



**MINISTERIO DE EDUCACION SUPERIOR
INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALURGICO DE MOA
“Dr. Antonio Núñez Jiménez”
FACULTAD DE HUMANIDADES
Departamento Docente de Contabilidad y Finanzas**

Trabajo de Diploma

**En opción al título de:
Licenciado en Contabilidad y Finanzas**

Título: Identificación de los riesgos económicos y financieros en el proyecto de inversión Equipos de Transporte de la Empresa de Servicios del Níquel (ESUNI).

Autor: Vladimir Gámez del Pozo

Tutor: MSc. Andrés A. Fonseca Hernández

**Moa, julio 2010
“Año 52 de la Revolución”
CURSO 2009-2010**



**MINISTERIO DE EDUCACION SUPERIOR
INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALURGICO DE MOA
"Dr. Antonio Núñez Jiménez"
FACULTAD DE HUMANIDADES
Departamento Docente de Contabilidad y Finanzas**

Trabajo de Diploma

En opción al título de:
Licenciado en Contabilidad y Finanzas

Título: Identificación de los riesgos económicos y financieros en el proyecto de inversión Equipos de Transporte de la Empresa de Servicios del Níquel (ESUNI).

Autor: Vladimir Gámez del Pozo

Firma: _____

Tutor: MSc. Andrés A. Fonseca Hernández

Firma: _____

Moa, julio 2010
"Año 52 de la Revolución"
CURSO 2009-2010

Agradecimientos

AGRADECIMIENTOS

A la Revolución, por su inobjetable y acertada política de superación técnico-profesional.

A los profesores del Dpto. de Contabilidad y Finanzas que supieron impartir con gran dedicación sus conocimientos.

A Pavel Laurencio Cala y Juan Miguel Castillo Lugo por su constante apoyo y contribución desde el comienzo de la carrera.

A mi tutor MSc. Andrés Fonseca Hernández por facilitarme el tema de la investigación y por su apoyo incondicional.

Al Lic. Evelio Jiménez Columbié por su aporte y ayuda.

A Yunarkia Quiñones Pérez por su respaldo, preocupación y exigencia.

A Alexander Proenza Pérez, Noel Carcassés Camejo y Yaquelín Laffita Azahares por la facilitación de la técnica para la realización de este trabajo.

A los ingenieros Víctor M. Guilarte Quiroga, Roberto Linares Rodríguez y Yodainni Mariño Hernández por su permanente ayuda.

A Liuban A. Villegas Ramírez por su colaboración.

Agradecerles a todos mis compañeros de estudio y de trabajo.

A mi familia por su vital apoyo. Sin ella esto no hubiera sido posible.

Muchas gracias.

Resumen

RESUMEN

La gestión del riesgo en proyectos de inversión en el mundo, constituye un proceso muy importante. La identificación, como primera etapa de la gestión, resulta elemental y compleja, comprende entre otros aspectos, la elección apropiada de las técnicas a emplear así como las variables a tratar en diferentes escenarios.

Los proyectos de inversiones de la Industria del Níquel en Cuba son de notable escala, la gestión eficiente de los riesgos, constituye una operación estratégica de primer orden por sus administrativos. La **no aplicación de técnicas para la identificación de los riesgos económicos y financieros del proyecto de inversión “Equipos de transporte” de la Empresa de Servicios del Níquel “Camilo Cienfuegos Gorriarán” (ESUNI)**, motivó la realización de la investigación, trazando su objetivo general en **Identificar los riesgos económicos y financieros del proyecto para determinar el grado de incertidumbre de las variables que intervienen en el proceso y así elevar el nivel de confiabilidad de la inversión.**

El principal resultado obtenido, fue que las variables, costos de operación, depreciación, tasa de descuento e ingresos con perspectiva de pérdida por incremento en su monto esperado de **34 %**, **19%**, **37,5%** y disminución en un **22 %** respectivamente, obteniéndose un nivel mínimo de riesgo determinado por la técnica Simulación de Monte Carlo con un 99.91 % de probabilidad de **VAN > 0** para **4270 iteraciones**. Se recomienda a la Dirección de la empresa analizar los resultados alcanzados en la investigación para la ejecución de acciones que tributen a la gestión de los mismos.

Summary

SUMMARY

The Step of the Risk in projects of investment in the world, constitute a very important process. The identification, like first stage of the step, it proves to be elementary and complex, understand between other aspects, the choice adapted of the techniques to use as well as the variables to deal in different scenes.

The projects of investments of the Industry of the Nickel in Cuba are by good mark climb, the efficient step of risks, constitute a strategic first-rate operation for your white-collar workers. **The no application of techniques for the identification of the cost-reducing and financial risks of the project of Investment Transporting Equipment of the Company of Services of Nickel "Camilo Cienfuegos Gorriarán"(ESUNI), you caused the realization of investigation, drawing your general objective in Identifying the cost-reducing and financial risks of the project to determine the degree of uncertainty of the variables that intervene in the process and that way lifting the level of reliability of investment.**

The principal obtained result, it was variables, Operation's Costs, Depreciation, Task of discount and Ingress with perspective of loss for increment in your amount expected of **34 %**, **19 %**, **37.5 %** and decrease in a **22 %** respectively, obtaining minimal level of risk determined by Monte Carlo's technical Simulation with **99,91 %** of probability of **VAN>0** go to **4270 repetitions**. Analyzing the results attained in the investigation for the execution of actions recommends to the company Management that they pay tribute to the step of the same.

Index

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. ANÁLISIS DEL MARCO CONTEXTUAL Y TEÓRICO DE LA ADMINISTRACIÓN FINANCIERA DE ACTIVOS DE CAPITAL	
1.1. Antecedentes del marco teórico referencial	5
1.1.1. Conceptualizaciones previas	5
1.1.2. Evolución histórica de la administración financiera de activos de capital en el mundo	7
1.1.3. Evolución histórica de la administración financiera de activos de capital en Cuba	9
1.2. Evolución teórica de la administración financiera de activos de capital en el mundo	14
1.2.1. Teoría de las inversiones	14
1.2.2. Métodos de valoración y selección de inversiones	16
1.2.2.1. Tasa promedio de rentabilidad	17
1.2.2.2. Período promedio de recuperación	18
1.2.2.3. Período de recuperación	19
1.2.2.4. Valor presente neto	20
1.2.2.5. Razón de costo beneficio	21
1.2.2.6. Tasa interna de rendimiento	22
1.2.2.7. Tasa Interna de Rendimiento Modificada	23
1.3. Análisis de las técnicas del riesgo en los proyectos de inversión	24
1.3.1. Conceptualizaciones previas de riesgo	24
1.3.2. Clasificación de los riesgos	25
1.3.3. Análisis del riesgo en proyectos de inversión	27

1.3.3.1.	Umbral de rentabilidad	29
1.3.3.2.	Análisis de sensibilidad	31
1.3.3.3.	Análisis de escenarios	32
1.3.3.4.	Ajuste simple a la tasa de descuento	36
1.3.3.5.	Valor en riesgo (VeR)	37
1.3.3.6.	Indicadores de rentabilidad económica y eficiencia financiera	40

CAPÍTULO 2. SELECCIÓN Y FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LAS TÉCNICAS A EMPLEAR PARA LA IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS EN PROYECTOS DE INVERSIÓN

2.1.	Caracterización de la Empresa de Servicios a la Unión del Níquel (ESUNI).	42
2.2.	Misión de la Empresa de Servicios de la Unión del Níquel.	43
2.3.	Selección y fundamentación de las técnicas para la identificación del riesgo económico y financiero en el proyecto de inversión "Equipos de transporte" de la Empresa de Servicios de la Unión del Níquel.	44
2.3.1.	Análisis de sensibilidad	45
2.3.2.	Análisis de escenarios	46
2.3.3.	Simulación de Monte Carlo	47
2.4.	Descripción de las metodologías para la aplicación de las técnicas de riesgos	48
2.5.	Análisis de sensibilidad	49
2.6.	Análisis de escenarios	51

2.7.	Simulación de Monte Carlo	54
2.8.	Aplicación de las técnicas de riesgos	58
2.9.	Aplicación de la técnica Análisis de sensibilidad	58
2.10.	Aplicación de la técnica Análisis de escenarios	60
2.11.	Aplicación de la técnica Simulación de Monte Carlo	64
	CONCLUSIONES	65
	RECOMENDACIONES	66
	BIBLIOGRAFÍA	67
	ANEXOS	

Introducción

INTRODUCCIÓN

Los cambios políticos, económicos y sociales generan transformaciones cualitativas y cuantitativas en el entorno de un proyecto en desarrollo, que pueden convertir en exitoso uno de dudosa rentabilidad, o en fracaso uno que inicialmente se consideraba rentable.

Las organizaciones empresariales modernas necesitan garantizar la integridad de sus activos para poder continuar con su actividad productiva aunque se den situaciones desfavorables que dificulten su normal funcionamiento.

El sector empresarial cubano no está exento de esto, y uno de sus ejemplos más ilustrativos lo representa los riesgos de las inversiones del Grupo Empresarial CUBANÍQUEL, subordinado al Ministerio de la Industria Básica.

Las empresas que componen este grupo, como todas las unidades empresariales, están sometidas a la necesidad de modernizar sus instalaciones y equipos, por lo que urge la necesidad de ejecutar inversiones. Para su financiamiento se han tenido que aceptar difíciles condiciones:

- Períodos de gracia inexistentes o inferiores a seis meses.
- Gastos financieros adicionales, por concepto del riesgo Cuba, que encarecen los créditos entre un 2 y un 5 %.
- Total colateralización de los créditos mediante garantías ofrecidas en inventarios localizados en almacenes fuera del territorio nacional y garantías muy líquidas de cuentas por cobrar, para poder tener acceso a financiamientos bancarios.
- Necesidad de aceptar financiamientos comerciales sumamente caros, ante la imposibilidad de obtener créditos bancarios.
- Inversiones rentables y necesarias pospuestas indefinidamente, al no poderse concretar condiciones financieras que las hagan viables a corto plazo.

Los fracasos inversionistas en proyectos con gran cuantía económica, han dejado un significativo impacto económico y social dentro del grupo, territorio y país. A modo de ejemplo, el Proyecto Expansión, el cual tuvo que suspender sus operaciones sin concluir los objetivos previstos para la fábrica Moa Nickel S.A., representa una de los hechos más representativos en los que, un conocimiento previo de los riesgos a los que se enfrentaba esta inversión hubiera sido una acción vital para contrarrestar grandes pérdidas materiales, económicas y financieras.

La Empresa de Servicios del Níquel “Camilo Cienfuegos Gorriarán” (ESUNI), fue creada en el año 1993, con el objetivo de sustituir en cada empresa del Grupo Empresarial CUBANÍQUEL, los servicios de alimentación y transporte que brindaban las mismas de forma independiente, lo que provocaba el aumento del costo de producción.

Las inversiones en todos los años anteriores han sido mínimas, y las dificultades en la compra de piezas de repuesto han motivado que, con el decursar del tiempo, el equipamiento haya disminuido significativamente su rendimiento y la calidad de los servicios de las diferentes UEB, con esto, la sobreexplotación del mismo, aumentando los costos de producción.

Estas dificultades conllevaron a realizar un estudio de factibilidad que brindó la información necesaria para la propuesta de la inversión en medios de transporte, lo que permitirá mejorar la calidad de los servicios que brindará la ESUNI a las diferentes empresas.

El estudio de factibilidad realizado por especialistas de la empresa, a pesar de evaluar el estado actual a todo el equipamiento automotor y proponer adquirir nuevos equipos para reponer parte del existente o incrementar el parque de ser necesario, **no identifican los riesgos económicos y financieros del proyecto de inversión “Equipos de transporte”, lo que puede traer como consecuencia su ejecución, sin conocerse con profundidad el grado de incertidumbre de las variables**

económicas y financieras que pueden afectar el proceso, de lo que se deduce el **Problema social de la investigación.**

El **Problema Científico** se enmarca en la **no aplicación de técnicas para la identificación de los riesgos económicos y financieros del proyecto de inversión “Equipos de transporte” de la Empresa de Servicios del Níquel “Camilo Cienfuegos Gorriarán” (ESUNI)**, por lo que se define como **Objeto de Estudio** de la investigación la **Administración financiera de activos de capital.**

Identificar los riesgos económicos y financieros del proyecto “Equipos de transporte” de la Empresa de Servicios del Níquel, para determinar el grado de incertidumbre de las variables que intervienen en el proceso y elevar el nivel de confiabilidad de la inversión, resultó ser el **Objetivo general** trazado en la investigación, donde el **Campo de acción** lo constituyen **los indicadores económicos y financieros del proyecto de inversión “Equipos de transporte” de la Empresa de Servicios del Níquel,** y se elabora como **hipótesis** que: **La aplicación de técnicas de identificación de los riesgos económicos y financieros permitirá perfeccionar la administración de los mismos en el proyecto de inversión objeto de estudio, lo que elevará su nivel de confiabilidad.**

Las **Tareas de la investigación,** las cuales tributan al objetivo general, se relacionan a continuación:

En la etapa facto-perceptible e histórica comparativa:

- Analizar los antecedentes del marco teórico referencial del Objeto de estudio.
- Analizar de la evolución teórica de la administración financiera de activos de capital en el mundo.
- Analizar la gestión del riesgo en los proyectos de Inversión.

En la etapa de elaboración teórica:

- Caracterizar la empresa objeto de estudio.
- Seleccionar y fundamentar las técnicas oportunas para la identificación del riesgo económico y financiero en proyectos de inversión.

En la etapa de aplicación:

- Aplicar las técnicas del riesgo al proyecto de inversión objeto de estudio.

En la etapa de conclusiones y recomendaciones:

- Definir y redactar los resultados esenciales obtenidos durante la etapa anterior.
- Redactar las recomendaciones y conclusiones.
- Elaborar el informe de la investigación.

Métodos de investigación utilizados para el desarrollo del trabajo.

En el Capítulo I se hizo uso del método Teórico-histórico, el que se aplicó para la investigación del movimiento histórico y teórico del objeto de estudio. Se emplearon como técnicas fundamentales **la revisión bibliográfica, la periodización y la caracterización.**

En el Capítulo II, además de usar el método anteriormente planteado, se aplicaron los métodos teóricos-lógicos, usando dentro de este grupo el Hipotético – deductivo, dedicado a los procesos de ensayo y error teórico. Las técnicas utilizadas fueron **la abstracción, la inducción/deducción, el análisis y la síntesis, y la forma y el contenido.** se utilizaron principalmente los métodos empíricos además de los **métodos teóricos – lógicos**, fundamentalmente el dialéctico (causa – efecto y abstracción). Dentro de los primeros métodos se usaron **la Observación, la Medición y la Comparación**, aplicándose como técnicas que les son propias a estos: **la aritmética y la estadística.**

Capitolo - I

CAPÍTULO 1. ANÁLISIS DEL MARCO CONTEXTUAL Y TEÓRICO DE LA ADMINISTRACIÓN FINANCIERA DE ACTIVOS DE CAPITAL

La Administración Financiera en los Activos de Capital ha tenido una constante evolución, de ahí que se hayan desarrollado numerosas teorías sobre los proyectos, las inversiones, sus métodos de evaluación y selección y de las técnicas de evaluación de riesgo.

1.1. Antecedentes del marco teórico referencial.

1.1.1. Conceptualizaciones previas.

Cuando se aborda la temática de las decisiones de inversión en activos fijos o el presupuesto de capital, se habla de inversiones enfocadas hacia los activos fijos, donde el término “capital” enuncia los activos fijos, y el de “presupuesto” se refiere a la planificación detallada de flujos de entradas y salidas dado un período de tiempo determinado, así, Weston and Brigham (1994), en su libro Fundamentos de administración financiera, conceptualiza presupuesto de capital, como “El proceso de planeación de los gastos correspondientes a aquellos activos cuyos flujos de efectivo se espera que se extienda más allá de un año”¹

Cuando se habla de proyectos de inversión, así como de cualquier otro término o vocablo, resulta útil y muy importante conocer el significado de estos.

Analizando los diferentes conceptos encontrados con el término “proyecto”, se tiene que, según el Diccionario Actual de la Lengua Española VOX en su tercera acepción del significado del vocablo proyecto, plantea:

¹ Weston and Brigham (1994). Fundamentos de Administración Financiera, Vol. 3. Décima Edición.

“Proyecto, -ta. 3. Plan y disposición que se forma para un tratado, o para la ejecución de una cosa de importancia”²

Una vez hecho referencia al concepto de proyecto, la inversión, vocablo que le sucede a proyecto, particularizaría el tipo de proyecto que desarrolla el análisis del marco teórico.

Según el diccionario citado anteriormente, inversión se define como: “1. Acción de invertir. 2. Efecto de invertir. 3. Acción de emplear capital en negocios productivos.”³

Aliaga P. (2002), partiendo de sus investigaciones, presenta un Modelo para la administración de inversiones en activos capital, que considera que, en el acto de invertir, intervienen los siguientes elementos:

- Un sujeto que invierte, ya sea persona física o moral.
- Un objeto en el que se invierta que puede ser de naturaleza muy diversa.
- El costo que supone la renuncia a una satisfacción en el presente.
- La esperanza de una recompensa en el futuro.

Los conceptos de inversión y capital se encuentran estrechamente relacionados, ya que Inversión también significa “formación o incremento neto de capital”⁴, por lo que el análisis a través de las dimensiones jurídica, financiera y económica de estos dos conceptos, ayudaría a comprender sus diferentes funciones.

² Diccionario Actual de la Lengua Española VOX, Primera Edición Mayo, 1994.

³ Diccionario Actual de la Lengua Española VOX, Primera Edición Mayo, 1994.

⁴ Suárez Suárez, Andrés. Decisiones Óptimas de Inversión y Financiamiento en la empresa. Ediciones Pirámide S.A., 1980 p. 42.

1.1.2. Evolución histórica de la administración financiera de activos de capital en el mundo.

El estudio de las finanzas empresariales se inicia a principios del siglo XX. Anteriormente, los problemas financieros de la empresa se venían estudiando dentro de las ciencias de la economía de la empresa, por lo que se afirma que los fenómenos financieros están relacionados con la cultura general de los pueblos y especialmente de sus economías.

En la descomposición del régimen comunal es donde surgen las finanzas. En el trueque de los productos excedentes, los prisioneros de guerra, los delincuentes y los deudores insolventes eran convertidos en esclavos, es decir, ya en esta forma de intercambio surgen las deudas con terceras personas - fuente de financiamiento que ha trascendido hasta las épocas actuales - y por lo tanto la imposibilidad de honrarlas a su vencimiento, que se le conoce como insolvencia.

En el siglo XVI n. e. se fundó en Amberes la Bolsa de Comercio y de Valores, centro de la especulación internacional con letras de cambio, títulos de la deuda pública, mercancías (particularmente coloniales) y moneda de diferentes países. Esto ha perdurado en las finanzas hasta hoy.

En el siglo XVII radicaba en Ámsterdam el núcleo de la especulación internacional, lo que contribuyó a la amplitud de las relaciones comerciales de Holanda.

Las posición financiera del capitalismo inglés se consolidó al constituirse, en 1694, el Banco de Inglaterra, con facultad para emitir billetes y descontar letras, recibió un fuerte impulso la creación de sociedades anónimas. En virtud de la revolución industrial, los centros económico-financieros se desplazaron a Gran Bretaña. Londres pasó a ser la capital mercantil del planeta; Inglaterra, convertida en una especie de “fábrica del mundo”, suministraba artículos industriales a los mercados más remotos.

En 1784 se fundaron dos nuevos bancos: el de Nueva York y el de Massachusetts (en Boston). La moneda se estabilizó, y fueron rescatados todos los billetes que habían

perdido su valor. En 1786, se dictó una ley sobre el sistema monetario de los Estados Unidos, que estipulaba el bimetalismo. Los Estados Unidos, debido al auge del desarrollo industrial a fines de siglo XIX se colocan a la cabeza del mundo por el volumen de producción de su industria. Las consecuencias de ese hecho tienen sus repercusiones hasta nuestros días, donde se ha mantenido como la base económica del capitalismo contemporáneo. Los centros de la economía y las finanzas se trasladan a él; a fines del siglo XIX y principios de XX. Es en este período donde el capitalismo se transforma de premonopolista a monopolista conocida esta nueva y última fase como imperialismo.

En la década de los años veinte hubo un gran resurgimiento de la actividad industrial, los márgenes de beneficio eran elevados y los problemas financieros no fueron acuciantes, solo en la recesión de 1920-1921, en la que hubo un gran descenso en los precios. El problema a nivel empresarial era financiero.

En la segunda mitad de la década de 1940, una vez concluida la segunda guerra mundial, las empresas del mundo occidental volvieron a enfrentarse a grandes dificultades financieras, debido a la gran cantidad de recursos que se necesitaban para la reconversión de una industria de guerra en otra de paz. Se plantea que las finanzas de las empresas continuaron preocupadas por la necesidad de seleccionar una estructura financiera que pudiera soportar las tensiones de los ajustes de postguerra. En esa década surge el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional y el sistema de cambio de Bretton Woods.

Los problemas económico-financieros se fueron intensificando después de la dura recesión de 1967. Se elevó la tasa de desempleo en los países industrializados y el resto del mundo; se intensificó la inflación, manifestada en el alza del índice de precios al consumidor; las perturbaciones monetarias daban lugar a una cadena de devaluaciones de las monedas de varios países desarrollados, la decisión de Nixon de acabar con la convertibilidad dólar-oro fue el reconocimiento definitivo de la quiebra del sistema de Bretton Woods, quedando la economía internacional sin otro ordenamiento monetario que no fuese el determinado por los propios vaivenes del mercado.

En la década de 1990, vastas sumas de capital extranjero fluyeron a los países más pobres, de acuerdo con el Fondo Monetario Internacional⁵. Los flujos netos anuales de todos los “mercados emergentes promediaron los 150 000 millones de dólares. Algunas inversiones fueron justificadas sobre la base del rápido crecimiento económico, muchas fueron puras especulaciones. Los préstamos bancarios aumentaron; gran parte de Asia experimentó un auge de construcción.

Desde mediados de 1997, la reversión de los flujos de capital ha afectado gravemente la salud del sistema financiero internacional. La fuga de capital, problema central de la economía mundial en estos momentos, es un fenómeno global causado por el miedo y las conexiones entre los mercados financieros.

1.1.3. Evolución histórica de la administración financiera de activos de capital en Cuba.

El alto costo y riesgo que Cristóbal Colón representó, asumido por los inversionistas en el descubrimiento del Nuevo Mundo, permite enmarcar en ese hecho el inicio de la historia financiera en Cuba, los fondos adelantados para el viaje encabezado por Cristóbal Colón no se originaron en la Isla, el saqueo a que fueron sometidas las riquezas del país a través del exterminio en masa de los aborígenes determinó que el pago de ese capital se satisficiera con creces.

La primera contribución que tuvieron que pagar los aborígenes fue la del oro, que normalmente consistía en un quinto de lo que se extraía, es decir, el 20%. Posteriormente se le incorporó el almojarifazgo o derecho aduanal que como promedio era del 7.5% del valor de las mercancías que entraban o salían de la Isla. Así se inicia una nueva era que se caracterizó por los diferentes tipos de impuestos y aranceles aplicados.

⁵ Boletín del 9.10.98. Ministerio de la Industria Básica. 1998.

A fines del siglo XVI, el hecho económico más relevante para Cuba fue el surgimiento de la industria azucarera.

En 1894 surgió la Bolsa de Comercio de La Habana, la que con capital privado, apenas realizaba operaciones hasta después de la Guerra de Independencia.

Hacia 1898 con el establecimiento del North American Trust Co., inicia la presencia norteamericana. Con dicha intervención, fueron dictadas disposiciones encaminadas a controlar el mercado financiero que ya existía, particularmente el bancario y el de seguros.

En 1948 se crea el Banco Nacional de Cuba como banco central del país, con autonomía orgánica, personalidad jurídica independiente y patrimonio propio, se incrementaron los depósitos, llegan a funcionar en el país 56 instituciones bancarias con 226 oficinas.⁶

Con el incremento considerable de las inversiones en valores y préstamos de los bancos accionistas del Banco Nacional de Cuba, se crearon varias instituciones financieras que favorecerían al sector privado, como el Banco de Fomento Agrícola e Industrial de Cuba (BANFAIC), el Fondo de Seguro de Depósitos Bancarios, la Financiera Nacional, S.A., el Fomento de Hipotecas Aseguradas (FHA), el Banco Cubano de Comercio Exterior (BANCEX) y el Banco de Desarrollo Económico y Social (BANDES).

A partir del triunfo de la Revolución, en enero de 1959, comienza una nueva era de transformaciones económicas y sociales en el país, se crea la Ley No. 498, y surge un órgano que asume todo lo relacionado con la Bolsa de Valores y el mercado de capitales.

⁶ Buide M. y R. Flores. **Evolución de la banca en la República de Cuba.** Centro Nacional de Superación Bancaria, Banco Nacional de Cuba, La Habana, 1987.

La base económica y productiva sufrió una conmoción importante en los primeros años de la década de 1960 al desaparecer los vínculos que unían a la economía cubana con la norteamericana, su mercado natural por excelencia y su principal contraparte en el comercio y las finanzas.

Se aplicaron medidas tendientes a la centralización de las funciones financieras en el Banco Nacional de Cuba, la regulación del crédito público y privado.

La Ley No. 930 facultó al Banco Nacional de Cuba para ejecutar todo tipo de operaciones bancarias, o sea, monetarias, de depósitos, créditos, capitalización, ahorros, hipotecarias, de fomento y desarrollo, así como la soberanía monetaria de la nación, el monopolio de la emisión, la centralización de los recursos monetarios temporalmente libres de los organismos, las empresas y la población, el ejercicio del crédito bancario a corto y a largo plazos y la fiscalización de las inversiones de capital, así como las operaciones con el exterior; la custodia de las reservas monetarias. De esa forma actúa como único centro de ajustes y de pagos del país.

En ese período coexistieron en Cuba dos sistemas de financiamiento: el sistema de autonomía económica o de autofinanciamiento y el sistema de financiamiento presupuestario. Ninguno de estos sistemas dio resultados positivos. Así pues en 1966, mediante las Leyes Nos. 1187 y 1188 se definieron las nuevas funciones del Banco y se declaró extinguido el Ministerio de Hacienda.

Entre los cambios más importantes del sistema de dirección de la economía pudieran subrayarse los siguientes:

- Las finanzas se organizaron utilizando para ello la red bancaria y de manera centralizada.
- El financiamiento necesario para las inversiones se recibía por parte de las empresas como una asignación del Estado, con independencia de la fuente a través de la cual este los obtuviera.

- Las operaciones financieras relacionadas con el comercio exterior no fueron afectadas por las medidas anteriores, manteniéndose esta actividad con el mayor nivel de centralización posible.

En 1972, mediante la Resolución No. 62 del 9 de febrero, del Banco Nacional, se dispone la intervención de la sociedad mercantil denominada Bolsa de La Habana, con todas sus propiedades y activos de cualquier naturaleza, los que quedaron bajo la administración del Estado cubano.

Las definiciones del Primer Congreso del Partido, donde se reconoce la necesidad de la utilización de los mecanismos financieros en el país, enmarcan el inicio de una nueva etapa en la que comienza la gradual implantación del nuevo Sistema de Dirección y Planificación de la Economía.

La crisis económico-financiera cubana de los años 90' estuvo motivada por tres factores esenciales:

- Derrumbe del campo socialista en Europa del Este.
- Recrudescimiento del bloqueo norteamericano.
- Insuficiencia de los mecanismos económico-financieros internos y excesiva centralización para las diversas operaciones monetario - mercantiles.

El bloqueo norteamericano, impuesto desde el triunfo de la Revolución, se había arceciado. En 1992 se aprueba la Ley Torricelli que prohibió la entrada a los puertos de ese país en un plazo de 180 días, a buques que transporten mercancías o pasajeros a/o desde Cuba. Además, en febrero de 1996, se aprueba en el congreso de EE.UU., el proyecto de ley Helms Burton. Entre sus disposiciones contempla la imposición de un bloqueo internacional a Cuba y la oposición al ingreso del país, al Banco Mundial y al FMI, lo que limita significativamente la obtención de financiamiento externo.

Así, al cierre de 1993, el PIB había descendido con relación a 1989 en un 34.8% y el intercambio comercial con el exterior, en un 27%. Para afrontar la crisis, el gobierno llevó a la práctica, de forma gradual un conjunto de transformaciones económicas sustancialmente radicales, muchas dirigidas a modificar la estructura económica y la gestión de las empresas, con el fin de estimular la eficiencia de la producción y los servicios, mientras otras se enfocaban al ordenamiento de las finanzas internas.

La década de los 90', se caracterizó por profundos cambios, dentro de ellos se destacan:

- Apertura a la inversión extranjera.
- Despenalización de la tenencia de divisas por parte de la población.
- Extensión del trabajo por cuenta propia.
- Establecimiento del principio de la adecuada correspondencia de los gastos con el nivel de ingresos a fin de disminuir el déficit presupuestario.
- Cobro de servicios que se venían prestando de forma gratuita.
- Establecimiento de subsidios a productos y no a las empresas del sector estatal.
- Racionalización de las inversiones.

Los principales resultados obtenidos, si bien aún no comparables con los indicadores de 1989, han hecho posibles los efectos positivos siguientes:

- Crecimiento del producto interno bruto (PIB).
- Disminución del déficit presupuestario.
- Disminución de la liquidez monetaria de la población.
- Reducción de precios.
- Incremento de la inversión extranjera y formalización de negocios conjuntos.
- Apreciación de la moneda nacional.

1.2. Evolución teórica de la administración financiera de activos de capital en el mundo.

1.2.1. Teoría de las inversiones.

Las inversiones se pueden clasificar desde diferentes puntos de vista, pero la mayoría de los autores coinciden en las siguientes:

- **Atendiendo a la función de las inversiones en el seno de la empresa:**
 - Inversiones de renovación o reemplazo, que se llevan a cabo con el objeto de sustituir un equipo o elemento productivo antiguo, por otro nuevo.
 - Inversiones de expansión, que son las que se efectúan para hacer frente a una demanda creciente.
 - Inversiones de modernización o innovación, que son las que se hacen para mejorar los productos existentes o para la puesta a punto y lanzamiento de productos nuevos.
 - Inversiones estratégicas, que son aquellas que tratan de reafirmar la empresa en el mercado, reduciendo los riesgos que resultan del proceso técnico y de competencia.

- **Según los efectos de la inversión en el tiempo:**
 - Inversiones a corto plazo, que son aquellas que comprometen a la empresa durante un corto tiempo, generalmente inferior a un año.
 - Inversiones de activos de capital, que comprometen a la empresa durante un largo período de tiempo, generalmente más de un año.

- **Atendiendo a la relación que guardan entre sí:**

- Independientes, son las que no guardan relación entre sí.
- Mutuamente excluyentes, ya que la aceptación de una excluye automáticamente la realización de otras.

Varios autores coinciden en que la teoría de la inversión como tal no aparece hasta que Erich Schneider publica en 1944, su obra Teoría de la Inversión.⁷ Se trata del primer estudio sistemático sobre la materia, y en el cual se recogen los modelos de decisión de inversiones más importantes que existían por entonces. Se dice que la obra parte de la hipótesis de la previsión perfecta y que trabaja con las diferentes variables que definen la inversión como si se pudieran conocer con certeza. Se trata de una obra para el cálculo de la economicidad de las inversiones privadas, aunque sus modelos de decisión sean aplicables también al caso de las inversiones públicas. Sería Joel Dean⁸ en 1951, con su obra sobre Presupuesto de Capital, el primero en estudiar conjuntamente los problemas de inversión y financiación, iniciando de esta forma una tendencia que en los momentos actuales tiene plena vigencia.

La mayoría de los entendidos en el tema, aseguran que la aceptación de un proyecto de inversión depende de los objetivos de la entidad que lo realice, así se acepta que la evaluación de las inversiones en unidades económicas con fines de lucro se facilita considerablemente, porque los ingresos y los gastos que origina el proyecto se valoran a precios de mercado, y que esto no ocurre en las inversiones de las entidades sin fines de lucro, porque existen innumerables factores de ingreso o gasto no susceptibles de valoración a precios de mercado.

⁷ Según Suárez Suárez, Andrés. Decisiones Óptimas de Inversión y Financiamiento en la empresa. Ediciones Pirámide S.A., 1980 p. 47.

⁸ Ibidem.

Una inversión privada se debe llevar a cabo cuando contribuye a incrementar el beneficio de la empresa, y de esta forma aumentar la riqueza de los dueños. La teoría de la inversión proporciona los criterios de racionalidad para llevar a cabo los proyectos de inversión de este sector. Una inversión pública se debe llevar a cabo si aumenta la felicidad o bienestar social.

1.2.2. Métodos de valoración y selección de inversiones.

El problema fundamental que se presenta en toda acción de invertir, es el consistente en determinar la rentabilidad del proyecto de inversión, ya que a su parecer, al disponer de una medida de la rentabilidad de proyecto, se podrá decidir si éste conviene o no llevarlo a cabo, y además cuando se dispone de una lista de alternativas de inversión, éstas se podrán ordenar de mayor a menor rentabilidad, con el objeto de realizar en primer término aquellas más rentables.

Gitman L. (2006) en su libro Fundamentos de Administración Financiera, Capítulo 13, denominado Conceptos y técnicas de presupuesto de capital, clasifica cinco técnicas en dos grupos, denominándolas técnicas sofisticadas y no sofisticadas. Dentro del primer grupo se encuentran la tasa promedio de rentabilidad y período de recuperación de la inversión y como técnicas no sofisticadas del presupuesto de capital se encuentra el valor presente neto, razón costo beneficio y tasa interna de rendimiento.

En el libro Fundamentos de Administración Financiera de Weston and Brigham, se mencionan cinco técnicas de presupuesto de capital, ordenadas fundamentalmente de forma cronológica a su surgimiento, estas son: Período de recuperación, período de recuperación descontado, valor presente neto, tasa interna de rendimiento y tasa interna de rendimiento modificada.

Con motivo de brindar una mayor coherencia y objetividad al estudio de las técnicas expuestas, se detallan las mismas, utilizando el mejor conocimiento tanto de un autor como de otro.

1.2.2.1. Tasa promedio de rentabilidad.

La primera es un sistema bastante popular y su atractivo está dado en que normalmente la tasa promedio de rentabilidad se calcula con base en datos contables. Su definición es como se muestra:

$$\textit{Tasa de rentabilidad} = \frac{\textit{Utilidades promedio después de impuestos}}{\textit{Inversión Promedio.}}$$

Las utilidades promedio después de impuestos, se calculan sumando las utilidades después de impuestos por años previstas en la vida del proyecto y dividiéndolas entre la cantidad años del proyecto. La inversión promedio se calcula mediante la división de la inversión neta del proyecto entre dos.

Este procedimiento de promediar la inversión, supone que la empresa está utilizando el método de línea recta para el cálculo de la depreciación, caso en el cual la depreciación disminuye a ritmo constante.

Depende de quién tome las decisiones de determinar qué métodos ofrece la información más útil, por lo que para tomar decisiones de inversión sobre la base de la tasa promedio de rentabilidad, debe comparar la tasa promedio de rentabilidad con una tasa predeterminada, o con la tasa mínima de rentabilidad que sea aceptable.

El aspecto más favorable de esta razón utilizada como técnica para evaluar proyectos de inversión, radica en la facilidad de su cálculo, donde el único insumo necesario es la utilidad neta después de impuestos, el cual se debe determinar sin mucha dificultad.

Los inconvenientes que presenta se dividen en dos clases, el primero, es el hacer uso de la contabilidad y no de los datos que proviene del flujo de caja. Esta dificultad se puede superar a través de la utilización de los flujos de caja promedio en el numerador de la razón. El segundo defecto es que pasa por alto el factor tiempo en el valor del dinero, puesto que generalmente los administradores financieros prefieren recibir su

dinero inmediatamente y no en el futuro, por lo que esta técnica no resuelve este problema.

La otra técnica clasificada como no sofisticada es la denominada: Período de Recuperación de la inversión, la cual radica en el número de años necesarios para recuperar la inversión neta del proyecto, existiendo dos variantes para la toma de decisiones en proyectos de inversión, las cuales son el período promedio de recuperación y el período real de recuperación.

1.2.2.2. Período promedio de recuperación.

El período promedio de recuperación se basa en la suposición de que las entradas promedio de efectivo son representativas del patrón de flujos de caja, definiéndose así su fórmula:

$$\text{Período promedio de recuperación} = \frac{\text{Inversión neta}}{\text{Entradas promedios anuales}}$$

Las entradas promedio anuales se calculan, sumando las entradas anuales del proyecto y dividiéndolas entre el número de años necesarios para obtenerlo. El resultado indica la cantidad de años que necesita el proyecto para recuperar la inversión.

El período real de recuperación determina exactamente cuánto tiempo toma recuperar la inversión neta, por lo que en lugar de promediar las entradas de efectivo, la empresa tiene en cuenta el momento en que cada entrada de efectivo se recibe.

La diferencia entre estas variantes, período promedio de recuperación y el período real de recuperación, es que la primera refleja la suposición de que el flujo de caja promedio representa el patrón real de flujos, mientras que la segunda, refleja el patrón según el cual la empresa recibe los flujos de caja. En el caso de anualidades, no existe diferencia entre ambas variantes, en el caso de series compuestas de flujos de caja, los períodos real y promedio, pueden diferir.

La gran mayoría de los administradores financieros, prefieren la utilización del período real de recuperación de la inversión, porque refleja los patrones reales de flujo de caja y se considera más sólida teóricamente, aunque no se garantiza que se seleccionen proyectos en el mismo orden en que lo hacen otras técnicas de presupuesto de capital.

Las técnicas sofisticadas de presupuesto de capital, clasificadas por Gitman, toman en cuenta explícitamente al factor tiempo en el valor del dinero, por lo que de una u otra manera descuentan los flujos de caja de la empresa a una tasa estipulada. Esta tasa, también es llamada como tasa de descuento, costo de oportunidad y costo de capital para referirse a la tasa de descuento mínima que se debe ganar en un proyecto para dejar que el valor de mercado de la empresa, permanezca sin alteración.

Las técnicas clasificadas como sofisticadas en el presupuesto de capital son: Valor presente neto, razón costo beneficio y tasa interna de rendimiento, las mismas se tratarán a partir del conocimiento brindado por Fred Weston en su ya citado libro.

1.2.2.3. Período de recuperación.

El **Período de recuperación**, es la primera técnica planteada por el autor. Se define como el plazo de tiempo que se requiere para que los ingresos netos de una inversión recuperen el costo de dicha inversión.

Esta se determina sumando los flujos futuros de efectivo de cada año, hasta que el costo inicial del proyecto de capital quede por lo menos cubierto, por lo que la cantidad total del tiempo que se requiere para recuperar el monto original invertido, incluyendo la fracción de un año en caso de que sea apropiada, es igual al período de recuperación. El autor define la siguiente ecuación para su cálculo.

Período de Recuperación

$$= \frac{\text{Año anterior a recuperación} + \text{Costo no recuperado al princ. de año}}{\text{Flujo de efectivo durante el año}}$$

Una variante del período de recuperación es el **período de recuperación descontado**. Su fórmula es similar a la del período de recuperación común aunque los flujos de efectivo esperado se descuentan a través del costo de capital del proyecto, por lo que se puede definir como el número de años que se requieren para recuperar una inversión, a partir de los flujos netos de efectivo, descontados. Esta técnica usa la misma ecuación que la técnica anterior pero el flujo de efectivo a usar es, en este caso, el descontado por el costo de capital del proyecto.

Con gran frecuencia el período de recuperación ordinario y el período de recuperación descontado, producen rangos conflictivos.

El período de recuperación ordinario no toma en cuenta al costo de capital cuando el período descontado si lo toma, ya que muestra el año en que ocurrirá el punto de equilibrio después de que se cubran los costos imputables a las deudas y al costo de capital. No obstante, ambos métodos de recuperación tienen menos probabilidades de conducir a errores en la selección de proyectos.

1.2.2.4. Valor presente neto.

En la medida en que se reconocieron los defectos en el método del período de recuperación y en estos otros métodos iniciales, las personas empezaron a buscar otras formas capaces de mejorar la efectividad de las evaluaciones de proyectos. Uno de estos métodos que marcó pauta dentro de las técnicas de presupuesto de capital es el **Valor presente neto**, conocido por sus siglas en inglés como NPV (Net Present Value), el cual se basa en las técnicas de flujo de efectivo descontado y se puede definir como un método para evaluar las propuestas de inversión de capital, mediante la obtención del valor presente de los flujos netos de efectivo en el futuro, descontado al costo de capital de la empresa o a la tasa de rendimiento requerida.

El NPV se puede formular de esta forma:

$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+k)^1} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \frac{CF_n}{(1+k)^n}$$

o

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t}$$

El criterio de decisión para toma de decisiones de aceptación o rechazo cuando se utiliza esta técnica es el siguiente: Si el VPN ≥ 0 , aceptar el proyecto, de otra manera rechazar el proyecto. Si el VPN es mayor o igual a cero, la empresa obtiene un rendimiento igual o mayor que el rendimiento requerido o costo de capital.

1.2.2.5. Razón de costo beneficio.

La **Razón de costo beneficio (B/C)** se llama, algunas veces, índice de rentabilidad. Este método para presupuesto de capital no difiere mucho del método del Valor presente neto.

La única diferencia es el hecho de que la razón B/C, calcula el valor presente del rendimiento relativo por la suma que se invierte, en tanto que el sistema de valor presente, da la diferencia entre el valor presente de las entradas de efectivos y la inversión neta. La razón se define de la siguiente forma:

$$\text{Razón B/C} = \frac{\text{Valor Presente de entradas de efectivo}}{\text{Inversión neta}}$$

El criterio de decisión para toma de decisiones de aceptación o rechazo cuando se utiliza esta técnica, es el siguiente: Si la razón B/C ≥ 1 , aceptar el proyecto, de otra manera, rechazar el proyecto. Cuando la razón es B/C ≥ 1 , el valor presente neto es mayor o igual a cero. En consecuencia, los métodos de NPV y razón B/C dan la misma solución a decisiones de aceptación-rechazo.

1.2.2.6. Tasa interna de rendimiento.

La **Tasa interna de rendimiento (TIR)**, se define como aquella tasa de descuento que iguala el valor presente de un proyecto con el valor presente de sus costos esperados, pudiendo definir lo planteado de la forma siguiente:

$$CF_0 + \frac{CF_1}{(1+TIR)^1} + \frac{CF_2}{(1+TIR)^2} + \frac{CF_n}{(1+TIR)^n} = 0$$

o

$$\sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+TIR)^t} = 0$$

El criterio de decisión para toma de decisiones de aceptación o rechazo cuando se utiliza esta técnica es el siguiente: Si la TIR \geq costo de capital, aceptar el proyecto, de otra manera, rechazar el proyecto. Para que un proyecto sea aceptable, la TIR debe ser mayor, o por lo menos igual, al costo de capital o tasa de oportunidad de la empresa. Esto garantiza que la empresa gane más que el rendimiento requerido.

Una diferencia entre los métodos de VPN y TIR, que a menudo ocasiona clasificaciones en conflicto, es que el sistema de VPN supone que los flujos de caja intermedios se reinvierten al costo de capital de la empresa, en tanto que el sistema de TIR, supone la reinversión a la TIR. Si la empresa cree que sus flujos de caja se pueden reinvertir en forma realista a la TIR, entonces el mejor sistema es el de la TIR. Normalmente, esta suposición podría ser más bien temeraria y la empresa debe utilizar el criterio de VPN. Otro enfoque desfavorable de la TIR es cuando se presentan proyectos que no son normales. Definido por Fred Weston, un proyecto es normal cuando tiene uno o más flujos de salida de efectivo seguido por una serie de flujos de entradas de efectivo. Sin embargo existen proyectos que presentan salidas de efectivo durante una época de su vida o al final de la misma, denominados por esta característica como proyectos no normales.

Estos pueden presentar dificultades únicas cuando son evaluados por el método de la tasa interna de rendimiento, ya que da origen a la existencia de tasas internas de rendimiento, de naturaleza múltiple.

Existen técnicas disponibles para resolver estos conflictos. En muchos aspectos, el método del valor presente neto es mejor que el de la tasa interna de rendimiento. Sin embargo la tasa interna de rendimiento es familiar para muchos ejecutivos de las corporaciones y la prefieren antes del NPV.

1.2.2.7. Tasa interna de rendimiento modificada.

Con el motivo de diseñar un método de evaluación porcentual que fuese mejor que la TIR, se concibió la **Tasa Interna de Rendimiento Modificada (MIRR**, por sus siglas en Inglés), la cual se define como la Tasa de descuento, a la cual el valor presente del costo de un proyecto, es igual al valor presente de un valor terminal, y donde el valor terminal se obtiene como la suma de los valores futuros de los flujos de entrada de efectivo, calculando su valor compuesto al costo de capital de la empresa. La Tasa Interna de Rendimiento Modificada o (IRR) se formula de la siguiente forma:

$$\sum_{t=0}^n \frac{COF_t}{(1+k)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{CIF_t(1+k)^{n-t}}{(1+MTIR)^n}$$

o

$$\text{Valor Presente de los Costos} = \frac{TV}{(1+MTIR)^n}$$

La IRR modificada o MIRR, tiene una ventaja significativa sobre la IRR o TIR ordinaria. La MIRR supone que los flujos de efectivo se reinvierten al costo de capital, mientras que la IRR o TIR supone que los flujos de efectivo se reinvierten a la propia IRR del proyecto.

Puesto que la reinversión al costo de capital es generalmente más correcta, la IRR modificada es un mejor indicador de la verdadera rentabilidad de un proyecto, sin dejar de mencionar que también resuelve el problema de las tasas internas de rendimiento de naturaleza múltiple.

La MIRR como el NPV conducirán a la misma decisión de selección en proyectos mutuamente excluyentes, sin embargo, si los proyectos difieren en cuanto a su magnitud, entonces aún podrá ocurrir conflictos.

La conclusión a la que se arriba es que la MIRR o IRR modificada es superior a la TIR o IRR ordinaria como un indicador verdadero de la tasa de rendimiento de un proyecto, o la tasa de rendimiento esperada a largo a plazo, pero el método del Valor presente neto es aún mejor para hacer elecciones entre proyectos competitivos que difieren en cuanto a su magnitud, puesto que proporciona un mejor indicador del grado en que cada proyecto aumentará el valor de la empresa.

En general, cada una de estas técnicas de presupuesto de capital proporciona diferentes tipos de información para los que toman decisiones sobre proyectos de inversión y le darán más peso a un método que a otro, aunque sería ingenuo ignorar la información valiosa que aporta cada uno de estos métodos.

1.3. Análisis de las técnicas del riesgo en los proyectos de inversión.

1.3.1. Conceptualizaciones previas de riesgo.

Existen diferentes definiciones o conceptos de riesgo. Esta palabra se relaciona con la posibilidad de que algo no deseado ocurra, a un hecho fortuito que ocasiona daños y/o pérdidas al sistema.

El Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española define el riesgo como la contingencia o proximidad de un daño y también como cada una de las contingencias que pueden ser objeto de un contrato de seguro.

Martínez R. (1998) define el riesgo como un evento incierto, indeseable, imprevisto e involuntario que, en caso de producirse, puede tener consecuencias negativas para quien lo sufre y puede generar al mismo tiempo unas necesidades cuantificables económicamente, haciendo peligrar en determinadas ocasiones la estabilidad

económico financiera de la empresa.⁹ Esta definición como otras, tiene en común que sólo considera el riesgo en su aspecto negativo, como origen de pérdidas, y no en su potencial de oportunidades para mejorar el desempeño empresarial.

A diferencia de este tipo de concepción habitual, el Estándar de Administración de Riesgos de Australia y Nueva Zelanda (AS/NZS 4360) en su versión de 1999 define el riesgo como la exposición a las consecuencias de la incertidumbre, la contingencia de que suceda algo que tenga un impacto sobre los objetivos.¹⁰

Esta última definición resulta más completa al reconocer que el riesgo, es la posibilidad de la desviación del resultado de lo esperado, planeado o deseado, tanto en sentido favorable como negativo. Esta doble concepción del riesgo es ampliamente conocida, pudiendo expresarse en la relación rentabilidad-riesgo inherente a las decisiones financieras, por lo que se reconoce la posibilidad de la obtención de beneficios si se corren determinados riesgos.

1.3.2. Clasificación de los riesgos.

El riesgo podría manifestarse y afectar a todas las etapas y sectores de una organización económica; todas las actividades empresariales conllevan un riesgo, por lo que se han realizado las siguientes clasificaciones:

1. Atendiendo a la fuente del riesgo estos se pueden dividir en riesgos provenientes del entorno y riesgos propios de la actividad empresarial. La Resolución No. 297-03, del Ministerio de Finanzas y Precios (MFP) propone la división de los riesgos en internos y externos, reconociendo como riesgos internos aquellos provocados por la empresa, teniendo en cuenta la actividad específica o sus características internas

⁹Martínez C. (1998): "Situación actual y perspectivas de la Administración de Riesgos en Cuba", Intervención en el 1er Seminario Nacional sobre Administración de Riesgos, La Habana, Cuba.

¹⁰ Estándar Australiano / Neo Zelandés (AS/NZS: 4360 (1999)): Administración de Riesgos.

en el funcionamiento; y como riesgos externos, los elementos fuera de la organización que afectan, en alguna medida, el cumplimiento de sus objetivos.

2. Aliber (1983) y López (1998) clasifican los riesgos de la empresa en económicos y financieros. Reconocen como económicos aquellos riesgos que provocan la imposibilidad de garantizar el nivel del resultado de explotación de una firma y que viene determinado por un conjunto de factores inherentes al mercado en el que se mueve la compañía y propios de su situación, en el que no tiene nada que ver su estructura financiera. Como riesgo financiero identifican la contingencia o probabilidad de incurrir en una pérdida patrimonial como resultado de una transacción financiera, o bien por mantener un desequilibrio o posición entre determinados activos y pasivos. Los riesgos de mercado, liquidez y de crédito clasifican dentro de los riesgos financieros.
3. Atendiendo a las consecuencias se clasifican en riesgos puros y especulativos. Los riesgos puros son aquellos cuya ocurrencia siempre trae aparejado un daño o pérdida (accidentes de trabajo, huracanes, rotura de equipos). Por el contrario, la consecuencia de la ocurrencia de los riesgos especulativos puede ser una pérdida o una ganancia.
4. Otra clasificación divide los riesgos en estáticos y dinámicos. Se clasifican como estáticos aquellos riesgos relacionados con la acción irregular de las fuerzas de la naturaleza o los errores y delitos del comportamiento humano. Los riesgos dinámicos son provocados por las exigencias de los cambios del entorno y la organización (nueva tecnología, condiciones ambientales, expectativas del consumidor y otros).
5. Los riesgos empresariales también pueden clasificarse, atendiendo al subsistema en que tienen su origen. Los mismos, pueden ser riesgos financieros, de comercialización y de operaciones. Esta clasificación no significa que los riesgos que se presentan en un subsistema no afecten o tengan repercusión en otras áreas. Por ser la empresa un sistema, los cambios en uno o más de sus elementos

afectarán el estado de los demás elementos del sistema.¹¹

Causas y condiciones que originan los riesgos a los factores internos y externos que provocan o propician la manifestación de los riesgos identificados.

A modo de ejemplo se tiene que:

Factores externos:

- Avances tecnológicos
- Las necesidades y expectativas cambiantes de los clientes
- La competencia
- Cambios económicos
- Desastres naturales

Factores internos:

- Naturaleza de las actividades de la entidad
- Calidad de los empleados y métodos de formación y motivación
- Consejo de Dirección débil e ineficaz
- Averías en los sistemas informáticos

1.3.3. Análisis del riesgo en proyectos de inversión.

Weston and Brigham (1994), en su libro Fundamentos de Administración Financiera, identifica tres tipos de riesgos separados y distintos en un proyecto de inversión:

1. **Riesgo individual del proyecto**, o dicho de otra forma, el riesgo que tiene un proyecto sin tomar en cuenta, que solo se trata de un activo dentro de la cartera de activos de la empresa y dicha empresa representa una acción en las carteras de

¹¹ BLANCO C., B. (2007). Tesis doctoral "Procedimiento para la evaluación de los riesgos empresariales de operación con métodos de las matemáticas borrosas. "

acciones de los inversionistas. Este tipo de riesgo se mide a través de la variabilidad de los rendimientos esperados del mismo.

2. **Riesgo corporativo o interno de la empresa**, el que refleja el efecto que tiene un proyecto sobre el riesgo de la compañía, sin considerar los efectos de la propia diversificación personal de los accionistas. Este riesgo corporativo se mide a través del impacto del proyecto sobre la variabilidad de las utilidades de la empresa.
3. **Riesgo de beta o de mercado**, es el riesgo de un proyecto evaluado desde el punto de vista de un inversionista del capital contable que mantenga una cartera altamente diversificada, este se mide a través del efecto del proyecto sobre el coeficiente de beta de la empresa.

Existen diferentes técnicas para medir cada uno de estos tipos de riesgo, en la gran mayoría de los casos, los tres tipos de riesgo se encuentran altamente correlacionados, por lo que si la economía en general se desempeña bien, también lo hará la empresa, por lo que si la empresa se desenvuelve convenientemente, también lo hará la mayoría de sus proyectos, por lo tanto si la administración desea una estimación razonable y exacta en relación al grado de riesgo de un proyecto, debe encaminarse a la determinación de los flujos de efectivo propios del proyecto, que no es más que su riesgo individual.

El punto de partida para el análisis del riesgo individual, implica la determinación de la incertidumbre inherente a los flujos de efectivo del mismo. Dicho análisis puede realizarse de varias formas, las cuales van desde juicios informales hasta los análisis económicos y estadísticos de gran complejidad, que requieren el uso de modelos asistidos por computadoras.

La naturaleza de las distribuciones individuales de flujo de efectivo y sus correlaciones entre sí, determinarán la naturaleza de la distribución del NPV, y de tal forma, el riesgo individual, por lo que expondremos diferentes técnicas para evaluar el riesgo individual de un proyecto de inversión.

1.3.3.1. Umbral de rentabilidad.

El **Umbral de rentabilidad** (U.R.) que también se le conoce como punto de equilibrio o punto muerto, determina el nivel o régimen mínimo de explotación en el que los ingresos provenientes de las ventas, coinciden con los costos de producción, es decir, el punto en que un proyecto no deja ni pérdida ni utilidad.

Por encima de este punto, el proyecto produce utilidades y por debajo produce pérdidas. Mientras más bajo sea el UR, tanto mayores son las probabilidades de que el proyecto obtenga utilidades y tanto menor el riesgo de que incurra en pérdidas.

El Umbral de Rentabilidad por lo general se expresa en términos de unidades físicas producidas (volumen de producción), ingresos por ventas (valor de la producción) o por ciento de utilización de la capacidad instalada y de acuerdo a los términos en que se requiera calcular, tendrá para su determinación su formulación específica:

$$\text{Volumen de Producción : UR} = \frac{F}{p - v} \quad \text{en unidades físicas}$$

$$\text{Volumen de Producción : UR} = \frac{p \cdot F}{p - v} \quad \text{en pesos}$$

$$\text{Volumen de Producción : UR} = \frac{F}{r - V} \quad \text{en por ciento}$$

Donde:

F → costos fijos anuales en pesos (incluyendo gastos financieros)

p → precio de venta unitario en pesos

v → costos variables unitarios en pesos (al 100% de aprovechamiento de la capacidad normal viable).

r → ingresos por ventas en pesos

V → costos variables en pesos (a plena capacidad).

Los resultados obtenidos muestran a qué nivel de producción y de ingresos por ventas, así como con qué utilización de la capacidad instalada el proyecto no reporta ni utilidad, ni pérdida, siendo este análisis especialmente útil en un proyecto en que la decisión es muy sensible a determinada variable, se hace entonces necesario establecer el nivel de riesgo a que estará sometida la operación del mismo.

Según la metodología para la elaboración de estudios de factibilidad para proyectos industriales que muestra el Consultor Electrónico para el Contador y el Auditor (Octubre 2007) en su sección de Finanzas, para el análisis del umbral de rentabilidad es necesario basarse en los siguientes supuestos:

- Los costos de producción están en función del volumen de producción.
- El volumen de producción es igual al volumen de ventas.
- Los costos operacionales fijos son iguales para todos los volúmenes de producción.
- Los costos unitarios variables se modifican en proporción al volumen de producción y por consiguiente también los costos totales de producción.
- Los precios de venta unitarios de un producto o una gama de productos, son iguales para todos los niveles de producción (ventas) a lo largo del tiempo. Es por ello, que el valor de las ventas es una función lineal de los precios de venta unitarios y de las cantidades vendidas.
- Se deben utilizar datos de un año normal de operaciones.
- El nivel de los precios de venta unitarios y de los costos de operaciones variables y fijos permanecen constantes.
- El cálculo en términos físicos se puede aplicar, solamente cuando se produce un sólo producto, o cuando se producen varios productos similares, susceptibles de convertirse fácilmente en un producto fundamental.
- La gama de productos debe permanecer constante a lo largo del tiempo.

En conclusión, esta técnica fue escogida por el análisis que realiza a las variables primarias como precio de venta, de costo y sus producciones, una vez que cumplen con los requisitos establecidos anteriormente y que juegan un rol significativo en el resultado final de la evaluación de los proyectos de inversión.

1.3.3.2. Análisis de sensibilidad.

El **análisis de sensibilidad** es otra técnica de medición de riesgo, radica en que las variables fundamentales son cambiadas y posteriormente se observan los cambios resultantes en el NPV o TIR, como variables dependientes de las anteriores.

Se conoce que, muchas variables que determinan los flujos de efectivo de un proyecto están sujetas a una distribución de probabilidad, en lugar de conocerse con certeza.

El análisis de sensibilidad empieza con una situación base o caso básico, el cual es obtenido por los valores esperados para cada insumo, dentro de los que se pueden mencionar el precio de las ventas, los costos fijos y variables, así como las ventas unitarias. A partir de la determinación de estas variables independientes, las cuales influirán en las variables dependientes, principalmente el NPV y la TIR, se comienza a modificar a razón de unos cuantos puntos porcentuales específicos por arriba y por abajo del valor esperado, manteniéndose constante las demás, posteriormente se calcula un nuevo NPV, TIR o variable dependiente para cada uno de estos valores, y finalmente, el conjunto de estas variables dependientes se grafica contra la variable independiente que se haya cambiado.

Las pendientes de las líneas que representarían las partidas sensibilizadas en una gráfica, muestran que tan sensible es el NPV, o la variable dependiente a los cambios en cada uno de los insumos o variables dependientes, deduciéndose que: entre más inclinada sea la independiente, más sensible es el NPV o la variable dependiente, a un cambio en la variable de insumo o independiente.

En caso de que se estuviera comparando dos o más proyectos de inversión, aquel que tuviera las líneas de sensibilidad más inclinadas, sería considerado el más riesgoso, porque un error relativamente pequeño al estimar una variable independiente o de insumo, produciría un error más grande en el NPV o la variable dependiente en el proyecto, por lo que el análisis de sensibilidad puede proporcionar indicios muy útiles acerca del grado de riesgo de los proyectos.

El análisis de sensibilidad, aunque es la técnica de riesgo que más se utiliza, tiene algunas limitaciones.

En general el riesgo individual de un proyecto dependerá tanto de 1) la sensibilidad de su NPV o variable dependiente a los cambios en las variables de insumo o dependientes, y 2) del rango de los valores probables para estas variables, tal como se reflejan en sus distribuciones de probabilidad; y como el análisis de la sensibilidad considera solo el primer aspecto, el análisis de esta técnica resulta incompleta.

1.3.3.3. Análisis de escenarios.

El **análisis de escenarios** es una técnica de análisis de riesgo, en la cual un número de conjuntos buenos y malos de circunstancias financieras, se comparan con una situación más probable o con un caso básico.

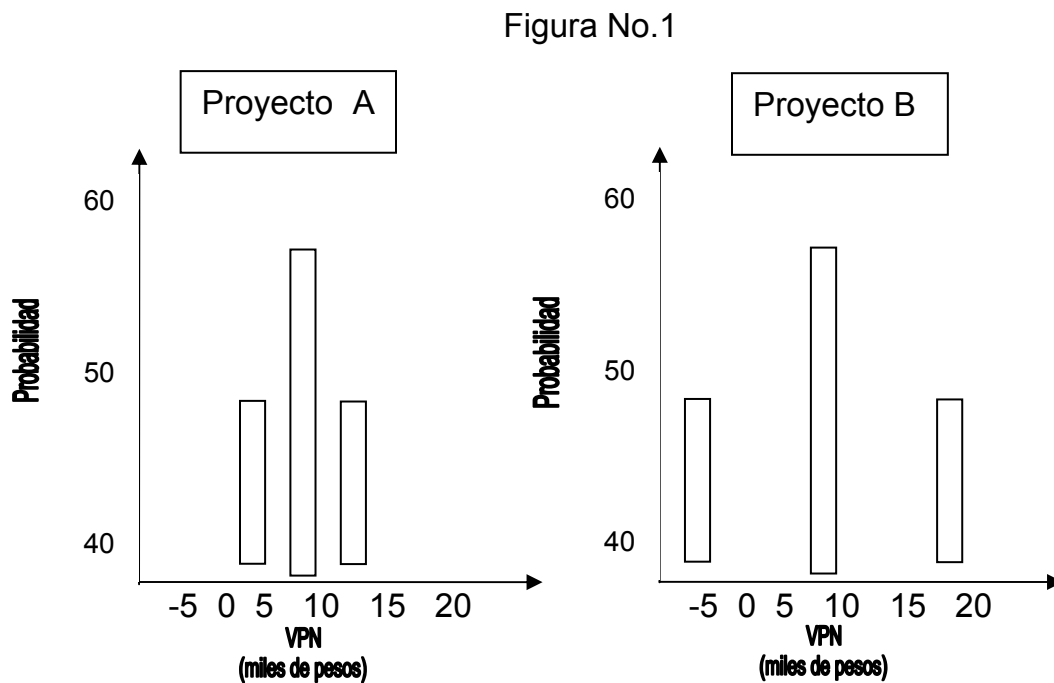
En un análisis de escenarios se eligen un mal conjunto de situaciones o circunstancias (bajas ventas unitarias, precio de venta bajos, alto costo de variable por unidad, entre otros), a esto se le llama escenario del peor caso, el cual se puede definir como un análisis en el cual todas las variables de insumo se fijan a sus mejores valores razonablemente pronosticados. Después se elige un buen conjunto de situaciones que, contrario a lo anterior, el escenario del mejor caso, radica en el análisis de todas las variables de insumo o dependientes, fijándose a sus mejores valores razonablemente pronosticados.

Después, los NPV o variables dependientes, bajo las condiciones buenas y malas, se calculan y comparan con el NPV o variables dependientes esperado, o del caso básico del proyecto, el cual es el análisis en el que todas las variables de insumo o independientes se fijan a sus valores más probables.

El análisis de escenarios proporciona una información muy útil acerca del riesgo individual de un proyecto, sin embargo, es un poco limitado en la medida que considera solo algunos resultados discretos (NPV o variables dependientes) para el proyecto, aún cuando en realidad existe un número infinito de posibilidades.

La comparación de **distribución de probabilidad** como otra técnica de riesgo a tratar, permite que quien tome las decisiones tenga alguna idea de los diferentes grados de riesgos del proyecto.

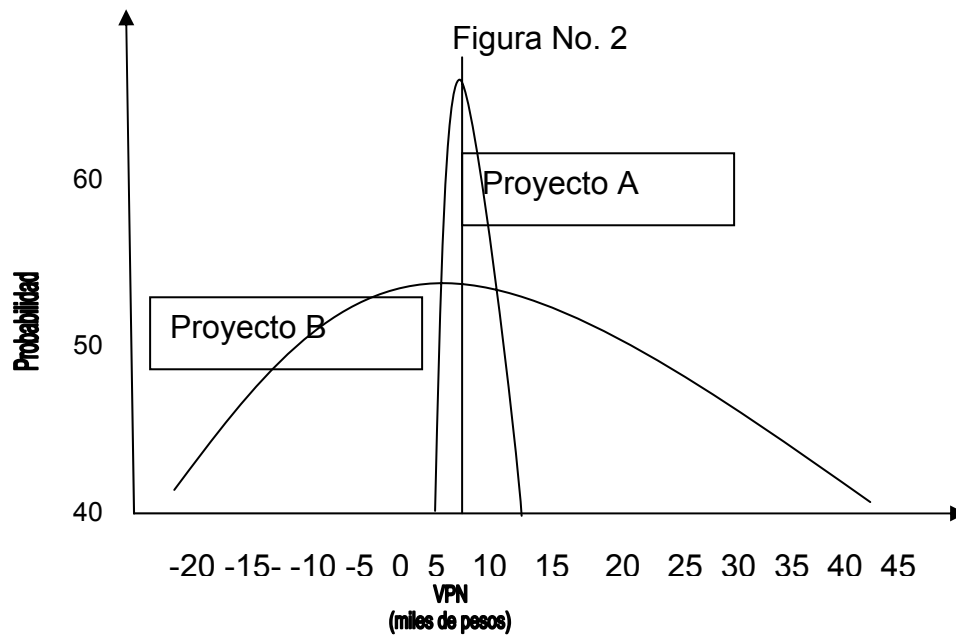
El tipo más simple de distribución de probabilidad es el diagrama de barras o distribución de probabilidad discreta, el cual ilustra solamente un número ilimitado de coordenadas de resultado-probabilidad. En la Figura No. 1, se muestran dos gráficas de barras con diferentes distribuciones de probabilidades (eje y) y valores presentes netos (eje x) para los proyectos A y B. Una comparación entre los dos diagramas indica que, aunque ambos proyectos tienen el mismo valor esperado (10 000 pesos) el límite de rendimiento está mucho más disperso para el proyecto B que para el proyecto A, por lo que este último corre menos riesgo que el primero y sería elegido en caso de que fuesen excluyentes y teniendo en cuenta este criterio.



Otro tipo simple de distribución es el de la probabilidad continua, el cual puede considerarse como un diagrama de barras para un gran número de resultados.

En la Figura No. 2, aunque los proyectos A y B tengan los mismos valores previstos (10 000 pesos) la distribución de resultados para el proyecto A es mucho más cerrado que para el proyecto B, por lo que está más cerca del valor esperado, entonces se diría que el proyecto B tiene mayor dispersión que la distribución de resultados para el proyecto A.

Se puede, mediante la **utilización de la estadística para calcular el riesgo**, observar visualmente la variabilidad de los rendimientos del proyecto. Tales medidas ofrecen, a quién toma las decisiones, un valor concreto indicativo de la variabilidad del proyecto y, en consecuencia del riesgo.



La medida estadística más común del riesgo del proyecto es la desviación estándar de la media o el valor esperado del rendimiento.

La división de la desviación estándar (σ) correspondiente entre la media o valor esperado de un rendimiento da como resultado el Coeficiente de Variación (C.V) que permite que se compare el riesgo relacionado con proyectos de magnitud diferente.

La **desviación estándar** (σ) de una distribución de rendimientos de proyectos, representa la raíz cuadrada del promedio de los cuadrados de las desviaciones de las observaciones individuales del valor previsto, que para llegar a su resultado se debe calcular el valor esperado, \bar{E} , el cual se formula de la siguiente forma:

$$\bar{E} = \sum_n^{i=1} E_i P_i$$

Donde:

E_i → el resultado para el caso i

P_i → probabilidad de ocurrencia del resultado i

n → número de resultados que se consideran

Una vez determinado el valor esperado, la expresión para calcular la desviación estándar es la siguiente:

$$\sigma = \sqrt{\sum_n^{i=1} p_i (E_i - \bar{E})^2}$$

En esta ecuación se observa que la desviación estándar es la raíz cuadrada de las desviaciones esperadas (o promedio) del valor esperado \bar{E} , al cuadrado.

Estadísticamente, si la desviación de probabilidades es normal, el 68% de los resultados queda entre ± 1 , desviaciones estándar del valor esperado. El 95% de todas las observaciones queda entre ± 2 y el 99% queda entre ± 3 .

El interés principal con las desviaciones estándar estriba en su utilización para comparar el riesgo de un proyecto, pero es necesario ser cuidadoso al utilizar la desviación estándar para comparar el riesgo pues solamente es un indicador absoluto de dispersión y no considera la dispersión de valores con relación a un valor esperado

En comparaciones de proyectos con valores esperados diferentes, la utilización de la desviación estándar se puede mejorar fácilmente, convirtiendo la desviación estándar en un coeficiente de variación.

El **Coefficiente de Variación (CV)**, se calcula dividiendo simplemente la desviación estándar, σ , para un proyecto entre el valor esperado, \bar{E} , para el proyecto, la cual se representa de la siguiente forma:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{E}}$$

Como regla general el CV es mejor a la hora de comparar proyectos de inversión de forma estadística, porque considera el volumen relativo o valores previstos de los proyectos, y la única situación en la que es suficiente la desviación estándar es cuando se compara el riesgo de dos proyectos que tengan el mismo valor esperado. En este caso están de acuerdo las clasificaciones de riesgo basadas en la desviación estándar y el coeficiente de variación.

1.3.3.4. Ajuste simple a la tasa de descuento.

El **Ajuste simple a la tasa de descuento** como técnica a aplicar, como otra forma de incorporar el riesgo en una inversión individual, considera que, ante dos proyectos de inversión de diferentes riesgos, los flujos esperados del proyecto más riesgoso se deben descontar con una mayor tasa, ya que se le “debe” exigir una mayor rentabilidad.

Es decir, se debe exigir un premio por riesgo, el que se refleja en una mayor tasa de descuento:

$$r_{\text{riesgo}} = r_{\text{libre de riesgo}} + \text{premio por riesgo}$$

Problemas del método:

- El premio por riesgo se fija arbitrariamente.

- No se utiliza información valiosa como la distribución de probabilidades de los flujos futuros.
- El riesgo aumenta a medida que pasa el tiempo. Lo que no necesariamente será siempre verdadero.

1.3.3.5. Valor en riesgo (VeR).

Para el uso de las técnicas del **Valor en riesgo (VeR)**, existen tres metodologías de cálculo, las cuales han adquirido gran difusión.

La simulación histórica: Esta es una simulación simple, que requiere relativamente pocos supuestos respecto a las distribuciones estadísticas de los factores de riesgo. Para el caso de un activo, consiste en ordenar los valores históricos de una variable (por ejemplo el retorno de una acción) y ordenarlos de menor a mayor para construir un histograma.

Dicho histograma permite encontrar el valor que deja a la izquierda un 5% de los casos (o un 1% según el nivel de confianza que se desee para el VeR). Este método resulta difícil de aplicar al VAN de un proyecto, ya que se requerirían series históricas de VAN (que no existen) o calcular VAN para cada set de valores de las variables riesgosas (precios de los productos agrícolas), pero se asumen que cada set de valores de las variables se mantiene constante en el horizonte de evaluación.

El método paramétrico de varianzas / covarianzas presentado, está basado en el supuesto de que los factores de riesgo subyacentes en el mercado, siguen una distribución normal multivariada.

El método de simulación de Monte Carlo: tiene un número de similitudes con la simulación histórica. En la simulación de Monte Carlo, los datos son obtenidos simulando con métodos estadísticos, mediante la generación aleatoria de valores de las variables riesgosas y de acuerdo a alguna función de distribución. En el caso de varios factores de riesgos, este método se basa en el supuesto de que se tiene información suficiente sobre la distribución conjunta de estas variables. Entonces,

generando valores de acuerdo a esta distribución conjunta, podemos obtener un gran número de escenarios, y para cada uno de ellos calcular un VAN, de forma que un número elevado de escenarios nos permite obtener una buena aproximación a la distribución del VAN. El menor quintil (1%, 5% o lo que se desee según el nivel de confianza) de esa distribución será la aproximación al VeR (Glasserman, P., Heidelberg P. and Shahabuddin.P. 2000).

Los métodos difieren en su potencial para capturar riesgos de opciones, o de activos semejantes a opciones (como las opciones reales).

Difieren también en su facilidad de implementación, su facilidad para presentar y explicar resultados, la flexibilidad para analizar efectos de cambios de supuestos y por último, en la confiabilidad de los resultados. El mejor método podrá ser seleccionado entonces, dependiendo de cuál de los aspectos anteriores importa más.

La simulación histórica y el método paramétrico de varianzas – covarianzas son más fáciles de implementar que la simulación de Monte Carlo. Los dos primeros requieren solo de datos históricos de las variables riesgosas. Ambos se pueden desarrollar sin mayor dificultad en un software utilitario básico como Excel.

La simulación de Monte Carlo requiere, además de los datos históricos, de un modelamiento computacional, de preferencia con algún software ad hoc para simulación o una programación para esos efectos (Matlab, Visual Basic, Macros sobre Excel, @Risk, u otro).

Todos los métodos se basan en datos históricos. La simulación histórica sin embargo, descansa directa y exclusivamente en dichos datos. Un peligro de este método, es que los precios o valores del período considerado, puedan nos ser los típicos, o estar muy alejados de los valores típicos.

Los métodos de varianzas-covarianzas y la simulación de Monte Carlo comparten otro tipo de problema: los supuestos acerca de la distribución podrían no estar describiendo bien la distribución de los factores de mercado. Típicamente las distribuciones de

cambios en los precios de mercado, tiene “fat tails” en relación con la distribución normal.

Esto es, tienen más ocurrencias lejos de la media que lo que predice la distribución normal (Fernández, 2003). Sin embargo, la distribución normal parece ser una buena aproximación (Longerstaey J. & Zangar P, 1995).

Un problema único de la simulación de Monte Carlo, es el hecho de que el modelador del sistema puede elegir la distribución de probabilidad de los factores de mercado. Esta flexibilidad le permite hacer una mala elección.

Como síntesis del análisis comparativo anterior; se privilegiará por el mayor potencial de la simulación de Monte Carlo para capturar el valor de las opciones. Por tratarse de una investigación, es menos relevante las desventajas que pueda tener el método en términos de su mayor dificultad de implementación y la mayor dificultad para presentar y explicar los resultados.

En la literatura revisada, Brooks y Persans (2002) señalan que Jackson (1998) probó varios modelos y obtuvo que modelos no paramétricos basados en técnicas de simulación, logran mejores resultados para el VeR, que modelos paramétricos.

VeR en la evaluación de proyectos.

La incorporación del VeR en la evaluación de proyectos, ha comenzado a realizarse por los diferentes expertos de la industria, reconociendo implícitamente que, el riesgo total importa.

Diferentes trabajos han sugerido metodologías para la incorporación del riesgo total en la evaluación de proyectos, e incluso han desarrollado modelos más elaborados de evaluación como resultados de trabajos aplicados entre empresas privadas y universidades de primer nivel en Estados Unidos.

En conclusión, no existe un tratamiento integral del tema del riesgo, y en términos aplicados, los profesionales se encuentran en un proceso de adaptación de

metodologías tipo VeR, al mismo tiempo que se reconoce la incorporación de riesgos y flexibilidades en proyectos vía opciones reales.

En esta integración metodológica y adaptación de técnicas de medición de riesgos totales es donde se puede realizar una importante contribución a la evaluación de proyectos.

1.3.3.6 Indicadores de rentabilidad económica y de eficiencia financiera.

Existen Indicadores de rentabilidad económica y de eficiencia financiera que pudieran servir como valores de comparación con otros proyectos:

$$\text{Rentabilidad de la inversión total (\%)} = \frac{\text{Utilidades netas} \times 100}{\text{Inversión total}}$$

$$\text{Rentabilidad del capital social (\%)} = \frac{\text{Utilidades netas} \times 100}{\text{Capital social}}$$

$$\text{Rentabilidad sobre los ingresos (\%)} = \frac{\text{Utilidades netas} \times 100}{\text{Total de ingresos}}$$

$$\text{Cobertura servicio de la deuda} = \frac{\text{Flujo de caja neto}}{\text{Reembolsos} + \text{Intereses}}$$

$$\text{Relación deuda/capital social} = \frac{\text{Préstamos a mediano y largo plazo}}{\text{Capital social}}$$

$$\text{Rentabilidad capital total} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Capital propio} + \text{capital por terceros}}$$

$$\text{Costo específico de inversión} = \frac{\text{Costo total} - \text{Capital de explotación}}{\text{Valor de prod.}}$$

$$\text{Costo específico de producción} = \frac{\text{Costo de prod. anual}}{\text{Valor de prod. anual}}$$

Estos indicadores se calculan para el año en que se alcanza el máximo aprovechamiento de la capacidad disponible, y en moneda total y en divisas.

La aplicación práctica de las técnicas seleccionadas y descritas, se muestran a través del análisis de un proyecto de inversión desarrollado en la Empresa de Servicios a la Unión del Níquel, la cual concluye con un grupo de riesgos económicos y financieros identificados por cada una de estas técnicas.

Capitulo - 2

CAPÍTULO 2. SELECCIÓN Y FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LAS TÉCNICAS A EMPLEAR PARA LA IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS EN PROYECTOS DE INVERSIÓN.

2.1. Caracterización de la Empresa de Servicios a la Unión del Níquel (ESUNI).

La Empresa de Servicios a la Unión del Níquel (ESUNI) situada en calle 9na No. 127. Reparto Rolo Monterrey, Moa, Holguín; surge oficialmente el 9 de agosto de 1993, por Resolución 103 del Ministro de la Industria Básica con los objetivos siguientes:

- Lograr una mayor calidad y racionalidad en los servicios que se prestan a los trabajadores.
- Liberar a los dirigentes de las distintas entidades de la Unión del Níquel de estas funciones a fin de que puedan dedicarse a elevar la eficiencia económica productiva de la entidad que dirigen.
- Hacer más racional la utilización de los recursos humanos, materiales y financieros dedicados a esta actividad.
- Intensificar las producciones agrícolas del auto consumo en una sola dirección, con vista a mejorar la alimentación de los trabajadores.
- Desarrollar producciones de alta demanda y servicios a trabajadores.
- Disminuir los gastos actuales de los diferentes servicios que se prestan a los trabajadores.

Posteriormente, en un proceso escalonado y debido a las necesidades objetivas de las diferentes empresas, se fueron transfiriendo a la ESUNI las actividades de servicios del resto de las empresas de la Unión del Níquel, MINBAS y otros

organismos, produciéndose un incremento del personal y extensión de los servicios a varias provincias razón por la cual se cambia el nombre de la empresa comenzándose a llamar “Empresa de Servicios Comandante Camilo Cienfuegos Gorrlarán”.

La empresa cuenta con un total de 11 Unidades Empresariales de Base (UEB), 4 Direcciones Funcionales y 3 Departamentos Independientes distribuida en diferente parte del país. **(Ver Anexo No. 1)**

La ESUNI ofrece a las empresas del Grupo Empresarial CUBANIQUEL tres servicios fundamentales:

- 1. Gastronomía**
- 2. Transporte Obrero.**
- 3. Hospedaje y Alimentación.**

2.2. Misión de la Empresa de Servicios de la Unión del Níquel.

Realizar servicios y producciones de amplio espectro que abarcan necesidades y preocupaciones del hombre que se desarrolla en su entorno empresarial y social desde que se traslada al puesto de trabajo hasta que decide descansar o recrearse.

Visión de la Empresa de Servicios de la Unión del Níquel.

Hacer eficiente, eficaz y rentables todos y cada uno de las producciones y servicios para la satisfacción plena del cliente y superar la competencia.

Recursos Humanos

La organización clasifica como una empresa de gran tamaño debido a la cantidad de trabajadores, cifra que se eleva a 3036. De este total 1369 son mujeres y 1667 son hombres. La categoría ocupacional de la misma es la siguiente: 146 técnicos

superiores, 270 técnicos medios, 82 administrativos, 822 servicios, 1631 obreros y 85 dirigentes. En general los trabajadores de la empresa poseen un bajo nivel escolar teniendo 1277 empleados con una escolaridad hasta 9no.Grado siendo significativo que 31 trabajadores no tienen el 6to.Grado.

Otra de las características del personal de la empresa es su elevado promedio de edad, 44 años. Se puede afirmar además que la fuerza de trabajo está envejecida lo que se ilustra con solo decir que del total de trabajadores solo 453 son menores de 35 años. El personal de la empresa procede en su mayoría de los municipios Moa, Sagua de Tánamo y Baracoa.

Estructura Administrativa.

La empresa ESUNI se encuentra conformada por una Dirección General a la que se subordinan los Departamentos de Auditoría y Control, Políticas Empresariales y Jurídico y Vivienda; así como las Direcciones Funcionales de Recursos Humanos, Comercial, Economía y la Dirección Técnica. La componen además las UEB 1, 2 y 3 de Gastronomía, Hotelería, Transporte, Mantenimiento, Servicios Generales, Agropecuaria y la Fábrica de Productos Alimenticios. La integran también 2 UEB que se encuentran fuera del municipio y que están en Felton y Nicaro. **(Ver Anexo No. 2)**

2.3. Selección y fundamentación de las técnicas para la identificación del riesgo económico y financiero en el proyecto de inversión Equipos de transporte de la Empresa de Servicios de la Unión del Níquel.

Una vez realizada la caracterización de la empresa, se procedió a la selección y fundamentación de las técnicas de evaluación del riesgo individual a aplicar en el proyecto de inversión. Se escogieron para las mismas las técnicas, análisis de sensibilidad, análisis de escenarios y simulación de Monte Carlo. A continuación se fundamentan cada una de ellas.

2.3.1. Análisis de sensibilidad.

Muchas veces los resultados del análisis de sensibilidad pueden conducir al replanteamiento del proyecto como consecuencia de la inseguridad en los resultados obtenidos y llegar en situaciones extremas, incluso a desistir en su ejecución.

Aunque en general el riesgo individual de una inversión dependerá primero, de la sensibilidad de su valor presente neto (VPN o VAN) y segundo, del rango de los valores probables para estas variables, tal como se reflejan en sus distribuciones y sólo esta técnica cumple con el primer requisito, como parte de la evaluación de todo proyecto de inversión es conveniente sensibilizar los resultados de la evaluación o determinar cuán sensible es la decisión adoptada respecto a las principales variables que inciden en la rentabilidad del proyecto. En otros términos, representa la variación de un indicador por un incremento o decremento de uno o varios factores que intervienen en su cálculo, permitiendo definir un margen admisible para estas variaciones.

Con ayuda del análisis de sensibilidad es posible mostrar cómo se modifican los indicadores de rentabilidad del proyecto cuando se asignan diferentes valores a las variables fundamentales que por lo general tienen una mayor influencia sobre su rentabilidad, como son los ingresos por ventas y los costos de inversión y operación.

Esta técnica posee al igual que el Umbral de Rentabilidad, amplia referencia en las mismas fuentes citadas de la técnica anterior. Su aplicación además de ser mucho más fácil y utilizada que la técnica Umbral de Rentabilidad, no requiere de un conocimiento avanzado de la materia ni condiciones materiales y técnicas especiales que podrían limitar su uso.

2.3.2. Análisis de escenarios.

El análisis de escenarios es una técnica que considera tanto la sensibilidad de los valores actualizados netos (VAN), Tasa Interna de Rendimiento (TIR) y Periodo de Recuperación (PR) a los cambios en las variables fundamentales como el rango probable de los valores de las variables. El análisis de escenarios se logra a través de definir escenarios para las distintas variables riesgosas que afectan la inversión, Es decir, un escenario es un cambio coherente en las variables riesgosas, ya que no todas las combinaciones de variables aleatorias son igualmente probables. De esta forma y de manera primaria se puede obtener un resultado porcentual con respecto al número de escenarios que muestran un VAN mayor o menor que cero, y de ahí se obtiene un nivel de riesgo según la valoración de los escenarios, también al poderse comparar con el escenario real o base.

La posibilidad de asignarle a estos escenarios una probabilidad de ocurrencia permite realizar estudios estadísticos a una o a varias técnicas de presupuesto, por ejemplo al VAN y la TIR, determinándose de ellos su valor esperado, desviación estándar, y coeficiente de variación y poder compararlos con las mismas variables de otros proyectos que ejecuta la empresa u otra empresa, o con el valor promedio de las variables antes mencionada de los proyectos de inversión que mantiene la empresa.

El análisis de escenarios posee, aunque menos que al análisis de sensibilidad, amplia referencia tanto en bibliografía especializada como en el libro de los autores Brealey y Myers, Fundamentos de Financiación Empresarial y Weston y Brigham en el texto Fundamentos de Administración Financiera, no así en la metodología para la elaboración de estudio de factibilidad de proyectos industriales, aunque es mencionada en la metodología proyectos de turismo confeccionadas ambas en Cuba. Su aplicación además de ser fácil, no requiere de un conocimiento avanzado de la materia básica, ni condiciones materiales y técnicas especiales que podrían limitar su uso.

2.3.3. Simulación de Monte Carlo.

Se puede decir que la principal ventaja de la simulación de Monte Carlo es que puede mostrar el rango de posibles resultados con sus probabilidades respectivas, destacando que vincula un número de sensibilidades y de distribuciones de probabilidad de variables primarias significativas que inciden en los resultados finales o en las técnicas de presupuesto de capital. Es un instrumento que permite considerar todas las combinaciones posibles, por lo que permite examinar una distribución de los posibles resultados del proyecto, a pesar que posee dos grandes dificultades, una, la consistente con la especificación de las correlaciones que existen entre variables inciertas referentes a los flujos de efectivo, y la otra es el hecho que no posee un mecanismo capaz de indicar si la rentabilidad de un proyecto es suficiente para compensar su riesgo, además de que ignora los efectos de la diversificación.

No obstante a lo anteriormente planteado, la simulación de Monte Carlo tiene la ventaja de impulsar al que decide a enfrentarse con la incertidumbre y las interdependencias, y analizar el efecto de la reducción del grado de incertidumbre de las variables insertadas en el modelo.

La simulación de Monte Carlo posee aunque menos que las otras técnicas, amplia referencia tanto en bibliografía especializada como los libros de los autores Brealey y Myers, Fundamentos de Financiación Empresarial y Weston y Brigham, Fundamentos de Administración Financiera, así como en disímiles investigaciones y textos relacionado con la materia. Su aplicación además de ser bastante compleja, requiere de un conocimiento avanzado de la materia básica y de las tecnologías de computación, así como condiciones materiales y técnicas especiales, por lo que ha limitado su uso.

Una vez fundamentada las técnicas de riesgo a usar en la investigación, se procede a explicar los modelos que se utilizarán para hacer uso de ellas, partiendo de utilizar como fuente fundamental los materiales que conforman el proyecto de

inversión, y de estos, los estados financieros que describen económica y financieramente el proceso inversionista.

Junto a la fundamentación teórica es válido citar que las técnicas antes descritas han sido validadas para su aplicación en la Industria Cubana del Níquel, a través del trabajo de diploma en opción al título de Máster en Finanzas Perfeccionamiento de la identificación del riesgo económico y financiero en los proyectos de inversión de la Industria Cubana del Níquel, del MSc. Andrés A. Fonseca Hernández.

2.4. Descripción de las metodologías para la aplicación de las técnicas de riesgos.

Para la descripción de las técnicas de riesgos, se utilizó la metodología usada en el trabajo de diploma anteriormente citado, la que parte de la secuencia lógica de su ejecución, que se estructura en cuatro etapas fundamentales:

1. Explicación técnica
2. Determinación de variables
3. Cálculo
4. Resultados
5. Gráfica

Explicación técnica, consiste en identificar el objetivo esencial de la técnica a utilizar y sus principales resultados.

Determinación de las variables, especifica qué estado financiero se debe usar así como las partidas o variables seleccionadas para el desarrollo de la técnica.

Cálculo, muestra el desarrollo de la técnica usada, así como la obtención de resultados parciales.

Resultados, realiza un consolidado de los cálculos previamente realizados, esta etapa muestra el resultado final de la aplicación de la técnica y la identificación del riesgo con respecto a las variables o partidas obtenidas.

Gráfica, como última etapa, ayuda a visualizar los resultados obtenidos y a establecer niveles de comparación y tendencia de las variables utilizadas por la técnica.

2.5. Análisis de sensibilidad.

1. Explicación de la técnica

El análisis de sensibilidad es una técnica que indica de forma exacta la magnitud en que cambiarán las técnicas de presupuesto de capital (VAN, TIR, y PR) con respecto a un cambio dado en una variable el cual determina su comportamiento, manteniendo las demás constantes.

Los resultados obtenidos muestran la sensibilidad que presentan estas técnicas ante la desviación porcentual de una de las variables que determinan su comportamiento, identificando de esta forma las variables que hace que las técnicas posean un comportamiento significativo.

2. Determinación de las variables

Se seleccionarán las variables del estado de resultado que serán sensibilizadas.

Se seleccionarán las variables que intervienen en la formación de los flujos de efectivo por años del proyecto, los que serán sensibilizados.

Se seleccionará la variable Tasa de Descuento (k) para su sensibilización.

3. Cálculo

Se procede a realizar el cálculo de las técnicas de presupuesto de capital una vez variado de forma porcentual las variables seleccionadas, las cuales se realizarán manteniendo las demás constantes (sin variación), a un por ciento de variación de -20%, -10%, -5%, 0%, 5%, 10% y 20%.

Se insertará de la variable o partida seleccionada el por ciento de variación sobre el valor básico de la partida, calculado en cada año del proyecto.

Se calculará por cada año de inversión la nueva utilidad neta y el flujo de efectivo variado.

Se determinará para cada variación el resultado de las técnicas de presupuesto de capital (VAN, TIR, y PR).

4. Resultados.

El resultado muestra los efectos que ejerce la variación porcentual de cada partida para una variación porcentual con respecto su monto estimado en un -20%, -10%, -5%, 0%, 5%, 10% y 20%, en la determinación de las técnicas de presupuesto de capital (VAN, TIR, y PR).

Se determinarán las partidas significativas, como aquellas que provoquen cambios importantes o que hagan muy sensibles a las técnicas de presupuesto de capital.

Se elaborará a partir de los resultados obtenidos, un listado de los riesgos identificados por la técnica.

5. Gráfica

La visualización de los resultados obtenidos en esta técnica de riesgo aporta mayor información que la muestra de los resultados consolidados de las variaciones.

Para este tipo de técnica de riesgo se elabora un gráfico en el que se muestran los resultados del Valor Actualizado Neto (criterio por excelencia entre las técnicas de presupuesto de capital) para cada una de las variaciones porcentuales realizadas a cada partida, representando la inclinación de cada una de las rectas con respecto a al eje horizontal de la gráfica, el nivel de sensibilidad reportado por el VAN por cada variación porcentual de la partida.

2.6. Análisis de escenarios.

1. Explicación de la técnica

El análisis de escenarios es una técnica de riesgo en la cual un conjunto de circunstancias financieras se comparan con una situación más probable o con un caso básico. La técnica considera tanto la sensibilidad de las técnicas de presupuesto de capital a los cambios en las variables o partidas fundamentales, como el rango probable de los valores de la variable.

Al elaborarse distintos escenarios, modificando simultáneamente un grupo de variables significativas, se obtienen diferentes resultados del VAN, TIR y PR, pudiendo determinarse el por ciento del total de estos escenarios que muestran resultados favorables y los que no. Además, al asignarse a estos escenarios probabilidad de ocurrencia, se puede obtener su valor esperado o rendimiento medio de la técnica de presupuesto a tratar, así como la desviación estándar de sus escenarios y como indicador más fiable de comparación, su Coeficiente de Variación, y así, todos estos indicadores pueden ser comparados con los de otros proyectos de inversión o con el indicador promedio de la empresa para cada caso.

2. Determinación de las variables

Se elaborarán los diferentes tipos de escenarios a través de la variación porcentual de las partidas que participan en cada situación.

3. Cálculo

Se procede a realizar el cálculo de las técnicas de presupuesto de capital una vez insertado el por ciento de variación de cada una de las variables que intervienen en él.

- a. Se insertará de la variable o partida seleccionada que interviene en el escenario el por ciento de variación sobre el valor básico de la partida, calculado en cada año del proyecto.
- b. Se calculará por cada año de inversión la nueva utilidad neta y el flujo de efectivo variado.
- c. Se asignará a cada uno de los escenarios un por ciento de probabilidad de ocurrencia con respecto al total de escenarios, esta acción también puede realizarse una vez obtenidos los resultados de las técnicas de presupuesto de capital.
- d. Se procede a determinar el valor esperado de cada una de las técnicas de presupuesto de capital mediante la sumatoria del resultado de la multiplicación de la probabilidad asignada al escenario por el valor de la técnica obtenida, planteándose su fórmula como sigue:

$$\bar{E} = \sum_n^{i=0} E_i P_i$$

Donde:

E_i → el resultado para el caso i

P_i → probabilidad de ocurrencia del resultado i

n → número de resultados que se consideran

- e. Se procede a determinar la desviación estándar de cada una de las técnicas de presupuesto de capital mediante la raíz cuadrada de la sumatoria del valor de la técnica en cada escenario menos el valor esperado de la técnica, todo esto elevado al cuadrado y multiplicado cada uno por su probabilidad. Su formulación es la siguiente:

$$\sigma = \sqrt{\sum_n^{i=0} p_i (E_i - \bar{E})^2}$$

- f. Se procede a determinar el coeficiente de variación (CV) de cada una de las técnicas de presupuesto de capital mediante la división de la desviación estándar de la técnica por su valor esperado.

4. Resultados

La aplicación del análisis de escenarios muestra los resultados de las técnicas del presupuesto de capital (VAN, TIR, PR) para cada uno de los escenarios elaborados, así como la distribución de las probabilidades de las partidas que fundamentan el tipo de escenario diseñado.

- a. Se muestra el por ciento del total de los escenarios que muestran resultados de VAN mayor que cero, por lo que se obtiene una medida del riesgo de la inversión.
- b. Se muestran el valor esperado de cada técnica de presupuesto, así como la desviación estándar y su coeficiente de variación, estos indicadores pueden ser comparados con los de otros proyectos, así como con los del promedio de la empresa, determinándose así el nivel riesgo que presenta el proyecto.
- c. Se elaborará a partir de los resultados obtenidos, un listado de los riesgos identificados por la técnica.

5. Gráfica

Con el propósito de visualizar los resultados obtenidos y aportar más información a las decisiones que tomarían los administradores financieros, se graficaron los resultados obtenidos de la siguiente forma:

- a. Gráfico de los resultados de los valores presentes netos de los escenarios diseñados.
- b. Gráfico de los resultados de las tasas internas de rendimientos de los escenarios diseñados.
- c. Gráfico de los resultados de los periodos de recuperación de los escenarios diseñados.

2.7. Simulación de Monte Carlo.

1. Explicación de la técnica

La simulación de Monte Carlo es una técnica de riesgo en la que ciertos eventos futuros probables son simulados, mediante computadora, generándose así un número de tasas estimadas de rendimientos y de índices de riesgo.

La aplicación de la técnica simulación de Monte Carlo se realiza con el software Microsoft Excel 2007. Para realizar la simulación se necesita la generación de variables pseudo aleatorias de las partidas seleccionadas con este comportamiento, esto se logra en el software al usar un resultado muy conocido de la teoría estadística, llamado método de la transformada inversa, para derivar las fórmulas que permiten obtener valores pseudo-aleatorios provenientes de diferentes distribuciones. Se optó realizar el análisis de los datos para variables continuas, usando como distribución seleccionada para el comportamiento de las variables la normal, que su formulación en la celda que se desee generar es como sigue: = DISTR.NORM.INV(ALEATORIO(), μ , σ), donde ALEATORIO() es la

generación de la probabilidad entre 0 y 1, generándose siempre un valor diferente cada vez que se corre el modelo, para el cual se obtendrá un número donde μ es la media muestral o valor base de la variable de la que se quiere obtener valores pseudo-aleatorios, y σ , conocida como desviación estándar, es la medida de la dispersión de los valores respecto a la media muestral (valor promedio) de la partida seleccionada.

Una vez identificadas las variables que mantendrán un comportamiento incierto, a las cuales se les asignará un por ciento sobre su valor base (μ) como medida de la desviación estándar (σ) que experimentará su comportamiento, la computadora genera al azar un valor para cada variable dentro de ese rango. El valor seleccionado de las partidas a las que se le asigna un por ciento de variación, junto con los valores fijos de las otras, las cuales no varían su comportamiento, se usan en el modelo para generar los flujos de efectivo para cada año, y estas a su vez se usará para calcular las técnicas de presupuesto de capital, en una primera corrida. Esta operación se repite un número de veces lo cual da como resultado n flujos de efectivos por años y n técnicas de presupuesto de capital calculadas, pudiendo determinarse la media muestral para cada técnica y su Valor Mínimo y Máximo. Insertado el nivel de significación, se calculará la amplitud del intervalo de confianza mediante fórmula = *INTERVALO.CONFIANZA (CL9, CL6; CONTAR (CH:CH))* y de ella se determinará su intervalo de confianza, para el valor mínimo y máximo se calcula a través de la siguiente fórmula, media muestral - amplitud del intervalo de confianza para el valor mínimo y media muestral + amplitud del intervalo de confianza para el valor máximo del intervalo. Para el análisis de la frecuencia se utiliza los valores generados de VAN, así como las probabilidades de ocurrencia bajo los criterios de $VAN > 0$, $VAN < 0$, $VAN \geq$ media muestral, $VAN <$ media muestral, todos expresados en por ciento.

2. Determinación de las variables

Se seleccionarán las partidas del estado de resultado que se deseen se comporten de forma incierta, estas variarán su valor en cada simulación que se

realice, estableciéndose el valor de las partidas como la media muestral (μ) para cada año a generar.

Se asignará a cada una de las partidas seleccionadas anteriormente, el por ciento de variación sobre la media o valor base en la que se estime pueda estar su comportamiento, definiéndose así su desviación estándar (σ).

3. Cálculo

A partir de los valores reales de cada uno de las partidas que interviene en el cálculo de los flujos de efectivo del proyecto, se procede a generar mediante la distribución normal un valor, con probabilidad aleatorio, que su media sea igual al valor base o real de la partida en cada año del proyecto, y su desviación estándar igual al por ciento estimado de variación de la variable seleccionada multiplicado por el valor base o media muestral.

Se calcularán los flujos de efectivo para cada año a través de las variables fijas y aquellas que varían de la forma anteriormente planteada.

Se calculará por cada serie de flujos de efectivos las técnicas de presupuesto de capital VAN y TIR, mediante formulación en Excel de =VAN (CF5,BS5:CE5) y =TIR(BS5:CE5) respectivamente, para cada corrida del modelo, n veces.

4. Resultados

La aplicación de la simulación de Monte Carlo muestra la media muestral con la siguiente formulación (=PROMEDIO(CH:CH)) de los resultados de las técnicas de presupuesto de capital VAN y TIR simulados n veces, por lo que mientras más iteraciones se realicen, más confiable es el valor de la media muestral, así como la distribución de probabilidades de las técnica (VAN) bajo los criterios de $VAN > 0$, $VAN < 0$, $VAN \geq$ Media muestral, $VAN <$ media muestral, todos expresados en por ciento.

Los resultados obtenidos mediante la simulación de las técnicas de presupuesto de capital VAN y TIR son:

- Media muestral
- Desviación Estándar
- Valor mínimo
- Valor máximo

El análisis de frecuencia del VAN determina la probabilidad de ocurrencia bajo los criterios:

Número de iteraciones

- $VAN > 0$
- $VAN < 0$
- $VAN \geq$ Media muestral
- $VAN <$ Media Muestral

Se elaborará a partir de los resultados obtenidos, un listado de los riesgos identificados por la técnica.

5. Gráfica

Con el propósito de visualizar la información obtenida, se grafican los resultados siguientes:

Gráfico de los resultados del VAN simulado junto al valor mínimo y máximo obtenido.

Gráfico de los resultados de la TIR simulado junto al valor mínimo y máximo obtenido.

Gráfico de la probabilidad del VAN bajo los criterios siguientes:

- $VAN > 0$
- $VAN < 0$
- $VAN \geq$ Media muestral
- $VAN <$ Media Muestral

La aplicación práctica de las técnicas seleccionadas y descritas, se muestran a través del análisis de un proyecto de inversión desarrollado en la Empresa de Servicios a la Unión del Níquel, la cual concluye con un grupo de riesgos económicos y financieros identificados por cada una de estas técnicas.

2.8. Aplicación de las técnicas de riesgos.

Concluida la descripción de las metodologías y la explicación de las técnicas empleadas, se procede a la aplicación de las mismas.

2.9. Aplicación de la técnica Análisis de sensibilidad.

1. Determinación de las variables

Las variables seleccionadas para la realización del análisis de sensibilidad fueron todas las partidas del estado de resultado del proyecto, mostrando estas, las cifras de la variación ante la inversión propuesta (**Ver Anexo No. 3**), dentro de las que se destacan fueron: ingresos, impuesto por ventas, costos de operación, depreciación, costos financieros, reservas para contingencias, impuestos sobre utilidades y tasa de descuento. (**Ver Anexo No. 4**).

Se seleccionaron las variables que intervienen en la formación de los flujos de efectivo por años del proyecto, las que fueron, Depreciación, Reservas para Contingencias, Capital de trabajo e Inversiones.

Se seleccionó la variable tasa de descuento (k) para ser sensibilizada.

2. Cálculo

Se realizó el cálculo de las técnicas de presupuesto de capital una vez variado de forma porcentual el monto de su magnitud, lo cual se realizó para cada variable, manteniendo las demás constantes (sin variación), a un por ciento de variación de -20%, -10%, -5%, 0%, 5%, 10% y 20% del valor base estimado de la partida en el proyecto. En el anexo antes citado, se muestra para cada partida una celda en la cual se inserta el por ciento de variación sobre el monto de la partida para cada flujo de efectivo al cual se desea variar.

Se insertó por variable o partida seleccionada el por ciento de variación sobre el valor básico de la partida, calculado en cada año del proyecto.

Se calculó por cada año de inversión la nueva utilidad neta y el flujo de efectivo variado dado el por ciento sensibilizado de la partida.

Se determinó para cada variación porcentual de la partida el resultado de las técnicas de presupuesto de capital (VAN, TIR, y PR).

3. Resultados

El resultado del **Anexo No. 5** muestra los efectos que ejerce la variación porcentual de cada partida (-20%, -10%, -5%, 0%, 5%, 10% y 20%) en la determinación de las técnicas de presupuesto de capital (VAN, TIR, y PR). Se determinaron como partidas significativas, aquellas que provocaron cambios importantes o hicieron muy sensibles los resultados de las técnicas de presupuesto de capital, estas fueron: ingresos, costo de operación, depreciación y la tasa de descuento, la menos sensible a la variación porcentual resultaron ser reserva para contingencia e impuesto sobre utilidades.

Por los resultados alcanzados en la aplicación de la técnica, a continuación se relacionan los siguientes riesgos identificados:

- Disminución de los ingresos en más de un 22 % de su monto esperado.
- Aumento de los costos de operación en Aplicación de las técnicas de riesgos. más de un 34 % de su monto esperado.
- Aumento de la depreciación en más de un 19 % de su monto esperado.
- Aumento de la tasa de descuento en más de un 37.5% de su monto esperado.

4. Gráfica

La visualización de los resultados obtenidos en esta técnica de riesgo (**Ver Anexo No. 6**) complementa la información de los datos alcanzados, la representación de las partidas a través de rectas que une los resultados del VAN alcanzado en cada variación porcentual, refleja también que a mayor inclinación o pendiente de la partida, mayor sensibilidad obtenida en las técnicas de presupuesto de capital.

2.10 Aplicación de la técnica Análisis de escenarios.

1. Determinación de las variables

Para la elaboración de los escenarios se le pidió a la empresa que diseñaran un grupo de situaciones probables a ocurrir durante la vida del proyecto de inversión, teniendo en cuenta el análisis de sensibilidad realizado anteriormente, se identificaron las partidas que intervendrían en la elaboración de los escenarios, las cuales fueron:

- Ingresos.
- Costos de operación.
- Depreciación.
- Tasa de descuento.

Se elaboraron los diferentes tipos de escenarios a través de la variación porcentual de las partidas seleccionadas, se asignó para cada situación el por ciento de variación sobre el valor estimado de cada partida. Se elaboraron nueve escenarios y se incluyó, con motivo de comparación el escenario real o base estimado, como refiere la **Tabla No. 1**:

TABLA No.1

Escenarios elaborados a través de variación de partidas									
Partidas	Esc 1	Esc 2	Esc 3	Esc 4	Esc 5	Esc 6	Esc 7	Esc 8	Esc 9
Ingresos	25%	-30%	-5%	-15%	10%			5%	50%
Costos de operación	15%	15%	20%			-10%	-2%		
Depreciación	10%								
Tasa de descuento	10%								

2. Cálculo

Similar a la técnica de riesgo análisis de sensibilidad se procede a realizar el cálculo de las técnicas de presupuesto de capital una vez insertado el por ciento de variación de cada una de las variables que intervino en el escenario, las cuales modificaron sobre el por ciento insertado, el monto de la partida para cada año, aumentando o disminuyendo la partida según la variación porcentual asignada. **(Ver Anexo No. 7)**

Se insertó de la variable o partida seleccionada que intervino en cada escenario el por ciento de variación sobre el valor básico de la partida, calculado en cada año del proyecto, como muestran las celdas de “variado” para cada partida del proyecto. **(Ver Anexo No. 7)**

Se calculó por cada año de inversión la nueva utilidad neta y el flujo de efectivo variado para cada año del proyecto, resumiendo estos cálculos en los indicadores

real y variado, con sus criterios VAN, TIR y PR, así como la tabla que muestra para cada indicador los flujos de efectivos por año, así como su acumulado, necesarios para determinar el Periodo de Recuperación de la inversión.

El **Anexo No. 7** muestra los cálculos realizados para el escenario 1, el resultado de los demás escenarios se muestra en el **(Anexo No. 8)**

Para proceder al análisis estadístico de los resultados de las técnicas de presupuesto de capital, se le pidió al especialista, que asignara a cada uno de los escenarios un por ciento de probabilidad de ocurrencia con base al total igual a 100% del total de escenarios, quedando como muestra el **Anexo No. 8**, donde se destacan los escenarios #4, #2, #8, #5 y #6 con asignación de probabilidades de 10%, 13%, 14%, 16%, y 20 % respectivamente.

Una vez determinada la probabilidad para cada escenario, se procedió a calcular el valor esperado (\bar{E}) de cada una de las técnicas de presupuesto de capital mediante la sumatoria de los resultados de la multiplicación de la probabilidad asignada al escenario por el valor de la técnica de presupuesto. Se determinó así, el valor esperado (\bar{E}) de VAN, TIR y PR, siendo estos de \$ 2,311.50 MP, 60.83 % y 3 años con 1 mes respectivamente. **(Ver Anexo No. 16).**

Luego se procedió a determinar la desviación estándar (σ) de cada una de las técnicas de presupuesto de capital. El resultado fue para el VAN, TIR y PR, de \$ 1107,3 MP, 23,6% y 0,766 respectivamente. **(Ver Anexo No. 8).**

Una vez determinado el valor esperado (\bar{E}) de cada técnica y su desviación estándar (σ), se procedió a calcular el Coeficiente de Variación (C.V) de cada una de las técnicas de presupuesto de capital, así se determinó los siguientes valores para VAN, TIR y PR, los cuales fueron de 0,479, 0,389 y 0,241 respectivamente **(Ver Anexo No. 8).**

3. Resultados

Los Anexo No. 7 y el No. 8, muestran los resultados de la aplicación del análisis de escenarios y tratamiento estadístico hacia las técnicas de presupuesto de capital, obteniéndose como información relevante para el tratamiento del riesgo, que, del total de 9 escenarios analizados, ninguno muestra resultados negativos de VAN, por lo que se deduce que el proyecto no presenta un nivel de riesgo significativo, el que debe ser asumido por la administración de la empresa. La anterior conclusión se corrobora con la obtención de una desviación estándar del VAN de \$ 1107,3 MP menor que la media de 2,311.50 MP, pues aunque no se pueda comparar este indicador con la media de los proyectos de la empresa o con otro proyecto de inversión, es una magnitud que comparado con su valor esperado, no muestra un grado de desviación considerable de ahí su ínfimo nivel de riesgo.

4. Gráfica

Los Anexo No. 9, 10 y 11 visualizan los resultados obtenidos de la aplicación de la técnica de riesgo.

- a. El gráfico del Valor Presente Neto (VAN) muestra los diferentes resultados de los escenarios elaborados, destacándose el escenario que obtuvo la mayor magnitud de esta técnica, el cual resultó ser el escenario # 9 con un valor de 5,495 MP, considerado entonces el más óptimo de todos los resultados, en oposición de lo anterior, se destaca el escenario # 4 con VAN de 550 MP, resultando ser el más pésimo de los resultados.
- b. El gráfico de la Tasa Interna de Rendimiento (TIR) confirma los resultados de la gráfica del VAN, como es conocido el gráfico muestra las Tasas Internas de Rendimiento de los escenarios elaborados, destacándose el escenario que obtuvo la mayor magnitud de esta técnica, el cual resultó ser el escenario # 9 con una TIR de 129,27 %, en oposición de lo anterior, se destaca el escenario

4 con TIR de 23.10% a pesar de encontrarse por encima de la Tasa de Descuento del 10%, resultó ser el más pésimo de los escenarios.

- c. El gráfico Periodo de Recuperación (PR) confirma los resultados de las dos gráficas anteriores con mejor resultado y peor resultado para escenario # 9 y # 4 respectivamente. Con un promedio de 3 años y 3 meses de recuperación del proyecto, entre los escenarios analizados, el escenario 9 mostró un resultado de 2 años, en oposición de lo anterior, se destaca el escenario # 4 con 5 años y 2 meses.

2.11. Aplicación de la técnica Simulación de Monte Carlo.

1. Determinación de las variables

La simulación de Monte Carlo se inició con la selección de las partidas que se decidieron tuviesen un comportamiento aleatorio o incierto en su magnitud, para lo cual la computadora determinó un valor, tomando como base una distribución normal y eligiendo un valor aleatorio al azar, con media determinada en el monto de la partida estimada por cada año del proyecto, y desviación estándar determinada por el monto que representó el por ciento asignado de variación sobre el monto de la misma partida por cada año que estuviese.

- a. Para la selección de las variables (**Ver Anexo No. 12**), se tuvo en cuenta los resultados de la aplicación de las técnicas anteriores. Estas, junto al criterio del especialista de proyectos, fueron las fuentes que determinaron las variables a utilizar. Partiendo del estado de resultado del proyecto de investigación citado en el Anexo, las mismas se relacionan a continuación:
- Ingresos
 - Costo de operación
 - Depreciación
 - Tasa de descuento

Las demás variables o partidas se mantuvieron constantes en su valor base estimado por año de vida del proyecto.

b. Una vez identificadas las variables, mediante criterio de experto se le asignó a cada una de ellas, el por ciento de variación en la que se estimó podría ubicarse el comportamiento de su magnitud (**Ver Anexo No.12**), quedando de la siguiente forma:

- Ingresos 20%
- Costo de operación 15%
- Depreciación 10%
- Tasa de descuento 10%

2. Cálculo

El anexo antes citado, muestra además los valores reales o básicos de cada uno de las partidas que intervino en el cálculo de los flujos de efectivo del proyecto, constituyendo para las variables seleccionadas a simular su media muestral (μ).

El Anexo No. 13 muestra los resultados de la generación del número aleatorio de las partidas seleccionadas mediante la fórmula (las celdas varían según la partida):

= DISTR.NORM.INV(ALEATORIO(),\$J\$8,\$F\$8*\$J\$8)

Esta fórmula generó en cada una de las celdas de las partidas seleccionadas por año de proyecto, un número aleatorio, una vez insertada su probabilidad aleatoria, media muestral y desviación estándar de la misma.

a. Se calcularon los flujos de efectivo por año para cada serie de partidas generadas y fijas mediante fórmula anteriormente planteada (**Ver Anexo No. 13**).

- b. Se calculó por cada serie de flujos de efectivo generado las técnicas de presupuesto de capital VAN y TIR como muestra el **Anexo No. 14**. Es válido aclarar que estos resultados son generados constantemente por la computadora u oprimiendo la tecla F9

3. Resultados

La aplicación de la simulación de Monte Carlo muestra la media de los resultados de las técnicas de presupuesto de capital (VAN, TIR) con 4270 iteraciones.

- a. Los resultados obtenidos mediante la simulación de las técnicas de presupuesto de VAN y TIR se presentan en la **Tabla No 2**:

TABLA No.2

RESULTADOS ESTADISTICOS PARA LAS TECNICAS DE PRESUPUESTO DE CAPITAL			
INDICADORES/TECNICAS PRE.CAP	VAN(MP)	TIR (%)	PR(AÑO)
Media muestral	1944,89	54.86%	13.00
Desviación estándar	578,82	18.69%	
Valor mínimo	(270,24)	4.99%	
Valor máximo	3937,53	168.40%	
Insertar nivel de significación	0.05	0.05	
Amplitud del intervalo de confianza	17,36	0.01	
IC para media a nivel (1-alpha)% -	1927,53	54.30%	
IC para media a nivel (1-alpha)% +	1962,25	55.42%	

La tabla demuestra que, a pesar de que el proyecto muestre una media muestral de de VAN mayor que cero de 1944,89, su desviación estándar, como variable que refleja el error absoluto de la media, no indica por su magnitud inferior a la media de 578,82 un nivel de riesgo a considerar, ya que existe la posibilidad de

obtener un VAN menor que cero, generando el proyecto perdida para la entidad inversionista.

El dato que refleja la media muestral del periodo de recuperación, en este caso fue de 13 años , el mismo fue determinado mediante el promedio de cada flujo de efectivo simulado al total de iteraciones realizadas, como no se determinó el Periodo de Recuperación en cada iteración realizada no se muestran de esta técnica los demás resultados.

b. El análisis de frecuencia del VAN determinó la probabilidad de ocurrencia bajo los criterios siguientes, como muestra la **Tabla No 3**:

TABLA No.3

PROBABILIDAD DE RESULTADOS DEL VAN		
CRITERIOS	ITERACIONES	PROBABILIDAD
Número de iteraciones	4270	
Frecuencia de VAN>0	4266	99.01%
Frecuencia de VAN<0	4	0.09%
Frecuencia de VAN>= Media muestral	2157	50.52%
Frecuencia de VAN< Media muestral	2113	49.48%

Como se muestra en la tabla el proyecto muestra una probabilidad de que su VAN sea mayor que 0 en un 99.91%, por lo que la probabilidad de que el proyecto de pérdida es baja.

De la información obtenida mediante la aplicación de la técnica se identifica el siguiente riesgo:

- Probabilidad de ocurrencia del VAN<0 de un 0.09% según técnica de simulación de Monte Carlo.

4. Gráfica

Con el propósito de visualizar la información obtenida, también se grafican los resultados en el **Anexo No.14**.

- c. El gráfico de los resultados del VAN simulado junto a su valor mínimo y máximo obtenido, demuestra que existe dispersión entre estos, reflejando por un valor de (270) MP, hasta un rendimiento en inversión con valor de 3.938 MP respectivamente. El intervalo de confianza para la técnica, estuvo entre un 1927.53 MP y 1962.25 MP.
- d. Los resultados de la TIR simulado junto a su valor mínimo y máximo obtenido muestra gran dispersión, se destaca la TIR del valor mínimo 4.99% por debajo de la tasa de descuento, el nivel de confianza de un 95% estuvo en el rango entre (54.30% y 55.42%).
- e. En resumen, el gráfico de la probabilidad del VAN asegura el 99.91 % de sus valores por encima de cero, lo que muestra grado de fiabilidad aceptable, no exento de análisis para los cuales se propondrían acciones hacia el tratamiento del riesgo identificado.

Una vez terminada la aplicación de las técnicas para la identificación de los riesgos económicos y financieros en el proyecto de inversión, se concluye con la primera etapa de la gerencia de riesgos, quedando por parte de los administrativos y especialistas de la Empresa de Servicios de la Unión del Níquel la ejecución de las dos etapas restantes, una de estas es la evaluación del riesgo, en la que se determina a través de la frecuencia y severidad del riesgo, la importancia relativa que tienen los mismos, pudiéndose otorgar una jerarquía determinada según la relación de estos dos criterios, y, como etapa final, el control de riesgos, para la cual se determina el objetivo a controlar del riesgo, la estrategia o alternativa a seguir, la técnica a emplear, las respectivas responsabilidades a otorgar para la ejecución de estas actividades y su fecha de ejecución, como forma de enfrentar los riesgos y completar su gerencia.

Conclusiones

CONCLUSIONES

Concluida la tarea de definición y redacción de los resultados esenciales obtenidos, la investigación resume sus principales conclusiones:

- La identificación de los riesgos económicos y financieros del proyecto “Equipos de transporte” de la Empresa de Servicios del Níquel, permitió determinar el grado de incertidumbre de las variables que intervienen en el proceso y elevar el nivel de confiabilidad de la inversión objeto de estudio.
- El estudio de la bibliografía especializada permitió establecer que las técnicas individuales utilizadas garantizan un nivel adecuado en el tratamiento del riesgo económico y financiero de un proyecto de inversión, las cuales son: Umbral de Rentabilidad, Análisis de Sensibilidad, Análisis de Escenarios y Simulación de Monte Carlo.
- La aplicación de las técnicas seleccionadas permiten identificar con mayor precisión los riesgos económicos y financieros potenciales que atentan contra el éxito del proyecto objeto de estudio.
- Aunque se destacan las variables de costos de operación, depreciación tasa de descuento e ingresos con probabilidad de pérdida por incremento en su monto esperado de 34 %, 19%, 37,5% y disminución en un 22 % respectivamente, se corrobora un nivel mínimo de riesgo determinado por la técnica simulación de Monte Carlo con un 99.91 % de probabilidad de VAN > 0 para 4270 iteraciones.

Recomendaciones

RECOMENDACIONES

Una vez elaborada las conclusiones, se realizan las siguientes recomendaciones:

- Presentar a la Dirección de la empresa objeto de estudio los resultados alcanzados en la investigación para su análisis y ejecución de acciones que tributen a la gestión del riesgo en sus proyectos de inversión.
- Proponer a la dirección de la empresa establecer como política el análisis de la gestión en cada proyecto de inversión a ejecutar.
- Analizar la posibilidad de aplicar otras técnicas de riesgos para elevar el nivel de información y tratamiento en la gestión de las mismas.
- Chequear el comportamiento de las variables riesgosas identificadas en el proyecto objeto de estudio para contribuir al desarrollo exitoso del mismo.

Bibliografija

BIBLIOGRAFÍA

- ALIAGA, Pedro. *Investigaciones realizadas sobre evaluación de los proyectos de inversión en activos de capital*. Universidad de Holguín, 2002.
- ALIBER Z. R. *Riesgo de cambio y financiación en la empresa*. Edit. Pirámide. Madrid, 1983.
- BLANCO C., B. (2007). *Procedimiento para la evaluación de los riesgos empresariales de operación con métodos de las matemáticas borrosas*. Universidad de la Habana, 2007.
- BORRÁS ATIÉNZAR, Francisco. *Cuba: Banca y Seguros*. Edita: Caja de ahorros del Mediterráneo. España, 1998.
- Boletín del 9.10.98. Ministerio de la Industria Básica. La Habana, 1998.
- BREALEY AND MYERS. *Fundamentos de Financiación Empresarial*, 4 ed. Mc Graw Hill, México, 1993.
- BUIDE M. Y R. FLORES. *Evolución de la Banca en la República de Cuba*. Centro Nacional de Superación Bancaria, Banco Nacional de Cuba, La Habana, 1987.
- CONTRERAS E, Y FERNÁNDEZ V. *Una Nueva Metodología Para La Evaluación de Proyectos de Inversión: Las Opciones Reales*. Revista de Ingeniería de Sistemas. Volumen XVII, Número 1, Julio de 2003.
- CONTRERAS E. Y CRUZ J.M. *No más VAN: el Value at Risk (VaR) del VAN, una nueva metodología para análisis de riesgo*. Revista Trend Management, Volumen 8. (2006).
- Consultor Electrónico del Contador y el Auditor DISAEC/Finanzas/Metodología de estudios de Factibilidad, Actualización Octubre /2009. [Archivo electrónico].

- CUBA. MITRANS. Resolución P-233. La Habana, 2004. 4p.
- CUBA. GACETA OFICIAL DE LA REPÚBLICA DE CUBA. MINISTERIO DE AUDITORÍA Y CONTROL. Resolución No. 13/06. La Habana, 2006.
- CUBA. GACETA OFICIAL DE LA REPÚBLICA DE CUBA. MINISTERIO DE FINANZAS Y PRECIOS. Resolución No. 297-2003 de Control Interno. La Habana, 2003.
- DE LA OLIVA, FIDEL. *La enseñanza de las Finanzas en Cuba*. Universidad de la habana. La Habana. Cuba. 1997.
- Diccionario Actual de la Lengua Española VOX, Mayo, 1994.
- ESTRADA SANTANDER, José Luís. *Diccionario económico*. La Habana: Editora Política. 232 p, 1987.
- Estándar Australiano / Neo Zelandés (AS/NZS: 4360 (1999)): Administración de Riesgos.
- FONSECA HERNÁNDEZ, Andrés. *Perfeccionamiento de la identificación del riesgo económico y financieros en los proyectos de inversión de la Industria Cubana del Níquel*. Mayda Ulloa Carcassés y Marcos M. Medina Arce (tutores). Tesis de Maestría. Universidad de Holguín, 2009.
- GITMAN L. *Fundamentos de Administración Financiera*. La Habana: Editorial Félix Varela. Cuba. 2006.
- GIUGNI DE ALVARADO.et.al.*Evaluación de proyectos de inversión*. Editado por Universidad de Carabobo. Venezuela, 1995.
- Informe Central I, II y III Congreso del PCC. Editora Política. La Habana, 1990.
- MASSÉ PIERRE. *La elección de las Inversiones*. Edición Revolucionaria. La Habana, 1959.

MARTÍNEZ RIVERÓN R. *Seguros. Actualidad, retos y perspectivas*. Universidad de la Habana, 1998.

Martínez C. *Situación actual y perspectivas de la Administración de Riesgos en Cuba*, Intervención en el 1er Seminario Nacional sobre Administración de Riesgos, La Habana, 1998.

MARX, CARLOS. *El Capital TI, TII y TIII*. Editorial de Ciencias Sociales. La Habana, 1973.

MILLARES R, M. Primer Seminario Nacional obre Administración de Riesgos. Palabras de apertura. La Habana, 1998.

PORTUONDO PICHARDO, Fernando. *Economía de Empresas Industriales*, P.I. y P.II. Primera reimpresión, Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1990.

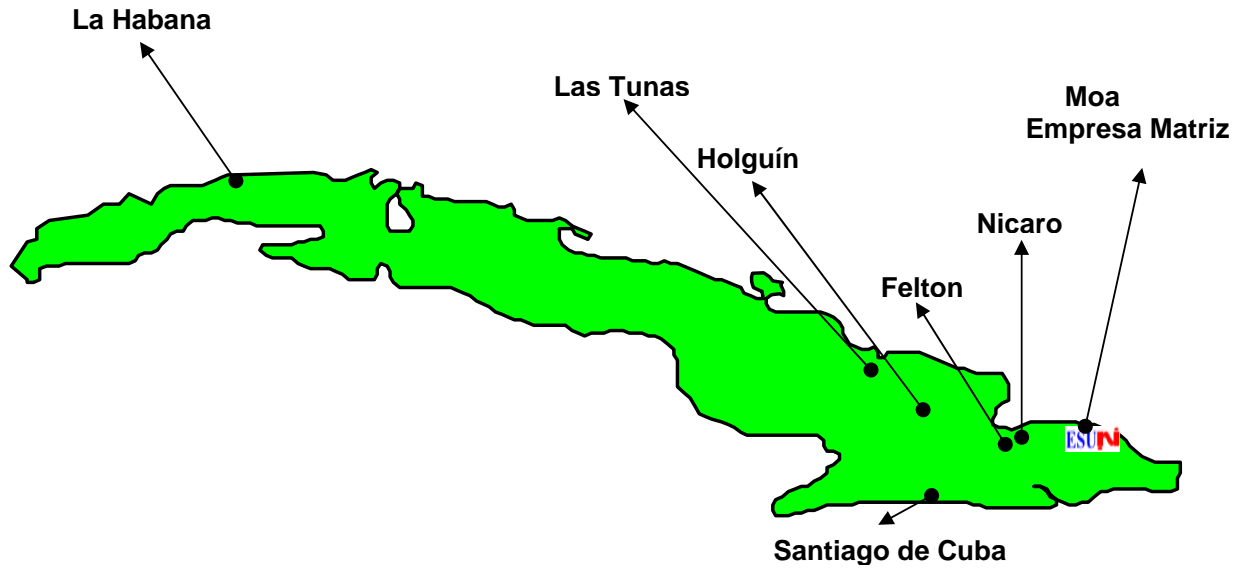
WESTON AND BRIGHAM. *Fundamentos de Administración Financiera*, 10 ed. México, 1994.

SUARÉZ SUARÉZ, Andrés. *Decisiones Óptimas de Inversión y Financiamiento en la empresa*. Ediciones Pirámide S.A.1980 p.42, p.47.

Arceos

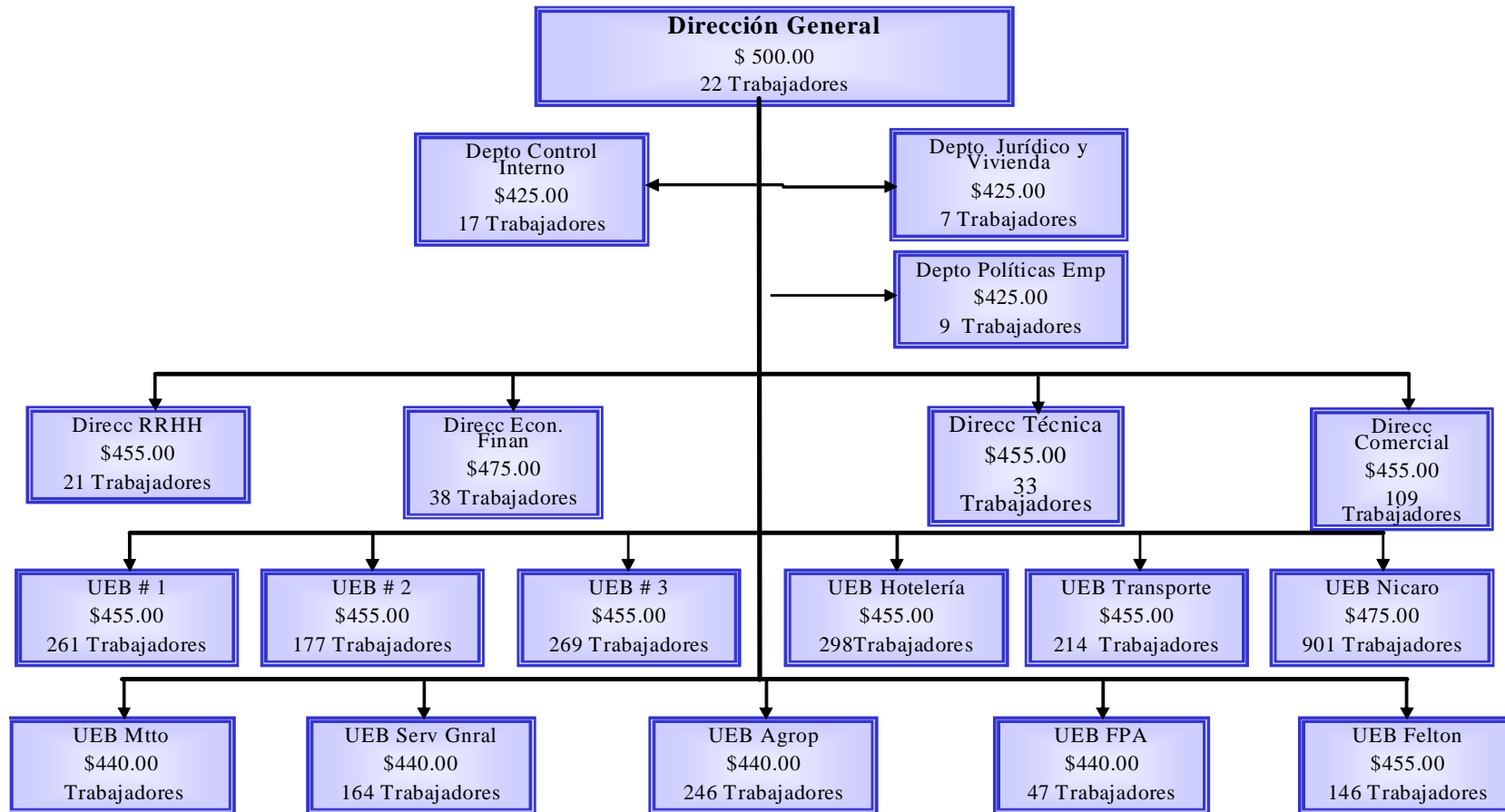
ANEXO No. 1

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA ESUNI.



ANEXO No. 2

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LA ESUNI.

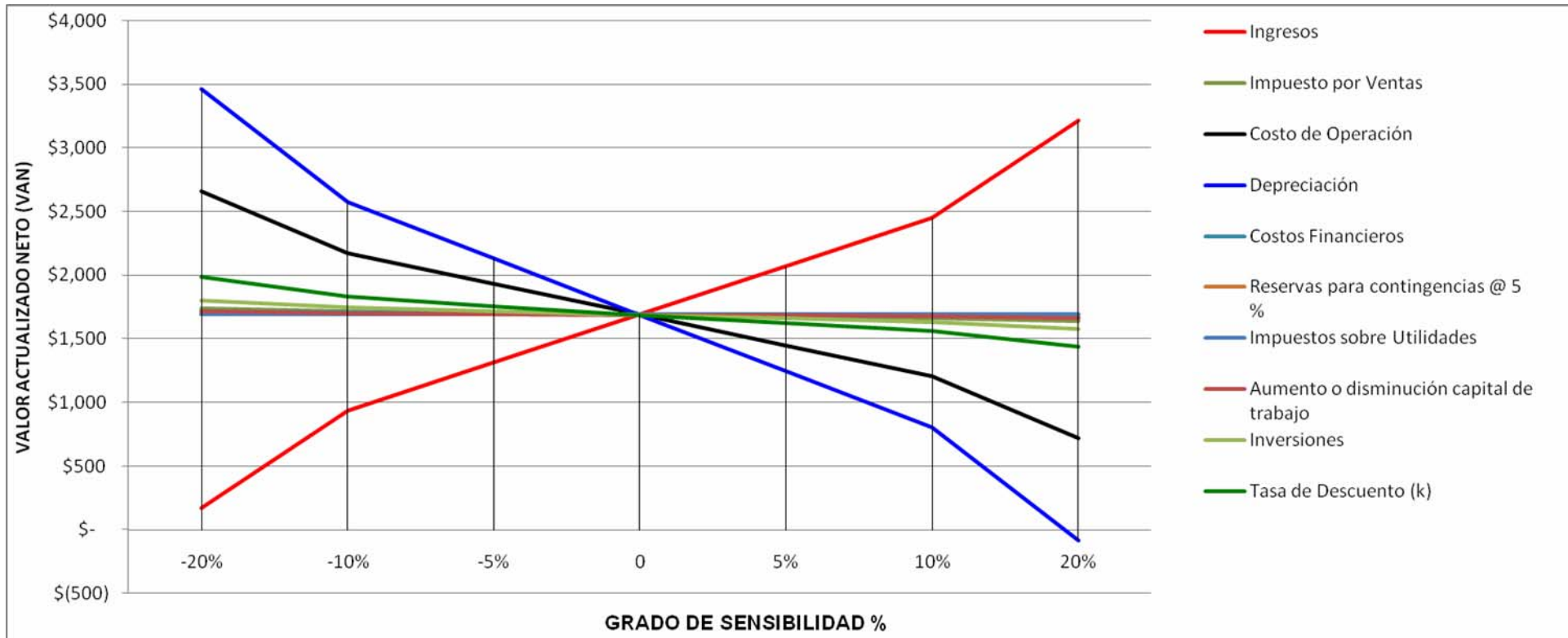


ANEXO No. 3

CALCULO DE LAS TÉCNICAS DEL PRESUPUESTO DE CAPITAL.

DESCRIPCIÓN	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	TOTAL
Ingresos														
Ingresos sin Inversión (2)	\$ 50,423	50,423	50,423	50,423	50,423	50,423	50,423	50,423	50,423	50,423	50,423	50,423	50,423	655,502
Ingresos con Inversión (1)	\$ 50,423	51,651	51,651	51,651	51,651	51,651	51,651	51,651	51,651	51,651	51,651	51,651	51,651	670,238
Incremento de Ingresos por Ventas (1-2)	\$ -	1,228	1,228	1,228	1,228	1,228	1,228	1,228	1,228	1,228	1,228	1,228	1,228	14,736
Costos														
Costos sin Inversión (2)	\$ 43,240	43,240	43,240	43,240	43,240	43,240	43,240	43,240	43,240	43,240	43,240	43,240	43,240	562,123
Costos con Inversión (1)	\$ 43,240	44,022	44,022	44,022	44,022	44,022	44,022	44,022	44,022	44,022	44,022	44,022	44,022	571,506
Incremento de los Costos (1-2)	\$ -	782	782	782	782	782	782	782	782	782	782	782	782	9,383
Resumen Estado de Resultado del Proyecto Total (M.CUC+M.CUP)														
ESTADO DE RESULTADO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Total
Ingresos	\$ -	1,228	1,228	1,228	1,228	1,228	1,228	1,228	1,228	1,228	1,228	1,228	1,228	\$ 14,736
Impuesto por Ventas	\$ -	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	\$ 482
Ingresos Netos	\$ -	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	\$ 14,254
Costo de Operación	\$ -	782	782	782	782	782	782	782	782	782	782	782	782	\$ 9,383
Utilidad de Operaciones	\$ -	406	406	406	406	406	406	406	406	406	406	406	406	\$ 4,872
Depreciación	\$ -	1,073	1,829	2,094	2,132	2,132	2,132	2,132	2,132	2,132	2,132	2,132	2,064	\$ 24,118
Costos Financieros	\$ 70	55	21	(0)	(0)	(0)								\$ 145
Utilidades Brutas	\$ (70)	(722)	(1,443)	(1,688)	(1,726)	(1,726)	(1,726)	(1,726)	(1,726)	(1,726)	(1,726)	(1,726)	(1,658)	\$ (19,392)
Reservas para contingencias @5 %	\$ -													\$ -
Utilidades Imponibles	\$ (70)	(722)	(1,443)	(1,688)	(1,726)	(1,726)	(1,726)	(1,726)	(1,726)	(1,726)	(1,726)	(1,726)	(1,658)	\$ (19,392)
Impuestos Sobre Utilidades	\$ -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	\$ -
Utilidad Neta	\$ (70)	(722)	(1,443)	(1,688)	(1,726)	(1,726)	(1,726)	(1,726)	(1,726)	(1,726)	(1,726)	(1,726)	(1,658)	\$ (19,392)
UM: MUSD														
Utilidad Neta del Proyecto	\$ (70)	(722)	(1,443)	(1,688)	(1,726)	(1,726)	(1,726)	(1,726)	(1,726)	(1,726)	(1,726)	(1,726)	(1,658)	\$ (19,392)
Mas Depreciación	\$ -	1,073	1,829	2,094	2,132	2,132	2,132	2,132	2,132	2,132	2,132	2,132	2,064	\$ 24,118
Mas Reservas para Contingencias	\$ -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	\$ -
Efectivo Neto	\$ (70)	351	385	406	406	406	406	406	406	406	406	406	406	\$ 4,726
Aumento o disminución capital de trabajo	\$ -	164	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	\$ 164
Inversiones	\$ 633													\$ 633
Hujo de Caja Neto del Proyecto	\$ (702)	187	385	406	406	406	406	406	406	406	406	406	406	\$ 3,929
Hujo de Caja Acumulado	\$ (702)	(516)	(130)	276	682	1,088	1,494	1,900	2,306	2,712	3,118	3,523	3,929	
<u>Tasa Interna de Retorno (TIR)</u> 46.66 %	0.0%	0.0%	0.0%	16.4%	29.7%	36.8%	40.7%	43.1%	44.5%	45.4%	46.0%	46.4%	46.7%	
<u>Tasa de Descuento</u>	0.0%	5.0%	10.0%	15.0%	20.0%									
<u>Valor Actualizado Neto (VAN)</u>	\$3,929	\$ 2,541	\$1,680	\$1,124	\$ 752									
<u>Periodo de Recuperación</u>	3 Años 3 meses													

ANEXO No. 6
ANALISIS DE SENSIBILIDAD (c)



ANEXO No. 7

ANALISIS DE ESCENARIO (a)

ANALISIS DE ESCENARIOS			CALCULO DE TECNICAS DE PRESUPUESTO DE CAPITAL																										
DETERMINACION DE VARIABLES			ESTADO DE RESULTADO																										
ESTADO DE RESULTADO			ESTADO DE RESULTADO																										
PARTIDAS	% SENSI		CF10		CF11		CF12		CF13		CF14		CF15		CF16		CF17		CF18		CF19		CF20		CF21		CF22		
			real	variado	real	variado	real	variado	real	variado	real	variado	real	variado	real	variado	real	variado	real	variado	real	variado	real	variado	real	variado	real	variado	real
Ingresos	\$	25.00%	-	-	1,228	1,535	1,228	1,535	1,228	1,535	1,228	1,535	1,228	1,535	1,228	1,535	1,228	1,535	1,228	1,535	1,228	1,535	1,228	1,535	1,228	1,535	1,228	1,535	
Impuesto por Ventas	\$	0.00%	-	-	40,156	40,156	40,156	40,156	40,156	40,156	40,156	40,156	40,156	40,156	40,156	40,156	40,156	40,156	40,156	40,156	40,156	40,156	40,156	40,156	40,156	40,156	40,156	40,156	
Costo de Operación	\$	15.00%	-	-	782	899	782	899	782	899	782	899	782	899	782	899	782	899	782	899	782	899	782	899	782	899	782	899	
Utilidad de Operaciones	\$		-	-	406	596	406	596	406	596	406	596	406	596	406	596	406	596	406	596	406	596	406	596	406	596	406	596	
Depreciación	\$	10.00%	-	-	1,073	1,180	1,829	2,012	1,073	1,180	1,829	2,012	1,073	1,180	1,829	2,012	1,073	1,180	1,829	2,012	1,073	1,180	1,829	2,012	1,073	1,180	1,829	2,012	
Costos Financieros	\$	0.00%	68	68	54	54	20	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Utilidades Brutas	\$		(68)	(68)	(721)	(639)	(1,443)	(1,436)	(667)	(585)	(1,423)	(1,416)	(667)	(585)	(1,423)	(1,416)	(667)	(585)	(1,423)	(1,416)	(667)	(585)	(1,423)	(1,416)	(667)	(585)	(1,423)	(1,416)	
Reservas para contingencias @ 5 %	\$	0.00%	0.0	-	0.0	-	0.0	0.00	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	
Utilidades Imponibles	\$		(68)	(68)	(721)	(639)	(1,443)	(1,436)	(667)	(585)	(1,423)	(1,416)	(667)	(585)	(1,423)	(1,416)	(667)	(585)	(1,423)	(1,416)	(667)	(585)	(1,423)	(1,416)	(667)	(585)	(1,423)	(1,416)	
Impuestos																													
Impuestos sobre Utilidades	\$	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Utilidad Neta	\$		(68)	(68)	(721)	(639)	(1,443)	(1,436)	(667)	(585)	(1,423)	(1,416)	(667)	(585)	(1,423)	(1,416)	(667)	(585)	(1,423)	(1,416)	(667)	(585)	(1,423)	(1,416)	(667)	(585)	(1,423)	(1,416)	
CALCULO DEL FLUJO DE EFECTIVO																													
Utilidad Neta del Proyecto	\$		(68)	(68)	(721)	(639)	(1,443)	(1,436)	(667)	(585)	(1,423)	(1,416)	(667)	(585)	(1,423)	(1,416)	(667)	(585)	(1,423)	(1,416)	(667)	(585)	(1,423)	(1,416)	(667)	(585)	(1,423)	(1,416)	
Más: Depreciación	\$	0.00%	-	-	1,073	1,073	1,829	1,829	1,073	1,073	1,829	1,829	1,073	1,073	1,829	1,829	1,073	1,073	1,829	1,829	1,073	1,073	1,829	1,829	1,073	1,073	1,829	1,829	
Más: Reservas para Contingencias	\$	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Efectivo Neto	\$		(68)	(68)	352	434	386	393	406	488	406	413	406	488	406	413	406	488	406	413	406	488	406	413	406	488	406	413	
Aumento o disminución capital de trabajo	\$	0.00%	-	-	164	164	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Inversiones	\$	0.00%	622	622	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Flujo de Efectivo	\$		(690)	(690)	188	270	386	393	406	488	406	413	406	488	406	413	406	488	406	413	406	488	406	413	406	488	406	413	
Flujo de efectivo acumulado	\$		(690)	(690)	(502)	(420)	(116)	(27)	290	461	695	874	1,101	1,362							1,507	1,850	1,913	2,263	2,319	2,751	2,725	3,164	
Tasa de Descuento (k)		10.00%	10.0%	11.00%	10.0%	11.00%	10.0%	11.00%	10.0%	11.00%	10.0%	11.00%	10.0%	11.00%	10.0%	11.00%	10.0%	11.00%	10.0%	11.00%	10.0%	11.00%	10.0%	11.00%	10.0%	11.00%	10.0%	11.00%	
Parametros			CRITERIOS DE INVERSION																										
			VAN	TIR	PR																								
real			\$ 1,691	47.46%	3.3																								
				año_mes																									
variado			\$ 1,833	54.31%	3.1																								
				año_mes																									
VARIABLE DEP			FLUJOS DE CAJA (FLUJ. CAJA)																										
CLASIFICACION:			V.DEP.VENTAS.COST.OP.DEPRE.INTER.TI																										
ESCCENARIOS	FC10	FC11	FC12	FC13	FC14	FC15	FC16	FC17	FC18	FC19	FC20	FC21	FC22																
real	(690)	188	386	406	406	406	406	406	406	406	406	406	406																
acumulado	(690)	(502)	(116)	290	695	1,101	1,507	1,913	2,319	2,725	3,130	3,536	3,942																
años	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0																
meses	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0																
variado	(690)	270	393	488	413	488	413	488	413	488	413	488	413																
acumulado	(690)	(420)	(27)	461	874	1,362	1,775	2,263	2,676	3,164	3,576	4,065	4,477																
años	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0																
meses	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0																

ANEXO No. 8

ANALISIS DE ESCENARIOS (c)

RESULTADOS																										
ESCENARIO 1			ESCENARIO 2			ESCENARIO 3			ESCENARIO 4			ESCENARIO 5			ESCENARIO 6			ESCENARIO 7			ESCENARIO 8			ESCENARIO 9		
VAN(MP)	TIR(%)	PR(AÑO)	VAN(MP)	TIR(%)	PR(AÑO)	VAN(MP)	TIR(%)	PR(AÑO)	VAN(MP)	TIR(%)	PR(AÑO)	VAN(MP)	TIR(%)	PR(AÑO)	VAN(MP)	TIR(%)	PR(AÑO)	VAN(MP)	TIR(%)	PR(AÑO)	VAN(MP)	TIR(%)	PR(AÑO)			
\$ 1,893	54.31%	3.1 año.mes	\$ 3,005	75.17%	2.6 año.mes	\$ 1,311	39.47%	3.8 año.mes	\$ 550	23.10%	5.2 año.mes	\$ 2,452	63.45%	2.9 año.mes	\$ 2,176	57.63%	3.1 año.mes	\$ 1,788	49.49%	3.2 año.mes	\$ 2,072	55.44%	3.2 año.mes	\$ 5,495	129.27%	2.0 año.mes
PARTIDAS	SENSI (%)	PARTIDAS	SENSI (%)	PARTIDAS	SENSI (%)	PARTIDAS	SENSI (%)	PARTIDAS	SENSI (%)	PARTIDAS	SENSI (%)	PARTIDAS	SENSI (%)	PARTIDAS	SENSI (%)	PARTIDAS	SENSI (%)	PARTIDAS	SENSI (%)	PARTIDAS	SENSI (%)	PARTIDAS	SENSI (%)			
Ingresos	25.00%	Ingresos	30.00%	Ingresos	-5.00%	Ingresos	-15.00%	Ingresos	10.00%	Ingresos	0.00%	Ingresos	0.00%	Ingresos	0.00%	Ingresos	5.00%	Ingresos	50.00%							
Impuesto por Ventas		Impuesto por Ventas		Impuesto por Ventas		Impuesto por Ventas		Impuesto por Ventas		Impuesto por Ventas		Impuesto por Ventas		Impuesto por Ventas		Impuesto por Ventas		Impuesto por Ventas		Impuesto por Ventas		Impuesto por Ventas		Impuesto por Ventas		
Costo de Operación	15.00%	Costo de Operación	20.00%	Costo de Operación	0.00%	Costo de Operación	0.00%	Costo de Operación	0.00%	Costo de Operación	-10.00%	Costo de Operación	-2.00%	Costo de Operación	0.00%	Costo de Operación	0.00%	Costo de Operación	0.00%	Costo de Operación	0.00%	Costo de Operación	0.00%	Costo de Operación	0.00%	
Utilidad de Operaciones		Utilidad de Operaciones		Utilidad de Operaciones		Utilidad de Operaciones		Utilidad de Operaciones		Utilidad de Operaciones		Utilidad de Operaciones		Utilidad de Operaciones		Utilidad de Operaciones		Utilidad de Operaciones		Utilidad de Operaciones		Utilidad de Operaciones		Utilidad de Operaciones		
Depreciación	10.00%	Depreciación	0.00%	Depreciación	0.00%	Depreciación	0.00%	Depreciación	0.00%	Depreciación	0.00%	Depreciación	0.00%	Depreciación	0.00%	Depreciación	0.00%	Depreciación	0.00%	Depreciación	0.00%	Depreciación	0.00%	Depreciación	0.00%	
Costos Financieros	0.00%	Costos Financieros	0.00%	Costos Financieros	0.00%	Costos Financieros	0.00%	Costos Financieros	0.00%	Costos Financieros	0.00%	Costos Financieros	0.00%	Costos Financieros	0.00%	Costos Financieros	0.00%	Costos Financieros	0.00%	Costos Financieros	0.00%	Costos Financieros	0.00%	Costos Financieros	0.00%	
Utilidades Brutas		Utilidades Brutas		Utilidades Brutas		Utilidades Brutas		Utilidades Brutas		Utilidades Brutas		Utilidades Brutas		Utilidades Brutas		Utilidades Brutas		Utilidades Brutas		Utilidades Brutas		Utilidades Brutas		Utilidades Brutas		
Reservas para contingencias @	0.00%	Reservas para contingencia	0.00%	Reservas para contingencia	0.00%	Reservas para contingencia	0.00%	Reservas para contingencia	0.00%	Reservas para contingencia	0.00%	Reservas para contingencia	0.00%	Reservas para contingencia	0.00%	Reservas para contingencia	0.00%	Reservas para contingencia	0.00%	Reservas para contingencia	0.00%	Reservas para contingencia	0.00%	Reservas para contingencia	0.00%	
Utilidades Imponibles		Utilidades Imponibles		Utilidades Imponibles		Utilidades Imponibles		Utilidades Imponibles		Utilidades Imponibles		Utilidades Imponibles		Utilidades Imponibles		Utilidades Imponibles		Utilidades Imponibles		Utilidades Imponibles		Utilidades Imponibles		Utilidades Imponibles		
Impuestos		Impuestos		Impuestos		Impuestos		Impuestos		Impuestos		Impuestos		Impuestos		Impuestos		Impuestos		Impuestos		Impuestos		Impuestos		
Impuestos sobre Utilidades	0.00%	Impuestos sobre Utilidades	0.00%	Impuestos sobre Utilidades	0.00%	Impuestos sobre Utilidades	0.00%	Impuestos sobre Utilidades	0.00%	Impuestos sobre Utilidades	0.00%	Impuestos sobre Utilidades	0.00%	Impuestos sobre Utilidades	0.00%	Impuestos sobre Utilidades	0.00%	Impuestos sobre Utilidades	0.00%	Impuestos sobre Utilidades	0.00%	Impuestos sobre Utilidades	0.00%	Impuestos sobre Utilidades	0.00%	
Utilidad Neta		Utilidad Neta		Utilidad Neta		Utilidad Neta		Utilidad Neta		Utilidad Neta		Utilidad Neta		Utilidad Neta		Utilidad Neta		Utilidad Neta		Utilidad Neta		Utilidad Neta		Utilidad Neta		
CALCULO DEL FLUO DE EFECTIVO Utilidad Neta del Proyecto		CALCULO DEL FLUO DE EFECTIVO Utilidad Neta del Proyecto		CALCULO DEL FLUO DE EFECTIVO Utilidad Neta del Proyecto		CALCULO DEL FLUO DE EFECTIVO Utilidad Neta del Proyecto		CALCULO DEL FLUO DE EFECTIVO Utilidad Neta del Proyecto		CALCULO DEL FLUO DE EFECTIVO Utilidad Neta del Proyecto		CALCULO DEL FLUO DE EFECTIVO Utilidad Neta del Proyecto		CALCULO DEL FLUO DE EFECTIVO Utilidad Neta del Proyecto		CALCULO DEL FLUO DE EFECTIVO Utilidad Neta del Proyecto		CALCULO DEL FLUO DE EFECTIVO Utilidad Neta del Proyecto		CALCULO DEL FLUO DE EFECTIVO Utilidad Neta del Proyecto		CALCULO DEL FLUO DE EFECTIVO Utilidad Neta del Proyecto		CALCULO DEL FLUO DE EFECTIVO Utilidad Neta del Proyecto		
Más: Depreciación	0.00%	Más: Depreciación	0.00%	Más: Depreciación	0.00%	Más: Depreciación	0.00%	Más: Depreciación	0.00%	Más: Depreciación	0.00%	Más: Depreciación	0.00%	Más: Depreciación	0.00%	Más: Depreciación	0.00%	Más: Depreciación	0.00%	Más: Depreciación	0.00%	Más: Depreciación	0.00%	Más: Depreciación	0.00%	
Más: Reservas para Contingenc	0.00%	Más: Reservas para Conting	0.00%	Más: Reservas para Conting	0.00%	Más: Reservas para Conting	0.00%	Más: Reservas para Conting	0.00%	Más: Reservas para Conting	0.00%	Más: Reservas para Conting	0.00%	Más: Reservas para Conting	0.00%	Más: Reservas para Conting	0.00%	Más: Reservas para Conting	0.00%	Más: Reservas para Conting	0.00%	Más: Reservas para Conting	0.00%	Más: Reservas para Conting	0.00%	
Efectivo Neto		Efectivo Neto		Efectivo Neto		Efectivo Neto		Efectivo Neto		Efectivo Neto		Efectivo Neto		Efectivo Neto		Efectivo Neto		Efectivo Neto		Efectivo Neto		Efectivo Neto		Efectivo Neto		
Aumento o disminución capital d	0.00%	Aumento o disminución capt	0.00%	Aumento o disminución ca	0.00%	Aumento o disminución cap	0.00%	Aumento o disminución c	0.00%	Aumento o disminución c	0.00%	Aumento o disminución c	0.00%	Aumento o disminución c	0.00%	Aumento o disminución c	0.00%	Aumento o disminución capt	0.00%	Aumento o disminución ca	0.00%	Aumento o disminución ca	0.00%	Aumento o disminución ca	0.00%	
Inversiones	0.00%	Inversiones	0.00%	Inversiones	0.00%	Inversiones	0.00%	Inversiones	0.00%	Inversiones	0.00%	Inversiones	0.00%	Inversiones	0.00%	Inversiones	0.00%	Inversiones	0.00%	Inversiones	0.00%	Inversiones	0.00%	Inversiones	0.00%	
Flujo de Efectivo Flujo de efectivo acumulado		Flujo de Efectivo Flujo de efectivo acumulado		Flujo de Efectivo Flujo de efectivo acumulado		Flujo de Efectivo Flujo de efectivo acumulado		Flujo de Efectivo Flujo de efectivo acumulado		Flujo de Efectivo Flujo de efectivo acumulado		Flujo de Efectivo Flujo de efectivo acumulado		Flujo de Efectivo Flujo de efectivo acumulado		Flujo de Efectivo Flujo de efectivo acumulado		Flujo de Efectivo Flujo de efectivo acumulado		Flujo de Efectivo Flujo de efectivo acumulado		Flujo de Efectivo Flujo de efectivo acumulado		Flujo de Efectivo Flujo de efectivo acumulado		
Tasa de Descuento (k)	10.00%	Tasa de Descuento (k)	0.00%	Tasa de Descuento (k)	0.00%	Tasa de Descuento (k)	0.00%	Tasa de Descuento (k)	0.00%	Tasa de Descuento (k)	0.00%	Tasa de Descuento (k)	0.00%	Tasa de Descuento (k)	0.00%	Tasa de Descuento (k)	0.00%	Tasa de Descuento (k)	0.00%	Tasa de Descuento (k)	0.00%	Tasa de Descuento (k)	0.00%	Tasa de Descuento (k)	0.00%	
NUMERO DE ESCENARIOS		9	100.00%	ESCENARIOS CON VAN <0		0	0.00%	ESCENARIOS CON VAN >0		9	100.00%															

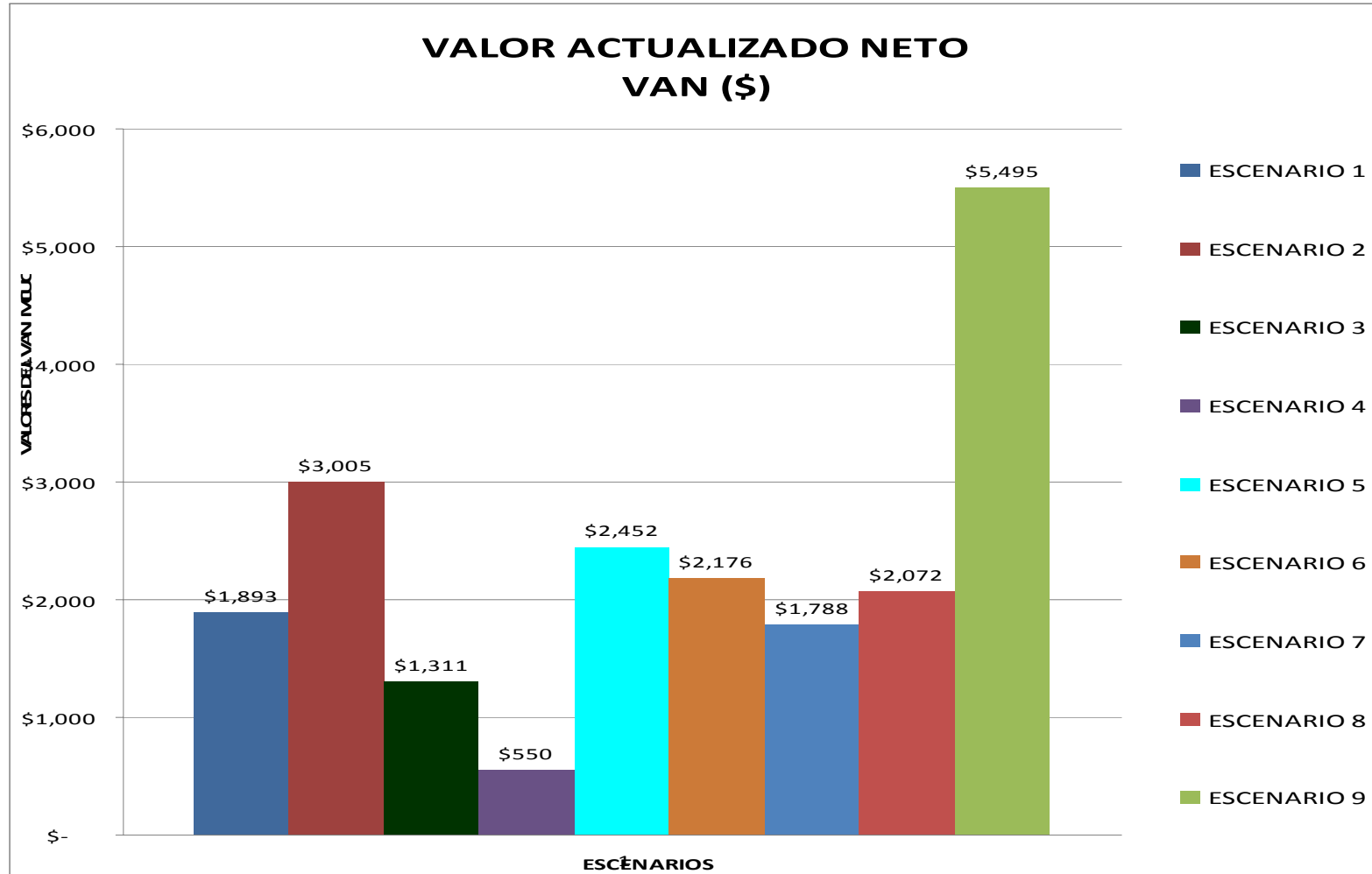
ASIGNACION DE PROBABILIDADES Y ANALISIS ESTADISTICO

TECNICAS DE PRESUPUESTO				CALCULO DEL VALOR ESPERADO Y DISTRIBUCION ESTANDAR							
ESCENARIOS	VAN	TIR	PR	INSERTAR %	E(VAN)	D.ESTA (VAN)	E(TIR)	D.ESTA (TIR)	E(PR)	D.ESTA (PR)	
ESCENARIO4	\$ 550	23.10%	5.2	10.00%	\$ 550.00	310286.4635	2.31%	0.014232737	0.52	0.407030625	
ESCENARIO3	\$ 1,311	39.47%	3.8	4.50%	\$ 8.995	45044.56103	1.78%	0.002052412	-0.171	0.017158781	
ESCENARIO7	\$ 1,788	49.49%	3.2	6.50%	\$ 116.22	17813.05598	3.22%	0.000835326	0.208	1.99063E-05	
ESCENARIO1	\$ 1,893	54.31%	3.1	8.50%	\$ 160.905	14886.73553	4.62%	0.000360928	0.2635	0.000578531	
ESCENARIO8	\$ 2,072	55.44%	3.2	14.00%	\$ 290.08	8030.099703	7.76%	0.000406171	0.448	4.2875E-05	
ESCENARIO6	\$ 2,176	57.63%	3.1	20.00%	\$ 435.2	3671.779005	11.53%	0.000204327	0.62	0.00136125	
ESCE REAL 5	\$ 2,452	63.45%	2.9	15.00%	\$ 392.32	3158.664804	10.15%	0.000110141	0.464	0.012769	
ESCENARIO2	\$ 3,005	75.17%	2.6	13.00%	\$ 390.65	62523.39405	9.77%	0.002674642	0.338	0.044109813	
ESCENARIO9	\$ 5,495	129.27%	2.0	7.50%	\$ 412.125	760102.8064	9.70%	0.035134051	0.15	0.104872969	
TOTALES				100.00%	\$ 2,311.50	1107.030966	60.83%	0.236665873	3.1825	0.766774902	

RESULTADO FINAL			
INDICADORES	VAN(MP)	TIR(%)	PR(AÑO)
VALOR ESPERADO (MEDIA)			
EJ)	2311.495	60.83%	3.2
DESVIACION ESTANDAR			
D.ESTA (I)	1107.031	0.237	0.767
COEFICIENTE DE VARIACION			
CV (I)	0.479	0.389	0.241

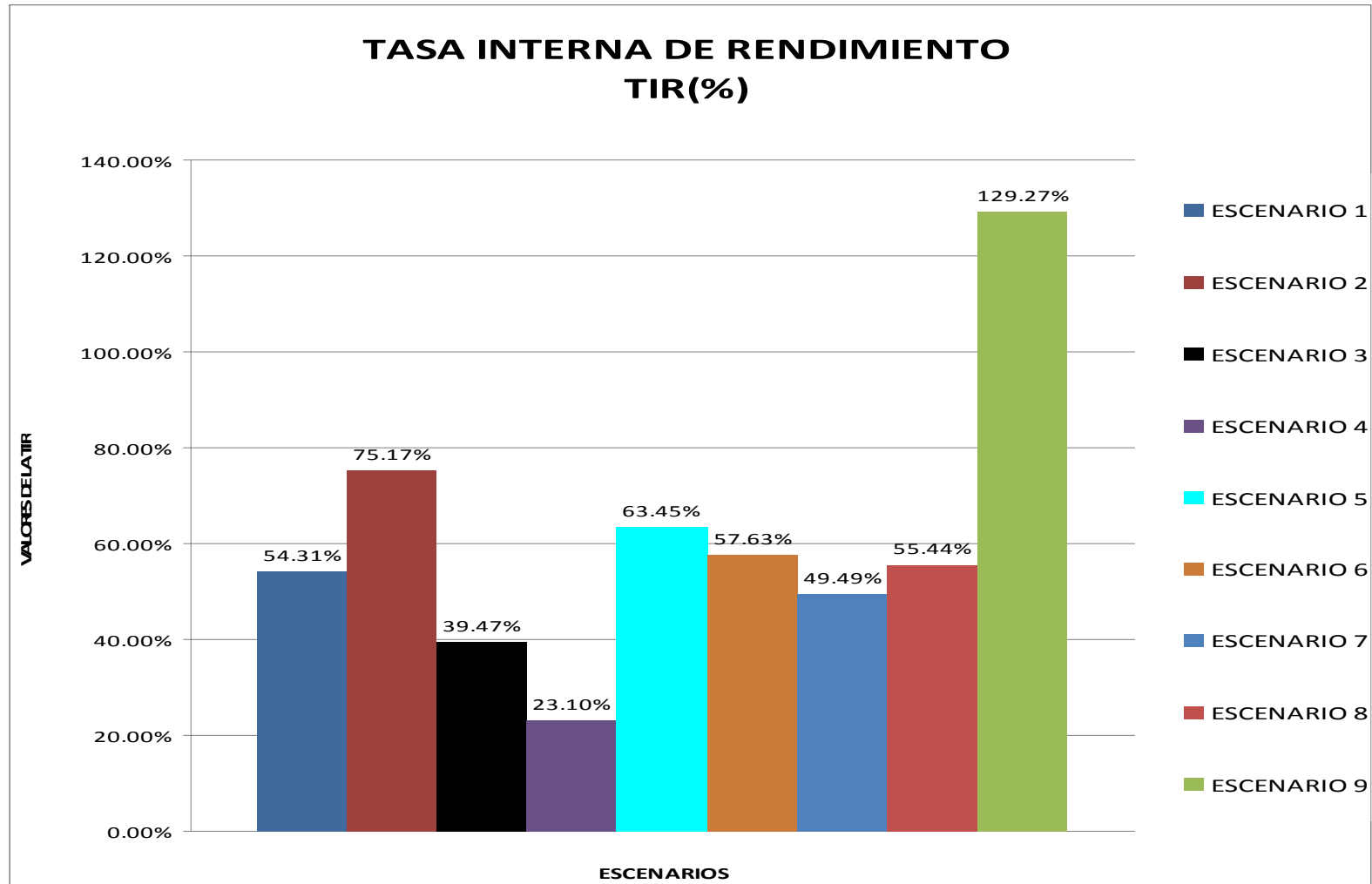
ANEXO No. 9

ANALISIS DE ESCENARIOS (d)



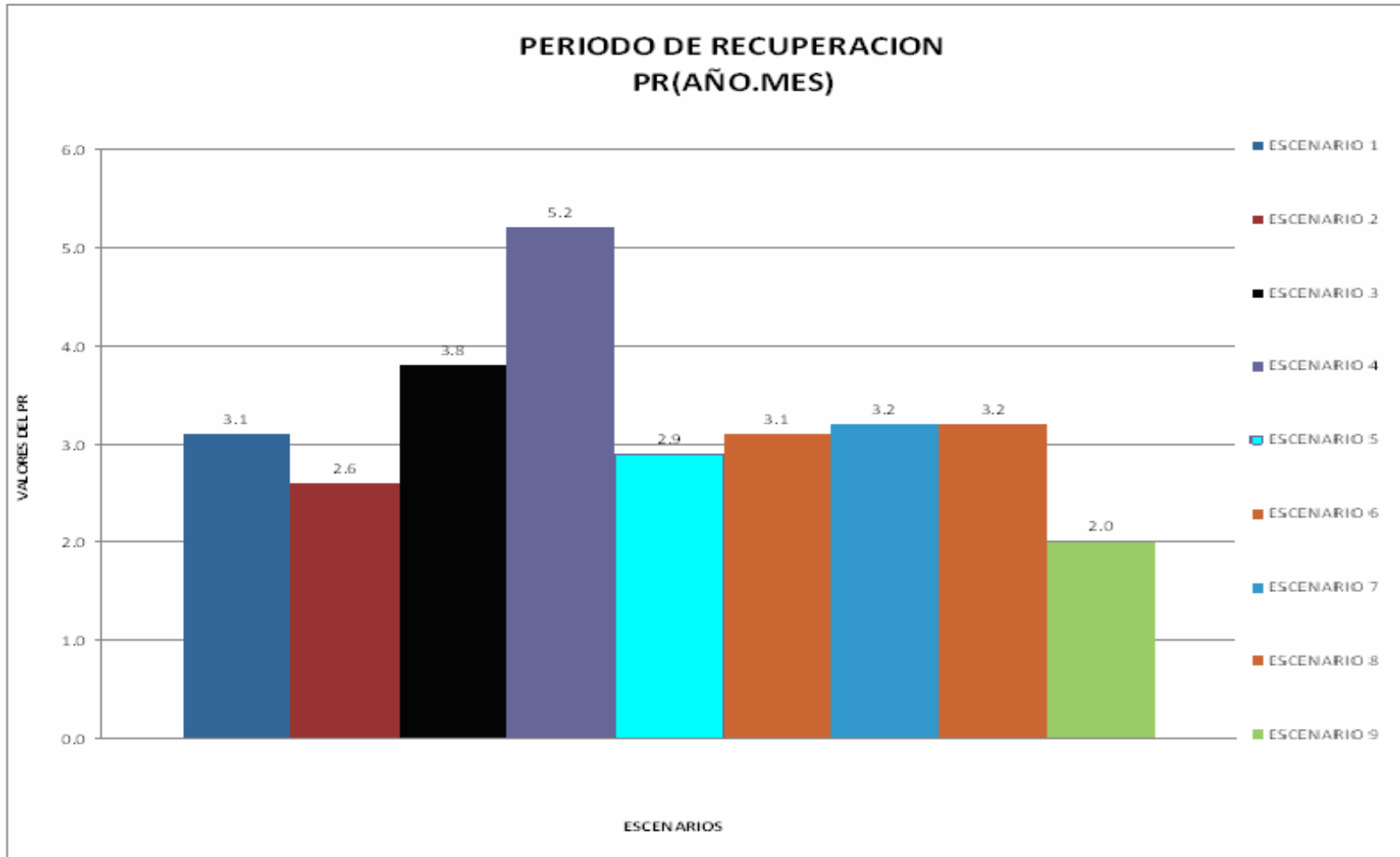
ANEXO No. 10

ANALISIS DE ESCENARIOS (e)



ANEXO No. 11

ANALISIS DE ESCENARIOS (f)



ANEXO No. 14

SIMULACION DE MONTECARLOS (c)

SIMULACION		
K	TECNICAS PRES CAPITAL	
CFs	VAN	TIR
10,25%	1326,33	40,74%
10,13%	1112,56	36,16%
10,23%	686,28	24,80%
10,09%	1193,17	67,63%
10,24%	1375,39	57,51%
9,96%	2279,25	70,88%
10,51%	2207,85	74,05%
9,84%	1312,56	38,62%
9,98%	721,92	23,72%
10,26%	2116,57	71,73%
9,54%	1067,48	37,60%
10,07%	2194,72	47,50%
9,69%	2033,01	50,82%
10,54%	1470,33	37,57%
10,27%	1382,38	34,92%
10,14%	1850,63	56,36%
9,71%	2123,49	60,29%
10,10%	2373,59	52,47%
10,26%	1234,87	38,58%
9,49%	2906,96	65,16%
9,53%	1052,42	24,59%
10,38%	1120,55	33,59%
10,20%	1342,37	41,04%
9,89%	3323,93	99,93%
9,79%	3389,57	89,60%
10,00%	2181,70	54,51%
9,95%	998,20	33,09%
9,70%	3166,41	72,95%
10,63%	1439,18	42,03%
10,21%	2545,43	61,98%
10,03%	2491,64	58,92%
10,09%	2254,92	74,02%
10,12%	1561,07	54,88%
9,69%	2040,88	59,27%
10,08%	1194,69	31,58%
10,06%	1420,53	40,77%
9,62%	1914,12	50,32%
9,93%	1257,20	40,59%
9,88%	2020,93	51,87%
10,14%	1921,12	50,12%
10,23%	2288,31	61,92%
10,16%	834,94	28,31%
10,06%	3103,55	78,21%
9,95%	1704,46	48,80%
10,21%	2136,40	62,29%
10,00%	2089,30	66,00%
10,39%	1632,36	36,45%
9,90%	1491,54	36,32%
9,88%	1513,89	42,54%
9,98%	1458,69	48,02%
10,26%	1484,67	37,99%
10,32%	1175,93	36,62%
10,46%	2386,35	65,95%
10,31%	1867,81	44,25%
9,94%	1372,81	39,77%
9,71%	1190,38	32,93%
10,02%	2637,67	84,79%

RESULTADOS			
INDICADORES/TECNICAS PRE.CAP	VAN(MP)	TIR(%)	PR(AÑO)
media muestral	1944,89	54,86%	13,00
desviación estándar	578,82	18,69%	
valor mínimo	-270,24	4,99%	
valor máximo	3937,53	168,40%	
INSERTAR nivel de significación	0,05	0,05	
ampl. inter.confianza	17,36	0,01	
IC para media a nivel (1-alpha)% -	1927,53	54,30%	
IC para media a nivel (1-alpha)% +	1962,25	55,42%	

PROBABILIDAD DE RESULTADOS DEL VAN	ITERACIONES	PROBABILIDAD
NUMERO DE ITERACIONES	4270	
FRECUENCIA DE VAN=0	4266	99,91%
FRECUENCIA DE VAN<0	4	0,09%
FRECUENCIA DE VAN>= MEDIA MUESTRAL	2157	50,52%
FRECUENCIA DE VAN< MEDIA MUESTRAL	2113	49,48%

INDICADORES/TECNICAS PRE.CAP	VAN(MP)	TIR(%)	PR(AÑO)
valor mínimo	\$ (270)	4,99%	
media muestral	\$ 1.945	54,86%	
valor máximo	\$ 3.938	168,40%	

GRAFICAS

