



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA

FACULTAD DE QUÍMICA

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE
HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

T E S I S

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRO EN INGENIERÍA

INGENIERÍA DE SISTEMAS – INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

P R E S E N T A :

ARTURO RAMOS SOLANO

TUTOR:

M. A. FERNANDO JOSÉ BÁEZ RAMOS

2007





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y
PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO**

AGRADECIMIENTOS

A la FAMILIA

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo	Página
I. DESCRIPCIÓN.....	I-3
II. INTRODUCCIÓN.....	II-10
1. EVALUACIÓN DE UN PROYECTO.....	II-10
1 A. ¿Qué buscar para el estudio de factibilidad en un proyecto?	II-10
1 B. Conclusión clara y concisa.....	II-11
1 C. ¿Como se define el proceso?	II-11
1 D. Evaluación del sitio.....	II-13
2. ¿SE HAN TOMADO LAS CONSIDERACIONES NECESARIAS PARA CONSTRUIR Y OPERAR EL PROYECTO EN EL LUGAR REQUERIDO (A PESAR DE LAS CONDICIONES DE LA ECONOMÍA)?	II-14
3. VALORACIÓN ALCANCE DE LAS COTIZACIONES DE EQUIPOS Y DE CONSTRUCCIÓN QUE HAN SIDO OBTENIDAS.	II-15
3 A. Asegurarse que todos los costos “duros” y “blandos” han sido incluidos.	II-15
4. EXAMINAR TODOS LOS ACUERDOS QUE DEFINAN LAS RESPONSABILIDADES PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA INSTALACIÓN (LOS VICIOS OCULTOS O AMBIGÜEDADES SON INACEPTABLES).	II-17
4 A. Examinar cualquier acuerdo de un borrador con una reselección del contratista EPC, o la lista de los mejores candidatos potenciales, cada uno con su apropiada experiencia y capacidades de unión.	II-17
4 B. Como tomar en cuenta la multitud de tipos de monedas (¿Quién esta en riesgo?).....	II-19
4 C. Asegurarse uno mismo de que la situación competitiva ha sido considerada adecuadamente.	II-20
4 D. El escepticismo acerca de suposiciones de precios actuales que un nuevo participante ofrece en el mercado (puede ser correcto, pero se debe tener una justificación suficiente).	II-21
4 E. El escepticismo en los estudios de factibilidad que no consideran ayuda económica para los productos de uso por ley obligatorio.....	II-21
4 F. Buscar el alcance que aporta la alta dirección (lo que los inversionistas y/o los prestamistas acostumbran).II-22	
4 G. Verificar que las principales suposiciones económicas estén respaldadas por los contratos de los proyectos o estén soportados por datos válidos.	II-23
4 H. Enfocarse en los asuntos importantes (es poco útil, presentar los factores de sensibilidad que no tienen impacto en conclusión).	II-23

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

4 I.	<i>Se examina la calificación de la gente que involucra al análisis de sensibilidad, y los valores que fueron usados.</i>	II-25
4 J.	<i>Discutir los posibles nuevos requerimientos que puedan afectar la producción o la operación de la instalación propuesta.</i>	II-25
4 K.	<i>Caminos en donde el riesgo de invertir en regiones potencialmente inestables o países que están siendo mitigados económicamente.</i>	II-26
III.	EVALUACIÓN DE UN PROYECTO	III-28
1.	¿CÓMO SE EVALÚA UN PROYECTO?	III-28
2.	MÉTODOS QUE TOMAN Y NO EN CUENTA EL TIEMPO PARA EL VALOR DEL DINERO	III-28
2 A.	<i>Valor presente neto.</i>	III-29
2 B.	<i>Tasa interna de rendimiento.</i>	III-30
2 C.	<i>Periodo de recuperación.</i>	III-32
2 D.	<i>Retorno de la inversión.</i>	III-32
2 E.	<i>Otros métodos que no toman en cuenta el valor del dinero como una función del tiempo.</i>	III-33
3.	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	III-38
IV.	ANÁLISIS Y ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO	IV-41
1.	EL RIESGO Y SU ADMINISTRACIÓN	IV-41
1 A.	<i>Plan de contingencias.</i>	IV-41
1 B.	<i>El proceso de administrar el riesgo.</i>	IV-48
1 C.	<i>Análisis de riesgo.</i>	IV-51
1 D.	<i>Enfoques de los métodos con riesgo.</i>	IV-63
1 E.	<i>Herramientas cuantitativas para el análisis de riesgo.</i>	IV-68
V.	COSTO DE OPORTUNIDAD	V-80
VI.	DESARROLLO DE UN CASO PRÁCTICO	VI-89
A	<i>Determinación del precio de diesel.</i>	VI-90
B	<i>Determinación de la demanda de diesel.</i>	VI-90
C	<i>Integración y evaluación del proyecto.</i>	VI-90
1 A.	<i>Determinación del precio del diesel.</i>	VI-90

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

1 B.	<i>Determinación de la demanda del diesel</i>	VI-96
1 C.	<i>Integración y evaluación del proyecto</i>	VI-98
VII.	CONCLUSIONES	VII-109
VIII.	BIBLIOGRAFIA	VIII-111
IX.	APÉNDICE	IX-113
1.	ARTICULO I	IX-113
2.	ARTICULO II	IX-118
3.	CALIDAD DE LA INFORMACIÓN Y @RISK	IX-123
4.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS	IX-131
4 A.	<i>Porque técnicas de análisis</i>	<i>IX-131</i>
4 B.	<i>Métodos gráficos</i>	<i>IX-131</i>
4 C.	<i>Métodos de escalación de graficas</i>	<i>IX-136</i>
4 D.	<i>Porque es importante</i>	<i>IX-137</i>
5.	COMENTARIOS ACERCA DE LA EXTRAPOLACIÓN DE LA GRAFICA DE LOS PRECIOS DE PETRÓLEO.	IX-139
6.	TABLAS DEL REPORTE DE LA CORRIDA EN @RISK	IX-142
7.	GRAFICAS DEL INFORME DE @RISK	IX-158

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

LISTA DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN	Página
VALOR PRESENTE NETO.....	III-31
TIPOS DE RIESGO.....	IV-44
RIESGO PERSONAL.....	IV-48
ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO.....	IV-50
ÁRBOL DE DECISIÓN I.....	IV-58
ÁRBOL DE DECISIÓN II.....	IV-61
PROBABILIDAD 50:50.....	IV-69
DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDADES.....	IV-70
GRAFICA DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD I.....	IV-71
GRAFICAS DE PROBABILIDAD II.....	IV-74
GRAFICA DE PROBABILIDAD III.....	IV-74
ILUSTRACIÓN I GRÁFICA DE LA UTILIDAD ESPERADA PÁG. 176 RISK MANAGEMENT & INSURANCE.....	V-82
ILUSTRACIÓN II GRÁFICA DE LA UTILIDAD ESPERADA PÁG. 177 RISK MANAGEMENT & INSURANCE.....	V-83
GRAFICA PRECIO DEL PETRÓLEO I.....	VI-91
GRAFICA PRECIO DEL PETRÓLEO II.....	VI-92
GRAFICA PRECIO DEL PETRÓLEO III.....	VI-93
GRAFICA PRECIO DEL PETRÓLEO IV.....	VI-93
GRAFICA PRECIO DEL PETRÓLEO V.....	VI-94
GRAFICAS DE PRECIOS DE MATERIAS PRIMAS.....	IX-124
ILUSTRACIÓN III GRÁFICA DE BARRAS PAG. 6 TECHNICAL ANALYSIS.....	IX-133
ILUSTRACIÓN IV GRÁFICA DE LÍNEAS PÁG. 8 TECHNICAL ANALYSIS.....	IX-134
ILUSTRACIÓN V GRÁFICA DE PUNTO Y CRUZ PÁG. 9 TECHNICAL ANALYSIS.....	IX-135
ILUSTRACIÓN VI GRÁFICA DE VELADORA PÁG. 10 TECHNICAL ANALYSIS.....	IX-136
ILUSTRACIÓN VII GRÁFICA LOGARÍTMICA PÁG.13 TECHNICAL ANALYSIS.....	IX-137

**REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y
PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO**

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE
PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS
PARA EVALUAR CON RIESGO

I. Descripción

Este documento identifica y expone, los principales métodos para la evaluación de proyectos, y sus alternativas, a fin de entender las fuentes de incertidumbre en el proceso de análisis en la evaluación de proyectos y conocer las principales herramientas para obtener resultados que ayuden en la toma de decisiones.

Objetivos

Describir las alternativas para el análisis de evaluación de proyectos de manera cuantitativa.

Describir la forma de determinar los factores que afectan en mayor grado a la evaluación de proyectos.

Determinar los resultados que permitan la toma de decisiones.

Identificar los posibles riesgos que afectan los proyectos, así como su respuesta al riesgo para seguimiento, control y mitigación o posible eliminación.

Hipótesis

En la evaluación de proyectos algunas veces suponemos que nuestras aseveraciones para evaluar el proyecto son acertadas e inalterables a futuro. Siendo que en realidad se desconocen variables a evaluar, que pueden ser factores determinantes al hacer una evaluación y que permiten evaluar si el proyecto es o no viable.

Se pretende formular datos cercanos a la realidad y adecuados al proyecto en estudio, con objeto de mejorar el resultado de la evaluación a fin de prevenir contingencias de mayor riesgo. Si cambia el valor de los factores que afectan en mayor medida a la evaluación en el tiempo y más aún, si se salen de control, el proyecto se terminara con el alcance, tiempo, costo y calidad esperados contractualmente con mayor seguridad al haber evaluado con mayor detalle estas posibles contingencias.

Mientras más datos cercanos a la realidad y mientras más adecuados para cada proyecto en particular sean estos, será mejor el resultado de la evaluación, y se evitarán las contingencias que presenten mayor riesgo.

II. Introducción¹

1. EVALUACIÓN DE UN PROYECTO

Primero que nada es necesario contestar la pregunta "¿Que se busca en un estudio de factibilidad para un proyecto?", en este caso puede haber varias respuestas dependiendo quien conteste a la pregunta. Una respuesta aceptable es la que describe la revista "HYDROCARBON PROCESSING" en su edición de agosto del 2004, como se describe a continuación.

1 A. ¿Qué buscar para el estudio de factibilidad en un proyecto?

Antes que nada es necesario **entender el propósito**, y las expectativas para el estudio de factibilidad. Los estudios de factibilidad se realizan por una variedad de razones, cada una requiere su propia aproximación lógica, nivel de esfuerzo y un reporte final. El tipo de estudio mas simple es desarrollado para determinar solamente si un proceso es técnicamente factible. Un estudio más complejo desarrolla para demostrar la factibilidad técnica y económica del proyecto con un detalle suficiente que proporcione la información que ayude a la toma de decisiones, para realizar una inversión.

Muchas posibles conclusiones pueden estar encontradas en estos estudios. Típicamente tenemos que algunas son:

Este proyecto es o no factible técnicamente y económicamente es o no factible.

Este proyecto es probablemente técnica y económicamente factible. Hay, sin embargo, incertidumbre en los asuntos legales y comerciales que deben ser adicionalmente tratados (como son, la disponibilidad de materias primas en un término lejano y costos, así como la repatriación de utilidades. Entre otros).

Contenido. Aunque el material puede ser organizado en muchas formas, los

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

estudios de factibilidad deben contener lo siguiente:

- ✓ El proceso y descripción de la planta, incluyendo consideraciones ambientales (con las licencias de las aplicaciones, si es el caso)
- ✓ Evaluación del sitio
- ✓ Estimado de costos de capital
- ✓ Estimado de costos de operación
- ✓ Ingresos esperados
- ✓ Proyecciones financieras
- ✓ Análisis de sensibilidad
- ✓ Mercado y competencia
- ✓ Normas y regulaciones gubernamentales
- ✓ Evaluación de contratos

1 B. Conclusión clara y concisa

Los supuestos de las conclusiones deberán estar soportados de manera detallada. Las suposiciones de cada sección del estudio de factibilidad deben estar indicadas claramente. Inversionistas potenciales y los prestadores de dinero solicitan cálculos detallados, de hojas de cálculo que les proporcionen un claro entendimiento de las proyecciones del rendimiento del proyecto.

1 C. ¿Como se define el proceso?

El estudio de factibilidad inicia con el diagrama de flujo de proceso, este diagrama muestra el equipo de proceso, las presiones de operación, temperaturas, dimensiones preliminares de los equipos de proceso, materiales de construcción, líneas de tubería que muestran como los equipos están interconectados, líneas de recirculación, venteos, drenes, etc. Se deben tener presentes las consideraciones de seguridad de la planta y de los trabajadores,

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

así como la protección ambiental.

Estimar el costo del proceso se puede realizar mediante sistemas computarizados que permiten extrapolar y predecir los costos.

El análisis del punto pinch, programación lineal y otras técnicas de optimización se utilizan para establecer los pasos del proceso y las relaciones entre equipos.

El desempeño de algunos equipos como las bombas es relativamente tolerante para las diferencias entre los valores de diseño de las propiedades y los valores reales cuando el proceso esta operando. El desempeño y los costos de otros equipos como los reactores o las columnas de destilación al vacío dependen fuertemente de los valores de las propiedades físicas y termodinámicas.

Impactos críticos. Los requerimientos de seguridad ambiental afectaran profundamente el diseño de muchos proyectos. En los Estados Unidos de Norte América, se deben conocer y aplicar los procedimientos, requerimientos y limitaciones de descargas de La Agencia de Protección Ambiental y de cada estado en el que se desarrolle un proyecto. La construcción de una instalación debe cumplir con la autorización de las licencias de los asuntos ambientales; estos permisos frecuentemente son el camino crítico del proyecto.

Las concentraciones máximas permisibles de contaminantes son descargadas con bastantes limitaciones. Dependiendo de la geografía local, el combustible y el proceso, los valores establecidos por el gobierno estatal o federal como "el control de la mejor tecnología disponible" o "la mínima cantidad de emisión alcanzable" o términos similares deben ser agregados.

Los permisos ambientales del aire, requieren de muchos datos metrológicos como: valores en horarios de la velocidad del viento, temperatura, dirección por periodos de cinco años, y calidad del aire local, incluidos contaminantes para desarrollar modelos matemáticos para establecer el alcance que debe ser disminuido en los niveles de contaminantes en el aire. Es de importancia crítica

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

determinar si la información existente será aceptada o no por los representantes de las regulaciones establecidas. Puede requerirse de ajustes en las emisiones cuando varios de estos contaminantes críticos exceden significativamente los niveles. Si se necesitaran, esto debe ser asegurado antes de someterse a una aplicación de los permisos de construcción ambientales.

Las limitaciones de emisiones de gas al ambiente y las descargas de agua en algunos países, generalmente siguen la guía de una agencia multilateral como la de el World Bank Group o el European Bank for Reconstruction and Development.

Muchos otros asuntos ambientales deben ser considerados, particularmente aquellos que surgen de la eliminación de lodos o subproductos de la desulfurización, y la descarga de agua tratada de torres de enfriamiento que va a lagos o ríos.

Se debe de preparar una lista de los permisos mas relevantes que deben ser asegurados, en nombre de la agencia que concede los permisos, asuntos críticos, agenda, costo y probablemente los resultados de la aplicación.

Una vez que se tenga el diagrama de flujo de proceso completo, se pueden preparar los DTI's diagramas de tuberías e instrumentación y las hojas de datos de equipos.

1 D. Evaluación del sitio.

Incluye una evaluación del control del desarrollo del sitio y de los factores que impactan directamente la construcción, terminación y operación del proyecto. El estudio de factibilidad considera la visita al lugar para verificar la ubicación del proyecto y sus propios límites.

El estudio de factibilidad debe valorar las siguientes consideraciones:

Espacio / layout. Los proyectos usualmente incluyen: almacenamiento y

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

manejo de gran cantidad de líquidos y gases inflamables; por lo que se debe garantizar la seguridad del personal, y distancias mínimas entre tanques y líneas según las regulaciones aplicables.

Un estudio de factibilidad debe incluir el tema del espacio, si puede cambiar la viabilidad del proyecto.

Transportación. El proyecto debe tener la suficiente infraestructura de caminos de acceso carreteros o de ferrocarril, para permitir el transporte de combustible o materias primas al sitio y de los productos a los lugares de acopio y distribución.

Agua. El agua es un recurso escaso en muchas regiones del mundo. Si el proyecto incluye el uso del agua, el estudio de factibilidad debe tomar en cuenta si se tiene suficiente acceso al agua y si toda el agua requerida puede ser licenciada para extraerse. Todo lo relacionado a los problemas de uso del agua como: recolección, reciclado y desechos, se deben de considerar.

Zona / política local. Considerar la oposición organizada para la construcción de instalaciones, incluso en casos donde las regulaciones pueden licenciar una instalación.

La preparación del estudio de factibilidad debe tener incluidas las entrevistas con administraciones locales y líderes políticos para determinar los temas que impactaran el proyecto y la receptividad de la comunidad para la instalación.

2. ¿SE HAN TOMADO LAS CONSIDERACIONES NECESARIAS PARA CONSTRUIR Y OPERAR EL PROYECTO EN EL LUGAR REQUERIDO (A PESAR DE LAS CONDICIONES DE LA ECONOMÍA)?

Estimar el costo de capital. Los costos de capital incluyen todo lo necesario para diseñar, construir y operar una planta, es decir: el costo de ingeniería, procuración, construcción, licenciamiento e impuestos, puesta en marcha y pruebas. Estos son conocidos como "hard costs". Estos incluyen también los

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

costos para el financiamiento de pagos, licencias ambientales y otras licencias, intereses durante la construcción, contingencias, relaciones públicas, etc., generalmente llamadas como "soft cost".

Los procesos requieren equipos de línea como pequeños intercambiadores, bombas, y motores para los cuales los costos son estimados a partir de costos de otros proyectos, o están disponibles en listas de precios de los proveedores.

Equipos mayores son diseños únicos y fabricados especialmente. Ejemplos de estos son todos los equipos que son erigidos en campo o incluyen materiales especiales en su construcción.

Su costo puede ser obtenido de cotizaciones de proveedores, o por analogías de otros equipos de proyectos separados.

El costo de los equipos están dados a diferentes fechas y deben ser situados a una misma referencia de tiempo y capacidad utilizando varios índices, como los que el Chemical Engineering Plant Cost Index provee en el caso de precios., pueden ser usados como herramientas para mejorar la precisión.

Costos de construcción. Para estimar estos costos se pueden utilizar las referencias de otros proyectos similares o los factores y costos de construcción especializados como los publicados por R. S. Jeans.

3. VALORACIÓN ALCANCE DE LAS COTIZACIONES DE EQUIPOS Y DE CONSTRUCCIÓN QUE HAN SIDO OBTENIDAS.

3 A. Asegurarse que todos los costos "duros" y "blandos" han sido incluidos.

Pagos gubernamentales, o legales. Muchos proyectos requieren extensivo trabajo legal antes de hacer compromisos de compra de equipo y construcción de la planta.

Asimismo, para licencias de patentes y derechos de autor, licencias para

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

importación y exportación, transferencias de fondos, asuntos locales, requerimientos de regulaciones, acuerdos financieros, pagos a proveedores de servicios, agentes o representantes para la asistencia donde los aspectos de gobierno locales y extranjeros.

Costos de operación. La disponibilidad y costos de la materia prima dominan el desempeño de la operación de la planta.

Muchos proyectos serán considerados viables por la comunidad financiera solo si los contratos de largo plazo para proveer materiales están disponibles. Un ejemplo; es la compra de combustible y contratos de transportación.

El estudio de factibilidad debe contar con un plan adecuado de adquisición de combustible / almacenaje y disponibilidad de términos del contrato y precio. En el caso de no contar con contratos a largo plazo de compra de combustible, el estudio debe tener considerado en el proyecto la evaluación de un plan crítico para la financiación de combustible y alternativas de proyecto para la compra de materias primas.

Otros costos tienen que ser considerados, los cuales incluyen el mantenimiento, seguros, servicios de deuda, impuestos como derechos de autor, costos generales y administrativos, mercadotecnia, entrega y distribución.

Responsabilidad asignada y riesgo. Las actividades principales son asignadas a diferentes socios de la empresa. Por ejemplo; alguien puede ser responsable de la ingeniería, procuración y construcción (EPC), otro en el uso del aprovisionamiento de combustible, otro en el aprovisionamiento del agua, tratamiento y desechos, y otro en la operación y mantenimiento de la instalación.

Los documentos legales agrupan más responsabilidades, recompensas y penalizaciones. Son más complejos, con la participación de áreas legal y técnica hasta el estudio de factibilidad. Todas las responsabilidades clave están cubiertas

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

por contratos validos entre las partes del proyecto y los riesgos del proyecto son compartidos. La evaluación debe considerar las duras discrepancias entre los contratos, contratos reabiertos, contingencias y términos poco usuales.

4. EXAMINAR TODOS LOS ACUERDOS QUE DEFINAN LAS RESPONSABILIDADES PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA INSTALACIÓN (LOS VICIOS OCULTOS O AMBIGÜEDADES SON INACEPTABLES).

En muchos casos, las responsabilidades son obvias. Por ejemplo, un vendedor acreditado de bombas, acepta la obligación de proveer una unidad que cumpla con los requerimientos de flujo / presión / potencia y varios factores mecánicos especificados en las hojas de datos. Las penalizaciones por falla pueden ser negociadas, por supuesto sin exceder el costo cercano al precio del equipo.

Sin embargo, la situación es mucho mas complicada cuando la instalación será provista en EPC por el contratista. En la práctica el contratista EPC, acepta la responsabilidad del costo total instalado, la terminación de datos y desempeño del proceso como capacidad, pureza del producto, eficiencia, etc.

4 A. Examinar cualquier acuerdo de un borrador con una reselección del contratista EPC, o la lista de los mejores candidatos potenciales, cada uno con su apropiada experiencia y capacidades de unión.

Los términos de garantía, incluyendo las condiciones de pruebas, ajustes por pruebas a otras condiciones que las especificadas, periodos de reparación y penalizaciones, son temas de negociación.

El financiamiento requerirá casi siempre de garantías que cubran la construcción, los riesgos de la terminación y las pruebas de desempeño.

Estas garantías deberán especificarse en los documentos legales del contrato con el contratista EPC.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

Proyectos a largo plazo. Estos proyectos requieren de una evaluación cuidadosa de los términos con el contratista; para determinar la certidumbre y consistencia de los ingresos esperados. El estudio de factibilidad debe tener revisada la estructura del contrato para los focos de atención del proyecto como los que puedan limitar los ingresos por pagos futuros.

Contratos reabiertos. La situación que puede surgir es hacer este contrato impracticable para una o más partes. Por ejemplo, las nuevas regulaciones pueden imponer nuevos requerimientos o el costo del combustible puede convertirse en excesivo. Eventos desagradables como estos pueden ser previstos.

Presencia / ausencia de disponibilidad de escalación. Los contratos con mayores gastos e ingresos pagados a largo plazo normalmente se ajustan para la inflación. Evaluar la fórmula y datos para ser usados y valorar como coincidir los ingresos con el costo del combustible y de suministros.

Suministros de materia prima. La adaptabilidad económica de un proyecto, es particularmente sensible para los costos de suministro de combustibles.

La variación del costo de combustible se puede predecir, esta se ve afectada por eventos intencionales impuestos o causados como consecuencia de cambios en la legislación ambiental.

Esquema financiero de pagos. Es determinante para la subsistencia de la empresa políticas de pagos sanas.

Terminación de los suministros. Todo contrato realista puede ser determinado bajo una definición de las condiciones, con la definición de los suministros. ¿Qué tan razonable son estos suministros?, ¿las provisiones están solo de un lado o balanceadas correctamente entre ambas partes y si estas sobreviven a las obligaciones relativas del contrato de terminación?

Adicionalmente, el estudio debe tener considerado la calidad del crédito de la parte contratista y a cualquier asegurador del retorno del pago. ¿Estas partes

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

tienen la fuerza motivadora y financiera para continuar pagando durante toda la duración del contrato?

Competencia del mercado. Un estudio de factibilidad, particularmente donde algún retorno del proyecto o todos ellos no están soportados por contratos a largo plazo, por lo que se debe cuestionar estos tres puntos.

- ✓ ¿Que niveles soporta en volumen y precio en el mercado de su producto?
- ✓ ¿Como diferenciarán su producto de la competencia?
- ✓ ¿Cómo fue establecido el nivel del volumen y el precio en el estudio de factibilidad?

En respuesta a estas preguntas en el caso del proveedor del proyecto, el estudio de factibilidad debe considerar a profundidad los siguientes factores que impactan a la producción actual de la planta: eficiencia de la planta, costo marginal del producto, acceso o transporte, etc.

Una situación particular surge cuando una planta es puesta y operada en un país "X" pero el pago es hecho por una moneda "Y". Si las ventas son principalmente adentro de ese país, los ingresos serán en la moneda "X". Un muy serio problema es creado si se debe pagar en la moneda "Y". ¿Qué parte aceptara el riesgo de conversión de moneda?

4 B. Como tomar en cuenta la multitud de tipos de monedas (¿Quién esta en riesgo?)

Competencia. Bienes de productos comunes como son el combustible y la electricidad son generalmente consumibles; a pesar del deseo por los vendedores, no hay diferencias notables entre un proveedor y otro. La competencia exitosa se basa en las ventajas de los costos de producción y / o proveer servicios útiles.

Mucha información de mercado, como el tamaño, el crecimiento junto a los

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

diferentes segmentos está generalmente disponible. Detalles de competidores, como su identidad, tamaño, recursos e instalaciones están a la vista en reportes de agencias de seguros, agencias reguladoras de energía, estudios de precios, etc.

4 C. Asegurarse uno mismo de que la situación competitiva ha sido considerada adecuadamente.

Ingresos de subproductos. Una fuente común de ingresos por subproductos es la temperatura (vapor, agua con suficiente calor o frío) venderlos a las instalaciones adyacentes o a las mismas instalaciones en el caso de cogeneración. El estudio de factibilidad debe tener evaluada la calidad del crédito del comprador de esta energía, los contratos, la importancia estratégica de las instalaciones para mandar y recibir el vapor, el impacto en el proyecto de la terminación de venta de energía, por ejemplo ¿el proyecto tiene un comprador alternativo para el excedente de energía? ¿Pueden los servicios del proyecto con la deuda si los ingresos de excedentes de calor se pierden?

Las experiencias, son el manejo de otros subproductos; en el sector de energía, pueden ser problemáticos para aquellos responsables de preparar y evaluar el estudio de factibilidad. La producción de azufre y los segmentos del mercado presentan un buen ejemplo de consecuencias inesperadas. Hasta la mitad de los ochentas, muchos de los vendedores de azufre en Los Estados Unidos llegaron de las minas de Texas y de la costa del Golfo. Sin embargo, los productores de petróleo y gas llegaron a ser los mayores productores de los procesos de desulfuración. Ahora, el 90% del azufre elemental se obtiene como subproducto de esta operación; la ultima mina en Los Estados Unidos cerro en septiembre del 2000.

Esta situación ha elevado a la producción anual de azufre al 3%, mientras la demanda es de 2%. El suministro se incrementa debido a que el azufre de

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

petróleo crudo esta siendo procesado y el contenido en el diesel debe ser reducido a muy bajos niveles.

Las refinerías y toda la industria del azufre esta haciendo esfuerzos monumentales para idear usos para el exceso de azufre. Mientras tanto, su precio ha caído aproximadamente a cero y la reserva crece.

Esta experiencia crea escepticismo para financiar proyectos a largo plazo, en donde se depende de obtener ingresos por la venta de los subproductos.

4 D. El escepticismo acerca de suposiciones de precios actuales que un nuevo participante ofrece en el mercado (puede ser correcto, pero se debe tener una justificación suficiente).

El precio y volumen de la energía consumida relativa a los productos son afectadas por informes y acciones de gobiernos. Las reacciones del mercado ante anuncios de la OPEC tienen que ser bien estudiadas.

En el segmento de producción de combustible, la situación del gasohol es alentadora, el etanol mezclado con gasolina produce gasohol y puede ser obtenido del maíz, y por tanto puede incrementar el rendimiento de ingresos extra para los agricultores. Esto ha llevado a inspirar la política del mandato para usar como base el alcohol de maíz para producir el gasohol.

Sin embargo hay algunas controversias, que aparentemente son insignificantes, alguna justificación técnica puede ser económica y ambientalmente mala. El precio de la gasolina es un tema políticamente sensitivo, el autor espera que los requerimientos de legislación en cuanto al etanol de maíz disminuyan.

En el sector energético como en el caso de la legislación de California para la venta de automóviles incluyendo motores eléctricos, y el "green power".

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

4 E. *El escepticismo en los estudios de factibilidad que no consideran ayuda económica para los productos de uso por ley obligatorio.*

Proyecciones del desempeño económico. Aunque el desempeño económico es solo una de varias consideraciones de la viabilidad propuesta del proyecto, es uno de los puntos que son críticos.

Hay varias posibles medidas de desempeño, que generalmente envuelven cada costo extrapolado y los ingresos de años futuros con varios niveles de inflación y marcos de tiempo, se calcula el valor presente neto con varios costos de oportunidad. Además de usar mediciones comunes como la tasa interna de retorno (TIR) y el retorno de la inversión.

El tiempo de retorno casi no es usado cuando se consideran proyectos de largo plazo o tiempos moderados que tienen financiamientos complicados, temas como impuestos y el flujo de efectivo.

La aritmética para calcular estas medidas es trivial, y establecer un tiempo de vida realista es indispensable, con una inflación aceptablemente proyectada y sin la consideración del costo de oportunidad.

4 F. *Buscar el alcance que aporta la alta dirección (lo que los inversionistas y/o los prestamistas acostumbran).*

La responsabilidad implícitamente incluye juzgar el razonamiento de las consideraciones económicas, se consultan datos de fuentes históricas como de bancos de la reserva federal, o la oficina nacional de investigaciones económicas, el World Bank Group en los EUA, organizaciones de comercio y pronosticadores profesionales solo por mencionar algunos. Las preguntas para el estudio a considerar en la evaluación económica del proyecto son:

- ✓ ¿que tan bien soportadas están los costos de los artículos de línea y los ingresos por datos de una tercera parte como de contratos de proyectos,

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

cotizaciones de una tercera parte, ofertantes o prestadores de servicios?

- ✓ ¿Cuáles son las suposiciones clave en los pronósticos del proyecto comparados con otros proyectos parecidos?
- ✓ ¿cuan consistentes son las suposiciones clave aplicadas?
- ✓ ¿cuan conservadores o agresivos son los pronósticos?
- ✓ ¿hay un costo significativo o contingencia omitido?

4 G. Verificar que las principales suposiciones económicas estén respaldadas por los contratos de los proyectos o estén soportados por datos válidos.

La compañía puede ver las bases de las proyecciones económicas como atractivas mientras otros datos pueden ser vistos como inadecuados. Por lo tanto, se espera que los resultados sean visibles en un análisis de sensibilidad.

Preparación del análisis de sensibilidad. Los valores iniciales de los costos e ingresos usados en el estudio de factibilidad están basados en la exactitud inicial y en información incompleta. Además, es claro que los costos y precios cambian en el tiempo hasta el punto en que no son lo suficientemente predecibles, pero debe hacerse predicciones aunque tengan incertidumbre.

Un estudio de factibilidad, utiliza el mejor de los estimados de muchos conceptos, sin embargo relativamente pocos de estos, pero se tiene un mejor resultado concluido. Un ejemplo es el costo de consumibles como los lubricantes de maquinaria, las variaciones simplemente nunca tendrán un impacto en la decisión si se procede o no con el proyecto propuesto. Por el contrario, una pequeña diferencia en porcentaje del precio del producto, el rendimiento del producto o el consumo de la utilidad pueden cambiar completamente la factibilidad económica.

4 H. Enfocarse en los asuntos importantes (es poco útil, presentar los

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

factores de sensibilidad que no tienen impacto en conclusión).

Un análisis de sensibilidad bien hecho requiere de la comprensión de un mundo real relacionado entre sus factores. Una persona experimentada en estudios de factibilidad es confundida frecuentemente al ver graficas de retorno de inversión en donde todas las variables se mantienen constantes, exceptuando algunas, por ejemplo; el costo de las unidades de combustible. Esta aproximación muy simplista ignora que el costo del combustible tiende a crecer, entonces también aquellas muchas materias primas como hidrocarburos o electricidad que se mantienen relacionadas a ese precio.

Es importante que todas las variables mantenidas como constantes, se aproximen a la realidad sin pertenecer a esta en algún punto del estudio propuesto del proyecto que puede cambiar en el tiempo para reflejar una optimización diferente, y en otro análisis del mismo proceso puede resultar totalmente diferente para otras variables y resultar ser el adecuado.

Es probable que cada variable no sea igual para todos los posibles valores, varias técnicas estadísticas como la simulación de Monte Carlo se están usando más regularmente. Algunos detalles diferencian a los distintos programas, pero esencialmente se asigna un peso relativo a cada posible valor en cada variable. Un simulador selecciona al azar valores de cada cosa, teniendo mayor probabilidad de seleccionar los de mayor peso y calcular el resultado de la combinación.

Este proceso se repite cientos de veces, conduciendo una distribución de frecuencias de los posibles escenarios.

Para esto se pueden hacer las siguientes preguntas:

- ✓ ¿Cuál es el proyecto más probable en cuanto a TIR?
- ✓ ¿Cuál es la probabilidad que el proyecto no produzca beneficios?
- ✓ ¿Cuál es la probabilidad de que la TIR del proyecto no rebase un cierto

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

porcentaje?

Esta técnica, una vez usada solo para proyectos de \$100 millones de dólares o mas, esta siendo mas usada para el análisis de sensibilidad de proyectos muchos mas pequeños. Es ahora práctico para proyectos de \$5 millones, y son de mucha ayuda si se usa apropiadamente.

4 I. Se examina la calificación de la gente que involucra al análisis de sensibilidad, y los valores que fueron usados.

Los factores no económicos siempre suponen riesgos. En nuestro dinámico mundo globalizado, todos los proyectos enfrentan riesgos que son difíciles de prever (ocasionalmente fáciles de prever pero difíciles de aceptar). Ciertas variaciones de productos, como son el azufre de alta calidad, el diesel o la gasolina con plomo, se han convertido legalmente en obsoletas.

Nuevas regulaciones e interpretaciones de las regulaciones ambientales conllevan cierto riesgo, por ejemplo; el departamento de conservación ambiental del estado de Nueva York bajo recientemente los niveles permitidos de emisiones para los NOx, los operadores deben ahora decidir como llegar a ese nivel en los requerimientos ambientales. Entre las posibilidades se incluyen el cambio de combustible líquido a gas, limitar las horas de operación, la instalación de sistemas de reducción de contaminantes o cerrar la planta.

Esta acción reguladora fue predicha por algunos en el área desde hace dos o tres años, pero no pudo haber tenido una prevención razonable cuando las instalaciones eran financiadas e instaladas hace años en el inicio.

Otros riesgos que nos preocupan son la imposición del impuesto del carbón y las limitaciones de las emisiones de mercurio. Estos mandatos son difíciles de cumplir.

4 J. Discutir los posibles nuevos requerimientos que puedan afectar la

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

producción o la operación de la instalación propuesta.

Los proyectos fuera de los Estados Unidos enfrentan riesgos únicos como las demandas por renegociaciones y la absoluta expropiación. Es importante considerar la historia y el contexto histórico del país anfitrión. Desafortunadamente, revoluciones y actividad guerrillera son riesgos en muchos países que necesitan urgentemente de inversión en su sector energético.

4 K. Caminos en donde el riesgo de invertir en regiones potencialmente inestables o países que están siendo mitigados económicamente

Calificar al estudio. Estudios de factibilidad, como en caso de los restaurantes, pueden ser calificados con cuatro casos: pobre, promedio, bien o excelente. Estas descripciones, con una apropiada elaboración, son en realidad lo que un director busca en la revisión.

Cuando se desarrolla una evaluación, los examinadores pueden determinar las fuerzas o debilidades del estudio. Se ha encontrado que si una revisión es apropiada, una aproximación útil es idear una agenda de metas.

Este sistema se ha aplicado para varias situaciones de negocios incluyendo la exploración de petróleo, desarrollo de campo y producción de escenarios. Estos están naturalmente basados en juicios de dirección con relativa importancia de los resultados exitosos para muchas categorías en requerimientos como; seguridad ambiental y otras licencias, mejorando los arrendamientos estipulados para los conceptos clave, evadiendo la obsolescencia de la tecnología y las regulaciones legales, etc.

Esta técnica es fácilmente adaptable para ayudar si un estudio de factibilidad (no el proyecto propuesto) es exitoso en el sentido que todos los factores apropiados hayan sido considerados, con una adecuada atención habiendo tenido en cuenta las áreas de mayor importancia. Esto se logra simplemente habiendo asignado

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

una meta a cada categoría mencionadas en el estudio de factibilidad, multiplicando estos por un factor de peso y sumándolos, o multiplicándolos, el producto produce un resultado final.

Al usar este método se puede ayudar a enfocar, las áreas que con un bajo peso en el resultado, requieren de un mayor esfuerzo para mejorar significativamente el estudio.

La retroalimentación de la revisión y los resultados de varios estudios, necesaria para desarrollar los factores de peso que serán utilizados; estos son ciertamente específicos de esta industria.

Claramente el valor de peso es refinado, pero nunca será subjetivo, o una medida de la validez de un estudio de factibilidad.

Si no concuerda la sensibilidad con lo que debería ser el resultado, entonces se deberán revisar los factores que se han estado usando, y los resultados esperados; construir una propia base de datos para los factores reales.

El mayor error es que los asuntos de mayor importancia hayan sido sobre estimados o no se hayan incluido adecuadamente.

¹ **Por H. W. Cooper**, Dynalytics Corp., Melville, New York, Y

L. A. Ebin, Hudson strategic Partners, Inc., New York, New York

Los proyectos de Hydrocarbon Processing son complejos técnicamente, usualmente de un gran capital y del lado difícil de regulaciones, contablemente, impuestos y asuntos políticos. Los reportes de los estudios de factibilidad para estos proyectos deben ser imparciales, para dar como resultado evaluaciones objetivas de un proyecto propuesto. O pueden contener solo buenos deseos sin contenido. La evaluación tiene que presentar las fuerzas y las debilidades en este documento.

III. EVALUACIÓN DE UN PROYECTO¹

1. ¿CÓMO SE EVALÚA UN PROYECTO?

Existen varios argumentos para decir que un proyecto puede ser viable o no, esta decisión la toma generalmente la dirección de una organización o el dueño del dinero, pero entonces que es lo que hace a esta decisión ser favorable o refutada.

Para esto, se ha debido hacer toda una serie de estudios y se conocerá si existe un mercado potencial y su tamaño, el lugar de localización del proyecto, y las dimensiones, las condiciones y restricciones del lugar, el proceso de producción con la tecnología mas adecuada, junto con los costos de la producción, y la inversión necesaria para su realización. No obstante, sabiendo que puede tener utilidades, no se sabe si el proyecto es económicamente rentable.

Es conocido que el valor del dinero a través del tiempo puede disminuir si no se toman acciones pertinentes (el dinero pierde su valor real con el paso del tiempo, a una tasa aproximadamente igual al nivel de la inflación vigente). Por lo tanto solo hay una opción, evaluar en función del tiempo.

2. MÉTODOS QUE TOMAN Y NO EN CUENTA EL TIEMPO PARA EL VALOR DEL DINERO

- A. Valor presente neto.
- B. Tasa interna de rendimiento.
- C. Periodo de recuperación
- D. Retorno de la inversión
- E. Otros métodos que no toman en cuenta el valor del dinero como una función del tiempo.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

2 A. *Valor presente neto.*

El valor presente neto es el valor que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial.

Como tenemos que sumar valores del mismo tipo de unidades o referencia, solo podríamos hacerlo llevando cada uno de los valores de flujo neto de efectivo a una misma referencia de tiempo, y es ahora. Para pasar una cantidad futura al presente, usamos la tasa de descuento (costo de oportunidad o de capital) llamada así porque descuenta el valor del dinero en el futuro a su valor equivalente en el presente, y a los flujos de efectivo traídos al presente se les llama flujos de descuento.

Ahora el costo de capital (tasa mínima aceptable de rendimiento) es igual a la suma del premio al riesgo mas la inflación mas el riesgo por la inflación, esto significa que se debe tener algún incentivo que sobrepase la inflación, de no ser así lo mejor que se podría hacer es invertir ese dinero en el banco a una tasa de interés que compense el limite de la inflación, el segundo termino es un premio por arriesgar ese dinero el cual estaría mas seguro en otro lugar como por ejemplo un banco. El premio por arriesgarse a hacer cualquier inversión depende específicamente de cada situación en particular, que tipo de inversión se haga y que otras oportunidades de invertir ese mismo dinero se tengan. Por ejemplo, para invertir en un banco no se corren muchos riesgos pero la tasa apenas alcanza para compensar la inflación si bien nos va, pero comparando esta inversión con la que podríamos hacer invirtiendo este mismo dinero en la bolsa de valores obtendríamos una ganancia superior por mucho aunque el riesgo seria perder dinero lejos de conservar su valor, ahora el punto medio seria una inversión en donde con el dinero se construya la infraestructura necesaria para producir algo en este caso tendríamos un riesgo diferente que no seria perder dinero sino mas bien ganar menos de lo esperado.

Cual seria este costo de capital o de oportunidad para el dueño del dinero.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

Digamos que este dinero puede ser utilizado para otra cosa, entonces el costo sería el costo de utilizar el dinero en una segunda mejor oportunidad. Que depende de quien es el dueño del dinero y cuales son sus oportunidades de inversión, estas oportunidades pueden ser tan diferentes entre diferentes tipos de entidades u organizaciones que no se pueden definir a la ligera y cada una de estas debe evaluar para si.

El valor presente neto debe evaluarse en un periodo de tiempo para un flujo neto de efectivo a un costo de oportunidad.

$$VPN = -P + \sum_{j=1}^N \frac{FNE_j}{(1+i)^j}, \text{ en donde;}$$

VPN es el valor presente neto.

FNE es el flujo neto de efectivo.

P es el valor de la inversión inicial.

I es el costo de oportunidad.

Para el método del valor presente neto se puede decir que;

- ✓ Es de fácil interpretación
- ✓ Supone una reinversión total de todas las ganancias anuales, lo cual no sucede en todas las inversiones
- ✓ Su valor depende del costo de capital aplicado (depende de cada ente en particular)
- ✓ Los criterios a evaluar son: si $VPN \geq 0$, se acepta la inversión, si no ($VPN < 0$) se rechaza.

2 B. Tasa interna de rendimiento.

Podemos ver su significado desde dos puntos de vista, el primero es la tasa de descuento que hace que el valor presente neto se iguale a cero y la segunda la

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial.

$$VPN = -P + \sum_{j=1}^N \frac{FNE_j}{(1+i)^j} = 0, \text{ ó } \sum_{j=1}^N \frac{FNE_j}{(1+i)^j} - P = 0, \text{ en donde se pretende calcular en}$$

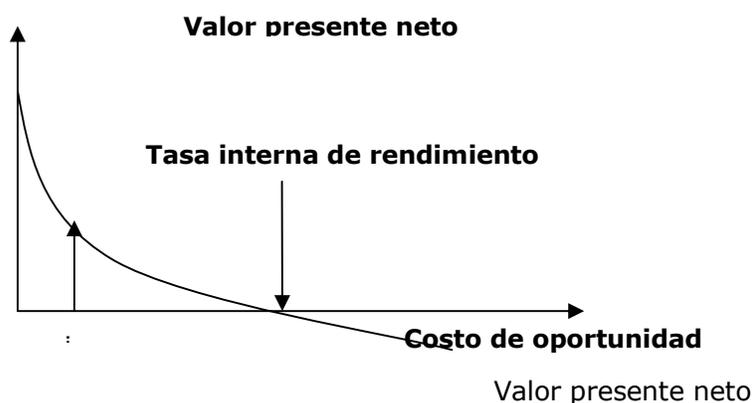
este caso i , como no es posible despejarse entonces normalmente se resolverá iterando.

El nombre de tasa interna de rendimiento esta basado en que el dinero que se gana año con año se reinvierte en su totalidad. Es decir que el dinero ganado cada año se reinvierte en su totalidad en la misma empresa.

El criterio de aceptación de la inversión seria si la TIR es mayor que el costo de oportunidad, entonces se acepta al tener un rendimiento mayor de lo mínimamente requerido.

Una de las desventajas de este método, es cuando se tienen varios años por ejemplo 5, entonces tendremos un polinomio de 5° grado con 5 soluciones o raíces con cambios de signo en algún año o sea que puede haber perdidas y luego ganancias, y además de que no todas las raíces tendrán significado lógico.

Es importante hacer notar que para estos dos tipos de ver el dinero en función del tiempo que el flujo neto de efectivo tampoco permanecerá en realidad igual para todos los años, y deberá ser calculado para cada uno de estos y así satisfacer la ecuación.



REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

2 C. *Periodo de recuperación*

El Método Periodo de Recuperación basa sus fundamentos en la cantidad de tiempo que debe utilizarse, para recuperar la inversión, sin tener en cuenta los intereses. Es decir, que si un proyecto tiene un costo total y por su implementación se espera obtener un ingreso futuro, en cuanto tiempo se recuperará la inversión inicial.

Al realizar o invertir en cualquier proyecto, lo primero que se espera es obtener un beneficio o unas utilidades, en segundo lugar, se busca que esas utilidades lleguen a manos del inversionista lo más rápido que sea posible, este tiempo es por supuesto determinado por los inversionistas, ya que no es lo mismo para unos, recibirlos en un corto, mediano o largo plazo, es por ello que dependiendo del tiempo es aceptado o rechazado.

En este método el $\text{Periodo de recuperación} = \frac{\text{Inversión}}{\sum \text{Flujo de efectivo}}$, para simplificar se

toman los flujos anuales durante un periodo prolongado de tiempo digamos 10 años, como si fueran iguales esto lo tratan de justificar diciendo que es incierta la ganancia obtenida en el futuro y es un aproximado además de no tomar en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, para calcularlo con flujos desiguales simplemente suman los flujos de efectivo año tras año y en donde la inversión sea igual o menor a el acumulado entonces dicen que en ese año se recupera la inversión, para ajustar las décimas se usa la regla de tres.

2 D. *Retorno de la inversión*

Es una comparación del dinero ganado o perdido respecto al dinero invertido para la inversión. El monto del dinero ganado o perdido puede referirse como intereses, beneficios, ganancias, ingresos o pérdidas. El dinero invertido puede referirse a los activos, capital, o los costos básicos de la inversión.

Este retorno puede ser de una inversión pasada o actual, o de una inversión

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

futura, y se da el valor en porcentaje o fracción decimal.

Este valor no indica que tanto se ha mantenido, y es más bien una indicación anual o una indicación anualizada de retorno, y esta mas acoplada a los reportes fiscales anuales o periódicos.

Se usa para comparar retornos de inversión donde el dinero Ganado o perdido o el dinero invertido no es fácil de comparar utilizando la fracción monetaria utilizada comúnmente. Por ejemplo si por cada \$10,000 de inversión, se gana \$1,500 de intereses y otros \$1,000 que ganan \$200 genera más el primero pero el \$1,000 regresa más riqueza en porcentaje.

$$\$1,500/\$10,000=15\%$$

$$\$200/\$1,000=20\%$$

En términos matemáticos se define como a continuación:

$$\text{Retorno} = \frac{V_f - V_i}{V_i} = \frac{V_f}{V_i} - 1$$

En donde V_i es el valor de la inversión

Y V_f es el valor final

Y el retorno tiene estas características;

Cuanto el retorno es = 100%, el valor final es el doble que el inicial.

Cuando es mayor que cero entonces la inversión es rentable.

Cuando es menor que cero entonces la inversión resulto en perdida.

Si es -100% entonces la inversión no se puede recuperar.

2 E. Otros métodos que no toman en cuenta el valor del dinero como una función del tiempo.

Estos métodos más bien evalúan la actividad financiera de una institución o una empresa de un proyecto, pero no su rentabilidad, esta actividad financiera es la

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

clave para el éxito de una empresa, un buen análisis financiero detecta las oportunidades y debilidades de un negocio.

Los datos para este análisis provienen de la hoja del balance general que no toma en cuenta el valor del dinero a través del tiempo por que la información suministrada es de un solo punto en el tiempo, como el fin de año.

Existen cuatro tipos básicos de razones financieras, esta información puede ser útil para entidades externas o internas a la empresa, como un banco si quiere conocer si la empresa tiene suficiente liquidez para prestarle dinero.

2 E i) Razones de liquidez

Miden la capacidad de la empresa para cumplir con sus obligaciones a corto plazo

✓ Tasa de circulante = $\text{Activo circulante} / \text{Pasivo circulante}$.

Los activos circulantes incluyen el efectivo, acciones vendibles, cuentas por cobrar e inventarios; los pasivos circulantes incluyen las cuentas por pagar, notas por pagar a corto plazo, vencimientos a corto plazo de deudas a largo plazo, así como impuestos y salarios retenidos.

La tasa circulante es la más empleada para medir la solvencia a corto plazo, ya que se convierten en efectivo a corto plazo.

✓ Prueba del ácido = $(\text{Activo circulante} - \text{Inventario}) / \text{Pasivo circulante}$

Esto se hace así porque los inventarios son los activos menos líquidos.

Esta razón mide la capacidad de la empresa para pagar las obligaciones a corto plazo sin recurrir a la venta de inventarios.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

Se considera que uno es un buen valor para la prueba del ácido.

2 E ii) Tasa de apalancamiento

Miden el grado en que la empresa se ha financiado por medio de la deuda.

✓ Tasa de deuda = deuda total / activo total

La razón de la deuda total a activo total, también se llama tasa de deuda y mide el porcentaje total de fondos provenientes de instituciones de crédito. La deuda incluye los pasivos circulantes.

Un valor aceptable de esta tasa es de 33%, ya que los acreedores difícilmente prestan a una empresa muy endeudada por el riesgo que corren de no recuperar su dinero.

En México la tasa de deuda puede ser alta para el gobierno, a través de una institución de crédito, que hace el préstamo, y que se asocia con acciones preferentes a la empresa.

✓ Número de veces que se gana el interés = ingreso bruto / cargos de interés

Se obtiene dividiendo las ganancias antes del pago de interés e impuestos.

Mide el grado en que pueden disminuir las ganancias sin provocar un problema financiero a la empresa por no poder alcanzar o cubrir los gastos anuales de interés.

Un valor aceptable de este es 8.0 veces.

2 E iii) Tasa de actividad

Este tipo de tasas no se puede aplicar en la evaluación de un proyecto, ya que,

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

como su nombre lo indica, mide la efectividad de la actividad empresarial y cuando se realiza el estudio no existe tal actividad. A pesar de esto, y aunque no se calculen, se pueden dar las pautas a seguir. La primera tasa es rotación de inventarios, y se obtiene dividiendo las ventas sobre los inventarios, ambas expresadas en pesos. El valor comúnmente aceptado de esta tasa es de 9. Un problema en el cálculo de esta tasa es el método de evaluación de los inventarios. El segundo problema es que las ventas están calculadas sobre un año completo y los inventarios están tomados como un punto en el mismo tiempo

- ✓ Rotación de inventarios = ventas / inventarios
- ✓ PPR = cuentas por cobrar / ventas por día = cuentas por cobrar / ventas anuales entre 365

El periodo promedio de recolección, es la longitud promedio de tiempo que la empresa después de hacer una venta antes de recibir el pago en efectivo.

Un valor aceptado para esta tasa es 45 días.

- ✓ Rotación de activos totales = ventas anuales / activos totales

Esta tasa mide la actividad final de la rotación de todos los activos de la empresa.

Un valor aceptado para esta tasa es de 2.0

2 E iv) Tasas de rentabilidad

Es el resultado neto de un gran número de políticas y decisiones. Las tasas de este tipo nos muestran que tanto efectivo se administra en la empresa

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

- ✓ Tasa de margen de beneficio = utilidad neta después de pagar impuestos / ventas totales anuales

La tasa de beneficio sobre ventas, se calcula dividiendo el ingreso neto después de impuestos sobre las ventas.

Tanto el ingreso neto como las ventas, son corrientes de flujo de efectivo a lo largo de un periodo de un año y aquí está implícita la suposición de que ambas se dan en un mismo momento.

Como la división se efectúa en ese momento y no hay translación de flujos a otros periodos de tiempo, no es necesario considerar tasas de interés.

Un valor medio esta entre 5 % y 10 %.

Rendimientos sobre activos totales, se obtienen dividiendo la utilidad neta libre de impuestos, entre los activos totales. Este cálculo es uno de los más controvertidos. Se pregunta qué valor se dará a los activos para que pueda ser válida la división con una cantidad de dinero que se da en el futuro, como en la utilidad. Toda la información existente no menciona que deba considerarse una tasa de interés para obtener la cantidad equivalente de cualquiera de las cantidades y dividir las en forma válida.

Tasa de rendimiento sobre el valor neto de la empresa, mide el rendimiento sobre la inversión de los accionistas, llamada valor neto o capital. Tiene exactamente la misma desventaja que la tasa anterior, porque el único valor que se le puede dar al capital es el que tiene en términos corrientes o valor de uso de la moneda; sin embargo, este valor se suma algebraicamente al de los años anteriores y se pierde el valor real de la inversión de los accionistas.

Se puede decir que mientras no deba tomarse en cuenta una tasa de interés, es útil y válido usar las razones financieras.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

Para medir el rendimiento sobre la inversión se sugiere no utilizar este tipo de métodos y, en cambio, recurrir a los que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo.

3. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Es el procedimiento por el cual se puede determinar cuánto se afecta (o que tan sensible resulta) la TIR ante cambios en determinadas variables del proyecto.

El proyecto tiene una gran cantidad de variables, como son los costos totales, divididos como se muestra en un estado de resultados, ingresos, volumen de producción, tasa y cantidad de financiamiento, etc. Este análisis no está enfocado a cambiar cada una de estas variables para observar su efecto sobre la TIR. Incluso, hay variables que al modificarse, automáticamente afectan a las demás o su cambio puede ser compensado de inmediato. Por ejemplo, no sería un buen análisis el modificar el precio de la materia prima y ver su efecto sobre la TIR, ni alterar alguno de los costos de producción, administración o ventas en forma aislada para observar ese cambio. Cotidianamente se informa que el precio de determinado artículo ha subido como consecuencia de que lo hizo el precio de un determinado insumo (mano de obra, materias primas, combustible, etc.). El productor compensa de inmediato ese aumento en sus costos aumentando, a su vez, el precio de venta de sus productos, para mantener el margen de utilidad acostumbrado. No será útil, por ejemplo, conocer cuánto se afecta la TIR si la principal materia prima del producto aumenta de 5 a 50%. Si no se tiene financiamiento, se puede evaluar con los flujos de efectivo como constantes (inflación de cero) lo que haría innecesario considerar variaciones sobre cualquier costo y las estimaciones anuales. En algunos países emergentes, se recomienda tomar a la inflación como un promedio y no tomar aumentos de varios de los insumos.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

Por lo tanto sería inútil hacer un análisis sobre insumos individuales, ya que los aumentos de precios nunca se dan aislados, al fin del año el aumento siempre es general y no único.

Si se desea hacer un análisis de los efectos inflacionarios sobre la TIR, considérense promedios de inflación anuales y aplicados sobre todos los insumos, excepto sobre la mano de obra directa, cuyo aumento es mucho menor que el índice inflacionario anual. Sin embargo, un proyecto será aceptado considerando inflación cero (o FNE constante) o efectos inflacionarios (con FNE sobre inflados) si se sabe interpretar directamente el resultado. En lo que se refiere al porcentaje que se aplicará a los flujos inflados, este se calculará con base en el cambio más probable que tenga la inflación, y no sobre una gama de porcentajes que de nada servirían en este análisis.

A pesar de esto, hay variables que están fuera de control del empresario, y sobre ellas sí es necesario practicar un análisis. La primera de estas variables es el volumen de producción que afectaría directamente los ingresos. No se habla del precio del producto, que sí depende del empresario y puede compensar de inmediato cualquier aumento en los costos, con sólo aumentar el precio de venta, siempre y cuando se trata de productos de precio no controlado por el gobierno.

Los pronósticos de venta pueden ser calculados ajustando una serie de datos históricos, obteniendo una ecuación que permite pronosticar cuál será el futuro volumen de ventas. En un estudio de mercado, el análisis puede hacerse con varias variables, y encontrando en alguna de ellas pudiendo ser el caso el PIB, con una mayor correlación en el ajuste, tenemos mejores posibilidades de correlacionar y extrapolar la variable que es de mayor interés para nuestra evaluación de un proyecto.

Sin embargo, el hecho de hacer este pronóstico no implica necesariamente que así vaya a ser. Supóngase que se deteriora aún más la situación del país y se

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

hunde en un decaimiento económico. Esto haría que bajara muchísimo la actividad industrial, que el PIB pronosticado no se diera y que el producto objeto de estudio en el caso presentado, que son estructuras metálicas, no se vendiera en el volumen esperado, pues es un producto netamente de consumo industrial.

El análisis estaría encaminado a determinar cuál sería el volumen mínimo de ventas que debería tener la empresa para ser económicamente rentable.

Otro factor que queda fuera del control del empresario es el nivel de financiamiento y la tasa de interés de éste, que afecta a los FNE y a la TIR. De este modo sería interesante observar las variaciones en la TIR ante variaciones dadas del nivel y la tasa de financiamiento.

Ambas situaciones, cambio de nivel de ventas e influencia del financiamiento sobre la TIR, son objeto de un análisis de sensibilidad en el caso práctico que se presenta al final de este documento.

Este análisis nos dirá que situaciones y como afecta al resultado de la evaluación más no cual es el impacto real que pudiera afectarnos, este se analiza en las siguientes paginas en la administración del riesgo.

¹ Baca Urbina, Gabriel.

Evaluación de proyectos. 3ª edición,

McGraw Hill, 1997

IV. ANÁLISIS Y ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO¹

1. EL RIESGO Y SU ADMINISTRACIÓN

1 A. *Plan de contingencias*

1 A i) *Significados de riesgo*

El termino riesgo ha tenido una variedad de significados en el sector de negocios y en la vida diaria. En un nivel muy general, el riesgo es usado para describir una situación donde existe la incertidumbre acerca de que resultados tendremos. La vida es obviamente muy riesgosa. Aún así el término futuro es casi siempre altamente incierto. En probabilidad y estadística, administración financiera, y la dirección de inversiones, el riesgo es muy usado en un sentido mas especifico para indicar la posible variación de resultados cerca de un valor esperado. El riesgo puede referirse a las perdidas esperadas asociadas con una situación.

El riesgo tiene dos significados	Se tiene un riesgo mas grande que otro si este tiene mayor:	A. Perdida esperada
		B. Incertidumbre (variabilidad alrededor de la perdida esperada)

Perdidas indirectas	Perdida de ganancias normales	(flujo neto de efectivo)
	Gastos extra de operación	
	Alto costo de financiamiento e inversiones adelantadas	
	Costos de bancarrota	(gastos legales)

1 A ii) Contingencias

Para conocer las contingencias es necesario hacer una revisión de aquello que creamos pueda alterar el curso del proyecto. Esto depende de la experiencia y del conocimiento que se tenga en general ya que muchas veces no contamos con estadísticas para valorar que riesgos se corren por tal o cual actividad o suceso, una vez hecha la lista de posibles riesgos es muy importante evaluar las implicaciones y el grado de afectación o pérdidas en cuanto a costos de cada una de estos posibles eventos.

Algunas veces no se sabe que puede ocurrir y otras si, de saberse se tomaran las acciones pertinentes para que no ocurra o para disminuir su impacto y para esto se evalúa el impacto que puede ser en calidad, alcance, tiempo o costos principalmente, mientras mayor sean los impactos, entonces mayor debe ser su importancia y su prevención o en ultimo de los casos su corrección, de no poder ser prevenidos, en caso de desconocer que puede ocurrir, entonces es muy importante evaluar, esas partes que sean mas vulnerables y de mayor importancia y buscar posibles fallas o debilidades.

Una vez que se tienen todos los puntos, se evalúan los factores de predisposición al riesgo, estos deberían de ser estadísticos o de bases sólidas que arrojen resultados apegados a la realidad. Los cuales pueden provenir de entidades dedicadas a evaluar estos factores de riesgo o de bases de datos propios.

Con estos factores y el valor monetario de la contingencia ya solucionada de cada suceso se evalúan multiplicándose, si este factor es una probabilidad, entonces nos dará como resultado una especie de promedio ponderado, en unidades de costos, al hacer la suma de todos los eventos de esta manera, para todas las contingencias.

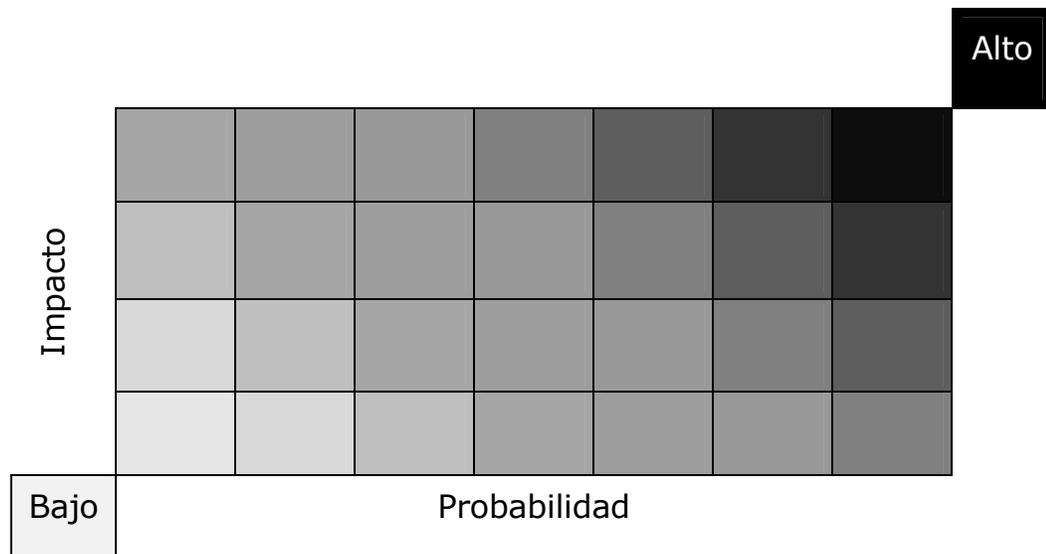
REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

$$C(\text{Contingencias}) = \sum f_i \times C(\$)_i$$

En una evaluación solo se toman las contingencias del proyecto a evaluar y no las actividades desarrolladas antes del arranque ni de los riesgos provenientes de quien lo realice o evalué.

Si es necesario se puede hacer una tabla de prioridades, esto para enfocarnos en las contingencias de mayor impacto y de mayor importancia o costo.

Se puede hacer una tabla o grafica de esta lista poniendo en el eje de las ordenadas la probabilidad de ocurrencia y en el eje de las abscisas el impacto, así clasificaremos los de mayor impacto e importancia y los separaremos de los de baja consecuencia.



De esta tabla podemos si es necesario enfocarnos solo en los cuadros más importantes que son los de la esquina superior derecha.

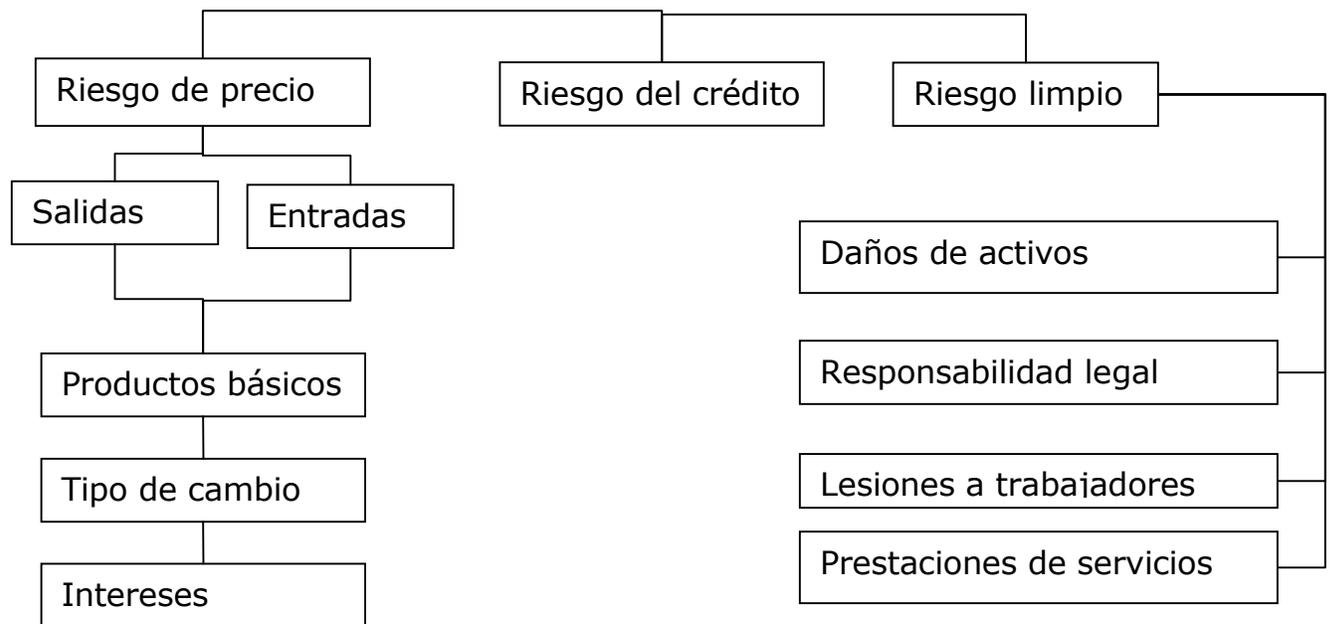
Una vez, identificados los riesgos peligrosos, se pueden hacer varias cosas con ellos; hacer las correcciones suficientes para evitarlos, retenerlos, reducirlos, transferirlos o asumir las consecuencias.

Solo entonces pueden ser evaluados de acuerdo a su importancia con las consideraciones planeadas en este punto.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

1 A iii) Riesgo en los negocios

El manejo de este riesgo está vinculado con reducciones posibles en el valor del negocio. El valor del negocio está reflejado en el valor de las acciones comunes de la firma, que depende fundamentalmente del tamaño esperado, ritmo, y el riesgo (variabilidad) asociada con el futuro flujo de efectivo de la firma (efectivo que entra menos el que sale). Cambios inesperados del flujo de efectivo en el futuro esperado son una mayor fuente de fluctuación en el valor del negocio. En particular, reducciones inesperadas en el flujo de efectivo o incrementos en el efectivo saliente puede significar reducciones en el valor del negocio. El mayor riesgo del negocio es el precio del riesgo, el riesgo del crédito y el riesgo limpio al hacer crecer la variación en el flujo de efectivo y el valor del negocio,



Tipos de riesgo

1 A iv) Riesgo del precio

Se refiere a la incertidumbre sobre la magnitud del flujo de efectivo por los

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

posibles cambios en precios de las entradas y salidas. El riesgo del precio para la producción se refiere a los cambios de precios que una firma puede demandar para sus bienes y servicios. Los riesgos de precios para las entradas se refieren a que el cambio del riesgo en precios que una firma debe pagar para laborar, materiales, y otras entradas para el proceso productivo. El análisis del riesgo del precio relacionado con las ventas y producción de los productos y servicios existentes o futuros tiene un rol central en la planeación estratégica.

Tres tipos específicos del riesgo del precio son: bienes de consumo básicos, tipo de cambio, y los intereses a pagar. Los riesgos de bienes básicos crecen en fluctuaciones de los precios de bienes básicos como son carbón, gasolina, gas, y electricidad, que son entradas para algunas firmas y productos terminados para otras empresas. Dada la actividad de la globalización de la economía, los precios de productos y consumos para muchas firmas son afectadas por fluctuaciones en el tipo de cambio extranjero. Por ejemplo, incrementos en el interés puede afectar los ingresos alterando los dos términos del crédito permitido y la velocidad con la cual los clientes pagaran por la compra de productos sobre el crédito. Los cambios en la tasa de interés pueden afectar los costos de la firma tomando prestados fondos para el financiamiento de la operación.

1 A v) Riesgo del crédito

Este riesgo, el que los clientes de una firma y las partes que han prestado el dinero, pueden retardar o fallar en la promesa de pago. Muchas firmas enfrentan riesgos de crédito de las cuentas aún no cobradas. La exposición del riesgo del crédito es particularmente grande para instituciones financieras, como los bancos comerciales, que rutinariamente hacen prestamos que son sujetos de riesgo por defecto por parte del tomador del crédito cuando una firma toma un préstamo, ellos en cambio exponen a los prestamistas a riesgos de crédito, por

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

ejemplo, el riesgo que la firma por defecto tomo al prometer su pago. Como consecuencia, se adquiere una exposición de parte de los dueños de la firma a el riesgo de que la firma sea incapaz de pagar sus deudas y así se vean forzados a la bancarrota, y la firma generalmente tendrá que pagar mas que el dinero prestado como incremento del riesgo del crédito.

1 A vi) Riesgo limpio

La función del manejo de este riesgo en corporaciones medianas a grandes, se ha enfocado tradicionalmente en el manejo de lo que es conocido como riesgo limpio o común. Los principales tipos de riesgo que afectan a los negocios incluyen.

- 10.- El riesgo de la reducción en el valor de los activos de la compañía por daño físico, robo, y expropiación (por ejemplo, incautación de activos por gobiernos extranjeros).
- 20.- El riesgo de responsabilidad legal por daños de los clientes, proveedores, accionistas, entre otros.
- 30.- El riesgo asociado con el pago por lesiones de trabajadores sobre las leyes de compensación y riesgos de responsabilidad legal por heridas o daños a los empleados que no incluye la ley de compensaciones.
- 40.- El riesgo de muerte, enfermedad, y discapacidad de empleados (y algunas veces familiares) los cuales las empresas han acordado pagar bajo el plan de protección al empleado, incluyendo obligaciones a empleados bajo

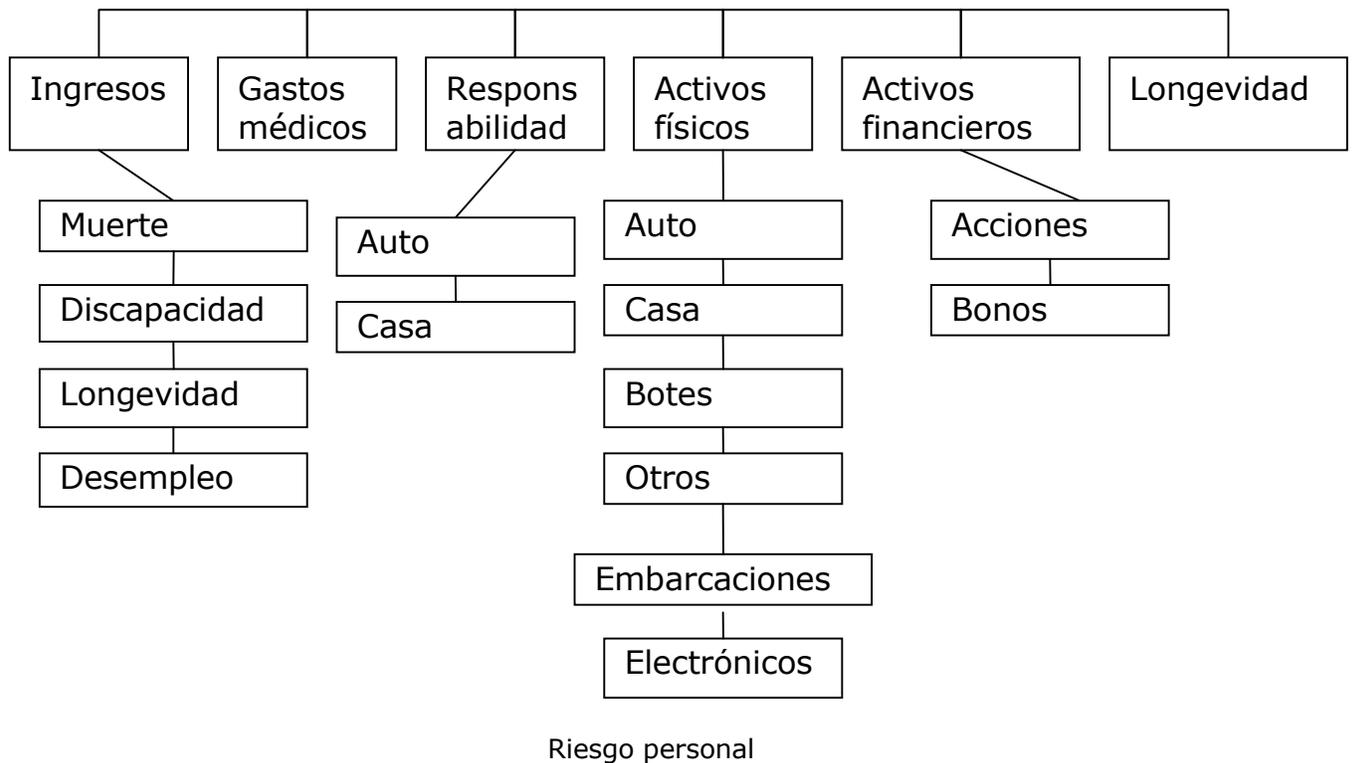
REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

pensión y otros planes de ahorro.

1 A vii) Riesgo personal

El riesgo que enfrentan los individuos y las familias puede ser clasificado en una variedad de formas. Se clasifica en seis categorías; riesgos por ingresos, gastos médicos, responsabilidad legal, activos físicos, activos financieros, y longevidad. Los ingresos se refieren a la fluctuación potencial en los ingresos de una familia, que puede resultar de la disminución en el valor de la productividad de las entradas de ingresos por muerte, discapacidad, edad, o cambio de tecnología. Los gastos de una familia son inciertos. Los costos del cuidado de la salud y la responsabilidad, pueden causar gastos inesperados fuertes. Una familia también encara el riesgo de una pérdida en el valor de los activos físicos que les pertenecen. Autos, casas, botes, y computadoras pueden ser pérdidas, robadas, o dañadas. Los valores de los activos financieros también están sujetos a fluctuaciones por cambios en la inflación y en los valores reales de bonos y acciones. Finalmente, los riesgos de la longevidad se refieren a la posibilidad que la gente se retire sobreviviendo a sus recursos financieros. Algunas veces los individuos obtienen advertencias acerca del manejo de los riesgos personales de profesionales, como agentes de seguros, contadores, abogados y planificadores financieros.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO



1 B. El proceso de administrar el riesgo

A pesar del tipo de riesgo a considerar, el proceso de la administración del riesgo contiene varios pasos clave:

- 1º.- Identificación de todos los riesgos significantes.
- 2º.- Evaluación de la frecuencia potencial y magnitud de pérdidas.
- 3º.- Desarrollo y selección de métodos para el manejo de los riesgos.
- 4º.- Selección de los métodos e implementación del manejo del riesgo.
- 5º.- Monitoreo del desempeño y adecuación del método

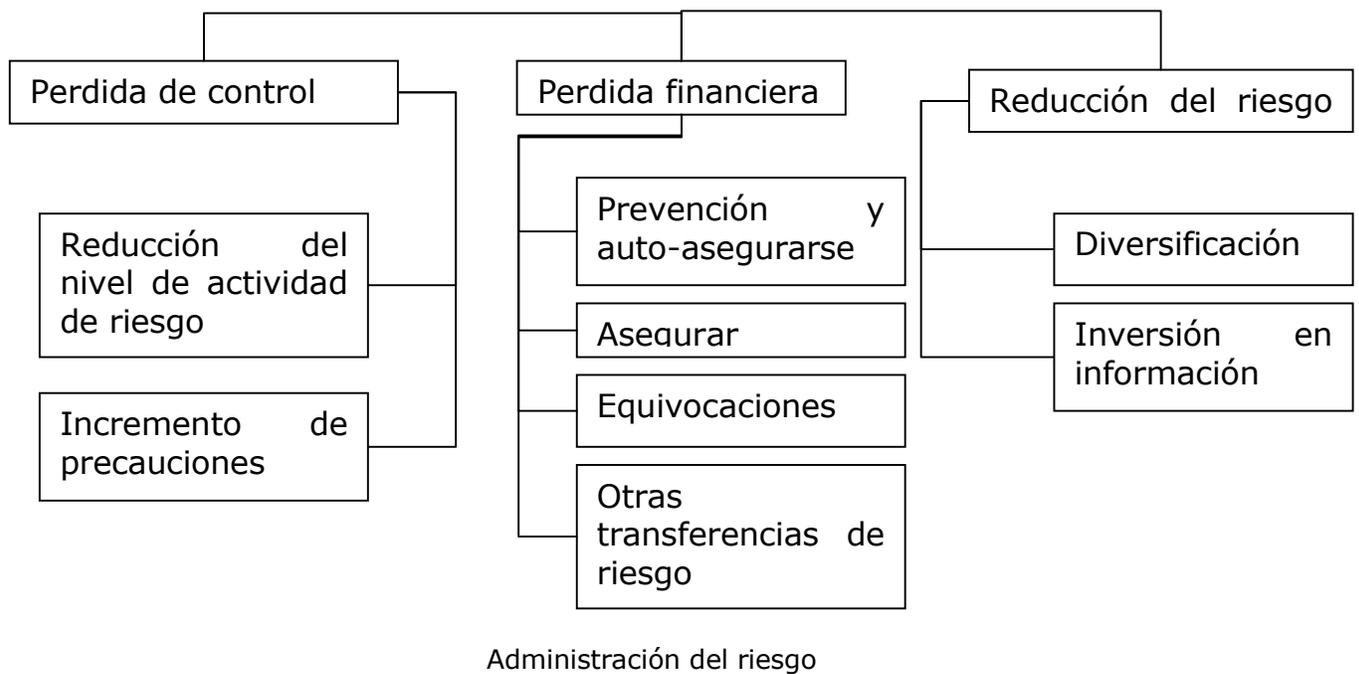
REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

del manejo del riesgo y estrategias sobre las bases tomadas.

El mismo contexto general aplica al manejo del riesgo para los negocios e individuos.

Los métodos del manejo del riesgo pueden ser generalmente clasificados como la pérdida del control, pérdida financiera, y la reducción interna del riesgo. La pérdida de control y la reducción interna de riesgo comúnmente involucran decisiones para invertir recursos para reducir pérdidas esperadas. Estas son conceptualmente equivalentes a otras decisiones de inversión, como las decisiones de una firma para comprar una nueva planta o una decisión individual para comprar una computadora. Las decisiones de pérdidas financieras se refieren a las decisiones acerca de cómo pagar por pérdidas si estas suceden.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO



1 B ii) Pérdida de control

Acciones que reducen el costo esperado de las pérdidas reduciendo la frecuencia de las pérdidas y/o la severidad o tamaño de las pérdidas que ocurren. También algunas veces conocido como control de riesgo. Las acciones que primeramente afecta la frecuencia de las pérdidas son comúnmente llamadas métodos de prevención de pérdidas.

1 B iii) Pérdidas financieras

Los métodos usados para obtener fondos para pagar por o para compensar las pérdidas que ocurran, algunas veces llamadas como riesgo financiero.

1 B iv) Reducción de riesgo interno

Además de los métodos de pérdida financiera que permiten a los negocios o

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

individuos reducir el riesgo transfiriendo este a otra entidad, los negocios pueden reducir el riesgo internamente.

Existen dos maneras principales de reducción del riesgo interno: la diversificación, y la inversión en la información.

La primera reduce el riesgo diversificando sus actividades. Los individuos también rutinariamente diversifican riesgos invirtiendo sus ahorros en muchas diferentes acciones. La habilidad de los accionistas de reducir riesgos a través de portafolios de inversión es un factor importante que afecta las decisiones de las firmas del aseguramiento y prevención.

El segundo método para reducir el riesgo internamente es invertir en información para obtener Mejores pronósticos de pérdidas esperadas. La inversión en la información puede producir estimados mas exactos o pronósticos de los flujos de efectivo, sin embargo esta aún presente la variabilidad de la reducción del flujo de efectivo alrededor del valor predicho.

1 C. Análisis de riesgo

El riesgo, es importante que se conozca como una medida cuantificada al realizar una inversión, no solo es necesario cuantificar sino tener una previsión de las cosas que puedan salir de control o de la variación prevista en cada uno de las suposiciones importantes que se hacen a la hora de la evaluación de un proyecto.

Tener este análisis, puede prevenir en cierta medida el desastre financiero a la hora de la construcción del proyecto o cuando ya este en operación.

Uno de los objetivos principales es perseguir la certidumbre de que tan correctos están hechos los pronósticos y la metodología propuesta bajo circunstancias económicas cambiantes.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

1 C i) El riesgo

Todas las técnicas que utilizan conceptos probabilísticos suponen que los valores asignados a las probabilidades ya están dados o que se pueden asignar con cierta facilidad.

La probabilidad de que ocurra un evento puede expresarse por medio de un número que representa la probabilidad de ocurrencia, la cual se puede determinar analizando toda la evidencia disponible relacionada con la ocurrencia del evento. De esta manera, la probabilidad puede conceptualizarse como un estado de la mente, porque representa la creencia en la posibilidad subjetiva y a pesar de esto, la probabilidad es parte integral de la toma de decisiones económicas.

Una de sus aplicaciones mas sencillas es la de calcular un valor monetario esperado. Se utiliza mucho cuando se pretende introducir un nuevo producto al mercado. Para ello se hace un estudio de factibilidad y se calculan los flujos netos de efectivo para tres posibles eventos futuros que son: un aumento en la demanda, que la demanda se mantenga igual y la disminución de la demanda.

El valor monetario esperado es $(\mu) = E [x]$ donde:

$$\mu = P_1X_1 + P_2X_2 \dots + P_NX_N \text{ donde:}$$

$P_1 + P_2 + \dots + P_N = 1$, son las probabilidades de ocurrencia de los eventos respectivos

X_1, X_2, \dots, X_N , esto es, la probabilidad de que se obtengan determinados flujos de efectivo.

Estas estimaciones deben basarse en las experiencias pasadas pero, sobre todo, en las proyecciones del futuro de la actividad económica del sector, región o país donde se desarrollan, y estas deben estar construidas con datos reales y por un experto en el tema.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

Una determinación adicional al cálculo de la media o valor esperado, es el cálculo de la varianza del evento X , que se define como el valor esperado de la función $(X_N - \mu)^2$, cuyos posibles resultados son:

$$(X_1 - \mu)^2, (X_2 - \mu)^2, \dots, (X_N - \mu)^2$$

Con una probabilidad de ocurrencia de P_1, P_2, \dots, P_N , respectivamente. La varianza del evento X se denota por $V[X] = \delta^2$ y numéricamente es:

$$\delta = \sqrt{\sum P_i X_i^2 - \mu^2}$$

Nótese que la varianza de un evento incierto puede interpretarse como el promedio ponderado $(X_1 - \mu)^2, \dots, (X_N - \mu)^2$. Los valores de:

$$(X_1 - \mu)^2, (X_2 - \mu)^2 \text{ y } (X_N - \mu)^2$$

Representan las desviaciones de los posibles resultados X_1, X_2, \dots, X_N de la medida o valor esperado μ . En consecuencia, la varianza δ^2 es una medida de la dispersión de los resultados. Si se obtiene la raíz de δ^2 , es decir, δ , se le llama desviación estándar y se expresa en las mismas unidades que μ . De esta manera es más conveniente medir la dispersión, su valor es:

$$\delta^2 = \sum_{i=1}^N P_i X_i^2 - \mu^2$$

Éstos, que son los conceptos más utilizados para analizar y medir el riesgo, tienen las siguientes desventajas en su aplicación:

- (a) Sólo es útil comparar Σ para dos o más proyectos, donde se pueda observar, de entre varias alternativas de inversión, cuál tiene menos dispersión y menor riesgo. Si se obtiene δ solo para un proyecto. El valor en sí dice poco respecto al riesgo que tendría esa inversión. No hay un límite arriba o abajo del cual se pueda declarar

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

que un proyecto es o no riesgoso.

- (b) Aun en el caso de comparar las δ para dos o más proyectos de inversión, para que la comparación fuera directa, todos los proyectos bajo análisis deberían tener el mismo monto en la inversión inicial, de lo contrario tendría que realizarse un análisis incremental de evaluación económica, puesto que no se pueden pedir rendimientos monetarios iguales ni riesgos iguales ante inversiones de montos diferentes; lo cual complica aún más el problema.
- (c) El cálculo de μ y δ depende de los valores asignados a las probabilidades y como hasta la fecha no se han podido establecer las bases para su determinación, su asignación sigue siendo subjetiva, de modo que al resultado también se le puede llamar "subjetivo".
- (d) La teoría normalmente considera tres estados de la naturaleza que son: economía en expansión o de ventas altas, economía estable o de ventas normales y economía en descenso o de ventas bajas; pero no declara en forma precisa o directa cuándo y con base en qué concepto o valor, debe considerarse que una economía está entrando en tales extremos.

1 C ii) Otro enfoque para el análisis del riesgo es el método de

Monte Carlo

Es una clase de simulación para tomar decisiones en la cual las distribuciones de probabilidad describen ciertos elementos económicos. Este método utiliza las distribuciones, que pueden ser empíricas o teóricas, para generar resultados aleatorios, los cuales, a su vez, se combinan con los resultados técnico-económicos de un estudio de factibilidad para tomar decisiones respecto al proyecto. Mientras más simulaciones se efectúen, se espera que el resultado sea más confiable, aunque esto no es totalmente cierto.

1 C iii) El método de árboles de decisión

Es otro enfoque promedio del cual se puede hacer un análisis de cómo las decisiones tomadas en el presente afectan o pueden afectar las decisiones en el futuro, ya que muchas decisiones tomadas en el presente no consideran las consecuencias que pueden originar a largo plazo, por lo que se utiliza cuando es importante considerar las secuencias de decisión y se conocen las probabilidades de que sucedan en el futuro los eventos bajo análisis. Estos árboles de decisión se construyen, por ejemplo, a partir de tres situaciones u opciones mutuamente excluyentes que se deben seleccionar. De cada una de estas opciones se generan a su vez, otras dos o tres opciones. Supóngase que se tienen las opciones de construir una planta productora de cierto alimento envasado, en tamaños catalogados como plantas pequeñas, mediana o grande; para cada opción existe la posibilidad de que la demanda del producto sea alta, regular o baja. Con estos valores se calculan tanto inversiones como ganancias probables según los nueve resultados probables que son: planta pequeña con demanda alta, regular o baja; planta mediana con demanda alta, regular o baja y planta grande con demanda alta, regular o baja. Se hace una evaluación económica de cada resultado y se asigna una probabilidad de que ocurra cada resultado. Se

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

obtendrán tres valores esperados, uno por cada tamaño de planta y se construirá la planta con aquel tamaño que haya dado el mayor valor esperado. El método puede complicarse si de cada punto de decisión o nodo, se generan nuevas ramificaciones y hasta se han desarrollado técnicas, como el "rolling back" que, obedeciendo ciertas reglas, logran tomar la decisión óptima, a pesar de lo complicado que pueda ser un árbol.

- (a) Matriz de pago, se construye generando una serie de opciones que no necesariamente se excluyen entre sí; para cada opción se dan varios estados o eventos futuros sobre los cuales el que toma la decisión no tiene control. De esta manera, la matriz da por resultado los pagos o ganancias de cada alternativa contra cada evento futuro.

- (b) Otra forma de abordar el problema es seguir la regla de Laplace. Cuando por falta de datos no se desea asignar un valor a las probabilidades de ocurrencia de los eventos bajo estudio, se puede razonar o deducir que cada uno de los posibles eventos tienen la misma probabilidad de ocurrir que los demás o que no hay por qué suponer que un evento es mas probable que otro. A esto se le llama el principio de Laplace o principio de razón insuficiente, basado en la filosofía de que la naturaleza se comporta de manera indiferente. Con este razonamiento, la probabilidad de ocurrencia de cada estado es $1/n$, donde n es el número de posibles eventos.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

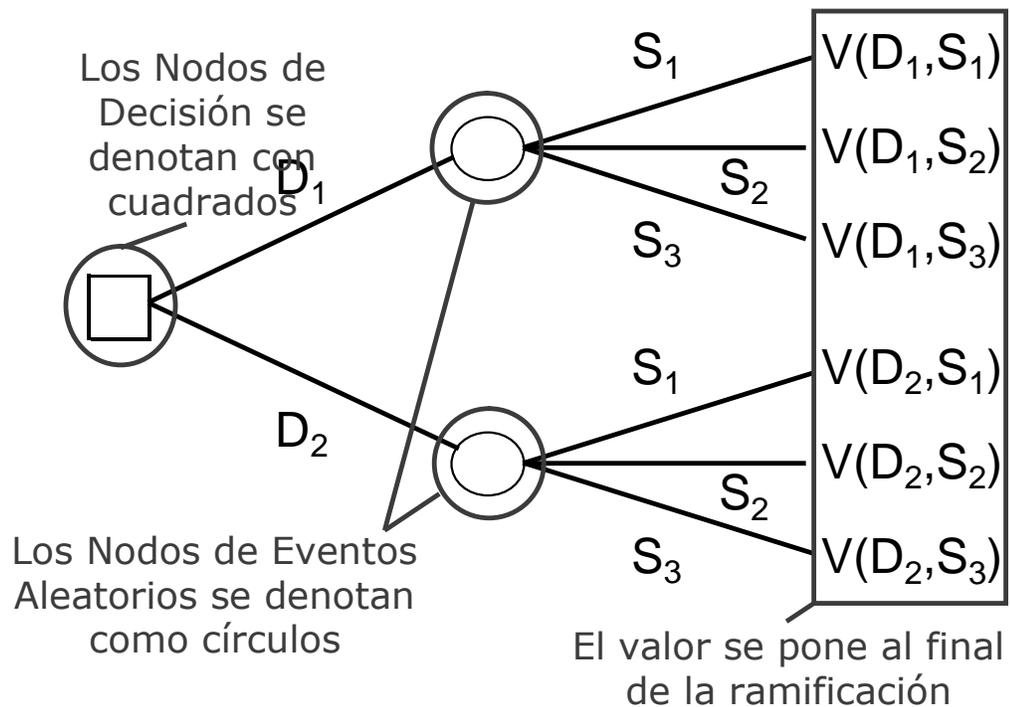
(c) Además existen otros métodos que no distan mucho de los mencionados, como las reglas Maximin y Maximax, la regla de Hurwicz, la regla del arrepentimiento Mínimas, y otros mas, que se han desarrollado más como curiosidades metodológicas que como procedimientos de aplicación general, y cuya aplicación, de hecho, es muy limitada.

Para este tipo de evaluación es necesario comparar las variantes que se tengan y esto se hace en un árbol de decisiones, sea el valor presente o cual fuere la variable a comparar será el valor de una decisión en un cierto estado o en ingles "V(D,S) \Leftarrow Value of a Decision in a certain State" de donde salieron las iniciales de la tabla:

		Estado natural		
		S ₁	S ₂	S ₃
Decisión	D ₁	V(D ₁ ,S ₁)	V(D ₁ ,S ₂)	V(D ₁ ,S ₃)
	D ₂	V(D ₂ ,S ₁)	V(D ₂ ,S ₂)	V(D ₂ ,S ₃)
	D ₃	V(D ₃ ,S ₁)	V(D ₃ ,S ₂)	V(D ₃ ,S ₃)

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

Y el árbol de decisiones se formara así:



Árbol de decisión i

Para esto es necesario saber cual de los siguientes casos estamos tratando:

- Certidumbre, se conoce cual será el resultado (estado natural); sin embargo se selecciona la mejor alternativa.
- Incertidumbre, no se tiene información o se carece de probabilidades.

> Cuando este es el caso se acostumbra utilizar los siguientes métodos:

- ❖ LAPLACE, igualmente probable.

Asume todos los estados como igualmente probables, saca un promedio.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

❖ MAXIMAX, acercamiento optimista.

Maximiza el máximo valor, toma el máximo de los estados.

❖ MAXIMIN, acercamiento conservador.

Maximiza el mínimo de los estados.

❖ MINIMAX, acercamiento pesimista.

Minimiza el máximo de los estados.

- Riesgo, los resultados o probabilidades están disponibles (estados naturales)
 - > Las probabilidades son conocidas para los resultados.
 - > Se aplica el valor esperado.
 - > El resultado de la decisión se basa en el retorno mas esperado.
 - > El valor esperado para la decisión de las alternativas es la suma del peso de los valores para cada alternativa.

El valor esperado (EV) de la alternativa de la decisión D_i , esta definido como:

$$EV(D_i) = \sum_{j=1}^N P(S_j)V(D_i, S_j)$$

N = al numero de estados naturales

$P(S_j)$ =la probabilidad del estado natural s_j

$V(D_i, S_j)$ = el valor correspondiente a la alternativa de la decisión d_i y el estado natural s_j

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

Por ejemplo:

Estado	S ₁	S ₂	S ₃	
P(S)	0.6	0.2	0.2	
Valor	10,000	6,50	-4,000	EV
EV(Valor)	6,00	1,300	-800	6,5

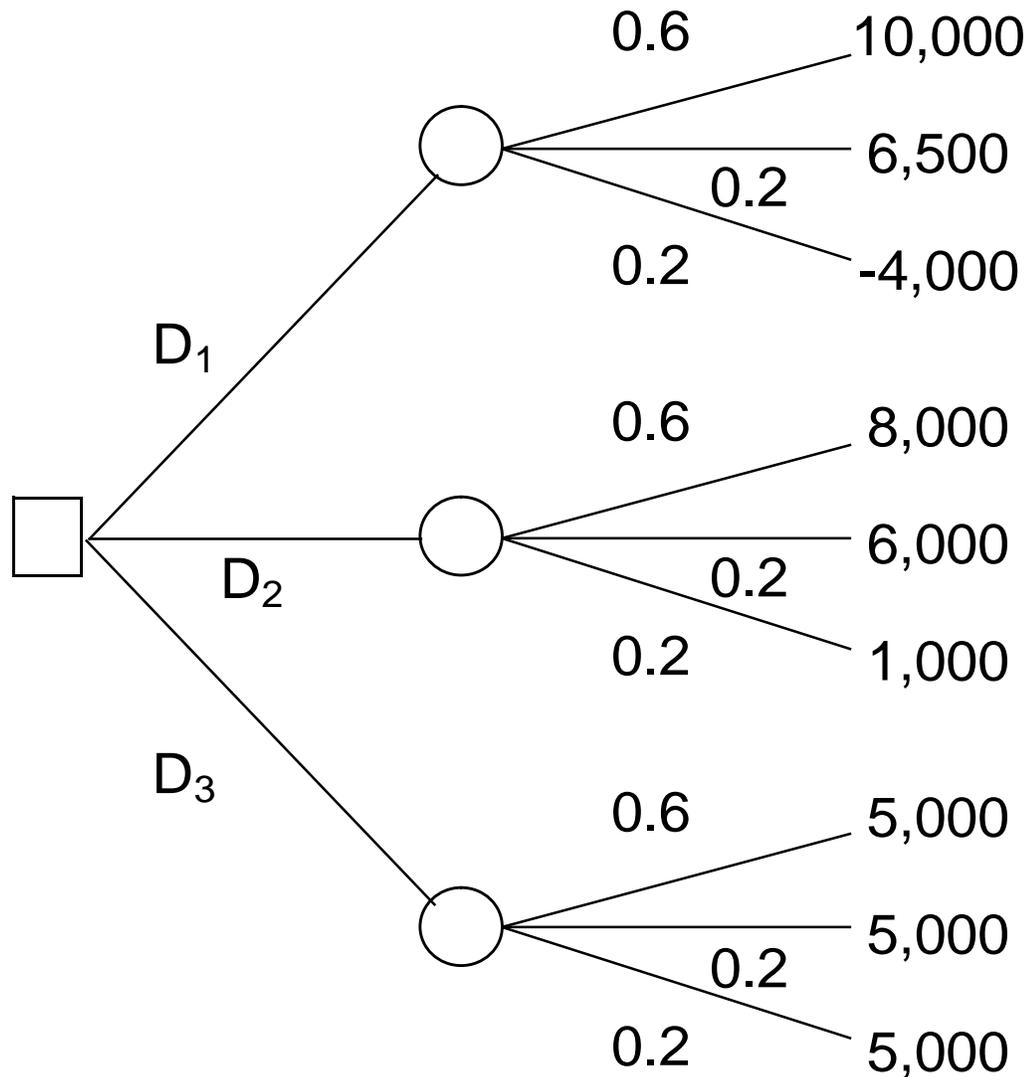
En donde EV es el promedio ponderado de los valores con sus respectivos P(S).

Y con la ayuda de los árboles de decisión tenemos por ejemplo que para:

Decisión	Estado natural			EV(D)
	S ₁	S ₂	S ₃	
P(S)	0.6	0.2	0.2	
D ₁	10,000	6,500	-4,000	6,500
D ₂	8,000	6,000	1,000	6,200
D ₃	5,000	5,000	5,000	5,000

Cabe hacer notar que D₁, D₂, D₃, D_n..., para ser comparables tiene que hablarse de un mismo proyecto con variantes o estados naturales equiparables y las P(s) también equiparables. No obstante, con este mismo ejemplo se podrían comparar proyectos que formen parte de una cartera de opciones a los cuales se les invierta para asegurar un mejor o mas seguro (con bajo riesgo) retorno de inversión. El lugar de P(s) es un factor de probabilidad que tiene que ser calculado adecuadamente o un valor cualquiera con el cual pueda ser comparado un proyecto con otro no solo un número con ciertas características que no represente nada de lo cual pueda hacerse uso como por ejemplo al calcular este valor de forma cualitativa, sino mas bien de forma tal que sea repetitivo y comparable para todos los estados naturales.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y
PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO



Árbol de decisión ii

Estos son los métodos principalmente desarrollados cuando es posible asignar valores a las probabilidades de ocurrencia de determinados eventos, aunque la realidad indique que si bien es cierto que los métodos implican el uso de valores de las probabilidades; en la mayoría de las situaciones no se tienen datos validos y disponibles para asignar con bases reales valores significativos a esas probabilidades, por lo que los métodos descritos reducen su aplicación a casos prácticos a situaciones muy limitadas.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

Como en este caso se trabajan con probabilidades conocidas, a esta situación se le llama toma de decisiones con incertidumbre y bajo riesgo, a diferencia de métodos que no manejan probabilidades. Cuando se utilizan estos métodos a la situación se le llama toma de decisiones con incertidumbre y bajo riesgo.

La causa principal por la que todos los métodos mencionados tratan de resolver el problema del riesgo y de la incertidumbre en proyectos de inversión, es que las variables que pueden afectar la rentabilidad de una inversión son, en gran medida, incontrolables, por lo tanto, su comportamiento impredecible.

Supóngase dos situaciones muy distintas respecto al tipo de inversionista y lugar donde se puede realizar la inversión. El primer caso es una corporación transnacional que normalmente tiene disponible un portafolio de inversiones, es decir, tiene una serie de opciones de inversión que varían no sólo en monto, sino en tipo de producto y país donde invertir, para este tipo de corporaciones puede ser útil, en cierta medida, la teoría expuesta sobre el riesgo, ya que para inversiones en países desarrollados y de economía estable es más fácil que los pronósticos que se hagan sean certeros en el futuro, con sólo pequeñas desviaciones. Pero si esa misma corporación desea invertir en algún país en vías de desarrollo, principalmente en Latinoamérica, la situación puede cambiar radicalmente. En este caso el futuro económico de cualquier país es impredecible, pues cuando no se enfrenta situaciones de inflación vertiginosa, pueden aparecer planes de choque para control económico interno, gobiernos muy corruptos que desalientan a cualquier plan de desarrollo, entre otros. Existen además en los países en vías de desarrollo presiones externas de parte de los países desarrollados, no sólo en este aspecto económico, como sería bajar el costo de las materias primas, dejar de comprar o vender determinado producto, el manejo especulativo de la deuda externa, como ejemplos, sino también la fuerte publicidad que hace cambiar los hábitos alimenticios, la forma de vestir y la forma de vivir dentro del hogar.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

La segunda situación que debe contemplarse es la que vive el mediano y pequeño inversionista en países en vías de desarrollo; esta definitivamente imposibilitado para crear una empresa en el extranjero y además, en la mayoría de las veces no contempla más que una opción de inversión, ya sea porque es el único campo que domina, porque va a instalar sucursales de un pequeño negocio que ya tiene, va a ampliar una planta que ya tiene o desea lanzar un nuevo producto al mercado desarrollado y fabricado en sus propias instalaciones.

Para este tipo de inversionistas, con una sola opción de inversión, normalmente no funcionan los enfoques expuestos sobre el riesgo, pues de nada les serviría obtener un valor monetario esperado o una desviación estándar, si estos valores nada dicen por sí mismos. Esto, independientemente de que subsista el problema de asignar valores a las probabilidades. Tampoco hay que olvidar que este inversionista se enfrenta a variables incontrolables como inflación vertiginosa, planes de choque económico, corrupción en alguna medida y otras.

1 D. Enfoques de los métodos con riesgo:

Se considera que el número de variables que intervienen y pueden afectar la demanda de un producto son, además de muy diversas, poco controlables y en consecuencia se pueden predecir con poca exactitud, clasificándose en situación económica mundial, situación económica interna del país donde se lleva a cabo el estudio, disposiciones gubernamentales del propio país, comportamiento personal de los consumidores, etc.

En algunos casos es imposible hacer buenos pronósticos y es mas conveniente no intentar predecir el futuro, sino tratar de evitar, con tiempo suficiente, cualquier situación inconveniente para la empresa preparando las contingencias necesarias que se prevea seguramente ocurrirán.

En la actualidad, los enfoques administrativos sobre planeación han cambiado drásticamente. Mientras que hace solo unos 20 años, era común realizar

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

planeaciones en horizontes de tiempo de 10 y 15 años, ahora se considera que un año es un largo plazo de plantación y los ajustes y revisiones presupuestales se hacen en tiempos más cortos, debido al medio ambiente tan cambiante.

Las conocidas etapas del proceso administrativo, como planeación, organización, dirección y control, contadas sus ramificaciones, se han dinamizado enormemente con el único objeto de adaptarse y sobrevivir ante un medio muy inestable e impredecible. La nueva filosofía del empresario moderno es precisamente reaccionar no solo rápido sino de manera acertada ante los cambios frecuentes que se le presentan, lo que dista mucho de las antiguas planeaciones a largo plazo.

Un nuevo enfoque de análisis debe contemplar el hecho real de que, en la actualidad, es inútil hacer planeación o pronósticos a plazos mayores de un año, si al cabo de un tiempo incluso menor, las condiciones han cambiado de tal manera que invalidan las decisiones tomadas.

La declaración fundamental del nuevo enfoque es la siguiente; los únicos datos verídicos y confiables son los obtenidos en el presente.

Si se considera que esta aseveración es totalmente válida, significa que los únicos datos que se utilizaran en el nuevo enfoque, son los datos recién recabados, lo que implica además que no se trabaja con proyecciones que, son inseguras y, por tanto, pueden invalidar una decisión

Esto también implica que, automáticamente, al no hacer proyecciones ni trabajar con ellas, se eliminan del análisis todas las condiciones futuras y se evita así tomar decisiones basadas en cálculos de condiciones cambiantes.

Por tanto, el nuevo enfoque es llevar a cabo el proyecto siempre que las condiciones actuales y conocidas tanto de mercado, como tecnológicas y económicas, lo hagan económicamente rentables.

Surge inmediatamente la inquietud de que las condiciones futuras inmediatas

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

pueden cambiar la rentabilidad de la inversión por lo que no es valido dicho enfoque. Hay que aclarar con detenimiento la situación.

El estudio de mercado debe hacerse lo mas completo posible, con proyecciones multi-variadas. Si este es un estudio que, desde un principio, da como resultado que no hay mercado futuro para el producto bajo análisis, la inversión deberá rechazarse de inmediato. Si este estudio demuestra que existe un amplio mercado para el producto, lo que recomienda el nuevo enfoque es no tomar tales proyecciones de mercado para pronosticar ventas e ingresos. Simplemente, la recomendación sería llevar a cabo la inversión porque es económicamente rentable, con el mercado actual.

El problema de muchos productos no es exactamente la falta de mercado, ya que la necesidad real de consumo sí existe. Lo que afecta el consumo es la disminución del poder adquisitivo del comprador, el cual, a su vez, es afectado por situaciones económicas ajenas a el.

Aquí radica una de las grandes diferencias del nuevo enfoque respecto al enfoque tradicional; mientras que en este último se hacían proyecciones del mercado que, por muy completas que fueran, resultaban incapaces de predecir los cambios económicos nacionales e internacionales a largo plazo pero que a pesar de esto, se tomaban como base para el cálculo de las ventas o ingresos, el nuevo enfoque hace las mismas proyecciones, pero sin tomarlas en cuenta para el cálculo de ingresos, ya que está consiente de la inutilidad de tal acción. Esto es, aunque en teoría existía demanda, en la realidad no la hay por causas ajenas al consumidor, aunque sí existe la necesidad del producto y, por tanto, no se toman en cuenta las proyecciones teóricas.

Si no se va a tomar en cuenta el futuro, es cuestionable el cómo afecta este enfoque a los otros dos aspectos principales de todo proyecto que son el estudio técnico y la evaluación económica.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

Del estudio técnico se puede decir lo siguiente: en la evaluación de un proyecto tradicional, normalmente la capacidad del equipo y la tecnología se seleccionan de acuerdo con las condiciones del mercado en el momento de hacer el estudio, disponiendo la distribución física de la planta de manera que sea flexible a futuras ampliaciones en el nivel productivo, ya que sería un error hacer una inversión cuantiosa para una planta grande, pensando siempre en la certeza de un futuro promisorio para la empresa. Es obvio que a todo inversionista le gustaría que esto fuera así, pero en épocas de crisis, éste es el menos frecuente de los casos.

El nuevo enfoque hace exactamente lo mismo que el tradicional, es decir, recomienda instalar la capacidad de producción de acuerdo con las condiciones de mercado vigentes en ese momento, previendo futuras ampliaciones.

Donde sí existe una gran diferencia de enfoques, es en la evaluación económica. Mientras que en los estudios tradicionales se utiliza un estado de resultados pro forma para obtener los futuros flujos de efectivo del proyecto para obtener la rentabilidad económica, expresada como VPN o TIR y finalmente se hace el llamado análisis de sensibilidad para observar el comportamiento de la rentabilidad económica bajo ciertos parámetros cambiantes, principalmente precios de insumos; el nuevo enfoque cambia totalmente esta metodología.

Primero, si no se toma en cuenta el futuro, entonces la inflación debe ser considerada como cero. La inflación es el principal problema al pronosticar, y puede ser eliminada del análisis, pero deben seguirse las restricciones indicadas, tomando en cuenta principalmente que si se considera a la inflación como cero en el análisis, se puede hacer las siguientes declaraciones.

- 10.- Si la inversión resulta económicamente rentable bajo las condiciones actuales y conocidas, sin importar el nivel de inflación en el futuro, el proyecto seguirá siendo

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

rentable, siempre que el nivel de ventas se mantenga constante.

2º.- La rentabilidad económica se ve incrementada automáticamente si se aumenta el nivel de ventas, siempre que permanezcan constantes las otras condiciones que puedan afectar la rentabilidad.

3º.- Un préstamo a tasas preferenciales siempre es benéfico para la empresa, cualquiera que sea el nivel de inflación vigente y siempre que las ventas no disminuyan.

El empleo de la técnica de inflación cero implica una evaluación del proyecto en condiciones más bien pesimistas. Esto es, sin haber llegado a saturar la capacidad de los equipos y sin considerar préstamos a tasas preferenciales. Si a pesar de esto, la inversión es económicamente rentable, cualquier préstamo de este tipo o aumentado en las ventas elevará de inmediato la rentabilidad.

Por otro lado, la rentabilidad económica, se mide como la diferencia entre el costo de oportunidad y la TIR del proyecto. Superando la TIR al costo de oportunidad, a mayor diferencia mayor rentabilidad.

Aquí se tiene un primer parámetro para catalogar un proyecto como riesgoso: si el nivel de producción es tal que satura la capacidad instalada y, a pesar de esto la TIR supera por muy poco margen al costo de oportunidad, el proyecto es muy riesgoso.

Esto significa que, a pesar de que la planta opere a toda o casi toda su capacidad, la TIR con mucha dificultad alcanza el valor mínimo de rentabilidad y esto hace muy riesgosa la inversión, pues una baja ligera en las ventas la haría no rentable y esto da muy poca flexibilidad de operación.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

Una inversión no es riesgosa justamente cuando no se ve tan afectada por el nivel de ventas, pues es aquí donde empieza la administración de riesgo. Por ejemplo, a un determinado nivel de ventas, se ha calculado que la TIR separa al costo de oportunidad por alguna cantidad de puntos porcentuales. Si las ventas empiezan a disminuir por causas ajenas a la empresa, como una crisis económica nacional y suponiendo que la calidad del producto y la productividad de la empresa permanezcan constantes, entonces, mientras más diferencia exista entre estas dos, mas oportunidad se tenderá de administrar el riesgo que tiene la empresa de ser no rentable, al disminuir las ventas por debajo de determinado nivel.

En esto consiste precisamente el nuevo enfoque llamado análisis y administración del riesgo. De análisis, porque se determina con precisión, porque al notar una disminución de las ventas, aunque lenta pero sostenida, se puede calcular de cuanto tiempo se dispone para administrar ese riesgo. Administrar significa varias cosas, entre ellas elevar la productividad, mejorar la calidad para conseguir más preferencia de los consumidores, incrementar la red de ventas o distribución, etc., es decir, se trata finalmente de determinar cuándo y a que nivel de ventas no se debe llegar y administrar con tiempo suficiente la empresa para evitar dicha situación.

1 E. Herramientas cuantitativas para el análisis de riesgo

La evaluación del riesgo y su medición requieren de un entendimiento básico de varios conceptos de probabilidad y estadística.

1 E i) Variables aleatorias y distribución de probabilidad

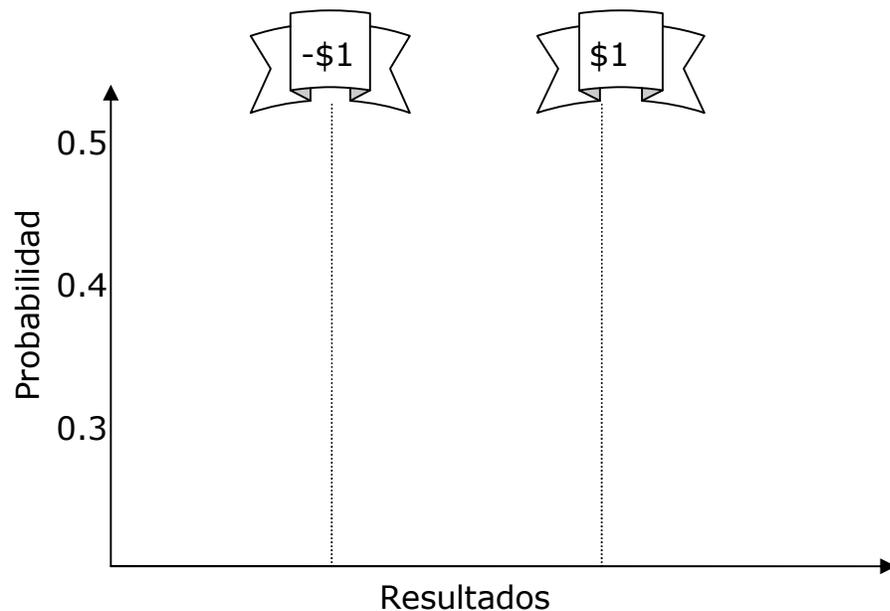
Una variable aleatoria es una variable que da resultados con una incertidumbre. Por ejemplo, suponga que una moneda es lanzada al aire y la variable X se define como \$1 si cae en cara y \$1 si cae del otro lado. Entonces antes de que la

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

moneda se lance, el valor de X se desconoce; X es una variable aleatoria. Una vez lanzada y visto el resultado, la incertidumbre de X esta resuelta, ya que X es conocida.

Una distribución de probabilidad identifica todos los posibles resultados para la variable aleatoria y la probabilidad de los resultados. Para la moneda se da la distribución de probabilidad para X .

Además de describir una distribución de probabilidad listando los resultados y probabilidades, además de describirlo gráficamente. La distribución de una moneda lanzada al aire por ejemplo.



Probabilidad 50:50

En el eje horizontal, están graficados los posibles resultados. Y sobre el eje vertical, la probabilidad de un resultado en particular.

Solo hay dos posibles resultados en este ejemplo: -\$1 y \$1, y la probabilidad de cada uno es de 0.5.

Se necesita tomar decisiones del manejo del riesgo antes de conocer que

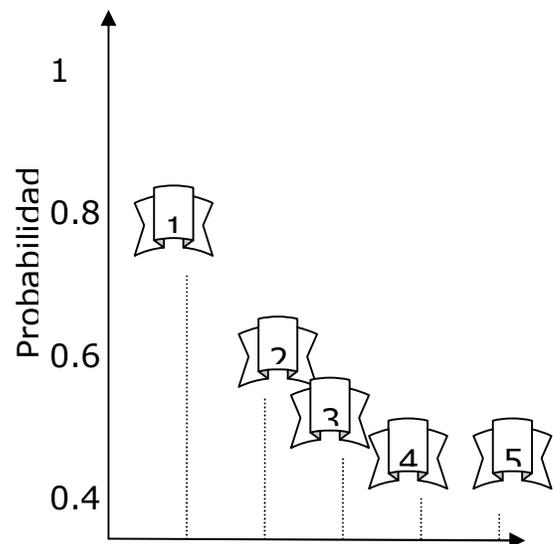
REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

resultados obtenemos de las variables actuales. Los administradores no saben de ante mano cual variable de las variables aleatorias afectan las ganancias que en el futuro. Sin embargo, por esto mismo es que es importante la distribución de probabilidad. La distribución de probabilidad nos dice todos los posibles resultados y la probabilidad de ellos. La información acerca de la distribución de probabilidad es necesaria para tomar buenas decisiones en el manejo del riesgo.

Otro ejemplo de la distribución de la probabilidad. Podemos aproximar la distribución de la probabilidad para el monto de dinero en daños para un carro durante el año próximo. Para simplificar, la aproximación asume que solo tenemos cinco niveles de daño; \$0; \$500; \$1,000; \$5,000; y \$10,000. La probabilidad de cada uno de estos resultados es:

#	\$ por daños	Probabilidad
1	\$0	0.50
2	\$500	0.30
3	\$1,000	0.10
4	\$5,000	0.06
5	\$10,000	0.04

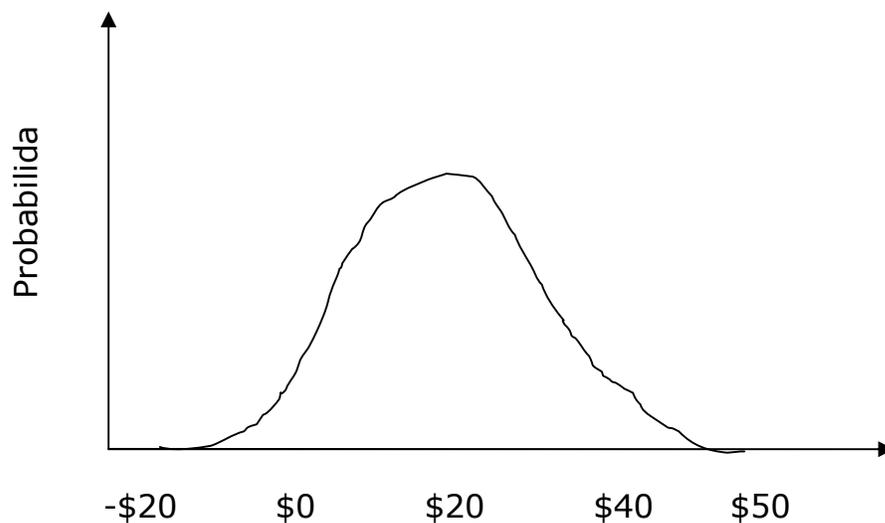
Distribución de probabilidades



Ahora, cual seria la distribución de probabilidad de las ganancias para una tienda de autoservicio. El ejemplo de echar una moneda al aire solo da dos posibilidades por lo tanto la distribución de probabilidad es sencilla. En este ejemplo podemos listar una infinidad de resultados posibles para las ganancias pero no terminaríamos, por el numero de posibilidades. Por lo tanto asumimos

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

que los resultados posibles pueden ser cualquier número entre dos extremos (el mínimo posible y el máximo) y que la probabilidad de los resultados entre los extremos esta representado por una función matemática especifica. Por ejemplo asumimos que las ganancias para el mercado puede estar entre -\$20 millones y \$50 millones. Podemos identificar los posibles resultados de las ganancias que están en el eje horizontal.



Grafica distribución de probabilidad i

Sabemos que la suma de las probabilidades de todos los posibles resultados es uno. Igual que en los ejemplos de la moneda y en el del daño a un automóvil.

Podemos pensar que la curva es la parte superior de un sinnúmero de barras juntas, y la suma de estas barras es equivalente al área bajo la curva, y esta suma es igual a uno.

Observando esta curva, podemos decir que la mayor área o probabilidad de que el súper mercado obtenga ingresos esta entre \$15 y \$30 millones solo por ver en donde tiene mayor área.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

1 E ii) Características de una distribución de la probabilidad

En muchas aplicaciones, es necesario comparar la distribución de la probabilidad de diferentes variables aleatorias. Ciertamente, lo más importante es la toma de decisiones. El entendimiento de cómo se afecta la distribución de la probabilidad con las decisiones nos lleva a tomar mejores decisiones, el problema es que muchas distribuciones de probabilidad tienen muy diferentes resultados y son difíciles de comparar. Por lo tanto es común comparar ciertas características clave de la distribución de probabilidad de los valores esperados, la varianza o desviación estándar, y la correlación.

1º.- Valor esperado

Provee información acerca de donde tienden a ocurrir los resultados, regularmente. Por ejemplo, si el valor esperado de ingresos para un autoservicio es de \$10 millones, entonces la media de los ingresos debe estar cerca de \$10 millones. Así, una distribución con un valor esperado mayor tendera a tener mayores resultados en promedio.

Para calcular el valor esperado, se multiplica cada resultado posible por su probabilidad y se suman los resultados. En el ejemplo de la moneda hay dos posibles resultados para X , cualquiera $-\$1$ o $\$1$. La probabilidad de cada resultado es de 0.5. Por lo tanto, el valor esperado de X es $\$0$:

$$X = (0.5)(\$1) + (0.5)(-\$1) = \$0$$

Si se tiran varias veces la moneda estará cayendo con un valor de aproximadamente $0\$$, lo cual no quiere decir que el valor actual sea $\$0$ y nunca es el resultado.

Para definir el valor esperado en términos generales, se permite que los posibles resultados de la variable aleatoria, X , se denote como $x_1, x_2, x_3, \dots, x_m$ (esto corresponde a $-\$1$ y a $\$1$ en el ejemplo de la moneda) y permite que la

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

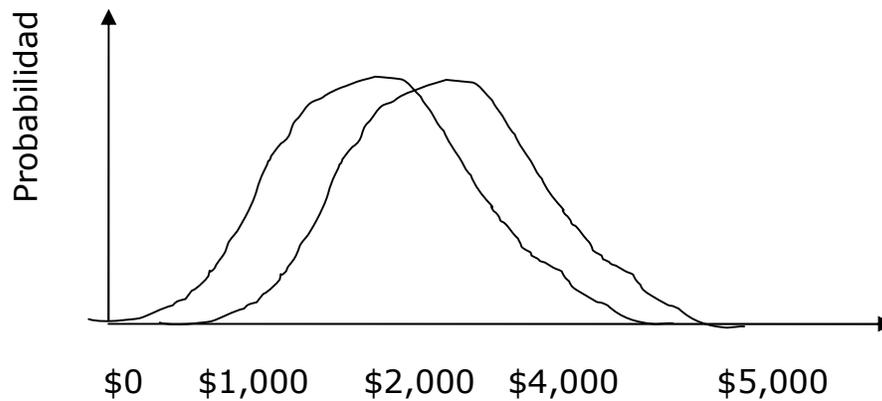
probabilidad de los resultados respectivos se denote como $p_1, p_2, p_3, \dots, p_m$ (esto corresponde a los 0.5 de probabilidades el mismo ejemplo). Entonces el valor esperado se define matemáticamente como:

$$X_1p_1 + X_2p_2 + X_3p_3 + \dots + X_m p_m = \sum X_i p_i$$

Si examinamos la probabilidad de la distribución gráficamente, casi siempre se pueden comprender algunas cosas a cerca del valor esperado de la distribución.

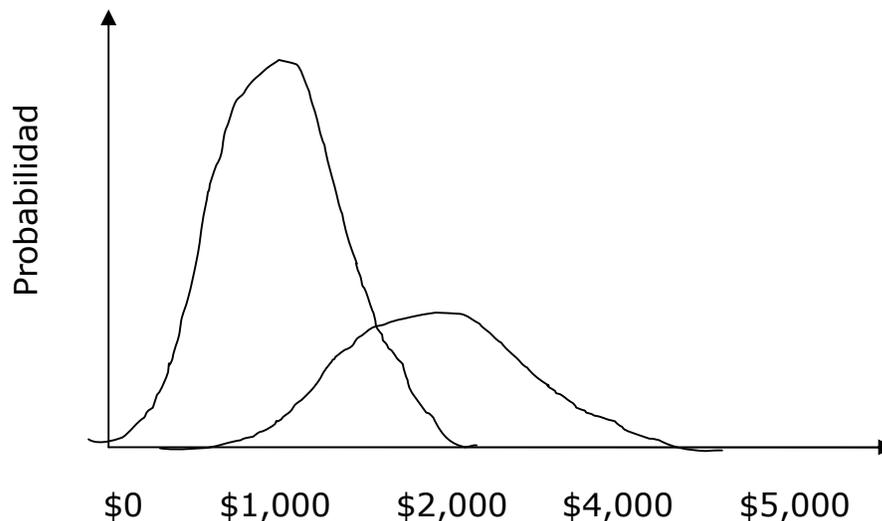
Por ejemplo, si observamos esta grafica en donde tenemos dos distribuciones de probabilidad simétricas en donde una de ellas esta desplazada sabemos que la de la derecha tiene una mayor expectativa que la otra ya que los resultados tienden a ser mayores.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO



Graficas de probabilidad ii

Cuando la distribución de probabilidad no es simétrica, el identificar el valor esperado de la grafica puede ser difícil. Sin embargo, se puede comparar los valores esperados de diferentes distribuciones de probabilidad visualmente. Considerando, por ejemplo, dos distribuciones de probabilidad la de la izquierda tiene un valor esperado más alto que la de la derecha.



Grafica de probabilidad iii

Mucho del manejo de las tomas de decisiones de riesgo dependen de la

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

distribución de probabilidad de las pérdidas que pueden incrementarse por demandas legales, como por heridas en trabajadores, daño de propiedades, etc. Cuando una distribución de probabilidad, se debe a que se tengan posibles pérdidas, la distribución se llama una distribución de pérdida, y el valor esperado de esta distribución se llama pérdida esperada.

2º.- Evaluación de la frecuencia y severidad de las pérdidas

Después de identificar la exposición de pérdidas, un administrador del riesgo idealmente debería obtener información acerca de toda la distribución de probabilidad de pérdidas como los diferentes métodos de administración del riesgo que afectan la distribución. Frecuentemente el encargado de medir el riesgo usa en resumen medidas de la distribución de probabilidad, como la de frecuencias y severidad en las medidas, también como la de pérdidas esperadas y la desviación estándar de pérdidas en un periodo dado. Esas medidas ayudan al encargado de manejar el riesgo a evaluar el costo y beneficio del control de pérdidas y mantenimiento contra aseguramiento.

3º.- Frecuencia

La frecuencia de pérdidas mide el número de pérdidas en un periodo de tiempo dado. Si existen datos históricos en un largo número de exposiciones, entonces la probabilidad de pérdidas por exposición (o la frecuencia esperada por exponerse) puede estimarse por el número de pérdidas dividido por el número de exposiciones. Por ejemplo, si una persona tiene 10,000 empleados en los pasados 5 años y sobre este periodo de cinco años hubo 1,500 trabajadores incapacitados, entonces un estimado de la probabilidad de un trabajador en particular siendo incapacitado puede estar por las 0.03 por año (1,500 incapacitados / 50,000 empleados-año). Cuando los datos históricos no existen, la frecuencia de pérdidas no se puede cuantificar de manera simple. En este

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

caso, los datos de la industria se pueden ocupar, o necesitaría ser creado un informe legal en el enfoque de la frecuencia de perdidas.

4º.- Severidad

La severidad de perdidas, mide la magnitud de perdidas por ocurrencia, un camino para estimar la severidad esperada es usar el promedio de severidad de perdidas por ocurrencia durante un periodo histórico.

Por ejemplo: Si de 1,500 trabajadores lesionados le cuesta \$3 millones en total (ajustado por inflación), entonces la severidad esperada de trabajadores lesionados se estimaría a \$2,000 ($\$3,000,000 / 1,500$). Esto es, sobre un promedio, cada trabajador lesionado requiere de \$2,000 perdida de la empresa.

De nuevo como falta de los datos históricos y la frecuencia de las perdidas, adecuar los datos puede no ser posible para estimar la severidad esperada por ocurrencia suficientemente precisa. Sin embargo puede ser calculado un estimado de máximo y mínimo valor esperado.

5º.- Perdida esperada y desviación estándar

Cuando una frecuencia de pérdidas no esta correlacionada con la severidad de las pérdidas, la pérdida esperada es simplemente el producto de la frecuencia y la severidad. Así, la pérdida esperada por exposición en el ejemplo puede ser estimada tomando la pérdida esperada multiplicada por los tiempos de ocurrencia de la frecuencia esperada por exposición. La pérdida esperada obviamente es un elemento importante que afecta el valor del negocio y el precio del seguro. Así, estimados exactamente de la pérdida esperada que puede ayudar al encargado a determinar si el aseguramiento incrementara el valor de la empresa.

Con el mismo ejemplo, las pérdidas esperadas anuales por empleado para una lesión al trabajador es $0.03 \times \$2,000 = \60 . Con 10,000 empleados, las

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

pérdidas esperadas anuales son de \$600,000. Idealmente, muchas empresas también estimaran la desviación estándar de pérdidas para la distribución total de pérdida o para las pérdidas en diferentes grupos de importancia.

Un camino para resumir la información del potencial de pérdidas es crear una tabla para varias clases de exposición (propiedad, responsabilidad legal, etc.) que provee características de distribución de probabilidad de pérdidas para la clase particular de exposición.

Para crear una categorización exacta de pérdidas por exposición de una empresa, son necesarios la información considerable, tiempo, y expertis. Para muchas compañías, especialmente las más pequeñas y nuevas, no existen datos detallados de perdidas por exposición. Sin embargo, se pueden clasificar por ejemplo como baja, mediana, o alta frecuencias y severidad.

Exposiciones	Frecuencia perdidas por año	Severidad	Promedio severidad	Perdidas esperadas	Desviación estándar
Daños a automóviles	100	\$0-\$20,000	\$5,000	\$500,000	\$10,000
Propiedad robada	200	0-2,000	500	100,000	20,000
Incendios menores	1	100,000- 500,000	125,000	125,000	400,000
Incendios mayores	0.5	500,000- 10,000,000	2,000,000	2,000,000	800,000

**REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y
PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO**

Exposiciones	Frecuencia perdidas por año	Severidad	Promedio severidad	Perdidas esperadas	Desviación estándar
Daños a automóviles	medio	\$0-\$20,000	bajo	medio	medio
Propiedad robada	alto	0-2,000	bajo	bajo	bajo
Incendios menores	bajo	100,000- 500,000	medio	bajo	Alto
Incendios mayores	bajo	500,000- 10,000,000	alto	bajo	alto

Estas tablas muestran que la desviación estándar de pérdidas para una frecuencia alta, baja si la severidad es baja, mientras que la desviación estándar es alta para bajas frecuencias de pérdidas con alto potencial en severidad. Esta relación es muy general: son menos predecibles las no frecuentes pero que potencialmente generan grandes pérdidas y suponen grandes riesgos que las más frecuentes, a diferencia de las pequeñas pérdidas. Las empresas ponen mayor atención a exposiciones que pueden producir un potencial más grande, pero pérdidas problemáticas, sin importar si provienen de un simple evento o de una acumulación de pérdidas pequeñas pero muy significantes durante un periodo de tiempo dado.

A través de todo esto podemos resumir que para la administración del riesgo necesitamos lo siguiente:

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

- ✓ El proceso de manejar el riesgo empieza con la identificación del mismo
- ✓ En los negocios típicamente se identifican su mayor propensión al riesgo, riesgos de responsabilidad legal, riesgos de causa humana, y riesgos crecientes externos causados por eventos económicos
- ✓ Una distribución de probabilidad describe los resultados probables para una variable aleatoria
- ✓ El valor esperado de una distribución de probabilidad es el promedio ponderado de los posibles resultados, donde los pesos son las probabilidades
- ✓ La desviación estándar o varianza es una medida de la variación probable alrededor del valor esperado de una distribución de probabilidad para una variable aleatoria y, así, del riesgo (no predecible) de la variable
- ✓ La asimetría, medida de la simetría de la distribución. Muchas pérdidas por exposición tienen una distribución de probabilidad asimétrica

¹ Harrington Niehaus,
Risk Management & Insurance.
Second edition
McGraw Hill, 1999

V. Costo de oportunidad¹

El costo de oportunidad se utiliza para poder comparar entre alternativas en el mismo marco de referencia y poder decidir lo que convenga mejor.

La cuestión es como saber que costo de oportunidad corresponde a cada individuo, organización o situación.

El propietario del dinero tiene que hacerse algunas preguntas antes de tomar una decisión.

Primero supongamos que estamos hablando de varias cantidades a comparar

	A	B	C	D	E	F
\$	1,000	10,000	100,000	1,000,000	10,000,000	100,000,000

Digamos que cada uno de estos es un objetivo de inversión, para un mismo proyecto.

La primera pregunta es:

- ¿Si no hago nada que es lo mínimo que debo esperar que pase con este dinero?
 - Si tengo el dinero seguramente estará metido en un banco en alguna inversión o inversiones.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

- Esto nos da normalmente una tasa de interés y digamos que el riesgo de no obtener el dinero que tenemos cuando lo solicitemos es el mínimo, si no es que es nulo.
 - La tasa de interés que nos permite dejar a cargo una cantidad que nos redituara un porcentaje en un tiempo que ha sido acordado previamente.
 - Esta tasa de interés podría ser la mínima esperada, pero bien es sabido que varía en el tiempo de acuerdo a las regulaciones económicas del país y de los factores globales.
 - También varía con el monto de la inversión, no es lo mismo que el banco guarde A que D o E, la tasa de interés será mayor si es mayor el monto guardado y también cambiara según el plazo al que este sujeto. Si lo guarda un día normalmente tendrá menos interés que si lo guarda un mes, aunque puede variar de mes a mes pudiendo ser mayor digamos en diciembre que en junio pero el total del año si es que se guarda durante todo un año usualmente será mayor que si lo guarda mes con mes, solo que la disponibilidad estará limitada.
- ¿Qué tan riesgoso es este proyecto?
 - Todas las inversiones tienen un riesgo y este es mayor mientras mayor sea el beneficio esperado.
 - El mayor riesgo en una inversión es no saber cual es el riesgo de realizarla, una forma de disminuir el riesgo es conociéndolo, comprendiéndolo y llevando a cabo acciones que lo controlen y

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

reduzcan.

- o Temor al riesgo

El temor al riesgo implica que la utilidad no incrementa linealmente con la riqueza, en vez de esto, la utilidad incrementa en una medida decreciente como mayor es la riqueza (la función de la utilidad tiene forma cóncava). Esta característica se llama *disminución marginal de la utilidad*, debido a la utilidad adicional recibida por aumento en la riqueza (la utilidad marginal) disminuye tanto como la riqueza aumenta.

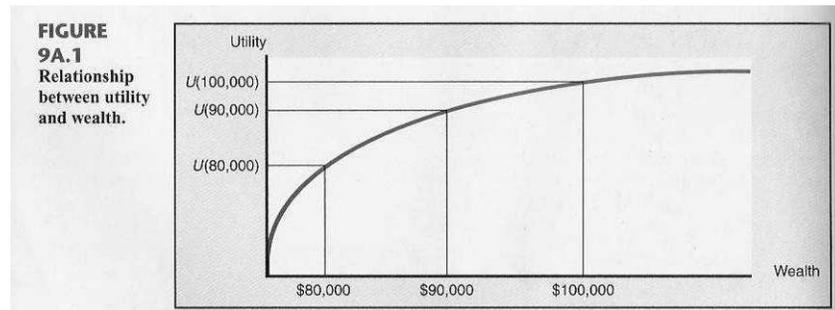


Ilustración I Gráfica de la utilidad esperada pág. 176 Risk management & insurance

Todo esto en caso de tomar acciones que reduzcan el riesgo como por ejemplo el aseguramiento.

El riesgo provoca en la relación utilidad – riqueza una tendencia, mientras más riqueza esta propensa al riesgo más se asegurara de disminuir el riesgo. Lo cual provoca una disminución en el incremento de la utilidad al incrementar la riqueza que este en juego.

Esto significa que si la diferencia entre las utilidades de C y D es mayor

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

que la diferencia entre las utilidades de D y E

$$U(C) - U(D) > U(D) - U(E)$$

Porque se considera mas riesgoso perder en la utilidad de E que en C.

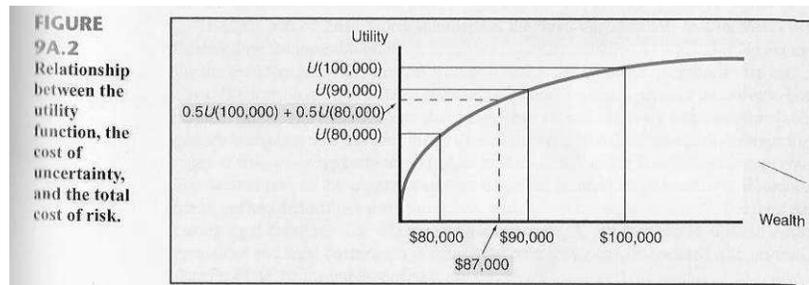


Ilustración II Gráfica de la utilidad esperada pág. 177 Risk management & insurance

- Un punto que es fundamental tener en cuenta es que al invertir se está tomando una decisión que tiene que ver con un riesgo, las diferentes inversiones tienen diferentes niveles de riesgo. Riesgo es la posibilidad que tiene un inversionista de perder o ganar dinero en su inversión, en general, en las inversiones con bajo riesgo el rendimiento esperado es menor, en las inversiones con alto riesgo el rendimiento esperado es mayor. De no ser así, sería inútil invertir en algo que tenga un riesgo más grande del que ofrece el mercado.
- En las inversiones existe el riesgo de perder una parte o incluso toda la utilidad si la inversión no resulta productiva. Por esta razón no se recomienda invertir capital que no se este dispuesto a arriesgar.
- Cada inversión tiene un riesgo y un retorno diferente por lo que es necesario preguntarnos: ¿Cómo podemos saber que riesgo tomar?,

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

y la otra es ¿Cómo podemos disminuir el riesgo pero sin dejar de invertir?

Cada persona tiene un perfil de tolerancia al riesgo y usualmente este va cambiando en cada persona con el transcurso del tiempo, al invertir debes buscar con qué tipo de inversión estas dispuesto a afrontar, no todos los inversionistas tienen las mismas metas ni deciden de la misma manera.

Al combinar inversiones de bajo, mediano y alto riesgo; así como al invertir en distintos tipos de inversiones o en distintos sectores se diversifican las inversiones y se reduce el riesgo de no obtener las ganancias esperadas, la diversificación significa tratar de reducir el riesgo mediante la combinación de diferentes inversiones, con una probabilidad menor de subir o bajar todas al mismo tiempo, o al mismo ritmo.

Es mejor tratar de hacer inversiones que se adaptan a las metas personales de corto y largo plazo, invertir únicamente en lo que se considere que vale la pena invertir (digamos un proyecto de vida) y en donde sea mas comprensible el riesgo que se corre (esto es la experiencia en el sector en el que se trabaja).

- No sirve de nada tomar riesgos que se desconocen, si no se esta consiente de lo que se esta haciendo, se desconoce lo que se puede esperar o en que medida, puede llevar al fracaso toda la inversión y resultar perdiendo en lugar de obtener una utilidad.
- Lo mas aceptable es primero listar los riesgos posibles o mas probables medirlos y tomar acciones para evitarlos o disminuir sus efectos.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

Yo opino que en base a esta información, esta variable es psicológica y se desarrolla en cada individuo naturalmente al paso del tiempo con las situaciones individuales y las experiencias particulares.

- ¿En cuanto tiempo retorna la inversión?
 - Podemos decir que mientras mas grande sea la inversión el tiempo será mayor, es decir que si A espera el retorno en una semana, C lo espera en medio año y F en cinco por decir un valor, para saberlo deberíamos tener el estudio de mercado, el tamaño de la planta la inversión la utilidad entre otras cosas.
 - En este punto debemos preguntarnos ¿el tiempo de retorno esta dentro de lo esperado? Porque dependiendo de los objetivos podría sobrepasar las expectativas y detener planes futuros.
- ¿Qué tanto conozco o que tan involucrado estoy en la buena toma de decisiones para el proyecto de inversión?
 - Para tomar decisiones efectivas para el bien del proyecto es mejor saber todo lo posible de lo que se trata el proyecto porque sino entraríamos a situaciones riesgosas que nos pudieran llevar al desastre a pesar de tener expertos asesorándonos ya que al final de cuentas el dueño del dinero es quien se arriesga y tiene la ultima palabra.
 - También podríamos estar generando este conocimiento si se dedica a innovar y mejorar los procesos y costos en el caso de que no exista la tecnología o se quiera desarrollar si es esto lo que se busca

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

- ¿El dinero que tengo es suficiente?
 - Para planear la ejecución del proyecto es mejor estar apoyado por mas inversionistas y fuentes de financiamiento, ya que las condiciones del mercado podrían cambiar o la nueva tecnología desplazar la preferencia o el precio de algún producto sacando el producto de equilibrio y necesitando una inversión no considerada.
 - Es bueno diversificar las inversiones en varios proyectos diferentes, por un lado disminuye el riesgo global y por el otro se puede tener acceso a liquidez y prestamos para mover dinero de un proyecto a otro.
 - El valor del dinero podría cambiar en un momento inesperado, por ejemplo si sufre un país una gran devaluación de su moneda y se tienen materias primas provenientes del extranjero o se para por un periodo de inflación significativo podría perderse la liquidez mínima para trabajar.

- ¿Qué espero obtener o alcanzar aparte del retorno de la inversión si hago el proyecto?
 - Casos en los que resulta no ser rentable un proyecto pero es necesario hacerlo es común; por ejemplo, se tiene una planta de tubos de polietileno pero en el proceso usan agua que desechan a un río, y las autoridades empiezan a exigir se limpien sus descargas de algunos químicos.

Al evaluar la planta resulta tener un retorno negativo, queriendo decir que cada periodo de tiempo digamos cada mes, se tiene que invertir cierta cantidad de dinero a pesar de reutilizar toda el agua y

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

suministrar agua de calidad a sus vecinos, pero si no se hace nada en este caso cierran la planta, por lo tanto se espera obtener la continuación de otro proyecto del que si se obtienen utilidades y además se obtiene el mejoramiento ecológico, salud de la población y de sus trabajadores, imagen de la empresa y muchos otros beneficios que posiblemente no se cuantifiquen.

- Desde este punto de vista no es necesario hacer rentable un proyecto si se tienen muchos otros beneficios, pero habría que hacerlo lo mas barato a valor presente, sin perder de vista el objetivo real que no es obtener una utilidad.
- Pueden ser objetivos personales como el dejar de depender de un proveedor para mejorar el negocio o deshacerse de riesgos poco controlables.

Hasta ahora hemos hablado del perfil del dinero que se pretende utilizar así como de los objetivos personales del individuo, el dinero por si solo tiene un costo de oportunidad pero el individuo es quien decide y cambia este costo de oportunidad a través de las experiencias personales y oportunidades tomadas.

Las decisiones son lo mas importante qué pudieran afectar el costo de oportunidad del dinero en si.

En conclusión:

El costo de oportunidad como ya se ha mencionado es el costo de seleccionar la segunda mejor alternativa, es individual, personal y depende de factores que afecten al momento. El costo de oportunidad nos dice, que es mejor hacer en términos de dinero, al tener dos opciones evaluadas en la misma referencia. Este costo puede decirnos que es lo mínimo que deberíamos esperar para

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

incrementar nuestra utilidad.

Cambia con el tiempo, el nivel de riesgo, el conocimiento o la experiencia, el monto de la inversión, la expectativa o metas deseadas.

¹ Harrington Niehaus,
Risk Management & Insurance.
Second edition
McGraw Hill, 1999

VI. DESARROLLO DE UN CASO PRÁCTICO

Ejemplificación de la evaluación de un proyecto

Objetivo: mejorar el control de ingresos debido a la incertidumbre de la medición de flujo en un punto de distribución de diesel.

Situación: se tiene un punto de distribución de Diesel, el cual vende su producción a varios consumidores potenciales, estos consumidores tienen un consumo variable según la operación individual de cada uno, el precio del Diesel varia según el precio del mercado (esto sin importar la realidad y para ejemplificación de la evaluación). El cobro del producto es responsabilidad de la empresa y se requiere determinar cuanto se debe cobrar.

Proyecto: se instalaran medidores de flujo para determinar el consumo de Diesel de 10 de los consumidores principales.

Alcance: El alcance del proyecto es determinar con el mejor costo beneficio la cantidad que se debe cobrar al consumidor la cantidad de Diesel adquirida.

Observaciones: al medir la cantidad de Diesel consumida se determinara el cobro y mientras mas exacto sea medida la cantidad consumida menos perdidas se tendrán.

La principal fuente de error del cobro justo esta vinculado al aparato de medición del producto, mientras mas exacto sea el instrumento de medición mas exacto será el cobro y menor la posibilidad de perdida de producto y de recaudación de efectivo.

Mientras más exacto sea el instrumento de medición su valor aumenta y puede no ser rentable esa precisión, lo que nos lleva a instalar un instrumento de medición de menor exactitud.

El valor del precio y consumo de Diesel no son constantes en el tiempo, por lo

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

cual se necesita hacer un análisis de las variables involucradas.

Análisis: Se analiza el posible potencial del precio del Diesel en los próximos meses, también el consumo de los compradores.

La evaluación se hará en tres pasos:

A Determinación del precio de diesel

B Determinación de la demanda de diesel

C Integración y evaluación del proyecto

*1 A. Determinación del precio del diesel***

Para determinar el precio del mercado para el Diesel, es necesario observar su tendencia, en la grafica podemos observar que el precio de los derivados de petróleo sigue la tendencia del precio del petróleo, lo cual nos lleva a revisar las alzas del precio de dicho insumo.

** •PRECIOS REFERENCIALES Y PRECIOS REALES DE LOS COMBUSTIBLES DERIVADOS DEL PETRÓLEO

•¿Cree Que el Petróleo Llegará a US\$100?

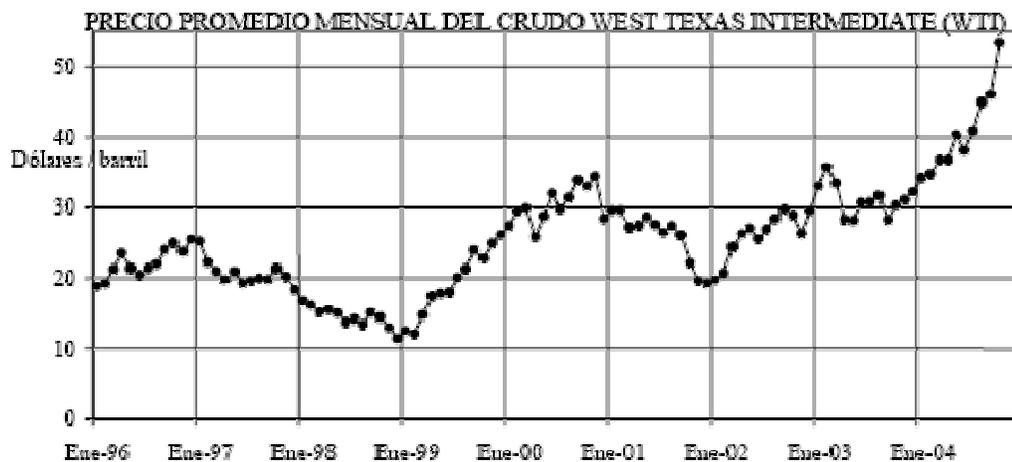
Copyright © 2005 Forex Capital Markets. Todos los derechos reservados.

Forex Capital Markets, Financial Square 32 Old Slip, 10th Floor, New York, NY 10005 USA.

•ANÁLISIS DEL PRECIO DE LOS COMBUSTIBLES LÍQUIDO

CENTRO REGIONAL DE ESTUDIOS ECONÓMICOS DE LA PATAGONIA CENTRA

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO



Grafica precio del petróleo i

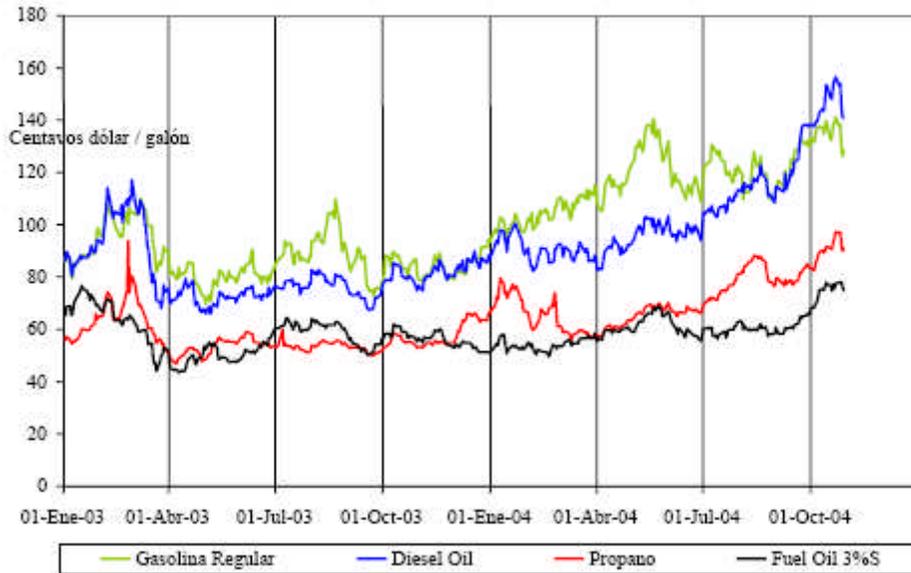
Este precio se incrementa gradualmente desde 1999 como se observa en la grafica, algunos análisis de esta tendencia indican que seguirá subiendo, la cuestión es hasta cuando y hasta cuanto, los peores pronósticos reportados nos dicen que este se incrementará hasta alcanzar los \$100/barril USD, y los mas optimistas nos indican que será hasta un valor de \$80/barril USD si es que no cambia la situación actual mundial de oferta y demanda junto con todos los problemas sociales económicos y políticos de los países involucrados en este asunto.

La grafica de los derivados sigue la tendencia de la grafica de petróleo por lo tanto podemos suponer que este seguirá incrementándose tanto como el petróleo.^{††}

^{††} •ANUARIO ESTADÍSTICO 2002, PETRÓLEOS MEXICANOS

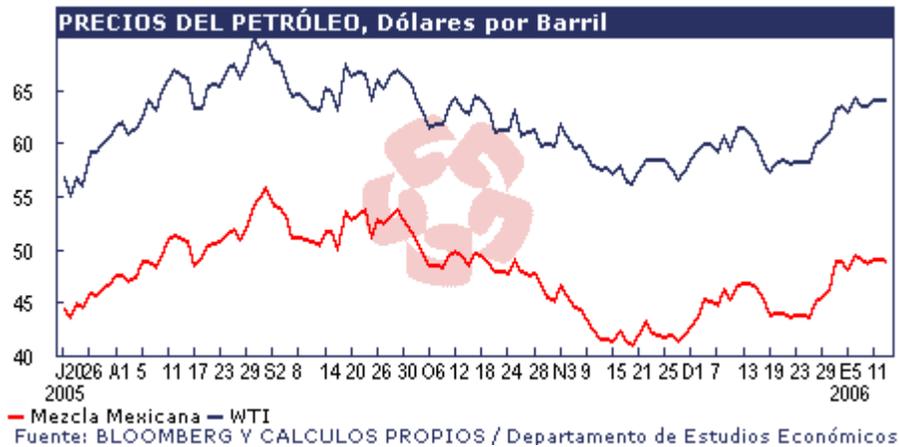
REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

PRECIOS SPOT DE LOS DERIVADOS EN EL MERCADO DE REFERENCIA (USGC)
(al 29 de octubre de 2004)



Grafica precio del petróleo ii

La situación en México actual esta ligada a la situación mundial por lo que los precios seguirán los precios internacionales en alguna medida.^{**}



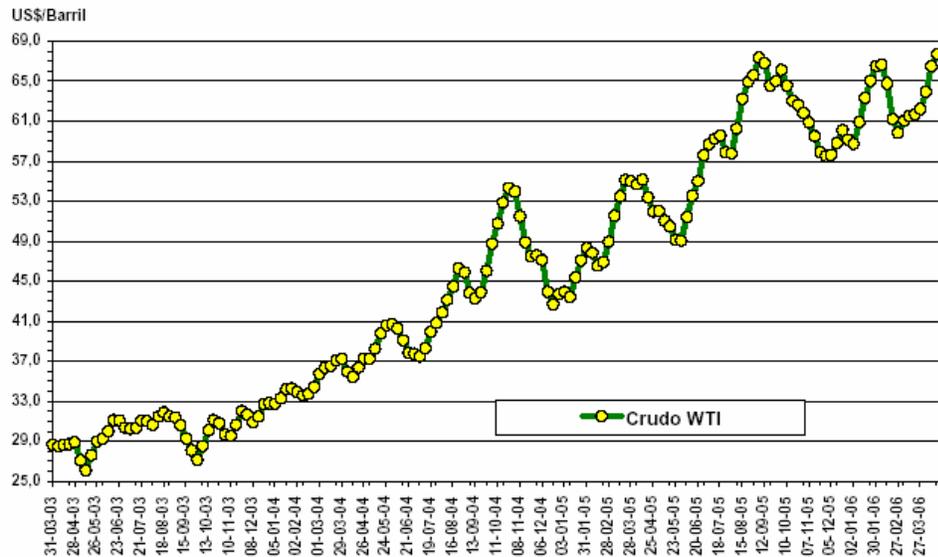
^{**} Banco Nacional de México

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

Grafica precio del petróleo iii

Para analizar estas tendencias necesitamos evaluar las posibles situaciones en el futuro cercano, la pregunta es ¿hasta cuando seguirán al alza?

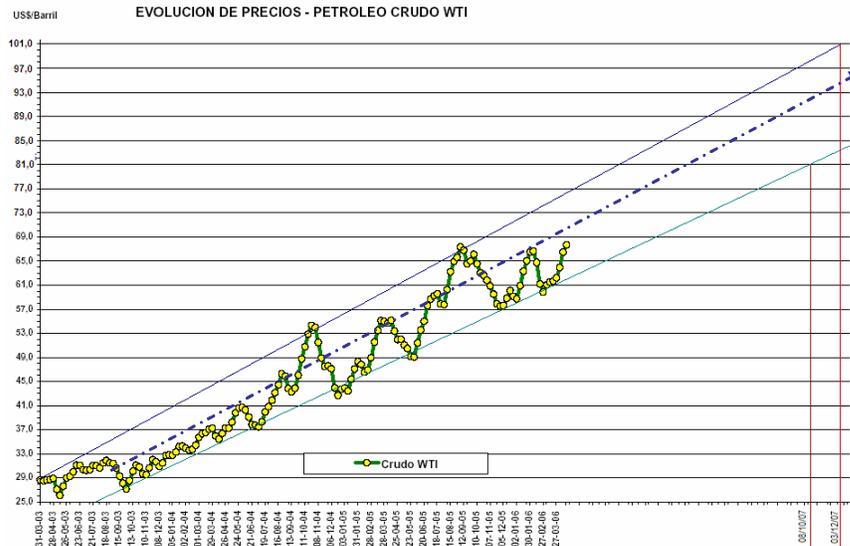
EVOLUCION DE PRECIOS - PETROLEO CRUDO WTI



Grafica precio del petróleo iv

Si trazamos una línea de los máximos y una de los mínimos podemos ver que siguen una tendencia; también podemos ver como se agranda la incertidumbre de cual será el valor en el futuro. Una forma de proyectarlo, seria calculando el precio promedio o haciendo varias corridas de precios posibles al azar en este rango.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO



Grafica precio del petróleo v^{ss}

En la grafica extrapolamos los valores máximos y mínimos que se esperan y así podemos aproximarnos al punto de máximo incremento en el valor de este precio si es que la situación actual permanece constante.

Nuestra suposición es que el precio del Diesel seguirá incrementándose hasta estas fechas que están entre el 8 de diciembre del 2007 y el 31 de diciembre del 2007 según la extrapolación de la grafica.

El incremento del petróleo se localiza entre 14.29% y 42.86% del mes de septiembre del 2005 hasta diciembre del 2007, por lo tanto haciendo una extrapolación lineal de máximos y mínimos a partir del mes cero que es septiembre con un valor entre 67 y 57 dólares por barril de petróleo dando un promedio de 62 +- 8.06%

	Mínimo	Máximo	Fecha	Diesel

^{ss} ANÁLISIS DE COYUNTURA DE LOS PRECIOS DEL PETRÓLEO EN EL ISTMO CENTROAMERICANO, NACIONES UNIDAS COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE – CEPAL, Luís Fernández, 9 de noviembre de 2004

**REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y
PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO**

Numero				Extrapolado		
				Pesos por litro		
	%	%		Mínimo	Promedio	Máximo
0	8%	8%	12/09/05	5.65	5.65	5.65
1	8.29%	9.26%	10/10/05	5.66	5.69	5.71
2	8.52%	10.46%	07/11/05	5.68	5.73	5.78
3	8.75%	11.66%	05/12/05	5.69	5.76	5.84
4	8.98%	12.86%	02/01/06	5.70	5.80	5.90
5	9.21%	14.06%	30/01/06	5.71	5.84	5.97
6	9.44%	15.26%	27/02/06	5.72	5.88	6.03
7	9.68%	16.46%	27/03/06	5.74	5.91	6.09
8	9.91%	17.66%	24/04/06	5.75	5.95	6.15
9	10.14%	18.86%	22/05/06	5.76	5.99	6.22
10	10.37%	20.06%	19/06/06	5.77	6.03	6.28
11	10.60%	21.26%	17/07/06	5.78	6.06	6.34
12	10.83%	22.46%	14/08/06	5.80	6.10	6.40
13	11.06%	23.66%	11/09/06	5.81	6.14	6.47
14	11.29%	24.86%	09/10/06	5.82	6.18	6.53
15	11.52%	26.06%	06/11/06	5.83	6.21	6.59
16	11.75%	27.26%	04/12/06	5.84	6.25	6.66

**REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y
PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO**

17	11.98%	28.46%	01/01/07	5.86	6.29	6.72
18	12.21%	29.66%	29/01/07	5.87	6.32	6.78
19	12.44%	30.86%	26/02/07	5.88	6.36	6.84
20	12.67%	32.06%	26/03/07	5.89	6.40	6.91
21	12.91%	33.26%	23/04/07	5.90	6.44	6.97
22	13.14%	34.46%	21/05/07	5.92	6.47	7.03
23	13.37%	35.66%	18/06/07	5.93	6.51	7.10
24	13.60%	36.86%	16/07/07	5.94	6.55	7.16
25	13.83%	38.06%	13/08/07	5.95	6.59	7.22
26	14.06%	39.26%	10/09/07	5.97	6.62	7.28
27	14.29%	40.46%	08/10/07	5.98	6.66	7.35
28		41.66%	05/11/07		6.69	7.41
29		42.86%	03/12/07		6.72	7.47
30			31/12/07			

El siguiente paso es hacer la simulación de lo que podría ocurrir en los próximos meses

1 B. Determinación de la demanda del diesel

Para el estado de Aguascalientes estos fueron los consumos de diesel;

**REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y
PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO**

ESTADO 2005	TOTAL LITROS CONSUMIDOS	TOTAL IMPORTE DIESEL	\$/Litro
Aguascalientes	5,391,120	\$28,306,994.8	\$5.25

	SEMANA	Aguascalientes
1	30 dic 05 - 5 ene 06	64,496
2	6 - 12 ene 06	66,958
3	13 - 19 ene 06	44,261
4	20 - 26 ene 06	34,179
5	27 ene - 2 feb 06	37,533
6	3 - 9 feb 06	55,543
7	10 - 16 feb 06	67,043
8	17 - 23 feb 06	54,731
9	24 feb - 2 mar 06	50,336
10	3 - 9 mar 06	61,412

11	10 - 16 mar 06	85,429
12	17 - 23 mar 06	80,577
13	24 - 30 mar 06	89,437
14	31 mar - 6 abr 06	84,889
15	7 - 13 abr 06	56,964
16	14 - 20 abr 06	41,802
	Total	975,590

	máximo	89,437.0
	mínimo	34,179.00
	promedio	60,974.38

**REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y
PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO**

MENSUAL	Aguascalientes
Ene.2006	198,689
Feb.2006	227,493
Mar.2006	342,397
Abr.2006	171,929
Total General	940,508

máximo	342,397.0
mínimo	171,929.00
promedio	235,127.00

Precios nacionales 2005	
Máximo	Máximo
Mínimo	Mínimo
promedio	promedio

Consumo de diesel en la republica mexicana.⁵

1 C. Integración y evaluación del proyecto

A partir de los valores históricos, en graficas y pronósticos de fuentes confiables para tomar decisiones, podemos empezar a crear las proyecciones de posibles estados a través del método de Monte Carlo.

Todo esto para identificar los posibles riesgos de ventas totales utilizando técnicas de análisis de riesgos implementados en el programa @Risk, obteniendo eventos posibles de ventas totales.

⁵ *PRECIOS REFERENCIALES Y PRECIOS REALES DE LOS COMBUSTIBLES DERIVADOS DEL PETRÓLEO*

ANUARIO ESTADÍSTICO 2002, PETRÓLEOS MEXICANOS

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

Diesel	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Fecha	12/09/05	10/10/05	07/11/05	05/12/05	02/01/06	30/01/06	27/02/06	27/03/06	24/04/06	22/05/06	19/06/06	17/07/06	14/08/06
Pesos por litro	\$5.65	\$5.68	\$5.72	\$5.79	\$5.85	\$5.81	\$5.81	\$5.95	\$6.12	\$5.81	\$5.99	\$5.91	\$6.08
Mínimo valor	\$5.65	\$5.66	\$5.68	\$5.69	\$5.70	\$5.71	\$5.72	\$5.74	\$5.75	\$5.76	\$5.77	\$5.78	\$5.80
Valor promedio	\$5.65	\$5.69	\$5.73	\$5.76	\$5.80	\$5.84	\$5.88	\$5.91	\$5.95	\$5.99	\$6.03	\$6.06	\$6.10
Máximo valor	\$5.65	\$5.71	\$5.78	\$5.84	\$5.90	\$5.97	\$6.03	\$6.09	\$6.15	\$6.22	\$6.28	\$6.34	\$6.40
Litros vendidos	299,175	89,305	147,077	285,990	238,361	162,245	204,836	185,247	307,495	222,624	247,746	229,547	214,442
Proyección de consumos	209,159	212,621	216,084	219,546	223,009	226,471	229,933	233,396	236,858	240,321	243,783	247,245	250,708
Desviación estándar	75,026												
Pesos vendidos	\$1,690,797	\$506,987	\$841,510	\$1,656,744	\$1,393,521	\$942,613	\$1,190,556	\$1,102,787	\$1,880,520	\$1,294,318	\$1,483,581	\$1,356,048	\$1,303,340

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
11/09/06	09/10/06	06/11/06	04/12/06	01/01/07	29/01/07	26/02/07	26/03/07	23/04/07	21/05/07	18/06/07	16/07/07	13/08/07	10/09/07	08/10/07	05/11/07	03/12/07	31/12/07
\$6.01	\$5.97	\$5.97	\$6.06	\$6.24	\$6.00	\$6.13	\$6.14	\$6.35	\$6.09	\$6.64	\$6.30	\$6.13	\$6.06	\$7.15	\$7.03	\$7.09	\$7.35
\$5.81	\$5.82	\$5.83	\$5.84	\$5.86	\$5.87	\$5.88	\$5.89	\$5.90	\$5.92	\$5.93	\$5.94	\$5.95	\$5.97	\$5.98	\$5.98	\$5.98	\$5.98
\$6.14	\$6.18	\$6.21	\$6.25	\$6.29	\$6.32	\$6.36	\$6.40	\$6.44	\$6.47	\$6.51	\$6.55	\$6.59	\$6.62	\$6.66	\$6.69	\$6.72	\$6.72
\$6.47	\$6.53	\$6.59	\$6.66	\$6.72	\$6.78	\$6.84	\$6.91	\$6.97	\$7.03	\$7.10	\$7.16	\$7.22	\$7.28	\$7.35	\$7.41	\$7.47	\$7.47
326,956	148,842	330,680	238,196	312,348	457,017	325,609	345,475	277,496	70,679	287,731	220,513	244,829	324,229	282,406	285,932	300,808	228,754
254,170	257,633	261,095	264,557	268,020	271,482	274,945	278,407	281,869	285,332	288,794	292,257	295,719	299,181	302,644	306,106	309,569	313,031
\$1,964,451.35	\$888,330.18	\$1,972,988.89	\$1,444,469.72	\$1,949,534.40	\$2,740,632.86	\$1,994,436.75	\$2,122,382.05	\$1,762,899.05	\$430,784.45	\$1,910,484.57	\$1,389,619.68	\$1,499,654.83	\$1,964,449.58	\$2,019,765.96	\$2,008,869.18	\$2,131,714.23	\$1,681,068.82



En estas graficas podemos ver como fluctúa la tendencia en el consumo de diesel mientras que el precio oscila en un rango creciente acotado entre máximos y mínimos

Para esto se utilizo el programa @Risk en su versión estándar de prueba y se acotaron los puntos a sugerencia en varios ejemplos del mismo programa.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

En primer lugar para la grafica del consumo se acoto con una media de datos estadísticos y una varianza de valores pasados para prever valores futuros, con una distribución del tipo normal junto con una del tipo triangular para el precio del diesel con máximos y mínimos de las tendencias del precio del crudo, y el valor mas probable tomado el anterior que se tomo como el punto de partida punto a punto como referencia, por lo que sigue una tendencia parecida a las graficas del crudo, acotado entre máximos y mínimos, que van separándose mas y mas a medida que aumenta el tiempo, lo cual quiere decir, que si nos alejamos demasiado, puede ser la incertidumbre del valor predicho extremadamente grande, como para poder ser usado, no queriendo decir, que esto es lo que va a ocurrir, sino mas bien, lo que es mas probable que ocurra, según la información con la que se partió para este estudio.

En las tres graficas posteriores, vemos todos los puntos con las 10 corridas, en donde se muestra que están entre los límites máximo y mínimo, y la media. Lo cual nos dice que si no hubiéramos utilizado este software "@Risk" y al hacer regresiones lineales, tendríamos un resultado cercano al que se obtuvo, pero cabe mencionar, que este programa, nos puede dar escenarios que de otra manera, no nos seria viable visualizar, como en el caso en donde los mínimos, pueden darnos un resultado negativo en algún punto y regresar a la media pero ahora causando un resultado con perdidas en ese punto, con consecuencias desastrosas para la continuación del proyecto, por lo cual, es altamente recomendable utilizarlo, ya que nos provee con simulaciones del tipo Monte Carlo o de Hiper-cubo latino, modelando posibles resultados e incluso múltiples simulaciones como en este caso con las 10 corridas graficadas al mismo tiempo.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

Explicación de los cálculos de la tabla

Los valores de esta tabla se basan en una simulación de Monte Carlo de las hechas en este ejercicio. Esta simulación muestra en su tabla los pesos vendidos, de los cuales se hacen las siguientes consideraciones:

La incertidumbre actual es del 5% (solo para fines de comparación de todos los medidores o casos), la incertidumbre de la medición es la que se reporta para cada medidor, por ejemplo para el Másico es del 0.1%, por lo tanto la mejora en la incertidumbre de la cantidad de flujo medido es de 4.9%, y por ultimo, se considera que el 80% del total de flujo vendido pasa por estos medidores.

Los resultados de la TIR están calculados a partir de la multiplicación del flujo de efectivo (pesos vendidos de la simulación) por la mejora de la incertidumbre de flujo medido por el 80% de flujo que se mide. Como por ejemplo, en el caso del medidor Másico para el cálculo de la TIR con una inversión inicial en el primer periodo ó periodo cero (en números negativos) y con los demás periodos 1, 2, 3, 4, etc., y para el caso de la fila del medidor Másico en el periodo 3 el flujo de efectivo de la simulación es de \$ 1,656,744 y con el factor de 3.92% (incertidumbre actual 5% menos incertidumbre del medidor 0.1% que es igual a la mejora de la incertidumbre y por el 80% de el flujo) tenemos \$ 64,994 que da como resultado una TIR que no tiene solución ni significado para su resolución matemática, así como para todos los periodos del medidor Másico. Para el medidor Ultrasónico que es el que sigue en el siguiente renglón, no muestra solución matemática hasta el tercer periodo, en el cuarto y hasta el décimo es negativo matemáticamente porque conceptualmente no tiene significado pero a partir del decimoprimeros tiene solución con significado para cada periodo. Por lo que una manera de leer la tabla es ver el cambio de signo y anotar el periodo, este es el periodo en el cual se recupera la inversión o bien fijarnos un plazo, por ejemplo, el periodo de un año y comparar todos los retornos y elegir el mejor. Por ejemplo, para el periodo 12 El medidor Ultrasónico tiene una TIR que no se

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

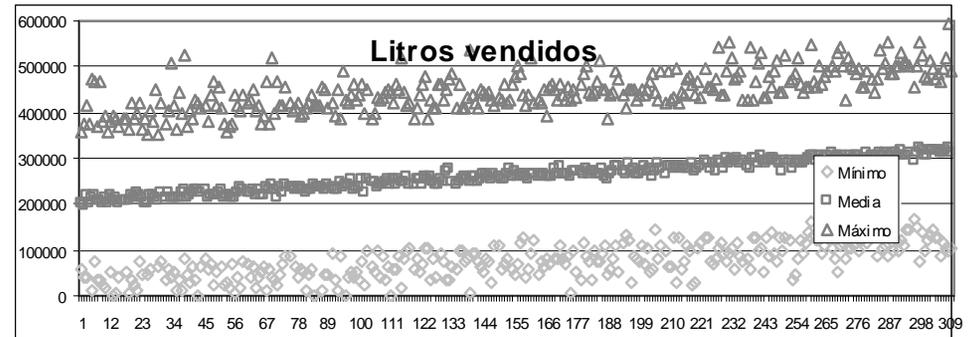
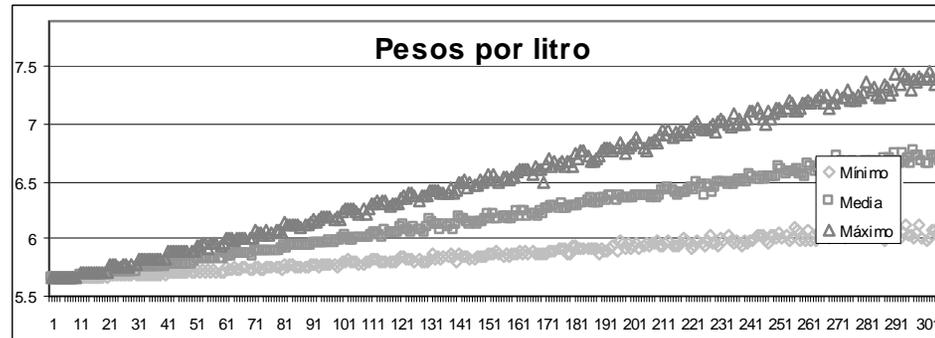
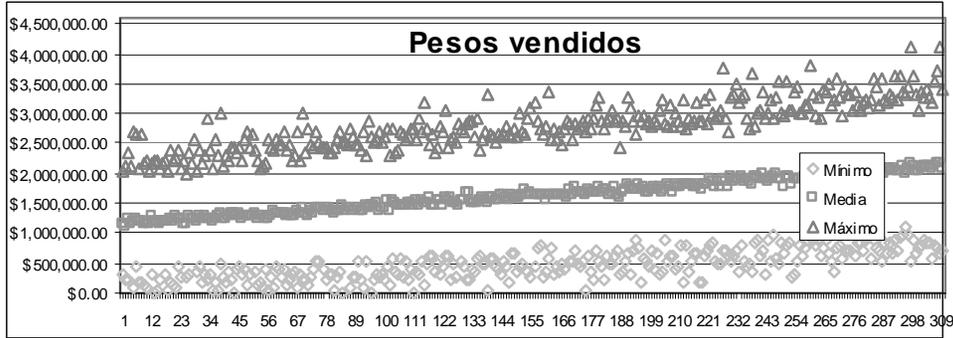
interpreta, el medidor de Turbina 1.9 y el Vortex de 4.98 que es la mayor.

TIR

En un tiempo mas largo, y como es graficado en la siguiente pagina después de la de la tabla de la TIR, la TIR es asintótica después de un periodo largo, en este caso mas de 30 periodos, en los cuales se convierte en una constante, como para este ejemplo, 30 es muy largo y muy incierto y a pesar de haber hecho el calculo con la simulación que mueve arriba y abajo los precios y consumos, se puede decir, que de cualquier manera se llegara a esta constante en algún momento

Por otro lado podemos prescindir de estos programas acoplados a Excel y usar esta u otra hoja de cálculo para obtener los resultados en el tiempo.

Gráficas con las 10 simulaciones de Monte Carlo.



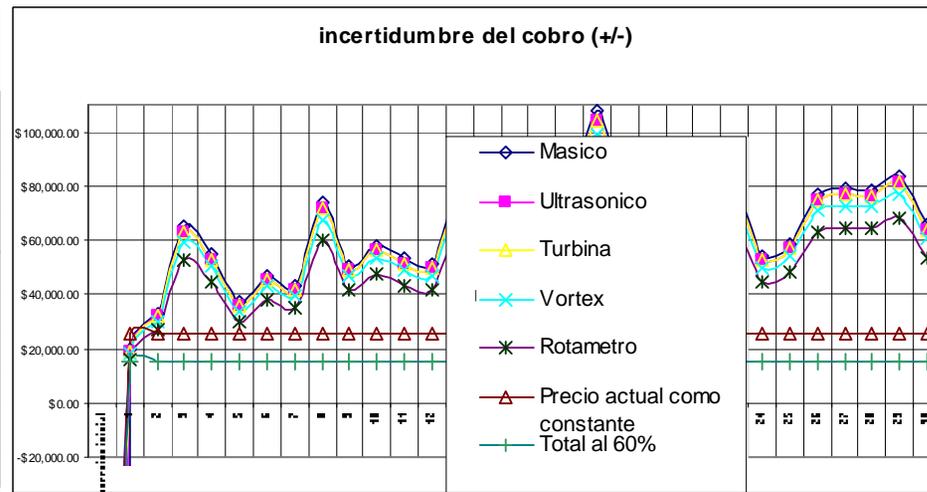
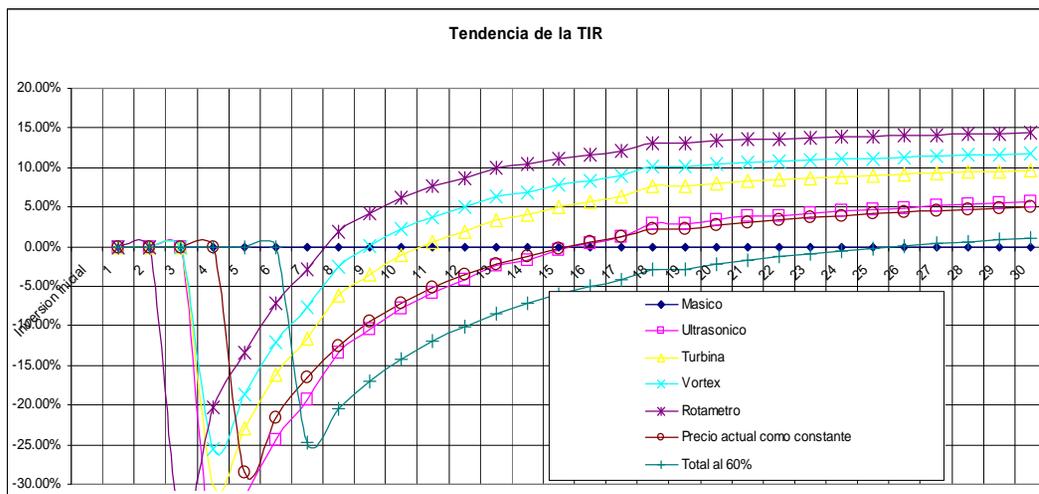
REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

TIR	Diesel	Inversión inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Másico	3.92%	-\$16,635,000	\$19,874	\$32,987	\$64,944	\$54,626	\$36,950	\$46,670	\$43,229	\$73,716	\$50,737	\$58,156	\$53,157	\$51,091	\$77,006	\$34,823	\$77,341	
Exactitud del equipo	0.10%																	
Ultrasónico	3.80%	-\$776,300	\$19,266	\$31,977	\$62,956	\$52,954	\$35,819	\$45,241	\$41,906	\$71,460	\$49,184	\$56,376	\$51,530	\$49,527	\$74,649	\$33,757	\$74,974	
Exactitud del equipo	0.25%					-38.98%	-31.64%	-24.39%	-19.35%	-13.38%	-10.42%	-7.74%	-5.79%	-4.24%	-2.38%	-1.68%	-0.37%	
Turbina	3.80%	-\$499,050	\$19,266	\$31,977	\$62,956	\$52,954	\$35,819	\$45,241	\$41,906	\$71,460	\$49,184	\$56,376	\$51,530	\$49,527	\$74,649	\$33,757	\$74,974	
Exactitud del equipo	0.25%					-30.10%	-22.97%	-16.15%	-11.52%	-6.09%	-3.44%	-1.09%	0.60%	1.90%	3.45%	4.03%	5.08%	
Vortex	3.60%	-\$388,150	\$18,252	\$30,294	\$59,643	\$50,167	\$33,934	\$42,860	\$39,700	\$67,699	\$46,595	\$53,409	\$48,818	\$46,920	\$70,720	\$31,980	\$71,028	
Exactitud del equipo	0.50%					-25.62%	-18.61%	-12.03%	-7.61%	-2.45%	0.05%	2.24%	3.79%	4.98%	6.39%	6.90%	7.84%	
Rotámetro	3.20%	-\$277,250	\$16,224	\$26,928	\$53,016	\$44,593	\$30,164	\$38,098	\$35,289	\$60,177	\$41,418	\$47,475	\$43,394	\$41,707	\$62,862	\$28,427	\$63,136	
Exactitud del equipo	1.00%					-34.60%	-20.23%	-13.38%	-7.08%	-2.91%	1.92%	4.24%	6.24%	7.64%	8.70%	9.94%	10.39%	11.19%
Precio actual como constante	0.00%	-\$388,150	\$25,349	\$25,349	\$25,349	\$25,349	\$25,349	\$25,349	\$25,349	\$25,349	\$25,349	\$25,349	\$25,349	\$25,349	\$25,349	\$25,349	\$25,349	
Exactitud del equipo	5.00%					-28.56%	-21.61%	-16.45%	-12.53%	-9.49%	-7.08%	-5.14%	-3.56%	-2.26%	-1.17%	-0.26%		
Total al 60%	0.00%	-\$388,150	\$15,210	\$15,210	\$15,210	\$15,210	\$15,210	\$15,210	\$15,210	\$15,210	\$15,210	\$15,210	\$15,210	\$15,210	\$15,210	\$15,210	\$15,210	
Exactitud del equipo	5.00%									-24.74%	-20.40%	-16.97%	-14.20%	-11.93%	-10.05%	-8.48%	-7.15%	-6.01%

		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Másico		\$56,623	\$76,422	\$107,433	\$78,182	\$83,197	\$69,106	\$16,887	\$74,891	\$54,473	\$58,786	\$77,006	\$79,175	\$78,748	\$83,563	\$65,898
asíntota TIR	0%															
Ultrasónico		\$54,890	\$74,082	\$104,144	\$75,789	\$80,651	\$66,990	\$16,370	\$72,598	\$52,806	\$56,987	\$74,649	\$76,751	\$76,337	\$81,005	\$63,881
asíntota TIR	8%	0.42%	1.31%	2.91%	2.91%	3.45%	3.83%	3.92%	4.26%	4.48%	4.69%	4.94%	5.16%	5.35%	5.54%	5.67%
Turbina		\$54,890	\$74,082	\$104,144	\$75,789	\$80,651	\$66,990	\$16,370	\$72,598	\$52,806	\$56,987	\$74,649	\$76,751	\$76,337	\$81,005	\$63,881
asíntota TIR	11%	5.71%	6.41%	7.66%	7.66%	8.07%	8.36%	8.42%	8.67%	8.82%	8.97%	9.14%	9.29%	9.42%	9.54%	9.62%
Vortex		\$52,001	\$70,183	\$98,663	\$71,800	\$76,406	\$63,464	\$15,508	\$68,777	\$50,026	\$53,988	\$70,720	\$72,712	\$72,319	\$76,742	\$60,518
asíntota TIR	13%	8.39%	9.00%	10.09%	10.09%	10.45%	10.70%	10.75%	10.95%	11.08%	11.20%	11.33%	11.45%	11.55%	11.65%	11.71%
Rotámetro		\$46,223	\$62,385	\$87,700	\$63,822	\$67,916	\$56,413	\$13,785	\$61,136	\$44,468	\$47,989	\$62,862	\$64,633	\$64,284	\$68,215	\$53,794
asíntota TIR	16%	11.66%	12.18%	13.09%	13.09%	13.38%	13.58%	13.63%	13.78%	13.88%	13.97%	14.07%	14.16%	14.24%	14.30%	14.35%
Precio actual como constante		\$25,349	\$25,349	\$25,349	\$25,349	\$25,349	\$25,349	\$25,349	\$25,349	\$25,349	\$25,349	\$25,349	\$25,349	\$25,349	\$25,349	\$25,349
asíntota TIR	7%	0.52%	1.19%	2.26%	2.26%	2.69%	3.07%	3.40%	3.70%	3.96%	4.19%	4.40%	4.58%	4.75%	4.90%	5.03%
Total al 60%		\$15,210	\$15,210	\$15,210	\$15,210	\$15,210	\$15,210	\$15,210	\$15,210	\$15,210	\$15,210	\$15,210	\$15,210	\$15,210	\$15,210	\$15,210
asíntota TIR	4%	-5.03%	-4.18%	-2.79%	-2.79%	-2.22%	-1.71%	-1.25%	-0.85%	-0.49%	-0.16%	0.14%	0.41%	0.65%	0.87%	1.08%

Aquí se calcula la TIR en los 30 periodos con una inversión inicial para la puesta de los medidores que nos permitirán medir con diferentes incertidumbres y tener más control de lo que se cobra.

En un principio, se quería disminuir las perdidas de cobranza, por no poder medir tan exactamente como se desearía, pero es importante hacer notar que, con el cambio de medidores y la medición, se tiene y siempre se tendrá algún error en la lectura, y el disminuir o aumentar su incertidumbre, no quiere decir que se esta cobrando de menos o de más, sino que, como en las graficas se tiene una valor medio con cierta varianza grande o pequeña, según sea la incertidumbre del medidor, lo cual dará certidumbre a lo que se esta cobrando, y a la vez mas control, con lo que puede hacer o dejar de hacer con ese dinero.



Podemos ver como se va haciendo asintótica la TIR conforme transcurren los periodos, también como ya lo habíamos dicho al principio, esto es una tendencia, la cual puede variar en cualquier momento, según la política, oferta, demanda, expectativas del sector entre otras, y el que toma la decisión debe tenerlo en cuenta por eso mismo los dos últimos renglones de este calculo son a precio actual y en caso de que regrese el precio al 60% de precio actual para comparar con un punto de referencia.

También la grafica de la derecha muestra cuanto dinero estamos dejando de controlar, o de siquiera saber, si lo estamos cobrando, de mas o de menos, con cada uno de los casos calculados. Con estas dos graficas, el que toma la decisión final, puede darse cuenta del peligro que corre, al escoger un medidor que tiene una TIR en fechas posteriores o el escoger el supuestamente mas exacto pero nada rentable para estas situaciones posibles.

Se sugiere que se tome el medidor mas exacto hasta donde se este dispuesto a correr el riesgo de que cambie el precio y disminuyan los ingresos.

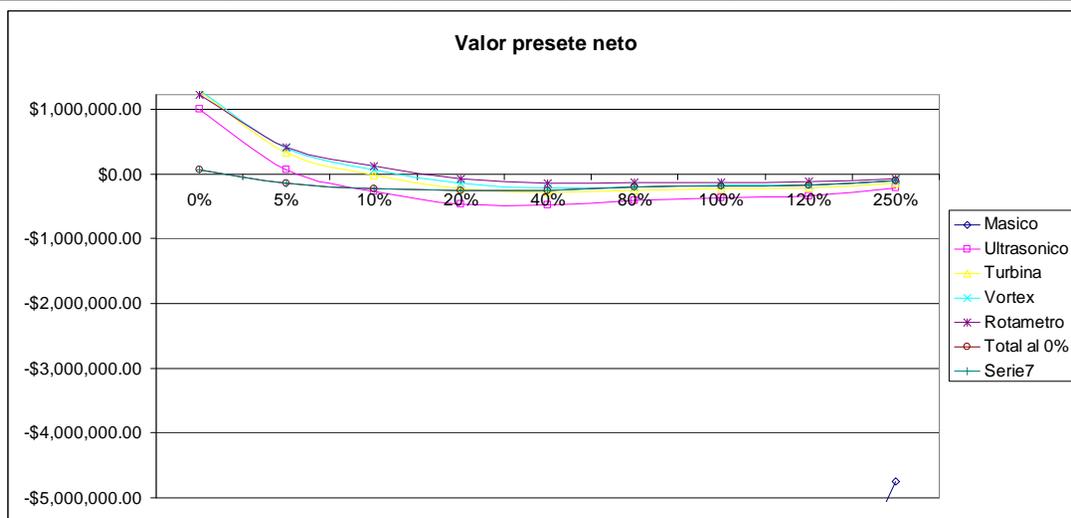
REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

Todo esto sin tomar en cuenta las regulaciones aplicables, también es importante, conocer que no todos estos medidores son aceptados por las legislaciones, es necesario contar con su certificado de transferencia de custodia, que solo lo pueden ofrecer a ese precio los medidores máscicos, ultrasónicos, propelas, y vortex.

Pero esto, solo es un ejemplo de las posibilidades que pueden ser utilizadas para el análisis de esta evaluación, y el uso de herramientas que se describen en esta tesis, así como, las técnicas, software y recursos estadísticos, y matemáticos.

Podríamos evaluar este mismo problema con tan solo una calculadora científica y/o financiera, pero también podemos utilizar una hoja de cálculo, como Excel o más aun un software para el análisis de posibilidades (simulación de Montecarlo) como el ya utilizado. También podríamos seguir analizando tendencias o graficas, como las que a continuación se presenta del valor presente neto, pero hay que tener un punto final para no perderse al hacer interpretaciones que ya concluimos o de las que no podemos sacar mayor provecho.

	VPN								
Másico	0%	5%	10%	20%	40%	80%	100%	120%	250%
	-\$14,799,300.75	-\$15,012,590.89	-\$14,672,011.74	-\$13,669,207.98	-\$11,810,215.57	-\$9,217,843.90	-\$9,217,843.90	-\$7,549,637.40	-\$4,749,898.14
Ultrasónico	0%	5%	10%	20%	40%	80%	100%	120%	250%
	\$1,003,204.38	\$65,516.60	-\$268,809.15	-\$459,541.75	-\$484,774.57	-\$408,184.28	-\$372,428.54	-\$341,496.36	-\$218,931.58
Turbina	0%	5%	10%	20%	40%	80%	100%	120%	250%
	\$1,280,454.38	\$329,564.22	-\$16,763.70	-\$228,500.08	-\$286,738.85	-\$254,156.51	-\$233,803.54	-\$215,473.64	-\$139,717.29
Vortex	0%	5%	10%	20%	40%	80%	100%	120%	250%
	\$1,297,696.25	\$392,822.75	\$61,058.79	-\$145,945.25	-\$211,194.33	-\$193,760.84	-\$179,180.98	-\$165,662.82	-\$108,182.55
Rotámetro	0%	5%	10%	20%	40%	80%	100%	120%	250%
	\$1,221,280.00	\$413,720.75	\$115,885.60	-\$73,252.26	-\$139,319.56	-\$134,580.63	-\$125,385.87	-\$116,450.29	-\$76,798.77
Precio actual como constante	0%	5%	10%	20%	40%	80%	100%	120%	250%
	\$372,330.58	\$1,458.75	-\$135,621.65	-\$218,280.99	-\$231,985.17	-\$198,035.17	-\$181,400.32	-\$166,829.79	-\$108,002.93
Total al 0%	0%	5%	10%	20%	40%	80%	100%	120%	250%
	\$68,138.35	-\$146,991.42	-\$222,518.45	-\$260,351.93	-\$250,091.10	-\$205,076.66	-\$186,470.19	-\$170,670.60	-\$109,161.76



Este es el valor presente neto variando el costo de oportunidad que como ya se ha dicho puede tener valores diferentes para diferentes montos y usos, el cual desconocemos en este proyecto y no suponemos ninguno porque ya se ha analizado con la TIR y este seria confuso y poco recomendable el hacer uso de este en esta situación particular.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

En conclusión, el equipo Turbina es el que primero se acerca en la tendencia de la TIR, es decir, el valor inicial de la inversión se iguala a la suma de los valores de los periodos, llevándolos al periodo cero, dándonos una tasa de cero en dicho periodo, que es el número nueve. Después viene el equipo Vortex en el periodo once y seguido por el medidor ultrasónico en el periodo 16. En este punto el responsable de la decisión, necesita decidirse, considerando hasta cuanto se quiere, puede, o le permiten arriesgarse ya que no solo es el aspecto financiero, sino también, el técnico queriendo decir que por ejemplo la turbina tiene mejor exactitud que el Vortex pero el Ultrasónico le durará mas tiempo en buen estado que la Turbina, entre otras cosas.

A primera vista el medidor de Vortex seria el seleccionado.

VII. CONCLUSIONES

- En primer lugar, el evaluar un proyecto no es una predicción de lo que ocurrirá en un futuro, pero si una aproximación de lo que podría ocurrir y es valido solo en este momento, ya que todo depende de las condiciones particulares del entorno.
- Al evaluar se corren riesgos, y el mayor de ellos es no saber que riesgo se corre. Por lo tanto es mejor averiguar, estudiar y evaluar los riesgos o contingencias, en particular, si se sospecha de alguna situación que pudiera estar afectando el resultado y la decisión.
- Toda información contiene un grado de incertidumbre, en cuanto a la veracidad de los datos contenidos y a la proyección que se este haciendo, esta información, puede variar en el tiempo, y solo se puede estar seguro en la mayoría de los casos de ellos en el presente.
- La información, con que puede utilizarse en una evaluación, corresponde solo al presente, este presente tiene una tendencia en el tiempo, y esta tendencia no es azarosa en la mayoría de los casos, sino más bien corresponde a las decisiones que se tomaron en el pasado.
- Toda comparación hecha en una evaluación debe estar en el mismo marco de referencia para todos los casos, sea el tiempo o cualquier otra variable que deba permanecer constante como algún tipo de tecnología o el lugar que pueda hacer diferencias importantes en el producto y condiciones distintas del mercado haciendo la comparación inútil. Esto para poder comparar diferentes oportunidades.
- El conocimiento, independientemente de las herramientas utilizadas, es el

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

factor de mayor importancia, y este con buenas técnicas, que nos permitan visualizar con mas detalle una evaluación, nos darán los puntos clave, en donde poner atención, para controlar dificultades o circunstancias que estén fuera de nuestro control. Esto ayuda a planear posibles contingencias y superarlas mejor al ocurrir.

- Las herramientas son prácticas y nos hacen la vida sencilla, si las sabemos utilizar en el momento adecuado, sin embargo, podemos caer en el mal uso de ellas, y tratar de evaluar un proyecto simple con herramientas complejas, que pueden perdernos o distraernos de los puntos clave. Sin embargo, estas mismas herramientas, nos permiten ver mas allá de lo que nos es posible con la forma estándar y enfocarnos en lo que es importante o sensible.

VIII. BIBLIOGRAFIA

Hydrocarbon Processing,

Agosto del 2004

P 70 a 75.

Hydrocarbon Processing,

Septiembre del 2004

P 121 a 124.

Martin Pring's

Introducción to technical analysis

McGraw Hill, 1997

Baca Urbina, Gabriel.

Evaluación de proyectos. 3ª edición,

McGraw Hill, 1997

Harrington Niehaus,

Risk Management & Insurance.

Second edition

McGraw Hill, 1999

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

Algunos artículos relacionados con información importante fueron extraídos de los propios reportes publicados por ellos en sus páginas respectivas de internet.

REPORTES

- *ANÁLISIS DE COYUNTURA DE LOS PRECIOS DEL PETRÓLEO EN EL ISTMO CENTROAMERICANO, NACIONES UNIDAS COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE – CEPAL, Luís Fernández, 9 de noviembre de 2004*
- *APUESTAS DE ALTO RIESGO: SU IMPORTANCIA PARA LA REGULACIÓN FINANCIERA, DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN ECONÓMICA, BANCO DE MÉXICO, Mauricio Naranjo González¹, JULIO, 1996*
- *PRECIOS REFERENCIALES Y PRECIOS REALES DE LOS COMBUSTIBLES DERIVADOS DEL PETRÓLEO*
- *ANUARIO ESTADÍSTICO 2002, PETRÓLEOS MEXICANO*

IX. APÉNDICE

1. ARTICULO I

¿Cree Que el Petróleo Llegará a US\$100? ⁶

Opere el CAD/JPY

Los precios del petróleo han venido elevándose súbitamente en las últimas semanas, aumentando más de un 30% su precio en menos de 2 meses a un alarmantemente registro de US\$61 por barril. Parecía como si fuera ayer (o menos de un año) cuando los operadores afirmaban que US\$40 sería el precio más alto al que el petróleo podría llegar.

Mirando retrospectivamente, en las mentes de muchos de estos operadores, US\$40 parece ser ahora el precio más bajo al que podríamos ver de nuevo una caída del crudo. El fuerte incremento en los precios de energía tiene a los mercados expectantes analizando a donde se dirigirá en un futuro el precio del crudo y qué cotización sería la ideal para beneficiarse de este movimiento.

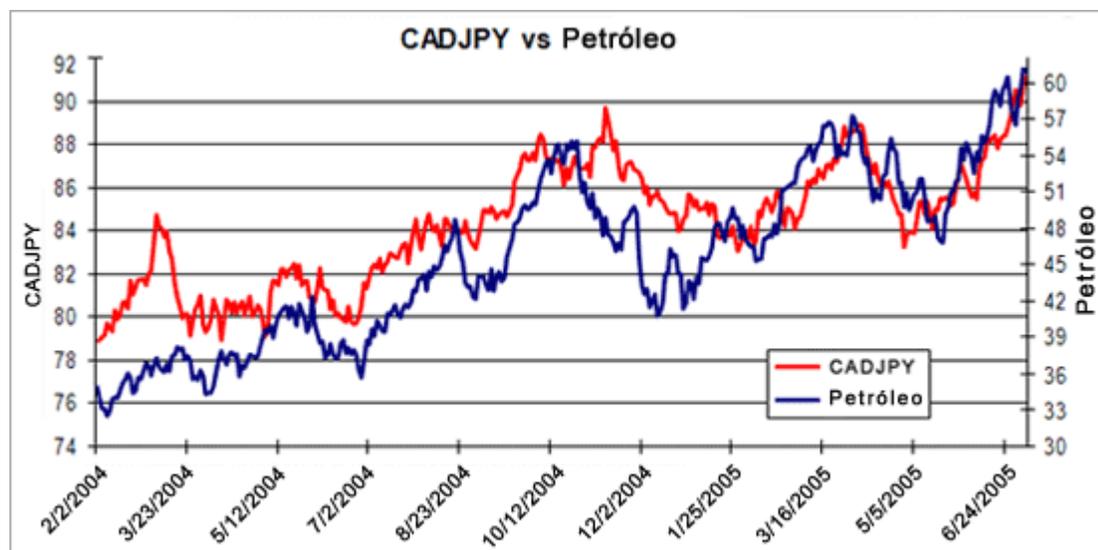
Algunos operadores pronostican que el precio del petróleo tocara los US\$80 por barril mientras que algunos más agresivos hablan ya de los US\$100 por barril. Todavía, en cada panorama hay escépticos que también tienen argumentos válidos y en este caso, los escépticos del petróleo aseguran que el alza en los precios es una burbuja especulativa la cual estallará tarde o temprano. No obstante, para la mayoría de operadores y analistas que están beneficiándose de los altos precios del crudo, **operar divisas** que tienen una relación directa con el petróleo es un esfuerzo más provechoso debido a la posibilidad única de ganar no solamente en la apreciación de capital, sino también **en renta de interés**, algo que los contratos de futuros no pueden ofrecer.

El alza en el precio del petróleo ha sido el encabezado en los mercados alrededor del mundo por meses. La fuerte y continua demanda de países como China e India, la inhabilidad de Arabia Saudita y otros países del grupo de la OPEP para incrementar la producción de crudo; así como varios problemas climáticos han fomentado la monumental subida de precios.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

¿Por qué CAD/JPY?

Hay muchas razones por las cuales el par CAD/JPY debe estar encabezando la lista de las cotizaciones a operar para los que tengan una opinión sobre los precios del petróleo. Según lo indicado en el grafico de abajo, hay una relación clara entre estos dos elementos. Desde el principio de 2004, los precios del petróleo y el dólar canadiense - yen japonés de la cotización (CAD/JPY) ha tenido una correlación positiva del 87%. De hecho, para la mayor parte, el crudo incluso actúa como **indicador principal** para la cotización CAD/JPY. Esta relación proviene de las características básicas de cada uno de estos países que los enlaza directamente con el comportamiento del petróleo en el mercado:



Canadá es el noveno productor más grande del petróleo crudo del mundo y su producción en campos petrolíferos está incrementando regularmente. En 2000, Canadá sobrepasó a Arabia Saudita como el proveedor más significativo de petróleo de los EE.UU. Sorprendería a muchos saber que el tamaño de sus reservas de crudo es solo superada por Arabia Saudita. La proximidad geográfica entre los EE.UU. y el Canadá, así como la creciente incertidumbre política en el Medio Oriente y Suramérica hace de Canadá uno de los lugares más deseables para que los EE.UU. importe petróleo. Con todo Canadá no puede cumplir en su totalidad la demanda de los EE.UU. Los extensos recursos de crudo del país ya están comenzando a conseguir toda la atención de China, especialmente después de que Canadá descubriera nuevos yacimientos petrolíferos de categoría recuperable después de una reclasificación de sus arenas de crudo en el área de Alberta. **China** ha comenzado a manifestar su interés en compañías petroleras canadienses incluyendo MEG Energy Corp. PetroChina también ha firmado un acuerdo de cooperación con una de las compañías de Oleoductos más grandes de Canadá. Se espera que la cooperación energética entre China y

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

Canadá aumente significativamente, salvo cualquier protesta por parte de los EE.UU. China importa actualmente el 32% de su petróleo y según un informe de la Agencia Internacional de Energía, las necesidades de importación por parte de China se espera se dupliquen para antes del 2010 a una cifra que igualaría la de los EE.UU. para el año 2030. Esto hace a Canadá y al dólar canadiense **uno de las mejores cotizaciones para tomar ventaja de la oleada de alzas en los precios del petróleo.**

En el otro lado del espectro, es **Japón**, que importa el 99% de su petróleo (comparado al 50% de los EE.UU.) Su carencia de fuentes domésticas de energía y su continua necesidad de importar cantidades extensas de petróleo crudo, gas natural, y otra serie de recursos energéticos, lo hacen particularmente sensible a los cambios en los precios del petróleo en el mercado mundial.

Sin lugar a dudas, hay un miedo inherente en el mercado de que los continuos aumentos en los precios del petróleo podrían hacer descarrilar el proceso de recuperación económica en Japón. Aunque Japón ha podido mejorar las fluctuaciones con el tiempo, todavía no son inmunes a la fricción que los precios del petróleo tienen en su economía local. Si los precios del petróleo continúan elevándose, frenará la demanda global, debilitando las compras de exportaciones japonesas en los mercados del mundo. En recientes semanas, el Yen japonés ha tenido una negativa correlación relacionada con las fluctuaciones en precios del petróleo. Mientras los precios del petróleo sigan su continua alza, se espera que el Yen japonés reaccione negativamente.

Según lo indicado en el gráfico anterior, si la correlación que hemos visto en él ultimo año sigue su ritmo, los precios del petróleo tocarían los US\$80 por barril, pero también esperaríamos se pueda dirigir hacia los US\$100 por barril. Si los precios del petróleo se retraen al nivel de los US\$40 por barril por otra parte, el par CAD/JPY podría caer de nuevo a 80 yenes por dólar canadiense (frente a 90/92 actualmente).

Se dirigirá el petróleo hacia los US\$80 o por el contrario se retraerán de nuevo a los US\$40?

Por ahora el mercado de futuros está solamente operando basado en una leve subida de los precios del petróleo. A la hora que se escribió este artículo, los contratos de Futuros del petróleo para diciembre se negociaban en US\$61.10, no lejos de los niveles actuales. Ha surgido una animada discusión, incluso dentro del mundo de economistas alrededor de donde los precios del petróleo se pueden dirigir en los próximos meses. De lo que sabemos de nuestros fundamentos de economía recordamos que los altos precios del petróleo actúan

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

como un impuesto a los consumidores porque disminuye significativamente el consumo. El factor detonante de la subida de los precios del petróleo es la demanda que sin lugar a dudas excede la oferta y con esta oferta cada vez más limitada para crecer y una demanda que solo se espera siga subiendo dramáticamente dentro de los próximos años, los precios del petróleo podrían continuar escalando. Atrás en marzo, Goldman Sachs predijo que el precio del petróleo llegaría al punto sobre los US\$100 por barril. Con las recientes noticias del Huracán, no sería una sorpresa ver que más preocupaciones por la limitación de la oferta en los próximos meses o aún las semanas a venir cuando la producción en el golfo de México enfrente nuevos riesgos. Si los precios permanecen elevados en la temporada de verano y el otoño, entonces US\$100 será el precio más viable al que podría llegar el crudo, mientras que incorporamos la estación de invierno en que el uso de la energía es generalmente mucho más alto.

Por otro lado, habrá un punto en esta alza de precios del petróleo, donde los consumidores y los inversionistas tendrán que tirar la toalla y comenzar a tomar medidas de emergencia para limitar su nivel de consumo y gasto. Esto puede suceder a pasos lentos, con consumidores dejando de comprar carros o simplemente conduciendo su automóvil menos, porque estos números en última instancia agregan al alza generalizada de precios y gastos. Desde principio de año, el precio medio de un galón de gasolina aumentó en 45 centavos. Esto significa que para un *Sports Utility Vehicle* (camioneta de alto consumo de gasolina) que tenga un depósito de gasolina de 25 galones, el aumento de 45-centavos representa un aumento de US\$11.25 en el coste de gasolina. Si llegáramos a ver a US\$100 los barriles, los precios de la gasolina se podrían dirigir a hasta los US\$3 por galón, con lo cual el dueño de un *Sports Utility Vehicle* iría de pagar US\$45 al principio del año para llenar el tanque a US\$75.

La razón por la que CAD/JPY es una mejor alternativa para expresar su perspectiva del petróleo US\$100 que los contratos de futuros es su única capacidad de **generar interés** en las operaciones, a diferencia de los contratos de futuros. Si usted comprara directamente un contrato de futuros y el petróleo eleva su precio, usted conseguirá ganar sobre el capital. Sin embargo, si usted compra la cotización CAD/JPY, y el precio del petróleo está al alza usted ganará no solamente sobre el capital, sino también puede ganar sobre el interés diariamente. Canadá ofrece un diferencial positivo de tasas de interés de 2.50% sobre Japón, que parece pequeño a primera vista. Sin embargo, también hay que tomar en consideración el apalancamiento, lo que hace la renta por el interés sustancialmente más alto. Ningún otro producto puede ofrecerle interés y ganancias sobre el capital.

Con todo, es también importante observar que el punto de vista contrario puede

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

ser verdad. Para los que piensen los precios del petróleo se moverán hacia abajo, vender el par CAD/JPY requerirá pagar interés sobre base diaria.

La información contenida en este adjunto es producto de fuentes que consideramos confiables, pero que no hemos verificado independientemente. FXCM, L.L.C.® no asume ninguna responsabilidad por errores, imprecisiones u omisiones en estos materiales, por lo que no puede ser demandada por daños a alguna persona que use esta información. FXCM, L.L.C.® no garantiza la precisión o completitud de la información, textos, gráficos, enlaces u otros puntos contenidos en estos materiales. FXCM, L.L.C.® no puede ser demandada por ningún daño directo, indirecto, incidental o resultantes, incluyendo y no limitando a pérdidas, ingresos no obtenidos o ganancias no realizadas que puedan resultar del uso de estos materiales. Las opiniones y estimaciones están de acuerdo a nuestro juicio, y están sujetas a cambios sin ningún aviso. Rendimientos pasados no son indicadores de resultados futuros.

Copyright © 2005 Forex Capital Markets. Todos los derechos reservados.
Forex Capital Markets, Financial Square 32 Old Slip, 10th Floor, New York, NY
10005 USA.

2. ARTICULO II

ANÁLISIS DEL PRECIO DE LOS COMBUSTIBLES LÍQUIDO⁷



COMODORO RIVADAVIA - CHUBUT

Sección: Sector Petrolero
Autor: C.R.E.E.Pa.Ce.
Fecha: 2005/septiembre/20

Contextualización

Los daños ocasionados por el huracán Katrina en las instalaciones petrolíferas, en Estados Unidos, trajo aparejado una nueva suba del precio del crudo, trepando en las últimas semanas a 70 dólares el barril, y reaviva el debate acerca del futuro de la energía y de su utilización en los medios de transporte.

Históricamente, una suba en el precio de los hidrocarburos significa una buena noticia para las finanzas de corto plazo en Argentina, que es un país exportador neto de petróleo. El autoabastecimiento sirve como blindaje ante los precios internacionales, y es lo que permitió al Gobierno mantener, a nivel nacional, por debajo de los dos pesos el litro de nafta en los últimos meses.

Desde el punto de vista intertemporal vemos una alarmante disminución de las reservas de hidrocarburos, sin embargo la Secretaría de Energía de la Nación, se empeña en destacar que lo importante es remarcar que el proceso de sustitución de derivados de petróleo fue el resultado de una política que busco alcanzar un balance energético que fuera acorde con la estructura de reservas del país, teniendo en cuenta que la misma descansa un 43% en hidroenergía, 25% Gas Natural, 12% en petróleo, 4% en Carbón Mineral, 6% Uranio y 10% Biomasa y otras (*Secretaría de Energía de la Nación - "Evolución del Sector Industrial"*).

Introducción

Las principales empresas petroleras radicadas en el país, han dado una serie de explicaciones argumentando el impacto directo del precio del crudo sobre el precio de los derivados, justificando de este modo los incrementos en los precios de los derivados recientemente registrados en el mercado local (© by *Fundación Bariloche. "Porqué aumenta el precio de la Nafta?"; Febrero 2000, Bariloche*).

Sin embargo, estas explicaciones parecieran no convocar a las autoridades

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

nacionales competentes en la materia, dado que si bien coinciden en que los incrementos del precio del crudo de los derivados, le reclaman a las refinadoras no tener la misma actitud cuando el precio del petróleo disminuye. Otro argumento de peso es que siendo la Argentina un país que genera la materia prima, y exportador el rubro, los costos extracción, refinación, traslado son más bajos.

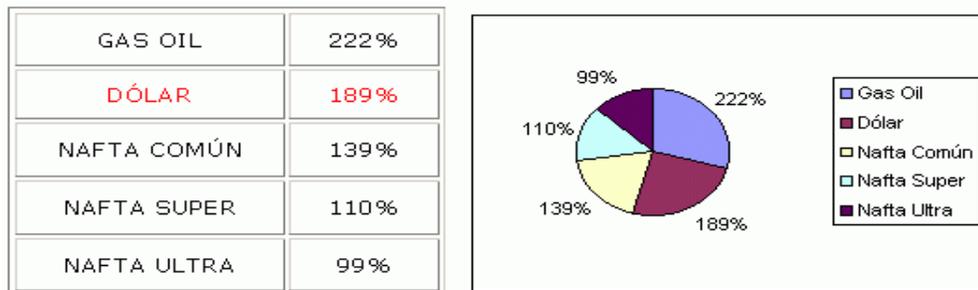
Adicionalmente, las empresas defienden el criterio de referenciar los valores internos de los derivados con los de los mismos productos a nivel internacional internalizados (© by Fundación Bariloche. "Porqué aumenta el precio de la Nafta?"; Febrero 2000, Bariloche.-). Y es sobre esta línea de discusión donde se abre el debate.

Análisis: Combustibles

El presente análisis tiene como objetivo reflejar las variaciones del precio de los combustibles líquidos en la ciudad de Comodoro Rivadavia, durante el período enmarcado entre Enero de 2001 y Julio de 2005.

Los mismos han captado en parte las profundas variaciones que ha sufrido en sus costos los combustibles, se ha visto acentuado con la devaluación como resultado de la crisis político-económico-social que ha vivido nuestro país en el 2001.

Cuadro 1. Comparación porcentual Enero 2001 - Julio 2005, en relación al Dólar.



Tal como se puede evidenciar el cuadro 1 anterior, es el gasoil el derivado del petróleo que más ha subido en Comodoro Rivadavia, durante el ciclo estudiado y hasta Julio de 2005, alcanzando un nivel del 222%. El segundo escalón lo ocupó la nafta común con un 139%, el tercero le corresponde a la nafta súper con el 110% más del valor y finalmente se posicionó la nafta ultra con un 99% de incremento. Esta comparación se da en relación a la variación del dólar.

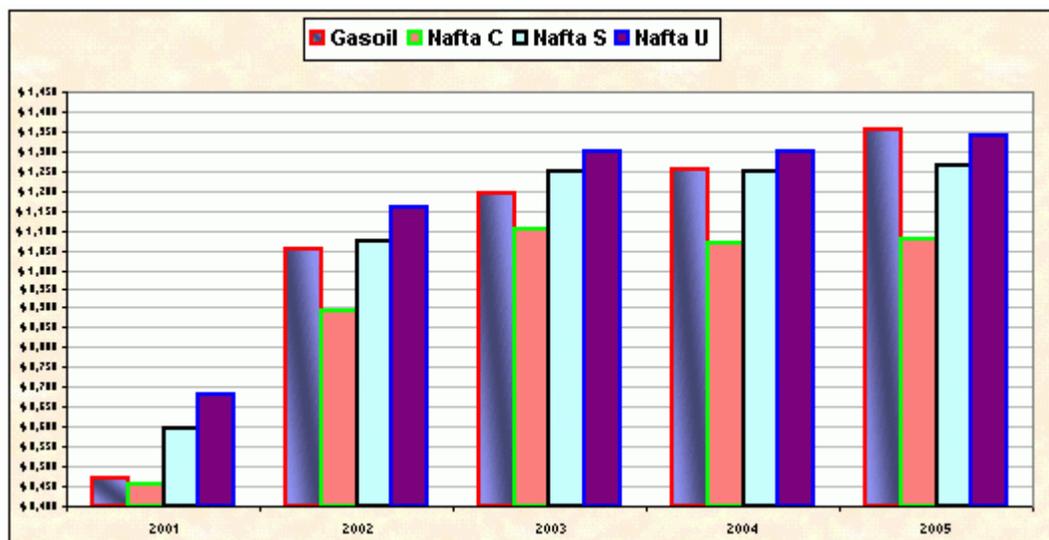
REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

La variación en los precios esta estrechamente vinculada a la devaluación, al incremento de la cotización del dólar y recientemente al incremento del costo del petróleo crudo. Este factor no solo afecta en el rubro de los combustibles, sino que en los otros bienes de consumo primario como ser los componentes de la canasta básica familiar.

En el siguiente gráfico podemos observar con mayor precisión la evolución del precio en los combustibles. Según los datos que constan el cuadro 2.

En este gráfico podemos observar como el gasoil, combustible de consumo masivo, elevó su precio por encima de la variación del dólar, y más allá de los demás derivados. Ahora, lo que respectas a las naftas si bien no superaron el alza del dólar, si lo hicieron por encima del índice de precios al consumidor (índice que calcula en forma aproximada la inflación real), que se establece par lo que va del año en un 63,15%.

Gráfico 1. Variación de Precios entre Julio de 2001 a Julio de 2005



Para este estudio se tomó a JULIO, como mes representativo, y así poder determinar el porcentaje de variabilidad en los precios de los combustibles, correspondiente a los años 2001, 2002, 2003, 2004 y 2005. En el siguiente cuadro podemos observar la evolución de los precios, en los combustibles.

Cuadro 2. Variación de precios en los combustibles. Tomando como mes de referencia a Julio.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

	Gasoil	Nafta Común	Nafta Super	Nafta Ultra
Julio 2001	\$0,473	\$0,454	\$0,597	\$0,679
Julio 2002	\$1,053	\$0,892	\$1,074	\$1,157
Julio 2003	\$1,192	\$1,102	\$1,248	\$1,299
Julio 2004	\$1,252	\$1,068	\$1,249	\$1,299
Julio 2005	\$1,357	\$1,080	\$1,264	\$1,340

A partir de este cuadro podemos realizar la siguiente lectura: en primer lugar la variación de precios en los diferentes combustibles ocasionada por la crisis política- económica del país, provocó una suba entre 40 y 50 centavos, de Julio del 2001 a Julio del 2002. A Julio del 2003 se registra una suba de 60 a 70 centavos, según el tipo de combustible. Sin embargo, el periodo que va de Julio del 2003 a Julio del 2005, registra una suba de 10 centavos como máximo, registrándose una baja en lo que respecta a NAFTA COMÚN, de 0,02 centavos.

La suba de los combustibles es significativa, en lo que respecta al período comprendido entre JULIO DE 2001 a JULIO DE 2005. En este periodo la variación de los precios, se establece en cuanto a la suba de los valores, entre 60 y 90 centavos. La suba más significativa se da en el GASOIL con 90 centavos más al precio del 2001. Mientras que la NAFTA COMÚN establece una variación de 60 centavos. Y las NAFTAS SUPER Y ULTRA registran una variación de 70 centavos.

Conclusión

La desregulación significó para los combustibles líquidos, el abandono de los precios oficiales determinados por en base a los costos internos y su reemplazo por un sistema de libertad de precios (*Análisis sobre la experiencia privatizadora de Y.P.F. - Cr. Gustavo CALLEJA - Grupo MO.R.E.N.O.*), basado en las variaciones del precio internacional, no siendo esta la mejor opción en un país donde se importa una baja proporción del petróleo que se procesa para obtener combustibles líquidos.

La Secretaría de Energía, debería proponerse como objetivo central, el de lograr que los precios de los combustible no sigan aumentando, mientras los costos internos de explotación se sitúan el precios menores a la época de la convertibilidad.

Asimismo podemos distinguir 2 períodos, desde la devaluación hasta el año 2.003 donde la principal causa del aumento de los combustibles ha sido la devaluación (Incremento en la cotización del dólar). Sin embargo, las disminuciones valor del billete estadounidense no inciden en el costo de los combustibles, sino que por el contrario en algunos caos se registra un

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

incremento o en el mejor de los casos se mantiene estable.

Esta situación impide un mayor grado de competitividad de la industria nacional e incrementa los precios de la canasta básica alimentaria, tal es el caso del gas oil cuyo precio de mercado se elevó por encima de todos indicadores analizados.

Y a partir del 2.004 donde los ajustes se deben al incremento del costo del crudo, cuyo precio interno está situado alrededor de los U\$S 30,00/bl.-

CENTRO REGIONAL DE ESTUDIOS ECONÓMICOS DE LA PATAGONIA CENTRAL

⁶ Copyright © 2005 Forex Capital Markets. Todos los derechos reservados.
Forex Capital Markets, Financial Square 32 Old Slip, 10th Floor, New York, NY 10005 USA

7

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

3. CALIDAD DE LA INFORMACIÓN Y @RISK

La información es la base de toda evaluación y su calidad es importante así como la confianza de que esta información represente al objeto a evaluar. Según sea el objetivo requerido se necesitan la seguridad de que esas bases sean confiables en mayor o menor grado y que representen la realidad del proyecto.

Tenemos tablas y graficas con diferente tipo y calidad de información para diferentes usos, desde solo ver tendencias o hasta para el uso estadístico de las mismas.

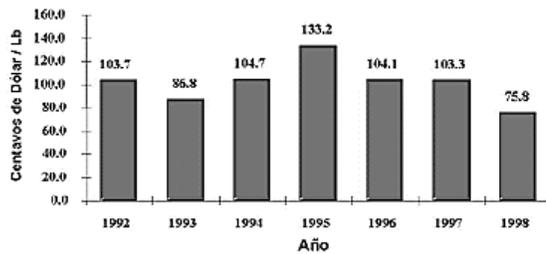
Algunos ejemplos de esto puede provenir de bancos como el Banco Nacional de México, el City Bank o el Banco central de Chile, todo depende de cómo o para que queremos esos valores; otras fuentes pueden ser fuentes noticiosas o empresas que hacen estudios de mercado, productores de ciertos artículos, etc. por ejemplo Bloomberg entre otros.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

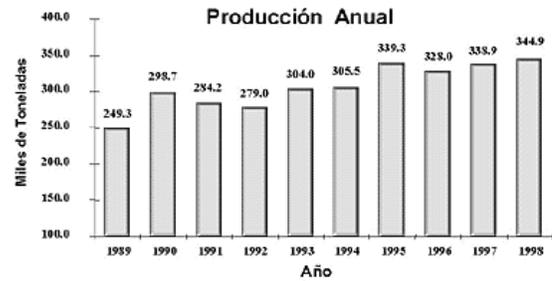
Gráfico 2: Precio Nominal del Cobre
(centavos de dólar por libra, promedio mensual)



**Cobre
Cotización**



Cobre



Mundo Minero Marzo de 1999

Gráficas de precios de materias primas

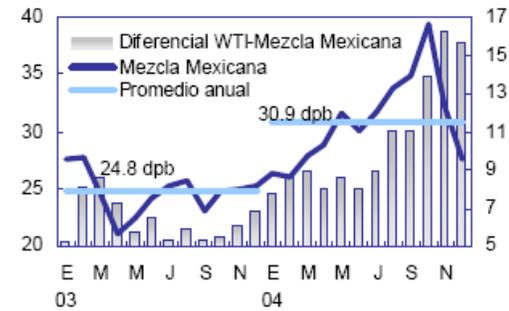
REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

GRÁFICA 39 DIFERENCIAL WTI-BRENT
Dólares por barril



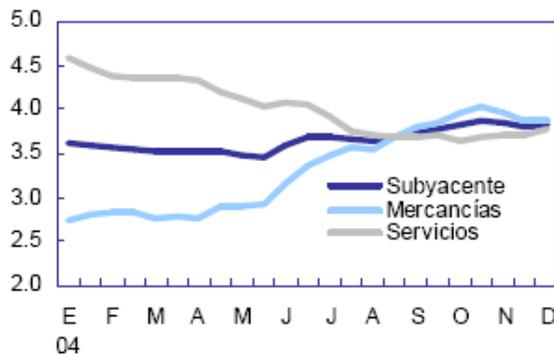
FUENTE: BANAMEX con datos de BLOOMBERG.

GRÁFICA 40 PRECIO DE LA MEZCLA MEXICANA Y SU
DIFERENCIAL CON EL WTI
Dólares por barril

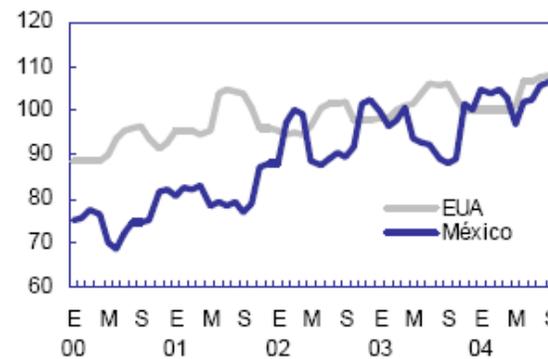


FUENTE: BANAMEX con datos de FEMEX, BLOOMBERG y calculos propios

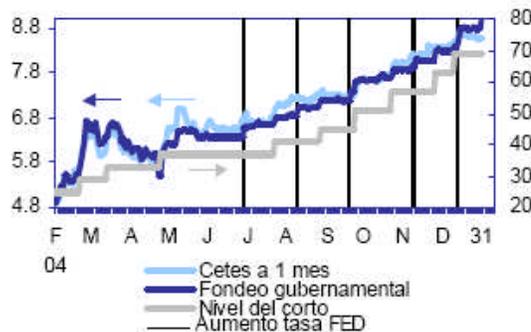
GRÁFICA 4 INFLACIÓN SUBYACENTE ANUAL
Porcentaje



GRÁFICA 37 PRECIOS PRODUCTOR DE LA
ELECTRICIDAD
Índice en dólares diciembre
2003=100

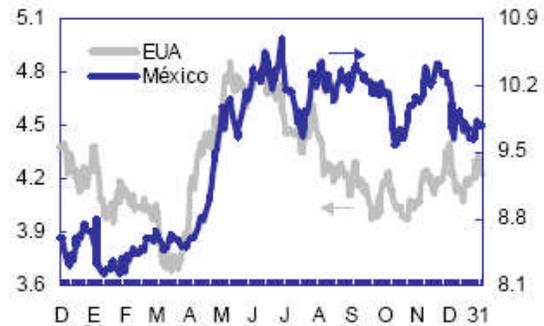


GRÁFICA 5 TASAS DE INTERÉS DE CORTO PLAZO
Porcentaje y millones de pesos



FUENTE: BANXICO y Enlace Int.

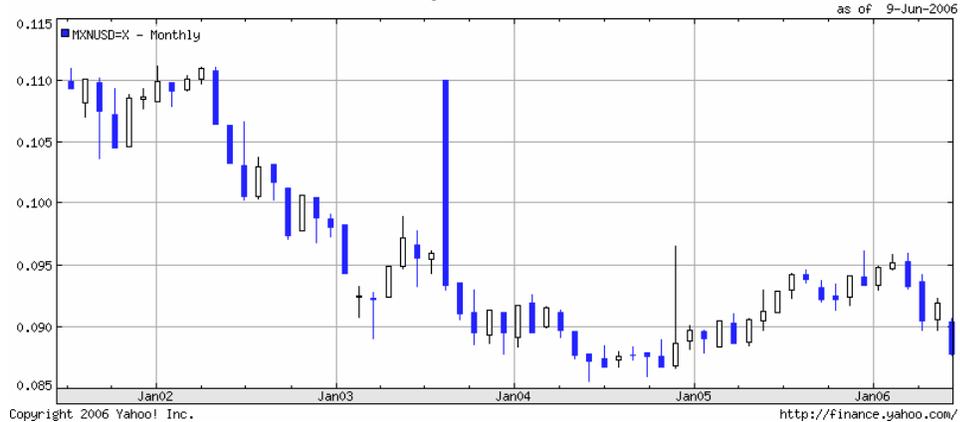
GRÁFICA 6 TASAS DE INTERÉS A 10 AÑOS
Porcentaje



FUENTE: BANXICO y BLOOMBERG.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

MXN to USD (MXNUSD=X) Cotización jun 9: 0.08777 USD 0.00000 (0.00%)



Última transacción: **0.08777 USD**

Hora de la Transacción : jun 9

Oferta: 0.08777

Venta: 0.08780

CETES 28 Días	2004	2005	2006p
Promedio	6.81	9.23	7.85
Diciembre	8.5	8.5	7.25
Petróleo*			
Actual	Mes	Anterior	
Mezcla Mexicana	44.81	42.8	
WTI	59.36	58.3	
Brent	56.71	55.54	

Tasas	América	Latina*
Argentina	9.125	9.125
Brasil	17.95	17.95
Chile	6.94	7.31
Venezuela	9.54	9.54

Renta	Variable				
Precio	al:	17	ENE	2006	
Accival	190.678	33.60%			
Fonbnm	55.4729	41.80%			
Instrumentos	de	Deuda			
Precio	al:	18	ENE	2006	
Hzmd	15.5719	7.80%			
Hzbonos	1.9674	15.60%			
Cobertura	al:	17	ENE	2006	
Hzcob+	5.4547	-4.40%			
Hzbomex	12.6443	-4.00%			

Tasas	Estados	Unidos*		
3	Meses	4.371	4.326	
6	Meses	4.462	4.426	
2	Años	4.336	4.327	
5	Años	4.276	4.266	
10	Años	4.342	4.326	
30	Años	4.522	4.503	
FED		4.25	4.25	
Libor	3	Meses	4.601	4.6022
Libor	6	Meses	4.72	4.72
Fecha	18	ENE	2006	

Renta	Variable				
Precio	al:	17	ENE	2006	
Accival	190.678	33.60%			
Fonbnm	55.4729	41.80%			
Instrumentos	de	Deuda			
Precio	al:	18	ENE	2006	
Hzmd	15.5719	7.80%			
Hzbonos	1.9674	15.60%			
Cobertura	al:	17	ENE	2006	
Precio	5.4547	-4.40%			
Hzcob+	5.4547	-4.40%			
Hzbomex	12.6443	-4.00%			

ESTADOS	UNIDOS	Inflación*
IPC	3.5	4.3
Subyacente	2.1	2

Petróleo*		
Actual	Mes	Anterior
Mezcla Mexicana	44.81	42.8
WTI	59.36	58.3
Brent	56.71	55.54
Riesgo	Pais*	
México	121	123
Argentina	477	466
Brasil	294	292

Entre las herramientas posibles tenemos algunos tipos de software

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

especializados tanto como generales, estos pueden ser las hojas de cálculo como Excel o Lotus y entre los especializados tenemos al @Risk.

Algunas herramientas útiles para evaluar un proyecto son los softwares especializados como el utilizado en el ejemplo de las páginas siguientes.

El @RISK según "Palisade" la empresa que lo vende *le permite ver todos los resultados posibles de una situación, y le indica la probabilidad de que ocurran. Lo que esto quiere decir que –la persona encargada de tomar las decisiones– es la que finalmente puede contar si no con información perfecta, sí con la información más completa posible. Usted puede ver lo que podría suceder y la probabilidad de que suceda. Podrá juzgar los riesgos que existen y los que debe evitar. Aunque ningún programa de software puede predecir el futuro, @RISK le permite seleccionar la mejor estrategia basándose en la información disponible. ¡Una garantía que no está nada mal!*

Contemple todos los resultados posibles de cualquier situación con @RISK. Haga clic en el botón de los gráficos para ver el gráfico con más detalle.

@RISK es un complemento para Microsoft Excel. El trabajo con @RISK es tan fácil como el trabajo con sus hojas de cálculo, y por lo tanto no tendrá que dedicar tiempo a su aprendizaje. @RISK utiliza una técnica denominada simulación Monte Carlo para mostrar todos los resultados posibles. La realización de un análisis en @RISK consta de tres simples pasos:

- 1. Definir la incertidumbre: Comience por reemplazar los valores inciertos de su hoja de cálculo por distribuciones de probabilidad de @RISK. Estas funciones de @RISK simplemente representan una serie de posibles valores que podrían aparecer en una celda, en lugar de limitarse a un solo valor.*
- 2. Seleccione sus objetivos: Luego, seleccione sus resultados o salidas: las celdas de los "totales" cuyos valores más le interesan.*
- 3. Simular: Haga clic en el botón "Simular" y observe el proceso. Así de fácil. @RISK calculará de nuevo el modelo de su hoja de cálculo cientos o miles de veces. En cada*

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

simulación, @RISK toma muestras de valores aleatorios de las funciones de @RISK que usted ha introducido, los pone en el modelo y registra los resultados obtenidos. El resultado: una visión de una amplia gama de posibles resultados, incluyendo la probabilidad de que se produzcan.

La ventaja de la simulación Monte Carlo es la imagen que genera de los posibles resultados. Simplemente haciendo una simulación, @RISK hace que el modelo de su hoja de cálculo pase de representar un solo resultado a representar miles de resultados posibles. Intente hacerlo sólo con Excel. Con @RISK, la información que puede recoger de los modelos de sus hojas de cálculo resulta más precisa e infinitamente más valiosa. Con @RISK, podrá responder a preguntas como "¿Qué probabilidad hay de que los beneficios excedan el \$1.000.000?" o "¿Qué probabilidades hay de perder dinero en esta inversión?"

Este software nos ayuda al hacer la evaluación con las herramientas internas haciendo varias simulaciones para un mismo caso y sobre poniéndolas en si mismas. De esta manera se puede observar como pueden cambiar los resultados entre ciertos limites fijados y lo mas importante con que frecuencia ocurre esto.

La utilidad más conocida del software es el del cálculo de horas hombre para la ingeniería de un proyecto ya que para una firma de ingeniería son conocidos los valores promedio mínimo y máximo en acabar con diversas tareas, sin embargo no es la única aplicación posible. El uso de las matemáticas en especial el manejo de datos estadísticos nos brinda la oportunidad de generar muy diversas aplicaciones como por ejemplo en el caso de las evaluaciones financieras o al calcular una proyección de variaciones de precios de productos a partir de datos estadísticos ya conocidos.

El propio software muestra su funcionamiento con ejemplos tales como estos:

- ✓ Es este ejemplo las funciones de distribución se utilizan para modelar el

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

incremento de la incertidumbre con el paso del tiempo. Los valores de la hoja de cálculo son más inciertos cuanto más se proyectan en el futuro. Esta técnica permite que los resultados de la simulación incluyan los efectos del incremento de la incertidumbre con el paso del tiempo. Si ejecuta una simulación, la tendencia de cada modelo de variable se "ensanchará", indicando un aumento del riesgo.

- ✓ Se puede modelar la incertidumbre relacionada con el pago de reclamaciones de seguros.
- ✓ Cuando una empresa crea un nuevo producto, los beneficios que se pueden conseguir con ese producto son una variable altamente incierta. La simulación es una herramienta extraordinaria para estimar los beneficios y el riesgo promedio de nuevos productos.
- ✓ Este modelo demuestra el análisis de incertidumbre de una previsión económica. Imaginemos que está considerando el lanzamiento de una nueva línea de productos. Un análisis simplificado de la actividad de liquidez de efectivo de este negocio, como la mayoría de los elementos del modelo tienen que ver con la predicción de sucesos futuros, todos se ven afectados por la incertidumbre.
- ✓ Tasas de retorno; en este ejemplo se utilizan las funciones de la distribución para modelar tendencias inciertas. Aquí se ilustra tanto la modelación de tendencias aleatorias como la de tendencias aleatorias correlacionadas. En cada iteración se recoge una muestra de un nuevo valor por cada periodo de la tendencia. De este modo los resultados incluyen los efectos de todos los valores posibles de la tendencia, en lugar de un solo conjunto de estimaciones de los valores de la tendencia. En la tendencia aleatoria no existe correlación entre los periodos. En la tendencia aleatoria correlacionada, el valor de un periodo se correlaciona

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

con el valor del periodo anterior.

Y una gran cantidad de ejemplos mas como simulación de sensibilidad, hipotecas, seguros, etc., que también pueden simularse en otros programas del mismo campo como métodos programados que tienen por nombres comerciales; Montecarlo, Crystalboll, Decision Plus, Risk+, entro otros.

La forma en que fue utilizado en este ejemplo esta basada en estos ejemplos tanto la configuración como algunas reglas para resolver el problema. Suponiendo algunas cosas y buscando algunos otros datos se ejemplifica el problema con las múltiples simulaciones creando escenarios futuros que surgen de los valores y estadísticas del pasado siguiendo sus tendencias y fijando límites.

4. TÉCNICAS DE ANÁLISIS

4 A. Porque técnicas de análisis

En esta parte se estudian varias formas de mostrar en graficas la información de precios.

Los precios están determinados por la expectativa de quien esta en el mercado y quien quieren introducirse en el. El precio de un artículo específico en un tiempo se determina por el conocimiento, esperanzas, miedos y las expectativas de toda la gente que esta inmersa o quiere estarlo en el proceso. Si estoy sentado con el efectivo para comprar algo, estoy afectando el precio tanto como el que ha comprado este producto, por hacer esperar la compra, estoy manteniendo el precio bajo más que si no hiciera esto.

Toda la gente quiere mirar hacia el futuro, esto es por lo que es importante conocer como se comporta para anticipar cambios futuros y tomar alguna acción en este momento.

Por ejemplo, si alguien se encuentra en el camino de un tren y ve que se aproxima, no esperara hasta el último momento para apartarse de ese lugar. ¡No!, esa persona se anticipara a que el tren este encima y se apartara cuanto antes, y con mayor razón si estuviera entre una multitud en ese mismo lugar y estorbando en el camino para retirarse del lugar. La diferencia es que no todos tienen la información al mismo tiempo, y algunos lo tomaran desde otros puntos de vista, teniendo como respuesta diferente actitud ante el mismo acontecimiento. Lo mismo ocurre en los mercados de consumo.

4 B. Métodos gráficos

A través de los años, los técnicos han ideado diferentes maneras de representar físicamente datos de mercado en graficas. Algunas de estas técnicas son: la grafica de barras, grafica de líneas, grafica de punto y cruz, y grafica de

veladora.

4 B i) Grafica de barras

Muchos de los métodos dibujan el precio en la parte vertical, o eje de la Y, y el tiempo en la horizontal o eje de la X. Esto es lo más utilizado al graficar, la representación de precios alcanzada con las barras verticales. Las barras por si solas usualmente tienen al menos una marca horizontal. La barra representa el grado de comercio para el periodo en cuestión, el punto mas alto de la barra mide los niveles alto y los bajos el punto mas bajo. La marca a la izquierda muestra el precio de apertura y la marca de la derecha el cierre. Las barras también muestran el periodo de tiempo en cuestión. Si los datos son semanales, la barra reflejará la apertura en lunes, y al viernes el cierre, y los días intermedios los picos y puntos bajos. En graficas diarias las barras reflejan la amplitud del mercado. Las ventajas de la grafica de barras es que la grafica provee mucha de la información disponible.

Las partes mas importantes de una grafica de barra son los precios al inicio y al fin o de apertura y cierre. El inicio es de ayuda porque refleja la psicología de los participantes del mercado como ellos inician la sesión. El cierre es importante porque ellos reflejan a los participantes comerciantes e inversionistas que están dispuestos a tomar una mejor posición. Por lo que pueden verse algunas de las claves de la acción del mercado en un futuro.

Debajo de las graficas se pueden ver las barras verticales. Esta medida de la actividad del comercio, o volumen, por el particular periodo de tiempo estudiado. Muchos indicadores y técnicos muestran las variaciones de precios, por lo que es de utilidad para monitorear el volumen porque este refleja una variable diferente, una que es independiente del precio.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

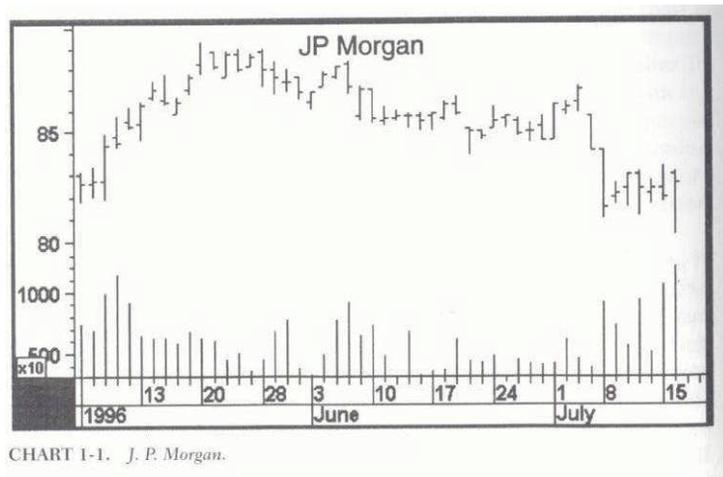


Ilustración I Grafica de barras pag. 6 Technical analysis

4 B ii) Graficas de líneas

En este estilo de graficas solo de cierres, los precios de apertura son los picos y los puntos bajos se ignoran. Solamente los precios de cierre son considerados. Las líneas continuas se aproximan a los precios cercanos.

La grafica de líneas no provee mucha información visual como la grafica de barras, pero en muchos aspectos es más útil. Primero, se ignoran los puntos altos y bajos, mucha información basura que ocurre durante la sección de comercio se elimina. Segundo, debido a que la grafica luce clara, es mucho más fácil visualizar los puntos de tendencias prevaecientes; esto significa que los puntos descendientes son fáciles de identificar. Tercero, el precio mas cercano es el importante, este refleja solo a los participantes que están preparados a mantener la seguridad durante la noche o durante todo el fin de semana. Estos son gente que tiene una gran convicción y están mas probablemente sintonizados con la psicología prevaeciente del comercio. Finalmente, estas graficas pueden ser graficadas por un periodo largo de tiempo, a diferencia de las graficas de barras que requieren espacios entre barras, y muchos periodos

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

están visualmente obstaculizados en la grafica.

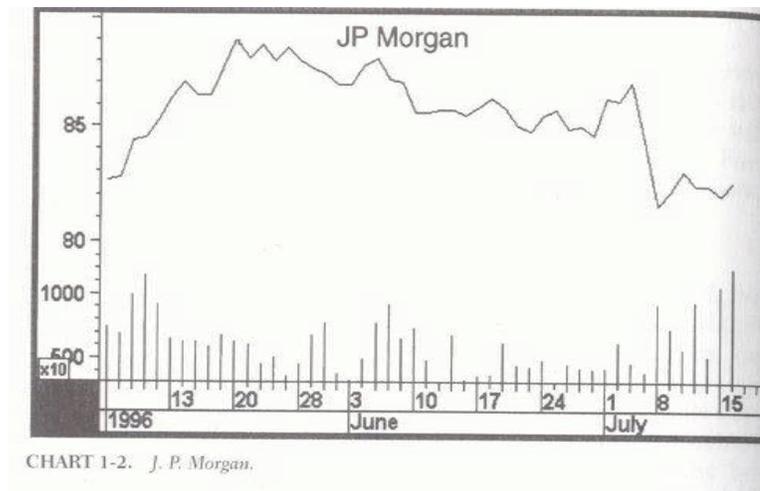


Ilustración II Gráfica de líneas Pág. 8 Technical analysis

4 B iii) Graficas de punto y cruz

El método de punto y cruz difiere de otros en los ejes horizontales en que no miden el tiempo, pero con la gran cantidad de comercio con el precio dado. Las graficas de punto y cruz consisten en una serie de O's y X's, conocidas como cajas. Las O's reflejan los precios en descenso y las X's, los precios al alza. Cada caja es fijada por un cierto movimiento en los precios. Por ejemplo, es normal en el mercado de valores graficar para cada caja a \$1 por valor comeciado por encima de \$20. Así cada tiempo el precio se mueve arriba por \$1, uno nuevo, más alto que X se dibuja en la grafica. Si este se mueve hacia arriba por 99 centavos, ninguna nueva caja aparece.

Sin embargo, si el precio declina por \$1 que es, \$1.99 del alta entonces una O se dibuja.

Al fluctuar el precio por alguna causa dada, principalmente son una función del tiempo, graficas de largo tiempo se construyen con cajas largas cortos periodos con cajas de su tamaño.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

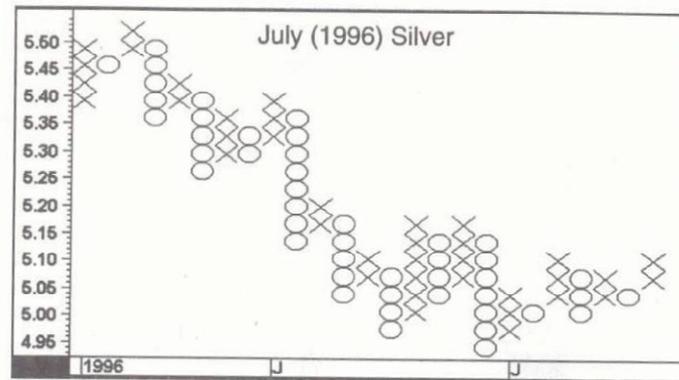


CHART 1-3. July (1966) silver.

Ilustración III Gráfica de punto y cruz Pág. 9 Technical analysis

4 B iv) *Graficas de veladora*

Las graficas de veladora han ganado popularidad en los últimos años. Este método originado en Japón hace muchas centurias y básicamente ofrece la misma información que las graficas de barras. La diferencia es que las graficas de veladora pueden algunas veces hacer más fácil la ubicación de algún fenómeno técnico no aparentemente preparado con un vistazo rápido en las barras.

Las veladoras consisten de un rectángulo vertical con dos líneas punteando arriba y abajo. El rectángulo vertical es conocido como el cuerpo real e incluye la actividad comercial entre los precios de apertura y cierre. Por ejemplo, si el precio de apertura es mas alto que el precio del cierre, este será grabado al punto alto de el cuerpo real y el precio de cierre al punto bajo. La línea vertical encima de las mediciones del cuerpo la distancia entre el alta del día y el precio más alto de la apertura y cierre. La línea más baja representa la distancia entre la baja del día y la más baja del precio de apertura y cierre. Días cuando el cierre es más alto que la apertura se representa por cuerpos reales

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

transparentes; días cuando la apertura es más alta que el cierre se despliega por un cuerpo real sólido. A pesar de que las veladoras puedan ser graficadas por algún periodo en que la información este disponible.

Las graficas de veladora ponen gran énfasis en la apertura y cierre de precios en comparación con las graficas de barras. Una desventaja de las graficas de veladora es que aumentan mucho espacio horizontal, por lo que es posible graficar solo pequeñas cantidades de datos en una vez. Afortunadamente, los signos del comercio en descenso están en cortos periodos de término natural. Estas graficas son de gran ayuda como una herramienta para comerciar en un corto termino.

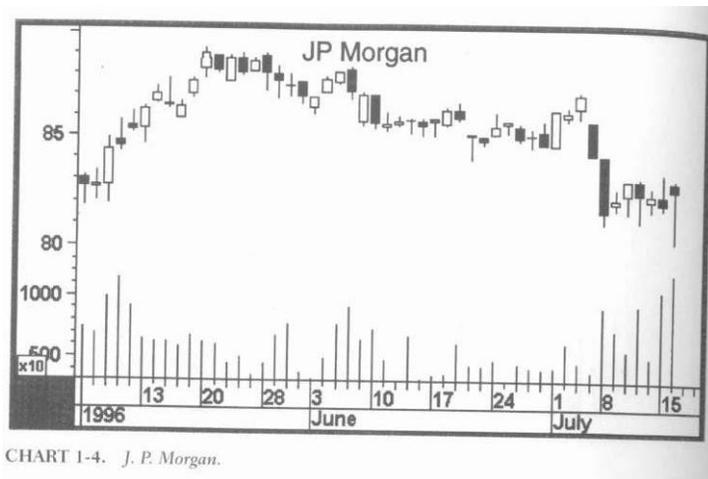


Ilustración IV Gráfica de veladora pág. 10 Technical analysis

4 C. Métodos de escalación de graficas

Los precios en las graficas de barra son desplegados en el eje vertical, o eje de las Y's. hay dos caminos en el que se escala: aritmético o proporción (logarítmico o semi-logarítmico) una grafica con escala aritmética cada precio diferencia la misma distancia vertical. Así, la distancia entre un precio de 5\$ y 6\$ será el mismo que entre \$100 y \$101.

Por otra parte, la proporción de la grafica asigna la misma proporción en precio y

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

la misma proporción en el eje vertical. Así el precio se representa por la misma distancia vertical, si es de \$1 a \$2 o \$100 a \$200.

En graficas de corto termino, cubriendo un periodo de tiempo de quizás 2 o 3 meses, no hay mucha diferencia en la escala usada, pero para graficas de largo termino las diferencias pueden serlo, y muchas veces esto es crucial.

Considere un precio que este en \$4. Una fluctuación de \$1 en cualquier dirección es un gran movimiento, con el método aritmético dará la misma importancia a pesar de que el valor sea de \$50, donde una fluctuación de \$1 es relativamente menor.

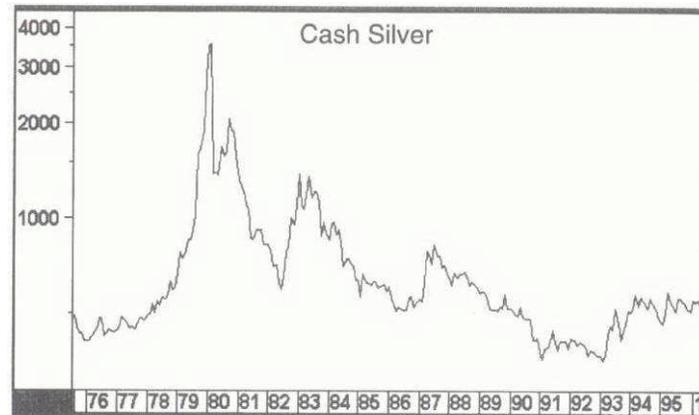


CHART 1-6. Cash silver.

Ilustración V Gráfica Logarítmica pág.13 Technical analysis

4 D. *Porque es importante*

Los precios en un comercio libre están determinados por las actitudes hacia los fundamentos emergentes sostenidos por los miembros del mercado y su potencial.

Estas actitudes evolucionan en comercio

Estos métodos de análisis identifican cambios en el comercio en tiempos tempranos y se sumerge en el comercio tanto como la evidencia muestre otra dirección.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

Existen cuatro métodos principales de graficar: barras, solo al cierre, punto y cruz, y veladoras.

Hay dos métodos de escalación de graficas: aritmética y proporción.

Proporción es la preferida, al haber una tendencia de movimiento en los cambios psicológicos de la multitud para la proporción y las graficas de proporción pueden reflejar esto más acertadamente.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

5. COMENTARIOS ACERCA DE LA EXTRAPOLACIÓN DE LA GRAFICA DE LOS PRECIOS DE PETRÓLEO.

Esta grafica por si sola tiene sus propios aspectos importantes. El libro de Introduction to Technical Analysis hablan varios capítulos de como tratar las tendencias de las graficas entre ellos se encuentra el titulo de "BROADENING FORMATIONS" ó "Formaciones ensanchadas", en donde una de las cosas principales que me salto a la vista es que cuando se tiene una grafica en donde se va ensanchando la tendencia tiene su propia implicación.

En este capitulo hablan de que cuando se forma un ensanchamiento este ocurre cuando tres o mas fluctuaciones de precios se hacen anchos, en tamaño es posible construir dos posibles líneas divergentes uniendo los picos y valles. Este tipo de tendencias es poco común y es normal cuando el mercado esta en el limite. La banda ensanchada de este tipo de comercio indica que esta en una situación emocionalmente inestable. En consecuencia, cuando el modelo esta completo con un quiebre en el precio en la parte baja de la línea baja, frecuentemente un descenso desagradable viene en camino.

Este capitulo indica cuando considerar que esto esta pasando, y dice que cuando se tienen cuando menos tres picos y dos valles se tiene este tipo de situación y además nos dice que cuando el precio cae debajo de la línea baja, significa que puede haber una consiguiente caída brusca e inesperada.

Entre otras cosas esto me parece lo mas importante ya que cuando hice la proyección con el software algunas veces esto era lo que ocurría, al tomar como referencia de valor probable el valor del precio anterior, pasando varios periodos alrededor del 20 a veces mas y a veces menos el valor anterior era inferior al

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

mínimo actual lo que facilitaba que el programa se detuviera ya que había un error de calculo y solo mostraba error y se detenía.

Esto ocurrió varias veces hasta que forcé a que se quedara dentro de los limites, lo cual no puedo ni interpretar ni sugerir que sea señal de una fuerte caída en el precio ya que son valores de una simulación pero que si bien podrían ser verdad en un futuro solo podemos dar una sugerencia y es la misma que da el autor del libro "Sal del mercado inmediatamente ya que puede aproximarse una súbita caída en los momentos siguientes" y los momentos siguientes son periodos que pueden ser no inmediatos pero cercanos.

En este caso la sugerencia seria tomar esta advertencia y no aventurarse más lejos, basados en la experiencia del escritor del artículo, sin más explicaciones.

Por ultimo quiero decir que este análisis de graficas generalmente ilustra ejemplos de bolsas de valores cuando la especulación genera los cambios.

Pero si puede suceder esto o no depende de las condiciones externas. También puede suceder que cambie la tendencia y se estabilice en otro punto diferente o cambie su trayectoria o pendiente. Esto no se puede saber pero si hay que tomar decisiones pues hay que ver que drástica pudiera llegar a ser o que es lo que no se ve que sucede.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

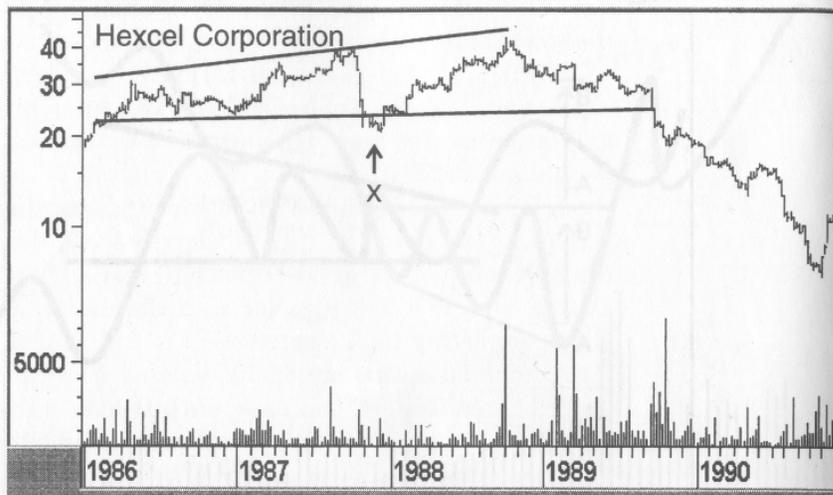


CHART 4-14. *Hexcel Corporation.*

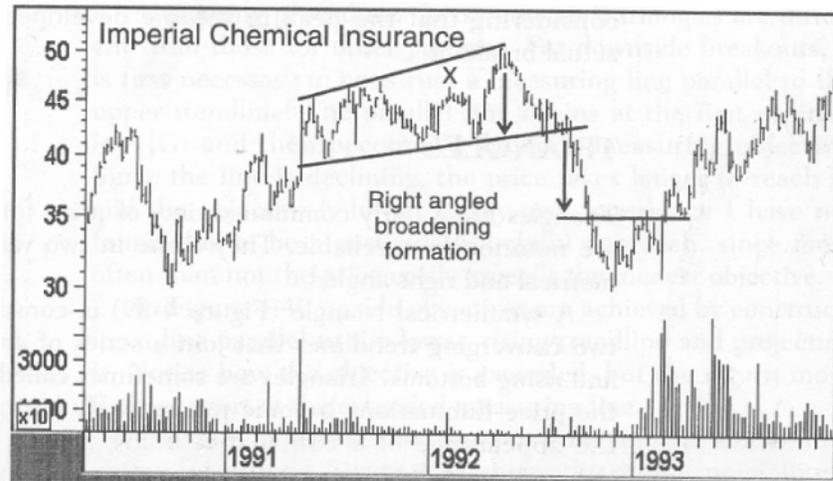


CHART 4-15. *Imperial Chemical Insurance.*

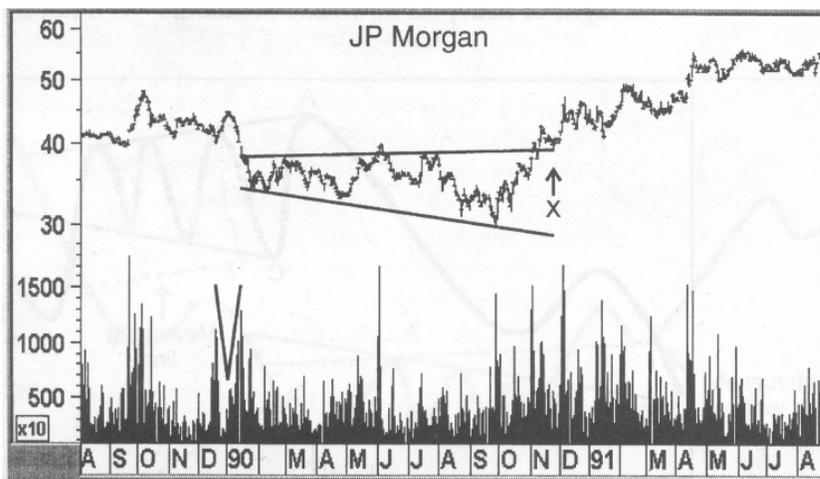


CHART 4-16. *J. P. Morgan.*

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

6. TABLAS DEL REPORTE DE LA CORRIDA EN @RISK

Este anexo contiene la información generada y reportes del ejercicio en @Risk. Estas son un ejemplo ya que el total del reporte llena 527 hojas al tamaño mostrado.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

Resumen de simulación

Información de resumen	
Nombre de libro	Diesel.xls
Número de simulaciones	10
Número de iteraciones	100
Número de entradas	62
Número de salidas	32
Tipo de muestra	Monte Carlo
Hora de inicio de simulación	04.05.2006 14:08
Hora de parada de simulación	04.05.2006 14:08
Duración de la simulación	00:00:04
Número de inicio aleatorio	1644337340

Salida			Estadística						
Nombre	Celda	Sim	Mínimo	Media	Máximo	x1	p1	x2	p2
Pesos vendidos	C11	1	\$318,392.03	\$1,139,132.43	\$2,020,871.25	\$458,593.50	5%	\$1,703,774.75	95%
Pesos vendidos	C11	2	\$235,478.78	\$1,116,845.86	\$2,110,854.50	\$486,982.00	5%	\$1,764,149.88	95%
Pesos vendidos	C11	3	\$228,986.02	\$1,242,309.57	\$2,355,405.50	\$550,708.94	5%	\$1,967,221.88	95%
Pesos vendidos	C11	4	-\$43,805.29	\$1,128,549.07	\$2,108,063.75	\$504,743.91	5%	\$1,776,991.63	95%
Pesos vendidos	C11	5	\$69,122.23	\$1,209,458.36	\$2,681,112.75	\$456,004.50	5%	\$1,933,224.00	95%
Pesos vendidos	C11	6	\$421,963.59	\$1,241,072.03	\$2,645,934.00	\$661,643.19	5%	\$1,946,166.63	95%
Pesos vendidos	C11	7	\$185,337.09	\$1,178,173.31	\$2,084,549.38	\$357,025.31	5%	\$1,887,766.00	95%
Pesos vendidos	C11	8	\$190,901.77	\$1,172,839.90	\$2,648,613.75	\$482,961.34	5%	\$1,940,369.25	95%
Pesos vendidos	C11	9	\$121,911.27	\$1,133,150.43	\$2,167,085.00	\$309,561.56	5%	\$1,747,615.50	95%
Pesos vendidos	C11	10	\$88,700.09	\$1,215,337.33	\$2,220,781.75	\$509,430.13	5%	\$1,940,541.50	95%
Pesos vendidos	D11	1	-\$78,908.77	\$1,144,807.24	\$2,021,424.75	\$489,298.03	5%	\$1,739,673.75	95%
Pesos vendidos	D11	2	\$292,484.78	\$1,263,133.30	\$2,153,332.25	\$538,011.88	5%	\$2,003,683.63	95%
Pesos vendidos	D11	3	-\$13,322.66	\$1,190,825.76	\$2,217,845.75	\$490,308.41	5%	\$1,877,645.13	95%
Pesos vendidos	D11	4	\$26,572.68	\$1,200,155.79	\$2,208,601.00	\$369,366.81	5%	\$1,928,933.25	95%
Pesos vendidos	D11	5	\$215,112.91	\$1,165,106.19	\$2,091,507.13	\$397,659.81	5%	\$1,913,206.75	95%
Pesos vendidos	D11	6	-\$24,828.05	\$1,184,301.12	\$2,186,878.75	\$520,158.19	5%	\$1,916,009.50	95%
Pesos vendidos	D11	7	\$294,882.44	\$1,188,863.19	\$2,207,396.00	\$534,123.75	5%	\$1,811,392.75	95%
Pesos vendidos	D11	8	\$28,677.13	\$1,181,455.69	\$2,049,955.50	\$513,284.09	5%	\$1,819,564.25	95%
Pesos vendidos	D11	9	\$198,288.16	\$1,238,909.33	\$2,393,080.25	\$427,143.47	5%	\$1,905,399.63	95%
Pesos vendidos	D11	10	\$138,744.22	\$1,201,070.42	\$2,197,471.00	\$278,322.97	5%	\$1,913,381.88	95%
Pesos vendidos	E11	1	\$76,441.41	\$1,281,097.47	\$2,264,830.00	\$586,620.94	5%	\$1,984,534.13	95%
Pesos vendidos	E11	2	\$431,123.78	\$1,254,918.85	\$2,409,430.75	\$562,645.75	5%	\$1,938,094.75	95%
Pesos vendidos	E11	3	\$263,045.94	\$1,232,418.79	\$2,076,512.38	\$500,321.06	5%	\$1,831,986.63	95%
Pesos vendidos	E11	4	-\$31,049.62	\$1,158,794.08	\$2,193,719.25	\$309,513.81	5%	\$1,802,949.63	95%
Pesos vendidos	E11	5	\$255,504.19	\$1,142,487.30	\$2,010,420.75	\$437,267.50	5%	\$1,761,869.38	95%
Pesos vendidos	E11	6	\$330,280.28	\$1,263,710.17	\$2,339,665.75	\$469,502.34	5%	\$2,179,154.75	95%
Pesos vendidos	E11	7	-\$176,537.48	\$1,241,838.54	\$2,182,552.00	\$590,281.31	5%	\$1,826,318.00	95%
Pesos vendidos	E11	8	-\$94,767.84	\$1,230,610.73	\$2,569,969.50	\$377,139.81	5%	\$1,895,668.50	95%
Pesos vendidos	E11	9	\$359,576.69	\$1,199,923.78	\$2,018,445.25	\$602,630.44	5%	\$1,881,180.75	95%
Pesos vendidos	E11	10	\$444,132.09	\$1,297,766.67	\$2,378,095.50	\$638,058.06	5%	\$2,055,724.00	95%
Pesos vendidos	F11	1	\$184,281.47	\$1,217,166.51	\$2,170,588.75	\$473,359.22	5%	\$1,981,739.63	95%
Pesos vendidos	F11	2	\$321,094.00	\$1,301,985.79	\$2,297,381.00	\$552,840.06	5%	\$2,033,037.88	95%
Pesos vendidos	F11	3	\$228,080.11	\$1,221,334.24	\$2,914,847.25	\$475,803.59	5%	\$1,950,686.75	95%
Pesos vendidos	F11	4	\$302,362.16	\$1,233,387.06	\$2,370,318.50	\$427,990.59	5%	\$1,854,671.50	95%
Pesos vendidos	F11	5	\$55,329.74	\$1,212,632.91	\$2,088,684.25	\$473,798.94	5%	\$1,776,302.75	95%
Pesos vendidos	F11	6	\$192,261.08	\$1,224,178.91	\$2,581,383.75	\$463,586.81	5%	\$2,182,601.75	95%
Pesos vendidos	F11	7	\$55,132.43	\$1,281,830.65	\$2,309,146.00	\$626,538.94	5%	\$1,906,062.25	95%
Pesos vendidos	F11	8	\$464,627.59	\$1,319,733.73	\$3,004,932.50	\$671,587.13	5%	\$1,982,394.38	95%
Pesos vendidos	F11	9	\$262,462.69	\$1,233,398.73	\$2,141,184.25	\$517,883.78	5%	\$1,912,272.75	95%
Pesos vendidos	F11	10	\$155,415.23	\$1,260,041.90	\$2,312,420.25	\$357,129.31	5%	\$1,965,801.75	95%
Pesos vendidos	G11	1	\$358,107.81	\$1,300,427.69	\$2,222,983.75	\$653,309.75	5%	\$1,948,435.88	95%
Pesos vendidos	G11	2	\$202,287.58	\$1,336,967.67	\$2,451,862.50	\$660,398.56	5%	\$2,057,004.88	95%
Pesos vendidos	G11	3	-\$11,407.32	\$1,332,148.63	\$2,437,102.00	\$515,628.00	5%	\$2,058,273.63	95%
Pesos vendidos	G11	4	\$378,977.59	\$1,286,950.61	\$2,354,234.00	\$539,664.38	5%	\$1,913,345.88	95%
Pesos vendidos	G11	5	\$464,296.13	\$1,347,911.37	\$2,450,407.75	\$644,350.25	5%	\$2,007,816.00	95%
Pesos vendidos	G11	6	\$329,394.19	\$1,247,868.04	\$2,202,910.50	\$485,110.75	5%	\$1,903,725.88	95%
Pesos vendidos	G11	7	\$411,725.13	\$1,282,462.92	\$2,576,113.75	\$575,722.75	5%	\$1,826,347.50	95%
Pesos vendidos	G11	8	\$125,176.11	\$1,274,070.26	\$2,710,927.25	\$665,800.06	5%	\$1,884,303.38	95%
Pesos vendidos	G11	9	\$302,453.47	\$1,263,223.08	\$2,425,076.25	\$570,994.56	5%	\$2,144,950.75	95%

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

@RISK - Informe de resumen

Información general

Nombre de libro	Diessel.xls
Número de simulaciones	10
Número de iteraciones	100
Número de entradas	62
Número de salidas	32
Tipo de muestra	Monte Carlo
Hora de inicio de simulación	5:4.06 14:08:06
Hora de parada de simulación	5:4.06 14:08:10
Duración de la simulación	0:00:04
Número de inicio aleatorio	1644337340
Total de errores	0

Estadística de resumen de salida y entrada

Salida/Nombre	Salida/Celda	Simulación	Mínimo	Máximo	Media	Desviación	x1	pt	x2
Pesos vendidos	\$C\$11	1	\$318,392.03	\$2,020,871.25	\$1,139,132.43	\$366,103.56	\$458,593.50	5.0%	\$1,703,774.75
		2	\$235,478.78	\$2,110,854.50	\$1,116,845.86	\$377,400.96	\$486,982.00	5.0%	\$1,764,149.88
		3	\$228,986.02	\$2,365,405.50	\$1,242,309.57	\$405,309.60	\$550,708.94	5.0%	\$1,967,221.88
		4	-\$43,805.29	\$2,108,063.75	\$1,128,549.07	\$389,735.65	\$504,743.91	5.0%	\$1,776,991.63
		5	\$89,122.23	\$2,681,112.75	\$1,209,453.36	\$450,270.61	\$456,004.50	5.0%	\$1,933,224.00
		6	\$421,963.59	\$2,645,934.00	\$1,241,072.03	\$454,077.47	\$661,643.19	5.0%	\$1,946,166.63
		7	\$165,337.09	\$2,084,549.38	\$1,178,173.31	\$444,585.79	\$357,025.31	5.0%	\$1,887,766.00
		8	\$190,901.77	\$2,648,613.75	\$1,172,839.90	\$453,038.76	\$482,961.34	5.0%	\$1,940,369.25
		9	\$121,911.27	\$2,167,085.00	\$1,133,150.43	\$432,978.26	\$309,561.56	5.0%	\$1,747,615.50
		10	\$88,700.09	\$2,220,781.75	\$1,215,337.33	\$450,488.23	\$509,430.13	5.0%	\$1,940,541.50
Pesos vendidos / 10/10/05	\$D\$11	1	-\$78,908.77	\$2,021,424.75	\$1,144,807.24	\$415,110.52	\$489,298.03	5.0%	\$1,739,673.75
		2	\$292,484.78	\$2,153,332.25	\$1,263,133.30	\$408,585.50	\$538,011.88	5.0%	\$2,003,683.63
		3	-\$13,322.66	\$2,217,845.75	\$1,190,825.76	\$414,281.38	\$490,308.41	5.0%	\$1,877,645.13
		4	\$26,572.68	\$2,208,601.00	\$1,200,155.79	\$436,681.82	\$369,366.81	5.0%	\$1,928,933.25
		5	\$215,112.91	\$2,091,507.13	\$1,165,106.19	\$436,740.45	\$397,669.81	5.0%	\$1,913,206.75
		6	-\$24,828.05	\$2,166,878.75	\$1,184,301.12	\$453,456.18	\$520,158.19	5.0%	\$1,916,009.50
		7	\$294,882.44	\$2,207,386.00	\$1,188,863.19	\$377,186.77	\$534,123.75	5.0%	\$1,811,392.75
		8	\$28,677.13	\$2,049,955.50	\$1,181,455.69	\$387,049.39	\$513,284.09	5.0%	\$1,819,564.25
		9	\$198,288.16	\$2,383,080.25	\$1,238,909.33	\$444,437.68	\$427,143.47	5.0%	\$1,905,399.63
		10	\$138,744.22	\$2,197,471.00	\$1,201,070.42	\$411,342.72	\$278,322.97	5.0%	\$1,913,381.88
Pesos vendidos / 07/11/05	\$E\$11	1	\$76,441.41	\$2,264,830.00	\$1,281,097.47	\$477,002.13	\$686,620.94	5.0%	\$1,984,534.13
		2	\$431,123.78	\$2,409,430.75	\$1,254,918.85	\$404,376.93	\$562,645.75	5.0%	\$1,938,094.75
		3	\$263,045.94	\$2,076,512.38	\$1,232,418.79	\$383,702.02	\$500,321.06	5.0%	\$1,831,986.63
		4	-\$31,049.62	\$2,193,719.25	\$1,158,794.08	\$446,217.38	\$309,513.81	5.0%	\$1,802,949.63
		5	\$255,504.19	\$2,010,420.75	\$1,142,487.30	\$384,299.17	\$437,267.50	5.0%	\$1,761,869.38
		6	\$330,280.28	\$2,339,665.75	\$1,263,710.17	\$463,292.87	\$469,502.34	5.0%	\$2,179,154.75
		7	-\$176,537.48	\$2,182,552.00	\$1,241,838.54	\$409,379.95	\$690,281.31	5.0%	\$1,826,318.00
		8	-\$94,767.84	\$2,569,969.50	\$1,230,610.73	\$491,819.88	\$377,139.81	5.0%	\$1,895,668.50
		9	\$359,576.69	\$2,018,445.25	\$1,199,923.78	\$378,749.82	\$602,630.44	5.0%	\$1,881,180.75
		10	\$444,132.09	\$2,378,085.50	\$1,297,766.67	\$439,990.93	\$638,058.06	5.0%	\$2,055,724.00
Pesos vendidos / 05/12/05	\$F\$11	1	\$184,281.47	\$2,170,588.75	\$1,217,166.51	\$445,303.49	\$473,359.22	5.0%	\$1,981,739.63
		2	\$321,094.00	\$2,297,381.00	\$1,301,985.79	\$415,003.28	\$552,840.06	5.0%	\$2,033,037.88
		3	\$228,080.11	\$2,914,847.25	\$1,221,334.24	\$482,035.12	\$475,803.59	5.0%	\$1,950,686.75
		4	\$302,362.16	\$2,370,318.50	\$1,233,387.06	\$410,194.29	\$427,990.59	5.0%	\$1,854,671.50
		5	\$55,329.74	\$2,088,684.25	\$1,212,632.91	\$388,690.19	\$473,798.94	5.0%	\$1,776,302.75
		6	\$192,261.08	\$2,581,383.75	\$1,224,178.91	\$506,109.80	\$463,586.81	5.0%	\$2,182,601.75
		7	\$55,132.43	\$2,309,146.00	\$1,281,830.65	\$419,641.07	\$626,538.94	5.0%	\$1,906,062.25
		8	\$464,627.59	\$3,004,932.50	\$1,319,733.73	\$424,286.19	\$671,587.13	5.0%	\$1,982,394.38
		9	\$262,462.69	\$2,141,184.25	\$1,233,388.73	\$403,802.50	\$517,883.78	5.0%	\$1,912,272.75
		10	\$155,415.23	\$2,312,420.25	\$1,260,041.90	\$479,470.32	\$357,129.31	5.0%	\$1,965,801.75
Pesos vendidos / 02/01/06	\$G\$11	1	\$388,107.81	\$2,222,983.75	\$1,300,427.69	\$407,177.77	\$653,309.75	5.0%	\$1,948,435.88
		2	\$202,287.58	\$2,451,862.50	\$1,336,967.67	\$441,888.57	\$660,388.56	5.0%	\$2,057,004.88
		3	-\$11,407.32	\$2,437,102.00	\$1,332,148.63	\$450,120.32	\$515,628.00	5.0%	\$2,058,273.63
		4	\$378,977.59	\$2,354,234.00	\$1,286,950.61	\$416,007.17	\$539,684.38	5.0%	\$1,912,345.88
		5	\$464,236.13	\$2,450,407.75	\$1,347,911.37	\$425,483.36	\$644,350.25	5.0%	\$2,007,816.00
		6	\$329,394.19	\$2,202,910.50	\$1,247,868.04	\$425,553.03	\$485,110.75	5.0%	\$1,903,725.88
		7	\$411,725.13	\$2,576,113.75	\$1,282,462.92	\$399,932.11	\$575,722.75	5.0%	\$1,826,347.50
		8	\$125,176.11	\$2,710,927.25	\$1,274,070.26	\$388,089.20	\$665,800.06	5.0%	\$1,884,303.38
		9	\$302,453.47	\$2,425,076.25	\$1,263,223.08	\$441,706.51	\$570,994.56	5.0%	\$2,144,950.75
		10	-\$50,318.99	\$2,645,450.75	\$1,288,138.72	\$432,685.94	\$599,198.13	5.0%	\$1,972,184.13
Pesos vendidos / 30/01/06	\$H\$11	1	\$388,960.66	\$2,404,169.25	\$1,348,651.15	\$426,050.00	\$662,684.19	5.0%	\$2,099,650.50
		2	\$143,897.52	\$2,219,315.25	\$1,256,743.12	\$398,227.95	\$585,846.13	5.0%	\$1,890,232.88
		3	\$179,387.33	\$2,072,214.63	\$1,262,740.61	\$439,465.84	\$421,744.03	5.0%	\$1,957,129.63

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

@RISK - Informe de datos de salida

Datos de salida

Salida Simulación Iteración / Calda	Pesos vendidos 1 \$C\$11	Pesos vendidos 2 \$C\$11	Pesos vendidos 3 \$C\$11	Pesos vendidos 4 \$C\$11	Pesos vendidos 5 \$C\$11	Pesos vendidos 6 \$C\$11	Pesos vendidos 7 \$C\$11	Pesos vendidos 8 \$C\$11
1	\$1,152,019.25	\$1,081,337.75	\$1,509,263.25	\$1,176,147.75	\$1,548,696.13	\$2,384,225.25	\$1,326,582.38	\$1,283,814.88
2	\$694,669.06	\$963,854.88	\$1,091,703.88	\$1,131,277.50	\$574,121.50	\$1,106,728.25	\$1,139,148.88	\$1,161,419.75
3	\$1,332,082.13	\$645,637.31	\$1,967,221.88	\$1,447,210.13	\$1,108,324.38	\$715,243.00	\$1,176,671.75	\$1,212,291.38
4	\$1,620,353.50	\$491,042.50	\$1,175,903.25	\$681,339.44	\$952,057.63	\$1,481,970.75	\$1,566,364.88	\$1,207,173.50
5	\$1,467,023.50	\$1,350,201.00	\$1,750,385.25	\$1,763,128.13	\$999,984.13	\$1,212,562.50	\$1,769,011.38	\$732,044.19
6	\$1,071,948.63	\$1,214,128.88	\$1,374,459.63	\$745,300.31	\$922,033.50	\$563,032.50	\$556,943.38	\$1,202,294.88
7	\$1,159,966.13	\$981,542.69	\$1,287,938.88	\$1,097,641.88	\$1,666,194.63	\$661,643.19	\$1,083,718.13	\$1,107,440.13
8	\$1,398,174.38	\$838,951.63	\$1,085,088.88	\$1,304,215.88	\$1,841,652.63	\$1,143,370.75	\$1,429,125.25	\$1,469,042.25
9	\$1,712,992.75	\$630,926.56	\$915,364.00	\$652,640.63	\$1,031,013.63	\$1,684,038.75	\$413,458.91	\$1,243,503.50
10	\$1,051,071.88	\$788,652.75	\$600,482.50	\$894,687.00	\$894,283.69	\$1,104,902.00	\$1,539,543.38	\$908,759.50
11	\$994,275.94	\$1,317,698.13	\$1,227,233.38	\$630,655.63	\$703,076.31	\$1,150,290.88	\$1,212,189.38	\$1,477,336.50
12	\$888,859.53	\$1,297,042.13	\$1,313,609.25	\$1,339,175.00	\$2,121,604.50	\$1,041,553.06	\$1,384,238.25	\$757,700.38
13	\$953,843.50	\$604,621.31	\$1,292,763.13	\$811,823.31	\$1,405,218.38	\$724,314.56	\$686,447.94	\$1,599,272.88
14	\$1,609,851.25	\$973,373.88	\$1,397,662.25	\$1,550,516.25	\$1,936,802.75	\$972,754.13	\$1,814,189.13	\$1,508,022.75
15	\$1,098,603.25	\$1,430,812.25	\$1,013,484.13	\$1,354,502.13	\$1,619,968.00	\$913,084.06	\$997,231.94	\$899,378.44
16	\$1,013,089.25	\$955,934.25	\$2,272,507.50	\$1,776,991.63	\$1,629,551.13	\$1,809,781.63	\$197,966.31	\$892,646.06
17	\$1,544,863.75	\$1,374,059.00	\$1,364,218.63	\$1,130,863.75	\$1,306,544.38	\$1,738,545.63	\$1,776,443.13	\$1,022,789.44
18	\$1,843,484.38	\$846,572.06	\$1,232,896.88	\$960,468.94	\$1,688,064.50	\$914,366.50	\$1,379,232.63	\$1,330,516.13
19	\$536,281.13	\$1,085,489.00	\$1,579,219.50	\$1,111,753.50	\$971,812.44	\$1,319,526.38	\$664,410.88	\$1,470,117.38
20	\$612,312.31	\$1,204,218.88	\$912,133.69	\$1,137,260.13	\$1,155,554.38	\$1,454,945.25	\$1,784,973.63	\$642,709.81
21	\$491,882.75	\$1,217,536.88	\$1,635,136.00	\$1,588,641.00	\$1,355,119.13	\$753,300.19	\$1,681,166.13	\$547,014.63
22	\$828,540.13	\$1,200,250.00	\$734,785.06	\$776,270.25	\$631,895.06	\$1,604,756.50	\$1,787,230.00	\$1,345,327.25
23	\$1,152,156.00	\$1,289,012.13	\$1,258,733.50	\$1,274,963.13	\$1,380,836.25	\$2,645,934.00	\$762,250.31	\$1,300,571.75
24	\$1,289,274.50	\$965,342.31	\$1,243,127.38	\$1,020,651.00	\$1,173,346.38	\$1,584,683.63	\$1,426,313.25	\$1,300,182.13
25	\$1,163,407.88	\$390,217.53	\$1,090,986.75	\$518,822.22	\$1,016,525.63	\$1,586,537.13	\$357,025.31	\$888,682.06
26	\$460,619.34	\$542,716.75	\$946,952.63	\$791,127.38	\$918,337.94	\$1,520,880.50	\$1,139,873.75	\$1,259,170.25
27	\$1,703,774.75	\$304,610.19	\$1,757,777.88	\$942,447.44	\$1,023,191.38	\$1,583,654.13	\$876,064.25	\$730,108.44
28	\$791,024.50	\$1,802,182.25	\$2,258,807.25	\$719,967.13	\$1,586,593.75	\$1,465,595.63	\$887,816.63	\$1,414,786.25
29	\$885,725.56	\$431,637.06	\$871,736.38	\$1,431,701.63	\$1,921,451.75	\$745,649.56	\$543,660.00	\$798,116.00
30	\$601,714.13	\$901,988.44	\$1,529,468.25	\$1,140,638.63	\$1,662,977.88	\$1,713,419.50	\$792,438.69	\$1,081,661.63
31	\$936,799.50	\$1,124,280.50	\$1,101,550.38	\$1,487,062.88	\$672,798.69	\$1,293,243.63	\$1,087,512.13	\$1,578,598.50
32	\$539,631.38	\$1,225,420.88	\$1,464,072.25	\$1,074,834.13	\$239,776.72	\$1,022,986.06	\$892,633.06	\$1,315,826.75
33	\$665,778.63	\$1,204,610.50	\$1,031,160.44	\$1,049,417.25	\$792,392.94	\$1,232,238.25	\$1,338,423.50	\$1,358,724.63
34	\$374,019.38	\$575,204.06	\$1,320,773.00	\$962,214.44	\$1,290,825.88	\$1,600,781.75	\$1,051,761.63	\$472,280.56
35	\$1,272,923.00	\$943,891.00	\$1,276,645.25	\$1,339,640.50	\$1,029,398.19	\$1,233,482.25	\$215,017.91	\$567,665.56
36	\$1,074,886.13	\$1,666,852.50	\$1,184,844.88	\$1,778,897.63	\$1,990,289.38	\$795,087.69	\$1,346,029.13	\$1,115,052.25
37	\$1,097,485.50	\$1,461,202.13	\$1,237,123.63	\$1,348,322.50	\$1,073,090.88	\$1,551,309.00	\$690,337.81	\$1,210,245.38
38	\$1,624,298.00	\$830,015.75	\$858,406.94	\$1,201,203.63	\$1,504,303.75	\$1,172,744.50	\$902,927.63	\$1,913,186.00
39	\$1,355,701.00	\$1,220,549.75	\$1,448,062.75	\$876,483.88	\$670,006.75	\$995,859.00	\$951,941.50	\$723,281.69
40	\$1,355,608.00	\$1,353,609.75	\$1,308,832.88	\$486,297.13	\$456,004.50	\$959,039.13	\$1,258,234.88	\$1,095,156.00
41	\$1,204,489.38	\$1,638,090.38	\$1,197,937.13	\$504,743.91	\$1,194,935.25	\$852,948.88	\$1,399,443.88	\$1,840,059.88
42	\$1,216,649.38	\$1,450,302.13	\$1,022,283.13	\$1,332,673.25	\$2,681,112.75	\$921,602.31	\$1,180,664.75	\$1,052,089.88
43	\$1,492,441.88	\$1,532,520.38	\$1,640,233.50	\$915,567.25	\$2,266,414.50	\$2,187,300.25	\$972,346.06	\$1,334,910.88
44	\$1,663,479.25	\$1,048,914.63	\$846,572.06	\$2,054,057.63	\$944,086.94	\$421,963.59	\$889,377.81	\$1,560,049.25
45	\$1,145,635.38	\$924,992.94	\$1,048,631.88	\$1,488,031.75	\$1,341,930.75	\$1,900,048.50	\$1,260,407.50	\$1,635,220.00
46	\$1,029,240.94	\$942,135.25	\$739,629.06	\$994,896.63	\$1,347,901.75	\$1,838,448.63	\$1,247,661.00	\$656,647.69
47	\$458,593.50	\$235,478.78	\$1,266,487.88	\$1,070,854.75	\$1,255,659.25	\$985,753.63	\$1,722,915.38	\$1,649,578.25
48	\$1,371,246.25	\$598,797.81	\$1,123,906.25	\$1,266,453.75	\$1,125,293.38	\$1,609,066.00	\$611,450.75	\$1,401,610.25
49	\$1,490,758.25	\$1,349,336.38	\$1,005,967.63	\$2,108,063.75	\$858,627.88	\$1,401,492.75	\$1,296,006.13	\$1,298,608.63
50	\$724,299.69	\$957,450.94	\$1,043,102.88	\$1,082,259.13	\$1,031,115.38	\$1,462,197.38	\$1,463,748.88	\$2,303,220.00
51	\$1,521,234.88	\$1,379,913.88	\$1,375,799.63	\$952,824.44	\$1,427,873.88	\$1,304,804.38	\$993,664.81	\$1,565,796.63
52	\$2,020,871.25	\$486,982.00	\$1,486,466.88	\$43,805.29	\$1,295,531.00	\$882,532.75	\$1,152,948.63	\$850,992.94
53	\$489,700.66	\$1,663,394.75	\$1,271,641.38	\$850,915.44	\$1,933,224.00	\$1,066,161.75	\$681,771.88	\$531,575.63
54	\$1,843,794.63	\$1,778,980.38	\$1,292,953.88	\$645,257.69	\$1,384,867.63	\$1,888,376.63	\$1,026,578.88	\$1,798,166.13
55	\$1,263,381.13	\$1,103,137.00	\$1,432,504.13	\$1,075,459.00	\$936,050.69	\$1,579,561.63	\$1,106,719.38	\$1,300,019.38
56	\$318,392.03	\$1,341,641.75	\$987,785.63	\$1,449,402.63	\$1,921,903.00	\$1,655,102.75	\$1,908,852.88	\$707,498.06
57	\$1,604,320.50	\$760,740.31	\$1,164,517.50	\$1,137,461.13	\$1,262,476.13	\$1,765,622.00	\$1,166,119.13	\$2,648,613.75
58	\$1,033,303.31	\$1,088,882.25	\$1,251,165.25	\$1,712,667.00	\$1,436,012.63	\$764,121.31	\$945,751.50	\$583,883.75
59	\$1,395,985.88	\$904,735.19	\$1,536,661.75	\$1,041,250.44	\$1,046,565.50	\$860,635.69	\$1,428,032.50	\$1,072,821.50
60	\$1,098,534.63	\$1,326,128.63	\$1,366,690.75	\$903,866.69	\$69,122.23	\$1,274,724.13	\$265,984.47	\$1,368,435.75
61	\$659,208.00	\$1,486,688.75	\$1,023,933.13	\$1,123,325.38	\$887,045.00	\$530,905.06	\$605,397.00	\$1,279,132.00
62	\$809,769.69	\$1,098,210.50	\$1,176,914.50	\$1,276,495.00	\$1,512,637.25	\$1,911,688.00	\$947,128.31	\$1,228,746.13
63	\$1,193,875.13	\$692,141.19	\$1,566,918.50	\$1,470,194.63	\$1,033,674.56	\$769,782.69	\$1,955,317.63	\$1,223,461.25
64	\$1,230,019.00	\$993,879.94	\$801,040.75	\$834,706.13	\$1,136,424.50	\$1,602,549.75	\$1,630,664.75	\$816,435.44
65	\$1,651,620.00	\$1,137,083.75	\$1,318,090.88	\$784,057.88	\$1,107,650.13	\$1,203,055.38	\$1,371,469.00	\$1,316,125.25

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

@RISK - Informe de datos de entrada

Datos de entrada

Entrada Simulación Iteración / Celda	Litros vendidos / 26/		Litros vendidos / 26/		Litros vendidos / 26/		Litros vendidos / 26/		Litros vendidos / 26/		Litros vendidos / 26/	
	9 \$V\$8	10 \$V\$8	1 \$M\$8	2 \$M\$8	3 \$M\$8	4 \$M\$8	5 \$M\$8	6 \$M\$8	7 \$M\$8	8 \$M\$8	9 \$M\$8	10 \$M\$8
1	362422.5625		340398.5	151727.6406	173727.4531	167497.7969	232564.6563	220264.5313				294929.7813
2	315005.5313	264504.0625	319985.8125	124858.6875	51597.55078	215446.2344	194393.2344	273438.625				
3	255418.6094	242631.1563	219633.9688	277389.9688	411167.7813	234849.125	197627.0781	144316.6406				
4	422425.7188	320500.3438	376151.2813	176357.9844	458482.3125	330200.1875	238106.2031	356187.3438				
5	232615.9631	242035.6094	189726.9063	344804.2813	132242.25	351137.375	251768.5156	154885.1563				
6	292358.25	184461.2031	287301.875	256199.625	288972.25	112984.9453	286637.5938	308793.4375				
7	270173.875	120781.6719	195283.0156	295305.25	401063.375	226095	361185.25	316521.6875				
8	223667.3438	227686.2344	256007.0625	301711	333534.0938	237875.1094	296293.3438	348985.125				
9	245326.8125	283427.2813	121251.9844	296955.25	242726.3125	148794.5313	203381.9063	152095.8594				
10	436696.9688	276479.3438	371719.3125	248417.0313	250526.8906	299630.6563	261779.3906	276347.9688				
11	124296.7734	360989.9063	414591.8125	177205.0313	220644.0781	216370.7969	188645.6563	403056.1563				
12	319671.7813	213239.6663	290528.6663	302390.625	192254.8906	60233.49609	285198.4375	183983.4688				
13	318095	321650.1563	167436.5469	294632.9375	307298.0625	102057.2266	317779.4375	162926.4219				
14	242112.4531	245408.125	247847.0469	251309.3281	339753.75	348993.5313	213989.0469	185906.8438				
15	339826.8438	246824.375	276838.5625	360210.6875	363808.1875	264834.0313	422209.4688	333165.4688				
16	265092.1875	259277.8125	310929.7188	178912.4063	277121.1563	148734.0625	206536.875	368070.9375				
17	254231.9531	238908.1563	168288.3906	222993.1094	315334.7813	200081.7666	231700.625	269233.375				
18	261423.8125	408830.4375	284258.4688	221360.5469	244285.75	109881.1875	218263.4531	364285.4688				
19	380913.625	213363.4688	200728.9531	151345.625	177276.6875	383373.0313	240805.5313	279004.9375				
20	198010.7813	366575.6663	298712.1563	188669.5781	285760.4063	280155.0313	389197.9063	324865.25				
21	435969.4688	448378	355833.1875	242396.5781	302481.1563	324713.8125	306942.4063	187569.3281				
22	177361.4844	111209.6963	436497.4375	324637.9063	292074.75	339222.0313	186018.9063	258982.1406				
23	315363.1563	402765.625	249834.5	165137.1719	352851.25	309917.9375	293584.1563	270166.0938				
24	223319.5	304047.3438	315905.5313	310592.6663	233572.75	387078	280671.6875	293653.125				
25	300900.7188	223008.5313	318426.1563	271130.9063	411675.5	121177.8047	285791.0625	216576.7666				
26	332098	386275.375	262324.0938	318993.6875	269803.0938	208210.5156	344681.0938	245131.2666				
27	212376.9063	264317.1563	380566.7813	375861.5	151702.5938	283125.0625	232638.6406	313258.5625				
28	338668.625	230703.3594	338433.5938	289659.3125	149862.4375	348173.7813	315141.5313	289361.9688				
29	305312.375	191016.0469	282393.1563	258640.6719	391753.4375	189107.5	256345.7188	336165.5938				
30	178690.0156	294549.0938	149861.375	269141.7188	282194.2188	287957.3438	331634.6875	361686.6875				
31	220909.6663	304072.6875	215295.5156	212369.3125	307137.0313	262232.3438	194003.25	268373.25				
32	327823.375	334745.0313	316196.2188	208168.0469	177732.5625	195698.0313	238641.8438	296535.9375				
33	365352.6875	286870.375	382358.5313	223691.1719	313812.2188	131723.875	292156.875	402099.5938				
34	290371.9063	328995.9375	203815.3438	315892.5625	431274.9063	442378.4688	208663.9063	349485.9688				
35	249313.375	266763.5625	225899.3906	249042.4844	444845.6875	328284.5625	225158.7813	307527.2813				
36	255349.7666	382897.7188	392060.0625	215800.3906	280722.8125	272203.9063	202297.4375	202316.9219				
37	381436.25	337618.2188	300410.625	287267.3438	343582.375	256793.5313	164481.5625	245081.5469				
38	241823.5781	163601.7969	338845.6875	388448.0625	285319	262226.125	164533.2969	278688.5625				
39	205082.3906	270206.625	225675.8438	337849.6663	262480.2188	135588.8125	357436.1563	227304.3125				
40	314012.5	216758.3438	160139.0625	125668.3369	289910.25	486732.0938	279110.7813	286109.4375				
41	234052.1094	347936.7188	203001.25	311466.4375	162703.3906	369981.5625	391191.8438	349887				
42	237540.4063	362589.3125	257822.7969	330571.125	376057.9063	414008.5938	305533.4688	231623.2666				
43	219182.3594	333357.9063	306701.8438	311158.625	316629.9688	72810.3125	327419.375	316739.8438				
44	374465.9688	230403.7344	299113.9688	324979.7813	147819.0156	217328.7969	348517.7813	295611.2188				
45	334458.5	242591.25	184538.0625	293069.75	311280.25	136382.9375	177598.4844	277947.6875				
46	197768.6094	250860.75	158430.2969	248336.3438	254522.2969	313680.25	192657.6875	221517.4844				
47	248615.9063	254171.1563	345693.8125	279618.3125	371362.9688	323050.3438	193834.7813	199897.0625				
48	300580.9063	226389.2031	341524.5938	286882.2813	289168.625	382015.2813	212010.1719	81722.94531				
49	114191.4688	119300.8438	297896.0938	284171.3125	178179.6719	340283.5	214345.7666	213274.5				
50	147480.5781	271383.1563	298247.125	346863.9375	336486.375	337818.4063	269094.8125	338633.5625				
51	172925.875	265722.75	366038.125	276184.9375	319934.5313	296568.75	284683.2813	401485.625				
52	272301.8125	243869.0313	296208.0625	387929.8438	285340.125	282397.75	316680.9688	224516.0781				
53	304940.5625	284455.0625	178849.2344	280821.5	333325.625	179338.7666	376874.4063	290377.6875				
54	273612.625	237703.1094	290212.9688	145553.3906	204928.2344	426294.25	226586.6719	333979.0938				
55	199166.1719	254885.0625	339604.2188	276882.1563	246356.2813	189088	203529.8594	277181.3125				
56	270348.5	312065.9375	360367.875	212089.2969	375991.75	184743.7188	368825.5313	277507.7188				
57	255825.5781	245728.4063	288777.375	257961.4219	341364.8125	365862.75	295924.2813	228975.2666				
58	137493.5781	157018.25	332165.2188	164283.7188	264512.8438	269718.75	269275.4375	249344.9063				
59	231722.7666	386310.1875	342494.625	258366.7031	364391.8125	330894.5	353471.1563	251125.4219				
60	339229.875	308552.1563	327323.0625	341039.8125	258729.1094	323386.8125	193089.4844	326469.1563				
61	383051.0938	341908.2188	345741.4375	234712.4063	291655.4688	401294.1875	314533.5313	313811.1875				
62	323357.1563	311797.0313	432280.25	256236.9375	469828.6663	267596.9688	287396.2813	229692.0469				
63	207232	351222.1875	362585.8438	347410.625	290644.625	294257.7188	188813.4063	288795.625				
64	199279.2813	189725.4375	271109.4063	291222.5938	256241.8125	184469.3594	319597	199415.125				
65	308453.3125	308833.3438	377094.0313	168701.7969	203346	309847.9375	146258.0469	289934.5625				

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

@RISK - Informe de sensibilidad

Clasificación de sensibilidad
Regresión por pasos

Clasific	Nombre	Celda	Función	Regresión	Correlación
<i>Pesos vendidos@CS\$11, para simulación1</i>					
1	Litros vendidos	\$C\$8	RiskNormal(C9,\$C\$10)	1.000000009	1
2	Pesos por litro / 10/09	\$AC\$4	RiskTriang(AC5,S(Y(AB4->AC	2.98316E-08	-0.096637564
3	Litros vendidos / 23/04	\$F\$8	RiskNormal(X9,\$C\$10)	-2.9012E-08	0.135289529
4	Pesos por litro / 06/11	\$R\$4	RiskTriang(R5,S(Y(Q4->R5,Q	-2.64748E-08	0.07219922
5	Litros vendidos / 01/01	\$T\$8	RiskNormal(T9,\$C\$10)	-2.48287E-08	-0.129852965
6	Litros vendidos / 27/02	\$I\$8	RiskNormal(I9,\$C\$10)	-2.41094E-08	0.147758776
7	Litros vendidos / 19/06	\$M\$8	RiskNormal(M9,\$C\$10)	-2.34342E-08	-0.10910291
8	Litros vendidos / 21/05	\$Y\$8	RiskNormal(Y9,\$C\$10)	-2.31592E-08	0.049900099
9	Litros vendidos / 03/12	\$AF\$8	RiskNormal(AF9,\$C\$10)	-2.21318E-08	0.142718272
10	Litros vendidos / 08/10	\$AD\$8	RiskNormal(AD9,\$C\$10)	-2.07972E-08	0.047680768
11	Pesos por litro / 29/01	\$U\$4	RiskTriang(U5,S(Y(T4->U5,T4	1.99566E-08	0.038787588
12	Pesos por litro / 07/11	\$E\$4	RiskTriang(E5,S(Y(D4->E5,D4	1.93394E-08	-0.134305431
13	Litros vendidos / 31/12	\$AG\$8	RiskNormal(AG9,\$C\$10)	1.61867E-08	0.15769577
14	Litros vendidos / 18/06	\$Z\$8	RiskNormal(Z9,\$C\$10)	-1.55957E-08	-0.020546055
15	Pesos por litro / 24/04	\$K\$4	RiskTriang(K5,S(Y(J4->K5,J4-	-1.5595E-08	-0.090825083
16	Pesos por litro / 05/11	\$AE\$4	RiskTriang(AE5,S(Y(AD4->AE	-1.55756E-08	-0.026378638
17	Litros vendidos / 06/11	\$R\$8	RiskNormal(R9,\$C\$10)	-1.47054E-08	-0.053153315
18	Litros vendidos / 05/11	\$AE\$8	RiskNormal(AE9,\$C\$10)	1.43108E-08	-0.044632463
19	Litros vendidos / 17/07	\$N\$8	RiskNormal(N9,\$C\$10)	-1.41353E-08	0.008184818
20	Pesos por litro / 03/12	\$AF\$4	RiskTriang(AF5,S(Y(AE4->AF,	-1.39461E-08	0.038247825
21	Pesos por litro / 31/12	\$AG\$4	RiskTriang(AG5,S(Y(AF4->AC	1.36775E-08	0.098217822
22	Pesos por litro / 23/04	\$X\$4	RiskTriang(X5,S(Y(W4->X5,W	-1.3051E-08	-0.018665857
23	Litros vendidos / 04/12	\$S\$8	RiskNormal(S9,\$C\$10)	-1.1883E-08	-0.025382538
24	Pesos por litro / 05/12	\$F\$4	RiskTriang(F5,S(Y(E4->F5,E4	-1.07404E-08	-0.07150315
25	Litros vendidos / 24/04	\$K\$8	RiskNormal(K9,\$C\$10)	1.07E-08	0.119855986
26	Pesos por litro / 27/02	\$I\$4	RiskTriang(I5,S(Y(H4->I5,H4<	9.08246E-09	-0.1350015
27	Pesos por litro	\$C\$4	RiskTriang(C5,C6,C7)	0	0
28	Pesos por litro / 10/10	\$D\$4	RiskTriang(D5,S(Y(C4->D5,C	0	0.015133513
29	Litros vendidos / 02/01	\$G\$4	RiskTriang(G5,S(Y(F4->G5,F	0	0.161716172
30	Pesos por litro / 30/01	\$H\$4	RiskTriang(H5,S(Y(G4->H5,G	0	-0.101638164
31	Pesos por litro / 27/03	\$J\$4	RiskTriang(J5,S(Y(I4->J5,I4<	0	-0.036991959
32	Pesos por litro / 22/05	\$L\$4	RiskTriang(L5,S(Y(K4->L5,K4	0	-0.076730363
33	Pesos por litro / 19/06	\$M\$4	RiskTriang(M5,S(Y(L4->M5,L	0	-0.050705071
34	Pesos por litro / 17/07	\$N\$4	RiskTriang(N5,S(Y(M4->N5,M	0	0.137377738
35	Pesos por litro / 14/08	\$O\$4	RiskTriang(O5,S(Y(N4->O5,N	0	0.12
36	Pesos por litro / 11/09	\$P\$4	RiskTriang(P5,S(Y(O4->P5,O	0	-0.127880786
37	Pesos por litro / 09/10	\$Q\$4	RiskTriang(Q5,S(Y(P4->Q5,P	0	0.07579558
38	Pesos por litro / 04/12	\$S\$4	RiskTriang(S5,S(Y(R4->S5,R	0	0.091857186
39	Pesos por litro / 01/01	\$T\$4	RiskTriang(T5,S(Y(S4->T5,S	0	0.065154515
40	Pesos por litro / 26/02	\$V\$4	RiskTriang(V5,S(Y(U4->V5,U	0	-0.178277828
41	Pesos por litro / 26/03	\$W\$4	RiskTriang(W5,S(Y(V4->W5,V	0	-0.061782178
42	Pesos por litro / 21/05	\$Y\$4	RiskTriang(Y5,S(Y(X4->Y5,X	0	0.113147315
43	Pesos por litro / 18/06	\$Z\$4	RiskTriang(Z5,S(Y(Y4->Z5,Y	0	0.020930093
44	Pesos por litro / 16/07	\$AA\$4	RiskTriang(AA5,S(Y(Z4->AA	0	0.077779778
45	Pesos por litro / 13/08	\$AB\$4	RiskTriang(AB5,S(Y(AA4->AB	0	-0.038633866
46	Pesos por litro / 08/10	\$AD\$4	RiskTriang(AD5,S(Y(AC4->AD	0	-0.116987899
47	Litros vendidos / 10/10	\$D\$8	RiskNormal(D9,\$C\$10)	0	0.038291929
48	Litros vendidos / 07/11	\$E\$8	RiskNormal(E9,\$C\$10)	0	0.045076508
49	Litros vendidos / 05/12	\$F\$8	RiskNormal(F9,\$C\$10)	0	-0.181926193
50	Litros vendidos / 02/01	\$G\$8	RiskNormal(G9,\$C\$10)	0	-0.052361236
51	Litros vendidos / 30/01	\$H\$8	RiskNormal(H9,\$C\$10)	0	-0.086768677
52	Litros vendidos / 27/03	\$J\$8	RiskNormal(J9,\$C\$10)	0	-0.145934593
53	Litros vendidos / 22/05	\$L\$8	RiskNormal(L9,\$C\$10)	0	-0.065082508
54	Litros vendidos / 14/08	\$O\$8	RiskNormal(O9,\$C\$10)	0	0.176957696
55	Litros vendidos / 11/09	\$P\$8	RiskNormal(P9,\$C\$10)	0	0.065382538
56	Litros vendidos / 09/10	\$Q\$8	RiskNormal(Q9,\$C\$10)	0	-0.022730273
57	Litros vendidos / 29/01	\$U\$8	RiskNormal(U9,\$C\$10)	0	-0.093945395
58	Litros vendidos / 26/02	\$V\$8	RiskNormal(V9,\$C\$10)	0	-0.039663966
59	Litros vendidos / 26/03	\$W\$8	RiskNormal(W9,\$C\$10)	0	-0.02456046
60	Litros vendidos / 16/07	\$AA\$8	RiskNormal(AA9,\$C\$10)	0	-0.064580459
61	Litros vendidos / 13/08	\$AB\$8	RiskNormal(AB9,\$C\$10)	0	-0.034107411
62	Litros vendidos / 10/09	\$AC\$8	RiskNormal(AC9,\$C\$10)	0	0.028310831
<i>Pesos vendidos@CS\$11, para simulación2</i>					
1	Litros vendidos	\$C\$8	RiskNormal(C9,\$C\$10)	1.000000008	1
2	Pesos por litro / 01/01	\$T\$4	RiskTriang(T5,S(Y(S4->T5,S4	3.56049E-08	-0.013069307

Clasificación de sensibilidad
Coeficiente de correlación

Clasific	Nombre	Celda	Función
<i>Pesos vendidos@CS\$11, para simulación1</i>			
1	Litros vendidos	\$C\$8	RiskNormal(C9,\$C\$10)
2	Litros vendidos / 05/12	\$F\$8	RiskNormal(F9,\$C\$10)
3	Pesos por litro / 26/02	\$V\$4	RiskTriang(V5,S(Y(U4->V5,U
4	Litros vendidos / 14/08	\$O\$8	RiskNormal(O9,\$C\$10)
5	Pesos por litro / 02/01	\$G\$4	RiskTriang(G5,S(Y(F4->G5,F
6	Litros vendidos / 31/12	\$AG\$8	RiskNormal(AG9,\$C\$10)
7	Litros vendidos / 27/02	\$I\$8	RiskNormal(I9,\$C\$10)
8	Litros vendidos / 27/03	\$J\$8	RiskNormal(J9,\$C\$10)
9	Litros vendidos / 03/12	\$AF\$8	RiskNormal(AF9,\$C\$10)
10	Pesos por litro / 17/07	\$N\$4	RiskTriang(N5,S(Y(M4->N5,M
11	Litros vendidos / 23/04	\$X\$8	RiskNormal(X9,\$C\$10)
12	Pesos por litro / 27/02	\$I\$4	RiskTriang(I5,S(Y(H4->I5,H4<
13	Pesos por litro / 07/11	\$E\$4	RiskTriang(E5,S(Y(D4->E5,D4
14	Litros vendidos / 01/01	\$T\$8	RiskNormal(T9,\$C\$10)
15	Pesos por litro / 11/09	\$P\$4	RiskTriang(P5,S(Y(O4->P5,O
16	Litros vendidos / 26/03	\$W\$8	RiskNormal(W9,\$C\$10)
17	Pesos por litro / 14/08	\$O\$4	RiskTriang(O5,S(Y(N4->O5,N
18	Litros vendidos / 24/04	\$K\$8	RiskNormal(K9,\$C\$10)
19	Pesos por litro / 08/10	\$AD\$4	RiskTriang(AD5,S(Y(AC4->AD
20	Pesos por litro / 21/05	\$Y\$4	RiskTriang(Y5,S(Y(X4->Y5,X
21	Litros vendidos / 19/06	\$M\$8	RiskNormal(M9,\$C\$10)
22	Pesos por litro / 30/01	\$H\$4	RiskTriang(H5,S(Y(G4->H5,G
23	Pesos por litro / 31/12	\$AG\$4	RiskTriang(AG5,S(Y(AF4->AC
24	Pesos por litro / 10/09	\$AC\$4	RiskTriang(AC5,S(Y(AB4->AC
25	Litros vendidos / 29/01	\$U\$8	RiskNormal(U9,\$C\$10)
26	Pesos por litro / 04/12	\$S\$4	RiskTriang(S5,S(Y(R4->S5,R
27	Pesos por litro / 24/04	\$K\$4	RiskTriang(K5,S(Y(J4->K5,J4-
28	Litros vendidos / 30/01	\$H\$8	RiskNormal(H9,\$C\$10)
29	Pesos por litro / 16/07	\$AA\$4	RiskTriang(AA5,S(Y(Z4->AA
30	Pesos por litro / 22/05	\$L\$4	RiskTriang(L5,S(Y(K4->L5,K
31	Pesos por litro / 09/10	\$Q\$4	RiskTriang(Q5,S(Y(P4->Q5,P
32	Pesos por litro / 19/06	\$M\$4	RiskTriang(M5,S(Y(L4->M5,L
33	Pesos por litro / 05/12	\$F\$4	RiskTriang(F5,S(Y(E4->F5,E4
34	Litros vendidos / 11/09	\$P\$8	RiskNormal(P9,\$C\$10)
35	Pesos por litro / 01/01	\$T\$4	RiskTriang(T5,S(Y(S4->T5,S
36	Litros vendidos / 22/05	\$L\$8	RiskNormal(L9,\$C\$10)
37	Litros vendidos / 16/07	\$AA\$8	RiskNormal(AA9,\$C\$10)
38	Pesos por litro / 26/03	\$W\$4	RiskTriang(W5,S(Y(V4->W5,V
39	Litros vendidos / 06/11	\$R\$8	RiskNormal(R9,\$C\$10)
40	Litros vendidos / 02/01	\$G\$8	RiskNormal(G9,\$C\$10)
41	Pesos por litro / 19/06	\$M\$4	RiskTriang(M5,S(Y(L4->M5,L
42	Litros vendidos / 21/05	\$Y\$8	RiskNormal(Y9,\$C\$10)
43	Litros vendidos / 08/10	\$AD\$8	RiskNormal(AD9,\$C\$10)
44	Litros vendidos / 07/11	\$E\$8	RiskNormal(E9,\$C\$10)
45	Litros vendidos / 05/11	\$AE\$8	RiskNormal(AE9,\$C\$10)
46	Litros vendidos / 26/02	\$V\$8	RiskNormal(V9,\$C\$10)
47	Pesos por litro / 27/03	\$J\$4	RiskTriang(J5,S(Y(I4->J5,I4<
48	Pesos por litro / 13/08	\$AB\$4	RiskTriang(AB5,S(Y(AA4->AB
49	Litros vendidos / 10/10	\$D\$8	RiskNormal(D9,\$C\$10)
50	Pesos por litro / 03/12	\$AF\$4	RiskTriang(AF5,S(Y(AE4->AF,
51	Pesos por litro / 29/01	\$U\$4	RiskTriang(U5,S(Y(T4->U5,T4
52	Litros vendidos / 13/08	\$AB\$8	RiskNormal(AB9,\$C\$10)
53	Litros vendidos / 10/09	\$AC\$8	RiskNormal(AC9,\$C\$10)
54	Pesos por litro / 05/11	\$AE\$4	RiskTriang(AE5,S(Y(AD4->AE
55	Litros vendidos / 04/12	\$S\$8	RiskNormal(S9,\$C\$10)
56	Litros vendidos / 09/10	\$Q\$8	RiskNormal(Q9,\$C\$10)
57	Pesos por litro / 18/06	\$Z\$4	RiskTriang(Z5,S(Y(Y4->Z5,Y
58	Litros vendidos / 18/06	\$Z\$8	RiskNormal(Z9,\$C\$10)
59	Pesos por litro / 23/04	\$X\$4	RiskTriang(X5,S(Y(W4->X5,W
60	Pesos por litro / 10/10	\$D\$4	RiskTriang(D5,S(Y(C4->D5,C
61	Litros vendidos / 17/07	\$N\$8	RiskNormal(N9,\$C\$10)
62	Pesos por litro	\$C\$4	RiskTriang(C5,C6,C7)
<i>Pesos vendidos@CS\$11, para simulación2</i>			
1	Litros vendidos	\$C\$8	RiskNormal(C9,\$C\$10)
2	Pesos por litro / 31/12	\$AG\$4	RiskTriang(AG5,S(Y(AF4->AC

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

@RISK - Informe de escenario

Escenarios

Celda	Nombre	Real	Percentil	MedianaSD	Real	Percentil	MedianaSD	Real	Percentil	MedianaSD	Real
		Sim 1 para Pesos vendidos con objetivo > 75%			Sim 1 para Pesos vendidos con objetivo > 25%			Sim 1 para Pesos vendidos con objetivo > 90%			Sim 2 para Pesos
SC\$4	Pesos por litro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SD\$4	Pesos por litro / 10/10/05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SE\$4	Pesos por litro / 07/11/05	-	-	-	-	-	-	5.69863983	30.6912%	-0.581465946	-
SF\$4	Pesos por litro / 05/12/05	-	-	-	-	-	-	5.727196601	32.3386%	-0.560474753	-
SG\$4	Pesos por litro / 02/01/06	5.799406528	65.0000%	0.509678457	-	-	-	5.798660477	65.1967%	0.519603415	-
SH\$4	Pesos por litro / 30/01/06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SI\$4	Pesos por litro / 27/02/06	5.835844517	32.0000%	-0.540191889	-	-	-	5.807474136	25.5000%	-0.976419747	-
SJ\$4	Pesos por litro / 27/03/06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SK\$4	Pesos por litro / 24/04/06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SL\$4	Pesos por litro / 22/05/06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SM\$4	Pesos por litro / 19/06/06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.094255447
SN\$4	Pesos por litro / 17/07/06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SO\$4	Pesos por litro / 14/08/06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SP\$4	Pesos por litro / 11/09/06	6.07443285	31.0000%	-0.558432698	-	-	-	-	-	-	-
SQ\$4	Pesos por litro / 09/10/06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SR\$4	Pesos por litro / 06/11/06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SS\$4	Pesos por litro / 04/12/06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ST\$4	Pesos por litro / 01/01/07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SU\$4	Pesos por litro / 29/01/07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SV\$4	Pesos por litro / 26/02/07	-	-	-	-	-	-	6.17040062	20.7093%	-0.908254206	-
SW\$4	Pesos por litro / 26/03/07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.469154835
SX\$4	Pesos por litro / 23/04/07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SY\$4	Pesos por litro / 21/05/07	6.594351292	67.0000%	0.597010374	-	-	-	6.618354321	71.3549%	0.693670511	-
SZ\$4	Pesos por litro / 18/06/07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAAS\$4	Pesos por litro / 16/07/07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAES\$4	Pesos por litro / 13/08/07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SACS\$4	Pesos por litro / 10/09/07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SADS\$4	Pesos por litro / 08/10/07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAES\$4	Pesos por litro / 05/11/07	-	-	-	-	-	-	6.4634236	29.2195%	-0.692538321	-
SAFS\$4	Pesos por litro / 03/12/07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.449998774
SAG\$4	Pesos por litro / 31/12/07	-	-	-	6.447875977	34.5000%	-0.517376721	-	-	-	6.42501545
SC\$8	Litros vendidos	282209.5	87.0000%	1.138385177	110647.7734	12.5000%	-1.372826099	297906	94.5000%	1.36814034	271168.7188
SD\$8	Litros vendidos / 10/10/05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SE\$8	Litros vendidos / 07/11/05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SF\$8	Litros vendidos / 05/12/05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SG\$8	Litros vendidos / 02/01/06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SH\$8	Litros vendidos / 30/01/06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SI\$8	Litros vendidos / 27/02/06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SJ\$8	Litros vendidos / 27/03/06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SK\$8	Litros vendidos / 24/04/06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SL\$8	Litros vendidos / 22/05/06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SM\$8	Litros vendidos / 19/06/06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SN\$8	Litros vendidos / 17/07/06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SO\$8	Litros vendidos / 14/08/06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SP\$8	Litros vendidos / 11/09/06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SQ\$8	Litros vendidos / 09/10/06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SR\$8	Litros vendidos / 06/11/06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SS\$8	Litros vendidos / 04/12/06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ST\$8	Litros vendidos / 01/01/07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SU\$8	Litros vendidos / 29/01/07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SV\$8	Litros vendidos / 26/02/07	-	-	-	-	-	-	228544.8125	30.6778%	-0.668416023	-
SW\$8	Litros vendidos / 26/03/07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SX\$8	Litros vendidos / 23/04/07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SY\$8	Litros vendidos / 21/05/07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SZ\$8	Litros vendidos / 18/06/07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAAS\$8	Litros vendidos / 16/07/07	-	-	-	-	-	-	245804.4688	31.5522%	-0.623004913	-
SAES\$8	Litros vendidos / 13/08/07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SACS\$8	Litros vendidos / 10/09/07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SADS\$8	Litros vendidos / 08/10/07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAES\$8	Litros vendidos / 05/11/07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAFS\$8	Litros vendidos / 03/12/07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAG\$8	Litros vendidos / 31/12/07	-	-	-	-	-	-	343310.75	64.9990%	0.545697699	-
		Sim 1 para Pesos vendidos / 10/10/05 con objet			Sim 1 para Pesos vendidos / 10/10/05 con objet			Sim 1 para Pesos vendidos / 10/10/05 con objet			Sim 2 para Pes
SC\$4	Pesos por litro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SD\$4	Pesos por litro / 10/10/05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SE\$4	Pesos por litro / 07/11/05	5.728762627	62.0000%	0.587636769	-	-	-	-	-	-	-

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

@ RISK - Informe de detalles de entrada

Estadística de entrada

Entradas Simulación Estadística / Celda	Pesos por litro 1 \$C\$4	Pesos por litro 2 \$C\$4	Pesos por litro 3 \$C\$4	Pesos por litro 4 \$C\$4	Pesos por litro 5 \$C\$4	Pesos por litro 6 \$C\$4	Pesos por litro 7 \$C\$4	Pesos por litro 8 \$C\$4
Minimo	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895
Máximo	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895
Media	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895
Desviación estándar	0	0	0	0	0	0	0	0
Varianza	0	0	0	0	0	0	0	0
Desviación Curtosis	Error							
Número de errores	Error							
Moda	0	0	0	0	0	0	0	0
5.0%	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895
10.0%	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895
15.0%	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895
20.0%	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895
25.0%	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895
30.0%	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895
35.0%	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895
40.0%	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895
45.0%	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895
50.0%	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895
55.0%	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895
60.0%	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895
65.0%	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895
70.0%	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895
75.0%	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895
80.0%	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895
85.0%	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895
90.0%	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895
95.0%	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895	5.651537895
Mínimo de filtro								
Máximo de filtro								
Tipo (1 o 2)								
Núm. valores filtrados	0	0	0	0	0	0	0	0
Escenario 1								
Escenario 2								
Escenario 3								
Objetivo número1(Valor)								
Objetivo número1(Porcentaje)								
Objetivo número2(Valor)								
Objetivo número2(Porcentaje)								
Objetivo número3(Valor)								
Objetivo número3(Porcentaje)								
Objetivo número4(Valor)								
Objetivo número4(Porcentaje)								
Objetivo número5(Valor)								
Objetivo número5(Porcentaje)								
Objetivo número6(Valor)								
Objetivo número6(Porcentaje)								
Objetivo número7(Valor)								
Objetivo número7(Porcentaje)								
Objetivo número8(Valor)								
Objetivo número8(Porcentaje)								
Objetivo número9(Valor)								
Objetivo número9(Porcentaje)								
Objetivo número10(Valor)								
Objetivo número10(Porcentaje)								

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

@ RISK - Informe de detalles de entrada

Estadística de entrada

Entradas Simulación Estadística / Celda	Pesos por litro / 13/0/		Pesos por litro / 13/0/		Pesos por litro / 13/0/		Pesos por litro / 13/0/		Pesos por litro / 10/0/		Pesos por litro / 10/0/	
	5 \$AB\$4	6 \$AB\$4	7 \$AB\$4	8 \$AB\$4	9 \$AB\$4	10 \$AB\$4	1 \$AC\$4	2 \$AC\$4				
Mínimo	6.016788006	6.098988056	6.067545414	5.977919102	6.000296593	5.988861561	6.070610523	5.974890232				
Máximo	7.173452377	7.121040821	7.121645927	7.14622879	7.189729691	7.187018394	7.196264744	7.194577217				
Media	6.576952052	6.585484142	6.609804387	6.56043632	6.555639505	6.549518189	6.650200334	6.628818321				
Desviación estándar	0.278187911	0.254254338	0.275711095	0.278033274	0.29105434	0.279105864	0.277000312	0.27619984				
Varianza	0.077388514	0.064645269	0.076016608	0.077302501	0.084712629	0.077900083	0.076729173	0.076286352				
Desviación	-0.250139801	0.214106201	-0.115269848	-0.042636531	0.172030467	0.229222201	-0.208457384	0.027036445				
Curtosis	2.135381241	1.983736254	2.317096525	2.377314795	2.270624477	2.654751856	2.275526478	2.568571937				
Número de errores	0	0	0	0	0	0	0	0				
Moda	6.615257422	6.343173186	6.526304245	6.38252004	6.341293812	6.052642504	6.986965656	6.558867296				
5.0%	6.098041058	6.206691265	6.114320755	6.041170597	6.106982231	6.052611351	6.139844894	6.091127396				
10.0%	6.18585825	6.28032732	6.186009884	6.197020054	6.157374859	6.224262714	6.226844788	6.30571413				
15.0%	6.214080334	6.311140537	6.256419659	6.259892464	6.208537579	6.26978159	6.313096046	6.354997635				
20.0%	6.240431786	6.342962265	6.349211693	6.317135811	6.242725372	6.306191921	6.377418995	6.3806777				
25.0%	6.363000087	6.361858368	6.448597908	6.364076614	6.340907574	6.339206696	6.471417904	6.421947479				
30.0%	6.420461655	6.375005722	6.491355419	6.385484695	6.349615097	6.376092911	6.546160221	6.476906776				
35.0%	6.486050129	6.440257549	6.518539906	6.41012764	6.414840698	6.424439907	6.557715893	6.523358822				
40.0%	6.55347538	6.468954427	6.545117855	6.452467442	6.462710381	6.459345818	6.564695835	6.558046341				
45.0%	6.589185238	6.534769058	6.572573185	6.503384113	6.501052856	6.501525879	6.61203146	6.580456257				
50.0%	6.603563309	6.548698425	6.620384693	6.545938969	6.566943645	6.534013271	6.641611576	6.626854897				
55.0%	6.62048912	6.59876442	6.640720844	6.597774982	6.589373589	6.554796219	6.68175745	6.643814564				
60.0%	6.662009239	6.654623032	6.677535057	6.633142948	6.622881413	6.60452795	6.724504471	6.667579651				
65.0%	6.738583088	6.690441132	6.717366219	6.720513344	6.656628609	6.648482323	6.796218872	6.691849709				
70.0%	6.760813236	6.740944386	6.76259613	6.761281013	6.709695339	6.681704521	6.835006714	6.761192799				
75.0%	6.780339241	6.77396059	6.797376633	6.78984642	6.736598015	6.71445322	6.862208843	6.794042587				
80.0%	6.830731392	6.82623148	6.850800991	6.806596279	6.806743622	6.770648956	6.900148392	6.859131813				
85.0%	6.884429455	6.894129753	6.927546978	6.823581219	6.885462284	6.861652374	6.9503088	6.989446163				
90.0%	6.909474373	6.949599743	6.973701	6.890680313	6.980603218	6.910556316	6.98867178	7.025400162				
95.0%	6.963222027	7.00372982	7.063031197	7.009398937	7.062050343	7.03818655	7.068677902	7.061185837				
Mínimo de filtro												
Máximo de filtro												
Tipo (1 o 2)												
Núm. valores filtrados	0	0	0	0	0	0	0	0				
Escenario 1												
Escenario 2												
Escenario 3												
Objetivo número1(Valor)												
Objetivo número1(Porcentaje)												
Objetivo número2(Valor)												
Objetivo número2(Porcentaje)												
Objetivo número3(Valor)												
Objetivo número3(Porcentaje)												
Objetivo número4(Valor)												
Objetivo número4(Porcentaje)												
Objetivo número5(Valor)												
Objetivo número5(Porcentaje)												
Objetivo número6(Valor)												
Objetivo número6(Porcentaje)												
Objetivo número7(Valor)												
Objetivo número7(Porcentaje)												
Objetivo número8(Valor)												
Objetivo número8(Porcentaje)												
Objetivo número9(Valor)												
Objetivo número9(Porcentaje)												
Objetivo número10(Valor)												
Objetivo número10(Porcentaje)												

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

@RISK - Informe de detalles de entrada

Estadística de entrada

Entradas Simulación Estadística / Celda	Litros vendidos / 26/0 9 \$W\$8	Litros vendidos / 26/0 10 \$W\$8	Litros vendidos / 26/0 1 \$W\$8	Litros vendidos / 26/0 2 \$W\$8	Litros vendidos / 26/0 3 \$W\$8	Litros vendidos / 26/0 4 \$W\$8	Litros vendidos / 26/0 5 \$W\$8	Litros vendidos / 26/0 6 \$W\$8
Mínimo	74171.19531	111209.6953	68848.85156	102524.7813	51597.55078	60233.49609	143086.8281	81722.94531
Máximo	436696.9688	448378	436497.4375	452657.375	469828.6563	486732.0938	442664.6875	429414.2813
Media	266665.0347	273102.4729	281299.9215	273359.5221	275881.7503	262484.0786	269492.1536	286763.1387
Desviación estándar	70955.47779	70457.31508	76292.571	69134.96908	84008.20431	89226.69583	68033.79785	70766.86712
Varianza	5034679828	4964233248	5820556390	4779643949	7057378392	7961403249	4628597650	5007949481
Desviación	-0.065528423	0.068158856	-0.348710872	-0.1774385	-0.010365857	-0.013900578	0.281515462	-0.115332084
Curstosis	3.149473102	2.721784921	2.655431869	2.71880753	2.809367028	2.600719841	2.403482873	2.845254854
Número de errores	0	0	0	0	0	0	0	0
Moda	255000.1094	351058.8333	338419.4167	258322.9323	285473.1771	264350.2396	194077.0885	245121.8542
5.0%	137493.5781	156038.3281	151727.6406	151345.625	133224.6875	112984.9453	164481.5625	155317.5781
10.0%	176359.0625	189725.4375	167436.5469	176357.9844	151702.5938	135588.8125	188813.4063	199415.125
15.0%	199166.1719	207510.6094	188288.7813	194959.8594	178179.6719	152341.5469	194393.2344	219137.4531
20.0%	212215.1406	216758.3438	203815.3438	208168.0469	203346	184743.7188	205924.9844	228975.2656
25.0%	220909.6563	226389.2031	221182.1563	221360.5469	226891.9375	200081.7656	214345.7656	245081.5469
30.0%	231722.7656	237618.2188	247847.0469	242396.5781	239429.7813	215446.2344	225158.7813	247942.2813
35.0%	237540.4063	242631.1563	257654.4063	256199.625	246356.2813	226095	231700.625	251981.5938
40.0%	248615.9063	246250.2813	275541.4063	263273.6563	254522.2969	237875.1094	237185.2344	269233.375
45.0%	255418.6094	254895.0625	287301.875	271130.9063	264512.8438	253678.7188	240805.5313	276347.9688
50.0%	265060.5625	264504.0625	295899.1875	277389.9688	277754.0938	264647.3438	261179.3906	279604.9375
55.0%	270348.5	271393.1563	298712.1563	284428.25	285319	289613.9375	280671.6875	289934.5625
60.0%	283946.75	286870.375	302034.1563	291222.5938	289910.25	280155.0313	289637.5938	296535.9375
65.0%	295958.9375	304047.3438	310929.7188	296997.5625	304898.5	296558.75	295924.2813	313258.5625
70.0%	304940.5625	311135.875	325480.2188	310592.6563	313812.2188	309917.9375	307929.3438	324865.25
75.0%	314012.5	321650.1563	338645.6875	318993.6875	321323.7188	328284.5625	316580.9688	338633.5625
80.0%	323357.1563	340398.5	343316.75	335858.0938	341364.8125	339222.0313	330919.1563	353161.3125
85.0%	334632.8438	350968.25	358232.9375	344804.2813	371362.9688	349674.9063	344681.0938	361055.875
90.0%	358950.875	356575.6563	375489.1875	357768.4688	383038.8125	379187.4688	361185.25	371323.125
95.0%	380913.625	391882	382440.8125	386696.9375	411675.5	401294.1875	376874.4063	403506.1563
Mínimo de filtro								
Máximo de filtro								
Tipo (1 o 2)								
Núm. valores filtrados	0	0	0	0	0	0	0	0
Escenario 1								
Escenario 2								
Escenario 3								
Objetivo número1(Valor)								
Objetivo número1(Porcentaje)								
Objetivo número2(Valor)								
Objetivo número2(Porcentaje)								
Objetivo número3(Valor)								
Objetivo número3(Porcentaje)								
Objetivo número4(Valor)								
Objetivo número4(Porcentaje)								
Objetivo número5(Valor)								
Objetivo número5(Porcentaje)								
Objetivo número6(Valor)								
Objetivo número6(Porcentaje)								
Objetivo número7(Valor)								
Objetivo número7(Porcentaje)								
Objetivo número8(Valor)								
Objetivo número8(Porcentaje)								
Objetivo número9(Valor)								
Objetivo número9(Porcentaje)								
Objetivo número10(Valor)								
Objetivo número10(Porcentaje)								

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

@RISK - Informe de detalles de salida

Estadística de salida

Salidas Simulación Estadística / Celda	Pesos vendidos 1 SC\$11	Pesos vendidos 2 SC\$11	Pesos vendidos 3 SC\$11	Pesos vendidos 4 SC\$11	Pesos vendidos 5 SC\$11	Pesos vendidos 6 SC\$11	Pesos vendidos 7 SC\$11	Pesos vendidos 8 SC\$11
Mínimo	\$318,392.03	\$235,478.78	\$228,986.02	-\$43,805.29	\$69,122.23	\$421,963.59	\$185,337.09	\$190,901.77
Máximo	\$2,020,871.25	\$2,110,854.50	\$2,355,405.50	\$2,108,063.75	\$2,681,112.75	\$2,645,934.00	\$2,084,549.38	\$2,648,613.75
Media	\$1,139,132.43	\$1,116,845.86	\$1,242,309.57	\$1,128,549.07	\$1,209,458.36	\$1,241,072.03	\$1,178,173.31	\$1,172,839.90
Desviación estándar	\$386,103.56	\$377,400.96	\$405,309.60	\$389,735.65	\$450,270.61	\$454,077.47	\$444,585.79	\$453,038.76
Varianza	1.49076E+11	1.42431E+11	1.64276E+11	1.51894E+11	2.02744E+11	2.06186E+11	1.97657E+11	2.05244E+11
Desviación Curtosis	-0.136268015	0.026443397	0.243730898	-0.02132439	0.261791407	0.767977365	-0.175341575	0.445800399
Número de errores	0	0	0	0	0	0	0	0
Moda	\$1,098,207.79	\$1,448,732.71	\$1,315,499.25	\$941,749.69	\$1,030,509.06	\$913,958.79	\$888,857.98	\$731,604.88
5.0%	\$458,593.50	\$486,982.00	\$550,708.94	\$504,743.91	\$456,004.50	\$661,643.19	\$357,025.31	\$482,961.34
10.0%	\$539,631.38	\$604,621.31	\$734,785.06	\$652,640.63	\$670,006.75	\$715,243.00	\$581,415.38	\$583,893.75
15.0%	\$659,208.00	\$692,141.19	\$846,572.06	\$719,967.13	\$755,065.31	\$769,782.69	\$681,771.88	\$723,281.69
20.0%	\$792,052.44	\$788,652.75	\$915,364.00	\$788,575.63	\$894,283.69	\$852,948.88	\$762,250.31	\$755,246.25
25.0%	\$864,776.19	\$846,572.06	\$1,013,484.13	\$834,706.13	\$937,137.06	\$890,084.81	\$887,816.63	\$850,992.94
30.0%	\$969,433.94	\$921,730.06	\$1,043,102.88	\$940,001.69	\$996,050.69	\$914,425.81	\$947,128.31	\$908,759.50
35.0%	\$1,013,868.88	\$955,934.25	\$1,095,088.88	\$960,468.94	\$1,031,013.63	\$972,754.13	\$993,664.81	\$1,022,789.44
40.0%	\$1,071,948.63	\$1,025,484.69	\$1,164,517.50	\$1,041,250.44	\$1,050,178.00	\$1,041,553.06	\$1,083,718.13	\$1,072,821.50
45.0%	\$1,098,603.25	\$1,067,284.38	\$1,197,937.13	\$1,075,459.00	\$1,107,650.13	\$1,131,431.63	\$1,139,873.75	\$1,111,273.75
50.0%	\$1,155,383.13	\$1,098,210.50	\$1,237,123.63	\$1,111,753.50	\$1,159,488.13	\$1,196,111.88	\$1,180,664.75	\$1,202,294.88
55.0%	\$1,170,973.50	\$1,137,083.75	\$1,271,641.38	\$1,137,461.13	\$1,197,866.38	\$1,274,724.13	\$1,250,445.38	\$1,228,746.13
60.0%	\$1,216,649.38	\$1,214,128.88	\$1,308,832.88	\$1,201,462.63	\$1,290,825.88	\$1,315,043.13	\$1,304,147.13	\$1,283,814.88
65.0%	\$1,287,006.13	\$1,299,012.13	\$1,330,719.75	\$1,276,495.00	\$1,347,901.75	\$1,370,618.38	\$1,338,423.50	\$1,300,571.75
70.0%	\$1,355,701.00	\$1,341,641.75	\$1,388,760.63	\$1,332,673.25	\$1,405,218.38	\$1,464,560.00	\$1,399,443.88	\$1,334,910.88
75.0%	\$1,408,578.13	\$1,374,059.00	\$1,468,810.25	\$1,362,712.00	\$1,504,303.75	\$1,520,890.50	\$1,446,634.25	\$1,379,850.75
80.0%	\$1,490,758.25	\$1,430,812.25	\$1,529,468.25	\$1,457,803.88	\$1,574,543.75	\$1,586,537.13	\$1,630,664.75	\$1,475,133.88
85.0%	\$1,583,166.00	\$1,461,202.13	\$1,626,225.63	\$1,498,031.75	\$1,659,822.13	\$1,655,102.75	\$1,681,166.13	\$1,565,796.63
90.0%	\$1,620,353.50	\$1,562,554.75	\$1,698,902.38	\$1,588,641.00	\$1,768,132.25	\$1,809,781.63	\$1,769,011.38	\$1,760,811.00
95.0%	\$1,703,774.75	\$1,764,149.88	\$1,967,221.88	\$1,776,991.63	\$1,933,224.00	\$1,946,166.63	\$1,887,766.00	\$1,940,369.25
Mínimo de filtro								
Máximo de filtro								
Tipo (1 o 2)								
Núm. valores filtrados	0	0	0	0	0	0	0	0
Escenario 1	>75%	>75%	>75%	>75%	>75%	>75%	>75%	>75%
Escenario 2	<25%	<25%	<25%	<25%	<25%	<25%	<25%	<25%
Escenario 3	>90%	>90%	>90%	>90%	>90%	>90%	>90%	>90%
Objetivo número1(Valor)								
Objetivo número2(Valor)								
Objetivo número2(Porcentaje)								
Objetivo número3(Valor)								
Objetivo número3(Porcentaje)								
Objetivo número4(Valor)								
Objetivo número4(Porcentaje)								
Objetivo número5(Valor)								
Objetivo número5(Porcentaje)								
Objetivo número6(Valor)								
Objetivo número6(Porcentaje)								
Objetivo número7(Valor)								
Objetivo número7(Porcentaje)								
Objetivo número8(Valor)								
Objetivo número8(Porcentaje)								
Objetivo número9(Valor)								
Objetivo número9(Porcentaje)								
Objetivo número10(Valor)								
Objetivo número10(Porcentaje)								

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

@RISK - Informe de detalles de entrada

Estadística de entrada

Entradas Simulación Estadística / Celda	Litros vendidos / 26/Litros vendidos / 26/L									
	9 SV\$8	10 SV\$8	1 SWS8	2 SWS8	3 SWS8	4 SWS8	5 SWS8	6 SWS8		
Mínimo	74171.19531	111209.6953	68848.85156	102524.7813	51597.55078	60233.49609	143086.8281	81722.94531		
Máximo	436696.9688	448378	436497.4375	452657.375	469828.6563	486732.0938	442664.6875	429414.2813		
Media	266665.0347	273102.4729	281299.9215	273359.5221	275881.7503	262484.0786	269492.1536	286763.1387		
Desviación estándar	70955.47779	70457.31508	76292.571	69134.96908	84008.20431	89226.69583	68033.79785	70766.86712		
Varianza	5034679828	4964233248	5820556390	4779643949	7057378392	7961403249	4628597650	5007949481		
Desviación Curtosis	-0.065528423	0.068158856	-0.348710872	-0.1774385	-0.010365857	-0.013900578	0.281515462	-0.115332084		
Número de errores	3.149473102	2.721784921	2.655431869	2.71880753	2.809367028	2.600719841	2.403482873	2.845254854		
Moda	0	0	0	0	0	0	0	0		
5.0%	255000.1094	351058.8333	338419.4167	258322.9323	285473.1771	264350.2396	194077.0885	245121.8542		
10.0%	137493.5781	156038.3281	151727.6406	151345.625	133224.6875	112984.9453	164481.5625	155317.5781		
15.0%	176359.0625	189725.4375	167436.5469	176357.9844	151702.5938	135588.8125	188813.4063	199415.125		
20.0%	199166.1719	207510.6094	188288.7813	194959.8594	178179.6719	152341.5469	194393.2344	219137.4531		
25.0%	212215.1406	216758.3438	203815.3438	208168.0469	203346	184743.7188	205924.9844	228975.2656		
30.0%	220909.6563	226389.2031	221182.1563	221360.5469	226891.9375	200081.7656	214345.7656	245081.5469		
35.0%	231722.7656	237618.2188	247847.0469	242396.5781	239429.7813	215446.2344	225158.7813	247942.2813		
40.0%	237540.4063	242631.1563	257654.4063	256199.625	246356.2813	226095	231700.625	251981.5938		
45.0%	248615.9063	246250.2813	275541.4063	263273.6563	254522.2969	237875.1094	237185.2344	269233.375		
50.0%	255418.6094	254895.0625	287301.875	271130.9063	264512.8438	253678.7188	240805.5313	276347.9688		
55.0%	265060.5625	264504.0625	295899.1875	277389.9688	277754.0938	264647.3438	261779.3906	279604.9375		
60.0%	270348.5	271393.1563	298712.1563	284428.25	285319	269613.9375	280671.6875	289934.5625		
65.0%	283946.75	286870.375	302034.1563	291222.5938	289910.25	280155.0313	289637.5938	296535.9375		
70.0%	295958.9375	304047.3438	310929.7188	296997.5625	304898.5	296558.75	295924.2813	313258.5625		
75.0%	304940.5625	311135.875	325480.2188	310592.6563	313812.2188	309917.9375	307929.3438	324865.25		
80.0%	314012.5	321650.1563	338645.6875	318993.6875	321323.7188	328284.5625	316580.9688	338633.5625		
85.0%	323357.1563	340398.5	343316.75	335858.0938	341364.8125	339222.0313	330919.1563	353161.3125		
90.0%	334632.8438	350968.25	358232.9375	344804.2813	371362.9688	349674.9063	344681.0938	361055.875		
95.0%	358950.875	356575.6563	375489.1875	357768.4688	383038.8125	379187.4688	361185.25	371323.125		
95.0%	380913.625	391882	382440.8125	386696.9375	411675.5	401294.1875	376874.4063	403506.1563		
Mínimo de filtro										
Máximo de filtro										
Tipo (1 o 2)										
Núm. valores filtrados	0	0	0	0	0	0	0	0		
Escenario 1										
Escenario 2										
Escenario 3										
Objetivo número1(Valor)										
Objetivo número1(Porcentaje)										
Objetivo número2(Valor)										
Objetivo número2(Porcentaje)										
Objetivo número3(Valor)										
Objetivo número3(Porcentaje)										
Objetivo número4(Valor)										
Objetivo número4(Porcentaje)										
Objetivo número5(Valor)										
Objetivo número5(Porcentaje)										
Objetivo número6(Valor)										
Objetivo número6(Porcentaje)										
Objetivo número7(Valor)										
Objetivo número7(Porcentaje)										
Objetivo número8(Valor)										
Objetivo número8(Porcentaje)										
Objetivo número9(Valor)										
Objetivo número9(Porcentaje)										
Objetivo número10(Valor)										
Objetivo número10(Porcentaje)										

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

@RISK - Informe de detalles de entrada

Estadística de entrada

Entradas Simulación Estadística / Celda	Litros vendidos / 26/C									
	9 \$V\$8	10 \$V\$8	1 \$W\$8	2 \$W\$8	3 \$W\$8	4 \$W\$8	5 \$W\$8	6 \$W\$8		
Mínimo	74171.19531	111209.6953	68848.85156	102524.7813	51597.55078	60233.49609	143086.8281	81722.94531		
Máximo	436696.9688	448378	436497.4375	452657.375	469828.6563	486732.0938	442664.6875	429414.2813		
Media	266665.0347	273102.4729	281299.9215	273359.5221	275881.7503	262484.0786	269492.1536	286763.1387		
Desviación estándar	70955.47779	70457.31508	76292.571	69134.96908	84008.20431	89226.69583	68033.79785	70766.86712		
Varianza	5034679828	4964233248	5820556390	4779643949	7057378392	7961403249	4628597650	5007949481		
Desviación	-0.065528423	0.068158856	-0.348710872	-0.1774385	-0.010365857	-0.013900578	0.281515462	-0.115332084		
Curtosis	3.149473102	2.721784921	2.655431869	2.71880753	2.809367028	2.600719841	2.403482873	2.845254854		
Número de errores	0	0	0	0	0	0	0	0		
Moda	255000.1094	351058.8333	338419.4167	258322.9323	285473.1771	264350.2396	194077.0885	245121.8542		
5.0%	137493.5781	156038.3281	151727.6406	151345.625	133224.6875	112984.9453	164481.5625	155317.5781		
10.0%	176359.0625	189725.4375	167436.5469	176357.9844	151702.5938	135588.8125	188813.4063	199415.125		
15.0%	199166.1719	207510.6094	188288.7813	194959.8594	178179.6719	152341.5469	194393.2344	219137.4531		
20.0%	212215.1406	216758.3438	203815.3438	208168.0469	203346	184743.7188	205924.9844	228975.2656		
25.0%	220909.6563	226389.2031	221182.1563	221360.5469	226891.9375	200081.7656	214345.7656	245081.5469		
30.0%	231722.7656	237618.2188	247847.0469	242396.5781	239429.7813	215446.2344	225158.7813	247942.2813		
35.0%	237540.4063	242631.1563	257654.4063	256199.625	246356.2813	226095	231700.625	251981.5938		
40.0%	248615.9063	246250.2813	275541.4063	263273.6563	254522.2969	237875.1094	237185.2344	269233.375		
45.0%	255418.6094	254895.0625	287301.875	271130.9063	264512.8438	253678.7188	240805.5313	276347.9688		
50.0%	265060.5625	264504.0625	295899.1875	277389.9688	277754.0938	264647.3438	261779.3906	279604.9375		
55.0%	270348.5	271393.1563	298712.1563	284428.25	285319	269613.9375	280671.6875	289934.5625		
60.0%	283946.75	286870.375	302034.1563	291222.5938	289910.25	280155.0313	289637.5938	296535.9375		
65.0%	295958.9375	304047.3438	310929.7188	296997.5625	304898.5	296558.75	295924.2813	313258.5625		
70.0%	304940.5625	311135.875	325480.2188	310592.6563	313812.2188	309917.9375	307929.3438	324865.25		
75.0%	314012.5	321650.1563	338645.6875	318993.6875	321323.7188	328284.5625	316580.9688	338633.5625		
80.0%	323357.1563	340398.5	343316.75	335858.0938	341364.8125	339222.0313	330919.1563	353161.3125		
85.0%	334632.8438	350968.25	358232.9375	344804.2813	371362.9688	349674.9063	344681.0938	361055.875		
90.0%	358950.875	356575.6563	375489.1875	357768.4688	383038.8125	379187.4688	361185.25	371323.125		
95.0%	380913.625	391882	382440.8125	386696.9375	411675.5	401294.1875	376874.4063	403506.1563		
Mínimo de filtro										
Máximo de filtro										
Tipo (1 o 2)										
Núm. valores filtrados	0	0	0	0	0	0	0	0		
Escenario 1										
Escenario 2										
Escenario 3										
Objetivo número1(Valor)										
Objetivo número1(Porcentaje)										
Objetivo número2(Valor)										
Objetivo número2(Porcentaje)										
Objetivo número3(Valor)										
Objetivo número3(Porcentaje)										
Objetivo número4(Valor)										
Objetivo número4(Porcentaje)										
Objetivo número5(Valor)										
Objetivo número5(Porcentaje)										
Objetivo número6(Valor)										
Objetivo número6(Porcentaje)										
Objetivo número7(Valor)										
Objetivo número7(Porcentaje)										
Objetivo número8(Valor)										
Objetivo número8(Porcentaje)										
Objetivo número9(Valor)										
Objetivo número9(Porcentaje)										
Objetivo número10(Valor)										
Objetivo número10(Porcentaje)										

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

@RISK - Informe de detalles de salida

Estadística de salida

Salidas	Pesos vendidos / 13/		Pesos vendidos / 13/		Pesos vendidos / 13/		Pesos vendidos / 10/		Pesos vendidos / 10/	
Simulación	5	6	7	8	9	10	1	2		
Estadística / Celda	\$ABS11	\$ABS11	\$ABS11	\$ABS11	\$ABS11	\$ABS11	\$ACS11	\$ACS11		
Mínimo	\$545,922.25	\$805,876.38	\$614,992.81	\$750,956.81	\$883,692.56	\$1,046,304.88	\$870,722.06	\$818,238.13		
Máximo	\$3,453,758.00	\$3,010,645.25	\$2,992,773.25	\$3,155,630.25	\$3,159,045.00	\$3,823,852.00	\$3,338,457.75	\$2,955,483.25		
Media	\$1,920,090.80	\$1,894,006.82	\$1,894,499.68	\$1,943,496.09	\$1,987,298.46	\$2,022,619.34	\$2,043,712.22	\$1,960,852.99		
Desviación estándar	\$450,118.99	\$440,231.27	\$500,125.21	\$515,179.56	\$507,418.08	\$554,968.51	\$507,869.05	\$498,384.07		
Varianza	2.02607E+11	1.93804E+11	2.50125E+11	2.6541E+11	2.57473E+11	3.0799E+11	2.57931E+11	2.48387E+11		
Desviación	0.356289795	0.265619602	-0.188240094	-0.054989516	0.230136161	0.636392235	0.249702647	-0.199584727		
Curtosis	4.829612612	3.03945421	2.679117997	2.650959092	2.58648171	3.372711667	2.442120154	2.681827672		
Número de errores	0	0	0	0	0	0	0	0		
Moda	\$2,220,835.00	\$2,034,039.29	\$1,620,234.33	\$2,292,463.50	\$1,611,821.63	\$1,499,178.79	\$1,721,341.92	\$2,044,244.04		
5.0%	\$1,219,569.00	\$1,233,838.50	\$993,989.63	\$1,016,105.44	\$1,204,612.13	\$1,248,880.63	\$1,320,282.38	\$1,037,087.50		
10.0%	\$1,380,047.38	\$1,332,843.00	\$1,204,545.25	\$1,211,783.38	\$1,366,807.13	\$1,338,056.13	\$1,434,103.13	\$1,203,648.25		
15.0%	\$1,501,847.75	\$1,479,157.00	\$1,259,201.63	\$1,372,236.63	\$1,468,792.13	\$1,414,149.00	\$1,517,315.38	\$1,524,052.50		
20.0%	\$1,559,396.25	\$1,507,583.63	\$1,473,020.88	\$1,445,637.75	\$1,559,501.13	\$1,499,789.38	\$1,598,587.38	\$1,598,015.75		
25.0%	\$1,613,253.75	\$1,586,377.13	\$1,528,104.75	\$1,556,805.50	\$1,615,321.00	\$1,606,372.00	\$1,666,746.38	\$1,628,876.25		
30.0%	\$1,678,889.25	\$1,651,610.25	\$1,621,214.63	\$1,725,788.63	\$1,690,752.88	\$1,712,496.13	\$1,722,761.38	\$1,686,968.00		
35.0%	\$1,741,464.25	\$1,694,847.13	\$1,757,388.00	\$1,758,296.13	\$1,737,940.63	\$1,768,390.13	\$1,767,646.00	\$1,742,050.88		
40.0%	\$1,827,236.25	\$1,748,236.38	\$1,792,174.25	\$1,846,539.38	\$1,799,023.00	\$1,822,775.13	\$1,816,851.00	\$1,856,614.88		
45.0%	\$1,886,002.75	\$1,818,105.38	\$1,876,304.25	\$1,896,579.25	\$1,828,801.13	\$1,856,346.75	\$1,890,673.63	\$1,907,842.88		
50.0%	\$1,919,001.00	\$1,882,700.63	\$1,917,685.25	\$1,955,231.13	\$1,960,883.50	\$1,924,316.63	\$1,971,256.50	\$1,948,751.13		
55.0%	\$1,950,024.13	\$1,913,110.50	\$1,957,458.00	\$2,004,421.13	\$2,039,846.75	\$2,059,179.13	\$2,046,232.50	\$2,041,760.13		
60.0%	\$1,988,849.13	\$1,983,237.63	\$2,036,493.75	\$2,071,912.38	\$2,100,205.25	\$2,130,641.75	\$2,138,576.25	\$2,089,587.63		
65.0%	\$2,051,602.75	\$2,033,292.88	\$2,098,341.75	\$2,122,470.75	\$2,151,174.25	\$2,180,123.50	\$2,225,285.75	\$2,156,145.00		
70.0%	\$2,182,098.50	\$2,058,851.13	\$2,173,494.25	\$2,220,351.00	\$2,227,058.00	\$2,277,817.75	\$2,290,962.75	\$2,222,056.25		
75.0%	\$2,221,201.25	\$2,132,100.50	\$2,210,272.00	\$2,292,853.25	\$2,322,100.25	\$2,316,472.50	\$2,405,301.75	\$2,333,174.00		
80.0%	\$2,267,813.25	\$2,234,182.75	\$2,304,898.50	\$2,360,408.75	\$2,435,512.25	\$2,468,856.50	\$2,528,091.25	\$2,410,846.75		
85.0%	\$2,321,069.75	\$2,348,054.00	\$2,404,873.50	\$2,485,432.75	\$2,516,537.25	\$2,566,220.25	\$2,688,240.75	\$2,469,521.00		
90.0%	\$2,330,748.50	\$2,428,781.25	\$2,494,341.25	\$2,591,897.50	\$2,693,078.75	\$2,722,123.00	\$2,754,274.75	\$2,555,667.50		
95.0%	\$2,515,986.00	\$2,695,101.75	\$2,746,980.00	\$2,767,063.50	\$2,870,662.50	\$3,068,928.25	\$2,845,937.25	\$2,793,923.75		
Mínimo de filtro										
Máximo de filtro										
Tipo (1 o 2)										
Núm. valores filtrados	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Escenario 1	>75%	>75%	>75%	>75%	>75%	>75%	>75%	>75%		>75%
Escenario 2	<25%	<25%	<25%	<25%	<25%	<25%	<25%	<25%		<25%
Escenario 3	>90%	>90%	>90%	>90%	>90%	>90%	>90%	>90%		>90%
Objetivo número1(Valor)										
Objetivo número1(Porcentaje)										
Objetivo número2(Valor)										
Objetivo número2(Porcentaje)										
Objetivo número3(Valor)										
Objetivo número3(Porcentaje)										
Objetivo número4(Valor)										
Objetivo número4(Porcentaje)										
Objetivo número5(Valor)										
Objetivo número5(Porcentaje)										
Objetivo número6(Valor)										
Objetivo número6(Porcentaje)										
Objetivo número7(Valor)										
Objetivo número7(Porcentaje)										
Objetivo número8(Valor)										
Objetivo número8(Porcentaje)										
Objetivo número9(Valor)										
Objetivo número9(Porcentaje)										
Objetivo número10(Valor)										
Objetivo número10(Porcentaje)										

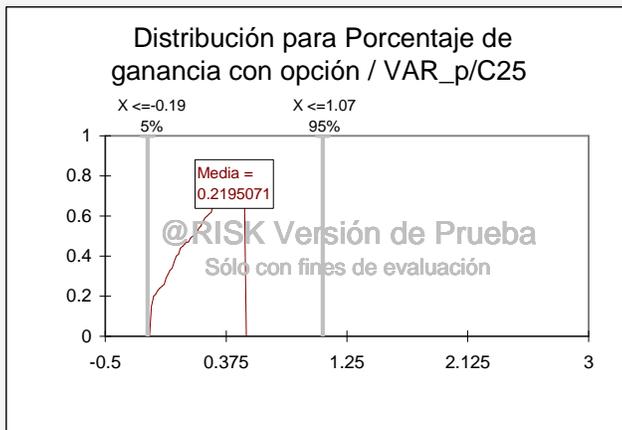
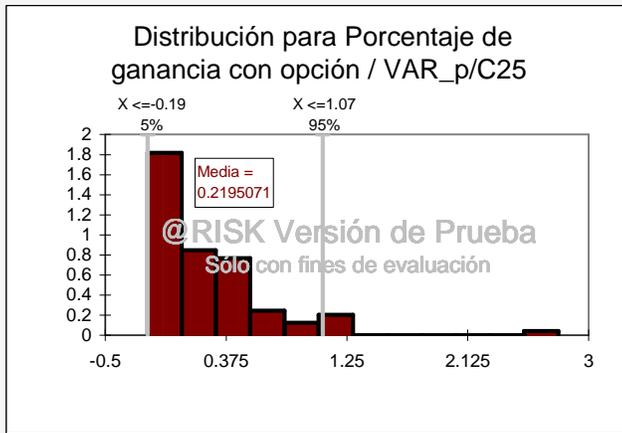
REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

7. GRAFICAS DEL INFORME DE @RISK

Estas graficas son un ejemplo de los informes que @Risk puede generar para una simulación.

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

Resultados de simulación para Porcentaje de ganancia con opción / VAR_p / C25



(gráfico no disponible para esta simulación y salida)

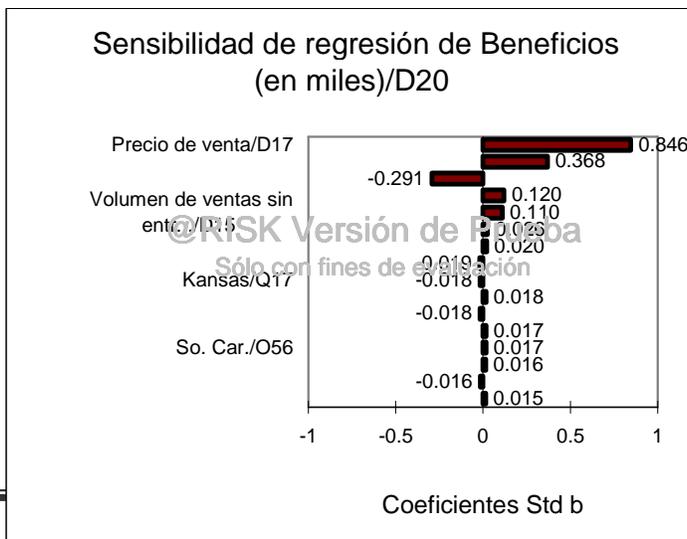
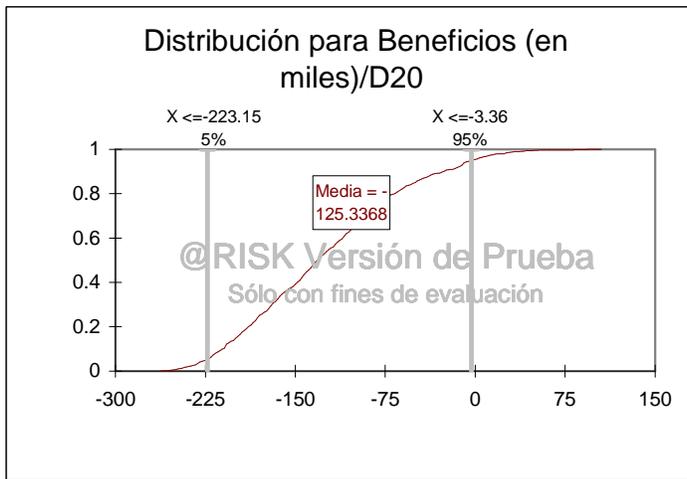
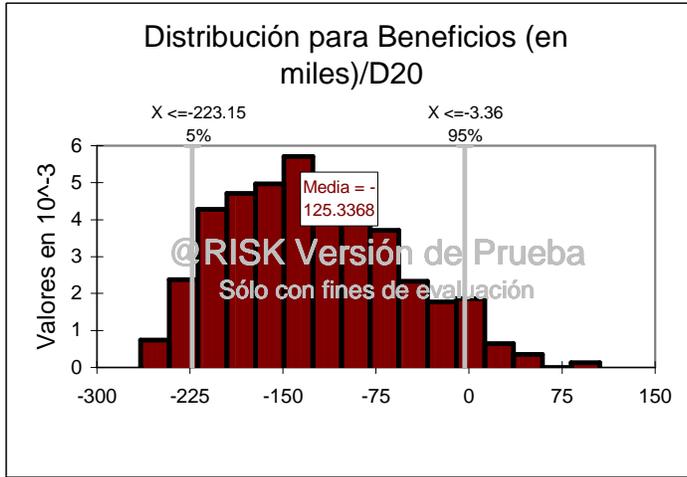
Información de resumen	
Nombre de libro	Var.xls
Número de simulaciones	1
Número de iteraciones	100
Número de entradas	1
Número de salidas	2
Tipo de muestra	Monte Carlo
Hora de inicio de simulación	19.04.2006 15:18
Hora de parada de simulación	19.04.2006 15:18
Duración de la simulación	00:00:00
Número de inicio aleatorio	682970576

Estadística de resumen			
Estadística	Valor	Percentil	Valor
Mínimo	-19.4%	5%	-19.4%
Máximo	278.1%	10%	-19.4%
Media	22.0%	15%	-17.9%
Desv estándar	44.3%	20%	-15.2%
Varianza	0.195889221	25%	-9.3%
Desviación	2.505283704	30%	-5.8%
Curtosis	13.61333895	35%	-0.9%
Mediana	12.1%	40%	1.1%
Moda	-19.4%	45%	4.8%
X izquierda	-19.4%	50%	12.1%
P izquierda	5%	55%	18.8%
X derecha	107.4%	60%	23.4%
P derecha	95%	65%	27.5%
Dif X	126.8%	70%	33.4%
Dif P	90%	75%	36.6%
Núm. errores	0	80%	42.4%
Mín. filtro		85%	52.2%
Máx. filtro		90%	66.2%
Núm. filtrados	0	95%	107.4%

Sensibilidad			
Clasificación	Nombre	Regr	Corr
#1	Precio Dell en fec	0.925	0.999
#2			
#3			
#4			
#5			
#6			
#7			
#8			
#9			
#10			
#11			
#12			
#13			
#14			
#15			
#16			

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

Resultados de simulación para Beneficios (en miles) / D20



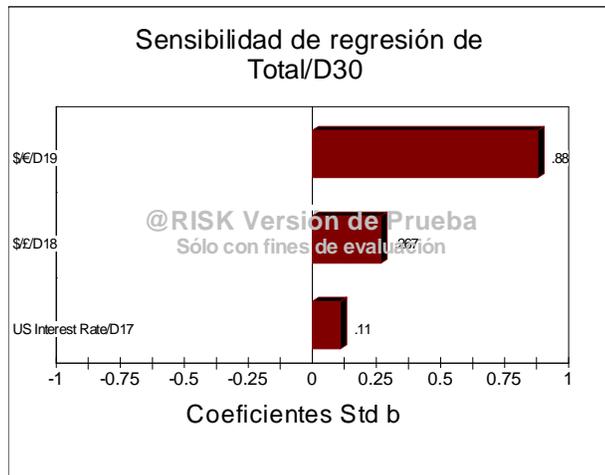
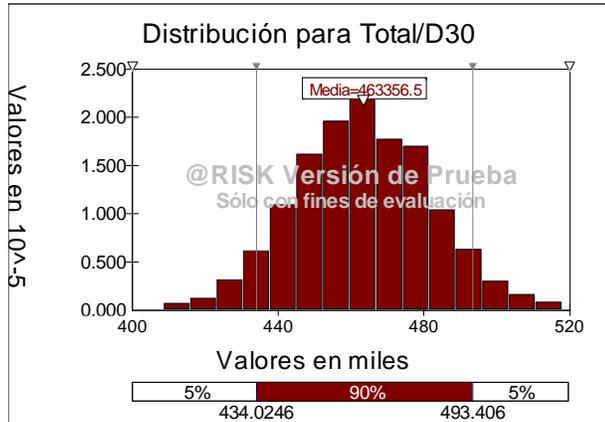
Información de resumen	
Nombre de libro	abilidad.xls, MacroRiskHerra
Número de simulaciones	1
Número de iteraciones	1000
Número de entradas	329
Número de salidas	43
Tipo de muestra	Monte Carlo
Hora de inicio de simulación	19.04.2006 12:05
Hora de parada de simulación	19.04.2006 12:05
Duración de la simulación	00:00:24
Número de inicio aleatorio	2106444766

Estadística de resumen			
Estadística	Valor	Percent	Valor
Mínimo	-264.78 €	5%	-223.15 €
Máximo	105.36 €	10%	-210.87 €
Media	-125.34 €	15%	-198.92 €
Desv estándar	68.25 €	20%	-188.95 €
Varianza	4658.71233	25%	-179.98 €
Desviación	0.4038947	30%	-169.99 €
Curtosis	2.606867654	35%	-160.47 €
Mediana	-131.90 €	40%	-148.67 €
Moda	-207.97 €	45%	-140.20 €
X izquierda	-223.15 €	50%	-131.90 €
P izquierda	5%	55%	-121.68 €
X derecha	-3.36 €	60%	-110.43 €
P derecha	95%	65%	-100.84 €
Dif X	219.78 €	70%	-92.39 €
Dif P	90%	75%	-80.23 €
Núm. errores	0	80%	-67.75 €
Mín. filtro		85%	-50.91 €
Máx. filtro		90%	-26.10 €
Núm. filtrados	0	95%	-3.36 €

Sensibilidad			
Clasificació	Nombre	Regr	Corr
#1	Precio de venta /	0.848	0.842
#2	Entrada de la co	0.368	0.340
#3	Costos por unidad	-0.288	-0.243
#4	Volumen de venta	0.120	0.081
#5	Volumen de venta	0.109	0.081
#6	Volumen de venta	0.027	0.037
#7	Cantidad € / \$A1\$	0.021	0.234
#8	NM / \$K\$17	-0.020	-0.041
#9	Cantidad / \$A\$1	-0.018	0.063
#10	Precio de extracc	-0.018	-0.002
#11	Tasa de interés (%)	-0.018	-0.042
#12	So. Car. / \$O\$56	0.018	0.027
#13	Mínimo / \$G\$12	0.018	0.020
#14	Kansas / \$Q\$17	-0.017	0.030
#15	Libras extraídas /	-0.017	0.024
#16	Máximo / \$H\$13	-0.016	-0.014

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

Resultados de simulación para Total / D30



Información de resumen	
Nombre de libro	Dep.xls, Discrete.xls, Error
Número de simulaciones	1
Número de iteraciones	1000
Número de entradas	98
Número de salidas	24
Tipo de muestra	Monte Carlo
Hora de inicio de simulación	19.04.2006 14:39
Hora de parada de simulación	19.04.2006 14:39
Duración de la simulación	00:00:18
Número de inicio aleatorio	875160590

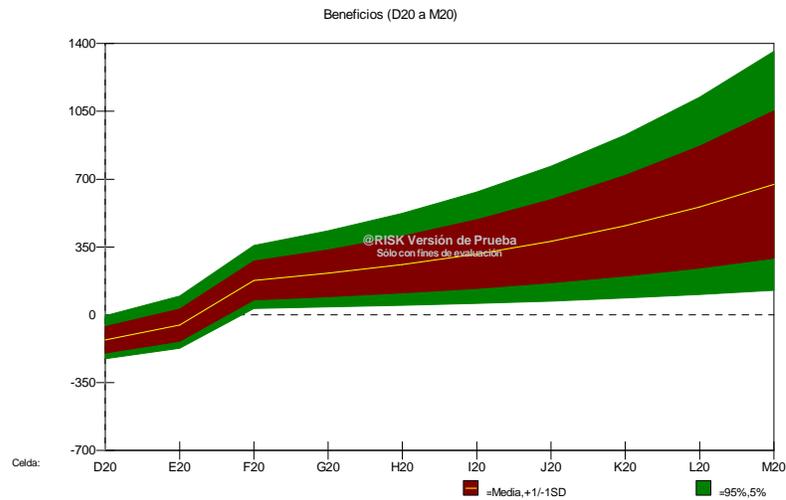
Estadística de resumen			
Estadística	Valor	Percent	Valor
Mínimo	\$401,377	5%	\$434,025
Máximo	\$518,004	10%	\$439,024
Media	\$463,356	15%	\$443,479
Desv estándar	\$18,737	20%	\$447,204
Varianza	351089760.4	25%	\$450,405
Desviación	0.043838213	30%	\$453,123
Curtosis	2.88049756	35%	\$455,406
Mediana	\$463,252	40%	\$458,492
Moda	\$465,442	45%	\$460,831
X izquierda	\$434,025	50%	\$463,252
P izquierda	5%	55%	\$465,520
X derecha	\$493,406	60%	\$467,847
P derecha	95%	65%	\$470,514
Dif X	\$59,381	70%	\$473,304
Dif P	90%	75%	\$476,759
Núm. errores	0	80%	\$479,393
Mín. filtro		85%	\$482,831
Máx. filtro		90%	\$487,355
Núm. filtrados	0	95%	\$493,406

Sensibilidad			
Clasificación	Nombre	Regr	Corr
#1	\$/€ / \$D\$19	0.880	0.983
#2	\$/€ / \$D\$18	0.267	0.700
#3	US Interest Rate	0.110	-0.496
#4	Precio de extracc	0.000	0.023
#5	Base de vivienda	0.000	-0.049
#6	Mínimo / \$J\$12	0.000	0.025
#7	Mínimo / \$F\$12	0.000	0.017
#8	Precio de extracc	0.000	-0.044
#9	Base de vivienda	0.000	0.033
#10	Mínimo / \$G\$12	0.000	-0.008
#11	Participantes / \$E	0.000	0.012
#12	Tasa de interés (%)	0.000	-0.024
#13	Libras extraídas /	0.000	0.068
#14	Participantes / Me	0.000	-0.011
#15	Precio final / \$L\$1	0.000	0.009
#16	Precio del cobre	0.000	0.025

REVISIÓN DE MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS PARA EVALUAR CON RIESGO

@RISK - Gráficos de resumen

Simulación:1 / Rango de salida: 2



Simulación:1 / Rango de salida: 4

