estudio de sensibilidad.

**Tabla 4. Rango de desviación**

VARIABLE	VALOR CASO BASE	D E S V I A C I O N (%)	
		Limite Inferior	Limite Superior
PRODUCCIÓN	200 BPD	-10	+10
ÉXITO VOLUMETRICO	85 %	-20	+10
COSTO DE REPARACION	M\$ 700/Pozo	-10	+20
PRECIO	20 \$/BL	-20	+10
DECLINACION	11 %	-10	+20
ALICUOTA INVERSIONISTA	90 %	-10	+10

### 3.3.- ELABORACIÓN DEL MODELO DE PREDICCIÓN

El proceso de investigación requirió elaborar un programa de computadora para procesar los datos utilizando un paquete comercial (Excel) que permitió agrupar, vincular y contabilizar los datos sobre hojas de cálculos electrónicas. De esta manera se pudo simular el proceso y predecir los resultados.

Las hojas de cálculo fueron estructuradas con sencillez y claridad de composición; con etiquetas precisas y una adecuada distribución de espacios para que puedan ser fácilmente asimiladas por cualquier persona que las utilice. Es muy importante señalar que estas hojas de cálculo contienen información primaria y/o secundaria. La información primaria se refiere a los datos originales del caso y la información secundaria se deriva de la formulación y vinculación efectuada o ensamblada para todo el estudio.

El contenido de todas las variables que pueden ser clasificadas como parámetros independientes se incorporan a través de una hoja de entrada principal (Anexo A) a

objeto de que, para su posterior manipulación, resulte más fácil acceder a ella sin riesgo de alterar la formulación general.

Para diseñar las tablas de cálculo y ensamblar el modelo de simulación es indispensable manejar los principios básicos para la formulación y evaluación de proyectos y además, en nuestro caso, conocer la lógica de la concepción que se esconde tras la peculiaridad de una propuesta de inversión enmarcada en la eficiencia de productividad compartida. Para explicar esta técnica se resumen a continuación el fundamento teórico y el diseño de las hojas de cálculo que conforman la base del estudio de sensibilidad económica del proyecto para la reactivación de pozos petroleros bajo el esquema EPC.

### **3.3.1.- COMPONENTES DE LA INVERSIÓN (ACTIVOS)**

Los activos del caso (fijos y otros) se refieren a equipos de oficina, vehículos y estudios de yacimientos y de factibilidad. En el caso base, el valor de estos activos alcanzan un monto total de M\$ 220.0

### **3.3.2.- FINANCIAMIENTO**

Para la ejecución de los trabajos se contempla recurrir al financiamiento bancario para cubrir parcialmente los costos de reparación de los pozos inactivos. La hoja electrónica para el cálculo automático del financiamiento se muestra en el Anexo B. La estructura de la hoja incluyó los siguientes parámetros (los valores numéricos corresponden al caso base):

a) Tasa anual de interés nominal (%):	5%
b) Comisión de apertura (Flat):	2%
c) Tasa trimestral de compromiso bancario:	0,25%
d) Horizonte económico:	7 años
e) Periodo de pago	Trimestral
f) Numero de pagos	20
g) Lapso de gracia (inicial)	3 Trimestres

### 3.3.3.- DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN.

La depreciación de los activos fijos y la amortización de los activos intangibles se calculan de acuerdo al método de línea recta para un lapso de 5 años según prácticas contables de aceptación general. Este cálculo se realiza de manera electrónica a través del cuadro que se ilustra en el Anexo C.

### 3.3.4.- CAPITAL DE TRABAJO

En el Anexo D se muestra la tabla configurada para el cálculo electrónico del Capital de Trabajo necesario para cubrir las necesidades administrativas de caja de acuerdo a los parámetros del proyecto. El capital de trabajo esta referido al primer año de ejecución del proyecto pues es durante ese periodo que se produce el mayor déficit de caja. El cálculo se realiza sobre la base de los siguientes parámetros considerados en el caso base:

- a) Aporte Propio: La inversión se desembolsa y ejecuta en el primer mes
- b) Aporte Bancario: Monto del crédito disponible en el mes 10
- c) Reparaciones: Se inician al 2do mes y duran en promedio 30 días
- d) Producción: La generación de crudo se inicia al tercer mes
- e) Ingresos: Los ingresos por producción se reflejan al mes siguiente
- f) Nómina: La nómina se paga el mismo mes que se causa
- g) Alquiler oficina: Se paga en el mismo mes vencido
- h) Trabajos a pozos: Los trabajos de reactivación de pozos se cancelan al mes siguiente
- i) Amortización : Capital e intereses amortizados trimestralmente a partir del mes 12
- j) Impuestos: El municipal el mismo mes y el ISLR 3 meses después del año

### 3.3.5.- INVERSIÓN TOTAL

La inversión total esta constituida por los activos fijos (vehículos, equipos, etc), los costos intangibles ( Estudios, gastos de arranque, costo de financiamiento, etc) y el capital de trabajo. Los equipos, maquinarias e infraestructura alquilada no forman parte de la inversión inicial. Estos elementos se han ensamblado, para su cálculo computarizado, en el Anexo E.

### **3.3.6.- NÓMINA**

Tal como se indicó, el consorcio responsable de la ejecución del proyecto cuenta con los servicios de un gerente y 3 ingenieros especialistas soportados por un administrador y una secretaria. Este personal es asignado y contratado. El salario devengado cubre todos los gananciales y sufrirá un incremento anual de 5% por productividad. El proyecto consta de 2 fases. En la primera fase se considera la participación de 20 personas y en la segunda, una vez finalizados los trabajos de reparación de pozos, el grupo de ingenieros se reduce a uno solo encargado de l monitoreo y mantenimiento de la producción. En la hoja de cálculo del Anexo F se incluye lo relativo al pago de personal definido en el estudio técnico.

### **3.3.7.- INGRESOS NETOS**

Los ingresos corresponden a la venta de la producción (ver hoja de cálculo de producción en el Anexo G). Todos los ingresos resultan de multiplicar la producción por el precio unitario del crudo. La ganancia para PDVSA resulta de restarle la regalía, el costo de operación y el impuesto sobre la renta. El ingreso neto del proyecto corresponde a un porcentaje de esta ganancia. En el caso base 90%. Para calcular el ingreso estimado se han diseñado hojas electrónicas que se muestran en al Anexo H y que están basadas en el programa de producción estimada.

### **3.3.8.- EGRESOS**

Los gastos de operación del consorcio se especifican en las siguientes partidas

Nomina base: de acuerdo a lo explicado en el aparte 3.3.6 de esta sección.

Alquiler: de M\$ 5,0/mes con incrementos anuales de 5% por inflación

M\$/Trabajos: 600 por cada pozo reparado.

Impuestos: 2% del ingreso para patentes y tributos municipales.

Gastos varios: M\$1,0/mes (viáticos, pasajes, papelería, etc.).

Estos egresos, son programados, y también se encuentran ordenados en la hoja de cálculo incorporada en el Anexo H.

### **3.3.9.- ESTADO DE RESULTADOS**

El Anexo I consiste en una hoja de cálculo que recopila automáticamente la diferencia entre ingresos y los costos de producción. De esa forma se dispone de una utilidad bruta. Aplicando la tasa impositiva de ley, y la conversión de unidad tributaria correspondiente, se determina el impuesto sobre la renta que, para usar unidades uniformes, se expresa en dólares de acuerdo a la paridad cambiaria que corresponda. El esquema considera también las compensaciones incluidas en la Ley de Impuesto sobre la renta para ejecuciones que no presenten utilidad contable durante un año. La ley (art. 55, título III) autoriza el traspaso de las pérdidas netas de explotación no compensadas hasta los tres (3) años subsiguientes al ejercicio en que se hubiesen sufrido. Con base a lo anterior solo se considera el pago de impuesto sobre la renta cuando exista una utilidad real. Los parámetros tasa ISLR, unidad tributaria y paridad cambiaria pueden ser establecidos en la hoja de entrada de datos (Anexo A) mencionada anteriormente.

### **3.3.10.- SALDO DE CAJA Y FLUJO DE FONDOS**

Para disponer del saldo de caja anual se procedió a detallar el origen y la aplicación de fondos en una hoja de cálculo. El origen de fondos incluye el aporte de capital y los ingresos por producción.; mientras que la aplicación se refiere a todos los egresos de carácter líquido. El Saldo de Caja consiste en la diferencia entre estos dos renglones.

Al restarle al Saldo de Caja el aporte de capital, se obtiene el Flujo Neto de Fondos. La descripción de estos cálculos y el detalle de los resultados se muestran en el Anexo J. Los valores de Flujo de Fondos son calculados para la globalidad del negocio tomando en cuenta el total de la inversión y al considerar solo la parte propia, se determina el flujo de caja del inversionista. El flujo de fondos asignado a PDVSA se refiere al porcentaje de las ganancias que corresponde al reparto proporcional acordado con el inversionista

### **3.3.11.- RENTABILIDAD**

La rentabilidad de la inversión se determina sobre la base de los indicadores económicos de Valor Presente Neto (VPN) y Tasa Interna de Retorno.(TIR) El cálculo se realiza (a través de las funciones financieras en Excel) trayendo a valor presente neto el flujo neto anual de fondos (y utilizando una tasa de descuento promedio del 5%. Los resultados económicos se tabulan en el mismo Anexo J.

Adicionalmente las hojas de cálculos en referencia permiten calcular los ingresos para la nación por concepto de impuesto sobre la renta, regalía y tributos municipales durante los 7 años del proyecto.

### **3.3.12.- MODELO DE PREDICCIÓN**

Todas las hojas de cálculo descritas y explicadas, fueron creadas adecuada y minuciosamente formuladas según los fundamentos básicos para la formulación y evaluación de proyectos. Las tablas han sido diseñadas y vinculadas para que finalmente constituyan un modelo dinámico de predicción que representa al sistema y anticipa su comportamiento de manera fidedigna. Este modelo dinámico, desarrollado sobre hojas de cálculo Excel, presenta además las siguientes características:

- 1) Composición sencilla y clara
- 2) Identificación precisa y consistente
- 3) Optimización de espacio para visualización e impresión en tamaños estándar de hojas
- 4) Distribución y diseño apropiados para manejar la información
- 5) Acceso fácil y amigable.

El conjunto de hojas de cálculo que constituyen el modelo dinámico de predicción incluye algunas de hojas para resultados más detallados y cómputos que preceden a los resultados principales.

El modelo de predicción esta ensamblado en el libro Excel: SIMULACION. Con el fin de facilitar el análisis, la consulta y el uso del modelo dinámico de predicción, en la siguiente tabla se resume la información que identifica las hojas de cálculo principales que conforman el libro SIMULACION.

**Tabla 5. Hojas de cálculos del libro SIMULACIÓN**

<b>ANEXO</b>	<b>Pag</b>	<b>TITULO</b>	<b>NOMBRE HOJA</b>
A	71	ENTRADA DE DATOS	Datos de Entrada (1)
B	72	TABLA DE FINANCIAMIENTO	Financiamiento (1)
C	73	DEPRECIACION Y AMORTIZACION	Depreciación
D	74	CAPITAL DE TRABAJO	Capital de trabajo
E	75	APORTES DE INVERSION	Aportes inversión
F	76	COSTOS FIJOS	Nómina
G	77	PRODUCCION	Tablas
H	84	INGRESOS Y EGRESOS	Tablas
I	91	ESTADO DE RESULTADOS	Estado de Resultados
J	92	RENTABILIDAD	Tablas
K	93	TABULACION	Tabulación
L	94	VPN NEGOCIO (Gráficos)	VPN negocio
M	95	VPN INVERSION (Gráficos)	VPN Inversión
N	96	VPN PDVSA (Gráficos)	VPN Pdvsa
O	97	TIR NEGOCIO (Gráficos)	TIR Negocio
P	98	TIR INVERSION (Gráficos)	TIR Inversión
Q	99	DIAGRAMA ARAÑA VPN NEGOCIO	Araña VPN Negocio
R	100	DIAGRAMA ARAÑA VPN INVERSION	Araña VPN Inversión
S	101	DIAGRAMA ARAÑA VPN PDVSA	Araña VPN Pdvsa
T	102	DIAGRAMA ARAÑA TIR NEGOCIO	Araña TIR Negocio
U	103	DIAGRAMA ARAÑA TIR INVERSIÓN	Araña TIR Inversión

### 3.4.- TABULACIÓN

La tabulación es un listado que muestra todos los resultados obtenidos en las simulaciones agrupados y ordenados convenientemente. Como se trata de un número relativamente grande de resultados se optó por el procesamiento electrónico. Para ello fue necesario incluir en las hojas de cálculos celdas especiales de recolección de resultados para que pudieran ser posteriormente procesados con más facilidad.

El resultado de la tabulación es un cómputo ordenado del valor asignado a cada variable de entrada y su correspondiente valor en la variable de salida. A objeto de facilitar su manipulación en la misma pantalla de Tabulación (Anexo **K**), donde se visualizan los resultados, se pueden ingresar los datos de entrada susceptibles del análisis de sensibilidad.

### 3.5.- GRAFICACIÓN

En el análisis de sensibilidad económica realizado, los resultados derivados de la tabulación son presentados a través de gráficos independientes que muestra todas las variaciones posibles de los parámetros de entrada, dentro de los rangos de variación establecidos, e incluye el abanico de rentabilidad resultante.

El Anexo **L** se refiere a la rentabilidad del negocio considerando la totalidad de la inversión. Allí se muestra un conjunto de 6 gráficos diferentes que representan el rango de valores que toma el valor presente neto por efecto de los cambios porcentuales en las variables independientes de producción, éxito volumétrico, costo de producción, precio del crudo, declinación y porcentaje de ganancia para el inversionista. Los gráficos de VPN considerando solo el aporte del inversionista y el que corresponde solo a las ganancias para PDVSA se muestran en los Anexos **M** y **N**.

De igual manera, los gráficos de rentabilidad sobre la base de TIR se agrupan en el Anexo **O** para el negocio y en el Anexo **P** para cuando se considera solo el monto aportado por el inversionista.

Con la combinación de estos gráficos se estructura un diagrama “Araña” (definición en el punto 2.6.4.2). Tal como se anticipó, en este tipo de diagrama “Araña” el trazado de las líneas permitió visualizar la influencia de cada variable independiente sobre las variables de rentabilidad Valor presente Neto y Tasa Interna de retorno. En los anexos se adjuntan la representación gráfica tipo “Araña” para el VPN calculado con el monto de todo el negocio (Anexo **Q**), cuando se considera solo el aporte propio (Anexo **R**) y el referido a los ingresos por producción para Pdvsa (Anexo **S**). De igual forma se organizan en los anexos **T** y **U** el gráfico “araña” para la TIR que corresponde al negocio y al monto del inversionista respectivamente.

En la infografía de la Tabla 5 se incluyó los datos que permiten identificar y ubicar todos los diagramas “Arana” generados con el libro SIMULACION. Estos diagramas constituyen la base gráfica del análisis de sensibilidad económica.

## CAPITULO 4: DISCUSION DE RESULTADOS

Como se indicó inicialmente, en este trabajo de investigación las variables son tratadas independientemente y por ello, aunque el modelo dinámico ensamblado lo permita, no se analizan las interdependencias. Los resultados obtenidos hacen evidente que existe un rango de posibles resultados para una propuesta de inversión en un proyecto de reactivación de pozos enmarcado dentro del esquema de esfuerzo de productividad compartida.

Así mismo, por la exactitud y precisión de los resultados generados a través del modelo elaborado, queda demostrada la fiabilidad del programa para simular y pronosticar la rentabilidad financiera del proyecto evaluado.

En provecho de su discusión, los resultados gráficos obtenidos para el caso base se estudiaron cualitativamente bajo tres (3) enfoques diferentes de acuerdo a la inversión que se haya considerado: Monto total del negocio, Aporte propio del inversionista y ganancias para Pdvsa por ingresos de la producción asociada al proyecto. En la representación gráfica la inclinación de cada curva refleja el efecto de la variabilidad del parámetro sobre la rentabilidad del proyecto.

Para complementar el estudio se considera también un posible escenario pesimista. Desde el punto de vista de la evaluación económica de proyectos, este escenario supone el análisis independiente de cada una de las variables para el caso cuando el valor presente neto o la tasa interna de retorno se hacen igual a cero.

## **4.1.- RESULTADOS DE VALOR PRESENTE NETO**

### **4.1.1.- VPN PARA EL NEGOCIO**

Como se puede comprobar en la inclinación de las curvas incluidas en el diagrama “araña” del Anexo Q; el valor presente neto considerando toda la inversión (Negocio) es muy sensible a los cambios que puedan presentarse en la producción diaria, el precio del crudo, el éxito volumétrico, el costo de reparación por pozo y en el porcentaje de distribución de ganancias que se acuerde inicialmente con el inversionista. El impacto de los cambios de estas variables, dentro del rango establecido, puede inclusive derivar en valores negativos de rentabilidad. La variación del porcentaje de declinación, según se desprende de la inclinación en el gráfico, tiene una incidencia relativamente menor sobre los resultados de VPN.

### **4.1.2.- VPN PARA LA INVERSION PROPIA**

Así mismo, cuando se considera solamente el monto del aporte del inversionista, la propuesta se observa mucho más rentable y el valor presente neto se mantiene positivo dentro de los límites de variabilidad establecidos. Las variaciones de volumen de producción, éxito volumétrico, precio, costo de reparación y porcentaje de distribución de ganancias continúan siendo las más significativas. Estos resultados gráficos del análisis de sensibilidad son presentados a través del diagrama “Araña” que se muestra en el Anexo R.

### **4.1.3.- VPN PARA PDVSA**

Adicionalmente se puede determinar el valor presente neto por concepto del valor actual de los flujos de efectivo neto correspondiente al porcentaje de ganancias por producción que pasa directamente a Pdvsa durante los 7 años de proyección. Los valores numéricos se expresan visualmente en la graficación del Anexo S. Esta representación

gráfica indica que, para cualquier caso práctico, el valor presente neto es superior a cero. También se puede apreciar que la mayor incidencia corresponde a la variabilidad del porcentaje de distribución de ganancias. La variación del resto de los parámetros produce un efecto muy leve sobre la rentabilidad.

#### 4.1.4.- ESCENARIO PESIMISTA CON EL VPN

Este escenario se refiere a un entorno sin rentabilidad. Es decir cuando el monto actual de la inversión, total o solo considerando el aporte propio, es igual a la sumatoria de los flujos de efectivo descontados a una tasa determinada. Para el caso donde se toma en cuenta solo el ingreso que recibe PDVSA bajo el esquema EPC, este escenario pesimista es válido únicamente para la variable de distribución de ganancias con el inversionista ya que, según se observa en la representación gráfica, la pendiente de la curva del resto de los parámetros es relativamente leve. El análisis arroja los siguientes resultados:

- a) **Producción:** Cuando se considera todo el negocio se advierte que con solo una disminución del 1,75% de la tasa diaria promedio de producción, es decir un descenso hasta aproximadamente 196 bpd, el VPN se hace igual a cero. Si el cálculo se hace tomando en cuenta solo el aporte propio del inversionista sería necesario que la tasa de producción descendiera aun más, hasta 131 bpd (34,3%), para anular el VPN.
- b) **Éxito volumétrico:** Una disminución del 2% en los resultados del negocio durante los trabajos de reparación de los pozos inactivos, colocando el éxito volumétrico en 83%, eliminaría la posibilidad de saldos positivos en la actualidad de la sumatoria del flujo de efectivo neto. Cuando únicamente se considera el monto aportado por el inversionista, se dispone de más holgura y el VPN se mantiene positivo aun si el éxito volumétrico se ubica en 56 %, es decir 34% por debajo del estimado.

- c) **Precio del crudo:** En el caso donde consideramos la inversión total en el negocio el VPN se hace igual a cero apenas con una reducción del 1,5% ( $\$/bl = 19,7$ ) del precio considerado en la base de cálculo ( $\$/bl = 20$ ). Al considerar solamente el aporte del inversionista se observa que el VPN mantiene valores positivos aun al bajar hasta 13,8  $\$/bl$  (reducción del 30,6%).
- d) **Porcentaje de ganancia para el inversionista:** En forma global el negocio pierde rentabilidad y el VPN se igualaría a cero cuando el porcentaje de ganancia asignado al socio inversionista desciende desde 90% (caso base) hasta 88% (disminución de 1,7%). Este valor de ganancia para el inversionista puede bajar hasta 59% de (34,3% del caso base) manteniendo valores positivos del VPN cuando el monto considerado corresponde netamente al aporte propio. En un escenario pesimista referido a PDVSA, el VPN se hace cero únicamente cuando la distribución de ganancias considera un 100% para el inversionista.
- e) **Declinación:** La variación del porcentaje de declinación en la capacidad de producción del yacimiento, no incide significativamente. Al tomar en cuenta toda la inversión el VPN del negocio se iguala a cero cuando la declinación llega hasta 11,6% (aumento del 5,5%). Así mismo, para que el VPN sea cero al considerar solo el monto del inversionista, la declinación tendría que aumentar un 136% y ubicarse en 26%.
- f) **Costo de Reparación por pozo:** En global el negocio pierde su rentabilidad cuando los costos para reactivar los pozos aumentan 2% y alcanzan un monto de M\$ 714. Para el caso particular del inversionista, el costo de cada reparación tendría que promediar M\$ 1144 (63,4% sobre el caso base) para que el monto neto del valor presente se haga igual a cero.

## **4.2.- RESULTADOS DE TASA INTERNA DE RETORNO**

### **4.2.1.- TIR DEL NEGOCIO**

Con respecto a la tasa interna de retorno, al considerar el total de la inversión del negocio, la inclinación de las curvas en los gráficos “Araña” del Anexo T se ratifica que los parámetros cuya variabilidad provocan mayor impacto en la rentabilidad del negocio son la producción, el precio del crudo, el éxito volumétrico, el costo de reparación por pozo y el porcentaje de ganancias a ser asignado al inversionista. De estos, las variaciones del precio, del costo de reparación y del éxito volumétrico, dentro de los rangos preestablecidos, son las que considerarían valores negativos de la TIR lo que indicaría, a su vez que se estaría perdiendo parte de la inversión total.

### **4.2.2.- TIR INVERSIONISTA**

De igual manera, al analizar los resultados representados en el diagrama araña del Anexo U, se puede observar que efectivamente si se considera únicamente el aporte del inversionista la rentabilidad es más atractiva. De hecho todos los valores de TIR se ubican por encima del eje horizontal en el gráfico. Esto significa que las variaciones que pudieran presentarse en cualquier parámetro, incluso los más sensibles como son precio, producción, éxito volumétrico, costo de reparación y porcentaje de distribución de ganancia al inversionista; no afectan significativamente el desempeño financiero del proyecto.

### **4.2.3.- ESCENARIO PESIMISTA BASADO EN LA TIR**

Seguidamente se presenta el análisis de los resultados que se obtienen al considerar un escenario negativo tomando como referencia una tasa interna de retorno sobre la inversión igual a cero, es decir perdiendo solo el costo de oportunidad del

dinero en el tiempo. El caso de Pdvsa considera solo las ganancias por concepto de producción y no involucra una inversión propiamente dicha por lo que no se plantea un escenario pesimista referido a la participación de esa empresa:

- a) **Producción:** Sería necesario una disminución de un 10,6 %, es decir pasar de un promedio de 200 a 179 bpd, para que la TIR sobre la inversión total sea igual a cero. Esta disminución tendría que ser de 39,6% y ubicar la producción en 121 bpd para que, al considerar solo el monto aportado por el inversionista, la TIR se iguale a cero.
- b) **Éxito volumétrico:** Los resultados operacionales en los trabajos de reactivación pueden descender un 10,6%, ubicando el éxito volumétrico en 76%, y aun se podría recuperar el monto de la inversión a valor nominal. Inclusive, sobre la base del aporte propio del inversionista, este porcentaje de éxito en los trabajos pudiera descender hasta 51% ya que en ese valor es cuando la TIR se hace cero.
- c) **Precio del crudo:** El precio tendría que descender desde 20 hasta 18,1 \$/bl para que la TIR se iguale a cero y el negocio solo permita recuperar el monto de la inversión total. Si se considera únicamente la porción de dinero aportada por el inversionista, la TIR se hace cero solo cuando el precio del crudo desciende hasta 12,9 \$/bl.
- d) **Porcentaje de ganancia para el inversionista:** Al extrapolar la variación de esta variable se obtiene que para una TIR igual a cero el acuerdo inicial tendría que establecer una distribución de un 80% de las ganancias por producción para el inversionista cuando hacemos los cálculos considerando la inversión total en el negocio. Si se considera solo el monto correspondiente al aporte propio, el inversionista podría recuperar el monto de su inversión aun si el porcentaje de ganancia que se acuerde sea de hasta un 54,4% (39,5% menos que lo referido en el caso base).

- e) **Declinación:** En el supuesto de presentarse una declinación mayor a la estimada, esta tendría que llegar hasta un 14,6% (aumento del 32,8%) para que la TIR se haga igual a cero cuando esta involucrada toda la inversión del negocio. Si nos limitamos al monto aportado por el inversionista se observa una mayor rentabilidad y la TIR solo es igual a cero cuando la declinación alcanza el 27,7%.
- f) **Costo de Reparación:** La tasa interna de retorno sobre la inversión total desaparece cuando el costo por reparar cada pozo aumenta un 13,5% y alcanza un promedio de M\$ 795. Si nos circunscribimos al aporte del inversionista se obtiene una TIR de cero solo cuando el costo se ubica en M\$ 1265 (80,7%).

## **CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

1.- El estudio realizado define adecuadamente el marco conceptual para un análisis de sensibilidad económica de un proyecto para reactivar pozos petroleros bajo el esquema de esfuerzo de productividad compartida ya que especifica las premisas del proyecto, explica el marco conceptual del negocio y además identifica, delimita y relaciona los parámetros más importantes y susceptibles a variación.

2.- Este tipo de estudio de sensibilidad establece una metodología para evaluar integralmente un proyecto de inversión para reactivación de pozos petroleros ya que establece los límites de rentabilidad dentro del esquema de esfuerzo de productividad compartida.

3.- Los resultados del estudio demuestran que, en general, se puede crear un programa computarizado especialmente diseñado para simular, evaluar y pronosticar el rendimiento financiero de un proyecto petrolero. Específicamente se puede afirmar que el modelo de predicción diseñado en ocasión del trabajo de investigación representa la dinámica del proceso, simula el comportamiento de los principales indicadores de rentabilidad y permite someter a prueba la vulnerabilidad del proyecto para la reactivación de pozos petroleros bajo el esquema de eficiencia de productividad compartida.

4.- El trabajo de investigación evidencia que efectivamente se obtienen beneficios como consecuencia de un estudio de sensibilidad económica basado en un modelo dinámico de predicción; estos son:

- a) Un análisis detallado del comportamiento de una determinada variable y su importancia relativa.
- b) Bases más realistas y complejas para evaluar decisiones en términos de las economías.

- c) Ayuda para estrategias de contratación, negociaciones y para explicar acciones ante un público heterogéneo.
- d) Una herramienta de diagnóstico para ampliar la evaluación del negocio y prever acciones preventivas o contingentes.

5.- La representación gráfica del análisis de sensibilidad permite visualizar más fácilmente la importancia de cada variable independiente que se considere, en función de la inclinación de la línea que representa la capacidad de una variable para cambiar el valor de rentabilidad resultante.

6.- Particularmente, para el caso tomado como base, el estudio de sensibilidad sitúa la evaluación económica en un escenario más realista y permite concluir que las variaciones que pudieran presentarse en las variables de entrada seleccionadas pueden afectar su desempeño financiero.

7.- De acuerdo a los resultados; las variables más sensibles y significativas en el proyecto de inversión en referencia son: Producción, Precio del crudo, Distribución porcentual de ganancias, Costo promedio por reparación de pozos y Exito volumétrico. A través del modelo dinámico de tablas Excel se puede pronosticar en el momento presente los resultados de rentabilidad en el futuro y establecer, por esta vía, valores mínimos de estas variables que diluciden la aceptación del negocio cuando la rentabilidad sea mayor al valor preestablecido, su rechazo cuando sea menor y cuando sea similar su diferimiento o redimensionamiento según al avance del proyecto.

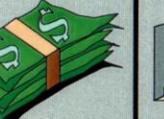
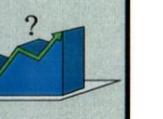
8.- El presente estudio ha sido desarrollado aplicando los principios básicos de Gerencia de Proyectos para la formulación y evaluación de propuestas de inversión. Se recomienda el uso de la metodología utilizada para la definición y dilucidación de proyectos petroleros enmarcados dentro del esquema de esfuerzo de productividad compartida.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Bacca, G. (1991). **Evaluación de Proyectos**. México: McGraw-Hill.
- Blanco, A. (2001). **Formulación y Evaluación de Proyectos**. Caracas: Tropiccos.
- Coss Bu, R. (1999). **Análisis y Evaluación de Proyectos de inversión**. México: Limusa.
- Finerty, J. (1996). **Financiamiento de Proyectos**. México: Prentice Hall.
- Henderson, L. (1991). **Project Management**. USA: Amacon.
- Hernandez, R.; Fernandez, C. y Baptista, P. (2001). **Metodología de la Investigación**. México: McGraw-Hill.
- Intriligator, M. (1990). **Modelos econométricos, técnicas y aplicaciones**. México: Fondo Cultura.
- Maddala. G. (1996). **Introducción a la econometría**. México: Prentice Hall
- Piñate, M. (2002). **Outsourcing**. Caracas: El Nacional
- Sabino, C. (2000). **El Proceso de investigación**. Caracas: Panapo
- Thuesen, H.; Fabryck, W. y Thuesen, G. (1991). **Ingeniería Económica**. México: Prentice hall
- Tripier, B. (2002). **Tecnología de negocios**. Caracas: El Nacional
- Yanez, P. (2002). **Factibilidad económica y financiera de un proyecto paera reactivación de pozos petroleros con esfuerzo de productividad compartida**. Caracas: UCAB

# **A n e x o s**

# DATOS DE ENTRADA

 DIAS RA/RC PROMEDIO POR POZO	 PRODUCCIÓN PROMEDIO POR POZO (BPD)	 % ÉXITO VOLUMÉTRICO	 INVERSIÓN POR RA/RC (M\$/POZO)	 % DECLINACIÓN CAMPO	 COSTO DE PRODUCCIÓN CON RA/RC (\$/BLS)	 % IMPUESTO MUNICIPAL	 % INFLACIÓN ANUAL	 % COMPROMISO BANCARIO	 % COMISIÓN FLAT
30	200	85	700,0	11	3,2	2	5	0,25	2
 COTIZACIÓN MESA API 30 (\$/BLS)	 % REGALIAS	 % ISLR (LEY DE HIDROCARBUROS)	 % ISLR MERCANTIL	 % GANANCIA INVERSIONISTA	 INVERSIÓN POR COSTO FINANCIERO (M\$/MES)	 N° CUOTAS DE AMORTIZACIÓN	 GASTOS DE ARRANQUE (M\$)	 COSTO DE PRODUCCIÓN SIN RA/RC (\$/BLS)	 INVERSIÓN INICIAL VEHICULOS (M\$)
20	30	50	34	90	195,30	20	10	1,5	100
 NÓMINA FASE 1 ( 15 MESES ) (M\$/MES)	 NÓMINA FASE 2 ( 75 MESES ) (M\$/MES)	 ESTUDIOS DE YACIMIENTO (M\$)	 VARIOS (M\$/MES)	 EQUIPO DE OFICINA (M\$)	 ALQUILER OFICINA (M\$)	 UNIDAD TRIBUTARI (Bs)	 COTIZACIÓN DÓLAR (Bs/\$)	 APORTE BANCARIO (M\$)	 % TASA ANUAL DE INTERÉS NOMINAL
20	14	100	1	20	3	24700	2920	3500,00	5

## ANEXO B

		N° CUOTAS		20	
		TASA EFEC. TRIM.		0,012272234	
		COMISIÓN FLAT		70	
TABLA DE FINANCIAMIENTO					
TRIMESTRE	BALANCE INICIAL	BALANCE FINAL	PAGO I: COMPROMISO		TOTAL
1	0	0	8,75		8,75
2	0	0,00	8,75		17,5
3	0	3500,00	8,75		26,25
<b>COSTO DE FINANCIAMIENTO TOTAL</b>			96,25		
<b>LAPSO GRACIA</b>	0,00	0,00	0		0
TRIMESTRE	BALANCE INICIAL	BALANCE FINAL	PAGO TOTAL	PAGO DE INTERESES	PAGO DE CAPITAL
4	3500,00	3344,53	198,42	42,95	155,47
5	3344,53	3187,16	198,42	41,04	157,38
6	3187,16	3027,85	198,42	39,11	159,31
7	3027,85	2866,59	198,42	37,16	161,26
8	2866,59	2703,35	198,42	35,18	163,24
9	2703,35	2538,10	198,42	33,18	165,24
10	2538,10	2370,83	198,42	31,15	167,27
11	2370,83	2201,51	198,42	29,10	169,32
12	2201,51	2030,10	198,42	27,02	171,40
13	2030,10	1856,60	198,42	24,91	173,51
14	1856,60	1680,96	198,42	22,78	175,64
15	1680,96	1503,17	198,42	20,63	177,79
16	1503,17	1323,20	198,42	18,45	179,97
17	1323,20	1141,01	198,42	16,24	182,18
18	1141,01	956,60	198,42	14,00	184,42
19	956,60	769,92	198,42	11,74	186,68
20	769,92	580,94	198,42	9,45	188,97
21	580,94	389,65	198,42	7,13	191,29
22	389,65	196,01	198,42	4,78	193,64
23	196,01	0,00	198,42	2,41	196,01
			<b>3968,41</b>	<b>468,41</b>	<b>3500,00</b>

# ANEXO C

## DEPRECIACION Y AMORTIZACION

### ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURA - VEHICULOS - ESTUDIOS

	Cantidad	Costo Unitario (M\$)	Costo total (M\$)
I) Elementos de infraestructura (Equipos de Oficina)	1		20
II) Vehiculos	4	25	100
III) Estudios de Yacimientos	1	100	100

**TOTAL: 220**

### DEPRECIACION Y AMORTIZACION (M\$)

	VALOR	AÑOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
<b>DEPRECIACION</b>									
- Equipos de Oficina	20	5	4	4	4	4	4		
- Vehiculos	100	5	20	20	20	20	20		
<b>Sub-total:</b>	120		24	24	24	24	24		
<b>AMORTIZACION</b>									
- Estudios de Yacimientos	100	5	20	20	20	20	20		
- Costo financiero	96	5	19	19	19	19	19		
- Gastos de arranque	10	5	2	2	2	2	2		
<b>Sub-total:</b>	196		41	41	41	41	41		
<b>TOTAL:</b>	<b>316</b>		<b>65</b>	<b>65</b>	<b>65</b>	<b>65</b>	<b>65</b>		

# ANEXO D

## CAPITAL DE TRABAJO

AÑO	1											
MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>INGRESOS INVERSIONISTA</b>												
POR PRODUCCION				28,7	57,1	85,2	113,1	140,7	168,0	195,1	221,9	248,4
APORTE PROPIO	326,3											
APORTE BANCARIO										3500		
<b>TOTAL INGRESOS</b>	326,25	0	0	28,6875	57,0978	85,23346	113,09725	140,691761	168,01959	3695,0833	221,885513	248,428678
<b>EGRESOS</b>												
NOMINA	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
ALQUILER	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
VARIOS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
AMORTIZACION CAPITAL										155,47		
AMORTIZACION INTERESES										42,95		
IMPUESTO MUNICIPAL	0,0	0,0	0,6	1,1	1,7	2,3	2,8	3,4	3,9	4,4	5,0	5,5
COSTOS DE OFICINA	20											
COSTOS REPARACION POZOS			700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
COSTO FINANCIERO	96,25											
COSTO VEHICULOS	100											
ESTUDIOS DE YACIMIENTOS	100											
ISLR												
<b>TOTAL EGRESOS</b>	340,25	24	724,57	725,142	725,705	726,2619	726,81384	727,360392	727,90167	926,85809	728,9685736	729,494307
<b>SALDO</b>	-14	-24	-724,57	-696,45	-668,607	-641,028	-613,7166	-586,66863	-559,8821	2768,2252	-507,083061	-481,065629
<b>SALDO ACUMULADO</b>	-14	-38	-762,57	-1459	-2127,64	-2768,66	-3382,38	-3969,0488	-4528,931	-1760,7057	-2267,78871	-2748,85434

# ANEXO E

## APORTES DE INVERSION

<b>ACTIVOS FIJOS</b>
Vehículos
Equipos de oficina
<b>Sub-total</b>

<b>APORTES PRIMER AÑO</b>		
<b>PROPIO</b>	<b>BANCARIO</b>	<b>SUBTOTAL</b>
100,0		100,0
20,0		20,0
<b>120,0</b>		<b>120,0</b>

<b>OTROS ACTIVOS</b>
Estudios de yacimientos
Costo Financiero
Gastos de arranque (Registros, doc, etc)
<b>Sub-total</b>
<b>TOTAL ACTIVOS:</b>

100,0		100,0
96,3		96,3
10,0		10,0
206,3		206,3
<b>326,3</b>		<b>326,3</b>

<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>
---------------------------

<b>4.528,9</b>	<b>3.500,0</b>	<b>8.028,9</b>
----------------	----------------	----------------

<b>INVERSION TOTAL:</b>
-------------------------

<b>4.855,2</b>	<b>3.500,0</b>	<b>8.355,2</b>
----------------	----------------	----------------

# ANEXO F

## PROGRAMA PAGO DE NÓMINA

### PROYECTO EPC FASE 1 (HASTA 6° TRIMESTRE)

(MONTO BASE SIN INFLACIÓN)

CARGO	SALARIO MENSUAL (M\$)	OCUPANTES	SUB TOTAL COSTO FIJO (M\$)
GERENTE	6	1	6
ADMINISTRADOR	4	1	4
SECRETARIA	1	1	1
ESPECIALISTA	3	3	9
COSTO TOTAL FIJO MENSUAL			<b>20</b>
COSTO FASE 1 (M\$)	<b>480</b>		

### PROYECTO EPC FASE 2 ( DESDE 7° HASTA 28° TRIMESTRE)

(MONTO BASE SIN INFLACIÓN)

CARGO	SALARIO MENSUAL (M\$)	OCUPANTES	SUB TOTAL COSTO FIJO (M\$)
GERENTE	6	1	6
ADMINISTRADOR	4	1	4
SECRETARIA	1	1	1
ESPECIALISTA	3	1	3
COSTO TOTAL FIJO MENSUAL			<b>14</b>
COSTO FASE 2 (M\$)	<b>504</b>		

**NOTA 1:** FASE 1 --> COSTOS FIJOS ASOCIADOS A LOS 6 TRIMESTRES INICIALES DEL PROYECTO

**NOTA 2:** FASE 2 --> COSTOS FIJOS ASOCIADOS A LOS 22 TRIMESTRES FINALES DEL PROYECTO

**NOTA 3:** SUFRE UN INCREMENTO ANUAL POR INFLACIÓN REFERIDO AL ÚLTIMO SUELDO

# ANEXO G

DIAS EN PRODUCCION	
AÑO	
TRIMESTRE	
MES	
ORS-17	
ORS-21	
ORS-35	
ORS-39	
ORS-59	
ORS-60	
CHL-03	
ORS-04	
ORS-57L	
ORS-61	
CHL-02	
CHL-04	

1											
1			2			3			4		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
			30	30	30	30	30	30	30	30	30
				30	30	30	30	30	30	30	30
					30	30	30	30	30	30	30
						30	30	30	30	30	30
							30	30	30	30	30
								30	30	30	30
									30	30	30
										30	30
											30

TASA CON DECLINACIÓN (Bls/día)	
AÑO	
TRIMESTRE	
MES	
ORS-17	
ORS-21	
ORS-35	
ORS-39	
ORS-59	
ORS-60	
CHL-03	
ORS-04	
ORS-57L	
ORS-61	
CHL-02	
CHL-04	

1											
1			2			3			4		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		200	198	196	194	192	191	189	187	185	183
			200	198	196	194	192	191	189	187	185
				200	198	196	194	192	191	189	187
					200	198	196	194	192	191	189
						200	198	196	194	192	191
							200	198	196	194	192
								200	198	196	194
									200	198	196
										200	198
											200

PRODUCCION CON % DE EXITO(Bls)	
AÑO	
TRIMESTRE	
MES	
ORS-17	
ORS-21	
ORS-35	
ORS-39	
ORS-59	
ORS-60	
CHL-03	
ORS-04	
ORS-57L	
ORS-61	
CHL-02	
CHL-04	
PRODUCCION POR MES	
PRODUCCION TRIMESTRAL	
PRODUCCION POR AÑO	

1											
1			2			3			4		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		5100	5051	5002	4954	4906	4858	4811	4765	4719	4673
			5100	5051	5002	4954	4906	4858	4811	4765	4719
				5100	5051	5002	4954	4906	4858	4811	4765
					5100	5051	5002	4954	4906	4858	4811
						5100	5051	5002	4954	4906	4858
							5100	5051	5002	4954	4906
								5100	5051	5002	4954
									5100	5051	5002
										5100	5051
											5100
0	0	5.100	10.151	15.153	20.106	25.012	29.870	34.681	39.446	44.165	48.838
5.100			45.410			89.563			132.450		
272.523											













# ANEXO H

INGRESOS (M\$)	
AÑO	
TRIMESTRE	
MES	
ORS-17	
ORS-21	
ORS-35	
ORS-39	
ORS-59	
ORS-60	
CHL-03	
ORS-04	
ORS-57L	
ORS-61	
CHL-02	
CHL-04	
<b>INGRESOS POR MES</b>	
<b>INGRESO TRIMESTRAL</b>	
<b>TOTAL INGRESO BRUTO POR AÑO</b>	

1											
1			2			3			4		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		102	101	100	99	98	97	96	95	94	93
			102	101	100	99	98	97	96	95	94
			0	102	101	100	99	98	97	96	95
			0	0	102	101	100	99	98	97	96
			0	0	0	102	101	100	99	98	97
			0	0	0	0	102	101	100	99	98
			0	0	0	0	0	102	101	100	99
			0	0	0	0	0	0	102	101	100
			0	0	0	0	0	0	0	102	101
			0	0	0	0	0	0	0	0	102
			0	0	0	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>102</b>	<b>203</b>	<b>303</b>	<b>402</b>	<b>500</b>	<b>597</b>	<b>694</b>	<b>789</b>	<b>883</b>	<b>977</b>
<b>102</b>			<b>908</b>			<b>1.791</b>			<b>2.649</b>		
<b>5.450</b>											

INGRESOS (M\$)	
AÑO	
TRIMESTRE	
MES	
REGALIA	
COSTOS PRODUCCION	
UTILIDAD ANTES ISLR	
ISLR Ley Hidrocarburos	
<b>TOTAL INGRESO NETO</b>	
<b>INVERSIONISTA INGRESO POR MES</b>	
<b>INVERSIONISTA INGRESO/TRIMESTRE</b>	
<b>INVERSIONISTA INGRESO POR AÑO</b>	
<b>P D V S A INGRESO POR MES</b>	
<b>P D V S A INGRESO/TRIMESTRE</b>	
<b>P D V S A INGRESO POR AÑO</b>	

1											
1			2			3			4		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		30,6	61	91	121	150	179	208	237	265	293
		7,7	15,2	22,7	30,2	37,5	44,8	52,0	59,2	66,2	73,3
		63,8	126,9	189,4	251,3	312,6	373,4	433,5	493,1	552,1	610,5
		31,9	63,4	94,7	125,7	156,3	186,7	216,8	246,5	276,0	305,2
		<b>31,9</b>	<b>63,4</b>	<b>94,7</b>	<b>125,7</b>	<b>156,3</b>	<b>186,7</b>	<b>216,8</b>	<b>246,5</b>	<b>276,0</b>	<b>305,2</b>
		28,7	57,1	85,2	113,1	140,7	168,0	195,1	221,9	248,4	274,7
<b>28,7</b>			<b>255,4</b>			<b>503,8</b>			<b>745,0</b>		
<b>1532,9</b>											
		3,2	6,3	9,5	12,6	15,6	18,7	21,7	24,7	27,6	30,5
<b>3,2</b>			<b>28,4</b>			<b>56,0</b>			<b>82,8</b>		
<b>170,3</b>											

EGRESOS (M\$)	
AÑO	
TRIMESTRE	
MES	
COSTO REPARACION	
NOMINA	
ALQUILER LOCAL	
ESTUDIOS YACIMIENTO	
VIARIOS (Viaticos, etc.)	
GASTOS DE ARRANQUE	
COSTO FINANCIERO	
AMORTIZACION	
IMPUESTO MUNICIPAL	
VEHICULOS	
EQUIPOS DE OFICINA	
<b>TOTAL POR MES</b>	
<b>TOTAL POR TRIMESTRE</b>	
<b>TOTAL POR AÑO</b>	

1											
1			2			3			4		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	700,0	700,0	700,0	700,0	700,0	700,0	700,0	700,0	700,0	700,0	700,0
20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
100,0											
1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
10,0											
96,3											
									198,4		
0,0	0,0	0,6	1,1	1,7	2,3	2,8	3,4	3,9	4,4	5,0	5,5
100,0											
20,0											
<b>350,3</b>	<b>724,0</b>	<b>724,6</b>	<b>725,1</b>	<b>725,7</b>	<b>726,3</b>	<b>726,8</b>	<b>727,4</b>	<b>727,9</b>	<b>926,9</b>	<b>729,0</b>	<b>729,5</b>
<b>1798,8</b>			<b>2177,1</b>			<b>2182,1</b>			<b>2385,3</b>		
<b>8543,3</b>											

# ANEXO H

INGRESOS (M\$)	
AÑO	
TRIMESTRE	
MES	
ORS-17	
ORS-21	
ORS-35	
ORS-39	
ORS-59	
ORS-60	
CHL-03	
ORS-04	
ORS-57L	
ORS-61	
CHL-02	
CHL-04	
<b>INGRESOS POR MES</b>	
<b>INGRESO TRIMESTRAL</b>	
<b>TOTAL INGRESO BRUTO POR AÑO</b>	

2											
5			6			7			8		
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
93	92	91	90	89	88	87	86	86	85	84	83
93	93	92	91	90	89	88	87	86	86	85	84
94	93	93	92	91	90	89	88	87	86	86	85
95	94	93	93	92	91	90	89	88	87	86	86
96	95	94	93	93	92	91	90	89	88	87	86
97	96	95	94	93	93	92	91	90	89	88	87
98	97	96	95	94	93	93	92	91	90	89	88
99	98	97	96	95	94	93	93	92	91	90	89
100	99	98	97	96	95	94	93	93	92	91	90
101	100	99	98	97	96	95	94	93	93	92	91
102	101	100	99	98	97	96	95	94	93	93	92
0	102	101	100	99	98	97	96	95	94	93	93
<b>1.069</b>	<b>1.161</b>	<b>1.150</b>	<b>1.139</b>	<b>1.128</b>	<b>1.117</b>	<b>1.106</b>	<b>1.095</b>	<b>1.085</b>	<b>1.074</b>	<b>1.064</b>	<b>1.054</b>
<b>3.380</b>			<b>3.383</b>			<b>3.286</b>			<b>3.192</b>		
<b>13.241</b>											

AÑO	
TRIMESTRE	
MES	
REGALIA	
COSTOS PRODUCCION	
UTILIDAD ANTES ISLR	
ISLR Ley Hidrocarburos	
<b>TOTAL INGRESO NETO</b>	
<b>INVERSIONISTA INGRESO POR MES</b>	
<b>INVERSIONISTA INGRESO/TRIMESTRE</b>	
<b>INVERSIONISTA INGRESO POR AÑO</b>	
<b>P D V S A INGRESO POR MES</b>	
<b>P D V S A INGRESO/TRIMESTRE</b>	
<b>P D V S A INGRESO POR AÑO</b>	

2											
5			6			7			8		
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
321	348	345	342	338	335	332	329	325	322	319	316
80,2	87,1	86,2	85,4	84,6	83,8	82,9	82,1	81,4	80,6	79,8	79,0
668,3	725,6	718,6	711,7	704,8	698,0	691,2	684,5	677,9	671,4	664,9	658,5
334,2	362,8	359,3	355,8	352,4	349,0	345,6	342,3	339,0	335,7	332,4	329,2
<b>334,2</b>	<b>362,8</b>	<b>359,3</b>	<b>355,8</b>	<b>352,4</b>	<b>349,0</b>	<b>345,6</b>	<b>342,3</b>	<b>339,0</b>	<b>335,7</b>	<b>332,4</b>	<b>329,2</b>
<b>300,7</b>	<b>326,5</b>	<b>323,4</b>	<b>320,2</b>	<b>317,2</b>	<b>314,1</b>	<b>311,1</b>	<b>308,0</b>	<b>305,1</b>	<b>302,1</b>	<b>299,2</b>	<b>296,3</b>
<b>950,7</b>			<b>951,5</b>			<b>924,2</b>			<b>897,6</b>		
<b>3723,9</b>											
33,4	36,3	35,9	35,6	35,2	34,9	34,6	34,2	33,9	33,6	33,2	32,9
<b>105,6</b>			<b>105,7</b>			<b>102,7</b>			<b>99,7</b>		
<b>413,8</b>											

EGRESOS (M\$)	
AÑO	
TRIMESTRE	
MES	
COSTO REPARACION	
NOMINA	
ALQUILER LOCAL	
ESTUDIOS YACIMIENTO	
VARIOS (Viaticos, etc.)	
GASTOS DE ARRANQUE	
COSTO FINANCIERO	
AMORTIZACION	
IMPUESTO MUNICIPAL	
VEHICULOS	
EQUIPOS DE OFICINA	
<b>TOTAL POR MES</b>	
<b>TOTAL POR TRIMESTRE</b>	
<b>TOTAL POR AÑO</b>	

2											
5			6			7			8		
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
700,0											
21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7
3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
198,4			198,4			198,4			198,4		
6,0	6,5	6,5	6,4	6,3	6,3	6,2	6,2	6,1	6,0	6,0	5,9
<b>929,6</b>	<b>31,7</b>	<b>31,6</b>	<b>230,0</b>	<b>31,5</b>	<b>31,4</b>	<b>223,5</b>	<b>25,0</b>	<b>25,0</b>	<b>223,3</b>	<b>24,8</b>	<b>24,8</b>
<b>992,9</b>			<b>292,9</b>			<b>273,5</b>			<b>272,9</b>		
<b>1832,2</b>											

# ANEXO H

INGRESOS (M\$)	
AÑO	
TRIMESTRE	
MES	
ORS-17	
ORS-21	
ORS-35	
ORS-39	
ORS-59	
ORS-60	
CHL-03	
ORS-04	
ORS-57L	
ORS-61	
CHL-02	
CHL-04	
<b>INGRESOS POR MES</b>	
<b>INGRESO TRIMESTRAL</b>	
<b>TOTAL INGRESO BRUTO POR AÑO</b>	

3												
9			10			11			12			
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
82	82	81	80	79	78	78	77	76	75	75	74	
83	82	82	81	80	79	78	78	77	76	75	75	
84	83	82	82	81	80	79	78	78	77	76	75	
85	84	83	82	82	81	80	79	78	78	77	76	
86	85	84	83	82	82	81	80	79	78	78	77	
86	86	85	84	83	82	82	81	80	79	78	78	
87	86	86	85	84	83	82	82	81	80	79	78	
88	87	86	86	85	84	83	82	82	81	80	79	
89	88	87	86	86	85	84	83	82	82	81	80	
90	89	88	87	86	86	85	84	83	82	82	81	
91	90	89	88	87	86	86	85	84	83	82	82	
92	91	90	89	88	87	86	86	85	84	83	82	
1.043	1.033	1.023	1.013	1.004	994	984	975	965	956	947	938	
3.100			3.011			2.924			2.841			
11.876												

AÑO	
TRIMESTRE	
MES	
REGALIA	
COSTOS PRODUCCION	
UTILIDAD ANTES ISLR	
ISLR Ley Hidrocarburos	
<b>TOTAL INGRESO NETO</b>	
<b>INVERSIONISTA INGRESO POR MES</b>	
<b>INVERSIONISTA INGRESO/TRIMESTRE</b>	
<b>INVERSIONISTA INGRESO POR AÑO</b>	
<b>P D V S A INGRESO POR MES</b>	
<b>P D V S A INGRESO/TRIMESTRE</b>	
<b>P D V S A INGRESO POR AÑO</b>	

3												
9			10			11			12			
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
313	310	307	304	301	298	295	292	290	287	284	281	
78,3	77,5	76,7	76,0	75,3	74,5	73,8	73,1	72,4	71,7	71,0	70,3	
652,1	645,8	639,6	633,4	627,3	621,2	615,2	609,2	603,4	597,5	591,8	586,0	
326,1	322,9	319,8	316,7	313,6	310,6	307,6	304,6	301,7	298,8	295,9	293,0	
326,1	322,9	319,8	316,7	313,6	310,6	307,6	304,6	301,7	298,8	295,9	293,0	
293,4	290,6	287,8	285,0	282,3	279,5	276,8	274,2	271,5	268,9	266,3	263,7	
871,9			846,8			822,5			798,9			
3340,1												
32,6	32,3	32,0	31,7	31,4	31,1	30,8	30,5	30,2	29,9	29,6	29,3	
96,9			94,1			91,4			88,8			
371,1												

EGRESOS (M\$)	
AÑO	
TRIMESTRE	
MES	
COSTO REPARACION	
NOMINA	
ALQUILER LOCAL	
ESTUDIOS YACIMIENTO	
VARIOS (Viaticos, etc.)	
GASTOS DE ARRANQUE	
COSTO FINANCIERO	
AMORTIZACION	
IMPUESTO MUNICIPAL	
VEHICULOS	
EQUIPOS DE OFICINA	
<b>TOTAL POR MES</b>	
<b>TOTAL POR TRIMESTRE</b>	
<b>TOTAL POR AÑO</b>	

3												
9			10			11			12			
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	
3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	
1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
198,4			198,4			198,4			198,4			
5,9	5,8	5,8	5,7	5,6	5,6	5,5	5,5	5,4	5,4	5,3	5,3	
224,0	25,5	25,5	223,8	25,4	25,3	223,7	25,2	25,1	223,5	25,0	25,0	
275,0			274,5			274,0			273,5			
1097,0												

# ANEXO H

## INGRESOS (M\$)

AÑO
TRIMESTRE
MES
ORS-17
ORS-21
ORS-35
ORS-39
ORS-59
ORS-60
CHL-03
ORS-04
ORS-57L
ORS-61
CHL-02
CHL-04
<b>INGRESOS POR MES</b>
<b>INGRESO TRIMESTRAL</b>
<b>TOTAL INGRESO BRUTO POR AÑO</b>

4											
13			14			15			16		
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
73	73	72	71	71	70	69	68	68	67	67	66
74	73	73	72	71	71	71	69	68	68	67	67
75	74	73	73	72	71	71	70	69	68	68	67
75	75	74	73	73	72	71	71	70	69	68	68
76	75	75	74	73	73	72	71	71	70	69	68
77	76	75	75	74	73	73	72	71	71	70	69
78	77	76	75	75	74	73	73	72	71	71	70
78	78	77	76	75	75	74	73	73	72	71	71
79	78	78	77	76	75	75	74	73	73	72	71
80	79	78	78	77	76	75	75	74	73	73	72
81	80	79	78	78	77	76	75	75	74	73	73
82	81	80	79	78	78	77	76	75	75	74	73
<b>929</b>	<b>920</b>	<b>911</b>	<b>902</b>	<b>893</b>	<b>885</b>	<b>876</b>	<b>868</b>	<b>859</b>	<b>851</b>	<b>843</b>	<b>835</b>
<b>2.759</b>			<b>2.680</b>			<b>2.603</b>			<b>2.528</b>		
<b>10.570</b>											

AÑO
TRIMESTRE
MES
REGALIA
COSTOS PRODUCCION
UTILIDAD ANTES ISLR
ISLR Ley Hidrocarburos
<b>TOTAL INGRESO NETO</b>
<b>INVERSIONISTA INGRESO POR MES</b>
INVERSIONISTA
INGRESO/TRIMESTRE
<b>INVERSIONISTA INGRESO POR AÑO</b>
<b>P D V S A INGRESO POR MES</b>
P D V S A
INGRESO/TRIMESTRE
<b>P D V S A INGRESO POR AÑO</b>

4											
13			14			15			16		
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
279	276	273	271	268	265	263	260	258	255	253	250
69,6	69,0	68,3	67,6	67,0	66,3	65,7	65,1	64,4	63,8	63,2	62,6
580,4	574,8	569,2	563,7	558,3	552,9	547,5	542,2	537,0	531,8	526,7	521,6
290,2	287,4	284,6	281,9	279,1	276,4	273,8	271,1	268,5	265,9	263,3	260,8
<b>290,2</b>	<b>287,4</b>	<b>284,6</b>	<b>281,9</b>	<b>279,1</b>	<b>276,4</b>	<b>273,8</b>	<b>271,1</b>	<b>268,5</b>	<b>265,9</b>	<b>263,3</b>	<b>260,8</b>
<b>261,2</b>	<b>258,6</b>	<b>256,1</b>	<b>253,7</b>	<b>251,2</b>	<b>248,8</b>	<b>246,4</b>	<b>244,0</b>	<b>241,6</b>	<b>239,3</b>	<b>237,0</b>	<b>234,7</b>
<b>776,0</b>			<b>753,7</b>			<b>732,0</b>			<b>711,0</b>		
<b>2972,7</b>											
29,0	28,7	28,5	28,2	27,9	27,6	27,4	27,1	26,8	26,6	26,3	26,1
<b>86,2</b>			<b>83,7</b>			<b>81,3</b>			<b>79,0</b>		
<b>330,3</b>											

## EGRESOS (M\$)

AÑO
TRIMESTRE
MES
COSTO REPARACION
NOMINA
ALQUILER LOCAL
ESTUDIOS YACIMIENTO
VIARIOS (Viaticos, etc.)
GASTOS DE ARRANQUE
COSTO FINANCIERO
AMORTIZACION
IMPUESTO MUNICIPAL
VEHICULOS
EQUIPOS DE OFICINA
<b>TOTAL POR MES</b>
<b>TOTAL POR TRIMESTRE</b>
<b>TOTAL POR AÑO</b>

4											
13			14			15			16		
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2
3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
198,4			198,4			198,4			198,4		
5,2	5,2	5,1	5,1	5,0	5,0	4,9	4,9	4,8	4,8	4,7	4,7
<b>224,3</b>	<b>25,8</b>	<b>25,8</b>	<b>224,2</b>	<b>25,7</b>	<b>25,6</b>	<b>224,0</b>	<b>25,6</b>	<b>25,5</b>	<b>223,9</b>	<b>25,4</b>	<b>25,4</b>
<b>276,0</b>			<b>275,5</b>			<b>275,1</b>			<b>274,7</b>		
<b>1101,2</b>											

# ANEXO H

## INGRESOS (M\$)

AÑO
TRIMESTRE
MES
ORS-17
ORS-21
ORS-35
ORS-39
ORS-59
ORS-60
CHL-03
ORS-04
ORS-57L
ORS-61
CHL-02
CHL-04
<b>INGRESOS POR MES</b>
<b>INGRESO TRIMESTRAL</b>
<b>TOTAL INGRESO BRUTO POR AÑO</b>

5											
17			18			19			20		
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
65	65	64	63	63	62	62	61	60	60	59	59
66	65	65	64	63	63	62	62	61	60	60	59
67	66	65	65	64	63	63	62	62	61	60	60
67	67	66	65	65	64	63	63	62	62	61	60
68	67	67	66	65	65	64	63	63	62	62	61
68	68	67	67	66	65	65	64	63	63	62	62
69	68	68	67	67	66	65	65	64	63	63	62
70	69	68	68	67	67	66	65	65	64	63	63
71	70	69	68	68	67	67	66	65	65	64	63
71	71	70	69	68	68	67	67	66	65	65	64
72	71	71	70	69	68	68	67	67	66	65	65
73	72	71	71	70	69	68	68	67	67	66	65
826	818	811	803	795	787	780	772	765	757	750	743
2.455			2.385			2.316			2.250		
9.407											

AÑO
TRIMESTRE
MES
REGALIA
COSTOS PRODUCCION
UTILIDAD ANTES ISLR
ISLR Ley Hidrocarburos
<b>TOTAL INGRESO NETO</b>
<b>INVERSIONISTA INGRESO POR MES</b>
<b>INVERSIONISTA INGRESO/TRIMESTRE</b>
<b>INVERSIONISTA INGRESO POR AÑO</b>
<b>P D V S A INGRESO POR MES</b>
<b>P D V S A INGRESO/TRIMESTRE</b>
<b>P D V S A INGRESO POR AÑO</b>

5											
17			18			19			20		
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
248	246	243	241	238	236	234	232	229	227	225	223
62,0	61,4	60,8	60,2	59,6	59,0	58,5	57,9	57,4	56,8	56,2	55,7
516,5	511,5	506,6	501,7	496,9	492,0	487,3	482,6	477,9	473,3	468,7	464,2
258,3	255,8	253,3	250,9	248,4	246,0	243,6	241,3	239,0	236,7	234,4	232,1
258,3	255,8	253,3	250,9	248,4	246,0	243,6	241,3	239,0	236,7	234,4	232,1
232,4	230,2	228,0	225,8	223,6	221,4	219,3	217,2	215,1	213,0	210,9	208,9
690,6			670,8			651,5			632,8		
2645,7											
25,8	25,6	25,3	25,1	24,8	24,6	24,4	24,1	23,9	23,7	23,4	23,2
76,7			74,5			72,4			70,3		
294,0											

## EGRESOS (M\$)

AÑO
TRIMESTRE
MES
COSTO REPARACION
NOMINA
ALQUILER LOCAL
ESTUDIOS YACIMIENTO
VIARIOS (Viaticos, etc.)
GASTOS DE ARRANQUE
COSTO FINANCIERO
AMORTIZACION
IMPUESTO MUNICIPAL
VEHICULOS
EQUIPOS DE OFICINA
<b>TOTAL POR MES</b>
<b>TOTAL POR TRIMESTRE</b>
<b>TOTAL POR AÑO</b>

5											
17			18			19			20		
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0
3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
198,4			198,4			198,4			198,4		
4,6	4,6	4,6	4,5	4,5	4,4	4,4	4,3	4,3	4,3	4,2	4,2
224,7	26,2	26,2	224,6	26,1	26,1	224,4	26,0	25,9	224,3	25,9	25,8
277,2			276,8			276,4			276,0		
1106,3											

# ANEXO H

## INGRESOS (M\$)

AÑO
TRIMESTRE
MES
ORS-17
ORS-21
ORS-35
ORS-39
ORS-59
ORS-60
CHL-03
ORS-04
ORS-57L
ORS-61
CHL-02
CHL-04
<b>INGRESOS POR MES</b>
<b>INGRESO TRIMESTRAL</b>
<b>TOTAL INGRESO BRUTO POR AÑO</b>

6												
21			22			23			24			
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	
58	58	57	56	56	55	55	54	54	53	53	52	
59	58	58	57	56	56	55	55	54	54	53	53	
59	59	58	58	57	56	56	55	55	54	54	53	
60	59	59	58	58	57	56	56	55	55	54	54	
60	60	59	59	58	58	57	56	56	55	55	54	
61	60	60	59	59	58	58	57	56	56	55	55	
62	61	60	60	59	59	58	58	57	56	56	55	
62	62	61	60	60	59	59	58	58	57	56	56	
63	62	62	61	60	60	59	59	58	58	57	56	
63	63	62	62	61	60	60	59	59	58	58	57	
64	63	63	62	62	61	60	60	59	59	58	58	
65	64	63	63	62	62	61	60	60	59	59	58	
<b>736</b>	<b>728</b>	<b>721</b>	<b>714</b>	<b>708</b>	<b>701</b>	<b>694</b>	<b>687</b>	<b>681</b>	<b>674</b>	<b>667</b>	<b>661</b>	
<b>2.185</b>				<b>2.123</b>				<b>2.062</b>				<b>2.002</b>
<b>8.372</b>												

AÑO
TRIMESTRE
MES
REGALIA
COSTOS PRODUCCION
UTILIDAD ANTES ISLR
ISLR Ley Hidrocarburos
<b>TOTAL INGRESO NETO</b>
<b>INVERSIONISTA INGRESO POR MES</b>
<b>INVERSIONISTA INGRESO/TRIMESTRE</b>
<b>INVERSIONISTA INGRESO POR AÑO</b>
<b>P D V S A INGRESO POR MES</b>
<b>P D V S A INGRESO/TRIMESTRE</b>
<b>P D V S A INGRESO POR AÑO</b>

6												
21			22			23			24			
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	
221	219	216	214	212	210	208	206	204	202	200	198	
55,2	54,6	54,1	53,6	53,1	52,6	52,0	51,5	51,0	50,5	50,1	49,6	
459,7	455,3	450,9	446,5	442,2	437,9	433,7	429,5	425,4	421,2	417,2	413,1	
229,9	227,6	225,4	223,3	221,1	219,0	216,8	214,8	212,7	210,6	208,6	206,6	
229,9	227,6	225,4	223,3	221,1	219,0	216,8	214,8	212,7	210,6	208,6	206,6	
206,9	204,9	202,9	200,9	199,0	197,1	195,2	193,3	191,4	189,6	187,7	185,9	
<b>614,6</b>				<b>597,0</b>				<b>579,8</b>				<b>563,2</b>
<b>2354,7</b>												
23,0	22,8	22,5	22,3	22,1	21,9	21,7	21,5	21,3	21,1	20,9	20,7	
<b>68,3</b>				<b>66,3</b>				<b>64,4</b>				<b>62,6</b>
<b>261,6</b>												

## EGRESOS (M\$)

AÑO
TRIMESTRE
MES
COSTO REPARACION
NOMINA
ALQUILER LOCAL
ESTUDIOS YACIMIENTO
VIARIOS (Viáticos, etc.)
GASTOS DE ARRANQUE
COSTO FINANCIERO
AMORTIZACION
IMPUESTO MUNICIPAL
VEHICULOS
EQUIPOS DE OFICINA
<b>TOTAL POR MES</b>
<b>TOTAL POR TRIMESTRE</b>
<b>TOTAL POR AÑO</b>

6												
21			22			23			24			
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	
17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	
3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	
1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
198,4			198,4			198,4						
4,1	4,1	4,1	4,0	4,0	3,9	3,9	3,9	3,8	3,8	3,8	3,7	
225,3	26,8	26,8	225,2	26,7	26,7	225,0	26,6	26,6	26,5	26,5	26,4	
<b>278,9</b>				<b>278,5</b>				<b>278,2</b>				<b>79,4</b>
<b>915,0</b>												

# ANEXO H

## INGRESOS (M\$)

ANO
TRIMESTRE
MES
ORS-17
ORS-21
ORS-35
ORS-39
ORS-59
ORS-60
CHL-03
ORS-04
ORS-57L
ORS-61
CHL-02
CHL-04
<b>INGRESOS POR MES</b>
<b>INGRESO TRIMESTRAL</b>
<b>TOTAL INGRESO BRUTO POR AÑO</b>

7												
25			26			27			28			
73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	
52	51	51	50	50	49	49	48	48	47	47	46	
52	52	51	51	50	50	49	49	48	48	47	47	
53	52	52	51	51	50	50	49	49	48	48	47	
53	53	52	52	51	51	50	50	49	49	48	48	
54	53	53	52	52	51	51	50	50	49	49	48	
54	54	53	53	52	52	51	51	50	50	49	49	
55	54	54	53	53	52	52	51	51	50	50	49	
55	55	54	54	53	53	52	52	51	51	50	50	
56	55	55	54	54	53	53	52	52	51	51	50	
56	56	55	55	54	54	53	53	52	52	51	51	
57	56	56	55	55	54	54	53	53	52	52	51	
58	57	56	56	55	55	54	54	53	53	52	52	
655	648	642	636	630	624	618	612	606	600	594	588	
1.945			1.889			1.835			1.782			
7.451												

ANO
TRIMESTRE
MES
REGALIA
COSTOS PRODUCCION
UTILIDAD ANTES ISLR
ISLR Ley Hidrocarburos
<b>TOTAL INGRESO NETO</b>
<b>INVERSIONISTA INGRESO POR MES</b>
<b>INVERSIONISTA INGRESO/TRIMESTRE</b>
<b>INVERSIONISTA INGRESO POR AÑO</b>
<b>P D V S A INGRESO POR MES</b>
<b>P D V S A INGRESO/TRIMESTRE</b>
<b>P D V S A INGRESO POR AÑO</b>

7												
25			26			27			28			
73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	
196	194	193	191	189	187	185	183	182	180	178	176	
49,1	48,6	48,2	47,7	47,2	46,8	46,3	45,9	45,4	45,0	44,6	44,1	
409,1	405,2	401,3	397,4	393,6	389,8	386,0	382,3	378,6	374,9	371,3	367,7	
204,6	202,6	200,6	198,7	196,8	194,9	193,0	191,1	189,3	187,5	185,6	183,8	
204,6	202,6	200,6	198,7	196,8	194,9	193,0	191,1	189,3	187,5	185,6	183,8	
184,1	182,3	180,6	178,8	177,1	175,4	173,7	172,0	170,4	168,7	167,1	165,5	
547,0			531,3			516,1			501,2			
2095,6												
20,5	20,3	20,1	19,9	19,7	19,5	19,3	19,1	18,9	18,7	18,6	18,4	
60,8			59,0			57,3			55,7			
232,8												

## EGRESOS (M\$)

ANO
TRIMESTRE
MES
COSTO REPARACION
NOMINA
ALQUILER LOCAL
ESTUDIOS YACIMIENTO
VIARIOS (Viaticos, etc.)
GASTOS DE ARRANQUE
COSTO FINANCIERO
AMORTIZACION
IMPUESTO MUNICIPAL
VEHICULOS
EQUIPOS DE OFICINA
<b>TOTAL POR MES</b>
<b>TOTAL POR TRIMESTRE</b>
<b>TOTAL POR AÑO</b>

7												
25			26			27			28			
73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	
18,8	18,8	18,8	18,8	18,8	18,8	18,8	18,8	18,8	18,8	18,8	18,8	
4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	
1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
3,7	3,6	3,6	3,6	3,5	3,5	3,5	3,4	3,4	3,4	3,3	3,3	
27,5	27,5	27,4	27,4	27,4	27,3	27,3	27,3	27,2	27,2	27,2	27,1	
82,4			82,1			81,8			81,5			
327,7												

# ANEXO I

## ESTADO DE RESULTADOS

LAPSO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
<b>INGRESOS (M\$)</b>							
POR PRODUCCION	1.532,94	3.723,94	3.340,09	2.972,68	2.645,69	2.354,66	2.095,65
<b>Sub Total Ingresos:</b>	<b>1.532,94</b>	<b>3.723,94</b>	<b>3.340,09</b>	<b>2.972,68</b>	<b>2.645,69</b>	<b>2.354,66</b>	<b>2.095,65</b>
<b>EGRESOS (M\$)</b>							
<b>a) GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>							
NOMINA	240,00	214,20	184,80	194,40	204,00	214,80	225,60
DEPRECIACION Y AMORTIZACION	65,25	65,25	65,25	65,25	65,25	0,00	0,00
INTERESES CREDITICIOS	42,95	152,50	120,44	86,77	51,43	14,32	
<b>b) GASTOS OPERACIONALES</b>							
COSTOS REPARACION DE POZOS	7.700,00	700,00					
ALQUILER DEL LOCAL	36,00	37,80	39,69	41,67	43,72	45,86	48,16
VARIOS (Viáticos, viajes, gasolina, etc)	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
IMPUESTOS MUNICIPALES	30,66	74,48	66,80	59,45	52,91	47,09	41,91
<b>Sub Total Egresos:</b>	<b>8.126,86</b>	<b>1.256,23</b>	<b>488,98</b>	<b>459,55</b>	<b>429,32</b>	<b>334,07</b>	<b>327,67</b>
<b>UTILIDAD BRUTA ANTES ISLR (M\$)</b>	-6.593,92	2.467,72	2.851,11	2.513,13	2.216,37	2.020,59	1.767,98
<b>UTILIDAD ANTES ISLR ACUMULADA (M\$)</b>	-6.593,92	-4.126,20	-1.275,09	1.238,04			
<b>BASE DE CALCULO PARA ISLR(1) (M\$)</b>				1.238,04	2.216,37	2.020,59	1.767,98
<b>A PAGAR POR ISLR(2) (M\$)</b>				420,93	753,57	687,00	601,11
<b>UTILIDAD NETA DESPUES ISLR (M\$)</b>				2.092,20	1.462,80	1.333,59	1.166,87

(1) El artículo 55 de la ley de impuesto sobre la renta y 121 del reglamento de la misma ley "autoriza el traspaso de las pérdidas netas no compensadas hasta los tres (3) años subsiguientes al ejercicio en que se hubiesen sufrido"

(2) Según lo establecido en los artículos 9; 11 y 52 de la ley de impuesto sobre la renta

# RENTABILIDAD

## ORIGEN DE FONDOS

### a) APORTES DE CAPITAL

Aporte propio al Capital de trabajo (1)

Aporte bancario al capital de trabajo (2)

Aporte propio para activos (3)

**Sub-total (A)**

### b) INGRESOS POR PRODUCCION

**TOTAL ORIGEN: (B)**

	4528,9						
	3500,0						
	326,3						
	<b>8355,2</b>						
	1532,9	3723,9	3340,1	2972,7	2645,7	2354,7	2095,6
	<b>9888,1</b>	<b>3723,9</b>	<b>3340,1</b>	<b>2972,7</b>	<b>2645,7</b>	<b>2354,7</b>	<b>2095,6</b>

## APLICACIÓN DE FONDOS

Vehículos

Equipos de Oficina

Costos de arranque

Estudios de Yacimientos

Costos de Financiamiento

Nómina

Alquiler

Impuestos Municipales

Amortización Financiera (Capital+Intereses)

Costos Reparación de Pozos

Varios

ISLR

**TOTAL APLICACIÓN: (C)**

	100,0						
	20,0						
	10,0						
	100,0						
	96,3						
	240,0	214,2	184,8	194,4	204,0	214,8	225,6
	36,0	37,8	39,7	41,7	43,7	45,9	48,2
	30,7	74,5	66,8	59,5	52,9	47,1	41,9
	198,4	793,7	793,7	793,7	793,7	595,3	0,0
	7700,0	700,0					
	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
				420,9	753,6	687,0	601,1
	<b>8543,3</b>	<b>1832,2</b>	<b>1097,0</b>	<b>1522,1</b>	<b>1859,9</b>	<b>1602,0</b>	<b>928,8</b>

### SALDO DE CAJA: B-C (D)

### FLUJO NETO DE FONDOS DEL NEGOCIO: D - A

### FLUJO NETO DE FONDOS INVERSION: D-(1)-(3)

### FLUJO NETO DE FONDOS PARA PDVSA

	1344,8	1891,8	2243,1	1450,5	785,8	752,6	1166,9
	-7010,4	1891,8	2243,1	1450,5	785,8	752,6	1166,9
	-3510,4	1891,8	2243,1	1450,5	785,8	752,6	1166,9
	170,3	413,8	371,1	330,3	294,0	261,6	232,8

## VALOR PRESENTE NETO (M\$)

NEGOCIO	INVERSION	PDVSA
177,0	3.510,3	1.720,9

## TASA INTERNA DE RETORNO (%)

NEGOCIO	INVERSION
6,0%	40,2%

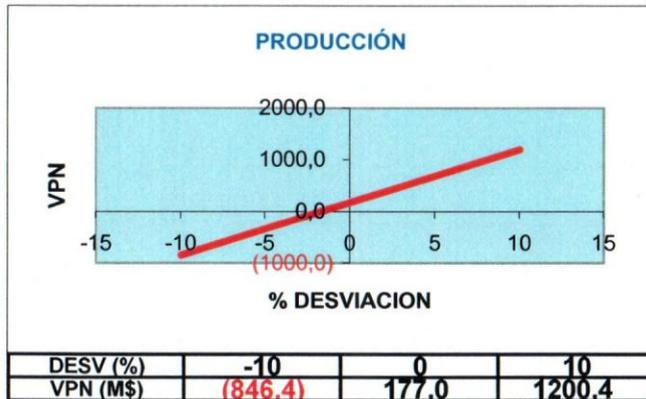
# ANEXO K

## TABULACION

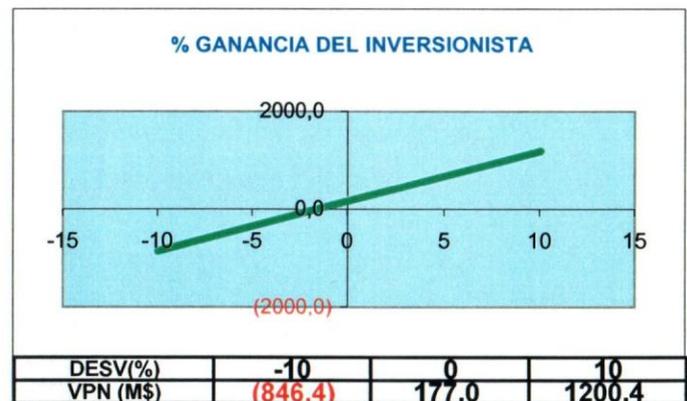
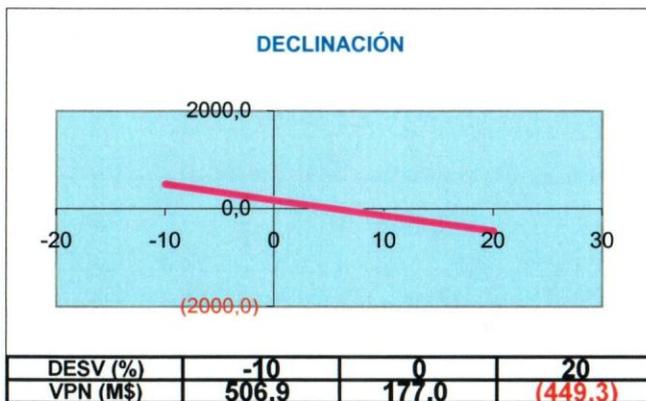
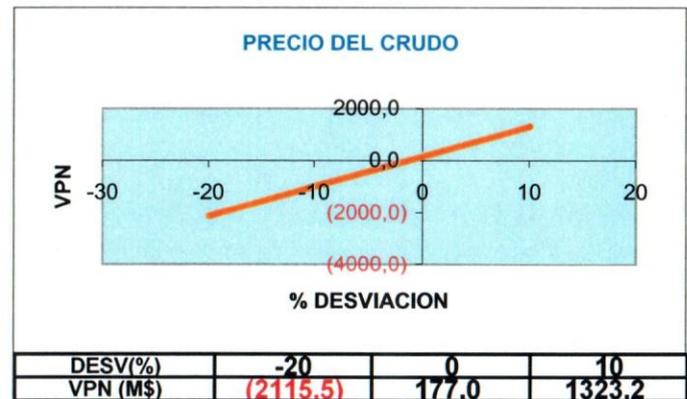
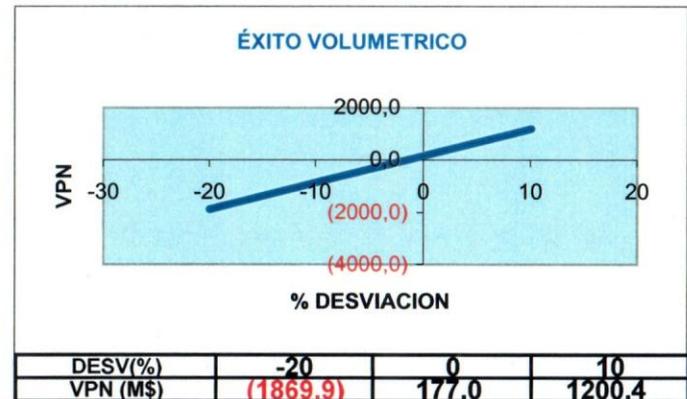
ENTRADA DE DATOS						VARIABLE (Caso base)	DESVIACION		V.P.N. (M\$)			T.I.R. (%)	
POZO (BPD)	% ÉXITO VOLUM.	REPARACION (M\$/POZO)	PRECIO (\$/BLS)	DECLINACIÓN (%)	% GANANCIA INVERSIONISTA				NEGOCIO	INVERSIONISTA	PDVSA	NEGOCIO	INVERSIONISTA
200	85	700	20	11	90	PRODUCCIÓN (200 BPD)	-10 %	180	(846,4)	2486,9	1548,8	0,3	29,1
							10 %	220	1200,4	4533,8	1893,0	11,7	52,4
						ÉXITO VOLUMETRICO (85 %)	-20 %	68,0	(1869,9)	1463,5	1376,7	(5,3)	18,8
							10 %	93,5	1200,4	4533,8	1893,0	11,7	52,4
						COSTOS REPARACION (700 M\$/POZO)	-10 %	630	1063,7	4063,7	1720,9	11,6	51,8
							20 %	840	(1596,4)	2403,6	1720,9	(2,4)	24,3
						PRECIO CRUDO (20, \$/BL)	-20 %	16	(2115,5)	1217,8	1335,4	(6,7)	16,4
							10 %	22	1323,2	4656,6	1913,6	12,4	54,0
						DECLINACIÓN (11 %)	-10 %	9,9	506,9	3840,3	1777,2	7,7	42,6
							20 %	13,2	(449,3)	2884,0	1614,1	2,4	35,5
						ALICUOTA DE INVERSIONISTA (90 %)	-10 %	81	(846,4)	2486,9	3269,7	0,3	29,1
							10 %	99	1200,4	4533,8	172,1	11,7	52,4

DATOS DE SALIDA				
VPN (M\$)			TIR (%)	
NEGOCIO	INVERSIONISTA	PDVSA	NEGOCIO	INVERSIONISTA
177,0	3510,3	1720,9	6,0%	40,2%

# VPN: NEGOCIO

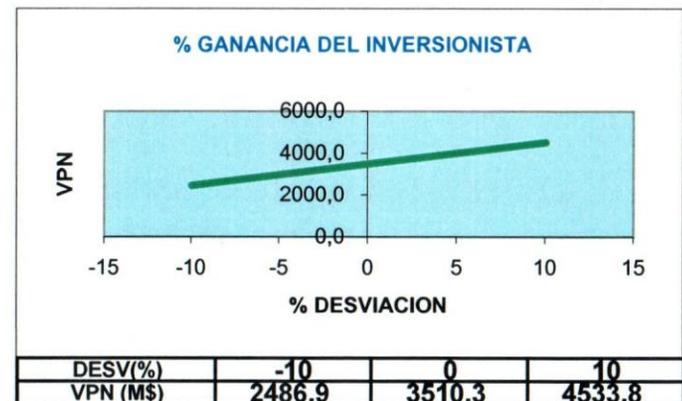
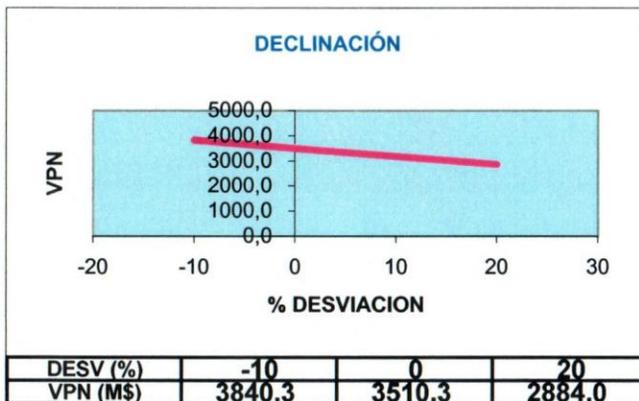
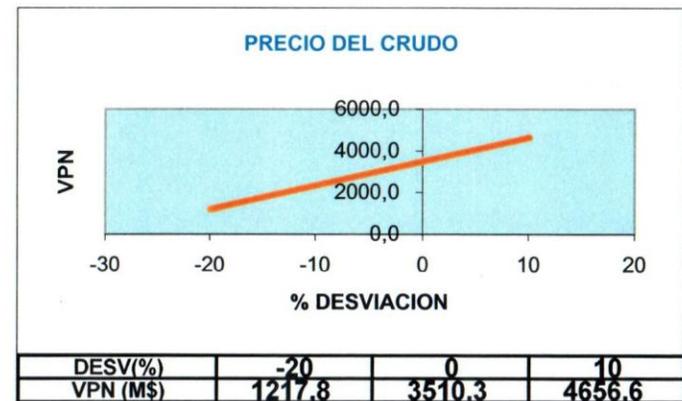
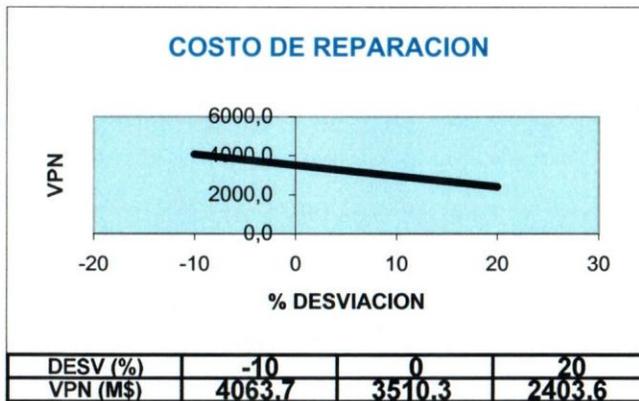
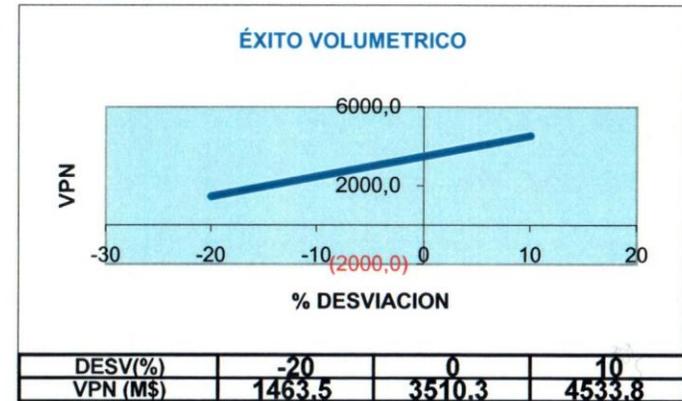
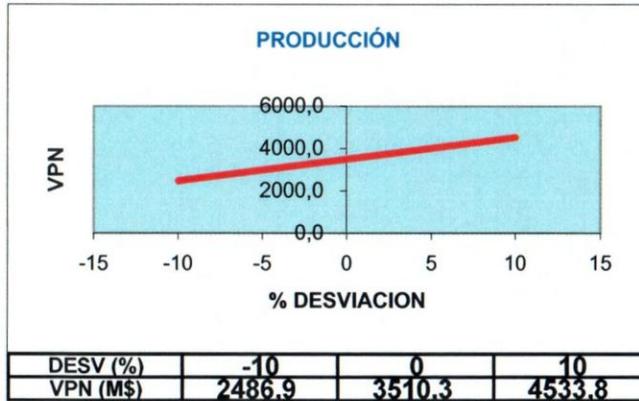


Ojo: pendiente del viernes  
09/01/2004

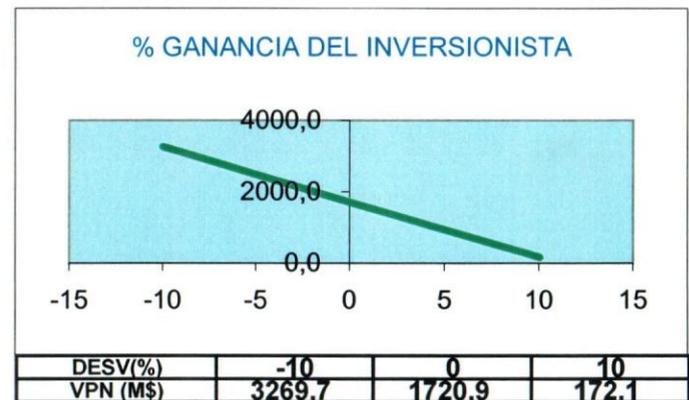
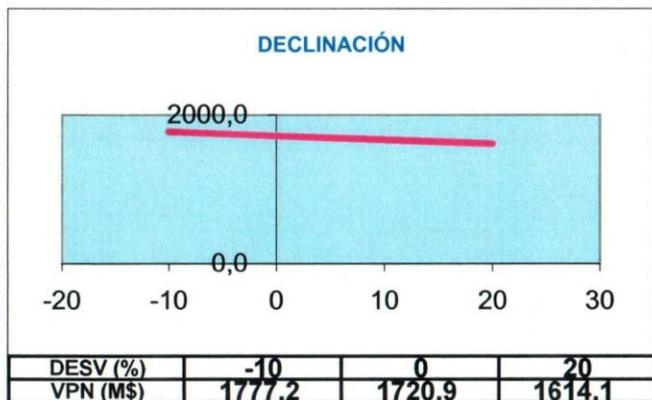
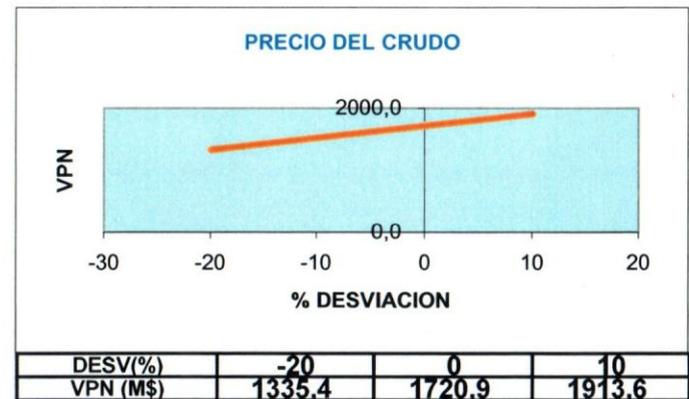
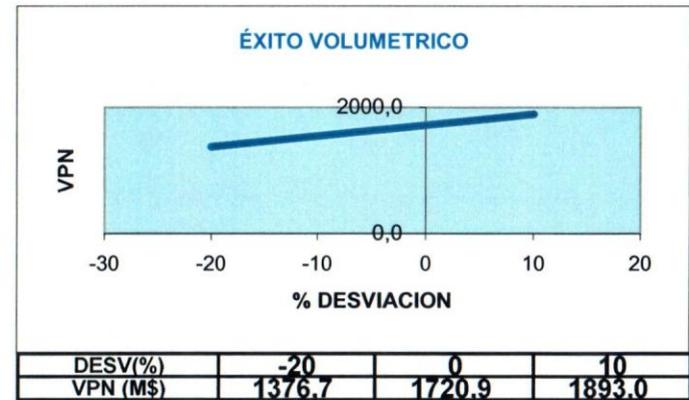
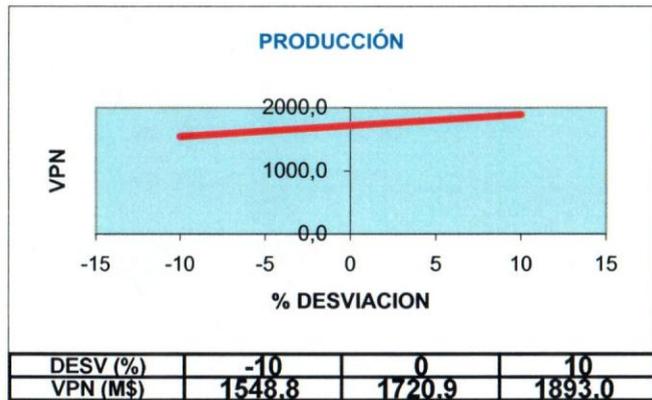


# ANEXO M

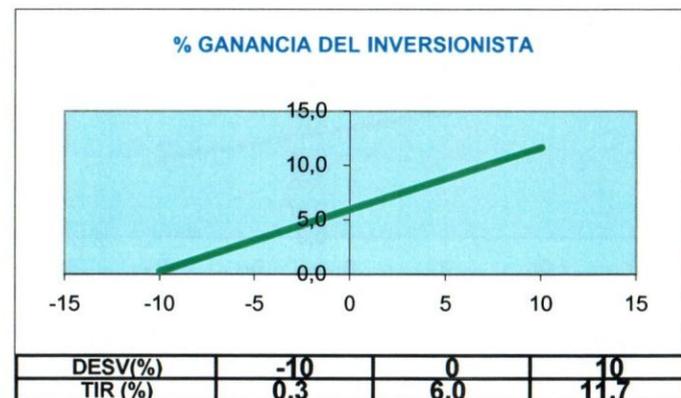
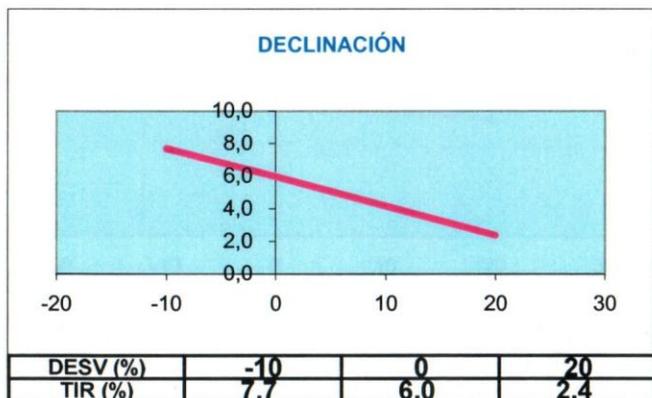
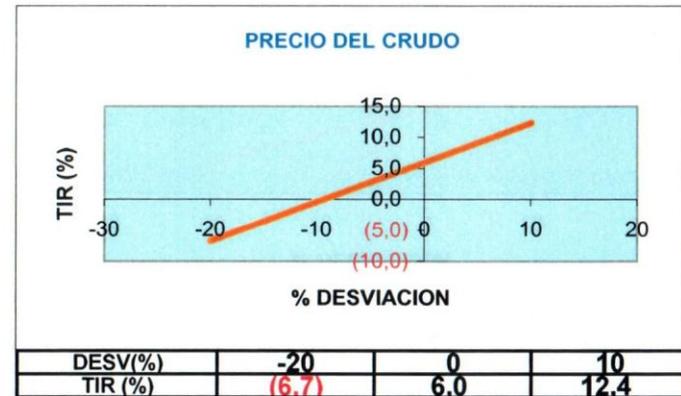
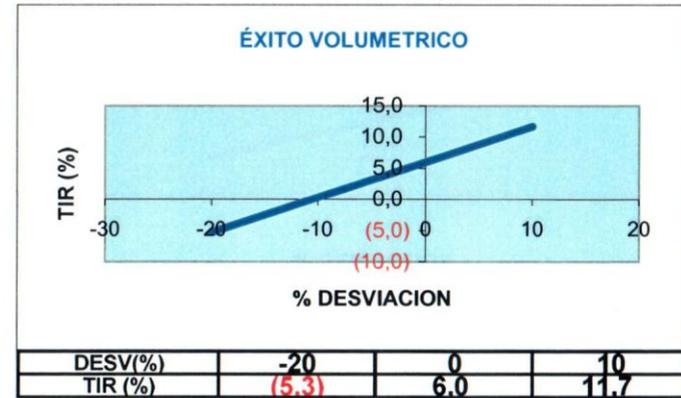
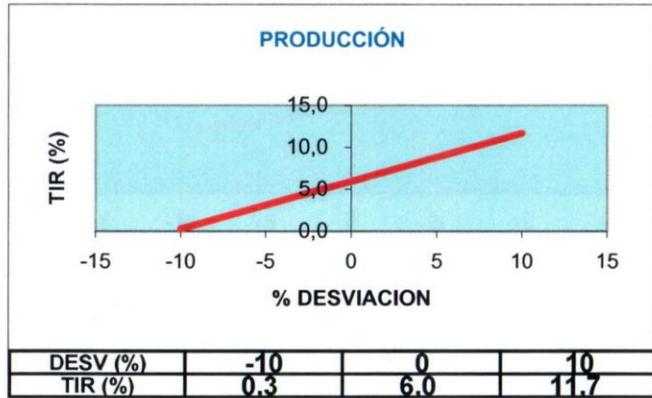
## VPN: INVERSION



## VPN: P D V S A

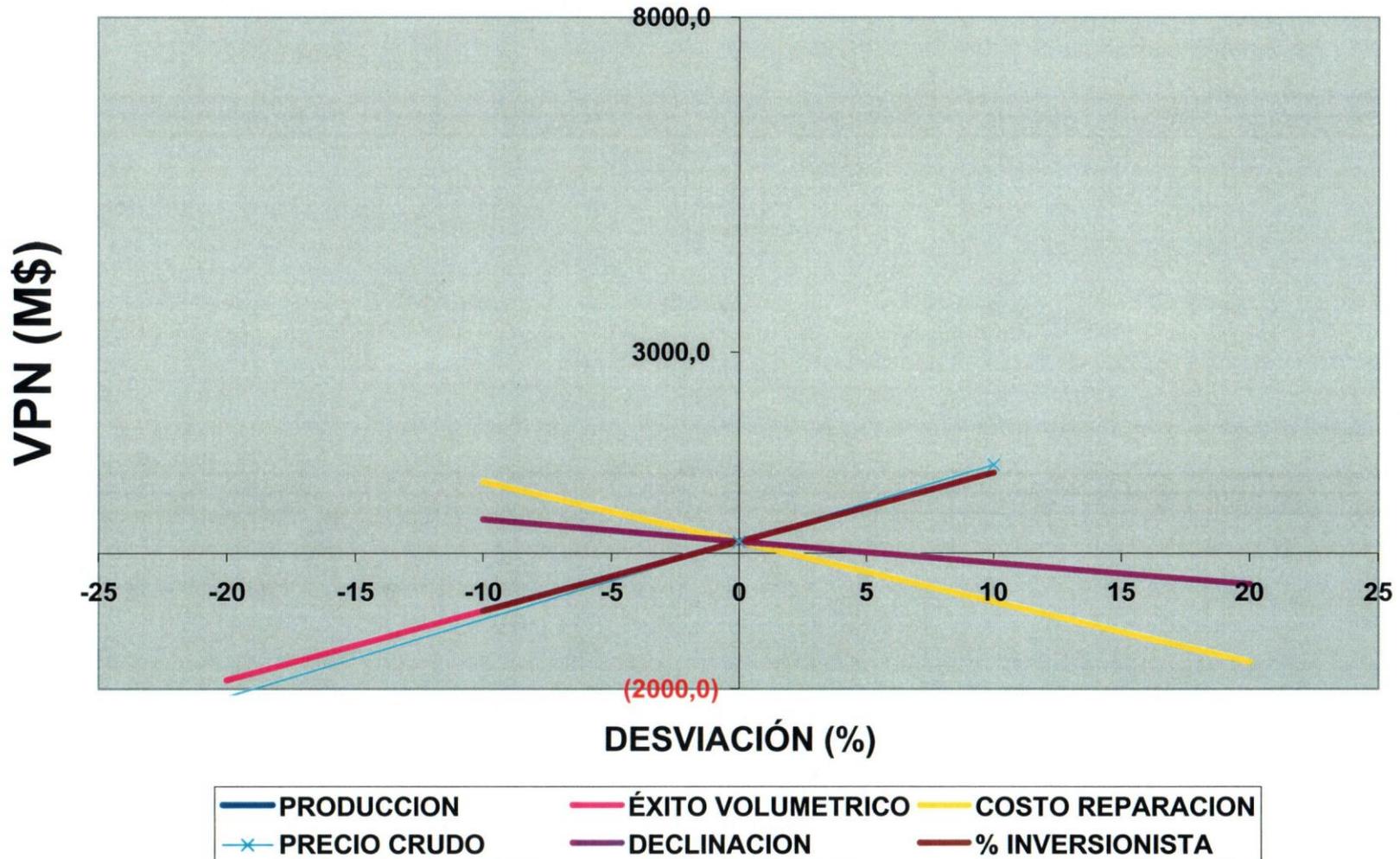


# TIR: NEGOCIO

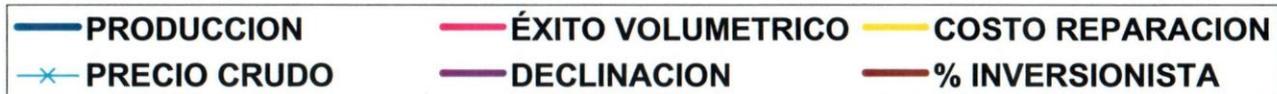
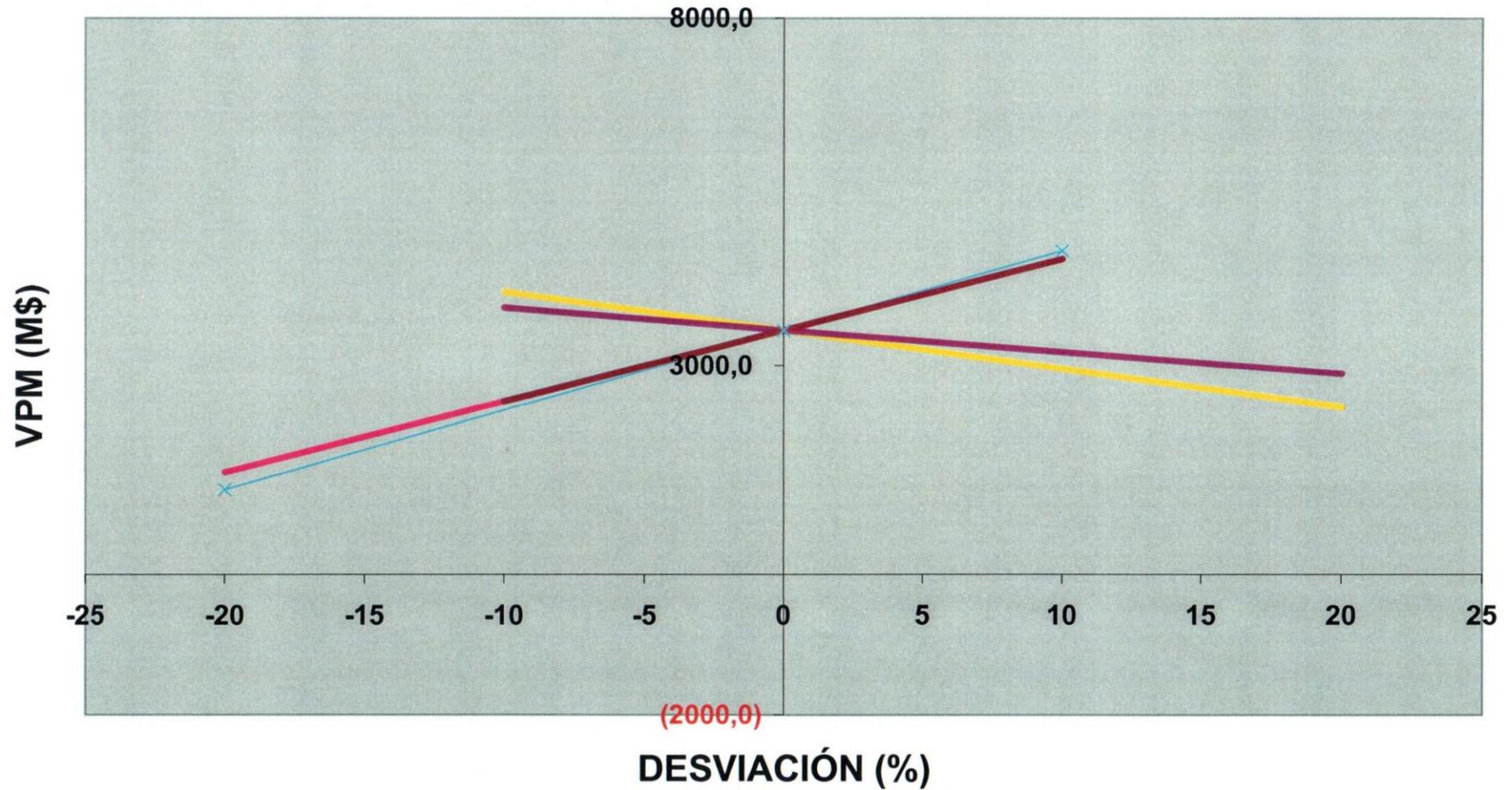


# ANEXO Q

## DIAGRAMA ARAÑA: VPN NEGOCIO

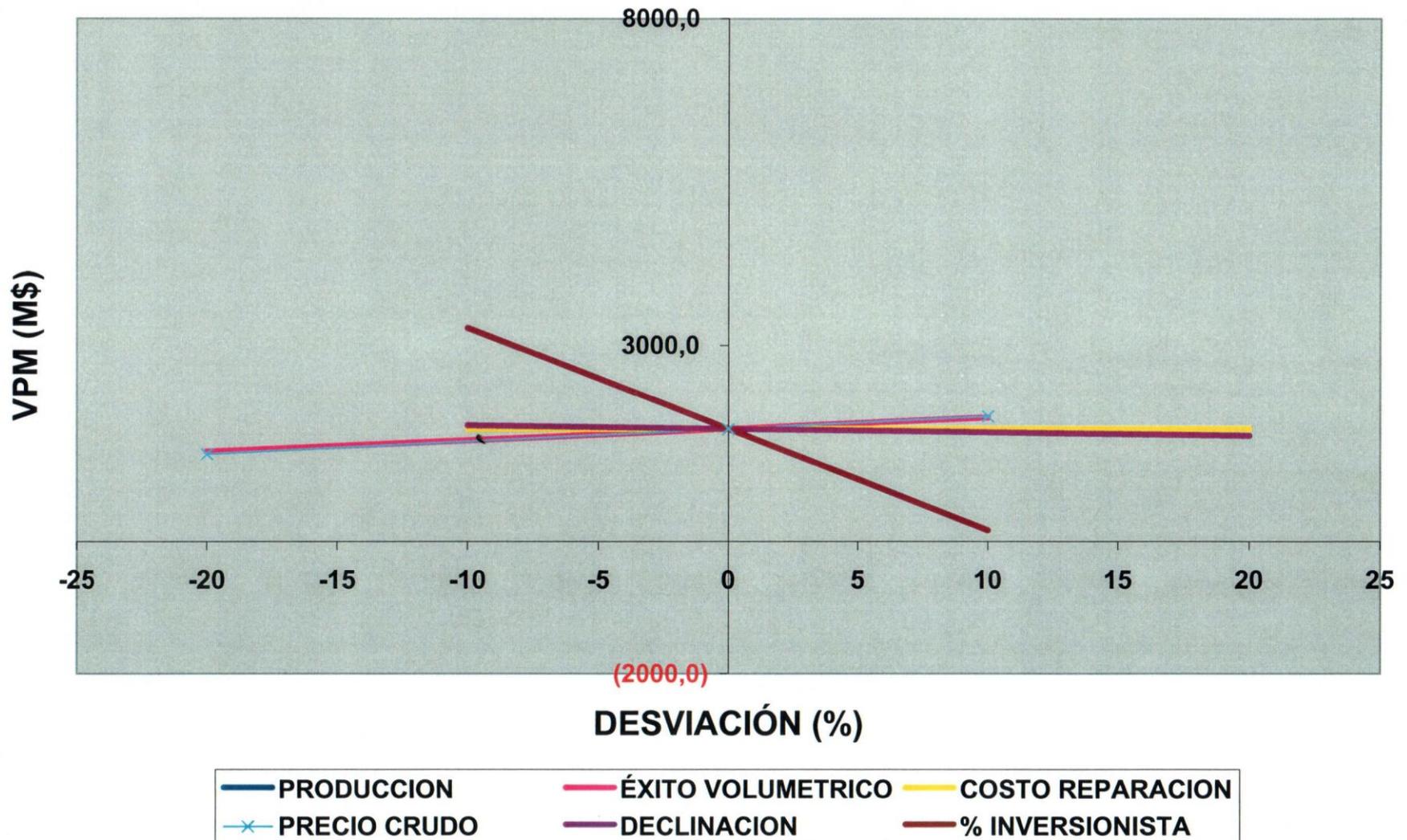


## DIAGRAMA ARAÑA: VPN INVERSION



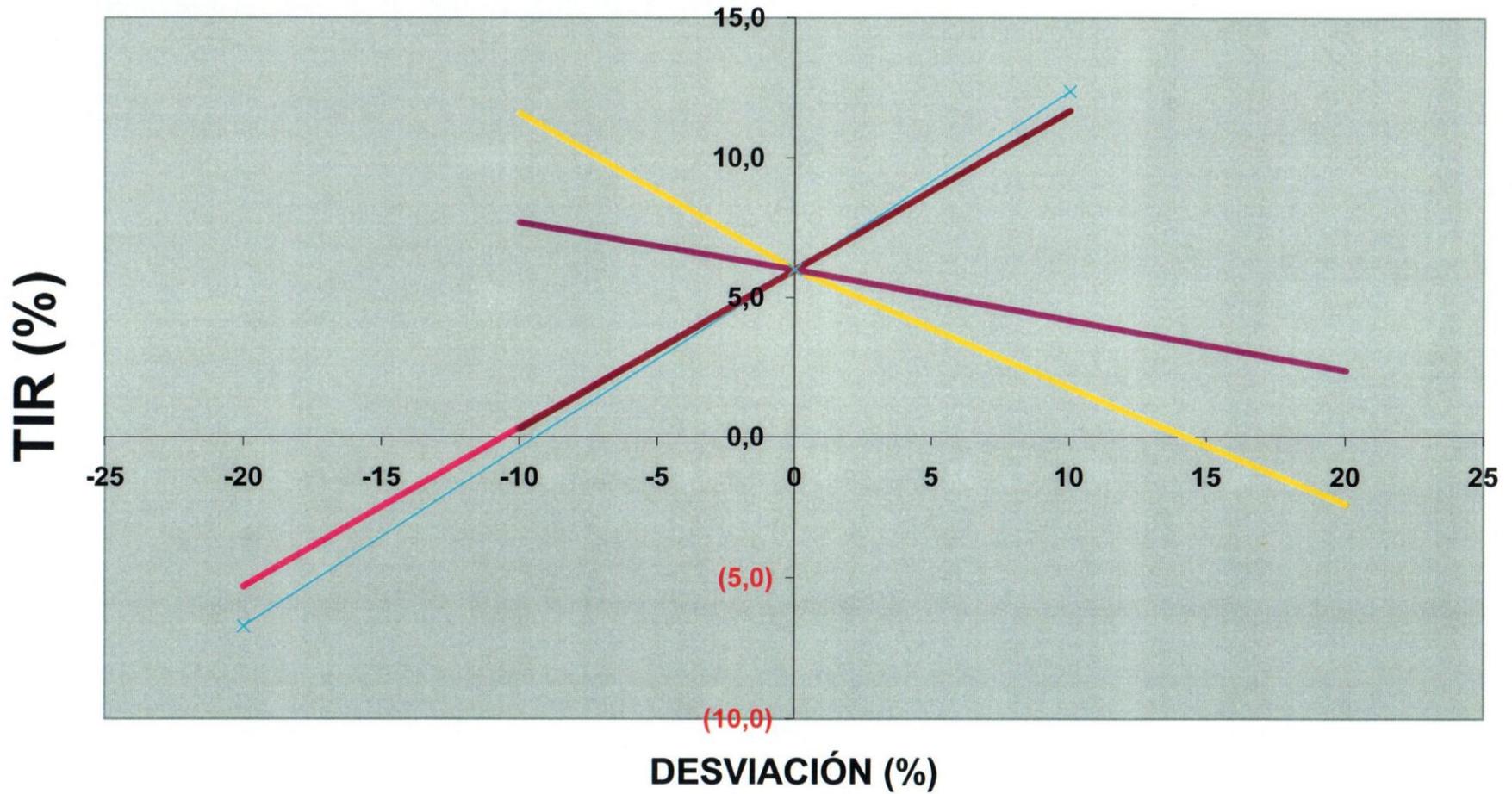
# ANEXO S

## DIAGRAMA ARAÑA: VPN P D V S A



# ANEXO T

## DIAGRAMA ARAÑA: TIR NEGOCIO



- |                  |                     |                    |
|------------------|---------------------|--------------------|
| — PRODUCCION     | — ÉXITO VOLUMETRICO | — COSTO REPARACION |
| —x— PRECIO CRUDO | — DECLINACION       | — % INVERSIONISTA  |

# DIAGRAMA ARAÑA TIR INVERSION

