



Análisis de Riesgo Proyectos



UNIVERSIDAD
EAFIT[®]

Mariana Bravo Sepúlveda

Ingeniera Financiera.

Magister en Finanzas.

Doctorado en
Administración



Experiencia laboral en
el sector financiero de
12 años



Experiencia Docente

Evaluación Financiera
de Proyectos

Análisis de Riesgo

En pregrado y Posgrado



Trabajos de Investigación y consultorías

Inspira Crea Transforma





El análisis de riesgo en proyectos, se debe hacer desde la preparación y evaluación del proyecto hasta la gestión.

- Dimensiones generadoras de proyectos:
- 1. Necesidad de la empresa
- 2. Una idea
- 3. Una oportunidad
- 4. Un problema
- 5. Una obligación

CONCEPTOS DE PROYECTOS

Inspira Crea Transforma

Metodologías de preparación de proyectos

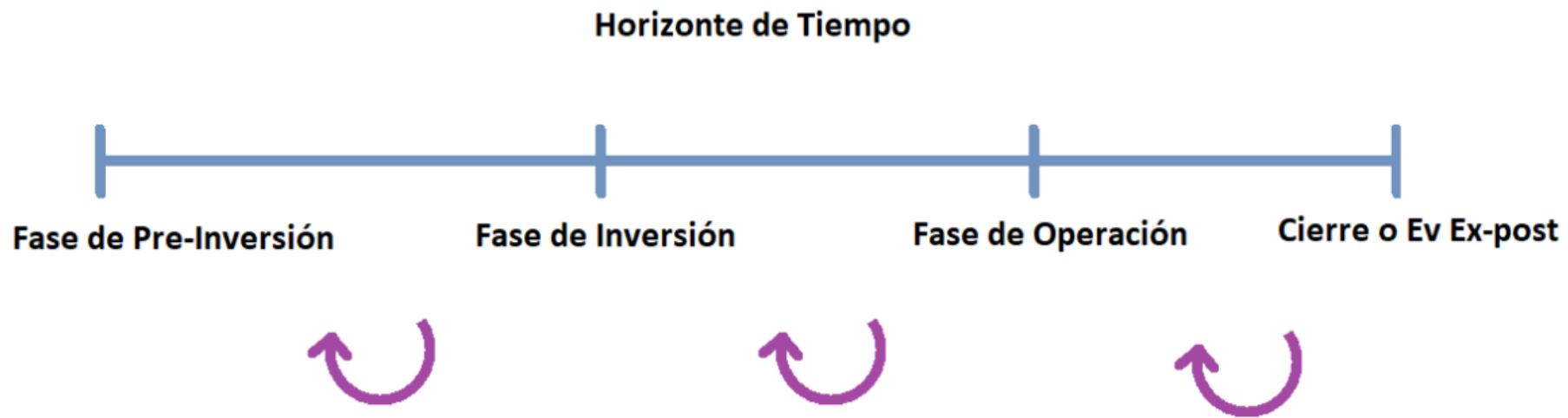
Cuadro comparativo de metodologías de preparación de proyectos

Nombre	Gestión de supuestos	Sin Capítulo dedicado a la identificación de Riesgos	Otro
ONUDI - Organización de las naciones unidas para el desarrollo Industrial		X	Advierte que deben ser tenidos en cuenta en los diferentes estudios, pero no tiene propuesta para la gestión de los riesgos
Metodología de Marco Lógico	X		
BPIN: Banco de Programas y Proyectos de Inversión Nacional		X	
ZOPP: Metodología “ZielOrientierte ProjektPlanung”	X		
MGA: Metodología General Ajustada		X	Propone hacer uso de la gestión de supuestos de la metodología de Marco Lógico
(JICA) Metodología la Agencia japonesa para la cooperación internacional		X	Propone hacer uso de la gestión de supuestos de la metodología de Marco Lógico

Metodologías de Gestión de proyectos

nombre	Capítulo exclusivo Riesgos	Planear Riesgos	Identificar los riesgos	Evaluación o Análisis de Riesgos	Planificar la respuesta al riesgo	Controlar los riesgos	Lecciones Aprendidas
Metodología PMI	Si	X	X	Realizar Análisis Cualitativo y cuantitativo	X	X	
Metodología APMBOK	Si	Identificación	X	X	X	X	
Metodología PRINCE2	Si	Método de gestión del riesgo y contexto del riesgo	X	X	X	Implementar las respuestas	
Metodología SCRUM	Si	No	X	X	Priorizar los riesgos	Mitigación de los riesgos	Comunicar los riesgos
Metodología NCSPM	Si	X	Planificar la gestión de riesgos del proyecto	Planificar la gestión de riesgos del proyecto	Administrar los riesgos del proyecto	Administrar los riesgos del proyecto	Revisar los resultados de la gestión de riesgos
IPMA - Línea base de competencias de (International Project Management Association)	Si	Desarrollar e implementar un marco de trabajo para la gestión de riesgos	X	X	Seleccionar estrategias e implementar planes de respuesta para direccionar los riesgos y oportunidades	Evaluar y monitorear los riesgos, oportunidades y los planes de respuesta implementados	X
P2M: Project and Program Management for Enterprise innovation	Si	X	X	X	X	X	X
SAQA: South African Qualifications Authority	No	No	No	No	No	No	No
BS 6079 (Estándar británico) – Guía para la gestión del riesgo del proyecto relacionado con la empresa	Si	Contexto	X	X	Tratamiento de riesgos	Implementación	
Norma Internacional ISO 31000: Gestión de Riesgos: Principios y Guías	Si	X	X	X	X	X	
Norma ISO 27001: Sistema de gestión de seguridad de la información SGSI	Si	X	X	X	X	X	
ISO 21500:2012: Guía para la gestión de proyectos	Si	X	X	X	X	X	
ISO 550001: Gestión de Activos	Si	X	X	X	X	X	
AS/NZS 4360 de 2004: Estándar Australiano equivalente a NTC 5254 del ICONTEC	Si	X	X	X	X		

ONUDI



En la fase de Pre-Inversión se llevan a cabo los estudios de apoyo del proyecto, y para realizar el análisis se puede evaluar el proyecto de acuerdo con su nivel de profundidad.

- Perfil
- Pre-factibilidad
- Factibilidad



Artículo sugerido:

<http://www.dinero.com/economia/articulo/pymes-colombia/212958>

Dinero

BUSI

TENDENCIAS Inflación Tasas De Interés Banco De La República Reforma Tributaria Salario Mínimo

INICIO / ECONOMÍA / ¿POR QUÉ FRACASAN LAS PYMES EN COLOMBIA?

ECONOMÍA | 9/2/2015 5:00:00 AM

¿Por qué fracasan las pymes en Colombia?



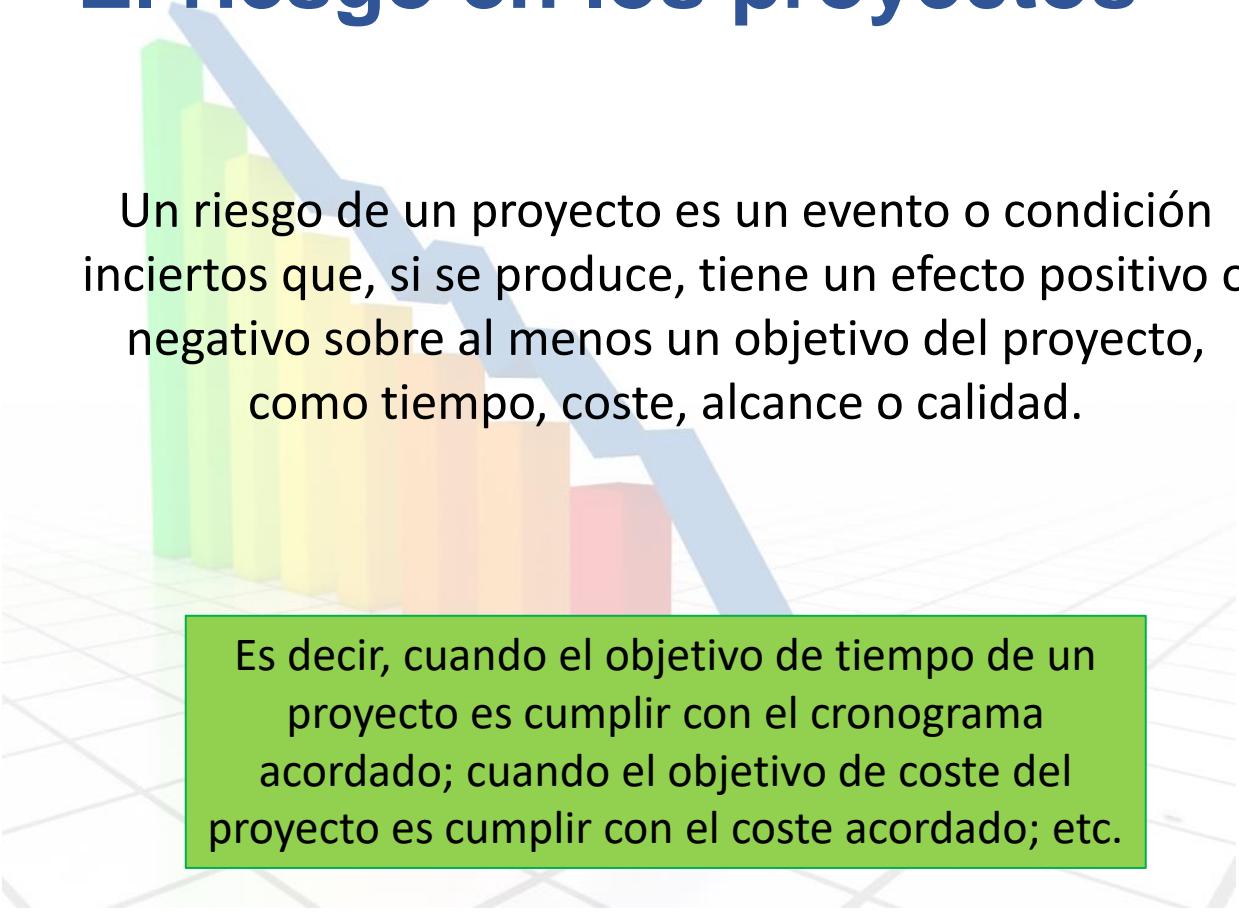
Aunque en el país se observa un gran ambiente y actitud empresarial (cuarto puesto a nivel mundial en actitud positiva hacia el emprendimiento según la Universidad de Múnich), solamente el 50% de las mipymes colombianas sobreviven el primer año y solo el 20% al tercero.

“Si hay algo en lo que están fallando las pymes es en la **poca importancia que le dan a la innovación y al conocimiento**”

Inspira Crea Transforma

UNIVERSIDAD
EAFIT[®]

El riesgo en los proyectos



Un riesgo de un proyecto es un evento o condición inciertos que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo sobre al menos un objetivo del proyecto, como tiempo, coste, alcance o calidad.

Es decir, cuando el objetivo de tiempo de un proyecto es cumplir con el cronograma acordado; cuando el objetivo de coste del proyecto es cumplir con el coste acordado; etc.

ESTUDIOS DE APOYO

Para realizar una correcta evaluación de los riesgos en los que puede incurrir un proyecto, se debe de hacer el análisis para cada uno de los estudios de apoyo.

- Estudio del Entorno y Análisis Sectorial
- Estudio de Mercado
- Estudio Técnico
- Estudio Organizacional
- Estudio Legal
- Estudio Financiero





Estudio del Entorno y Análisis Sectorial

Para realizar el estudio del entorno se debe realizar el análisis de los siguientes factores:

- Político
- Económico
- Social
- Tecnológico
- Ecológico
- Legal

Ejemplos



Alcaldía de Medellín



Inspira Crea Transforma

UNIVERSIDAD
EAFIT[®]

ESTUDIO DE MERCADO

- Análisis de Demanda
- Análisis de Oferta
- Análisis de Precios
- Canales de distribución





Estudio legal y administrativo

Leyes, regulaciones vigentes, decretos, que pueden afectar el proyecto, los clientes, los proveedores y en general su grupo de interés.

Además se debe tener documentada la información tributaria, arancelaria, sanidad, beneficios tributarios, exenciones entre otros.

Inspira Crea Transforma

ESTUDIO AMBIENTAL

Evaluar las leyes y regulaciones ambientales que afecta el proyecto.



- POT
- EIA (Evaluación de impacto ambiental)
- Manejo de fauna silvestre
- Flora
- Contaminación el aire, del agua, suelos.

Evaluación Financiera

Flujos de caja del proyecto probabilísticos

Criterios de Evaluación financiera

Análisis de sensibilidad y de estrés avanzados

Cuantificación de riesgos operacionales

Inspira Crea Transforma

UNIVERSIDAD
EAFIT[®]

EJEMPLO:



Después de proyectar los FC de un proyecto y realizar los cálculos de los criterios de Evaluación financiera, se obtiene que:



VPN>0, TIR >i%



¿Invertiría usted en ese proyecto?



Y si el nivel de RIESGO es del 95%, es decir, la probabilidad de perdida es de 95%?



✓ ¿Y si el nivel de riesgo es 5%?



PRI: 100 AÑOS



CONCLUSION: SE DEBE ANALIZAR RIESGO DE TODAS LAS VARIABLES

Análisis de factibilidad ONUDI

Después de conocer todos los estudios del proyecto,
se debe de garantizar que se cumplan todos los
análisis de factibilidad, si alguna falla, no se
emprende el proyecto

- Estudio del Entorno y Análisis Sectorial
- Estudio de Mercado
- Estudio Técnico
- Estudio Organizacional
- Estudio Legal
- Estudio Financiero
- Análisis de Riesgos



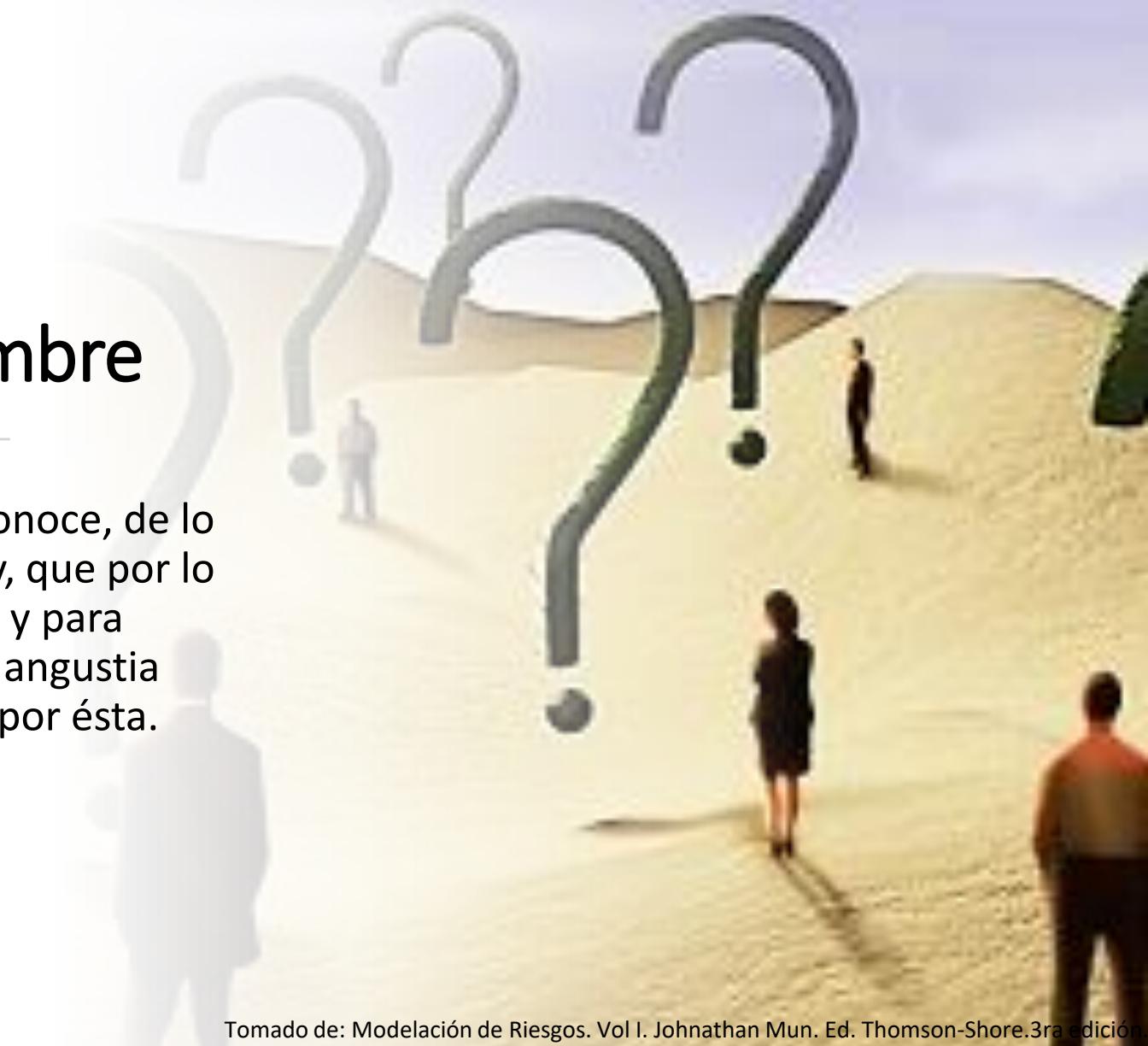
¿Qué hace un Gerente de proyectos?



El Gerente de proyectos no es un bombero. No se enfoca en los problemas sino en **prevenirlos**

La incertidumbre

Es aquello que se desconoce, de lo que no se está seguro y, que por lo tanto genera inquietud y para algunos, posiblemente angustia cuando se ve afectado por ésta.



Tomado de: Modelación de Riesgos. Vol I. Johnathan Mun. Ed. Thomson-Shore.3ra edición.

Antecedentes del riesgo

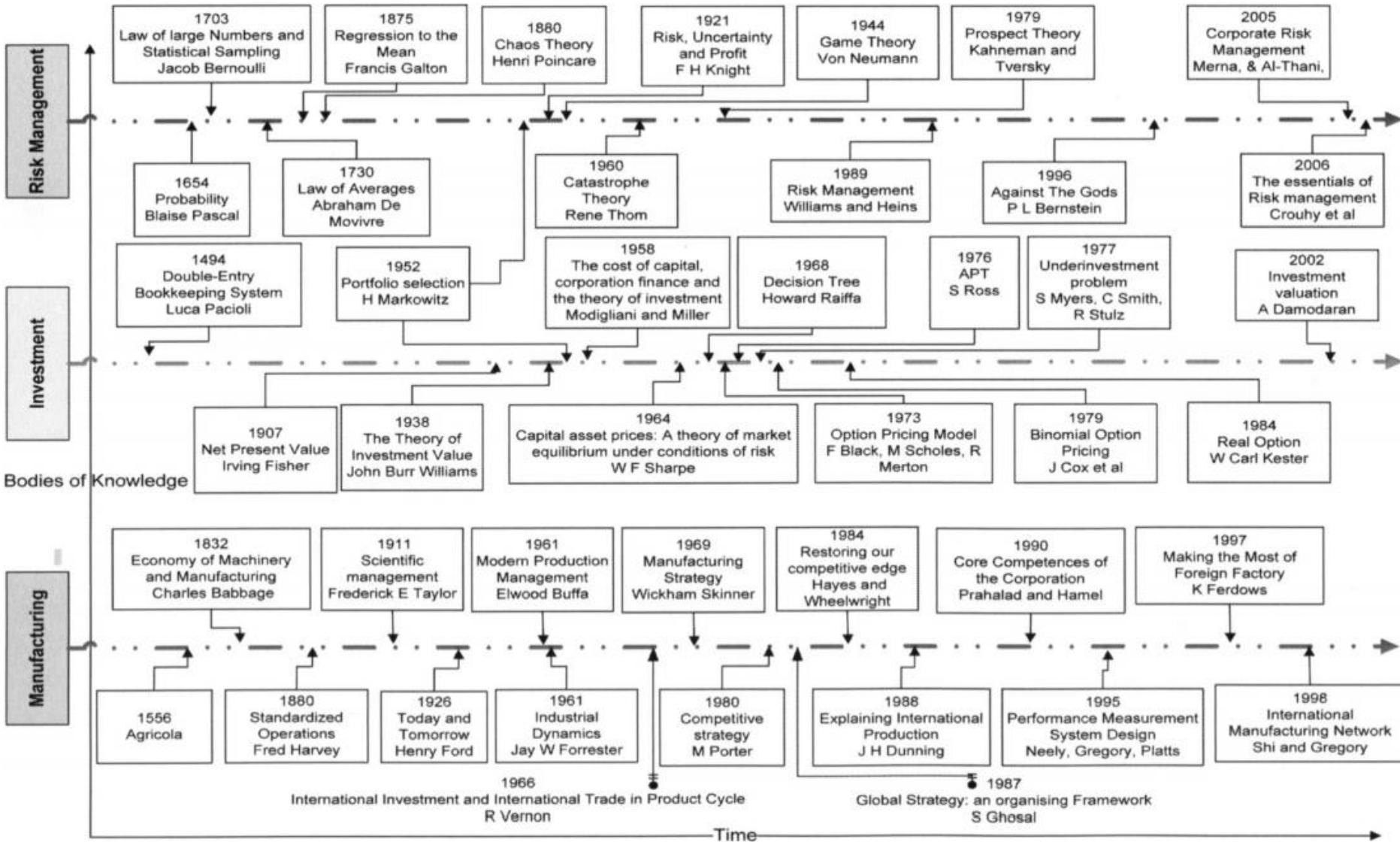
En tiempos remotos, para las personas “...el riesgo era simplemente la inevitabilidad de la causalidad más allá del ámbito del control humano”

“...el azar era algo que ocurría en la naturaleza, y los seres humanos simplemente estaban sometidos a él”

En los años 1600, fue estudiado el concepto de azar por **Blaise Pascal**.

Tiempo después: surgieron innovaciones matemáticas y estadísticas con el mismo Pascal. **Bernoulli, Bayes, Gauss, Laplace y Fermat** y, ahora, gracias a ellos, se puede explicar con más claridad y elegancia los conceptos de riesgo e incertidumbre.

Tomado de: Modelación de Riesgos. Vol I. Johnathan Mun. Ed. Thomson-Shore.3ra edición.



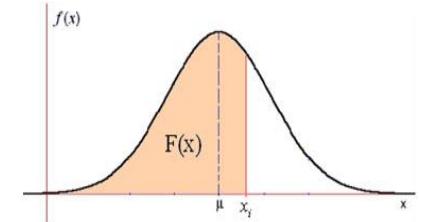
Kumar, M., & Gregory, M. (2013). An exploration of risk management in global industrial investment. *Risk Management*, 15(4), 272–300.
<https://doi.org/10.1057/rm.2013.8>

¿Qué es riesgo?

Origen etimológico: Del italiano risico o rischio, y éste a su vez del árabe rizq, el cual significa:

“Lo que depara la providencia”

Riesgo es la probabilidad de que acontezca un evento no deseado, es la contingencia o proximidad de un daño.



Terminología

-
- Incertidumbre: Falta de conocimiento sobre el riesgo.
 - Averso al riesgo: Quien no quiere asumir riesgos
 - Tolerancia al riesgo: Grado o nivel de riesgo aceptable.
 - Umbrales: Puntos donde el riesgo se vuelve inaceptable.
 - Valor monetario esperado: Es la estimación de los beneficios o costos esperados si ocurre el riesgo, resulta de multiplicar la probabilidad por el impacto.



Terminología

Riesgos desconocidos o imprevistos: Son aquellos que pueden ocurrir sin haberse previsto su ocurrencia. También se conocen como remanentes.

Factores de riesgo:

Probabilidad de riesgo

Impacto o cantidad del riesgo

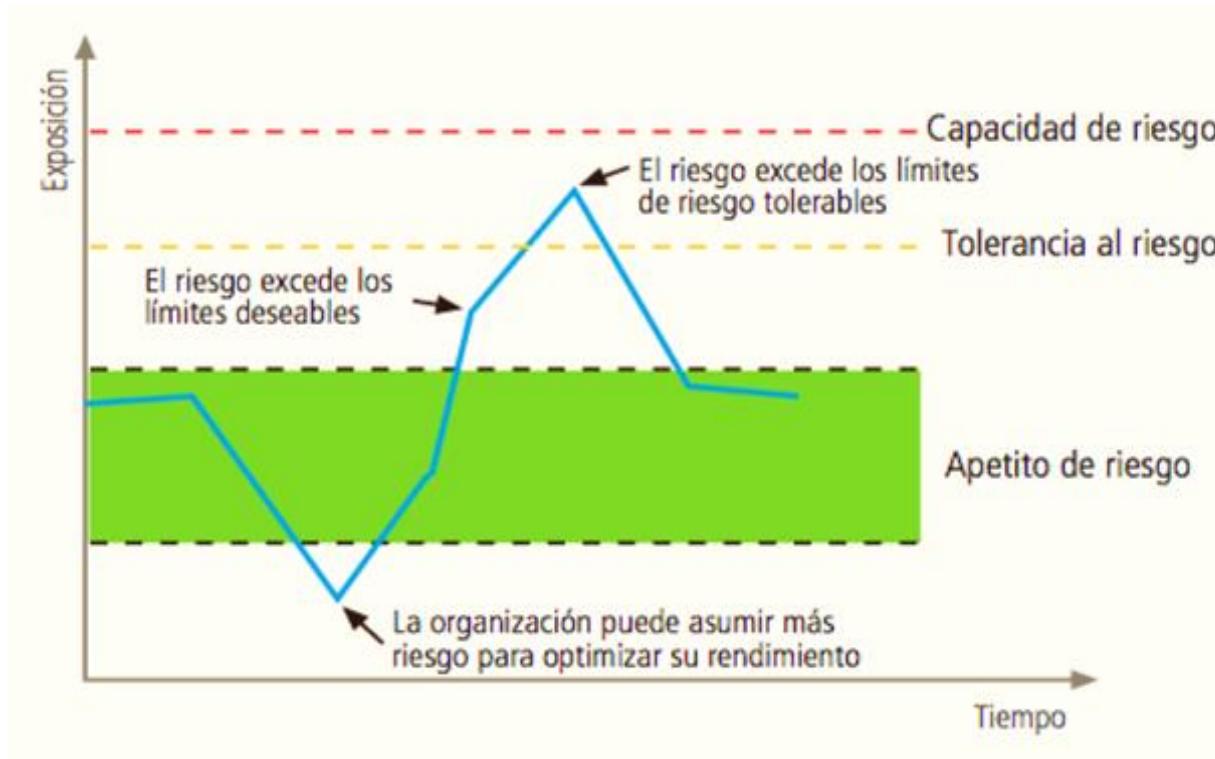
Momento de ocurrencia.

Información histórica.



Terminología

Apetito de riesgo



¿Sabes por qué es importante gestionar los riesgos?



Antecedentes

- ✓ Fundado en el año 1762.
- ✓ Había financiado las guerras napoleónicas y la compra de Louisiana.
- ✓ Era el banco de la Reina Isabel.

El Hecho

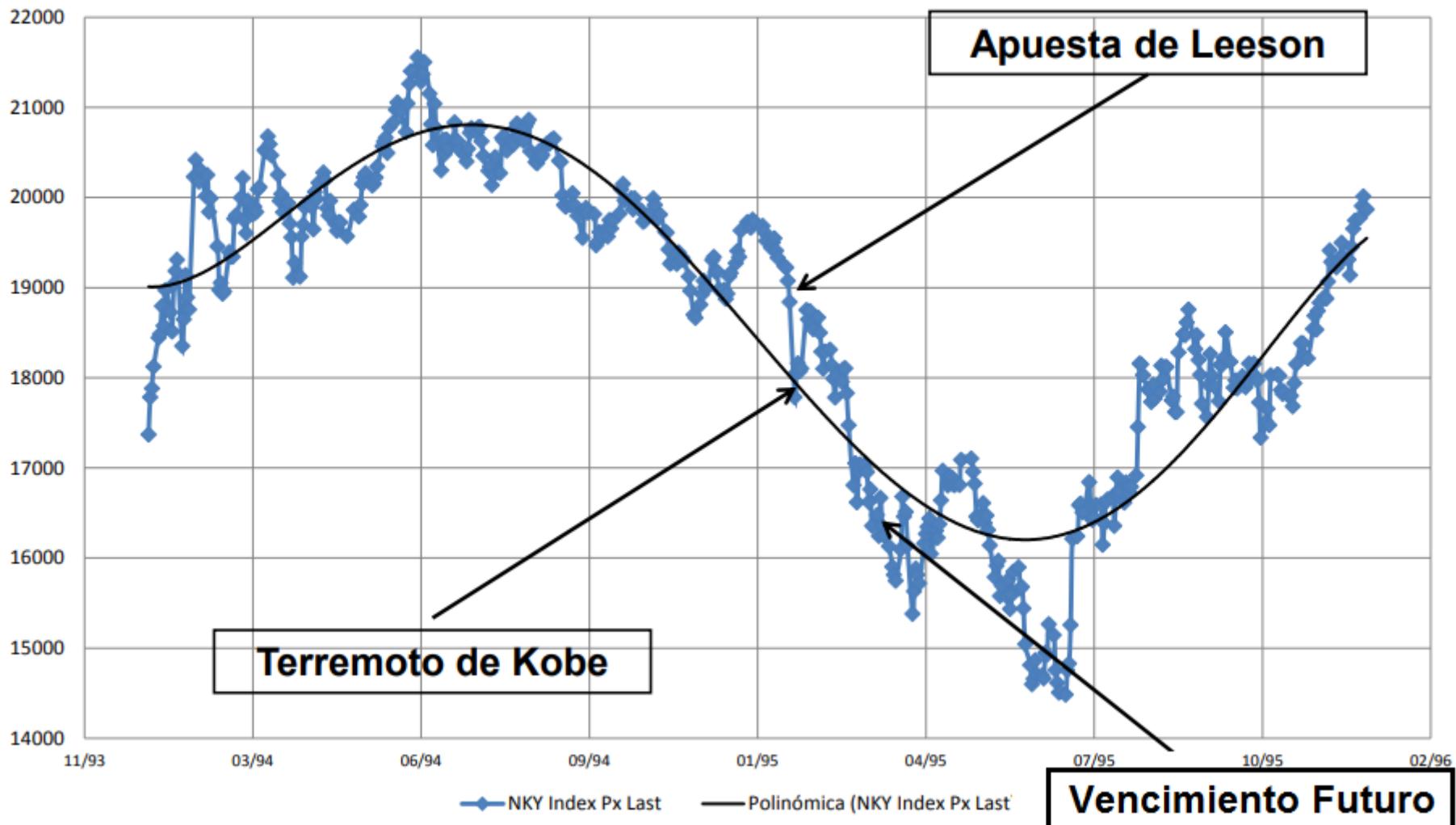
- ✓ Nick Leeson apostó a que el índice Nikkei 225 aumentaría por medio de contratos de futuros.
- ✓ El terremoto de Kobe hundió los mercados asiáticos.
- ✓ El índice Nikkei no se recuperó y Leeson fue la parte perdedora en el contrato.

Consecuencias

- ✓ Las Pérdidas alcanzaron más de 1000 millones de dólares.
- ✓ El banco quebró y fue adquirido por 1 libra por ING.

<https://www.youtube.com/watch?v=Nd1A1sybB4o>

NKY Index Px Last



Caso: ENRON



[Los tipos que estafaron a América - YouTube](#)

Caso: United Airlines



https://www.youtube.com/watch?v=W2OlujL3_xo

**La importancia de la atención
adecuada de las quejas y reclamos
de los clientes**

Para realizar una correcta identificación de riesgos en proyectos, se debe de partir de lo global a lo específico



¿Qué es Riesgo País?



El riesgo país es un índice que intenta medir el grado de riesgo que tiene un país para las inversiones extranjeras.

Los inversores, al momento de realizar sus elecciones de dónde y cómo invertir, buscan maximizar sus ganancias, pero además tienen en cuenta el riesgo, esto es, la probabilidad de que las ganancias sean menor que lo esperado o que existan pérdidas.



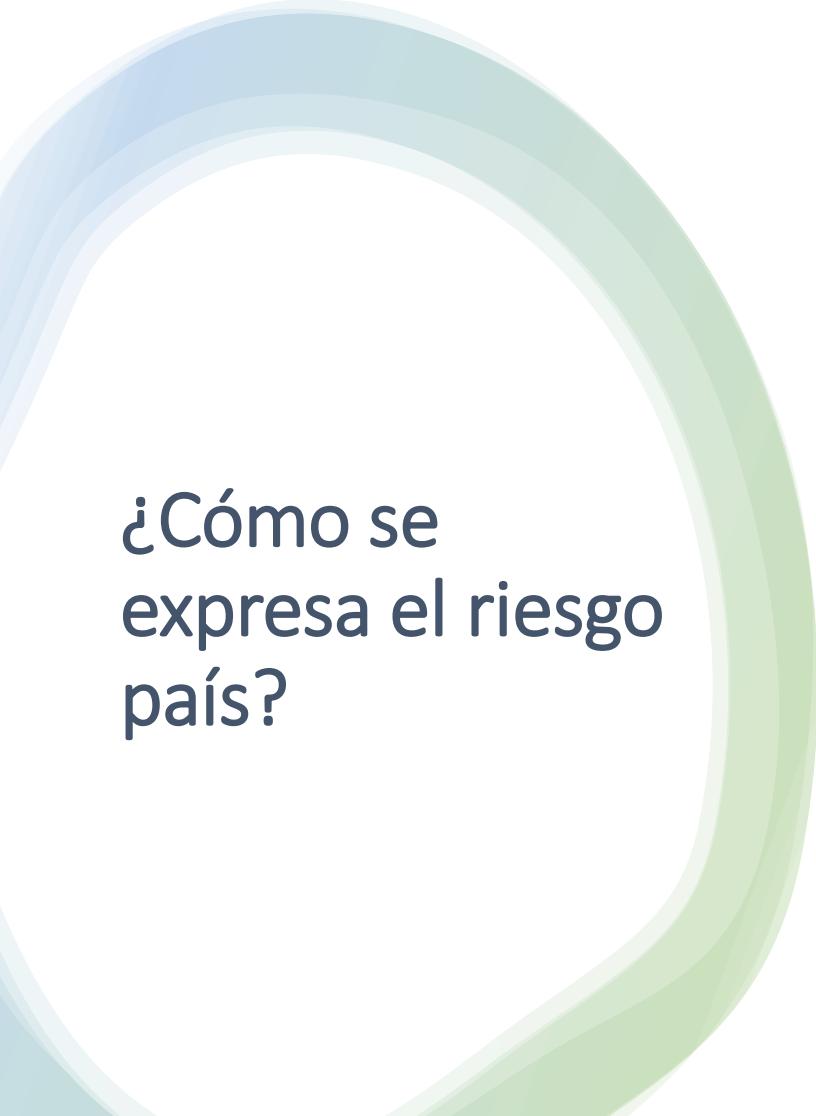
¿Qué es Riesgo País?

También se conoce como el índice que mide la exposición a pérdida financiera como consecuencia de problemas macroeconómicos y/o políticos que ocurren en un país receptor de inversión

El riesgo país es la sobretasa que paga un país por sus bonos en relación a la tasa que paga el Tesoro de Estados Unidos. Es decir, es la diferencia que existe entre el rendimiento de un título público emitido por el gobierno nacional y un título de características similares emitido por el Tesoro de los Estados Unidos.

El índice de riesgo país es en realidad un índice que es calculado por distintas entidades financieras, generalmente calificadoras internacionales de riesgo. Las más conocidas son Moody's, EMBI Emerging Markets Bonds Index o Indicador de Bonos de Mercados Emergentes) Standad & Poor's, y J.P. Morgan. También existen empresas que calculan el riesgo país, como Euromoney o Institucional Investor. Cada una de ellas tiene su propio método, pero usualmente llegan a similares resultados





¿Cómo se expresa el riesgo país?

El riesgo país se expresa en puntos básicos

100 unidades equivalen a una sobretasa del 1%.

Cuanto debería pagar un país por encima de los bonos del país Base?

$$Tr = (1+RF) * (1+RP) - 1$$

¿Cómo se expresa el riesgo país?

Political and economic profile													
Flexibility and performance profile	Category	Superior	Extremely strong	Very strong	Strong	Moderately strong	Intermediate	Moderately weak	Weak	Very weak	Extremely weak	Poor	
Category	Score	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	
Extremely strong	1 to 1.7	aaa	aaa	aaa	aa+	aa	a+	a	a-	bbb+	N/A	N/A	
Very strong	1.8 to 2.2	aaa	aaa	aa+	aa	aa-	a	a-	bbb+	bbb	bb+	bb-	
Strong	2.3 to 2.7	aaa	aa+	aa	aa-	a	a-	bbb+	bbb	bb+	bb	b+	
Moderately strong	2.8 to 3.2	aa+	aa	aa-	a+	a-	bbb	bbb-	bb+	bb	bb-	b+	
Intermediate	3.3 to 3.7	aa	aa-	a+	a	bbb+	bbb-	bb+	bb	bb-	b+	b	
Moderately weak	3.8 to 4.2	aa-	a+	a	bbb+	bbb	bb+	bb	bb-	b+	b	b	
Weak	4.3 to 4.7	a	a-	bbb+	bbb	bb+	bb	bb-	b+	b	b-	b-	
Very weak	4.8 to 5.2	N/A	bbb	bbb-	bb+	bb	bb-	b+	b	b	b-	b-	
Extremely weak	5.3 to 6	N/A	bb+	bb	bb-	b+	b	b	b-	b-	ccc/cc	ccc/cc	

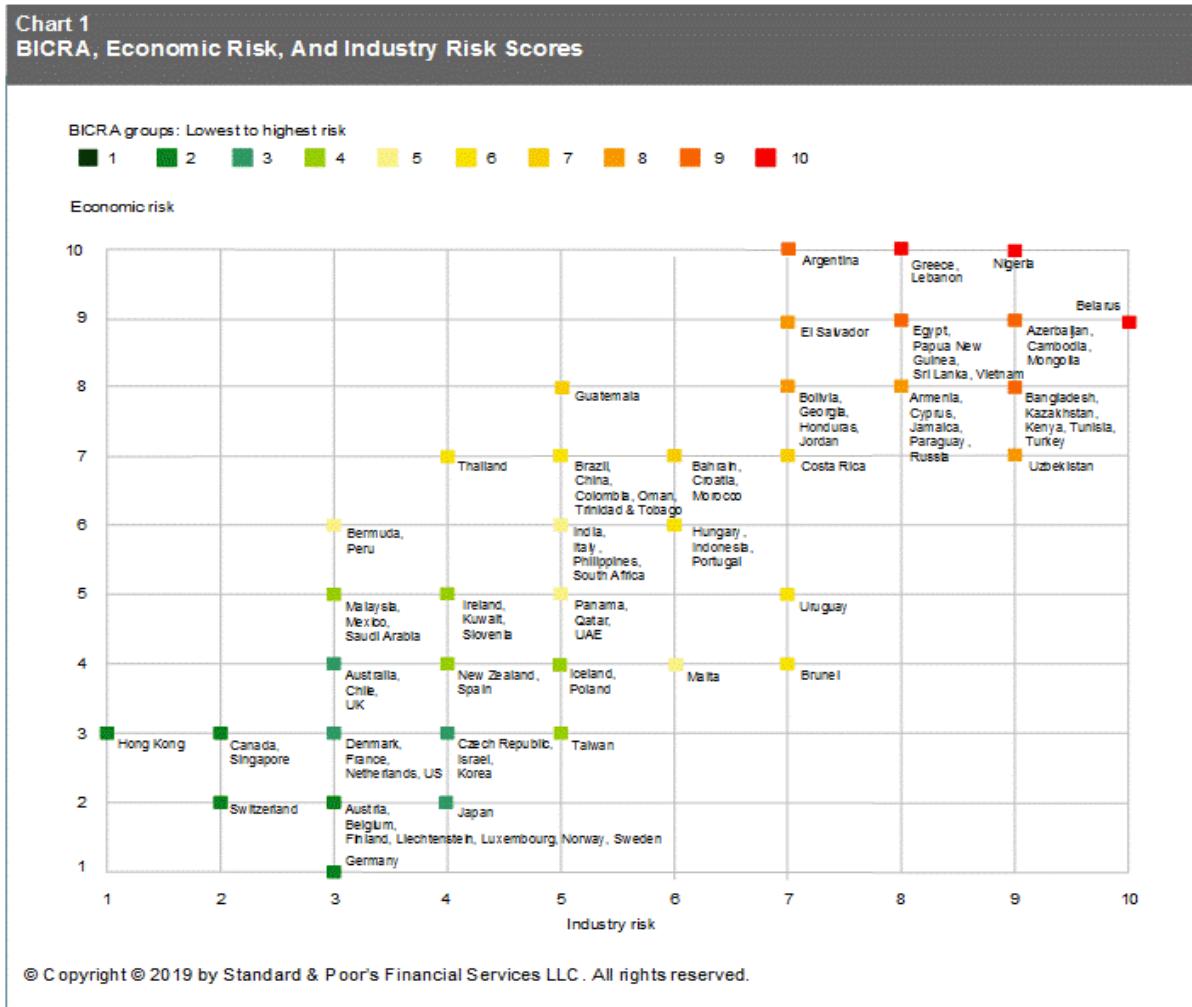
Source: Commonwealth Bank of Australia, S&P Global Ratings

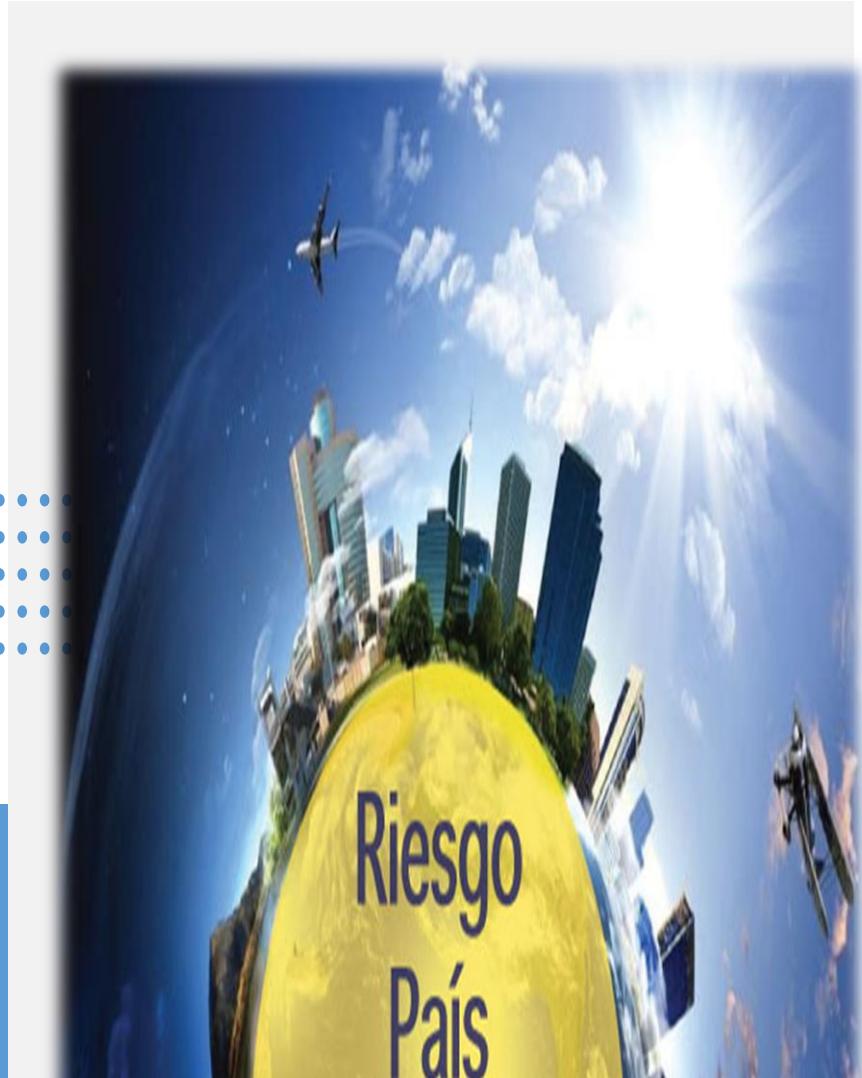
¿Cómo se expresa el riesgo país?

El riesgo país se expresa en puntos básicos.
100 unidades equivalen a una sobretasa del 1%.

Cálculo del Riesgo País según Euromoney	% Ponderación
Indicadores analíticos	50
Desempeño económico	25
Riesgo político	25
Indicadores Crediticios	30
Indicadores de deuda	10
Deuda en default o reprogramada	10
Calificación crediticia	10
Indicadores de mercado	20
Acceso a financiamiento bancario	5
Acceso a financiamiento de corto plazo	5
Descuento por incumplimiento	5
Acceso a mercado de capitales	5

BICRA stands for Banking Industry Country Risk Assessment (Standard & Poor's)



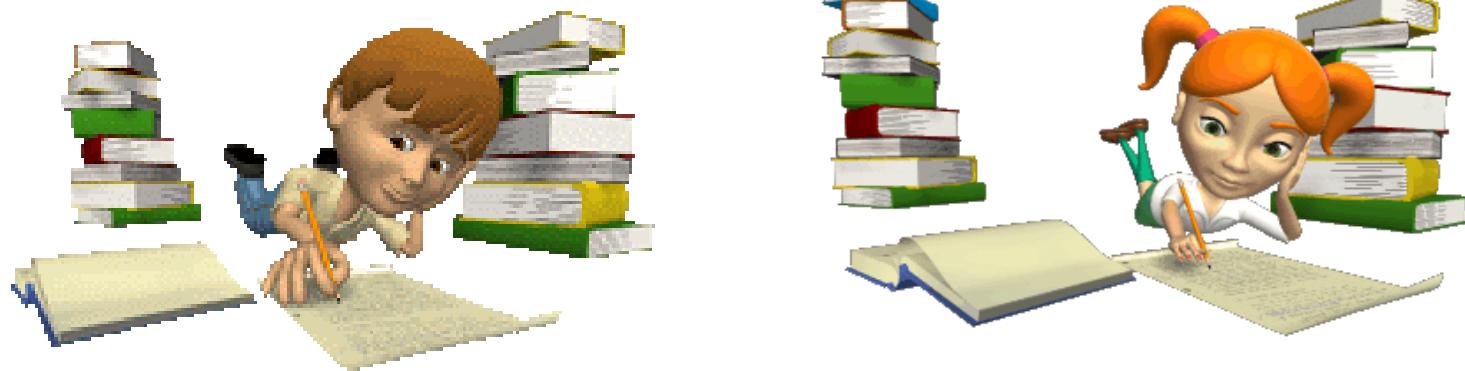


¿Como afecta el riesgo país un proyecto?

Riesgo de un proyecto contiene variables como: VPN, inversión, TIO, **WACC**

Para realizar el calculo del WACC o CPPC, se puede realizar por varios métodos, entre estos, el modelo CAPM, este modelo incluye el riesgo país cuando se le introduce la tasa libre de riesgo

EJERCICIO



Inspira Crea Transforma

UNIVERSIDAD
EAFIT[®]

Análisis Riesgo País



Deuda Externa en Colombia



² El cálculo del año 2018 se efectuó con base en la estimación del PIB nominal en dólares.

Fuente: Banco de la República

Fuente: Banco de la República, Subgerencia de Estudios Económicos.

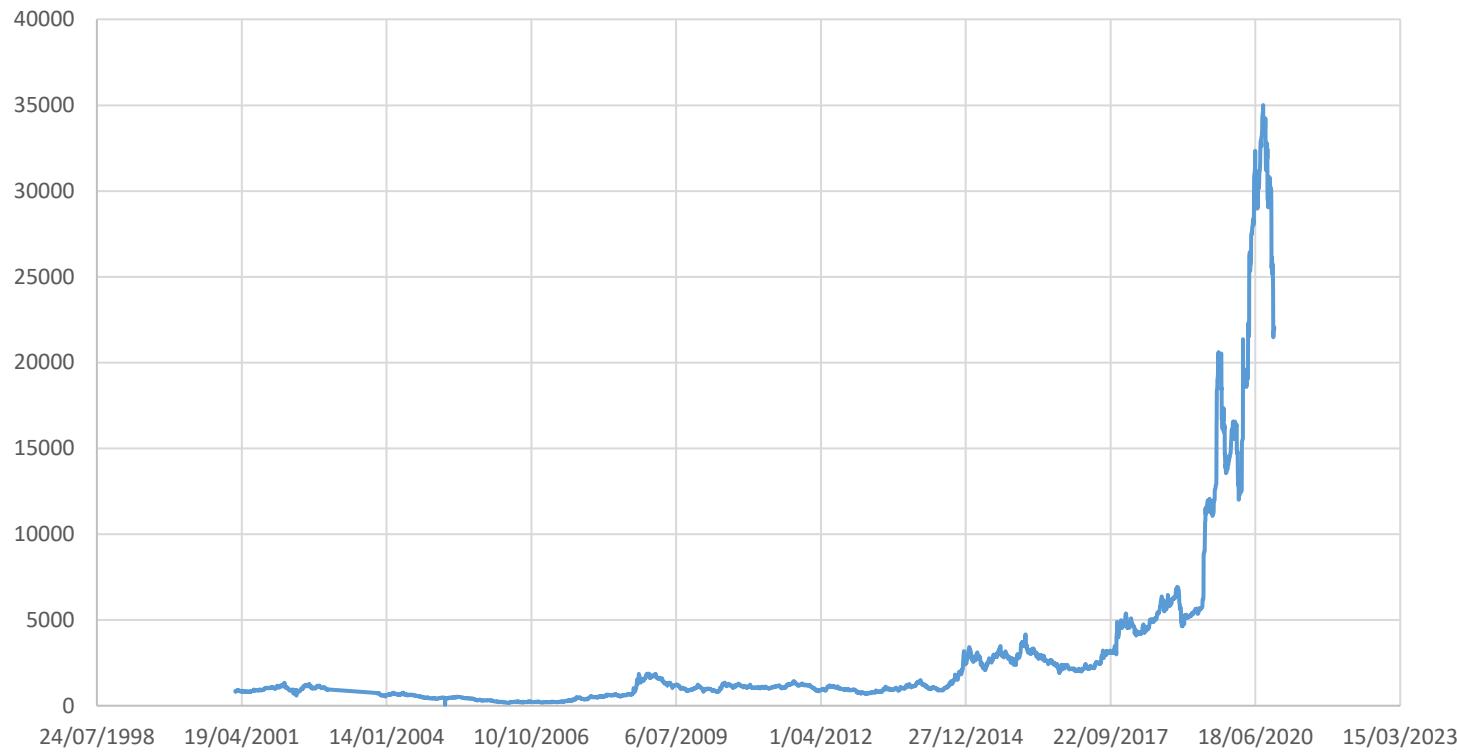
Para mayor detalle de esta información:

<http://www.banrep.gov.co/es/info-temas-a/6140>

Algunos casos riesgo país



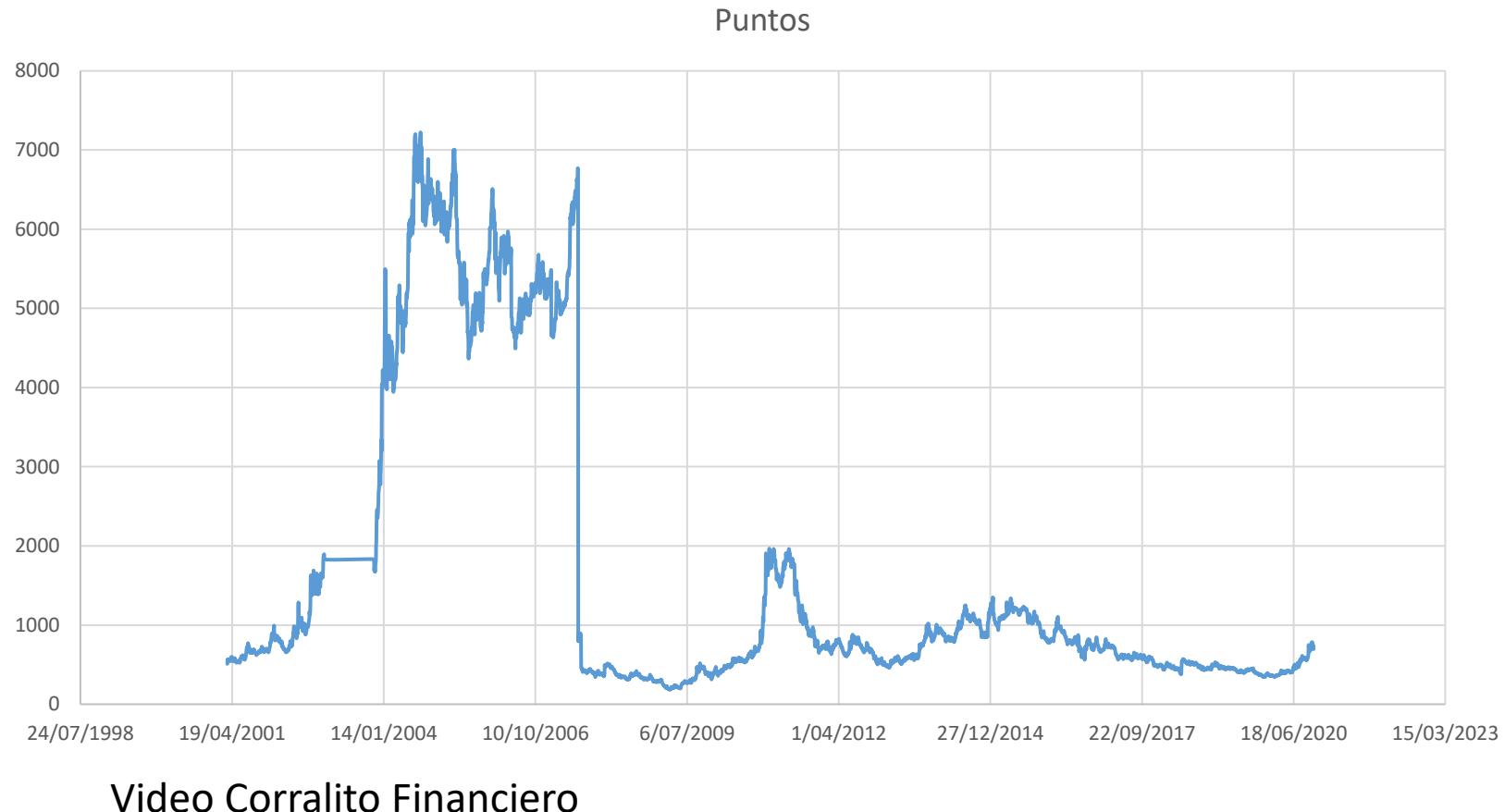
CASO VENEZUELA



[Video: Valor del dinero en Venezuela](#)

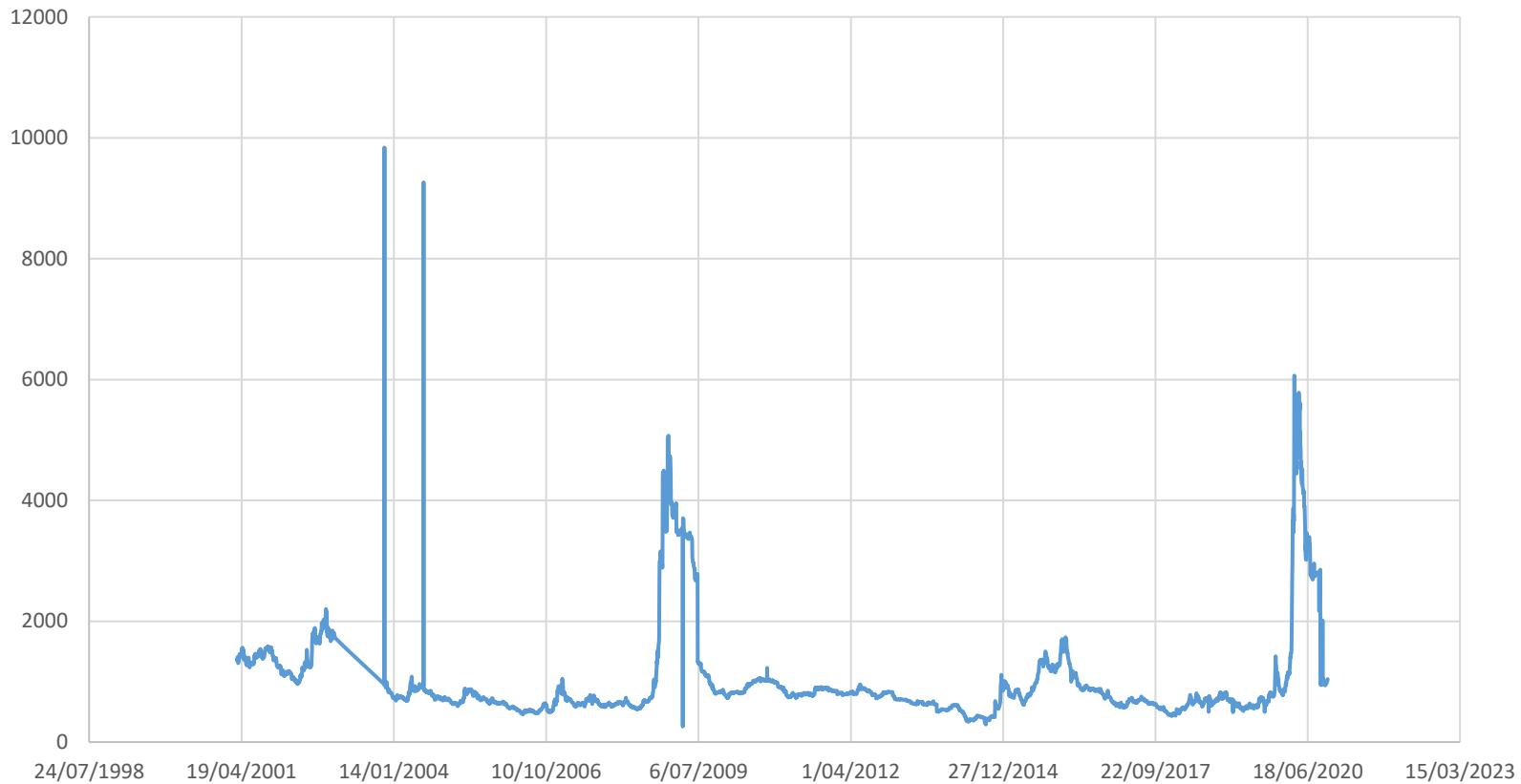
Inspira Crea Transforma

CASO ARGENTINA



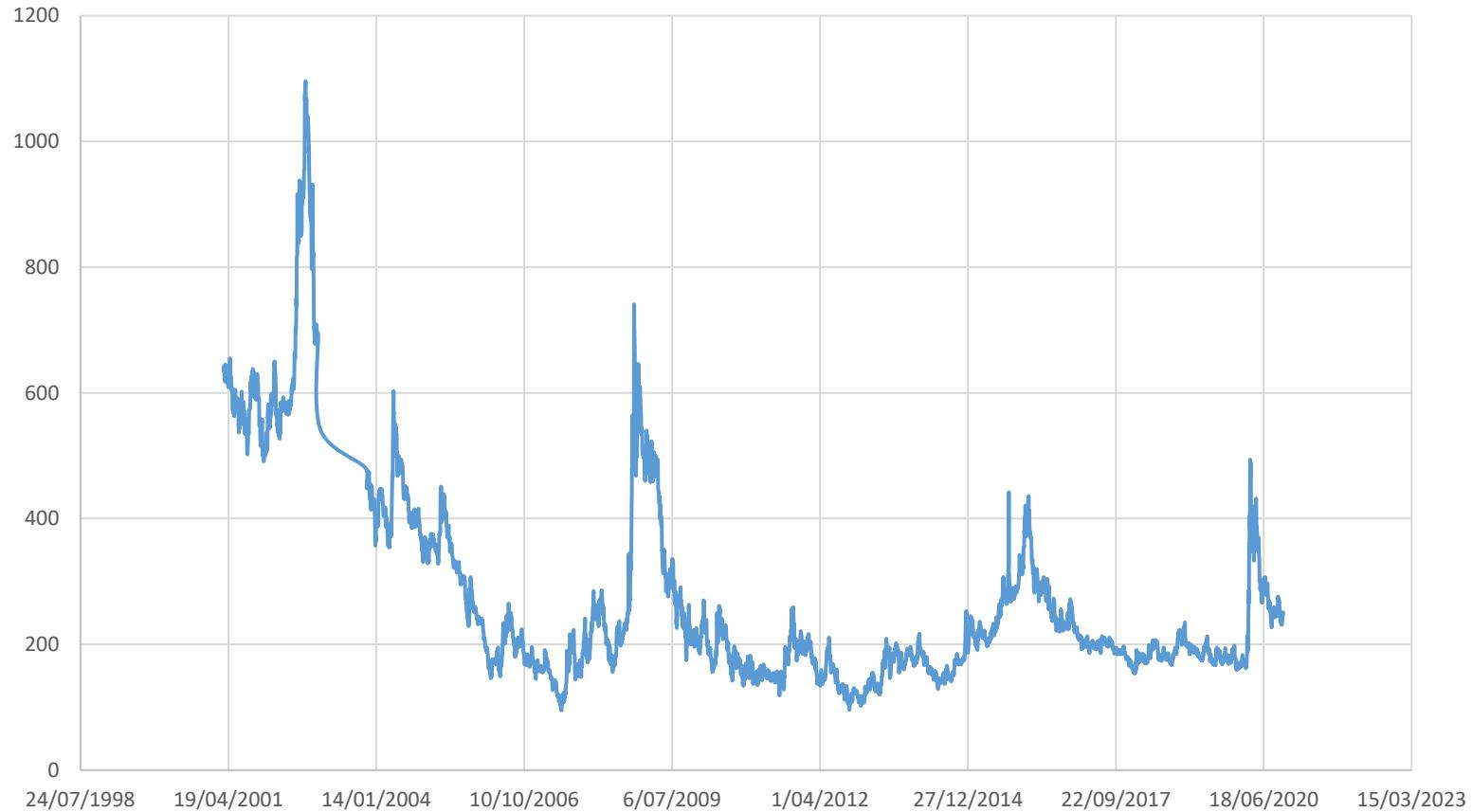
Inspira Crea Transforma

CASO ECUADOR



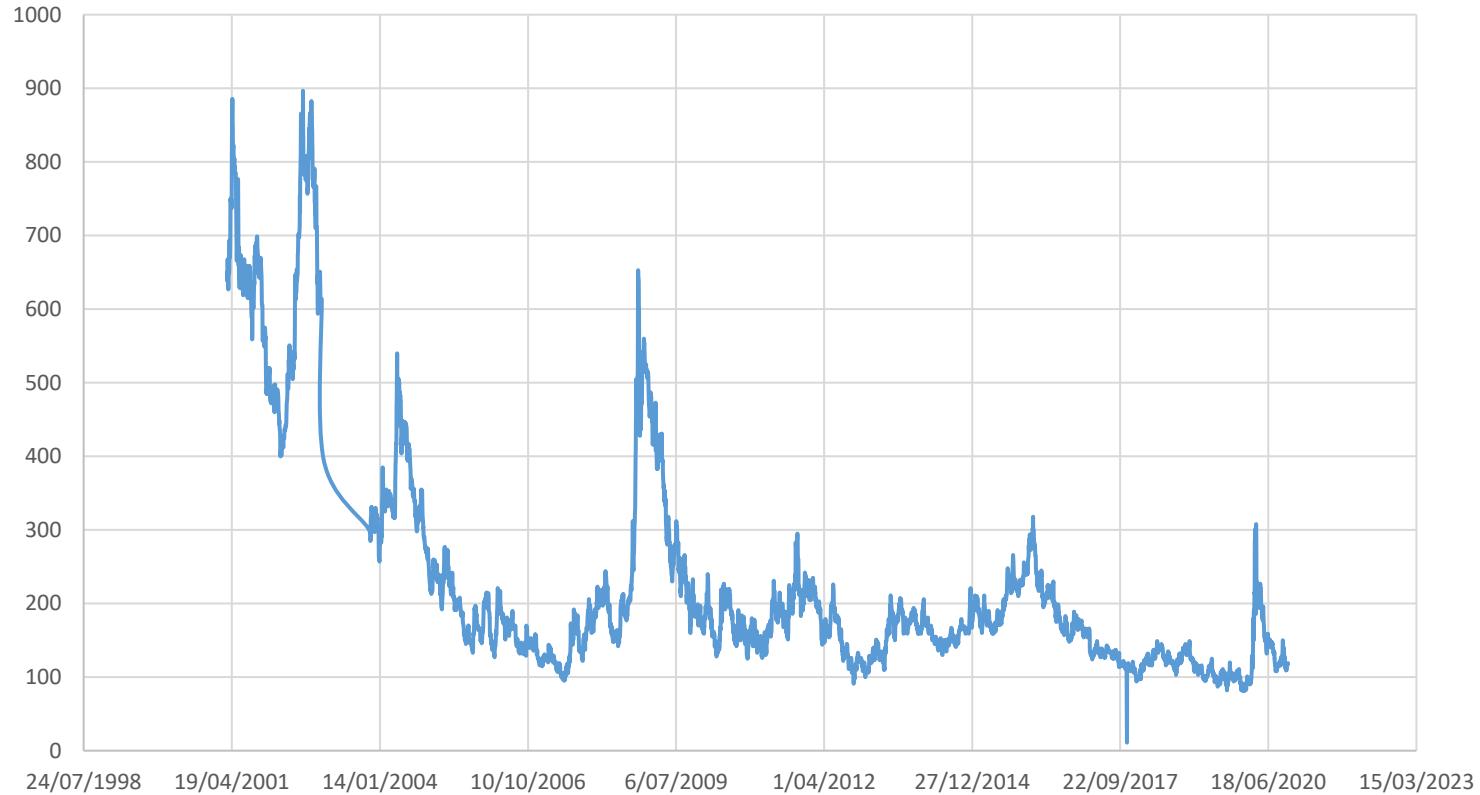
Inspira Crea Transforma

CASO COLOMBIA



Inspira Crea Transforma

CASO PERÚ



**162 COUNTRIES UNDER
THE MAGNIFYING GLASS****A UNIQUE METHODOLOGY**

- Macroeconomic expertise in assessing country risk
- Comprehension of the business environment
- Microeconomic data collected over 70 years of payment experience

BUSINESS DEFAULTING RISK

A1

A2

A3

A4

B

C

D

E

VERY LOW

LOW

SATISFACTORY

REASONABLE

FAIRLY HIGH

HIGH

VERY HIGH

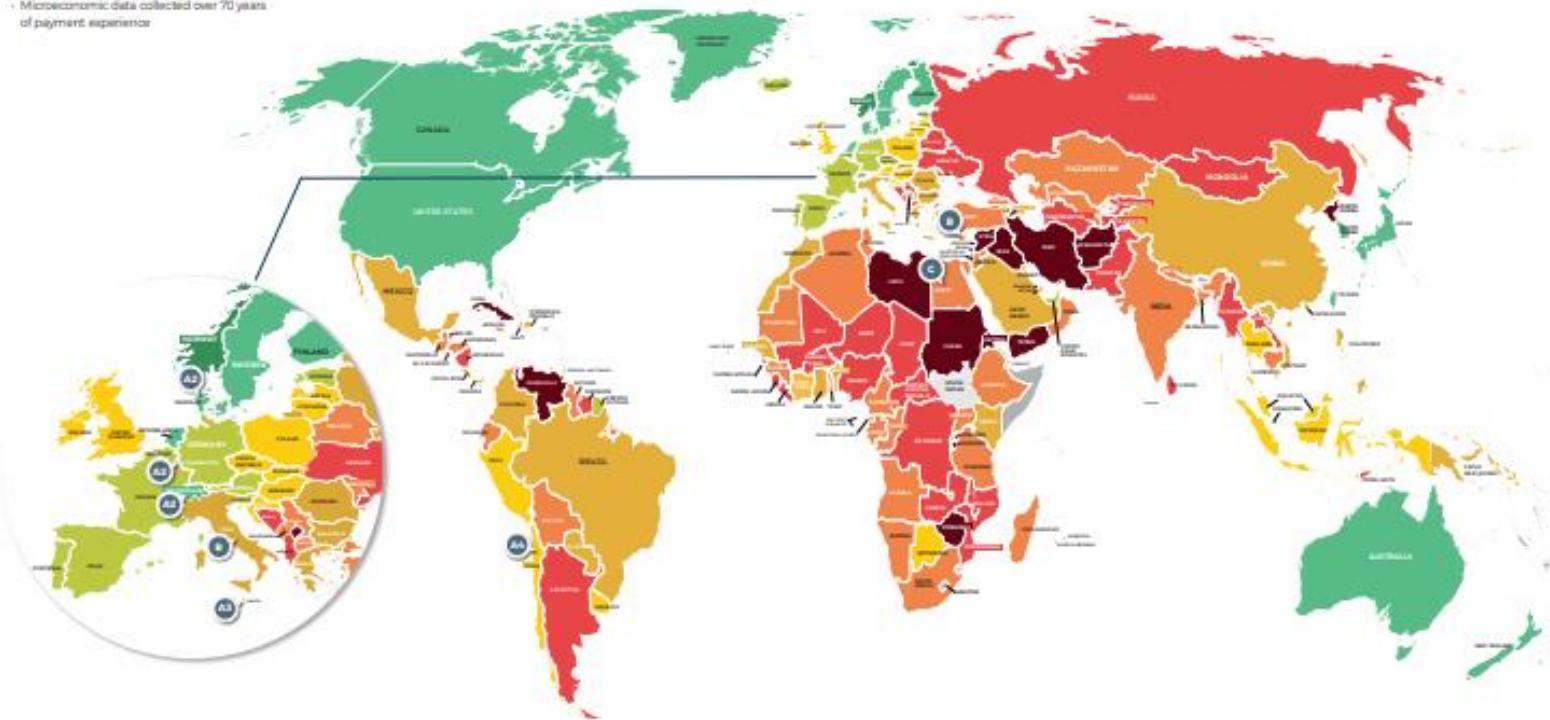
EXTREME



UPGRADES



DOWNGRADES



¿Consulta Riesgo País?

<http://www.ambito.com/economia/mercados/riesgo-pais/> (Aplicación)

<http://www.datosmacro.com/prima-riesgo/colombia> (Aplicación)

<http://www.youtube.com/watch?v=CxkZj216E8k> (Video)

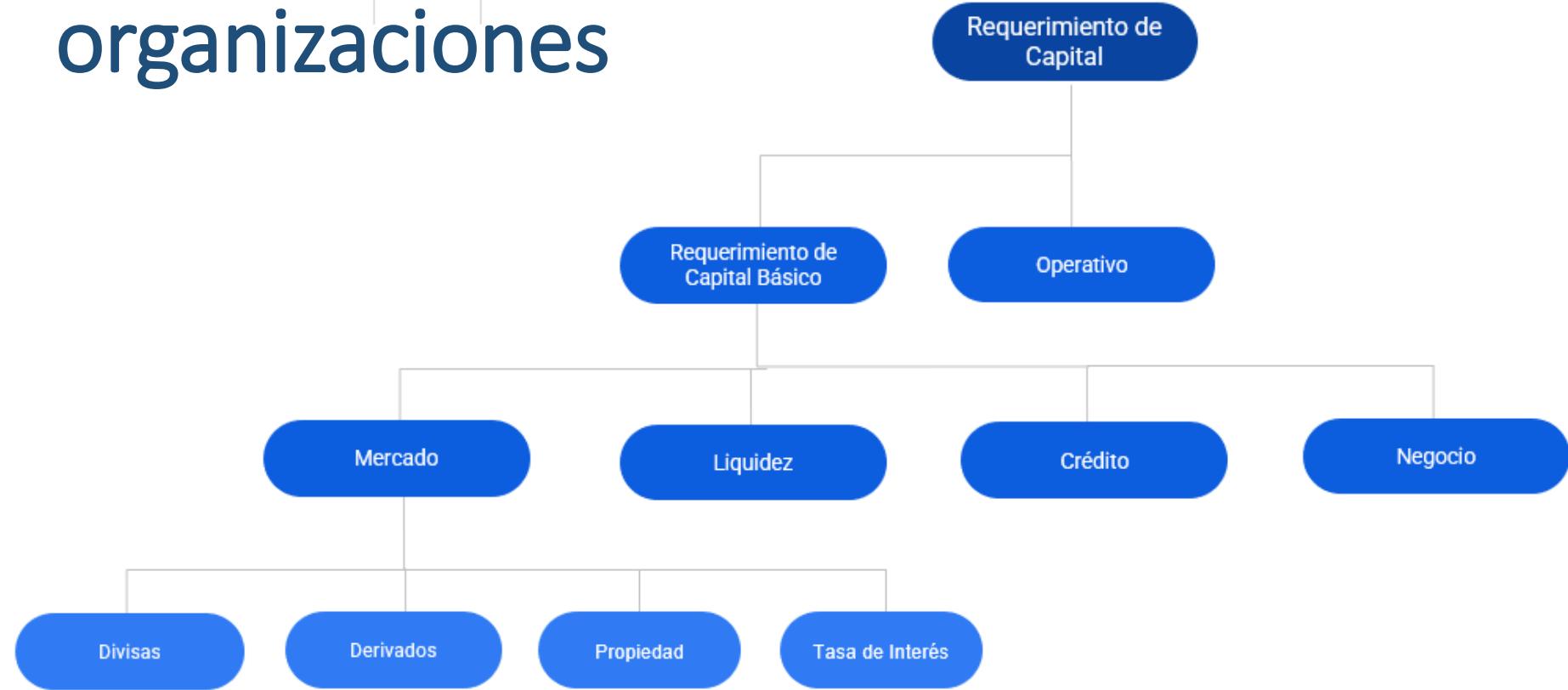
El riesgo en las organizaciones



Inspira Crea Transforma

UNIVERSIDAD
EAFIT[®]

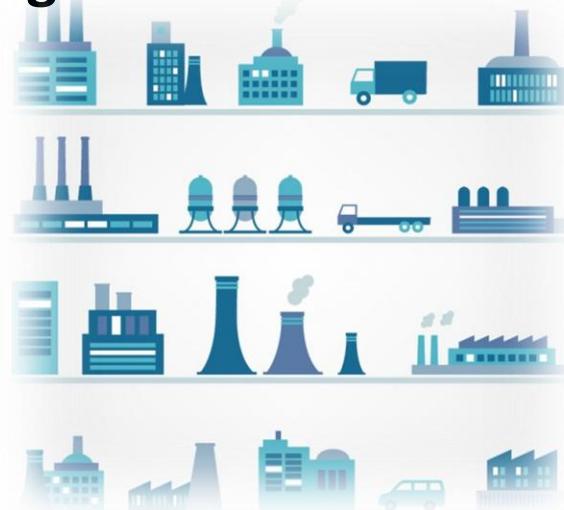
El riesgo en las organizaciones



Después de realizar un análisis global de riesgos



Y aprender sobre los riesgos en las organizaciones



Vamos a ir al interior de la organización, y realizaremos un análisis para los riesgos que se pueden presentar en un proyecto



Riesgo en proyectos

Se refiere a los procesos y actividades requeridos para planificar la gestión de riesgos, identificarlos, cualificarlos, cuantificarlos, planificar la respuesta a los riesgos y realizar el seguimiento y control en el proyecto, disminuyendo su probabilidad de riesgo y el impacto negativo en caso de ocurrir uno de ellos.

Gestión del riesgo en el proyecto

¿Cuál es el fin al realizar Gestión de Riesgos?

A través de la Gestión de Riesgos, se incrementa la probabilidad en el proyecto de eventos positivos y a su vez, reduce la probabilidad de eventos negativos.

NOTA: Los riesgos se identifican por primera vez durante la INICIACIÓN del proyecto.



Aproximación para clasificar los riesgos

Por la fuente que los origina	Por la forma en que se perciben	Por la posibilidad de evitarlos	Por la forma de calcularlos
◆ Externos	◆ Directamente perceptibles	◆ Voluntarios	◆ Cuantitativos
◆ Internos	◆ Perceptibles a través de la ciencia	◆ Forzados	◆ Cualitativos
	◆ Virtuales		

Postulados

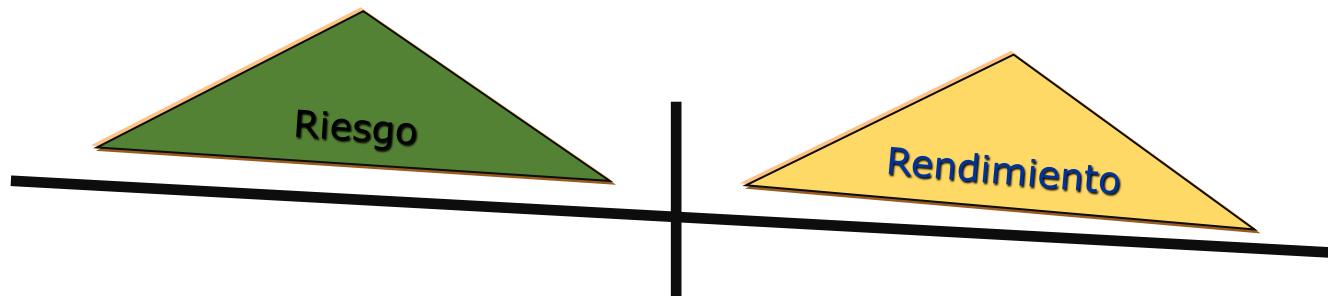
- 
1. Todos tenemos cierto grado de propensión a asumir riesgos.
 2. El nivel de propensión al riesgo varía de un individuo a otro.
 3. El nivel de propensión al riesgo es influenciado por los beneficios potenciales de exponerse.
 4. Las percepciones del riesgo son influenciadas por la experiencia, tanto propia como ajena, de eventos de pérdida.

En resumen: las decisiones individuales de exposición al riesgo representan un acto de equilibrio en el que se ponderan las percepciones del riesgo contra la propensión al riesgo

¿Qué es administración de riesgos?

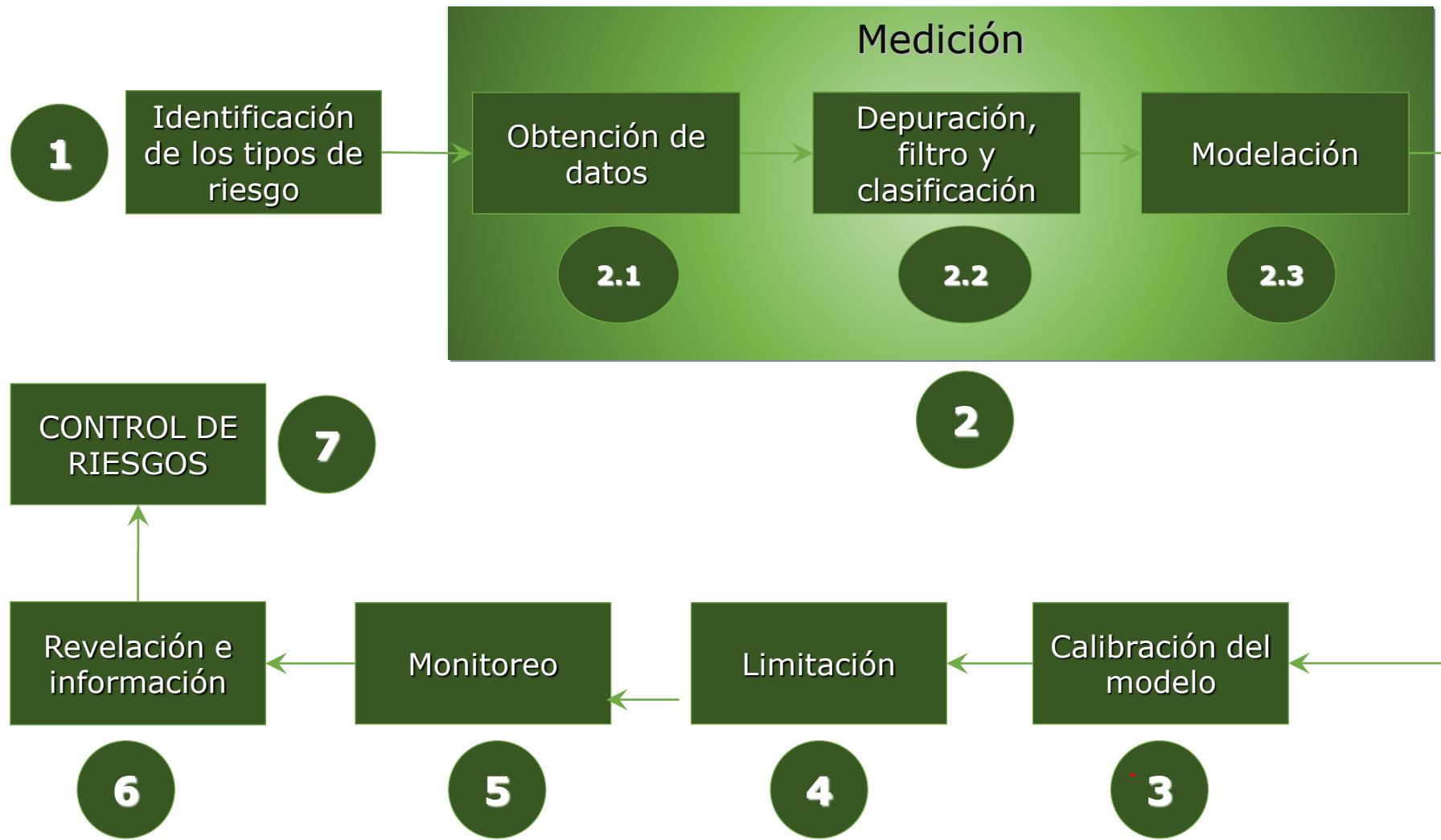
El objetivo de la administración de riesgos no es evitar la exposición al riesgo.

La medición de riesgos es sólo una de las fases del proceso de administración de riesgos.



La administración de riesgos es el proceso de equilibrio entre los beneficios potenciales de exponerse a eventos indeseables y los costos potenciales de no hacerlo.

El proceso de administración de riesgos



Identificación

En la primera etapa las entidades deben identificar los riesgos en que se ven expuestos teniendo en cuenta los factores de riesgo respectivos.

Esta etapa debe contemplar las siguientes actividades:

- Identificar y documentar la totalidad de los procesos.
- Establecer metodologías de identificación, que sean aplicables a los procesos, con el fin de determinar los riesgos.
- Identificar los riesgos, potenciales y ocurridos, en cada uno de los procesos con base en las metodologías definidas.

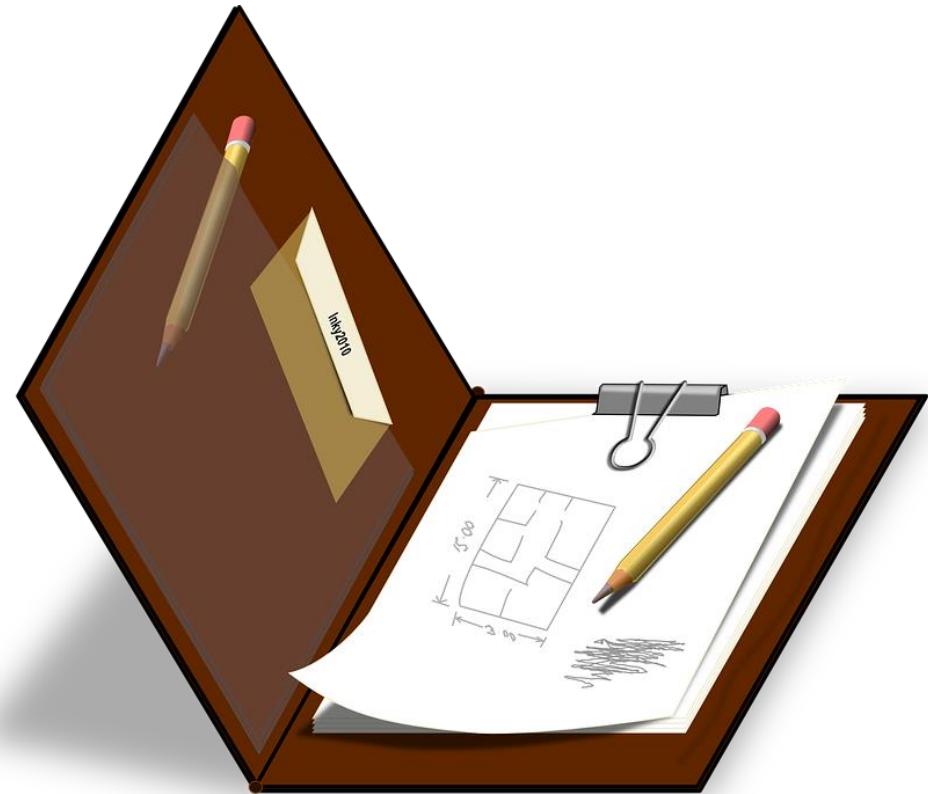
Identificación

La etapa de identificación debe realizarse previamente a la implementación o modificación de cualquier proceso, así como en los casos de fusión, adquisición, cesión de activos, pasivos y contratos, entre otros.



Técnicas de identificación de riesgos

- Lluvia de ideas
- Lista de chequeo
- Entrevistas
- Encuestas
- Método delphi



Identificación: Lluvia de ideas

Proceso

- ✓ Preparación de la reunión, definición de objetivos y reglas de juego
- ✓ El facilitador propicia la discusión y la participación de los expertos
- ✓ Se plasman las ideas presentadas

Ventajas

- ✓ Se fomenta la imaginación para identificar nuevos riesgos
- ✓ Se facilita la comunicación al involucrar a diferentes actores
- ✓ Es relativamente rápido y fácil

Desventajas

- ✓ Los participantes pueden carecer conocimiento
- ✓ Difícil demostrar que no faltan riesgos
- ✓ Algunas personas se puede sentir intimidadas para participar

Identificación: Listas de chequeo

Proceso

- ✓ Se define objetivo y alcance de la actividad
- ✓ Se selecciona lista de chequeo
- ✓ Se convoca grupo de expertos para analizar la lista de chequeo

Ventajas

- ✓ Puede ser utilizado por un grupo no experto en riesgos
- ✓ Permite utilizar experiencias pasadas y es fácil de usar

Desventajas

- ✓ Se limita la imaginación para la identificación del riesgo
- ✓ No se identifican riesgos que no se encuentran en la lista previa

Identificación: Entrevistas

Proceso

- ✓ Se define objetivo, entrevistados y preguntas
- ✓ Preguntas abiertas, simples, con lenguaje claro
- ✓ Se desarrolla la entrevista permitiendo la flexibilidad de la misma

Ventajas

- ✓ Los temas se tratan a mayor profundidad
- ✓ Participación de un mayor número de personas

Desventajas

- ✓ El tiempo para identificar los riesgos es largo
- ✓ El sesgo no se elimina a través de grupos de discusión
- ✓ No se logra activar la imaginación

Identificación: Encuesta

Proceso

- ✓ Se define objetivo, encuestados y preguntas
- ✓ Se desarrolla la encuesta
- ✓ Se reciben respuestas, se analizan y se consolidan

Ventajas

- ✓ Se pueden expresar las ideas de manera libre
- ✓ No se requiere reunir las personas en un mismo lugar al mismo tiempo

Desventajas

- ✓ Requiere mucho tiempo
- ✓ Las personas puede que no respondan la encuesta
- ✓ El proceso de consolidación puede generar dificultades

Identificación: Técnica Delphi

Proceso

- ✓ Formación de equipo que coordine el proceso
- ✓ Selección de grupo de experto
- ✓ Desarrollo de la primera encuesta
- ✓ Enviar cuestionario
- ✓ Se reciben respuestas, se analizan, se consolidan y se reenvían
- ✓ El grupo de experto responde y se repite el proceso

Ventajas

- ✓ Se pueden expresar las ideas de manera libre
- ✓ No se requiere reunir las personas en un mismo lugar al mismo tiempo

Desventajas

- ✓ Requiere mucho tiempo
- ✓ Los participantes deben ser capaces de expresarse claramente por escrito

Técnica PESTEL para identificación de riesgos





Tiene que ver con las relaciones de poder entre el estado y la sociedad civil y Gobierno Corporativo

ALGUNOS ASPECTOS:

- Partidos políticos.
- Procesos electorales.
- Poderes públicos.

E2
ENTORNO
ECOLOGICO
AMBIENTAL

JATNIABIMA
ECOLOGICO



Incluye todos aquellos fenómenos que se escapan de la voluntad del ser humano y que están determinados por las fuerzas de la naturaleza.

ALGUNOS ASPECTOS:

- Clima.
- Ecología.
- Ciclos del agua.

E3 ENTORNO SOCIAL - CULTURAL



SOCIAL

Tiene que ver con los distintos procesos, estructuras y dinámicas que comprometen las relaciones entre individuos de un grupo o colectivo.

ALGUNOS ASPECTOS:

- Demografía.
- Estructura poblacional.
- Convivencia.

CULTURAL

Relaciona todo aquello que tiene que ver con las creencias (ideologías), valores materiales y espirituales y los procedimientos que los grupos humanos establecen para crear esos valores. Incluye también patrones de conducta, visiones del mundo, idioma, etc.

ALGUNOS ASPECTOS:

- La religión.
- Tradiciones.
- Estilos de vida.

E4
ENTORNO
TECNOLÓGICO

TECNOLÓGICO
ENTORNO



Son los modos o maneras de hacer las cosas. También se entiende como los distintos saberes orientados a un objetivo.

ALGUNOS ASPECTOS:

- Desarrollo científico.
- Progreso tecnológico.
- Innovación tecnológica.

E5 ENTORNO ECONÓMICO



Implica todas las acciones enfocadas hacia la producción, distribución, intercambio y consumo de bienes y servicios. Es decir, que relaciona los comportamientos de agentes (consumidores y productores) los de distintos mercados.

ALGUNOS ASPECTOS:

- Los precios.
- El dinero.
- El mercado.

E6
ENTORNO
LEGAL



Tiene que ver con las leyes y regulaciones que puedan afectar de alguna manera al proyecto.

ALGUNOS ASPECTOS:

- Cambios en usos del suelo
- Cuotas a las importaciones o exportaciones
- Cambios en leyes tributarias

¿Cómo describir un riesgo?

La mejor práctica sobre cómo escribir un riesgo es:

Debido a la (CAUSA**) puede ocurrir el (**RIESGO** o **EVENTO INCIERTO**), lo que provocaría el (**EFFECTO DIRECTO EN EL PROYECTO**).**

Causa: Elementos que pueden originar el riesgo. Responden a la pregunta: Por qué se presenta el riesgo?

Efectos: Resultados de un evento expresados cualitativa o cuantitativamente, como una pérdida, daño, desventaja o ganancia.

IDENTIFICACIÓN

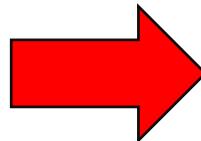
Inspira Crea Transforma

UNIVERSIDAD
EAFIT[®]

Probabilidad de Caída



Impacto si ocurre





Inspira Crea Transforma

Situaciones riesgosas



Inspira Crea Transforma

UNIVERSIDAD
EAFIT[®]

Situaciones riesgosas



Situaciones riesgosas



Inspira Crea Transforma

UNIVERSIDAD
EAFIT[®]

Situaciones riesgosas



Inspira Crea Transforma

UNIVERSIDAD
EAFIT[®]

Situaciones riesgosas



Inspira Crea Transforma

UNIVERSIDAD
EAFIT[®]

Situaciones riesgosas



Inspira Crea Transforma

UNIVERSIDAD
EAFIT[®]

Situaciones riesgosas



Inspira Crea Transforma

UNIVERSIDAD
EAFIT[®]

Situaciones riesgosas



Inspira Crea Transforma

UNIVERSIDAD
EAFIT[®]

Situaciones riesgosas



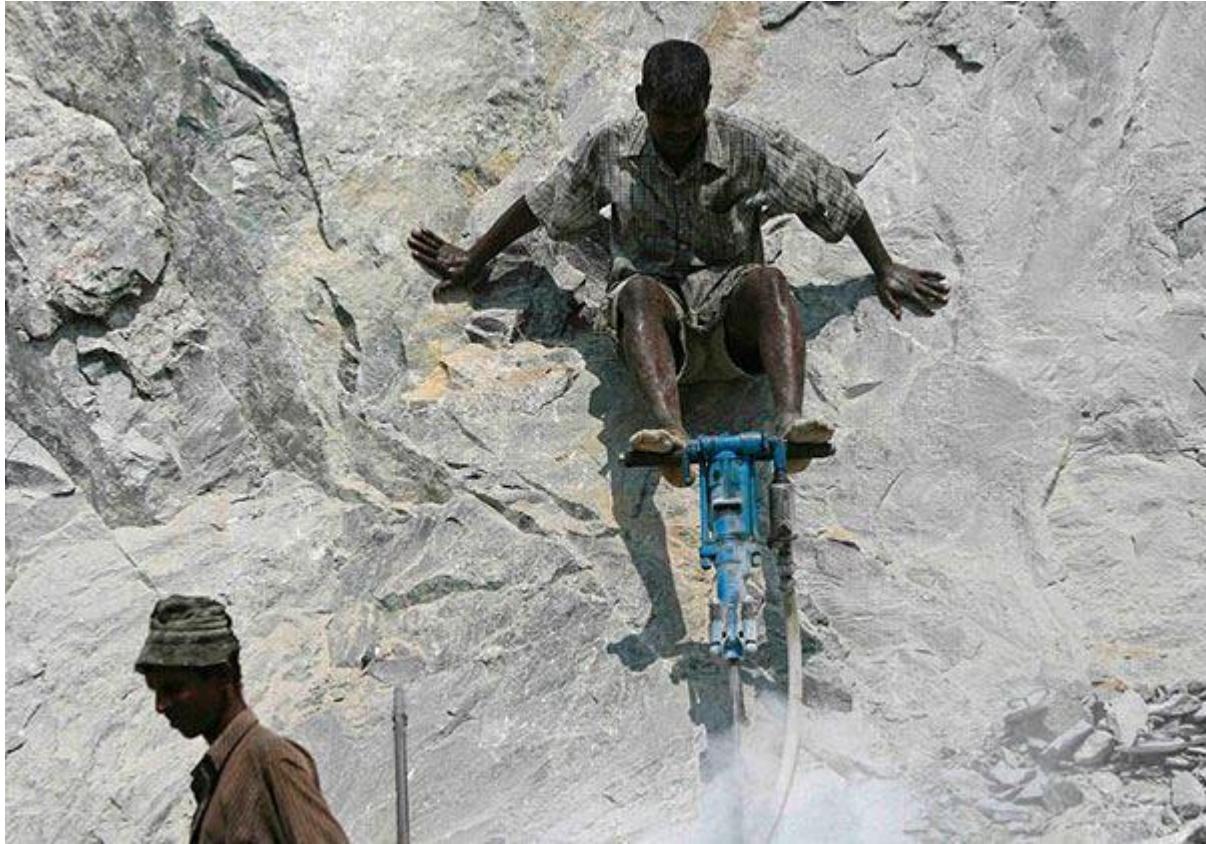
Inspira Crea Transforma

UNIVERSIDAD
EAFIT[®]

Situaciones riesgosas



Situaciones riesgosas



Inspira Crea Transforma

UNIVERSIDAD
EAFIT[®]

Situaciones riesgosas



Inspira Crea Transforma

UNIVERSIDAD
EAFIT[®]

Situaciones riesgosas



Inspira Crea Transforma

UNIVERSIDAD
EAFIT[®]

Situaciones riesgosas



Inspira Crea Transforma

UNIVERSIDAD
EAFIT[®]

Situaciones riesgosas



Inspira Crea Transforma

UNIVERSIDAD
EAFIT[®]

Situaciones riesgosas



Inspira Crea Transforma

UNIVERSIDAD
EAFIT[®]

Situaciones riesgosas



Inspira Crea Transforma

UNIVERSIDAD
EAFIT[®]

Situaciones riesgosas



Inspira Crea Transforma

UNIVERSIDAD
EAFIT[®]

Situaciones riesgosas



Inspira Crea Transforma

UNIVERSIDAD
EAFIT[®]

Situaciones riesgosas



Inspira Crea Transforma

UNIVERSIDAD
EAFIT[®]

Situaciones riesgosas



Inspira Crea Transforma

UNIVERSIDAD
EAFIT[®]

Situaciones riesgosas



Inspira Crea Transforma

UNIVERSIDAD
EAFIT[®]

EJERCICIO

Identificación de Riesgos



Matriz Identificación de Riesgos

RIESGO	P	E	S	T	E	L
1						
2						
3						
4						
5						
6						

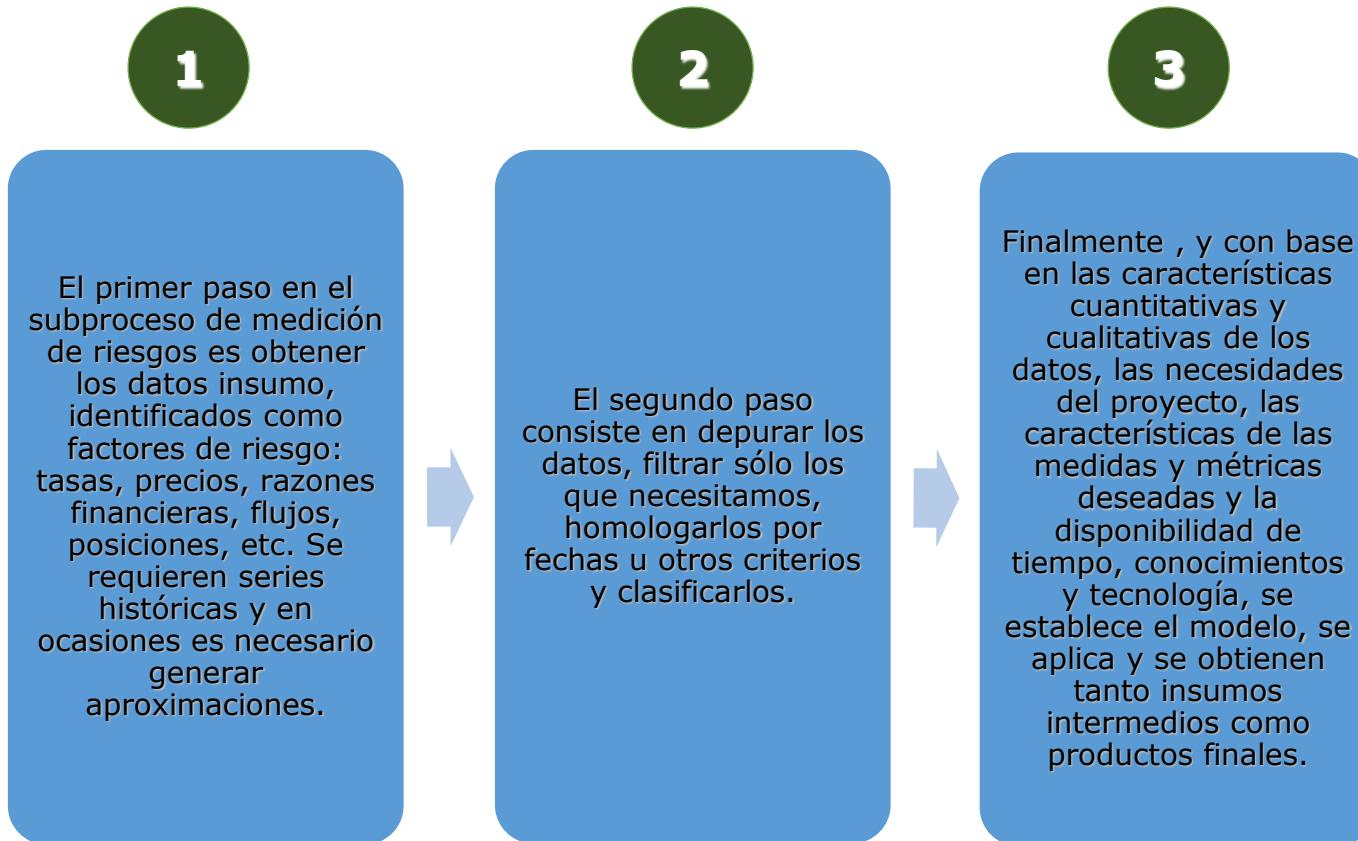
Matriz de Impacto

ID	Probabilidad	Impacto	Calificación (P+I)/2	Fecha del Riesgo	Estrategia de Respuesta	Dueño
E11	20	80	50	Indeterminada	ELUDIR	Juan Alberto
E12	80	60	70	Determinada	ELUDIR	Pedro Perez
E13	90	40	65	Indeterminada	ASUMIR	Eliza Marín
E14	40	20	30	Indeterminada	TRANSFERIR	Julio Gómez
E15	80	100	90	Indeterminada	REDUCIR	Sandra Arrieta
E21	20	80	50	Indeterminada	ASUMIR	Naty Ruiz
.						
E65						

Priority Score
0 – 20
21 – 40
41 – 60
61 – 80
81 – 100

Priority Rating
Very low
Low
Medium
High
Very High

Medición de riesgos



Medición: Tipo de análisis

Análisis cualitativo

- ✓ Palabras o escalas descriptivas para el impacto y la probabilidad.

Análisis semi-cuantitativo

- ✓ Se asignan valores a escalas cualitativas.
- ✓ Se combinan para priorizar los riesgos identificados

Análisis cuantitativos

- ✓ Valores numéricos tanto para el impacto como para la frecuencia

Tratamiento del Riesgo Cualitativo

Criticidad

Posibilidad	Consecuencias		
	Bajo	Medio	Alto
Alto	Riesgo Moderado	Riesgo Mayor	Riesgo Mayor
Medio	Riesgo Menor	Riesgo Moderado	Riesgo Mayor
Bajo	Riesgo Menor	Riesgo Menor	Riesgo Moderado

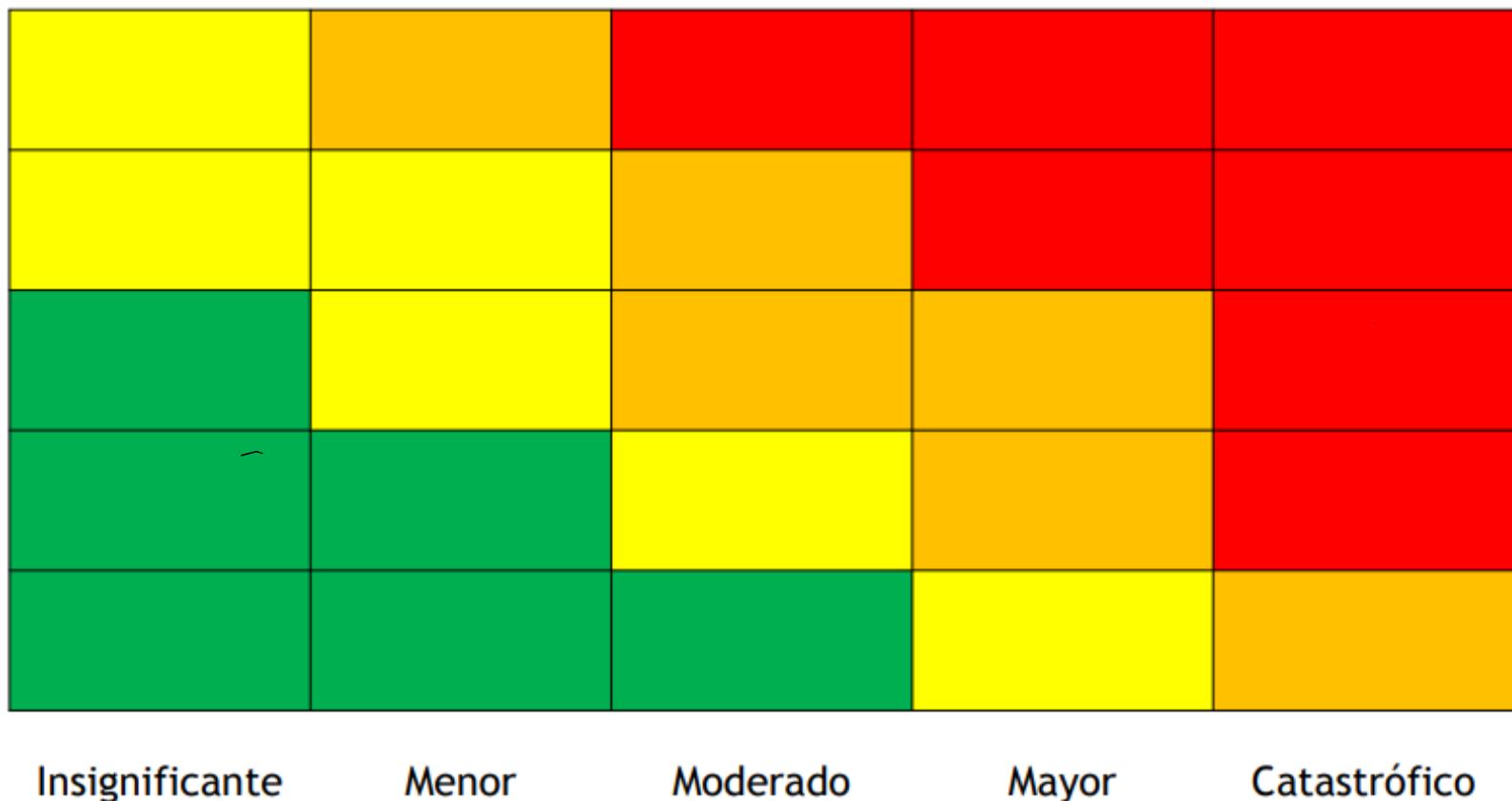
Escalas para la posibilidad

Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4	Ejemplo 5
<ul style="list-style-type: none">• Bajo• Medio• Alto	<ul style="list-style-type: none">• Muy bajo• Bajo• Medio• Alto• Muy alto	<ul style="list-style-type: none">• Improbable• Remoto• Esporádico• Ocasional• Moderado• Frecuente• Habitual• Constante	<ul style="list-style-type: none">• Extremadamente improbable• Improbable• Algo probable• Muy probable	<ul style="list-style-type: none">• Muy probable• Probable• Ocasional• Remoto• Improbable

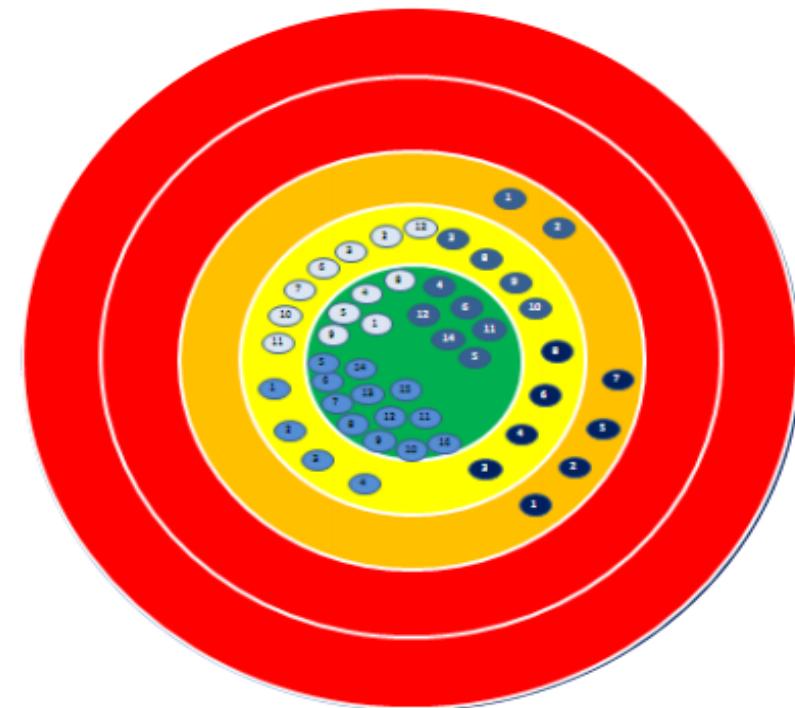
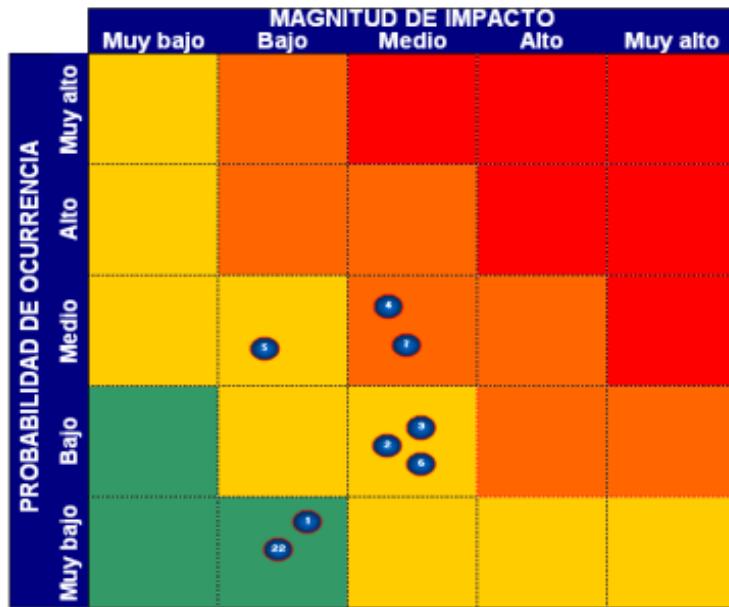
Escalas para la consecuencia

Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4
<ul style="list-style-type: none">• Bajo• Medio• Alto	<ul style="list-style-type: none">• Muy bajo• Bajo• Medio• Alto• Muy alto	<ul style="list-style-type: none">• No severas• Poco severas• Medianamente severas• Severas• Muy severas	<ul style="list-style-type: none">• Insignificante• Pequeña• Grande• Catastrófica

Medición: Construcción de Mapas de riesgo



Medición: Construcción de Mapas de riesgo



Medición: Análisis semicuantitativo

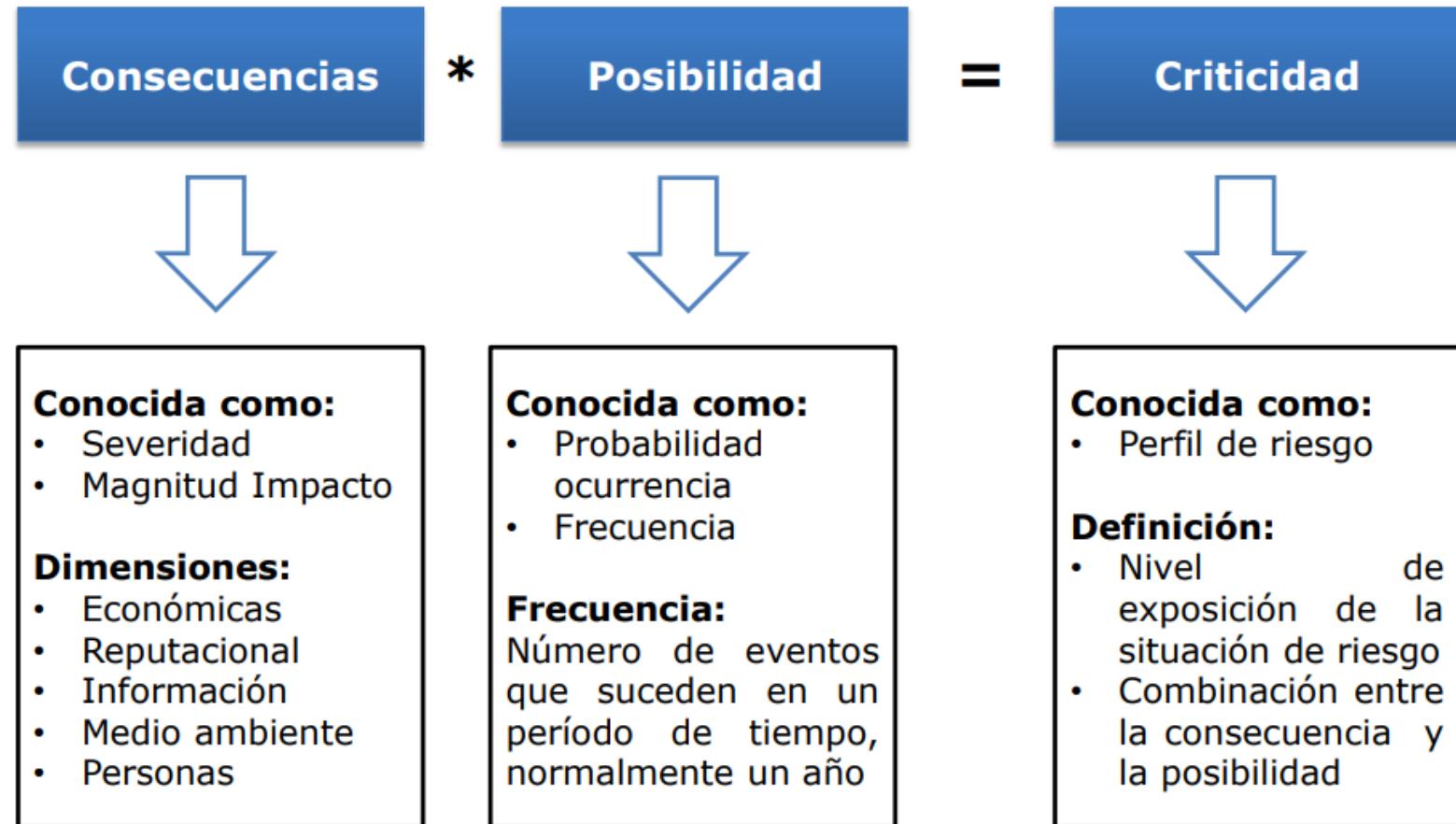
Posibilidad		Consecuencias	
Cualitativo	Cuantitativo	Cualitativo	Cuantitativo
Muy bajo	1	Muy bajo	1
Bajo	2	Bajo	2
Medio	3	Medio	3
Alto	4	Alto	4
Muy alto	5	Muy alto	5

Medición: Análisis semicuantitativo

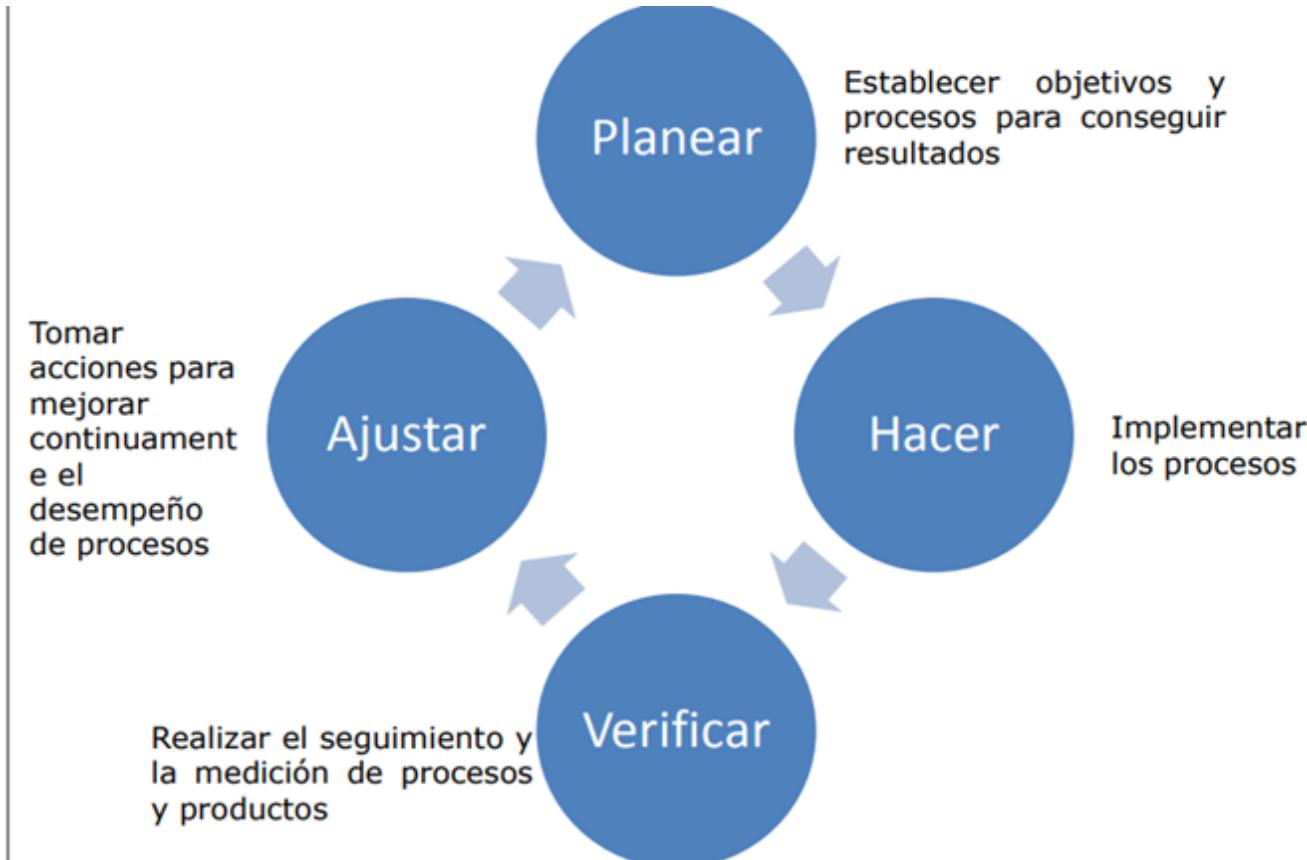
Criticidad

Criticidad – Opción 1		Criticidad – Opción 2	
Escala criticidad	Valor	Escala criticidad	Valor
Nivel 1	1 – 5.8	Nivel 1	1 – 2.25
Nivel 2	5.8 – 10.6	Nivel 2	2.25 – 6.25
Nivel 3	10.6 – 15.4	Nivel 3	6.25 – 12.25
Nivel 4	15.4 – 20.2	Nivel 4	12.25 – 20.25
Nivel 5	20.2 – 25	Nivel 5	20.25 - 25

Evaluación del Riesgo Cuantitativo



Calibración del Modelo y limitaciones



Monitoreo

MONITOREO

Identificar oportunamente la necesidad de actuar frente a un potencial problema.

Reducir el riesgo de pérdidas y ayudar a la Organización a cumplir con las leyes y regulaciones.

Identificar y corregir las deficiencias de control antes de que afecten materialmente la consecución de los objetivos de la Organización.

Elementos

- ✓ Cambios de objetivos.
- ✓ Cambios del alcance.
- ✓ Eliminación o Ingreso de nuevas actividades
- ✓ Cambio de controles
- ✓ Cambios en las variables macroeconómicas, sociales y políticas.
- ✓ Cambios en la reglamentación.
- ✓ Implementación de nueva tecnología.
- ✓ Recomendaciones internas o externas.
- ✓ Eventos de pérdida materializados.
- ✓ Comportamiento en indicadores

ESPECIALIZACIÓN EN RIESGOS FINANCIEROS

Revelación de la información

Informes y
recomendaciones

Presentación de informes
de seguimiento.

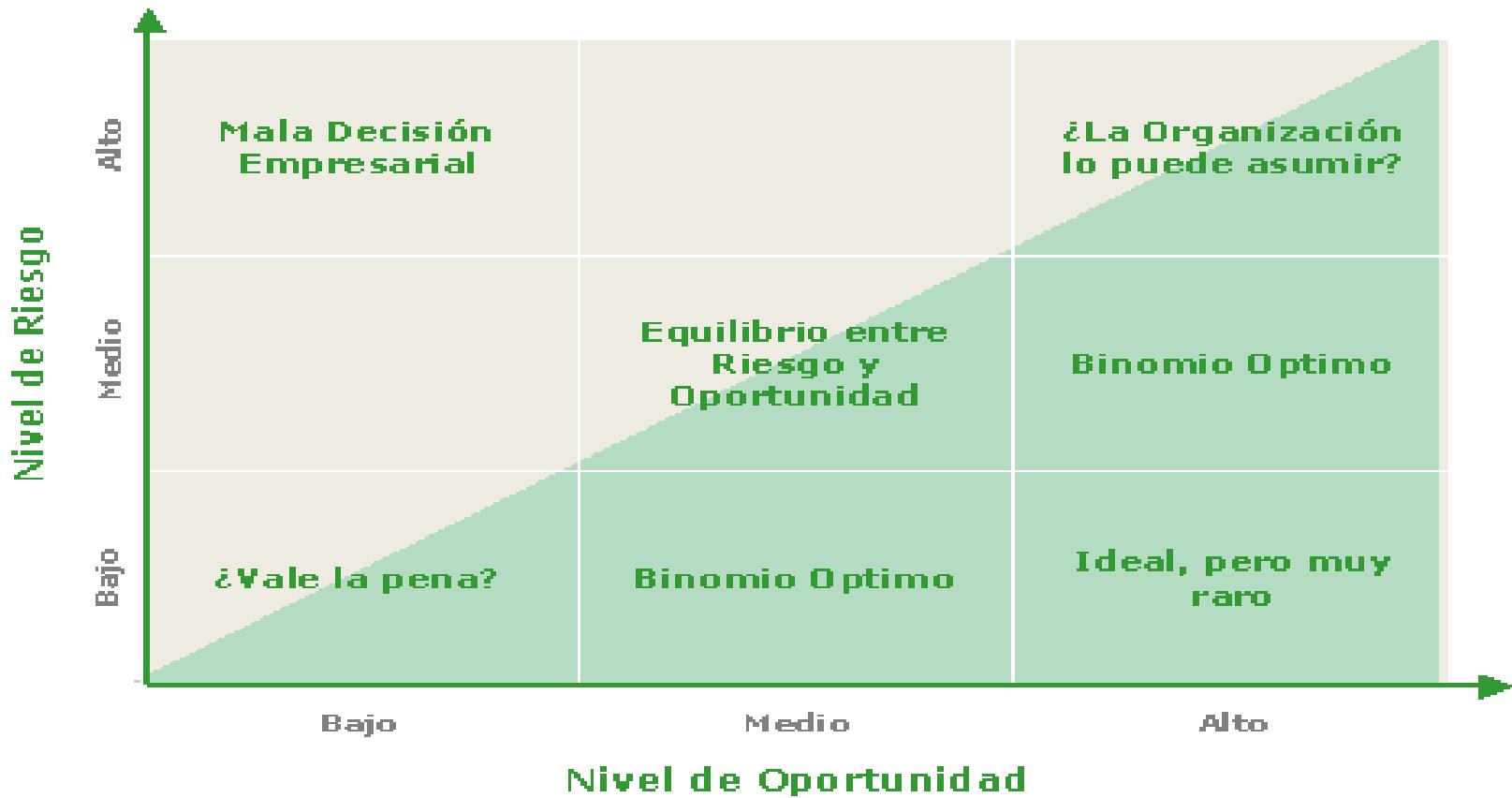
Documentación con los
informes respectivos

Control del Riesgo

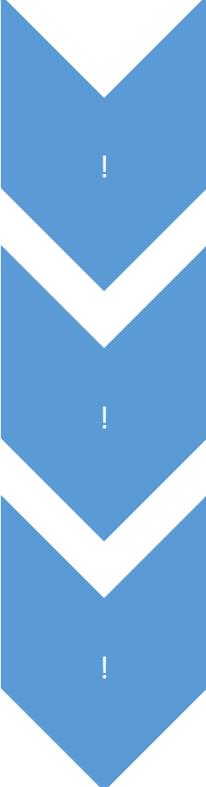
Una vez analizado y cuantificado los riesgos, así como el impacto que tienen en el proyecto, se debe analizar cual es el nivel de oportunidad en caso de asumir el riesgo.

En el gráfico se muestra una matriz de posicionamiento que muestra diferentes opciones en función del nivel de riesgo y oportunidad, en caso de que el dueño del proyecto decida asumir el riesgo, deberá emprender un proceso de tratamiento de riesgos.

Tratamiento del Riesgo



¿Cuándo debemos enfrentarnos a los riesgos?

- 
- Para que el tratamiento de los riesgos sea efectivo, es necesario que el dueño del proyecto adopte determinadas medidas y acciones encaminadas a modificar, reducir o eliminar el riesgo. Dichas medidas o acciones, tienen un coste de puesta en práctica que debe ser asumido por el proyecto. Del mismo modo, si decidimos no adoptar ninguna medida contra el riesgo, puede tener importantes pérdidas.

- Para elegir la estrategia más correcta con la que hacer frente al riesgo en cada caso concreto, se debe analizar, de un lado, el coste para el emprendedor de cada una de las diferentes medidas que podríamos adoptar de forma efectiva; de otro lado, debe evaluar y cuantificar las posibles pérdidas que derivarían de la no adopción de medidas contra el riesgo.

- Al comparar los resultados, podremos saber si debemos actuar o no ante el riesgo, y en caso de decidir actuar, cual será la medida más adecuada.

El tratamiento del riesgo debe ser el más relevancia en la actividad de la empresa.

En una primera aproximación, podemos m

1 Los riesgos de bajo nivel, pueden ser aceptados por el proyecto, pudiendo no ser necesaria una acción adicional, aunque se requiera su control y seguimiento.

2 Los riesgos de nivel significativo deben ser tratados y controlados siempre, y su aceptación o no, responderá a la estrategia del proyecto y a la oportunidad que el riesgo pueda generar.

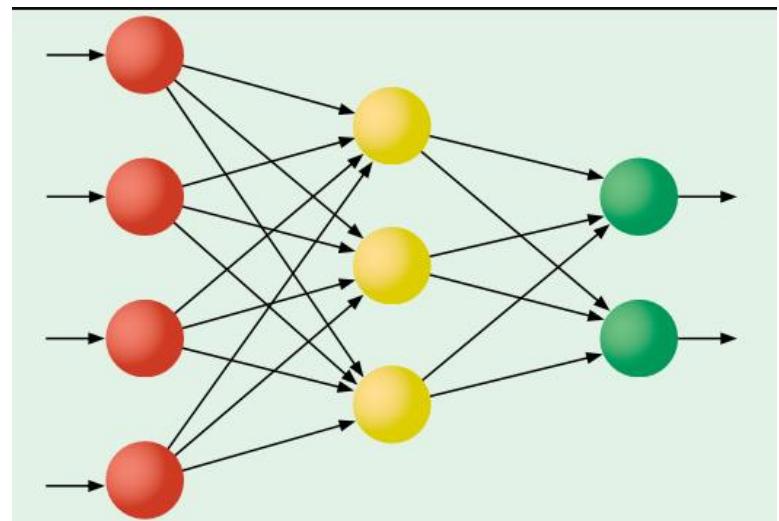
3 Los niveles altos de riesgo requerirán de una cuidadosa administración y gestión, así como de la preparación de planes específicos para administrar y corregir posibles consecuencias.



Efecto Dominó



Conectividad de riesgos



En el siguiente gráfico podemos observar una visión global de las decisiones más adecuadas que el dueño del proyecto debe adoptar en relación a la gestión de riesgos, teniendo en cuenta la gravedad de cada tipo de riesgo, y las posibles oportunidades que podría ofrecer.

		Oportunidad ofrecida por el riesgo		
		Excelente	Bueno	Pobre
Nivel de riesgo	Alto		<p>Si decidimos aceptar el riesgo, será necesario realizar un extenso monitoreo y una correcta elección de las medidas a adoptar. La aceptación deberá basarse en la valoración de los costos del tratamiento del riesgo, frente al beneficio representado por el riesgo.</p>	
	Importante		<p>No debemos aceptar el riesgo. Lo más conveniente es buscar una oportunidad diferente.</p>	
	Significativo			
	Bajo		<p>Debemos aceptar el riesgo, ya que las oportunidades son muy importantes y el nivel de riesgo al que nos exponemos es bajo. Es el supuesto ideal.</p>	

¿Estrategias: Qué se hace con los riesgos?

ELUDIR no proseguir con la actividad riesgosa (!No siempre es posible!)

TRANSFERIR que otra parte soporte parte del riesgo (Pensar en que nuevos riesgos ocasiona este cambio)

REDUCIR tomar medidas tendientes a reducir la probabilidad de ocurrencia y/o impacto, (No siempre implica costos financieros adicionales, incluso puede ahorrar dinero)

ASUMIR aceptar el riesgo inherente
(!Pero conociéndolo!)



Mitigar:

- Alarmas
- Mantenimiento
- Respetar señales
- Etc.

Evitar:

- No comprar el carro



Transferir:

- Póliza de seguros
- Contratar un chofer

Asumir:

- No hacer nada

Inspira Crea Transforma

Controles: Transferencia del Riesgo

¿Qué es la
transferencia
del riesgo?

- ✓ Es traspasar el riesgo a otra compañía.

Transferencia
financiera

Transferencia
Outsourcing

Controles: Transferencia del Riesgo

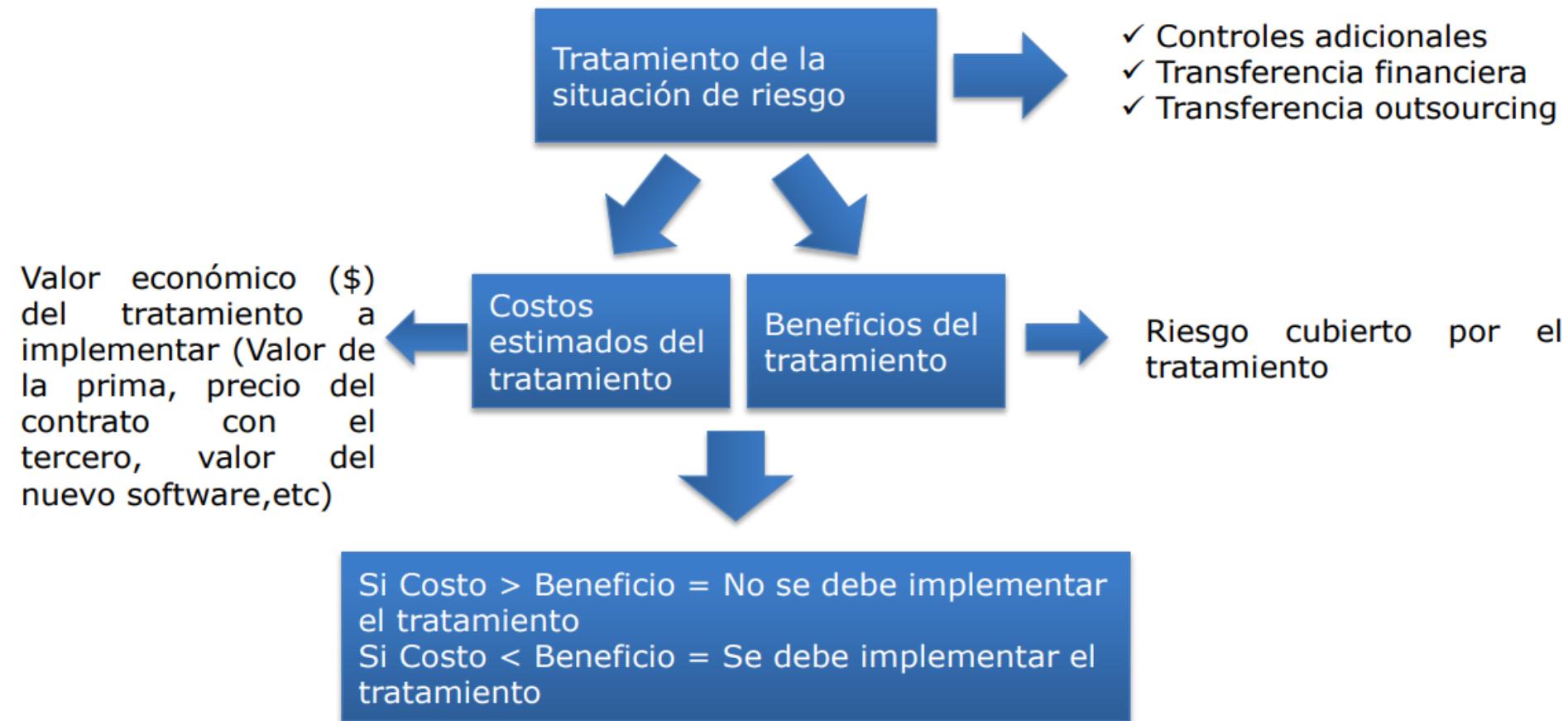
¿Qué es un seguro?

- ✓ Es un acuerdo para resarcir de un daño al verificarse la eventualidad prevista en el contrato

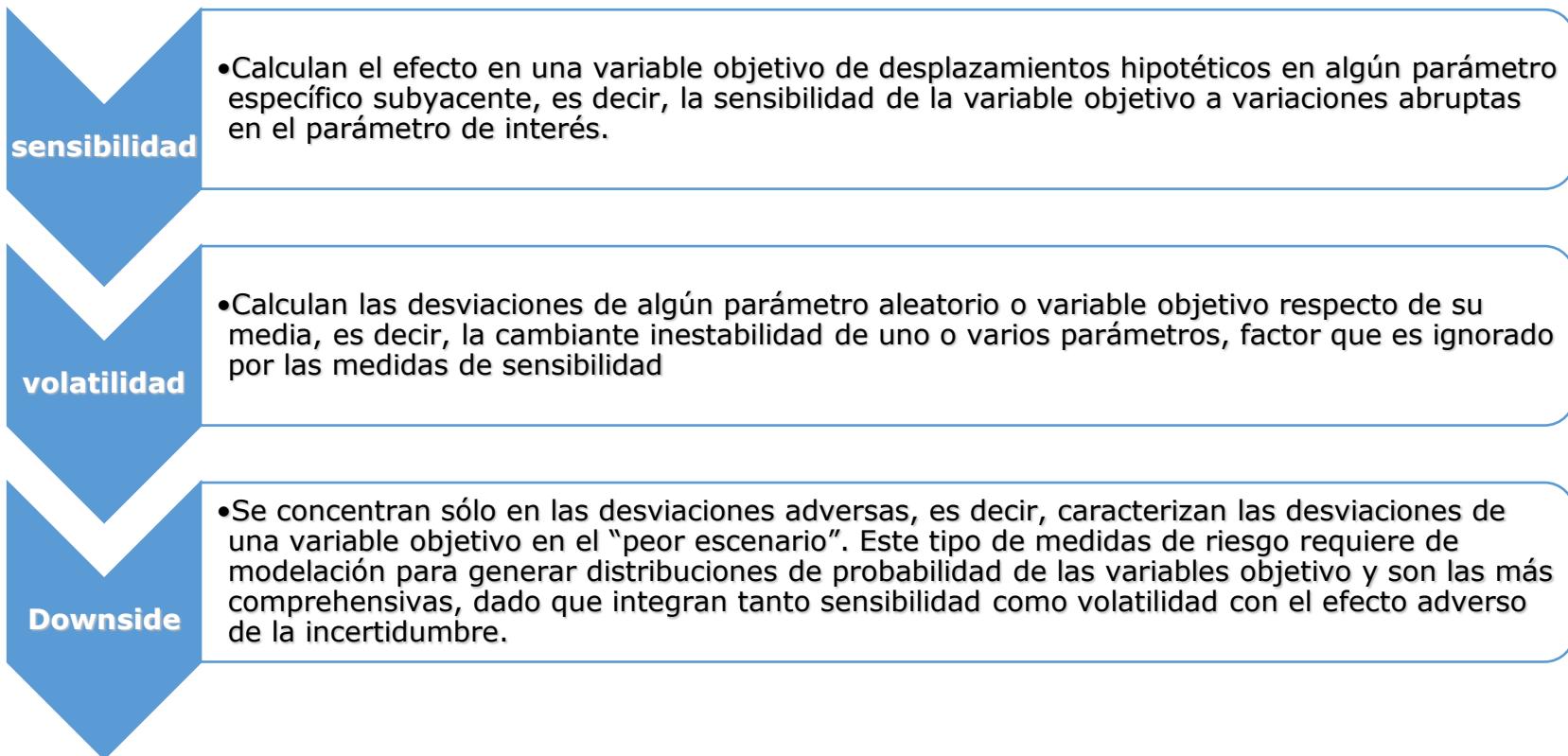
Elementos del Seguro

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">✓ Aseguradora✓ Asegurado✓ Tomador✓ Beneficiario | <ul style="list-style-type: none">✓ Cobertura✓ Prima✓ Deducible✓ Garantías |
|--|---|

Controles: Análisis costo – Beneficio de los tratamientos



Clasificación de las medidas de riesgo financiero



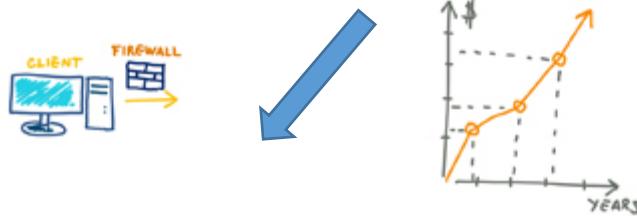
MEDICIÓN

Inspira Crea Transforma

UNIVERSIDAD
EAFIT[®]

Análisis de Riesgo en Proyectos

Evaluación Financiera
de proyectos



Proyecciones
Determinísticas

Riesgo en Proyectos



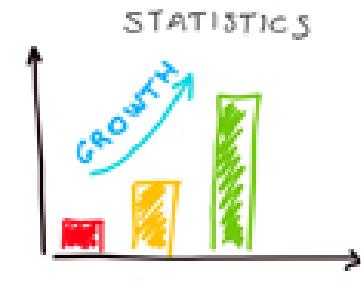
Proyecciones
estocásticas

Procesos estocásticos

Un proceso estocástico es un sistema de eventos que se pueden contar, en el que los eventos ocurren de acuerdo a un proceso aleatorio bien definido.



Según la Fuente de Información



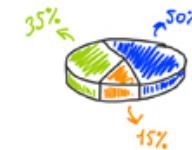
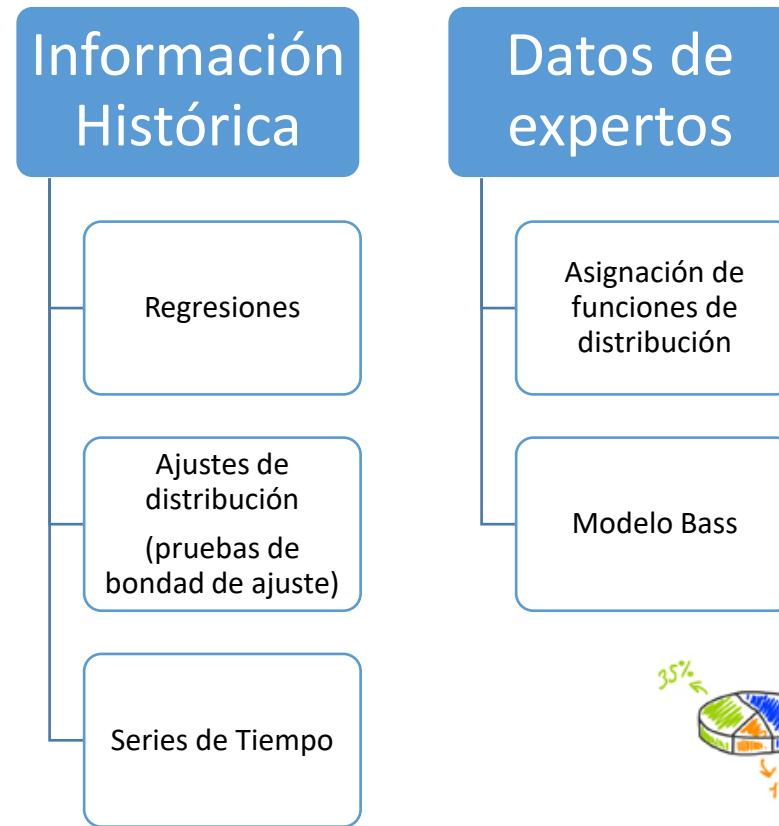
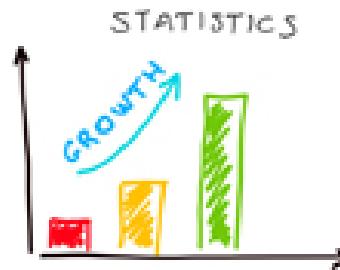
Fuentes de información para cuantificar la incertidumbre en variables aleatorias:

- 1. Series de datos**
- 2. Opinión de expertos**

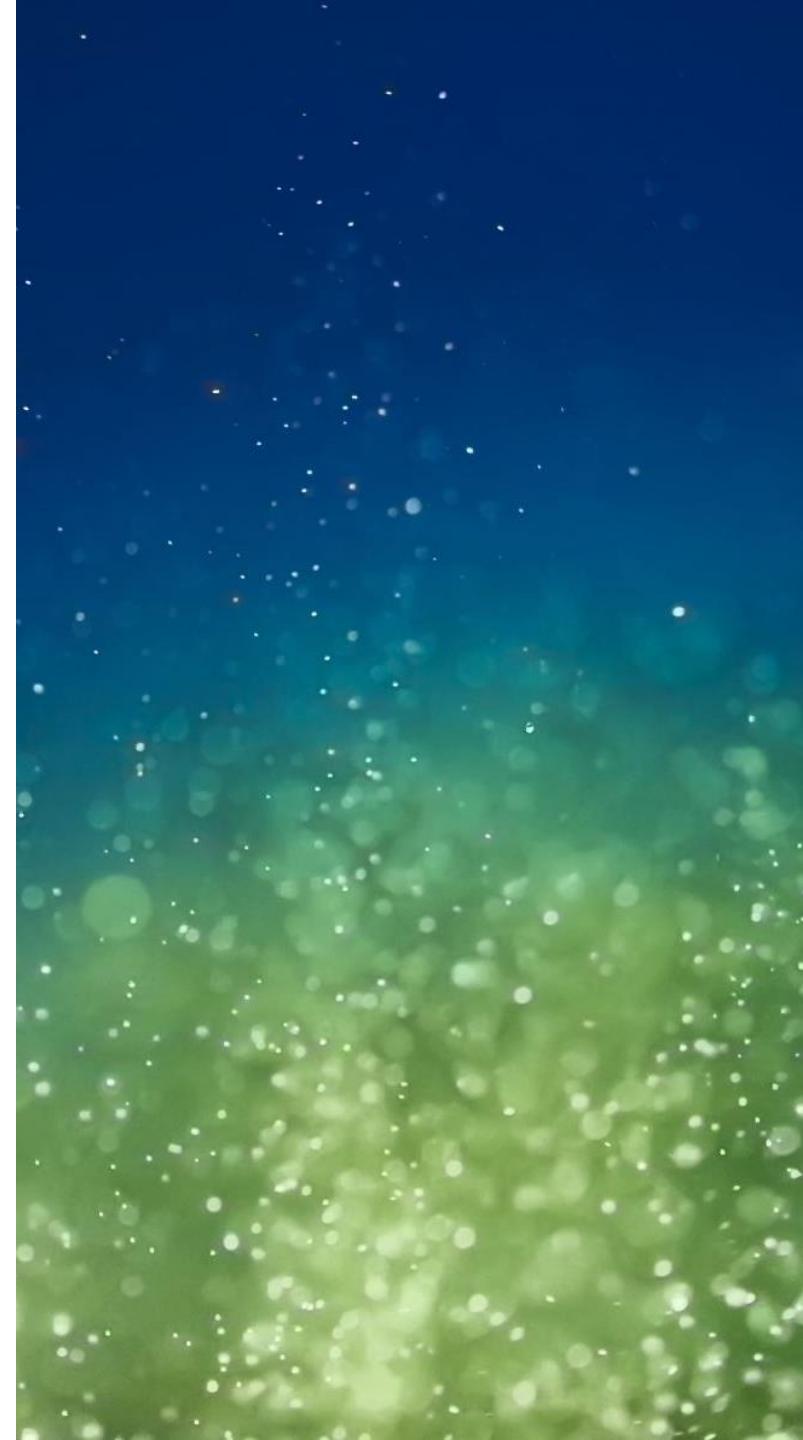
Cuando se procura caracterizar a una variable aleatoria a partir de los datos disponibles se parte del supuesto que los datos observados son una muestra aleatoria de una distribución de probabilidad que trataremos de identificar.

Construcción de FC a partir de Proyecciones Probabilísticas

La construcción de FC probabilísticos debe de partir de información:

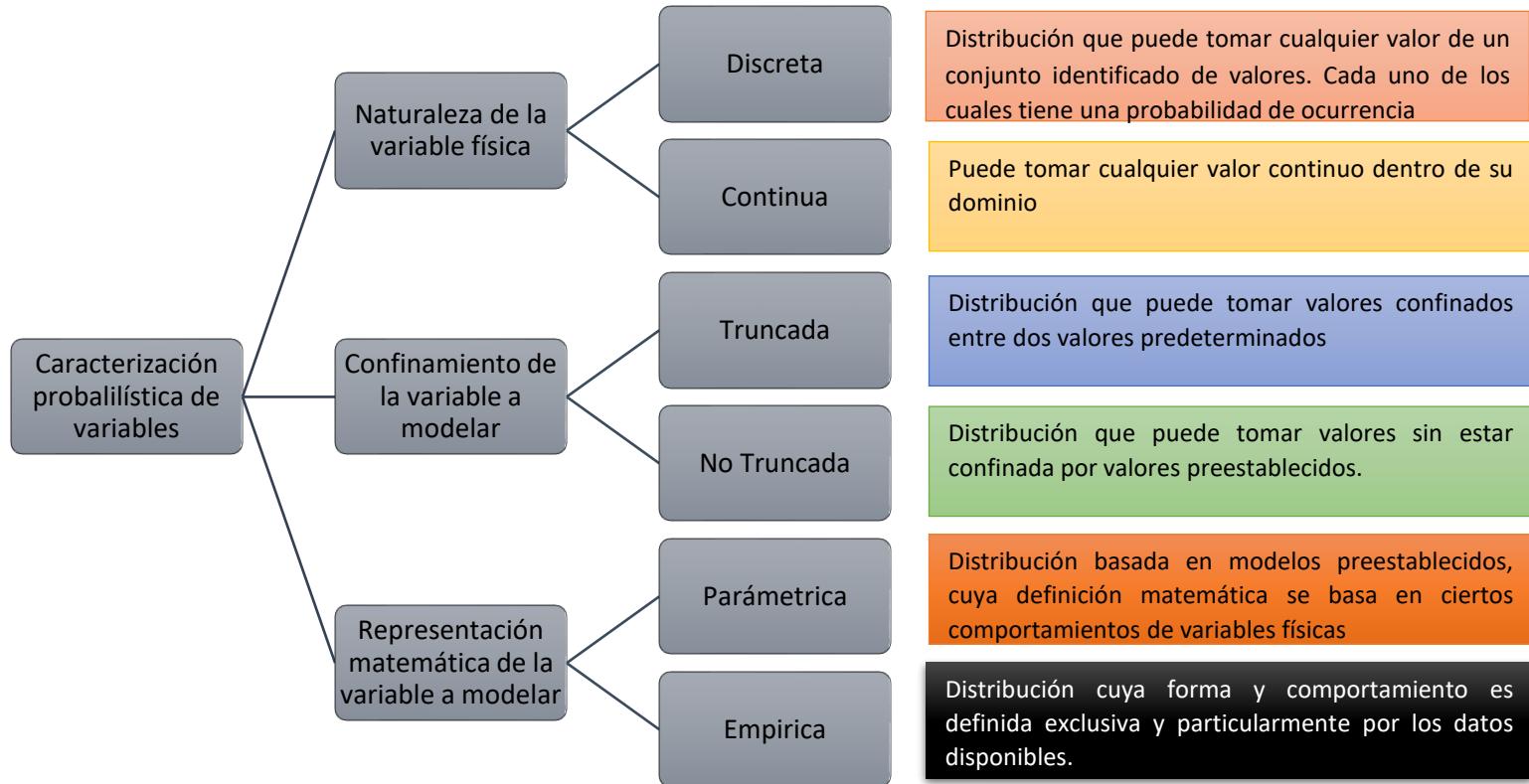


Información Histórica



Datos de expertos

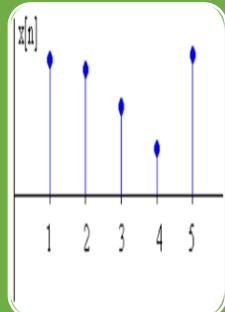
Caracterización probabilística de variables



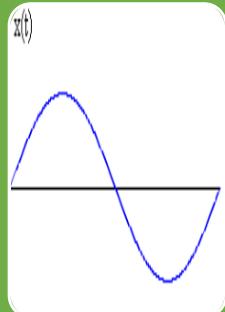
Tomado de (Yañez, Gómez de la vega, Semeco, Nucette, & Medina, 2010)

Tipos de Variables

Aleatorias



Una **variable discreta** es una variable que solo puede tomar valores dentro de un conjunto numerable, es decir, no acepta cualquier valor sino solo aquellos que pertenecen al conjunto.



Una **variable continua** puede tomar un valor cualquiera dentro de un rango predeterminado. Y siempre entre dos valores observables va a existir un tercer valor intermedio que también podría tomar la variable continua. Una variable continua toma valores a lo largo de un continuo, esto es, en todo un intervalo de valores.

Herramienta @Risk



@RISK

Advanced Risk Analysis for Spreadsheets

Inspira Crea Transforma

UNIVERSIDAD
EAFIT[®]

Distribución de Probabilidad

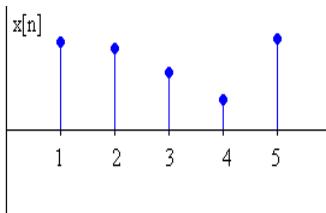
Una distribución de probabilidad describe el rango de valores que puede tomar una variable aleatoria y la probabilidad asignada a cada valor o rango de valores.



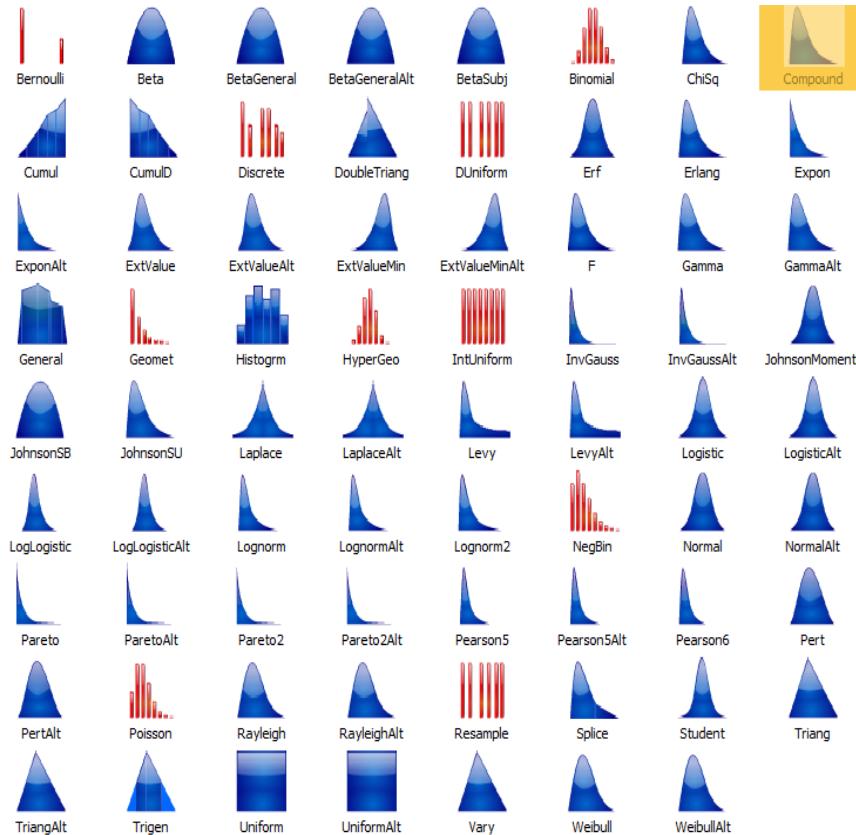
Funciones de distribución

según su Clasificación.

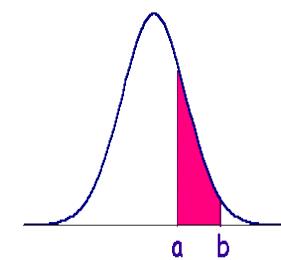
Distribución
de
probabilidad
discreta



Ejemplos: Binomial,
Geométrica,
Poisson, Discreta.



Distribución de
probabilidad
continua



Ejemplos: Normal,
Lognormal,
Uniforme, Triangular,
Pert.

Inspira Crea Transforma

Funciones de distribución

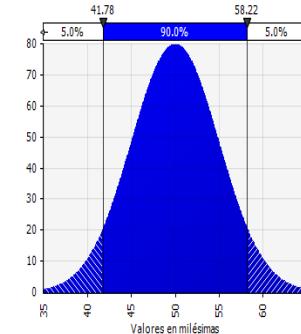


Según su limitación

No Limitadas

La variable aleatoria puede tomar valores entre *+infinito* y *-infinito*.

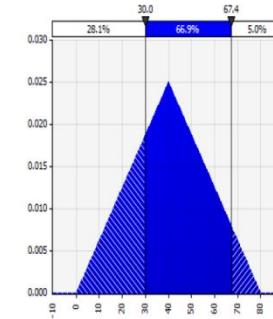
Ejemplos: Normal, Logística



Limitadas

Los valores de la variable aleatoria quedan confinados entre dos valores extremos.

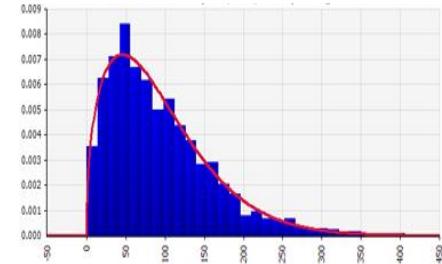
Ejemplos: Binomial, Beta, Uniforme, Triangular, Histograma



Parcialmente Limitadas

Los valores de la variable aleatoria quedan limitados en uno de los extremos de la distribución.

Ejemplos: Poisson, Exponencial



Según sus Parámetros

Paramétricas

La distribución de probabilidad se ajusta a la descripción matemática de un proceso aleatorio que cumple con determinados supuestos teóricos.

Los parámetros que definen la distribución en general no guardan relación intuitiva con la forma de la distribución.

Ejemplos: Normal, Lognormal, Exponencial, Beta.

No Paramétricas

Los parámetros que se usan para definir estas distribuciones describen la forma de la distribución.

No se apoyan en una teoría que describa el proceso de generación de valores aleatorios.

Estas distribuciones en general son más útiles cuando se busca recabar la opinión subjetiva de expertos, con las siguientes excepciones:

Ejemplos: Triangular, Histograma, General, Uniforme, Acumulada

DISTRIBUCIONES

Inspira Crea Transforma

UNIVERSIDAD
EAFIT[®]



Inspira Crea Transforma

UNIVERSIDAD
EAFIT[®]

Funciones de distribución estadística mas usadas en simulación

Normal

$$\int_{-\infty}^x \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{t-\mu}{\sigma}\right)^2} dt$$

Pert

$$\mu = \frac{a + 4m + b}{6}$$

$$\sigma^2 = \frac{(b-a)^2}{36}$$

Triangular

$$f(x|a,b,c) = \begin{cases} \frac{2(x-a)}{(b-a)(c-a)} & \text{for } a \leq x \leq c \\ \frac{2(b-x)}{(b-a)(b-c)} & \text{for } c \leq x \leq b \\ 0 & \text{for any other case} \end{cases}$$

Uniforme

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{para } x < a \\ \frac{x-a}{b-a} & \text{para } a \leq x < b \\ 1 & \text{para } x \geq b \end{cases}$$

Binomial

$$P_n(x) = C(n,x)p^x q^{n-x}$$

$$= \frac{n!}{x!(n-x)!} p^x q^{n-x}$$

Discreta

$$\frac{1}{b-a+1} \quad a \leq x \leq b$$

Poisson

$$P(x=k) = \frac{\mu^k \cdot e^{-\mu}}{k!}$$

General

Valor de X	Probabilidad f(x)
x_1	$f(x_1)$
x_2	$f(x_2)$
...	...
x_k	$f(x_k)$
TOTAL	1

Log-Normal

$$g(y) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \frac{1}{y} \exp\left(-\frac{(\log y - \mu)^2}{2\sigma^2}\right); \quad y \geq 0$$

EJERCICIO



Inspira Crea Transforma

UNIVERSIDAD
EAFIT[®]

Ejemplo

Se desea estimar las ventas de una empresa cementera, en toneladas de cemento, para el próximo período, una variable aleatoria sobre la cual se tiene poca experiencia, puesto que el cargo del gerente de ventas de la compañía es reciente y toda su trayectoria comercial ha sido en otros sectores. Para enfrentar dicha situación, se ha decidido consultar a cuatro expertos en el tema.

El gerente de mercadeo de la compañía (experto A) estima que las ventas tendrán un valor mínimo de 45 toneladas, un valor más probable de 50 y un valor máximo de 70 toneladas.

Un asesor externo de la compañía (experto B) considera que los valores deben ser 50, 65 y 80 toneladas.

Un alto ejecutivo de la compañía, quien trabajó quince años con el principal competidor, (experto C), estima un valor mínimo de 50 toneladas y un valor máximo de 90 toneladas para las ventas de la empresa para el próximo periodo.

Se contrató un estudio de mercado con una compañía especializada (experto D) que considera que las ventas se comportarán como sigue:

Valor	2	10	25	60	75	80
Probabilidad Relativa	1	6	7	8	10	7

El término valor se refiere a las ventas en toneladas de cemento estimadas, mientras que la probabilidad relativa indica el peso o importancia relativa asignado por el experto para cada uno de los valores.

Sobre la base de la reputación de cada experto, usted asigna una ponderación a cada opinión.

En su ponderación se asigna un peso del 40% a la opinión del experto A, y un peso del 20% a cada uno de los otros expertos.

NOTA: Las ventas de cemento están expresadas en miles de toneladas.

Preguntas:

- ¿Cómo se comportarán las ventas durante el próximo período, incluyendo su valor esperado, en toneladas de cemento, según cada experto?
- ¿Cómo se comportarán las ventas durante el próximo período, incluyendo su valor esperado, en toneladas de cemento, teniendo en cuenta la opinión de los cuatro expertos?
- ¿Cuál es la probabilidad de que las ventas de cemento para el próximo período sea mayor o superior a 65 toneladas?

Ejemplo

Su empresa de equipamiento para industrias ha desarrollado un prototipo para un nuevo modelo de motor eléctrico.

Los análisis de mercado preliminares han llevado a estimar un precio de venta de 250 \$/unidad. El presupuesto de gastos administrativos y de publicidad para el primer año es de \$400.000 y \$600.000 respectivamente.

Los gastos de personal y de materiales, y la demanda del primer año, no se pueden anticipar con exactitud, pero se estiman con base en las siguientes distribuciones de probabilidad:

Costos materiales: Rango de valores entre 88 y 100 \$/unidad

Demanda: Distribución normal, media 15.000 unidades/año, desviación estándar 4.700 unidades/año.

Costo mano de obra

Probabilidad	30%	15%	40%	15%
\$ / Unidad	43	44	45	46

Calcule el resultado esperado proveniente de la incorporación de este motor eléctrico a la línea de productos de la empresa.

Sobre la base de un análisis de riesgo con 1000 iteraciones, estime los siguientes valores:

- a) Resultado esperado
- b) Desviación Estándar del resultado
- c) Rango de dispersión de valores probable
- d) Intervalo de confianza del resultado con un 95% de probabilidad
- e) Probabilidad de lograr resultados mayores a \$220,000, valor considerado como Umbral Crítico de aceptación o rechazo del proyecto.

¿Cambiarían sus estimaciones si el análisis de riesgo se efectuara sobre la base de 10.000 iteraciones?

¿Cambiarían sus estimaciones si el análisis de riesgo se efectuara sobre la base de 1.000.000 iteraciones?

EJERCICIO AUTOMÓVILES

Una empresa de autos está fabricando un nuevo modelo de auto sedán 4 puertas. Suponiendo que el auto genere ventas durante los próximos 5 años, los directivos han identificado 5 factores que pueden influir el total de ingresos durante ese periodo. Varios de esos factores, que se indican abajo, tienen distribuciones de probabilidad asociadas.

1.) Inversión Inicial que se deprecia a 5 años

70% : 6.000 millones de dólares

30% : 8.000 millones de dólares

2.) Costo de producción variable

20% : USD 4,000

50% : USD 4,600

30% : USD 5,400

3.) Ventas de unidades

Ventas de 1 año siguen una distribución de

25% : 270,000 unidades

50% : 290,000 unidades

25% : 310,000 unidades

Supongamos que la Venta de Unidades de los siguientes años tienen una distribución normal con una media del 5% y una desviación estándar de 1000 unidades. Es decir,

$$\text{VentasAño}_{(n+1)} = \text{RiskNormal}(\text{VentasAño}_n * 1.05, 1000).$$

4.) Precio de venta

El precio de venta previsto es \$12,000, pero puede variar entre -10% y 10%.

5.) Tasa de interés

El 50% de la inversión inicial se solicitará prestado a un banco a una tasa de interés del 10% E.A. pagadero en cuotas anuales iguales en 5 años.

6.) Tasa de Impuestos: 33% efectivo anual

7.) Tasa de interés de oportunidad del inversionista: 20%

Elabore el flujo de caja del inversionista y analice.

EJERCICIO FLUJO DE CAJA CULTIVO DE MAÍZ

Usted es un inversor a quien un ingeniero agrónomo de su confianza le presentó una propuesta para arrendar una superficie de 1.000 hectáreas para sembrar maíz.

Las pautas sobre las que Usted va a basar su decisión de inversión son las siguientes:

El dueño del campo pide 180 \$/hectárea arrendada.

El campo tiene buen potencial maicero. El siguiente cuadro refleja la variabilidad esperada de rendimiento

Potencial Maicero	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Probabilidad	15%	25%	35%	25%
Rendimiento (ton/ha)	4.5-5.5	5.5-6.5	6.5-7.5	7.5-9

Sus expectativas de precio en puerto a cosecha se resumen en un precio medio de 103 \$/ton, un precio mínimo de 93 \$/ton y un precio máximo de 107 \$/ton.

Los gastos de cultivo presupuestados ascienden a 133 \$/ha.

El gasto de cosecha se presupuesta como un 8.5% del ingreso.

Los gastos de comercialización incluyen gastos de fletes y acondicionamiento por 27 \$/ton y comisiones del 3% del ingreso.

Los gastos de administración presupuestados suman 22 \$/ha.

El horizonte de evaluación del proyecto es de 10 años.

La tasa de impuesto a las utilidades es del 33%.

La TIO es del 7% EA

Sobre la base de esta información, Usted debe estimar:

- Flujo de caja neto esperado.
- Probabilidad de no alcanzar VPN.
- Probabilidad de lograr un VPN mayor a del 10% de lo esperado?
- Rentabilidad del proyecto
- Analice todos los indicadores vistos en clase

¿Tomaría un seguro que cubra sus gastos de cultivo (133 \$/ha) y el valor del arrendamiento pagado (180 \$/ha) con una prima de 3% sobre el monto asegurado si se tiene la posibilidad del 16% de que exista una tormenta en algún momento del tiempo cada año, la cual dañe el cultivo?

EJERCICIO 5

- Aplicaciones de Flujos de caja, probabilístico.
Analisis de los resultados de @Risk y los indicadores
Analisis de gráficos estadísticos, como Grafico de araña, de tornado, coeficiente de correlación, y pendientes, Grafico de Pareto y a partir de ello hacer análisis y tomar decisiones.

Datos de expertos

ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA MEDIANTE EL MODELO DE BASS

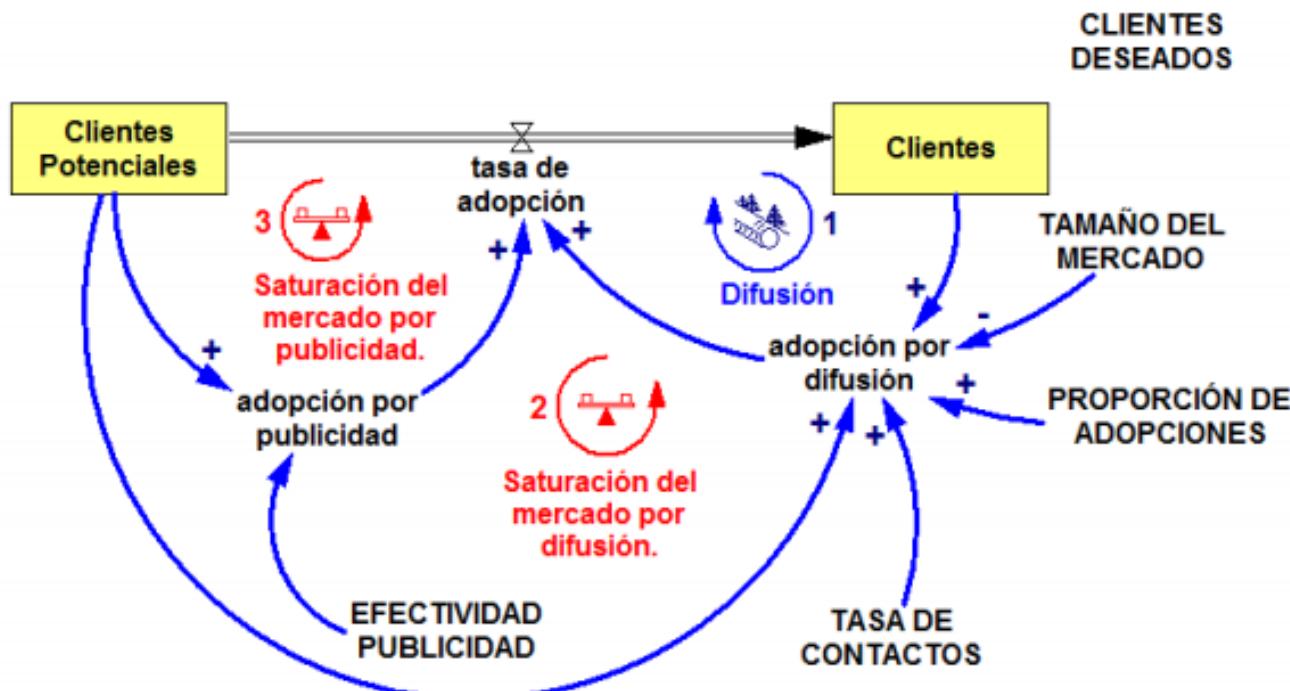
MODELO DE BASS

- A finales de la década de los años 60, Frank Bass desarrolló un modelo matemático conocido como el modelo de difusión de Bass, que ha sido la piedra angular de las distintas técnicas de estimación de la demanda de nuevos productos a lo largo de los últimos 40 años. Su utilización, desde su nacimiento, ha tenido una inmensa influencia sobre la prospectiva y el *management*, particularmente en los últimos 10 años, dado el notable acortamiento del ciclo de vida de los productos como consecuencia del incesante y creciente flujo de innovación tecnológica (Ofek, 2005).

MODELO DE BASS

- De acuerdo con el modelo de Bass, el número de consumidores que compran un nuevo producto en un momento determinado del tiempo es función de la demanda de los individuos innovadores, es decir, los que adquieren el nuevo producto independientemente de lo que hagan otros consumidores, y de la demanda de los imitadores o los que consumen un producto porque los demás lo hacen.

MODELO DE BASS



MODELO DE BASS

- Matemáticamente, el modelo de Bass se define de la siguiente manera:

$$S(t+1) = p*N + (q-p)*Q(t) - (q/N)*Q(t)^2$$

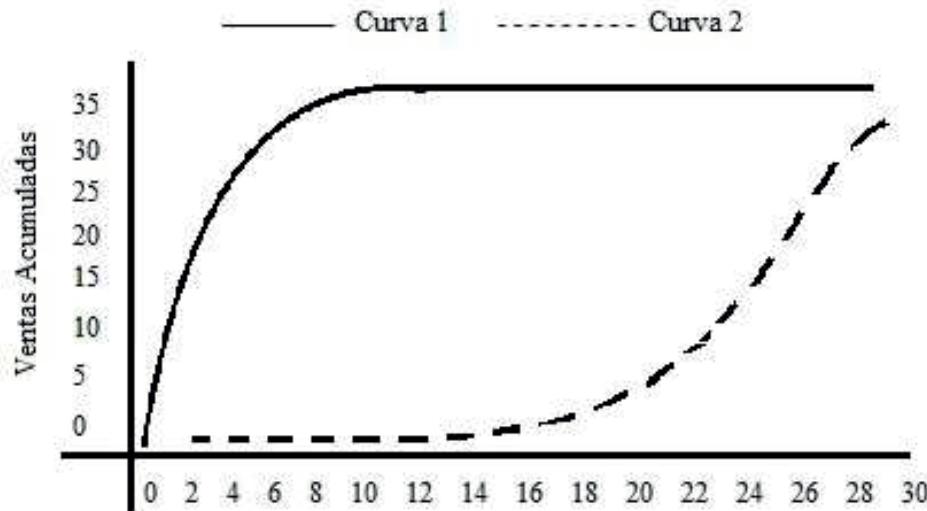
MODELO DE BASS

Los parámetros del modelo son:

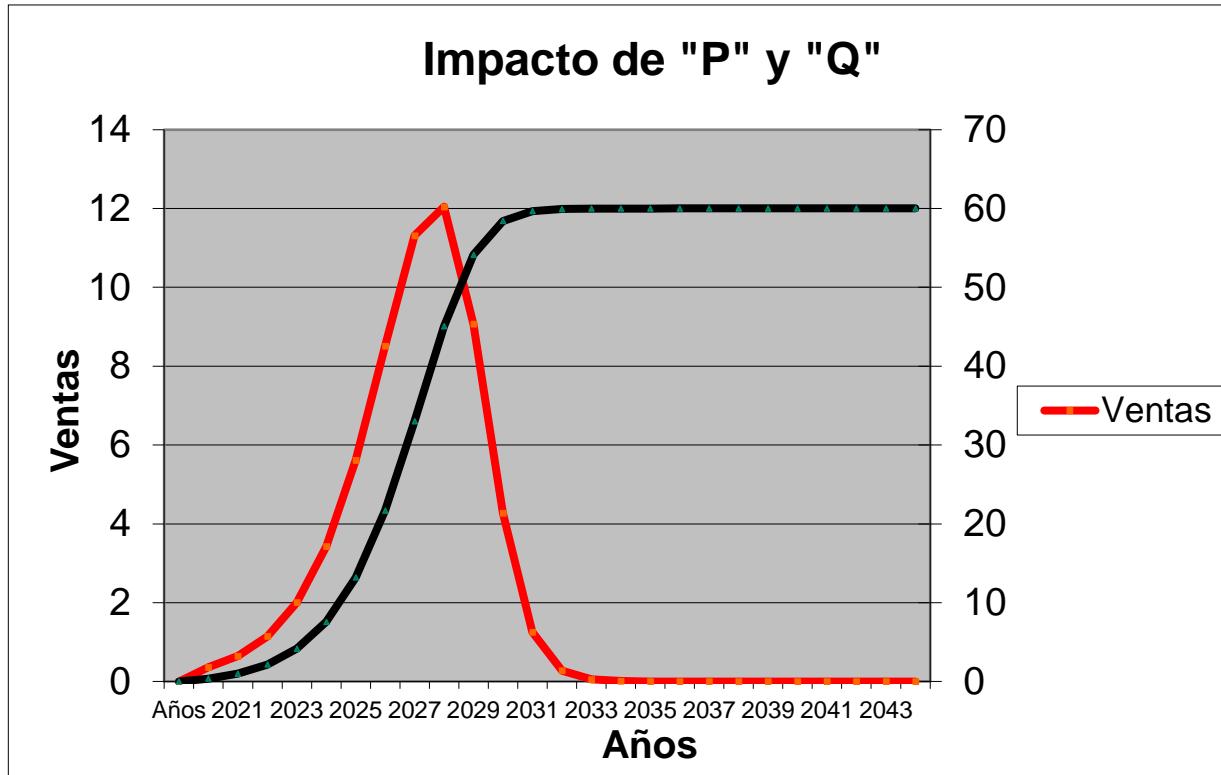
- N: máximo número de consumidores que pueden adquirir el producto (lo que no significa toda la población del país o región bajo análisis, sino solo los potenciales compradores).
- P: coeficiente de innovación. Es la probabilidad que un innovador compre o adopte el producto en el periodo «t» (puede interpretarse como la tasa a la que un consumidor compra espontáneamente el producto).
- Q: coeficiente de imitación. Es la probabilidad que un imitador adopte el nuevo producto. Este coeficiente captura el efecto *boca en boca*, es decir, la comunicación que hay entre los innovadores y los imitadores, por lo cual estos últimos aprenden y copian a los primeros (también llamado efecto contagio).

MODELO DE BASS

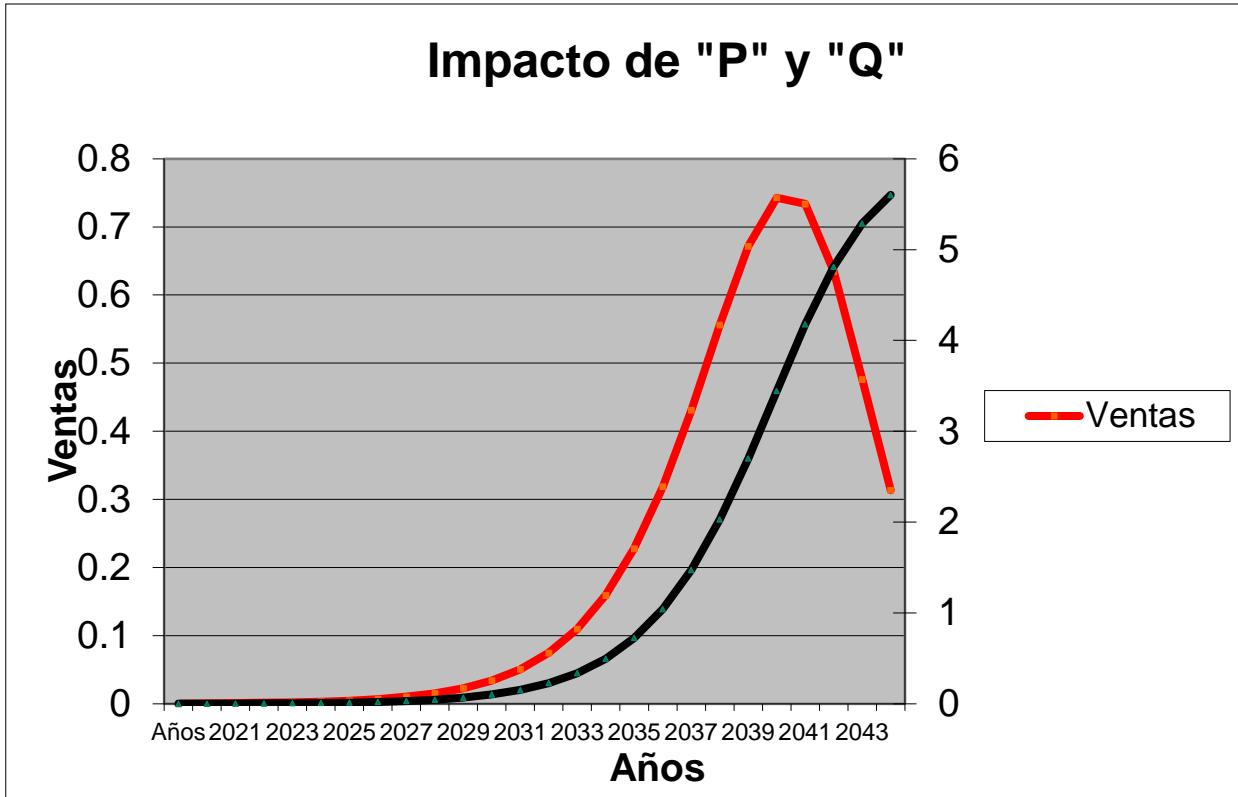
Curva 1: Alta Innovación ($p=0.5$) y Baja Imitación ($q=0.0001$)
Curva 2: Baja Innovación ($p=0.0001$) y Alta Imitación ($q=0.5$)



Modelo de alta Innovación Baja Imitación

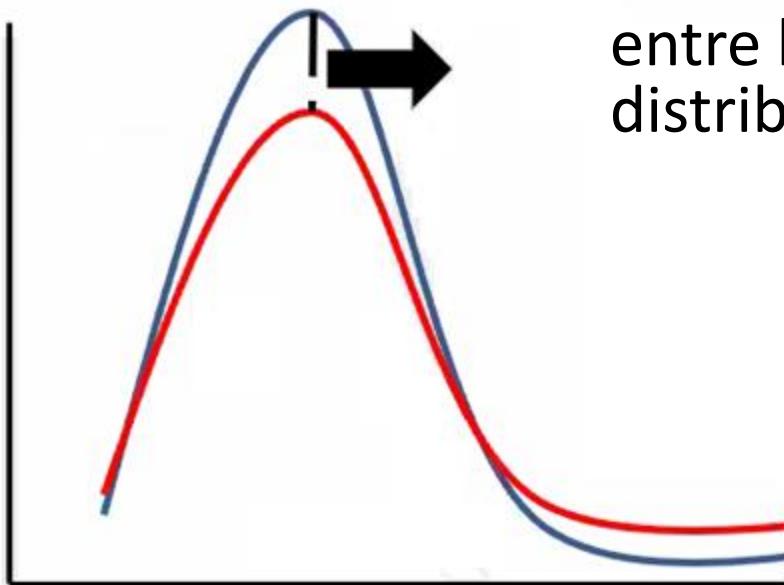


Modelo de baja Innovación Alta Imitación



Información Histórica

Propósito de las pruebas de bondad de ajuste

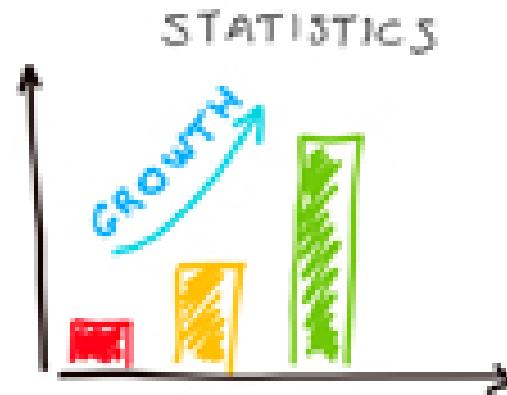


Buscar la mínima distancia entre los datos y la función de distribución

Indicadores de Bondad de Ajuste

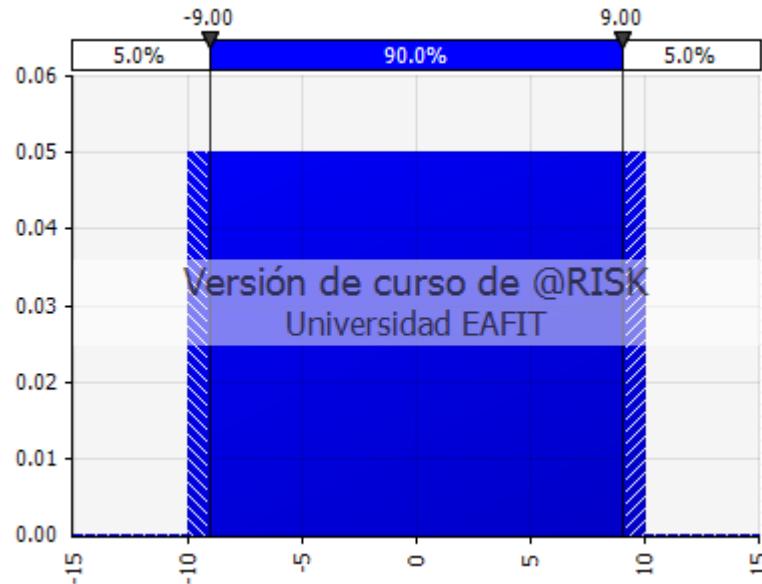
Los indicadores estadísticos de Bondad de Ajuste más usados son 3:

- Chi-Cuadrado
- Kolmogorov Smirnov
- Anderson Darling



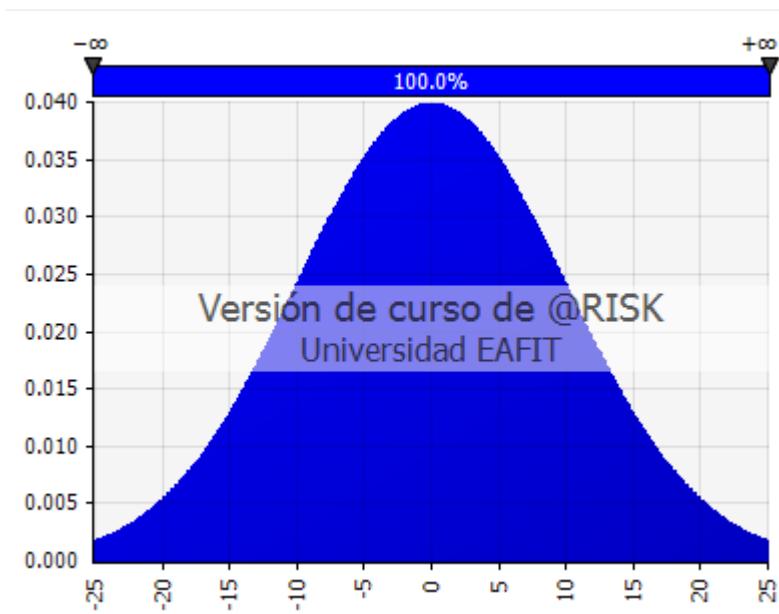
1. Para distribuciones discretas y continuas, tanto numéricas como no numéricas: **Chi cuadrado**.

Se usa para ajustar dato con funciones de probabilidad homogénea o funciones cuadradas.



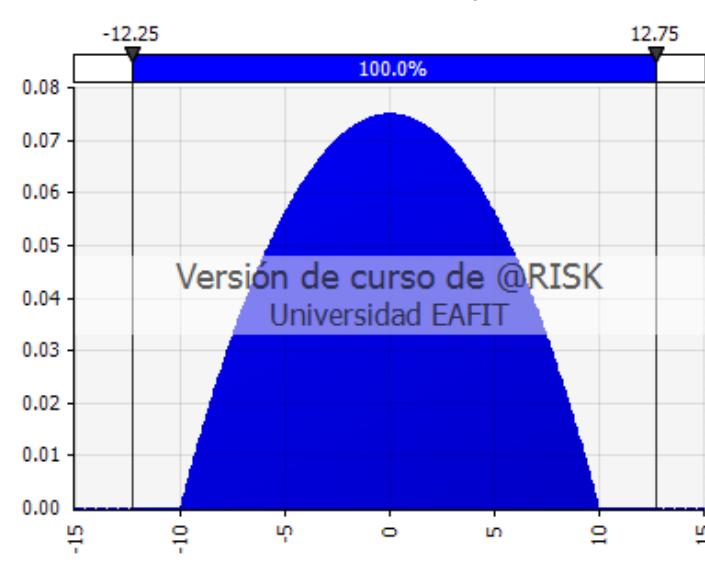
2. Para distribuciones continuas: **Kolmogorov-Smirnov (K-S)**. Especialista en datos centrales.

Se usa para ajustar datos a una función de distribución estadística, siempre y cuando la función tenga los datos centrados en la media, y existan muchos datos en las colas



3. Anderson-Darling (versión sofisticada de K-S), pone más énfasis en las colas. Especialista en Colas

Se usa para ajustar datos a una función de distribución estadística, siempre y cuando la función tenga los datos centrados en la media, existan pocos datos en las colas



Combinación de colas livianas y pesadas.

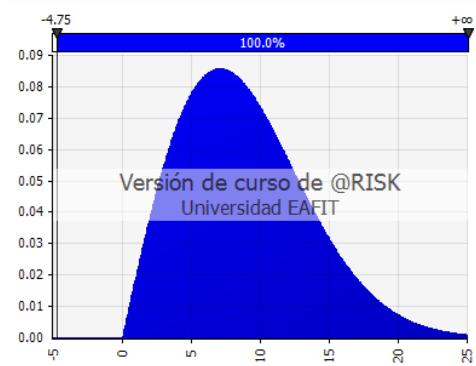
Como estamos trabajando con variables de proyectos, en caso de que se combine una cola pesada con una liviana,

Se evalúa la desviación estándar del **Anderson Darling**

Y la la desviación estándar del **Kolmogorov-Smirnov**

Se escoge el de mayor desviación estándar

Porque si el proyecto es
viable teniendo un riesgo
mayor entonces es mejor



Indicadores de Bondad de Ajuste

Cuanto menor sea el valor de cada indicador, mayor será el ajuste aparente entre la distribución teórica y los datos observados.

Los valores standard de K-S y A-D son de uso limitado para comparar valores críticos cuando hay menos de 30 observaciones. Esto se puede corregir usando K-S y A-D modificados.

Hay muchas distribuciones que tienen formas similares y que pueden ser capaces de generar los datos observados.

Apoyo estadístico para probar la bondad de ajuste

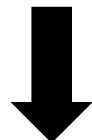
Prueba de Hipótesis:

H_0 = Los datos vienen de una distribución específica

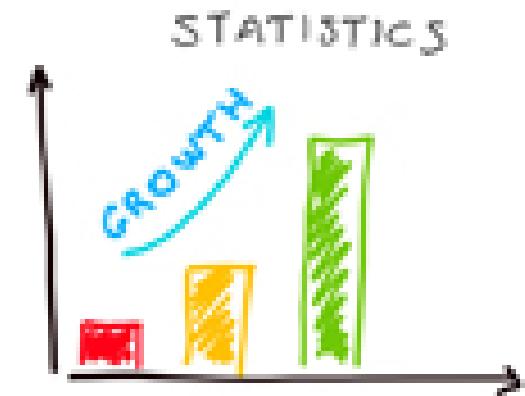
H_a = Los datos no vienen de una distribución específica

Criterios estadísticos (Opción 1)

Estadístico de Prueba < Valor Critico

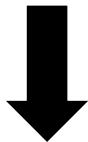


No hay suficiente evidencia estadística
para rechazar H_0

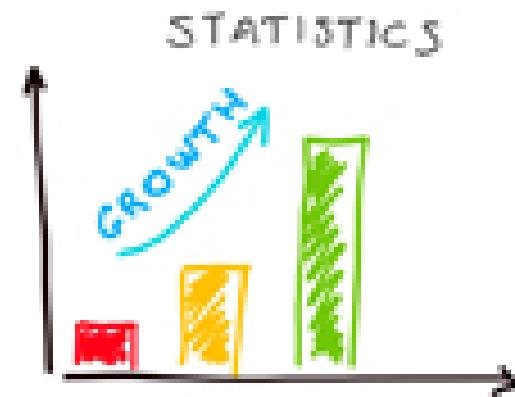


Criterios estadísticos (Opción 2)

Valor $P > \alpha$



No hay suficiente evidencia estadística para rechazar H_0



Información Histórica

ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA MEDIANTE SERIES DE TIEMPO

- Genera previsiones de variables de series de tiempo
- El comando Previsión proporciona varios métodos para la previsión de variables de series de tiempo. Estos métodos incluyen el método de movimiento de promedio, suavización exponencial simple, el método de suavización exponencial de Holt para capturar tendencias, y el método de suavización exponencial de Winters para capturar estacionalidad. El comando Previsión también permite desestacionalizar primero los datos usando el método de relación con el movimiento de promedios y un modelo de temporalidad multiplicativo. Luego, puede usar cualquiera de los métodos de previsión (siempre que no sea el método de Winters) para hacer la previsión de los datos desestacionalizados, y finalmente “reestacionalizar” las previsiones para regresar a las unidades originales.
- Los informes de previsión incluyen una serie de columnas que muestran los diferentes cálculos (por ejemplo, los niveles y tendencias uniformizados para el método de Holt, los factores estacionales del método de relación con el movimiento de promedios, etc.), las previsiones y los errores de previsión. También se incluyen las mediciones de resumen (MAE, RMSE y MAPE) para controlar la adaptación del modelo a los datos observados. (Cuando se usan métodos de suavización exponencial, tiene la opción de usar la optimización para encontrar las constantes de suavización que minimicen RMSE.)
- Finalmente, se ofrecen varios diagramas de series de tiempo, incluyendo un diagrama de las series originales, un diagrama de las series con las previsiones superpuestas, y un diagrama de los errores de previsión. En el caso de la desestacionalización, están disponibles estos diagramas para las series de tiempo originales y las series desestacionalizadas.

Aplicación de todos los métodos de estimación de variables probabilísticas a Flujos de caja

Cuantificación de Riesgos Operativos

Se realiza la cuantificación de los posibles riesgos operativos y se analiza su impacto el el FC



Riesgo Operativo

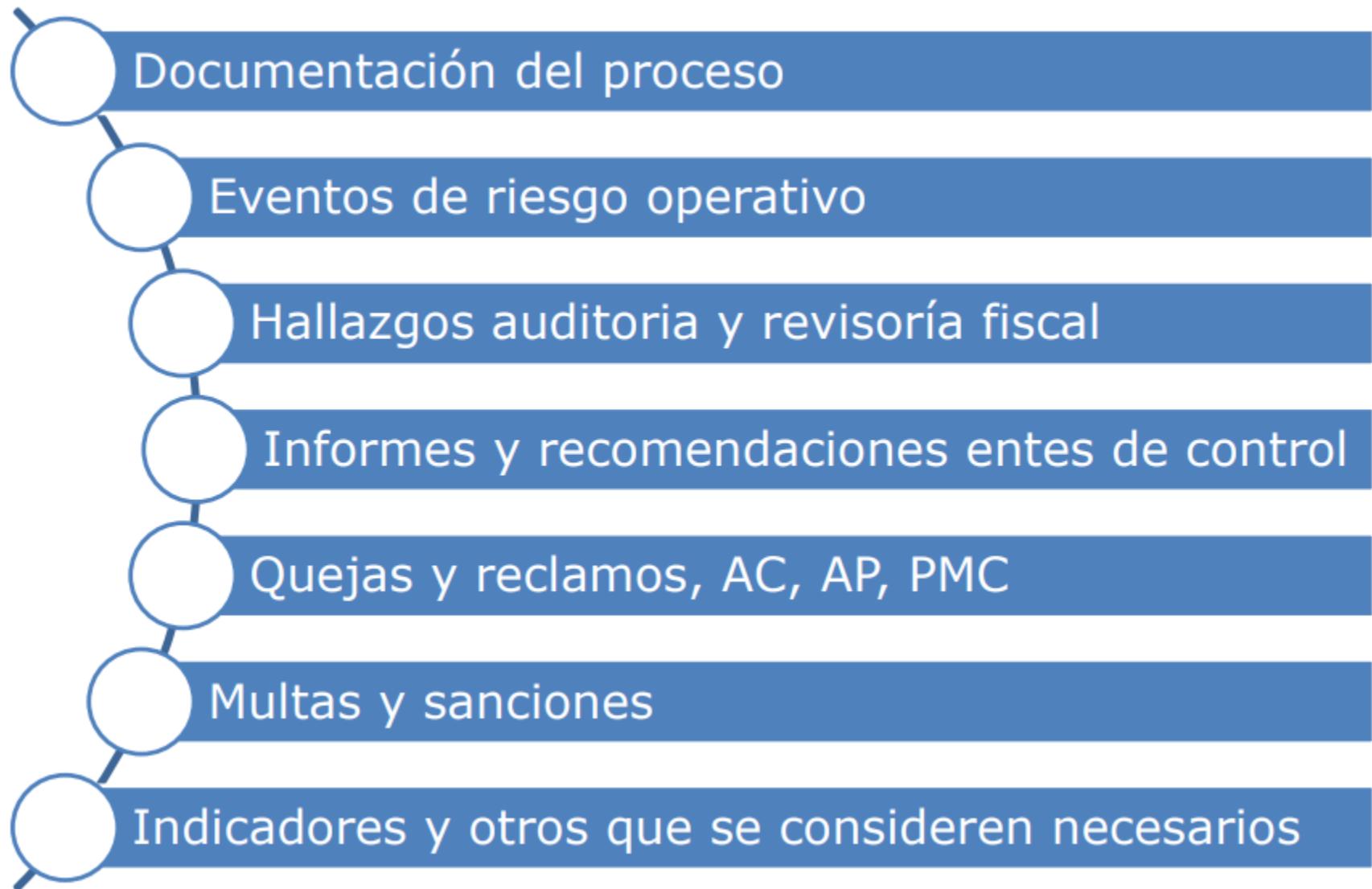


Factores del Riesgo Operativo

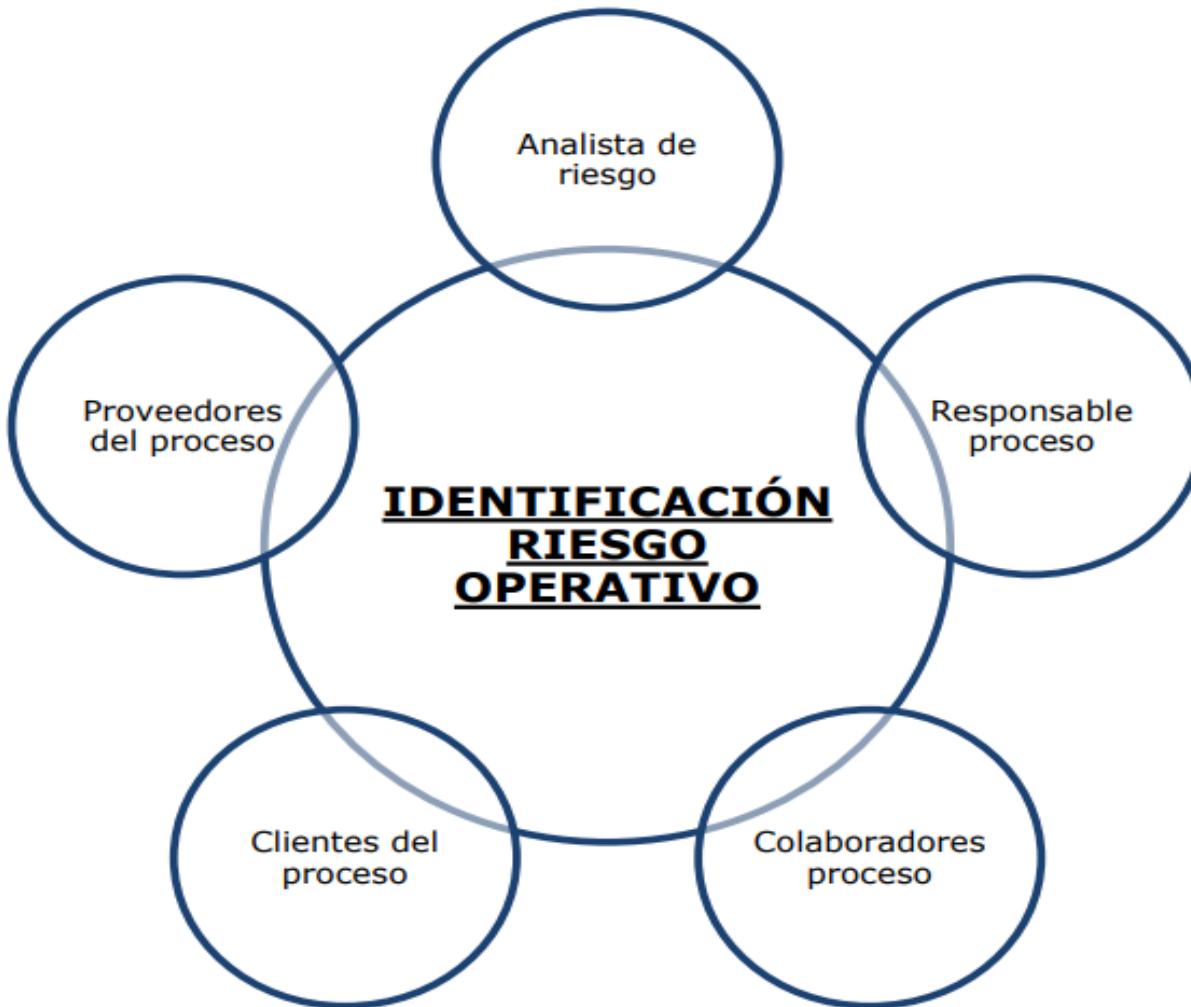


Clasificación de los Riesgos Operativos

Riesgo	Definición
Fraude Interno	Acto que de forma intencional buscan defraudar o apropiarse indebidamente de activos de la entidad o incumplir normas o leyes, en los que está implicado, al menos un empleado de la entidad.
Fraude Externo	Acto que de forma intencional buscan defraudar o apropiarse indebidamente de activos de la entidad o incumplir normas o leyes.
Relaciones Laborales	Actos que son incompatibles con la legislación Laboral, con los acuerdos internos de trabajo y, en general, la legislación vigente sobre la materia.
Clientes	Fallas negligentes o involuntarias de las obligaciones frente a los clientes y que impiden satisfacer una obligación profesional frente a éstos.
Daños a Activos Físicos	Pérdidas derivadas de daños o perjuicios a activos físicos de la entidad.
Fallas Tecnológicas	Pérdidas derivadas por incidentes por fallas tecnológicas.
Ejecución y Administración de Procesos	Pérdidas derivadas de errores en la ejecución y administración de los procesos



Identificación: Equipo de expertos



Cuantificación de Riesgos Operativos

¿Qué es el
VaR?

- ✓ Medida que refleja que tan grande es el riesgo para un cierto horizonte de tiempo y con un cierto grado de confianza.

Diferencias

Riesgo Mercado

- ✓ Se puede explicar por una distribución normal.
- ✓ No se concentra en la frecuencia de los eventos.
- ✓ Proceso estocástico continuo

Riesgo Operativo

- ✓ No se puede explicar por una distribución normal.
- ✓ Se concentra en la frecuencia de los eventos.
- ✓ Proceso estocástico discreto.

1. Análisis exploratorio de datos –
Estadística descriptiva

2. Selección de la distribución para
la frecuencia

3. Selección de la distribución para
la severidad

4. Pruebas de Bondad de Ajuste

5. Distribución de Pérdidas
Agregadas – Simulación MonteCarlo

Cuantificación de Riesgos Operativos Opinión de Expertos

Para construir un modelo binomial se debe hacer una matriz que contenga los siguientes datos

Evento	Probabilidad por año	Ocurre?	Impacto si ocurre (\$k)	Impacto medio (\$k)	Impacto real (muestral)
Inundación de cultivos					
Sequía					
Tormentas					
Plagas					
Baja de precios por exceso de oferta					
Enfermedad de trabajadores					
Bajo precio del dólar					
Incendio en cultivos					
Robos de producto					
Contaminación de las fuentes de riego.					
Incumplimiento de pago de proveedores					
Total					

Evento: Son los riesgos principales que puede tener un proyecto.

Probabilidad de ocurrencia por año. (%): Es la probabilidad de que estos riesgos ocurran, la suma de estas probabilidades debe ser igual a 1.

Ocurre?: Se calcula la posibilidad de que ocurra o no el evento, de la siguiente forma:
 $=RiskBinomial(1; Probabilidad\ de\ ocurrencia)$

Evento	Probabilidad por año	Ocurre?	Impacto si ocurre (\$k)	Impacto medio (\$k)	Impacto real (muestral)
Inundación de cultivos	10,0%				
Sequía	3,0%				
Tormentas	5,0%				
Plagas	15,0%				
Baja de precios por exceso de oferta	20,0%				
Enfermedad de trabajadores	8,0%				
Bajo precio del dólar	15,0%				
Incendio en cultivos	1,0%				
Robos de producto	5,0%				
Contaminación de las fuentes de riego.	3,0%				
Incumplimiento de pago de proveedores	15,0%				
Totales	1				

	C	D	E	F	G	H
	CULTIVO DE MAÍZ					
	Pi		Xi			
4	Evento	Probabilidad por año	Ocurre?	Impacto si ocurre (\$k)	Impacto medio (\$k)	Impacto real (muestral)
5	Inundación de cultivos		=RiskBinomial(1:D5)			
6	Sequía	3,0%	0			
7	Tormentas	5,0%	0			
8	Plagas	15,0%	0			
9	Baja de precios por exceso de oferta	20,0%	0			
10	Enfermedad de trabajadores	8,0%	0			
11	Bajo precio del dólar	15,0%	0			
12	Incendio en cultivos	1,0%	0			
13	Robos de producto	5,0%	0			
14	Contaminación de las fuentes de riego.	3,0%	0			
15	Incumplimiento de pago de proveedores	15,0%	0			
16	Totales	1	0			

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
		Pi					Xi			
1										
2										
3		Evento	Probabilidad por año	Ocurre?	Impacto si ocurre Min (\$k)	Impacto si ocurre Med (\$k)	Impacto si ocurre Max (\$k)	Impacto Probable	Impacto medio (\$k)	Impacto real (muestral) (\$k)
4		Inundación de cultivos	10,0%	=+F3*(1-\$E\$17)	0					0
5		Sequía	3,0%	0	200	250				0
6		Tormentas	5,0%	0	64	80				0
7		Plagas	15,0%	0	120	150				0
8		Baja de precios por exceso de oferta	20,0%	0	200	250				0
9		Enfermedad de trabajadores	8,0%	0	120	150				0
10		Bajo precio del dólar	15,0%	0	240	300				0
11		Incendio en cultivos	1,0%	0	400	500				0
12		Robos de producto	5,0%	0	40	50				0
13		Contaminación de las fuentes de riego.	3,0%	0	200	250				0
14		Incumplimiento de pago de proveedores	15,0%	0	120	150				0
15		Totales		0	2.104	2.630				0
16										
17										
18										
		Porcentaje de impacto mínimo:			20%					
		Porcentaje de impacto máximo:			15%					

Inspira Crea Transforma

Para construir un modelo binomial-triangular se debe hacer una matriz que contenga los mismos datos del modelo binomial y además se deben considerar los siguientes:

Impacto si ocurre, valor mínimo:
Se determina un porcentaje mínimo del valor del impacto medio, se multiplica por el impacto medio si ocurre así:

$$= (\text{impacto si ocurre} * (1 - \text{porcentaje de impacto mínimo}))$$

Impacto si ocurre, valor máximo.
Se determina un porcentaje máximo del valor del impacto medio, Este valor se multiplica por el impacto medio si ocurre así:=
(impacto si ocurre * (1 + porcentaje de impacto máximo))

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		Pi						Xi		
2		Evento	Probabilidad por año	Impacto si ocurre? Min (\$k)	Impacto si ocurre Med (\$k)	Impacto si ocurre Max (\$k)	Impacto Probable	Impacto medio (\$k)	Impacto real (muestral) (\$k)	
3	Inundación de cultivos	10,0%	0	400	500	=+RiskTriang(E3:F3;G3)			0	
4	Sequía	3,0%	0	200	250	288	246		0	
5	Tormentas	5,0%	0	64	80	92	79		0	
6	Plagas	15,0%	0	120	150	173	148		0	
7	Baja de precios por exceso de oferta	20,0%	0	200	250	288	246		0	
8	Enfermedad de trabajadores	8,0%	0	120	150	173	148		0	
9	Bajo precio del dólar	15,0%	0	240	300	345	295		0	
10	Incendio en cultivos	1,0%	0	400	500	575	492		0	
11	Robos de producto	5,0%	0	40	50	58	49		0	
12	Contaminación de las fuentes de riego.	3,0%	0	200	250	288	246		0	
13	Incumplimiento de pago de proveedores	15,0%	0	120	150	173	148		0	
14	Totales		0	2.104	2.630	3.025	2.586		0	

Impacto probable: Probabilidad de que sea probable el evento.
 $=+RiskTriang(impacto\ valor\ mínimo; impacto\ medio; impacto\ máximo)$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		Pi						Xi		
2		Evento	Probabilidad por año	Impacto si ocurre? Min (\$k)	Impacto si ocurre Med (\$k)	Impacto si ocurre Max (\$k)	Impacto Probable	Impacto medio (\$k)	Impacto real (muestral) (\$k)	
3	Inundación de cultivos	10,0%	0	400	500	575	492	=H3*C3	0	
4	Sequía	3,0%	0	200	250	288	246	7,38	0	
5	Tormentas	5,0%	0	64	80	92	79	3,93	0	
6	Plagas	15,0%	0	120	150	173	148	22,13	0	
7	Baja de precios por exceso de oferta	20,0%	0	200	250	288	246	49,17	0	
8	Enfermedad de trabajadores	8,0%	0	120	150	173	148	11,80	0	
9	Bajo precio del dólar	15,0%	0	240	300	345	295	44,25	0	
10	Incendio en cultivos	1,0%	0	400	500	575	492	4,92	0	
11	Robos de producto	5,0%	0	40	50	58	49	2,46	0	
12	Contaminación de las fuentes de riego.	3,0%	0	200	250	288	246	7,38	0	
13	Incumplimiento de pago de proveedores	15,0%	0	120	150	173	148	22,13	0	
14	Totales		0	2.104	2.630	3.025	2.586	224,69	0	

Para la columna impacto medio, se multiplica el valor de la probabilidad de que ocurra por el impacto probable:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		Pi						Xi		
2		Evento	Probabilidad por año	Impacto si ocurre? Min (\$k)	Impacto si ocurre Med (\$k)	Impacto si ocurre Max (\$k)	Impacto Probable	Impacto medio (\$k)	Impacto real (muestral) (\$k)	
3	Inundación de cultivos	10,0%	0	400	500	575	492	49,17	=D3*H3	
4	Sequía	3,0%	0	200	250	288	246	7,38	0	
5	Tormentas	5,0%	0	64	80	92	79	3,93	0	
6	Plagas	15,0%	0	120	150	173	148	22,13	0	
7	Baja de precios por exceso de oferta	20,0%	0	200	250	288	246	49,17	0	
8	Enfermedad de trabajadores	8,0%	0	120	150	173	148	11,80	0	
9	Bajo precio del dólar	15,0%	0	240	300	345	295	44,25	0	
10	Incendio en cultivos	1,0%	0	400	500	575	492	4,92	0	
11	Robos de producto	5,0%	0	40	50	58	49	2,46	0	
12	Contaminación de las fuentes de riego.	3,0%	0	200	250	288	246	7,38	0	
13	Incumplimiento de pago de proveedores	15,0%	0	120	150	173	148	22,13	0	
14	Totales		0	2.104	2.630	3.025	2.586	224,69	0	

Para la columna impacto real, se multiplica el valor de ocurre? Por el impacto probable:

Evento	Probabilidad por año	Ocurre ?	Impacto si ocurre	Impacto si ocurre Min (\$k)	Impacto si ocurre Med (\$k)	Impacto si ocurre Max (\$k)	Impacto Probable	Impacto medio (\$k)	Impact real (muestral) (\$k)
Inundación de cultivos	10,0%	0	400	500	575	492	49,17	0	
Sequía	3,0%	0	200	250	288	246	7,38	0	
Tormentas	5,0%	0	64	80	92	79	3,93	0	
Plagas	15,0%	0	120	150	173	148	22,13	0	
Baja de precios por exceso de oferta	20,0%	0	200	250	288	246	49,17	0	
Enfermedad de trabajadores	8,0%	0	120	150	173	148	11,80	0	
Bajo precio del dólar	15,0%	0	240	300	345	295	44,25	0	
Incendio en cultivos	1,0%	0	400	500	575	492	4,92	0	
Robos de producto	5,0%	0	40	50	58	49	2,46	0	
Contaminación de las fuentes de riego.	3,0%	0	200	250	288	246	7,38	0	
Incumplimiento de pago de proveedores	15,0%	0	120	150	173	148	22,13	0	
Totales		0	2.104	2.630	3.025	2.586	224,69	0	

Matriz de Probabilidades

Periodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inundación de cultivos	10,0%									
Sequía	3,0%									
Tormentas	5,0%									
Plagas	15,0%									
Baja de precios por exceso de oferta	20,0%									
Enfermedad de trabajadores	8,0%									
Bajo precio del dólar	35,0%									
Incendio en cultivos	1,0%									
Robos de producto	5,0%									
Contaminación de las fuentes de riego.	3,0%									
Incumplimiento de pago de proveedor	15,0%									

Matriz de Probabilidades

Periodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inundación de cultivos	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%
Sequía	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
Tormentas	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%
Plagas	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%
Baja de precios por exceso de oferta	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%
Enfermedad de trabajadores	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%
Bajo precio del dólar	35,0%	35,0%	35,0%	35,0%	35,0%	35,0%	35,0%	35,0%	35,0%	35,0%
Incendio en cultivos	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
Robos de producto	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%
Contaminación de las fuentes de riego.	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
Incumplimiento de pago de proveedor	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%

Periodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total Proy
Inundación de cultivos											
Sequía											
Tormentas											
Plagas											
Baja de precios por exceso de oferta											
Enfermedad de trabajadores											
Bajo precio del dólar											
Incendio en cultivos											
Robos de producto											
Contaminación de las fuentes de riego.											
Incumplimiento de pago de proveedores											
Total Año											Total

	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
1												
Matriz de Probabilidades												
2	Periodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3	Inundación de cultivos	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%
4	Sequía	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
5	Tormentas	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%
6	Plagas	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%
7	Baja de precios por exceso de oferta	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%
8	Enfermedad de trabajadores	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%
9	Bajo precio del dólar	35,0%	35,0%	35,0%	35,0%	35,0%	35,0%	35,0%	35,0%	35,0%	35,0%	35,0%
10	Incendio en cultivos	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
11	Robos de producto	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%
12	Contaminación de las fuentes de riego	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
13	Incumplimiento de pago de proveedor	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%
14												
Matriz de Frecuencias												
16	Periodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total Proy
17	Inundación de cultivos	=+RiskPoisson(N3)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Sequía	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Tormentas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Plagas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	Baja de precios por exceso de oferta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	Enfermedad de trabajadores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	Bajo precio del dólar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	Incendio en cultivos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Robos de producto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	Contaminación de las fuentes de riego	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	Incumplimiento de pago de proveedor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	Total Año	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
15												
16	Periodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total Proy
17	Inundación de cultivos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	=RiskOutput(X16;1)+SUMA(N17:W17)	
18	Sequía	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Tormentas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Plagas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	Baja de precios por exceso de oferta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	Enfermedad de trabajadores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	Bajo precio del dólar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	Incendio en cultivos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Robos de producto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	Contaminación de las fuentes de riego	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	Incumplimiento de pago de proveedor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	Total Año	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	
15												
16	Periodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total Proy
17	Inundación de cultivos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Sequía	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Tormentas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Plagas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	Baja de precios por exceso de oferta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	Enfermedad de trabajadores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	Bajo precio del dólar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	Incendio en cultivos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Robos de producto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	Contaminación de las fuentes de riego	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	Incumplimiento de pago de proveedor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	Total Año	=RiskOutput(M28;1)+SUMA(N17:N27)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
14												
15												
16	Periodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total Proy
17	Inundación de cultivos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Sequía	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Tormentas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Plagas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	Baja de precios por exceso de oferta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	Enfermedad de trabajadores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	Bajo precio del dólar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	Incendio en cultivos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Robos de producto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	Contaminación de las fuentes de riego	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	Incumplimiento de pago de proveedor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	Total Año	0	0	0	0	0	0	0	0	0	=RiskOutput()=SUMA(X17:X27)	

SUMA : X ✓ fx =+RiskTriang(\$E3;\$F3;\$G3)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1		Evento	Probabilidad por año	Ocurre?	Impacto si ocurre Min (\$k)	Impacto si ocurre Med (\$k)	Impacto si ocurre Max (\$k)	Impacto Probable	Impacto medio (\$k)	Impacto real (muestra) (\$k)
2		Inundación de cultivos	10,0%	0	400	500	575	492	49,17	0
3		Sequía	3,0%	0	200	250	288	246	7,38	0
4		Tormentas	5,0%	0	64	80	92	79	3,93	0
5		Plagas	15,0%	0	120	150	173	148	22,13	0
6		Baja de precios por exceso de oferta	20,0%	0	200	250	288	246	49,17	0
7		Enfermedad de trabajadores	8,0%	0	120	150	173	148	11,80	0
8		Bajo precio del dólar	15,0%	0	240	300	345	295	44,25	0
9		Incendio en cultivos	1,0%	0	400	500	575	492	4,92	0
10		Robos de producto	5,0%	0	40	50	58	49	2,46	0
11		Contaminación de las fuentes de riego.	3,0%	0	200	250	288	246	7,38	0
12		Incumplimiento de pago de proveedores	15,0%	0	120	150	173	148	22,13	0
13		Total			2.104	2.630	3.025		224,69	0
14										

Matriz de impacto Probable

L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
31	Periodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
32	Inundación de cultivos	=+RiskTriang(\$E3;\$F3;\$G3)		492	492	492	492	492	492	492	492
33	Sequía	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246
34	Tormentas	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79
35	Plagas	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148
36	Baja de precios por exceso de oferta	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246
37	Enfermedad de trabajadores	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148
38	Bajo precio del dólar	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295
39	Incendio en cultivos	492	492	492	492	492	492	492	492	492	492
40	Robos de producto	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
41	Contaminación de las fuentes de riego.	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246
42	Incumplimiento de pago de proveedores	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148

Periodo	Impacto si ocurre (Dólares)										VPN Riesgo
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Inundación de cultivos	449083,046	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	408257,315
Secuencia	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tormentas	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Plagas	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	143651,573	0,000	0,000	0,000	0,000	81087,568
Baja de precios por exceso de oferta	0,000	0,000	0,000	0,000	504753,297	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	313412,085
Enfermedad de trabajadores	0,000	148839,311	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	123007,695
Bajo precio del dólar	275158,030	0,000	0,000	0,000	284916,817	0,000	0,000	0,000	0,000	273784,682	532610,438
Incendio en cultivos	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Robos de producto	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Contaminación de las fuentes de riego.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Incumplimiento de pago de proveedores	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	161837,919	0,000	68635,076
Total Año	724241,076	148839,311	0,000	0,000	789670,114	143651,573	0,000	0,000	161837,919	273784,682	1527010,176
Tip	10,0%										
VPN Ris	<small>=RiskOutput()=+VNA([61:N58:W58]</small>										

Luego te obtener cada una de las tablas que se requieren, se hallan los indicadores tales como :

- Tasa Interna de Retorno (TIO): La determina el proyecto.
- Valor Presente Neto Risk (VPN RISK): su cálculo se obtiene por medio de la siguiente formulación:

Cuantificación de Riesgos Operativos

Datos Históricos

Pasos:

1. Obtener la serie de datos histórica

REGISTRO DE LOS EVENTOS DE RIESGO	
Fecha	Pérdida
2007	97.384
2007	185.010
2007	109.425
2007	138.519
2007	184.114
2007	158.606
2007	512.180
2007	341.826
2007	162.886
2007	57.707

2. Calcular el componente inflacionario

INFORMACION DE MERCADO			
Año	Inflación	1+Inflación	Componente inflacionario de cada año

3. Actualizar el Valor de la perdida

ACTUALIZACIÓN DE LOS DATOS		
Fecha	Pérdida	Valor de la pérdida Actual

4. Ajuste de distribución para la Severidad

AJUSTE DE DISTRIBUCION PARA LA SEVERIDAD

Ajuste	Chi-cuad.	Entrada	Lognorm	InvGauss	Pearson5	Logistic	Gama	Expon	ExValue	Laplace	Logitc	Normal		
Prueba Chi-Cuadrado - [* Valores estimados usando el método Bootstrap con 10000 muestreos.]														
Ajuste	Chi-cuad.	Prueba Chi-Cuadrado	30,2222	37,0044	37,5022	38,0622	61,0311	134,6311	174,6533	340,2756	388,3111	542,2499		
Lognorm	30,2222	p-valor*	0,1880	0,0530	0,0480	0,0410	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
InvGauss	37,0044	Valor CR @ 0,750*	19,7669	19,5822	19,5822	19,7067	20,2044	20,8267	19,9556	19,6444	20,0800	20,2667		
Pearson5	37,5022	Valor CR @ 0,500*	23,9378	24,0622	23,8133	24,2499	24,4956	25,3067	24,4956	24,3111	24,3733	24,3733		
Logistic	38,0622	Valor CR @ 0,250*	26,7299	26,6040	26,4800	26,9778	29,3511	30,2844	29,2267	28,9156	29,0400	29,1133		
Gama	61,0311	Valor CR @ 0,100*	31,7156	31,6533	31,2800	31,9400	32,0899	33,3956	32,2756	31,6533	31,7773	32,0899		
Expon	134,6311	Valor CR @ 0,050*	31,7156	31,6533	31,2800	31,9400	32,0899	33,3956	32,2756	31,6533	31,7773	32,0899		
ExValue	174,6533	Valor CR @ 0,025*	33,7067	33,5982	33,5200	34,4933	34,2667	35,3244	34,3289	33,7067	34,3289	34,0178		
Laplace	340,2756	Valor CR @ 0,010*	33,7067	33,5982	33,5200	34,4933	34,2667	35,3244	34,3289	33,7067	34,3289	34,0178		
Logitc	388,3111	Valor CR @ 0,005*	37,3156	37,1289	37,1911	37,2533	37,4400	38,1244	37,6889	37,2533	37,5644	37,4900		
Normal	542,2499	Valor CR @ 0,0025*	40,3022	41,0469	40,1156	40,1778	40,6133	41,8578	40,6756	40,9244	41,1111	41,4222		
Levy	550,9600	Valor CR @ 0,010*	46,3378	44,4711	46,1511	46,1511	44,9669	45,6533	45,0933	42,4178	45,1556	47,2089		
Triang	704,5432	Valor CR @ 0,005*	49,4499	48,3269	48,8889	48,0000	46,8978	49,0756	47,6444	44,4711	47,0944	49,2867		
Pareto	1291,3822	Valor CR @ 0,0025*	54,6756	52,6844	51,8756	50,1333	53,1200	53,3067	52,3733	52,6222	50,9422	51,8756		
ExtValueMin	1455,4944	Valor CR @ 0,001*	2066,6311	[Buenas (Chi-cuad. (información de intersección))]										

Prueba de bondad de ajuste

Ho: Los datos de la severidad se ajustan a una distribucion lognormal

Ha: Los datos de la severidad no se ajustan a la distribucion lognormal

Criterios de desición:

Nivel de confianza 95%

Estadistico de Prueba < Valor Critico

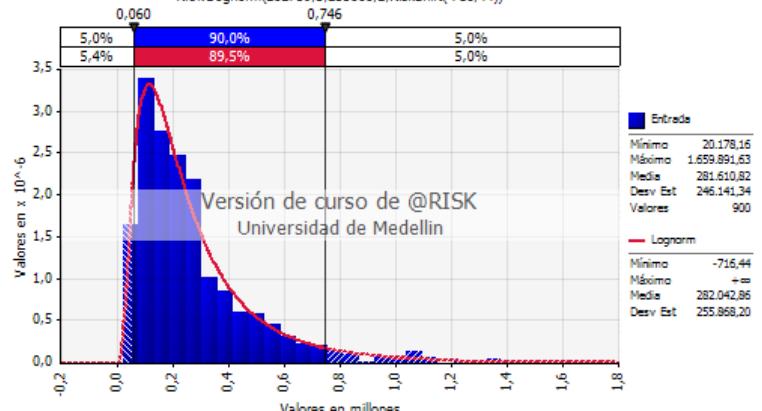
No se tiene informacion suficiente para rechazar la hipotesis nula por lo tanto los datos se ajustan a la distribucion

Valor P > α
 α = Nivel de significancia

No se tiene informacion suficiente para rechazar la hipotesis nula por lo tanto los datos se ajustan a la distribucion

Comparación de ajuste para Valor de la pérdida Actual

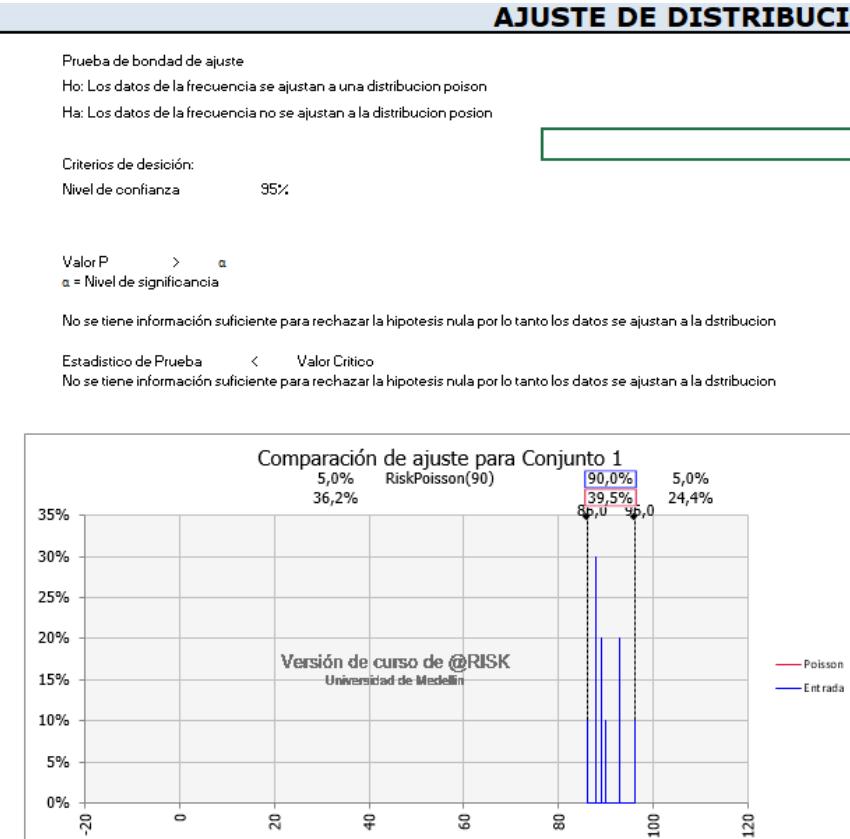
Risk Lognorm(282759,3;255868,2;RiskShift(-716,44))



MODELACION DE LA SEVERIDAD

\$ 90.549,20

5. Ajuste de distribución para la Frecuencia



@RISK - Resultados de ajuste

Jerarquización de ajuste ▾

Ajuste	Chi-cuad
Poisson	0,5204
Binomial	0,9441
IntUniform	2,4300
Geomet	8,3628
Negbin	N/D

Prueba Chi-Cuad - [* Valores estimados usando el método Bootstrap con 1000 remuestreos.]

	Entrada	Poisson	Binomial	IntUniform	Geomet
Estadístico Chi-Cuad	0,5204	0,9441	2,4300	8,3628	
p-valor*	0,2530	0,1000	0,0050	0,0000	
Valor CR @ 0,750*	0,0481	0,0408	0,0833	0,0977	
Valor CR @ 0,250*	0,1512	0,1608	0,4000	0,1191	
Valor CR @ 0,250*	0,5211	0,4728	0,9633	0,9151	
Valor CR @ 0,150*	0,7840	0,7268	1,6000	0,9952	
Valor CR @ 0,100*	0,9777	0,9174	2,4300	0,9905	
Valor CR @ 0,050*	1,2641	1,2628	2,6450	2,5482	
Valor CR @ 0,025*	1,4498	1,6798	3,6000	2,6023	
Valor CR @ 0,010*	2,2116	2,2060	5,0700	2,7258	
Valor CR @ 0,005*	2,7163	2,5047	5,1200	5,0053	
Valor CR @ 0,001*	3,0989	2,6543	6,4000	5,1368	

Prueba Chi-Cuad (Información de Intervalos)

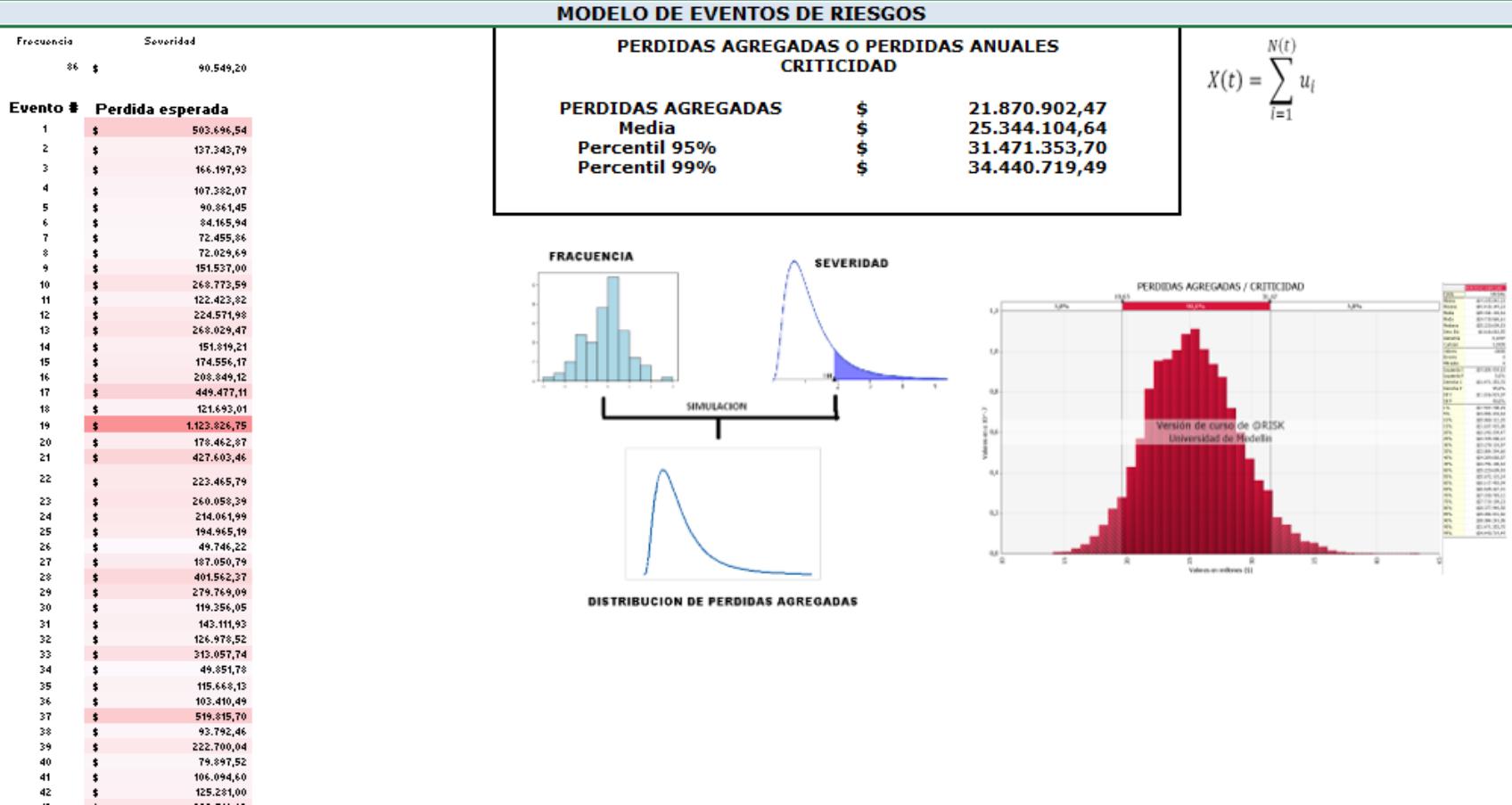
Intervalo #1 : Mínimo	0,0000	0,0000	86,0000	0,0000
Intervalo #1 : Máximo	89,0000	90,0000	90,0000	54,0000
Intervalo #1 : Entrada	6,0000	7,0000	7,0000	0,0000
Intervalo #1 : Ajuste	4,8598	5,4705	4,5455	4,5542

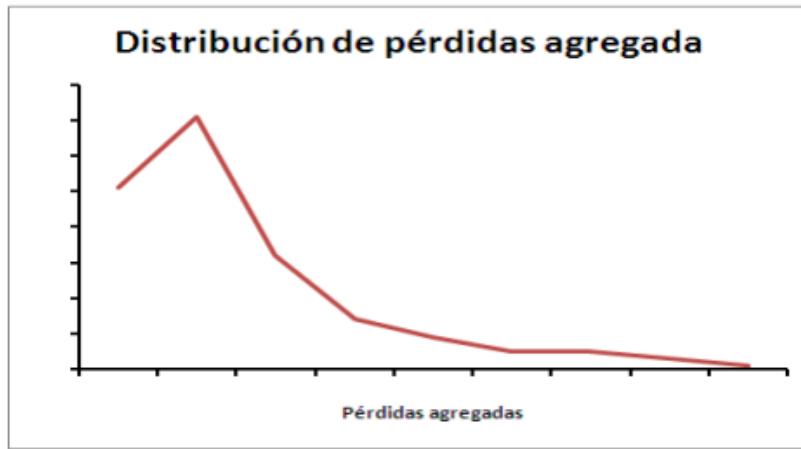
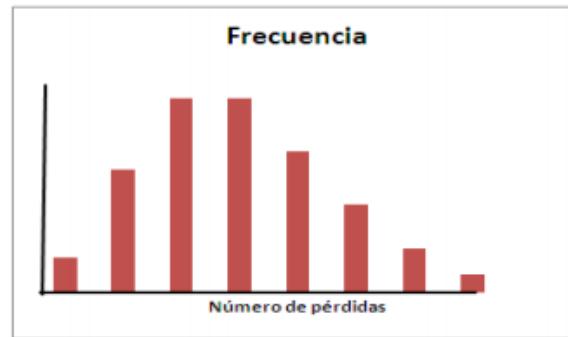
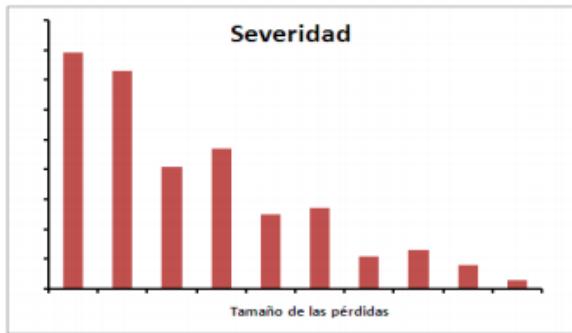
Atrás Escribir a celda Cerrar

MODELACION DE LA FRECUENCIA

86

6. Modelo de perdidas agregadas





Distribución de Pérdidas agregadas:
→ Necesita resolverse por simulación

Pérdidas agregadas:

$$\sum p_n F(x)$$

REPASO EVALUACIÓN FINANCIERA

INTRODUCCIÓN AL WACC O CPPC

Inspira Crea Transforma

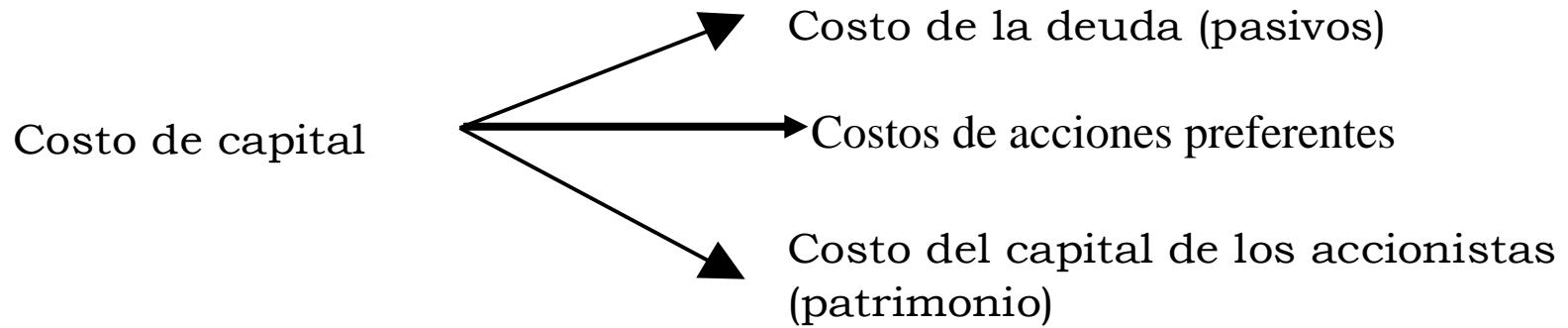
UNIVERSIDAD
EAFIT[®]

CPPC

El costo de capital es la tasa de rendimiento que debe obtener la empresa sobre sus inversiones para que su valor en el mercado permanezca inalterado, teniendo en cuenta que este costo es también la tasa de descuento de las utilidades empresariales futuras.

El administrador de las finanzas empresariales debe proveerse de las herramientas necesarias para tomar las decisiones sobre las inversiones a realizar y por ende las que más le convengan a la organización.

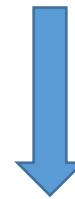
El WACC y sus componentes



EVA – IRVA – PRI - MVA



Valor
Económico
Agregado



Inversión
recuperada y
Valor
Agregado



Periodo de
recuperación
de la
inversión



Valor de
Mercado
Agregado

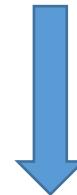
RECORDAR: Valor del Dinero en el Tiempo

CPC



Costo
Promedio
de Capital

VPN



Valor Presente
Neto

Costo del dinero

Cuando una firma invierte, los recursos que utiliza tienen un costo. Este costo puede ser lo que paga por utilizar el dinero de otros o el costo medido por lo que deja de ganar al disponer los recursos para esa inversión.

Costo de capital de la firma

Una firma obtiene fondos de diversas fuentes.

- accionistas
- Proveedores
- empleados
- la misma firma a través de reservas han provisto los fondos que utiliza para su actividad económica.

Esto es una gran canasta de fondos, los cuales se usan para las inversiones. El costo promedio de estos fondos, es el costo promedio de capital de la firma (CPC). En inglés, Weighted Average Cost of Capital (**WACC**).

¿De dónde sale el dinero?

Balance General

ACTIVOS

TODOS LOS BIENES QUE
POSEE LA FIRMA

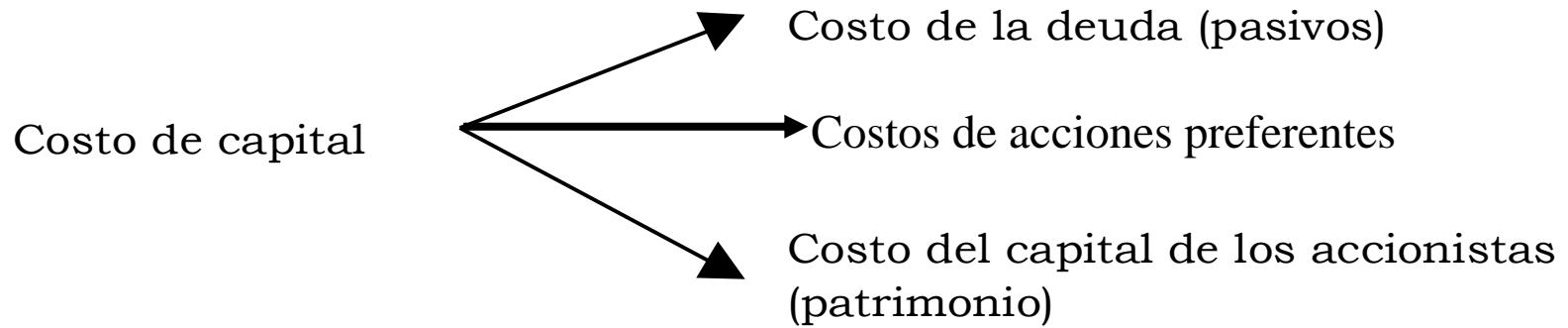
PASIVOS

DEUDAS Y OBLIGACIONES QUE
ESTÁN A CARGO DE LA FIRMA

PATRIMONIO

EL MONTO DE LO QUE LE
PERTENECE A LOS ACCIONISTAS

El WACC y sus componentes



Costo de la deuda (Pasivo)

Es lo que paga la firma a sus acreedores por utilizar sus recursos: bancos, Estado, empleados, proveedores de bienes y servicios, etcétera. Su cálculo es relativamente sencillo:

Lo que se paga

Los recursos utilizados de terceros.

Costo de acciones preferentes

Es la remuneración que esperan recibir los accionistas por aportar su dinero y asumir los riesgos de invertir en el negocio. Se compone a su vez de lo que espera recibir por utilidades o dividendos y la valorización de su participación a largo plazo.

Resumen WACC
Profesor Elkin Gómez Salazar

$$WACC = Ke * \left[\frac{E}{E + D + Ps} \right] + Kd * \left[\frac{D}{E + D + Ps} \right] + Kps * \left[\frac{Ps}{E + D + Ps} \right]$$

Donde

Ke = Costo del Patrimonio

Kd = Costo de la Deuda

Kps = Costo de las Acciones Preferentes

$$\left[\frac{E}{E + D + Ps} \right] = \text{Proporción a valor del mercado del patrimonio}$$

$$\left[\frac{D}{E + D + Ps} \right] = \text{Proporción a valor del mercado de la Deuda}$$

$$\left[\frac{Ps}{E + D + Ps} \right] = \text{Proporción a valor del mercado de las Acciones Preferentes}$$

WACC: COSTO DEL PATRIMONIO MODELO DE RIESGO Y RETORNO

$$WACC = [Rf + B * (E(rm) - Rf)] * \left[\frac{E}{E + D + Ps} \right] + Kd * \left[\frac{D}{E + D + Ps} \right] + Kps * \left[\frac{Ps}{E + D + Ps} \right]$$

Rf = Tasa Libre de Riesgo

E(Rm) = Retorno esperado sobre el índice de mercado

E(Rm)-Rf = Prima por riesgo de mercado

WACC: COSTO DEL PATRIMONIO MODELO DE CRECIMIENTO DE DIVIDENDOS

$$WACC = \left[\left(\frac{DPS1}{Po} \right) + g \right] * \left[\frac{E}{E + D + Ps} \right] + Kd * \left[\frac{D}{E + D + Ps} \right] + Kps * \left[\frac{Ps}{E + D + Ps} \right]$$

DPS1 = Dividendos esperados por acción para el año siguiente

Po = Precio del capital Hoy

g = Tasa de crecimiento de los dividendos

WACC: COSTO DEL PATRIMONIO MODELO DE DIVIDENDOS DESCONTADOS

$$WACC = \left[\sum_{t=1}^n \frac{Dt}{(1+Ke)^t} \right] * \left[\frac{E}{E + D + Ps} \right] + Kd * \left[\frac{D}{E + D + Ps} \right] + Kps * \left[\frac{Ps}{E + D + Ps} \right]$$

Dt = Dividendo por acción esperado a pagarse en el periodo t

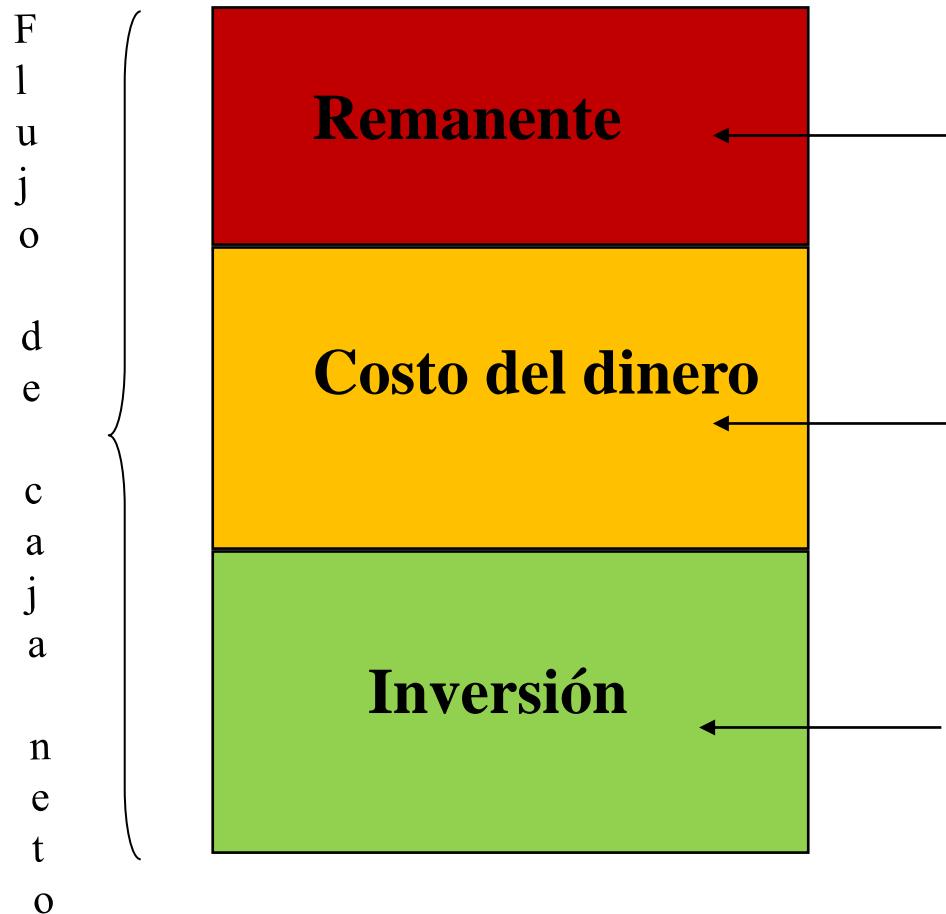
WACC: COSTO DE LA DEUDA - IMPUESTOS

$$WACC = Ke * \left[\frac{E}{E + D + Ps} \right] + \sum_{t=1}^n \frac{(Intereses + Amortización)_t}{(1+Kd)^t} * \left[\frac{D}{E + D + Ps} \right] + Kps * \left[\frac{Ps}{E + D + Ps} \right]$$

WACC: COSTO DE ACCIONES PREFERENTES

$$WACC = Ke * \left[\frac{E}{E + D + Ps} \right] + Kd * \left[\frac{D}{E + D + Ps} \right] + \frac{Dp}{S} * \left[\frac{Ps}{E + D + Ps} \right]$$

VPN como un Gráfico



Cuando se lleva al período cero, es el VPN o la generación de valor.

Es el interés que “paga” el proyecto por el préstamo de la inversión.

Es la devolución del dinero, recibido para la inversión.

Con números...

Año	Flujo
0	-1,000
1	1,500

Si la tasa de descuento es 30%, entonces los 1,500, equivalentes a la gráfica anterior, se descomponen así:

Inversión	1,000
Costo del dinero	300
Remanente	200

....Y los resultados son

Si se calcula el valor presente de 200 al 30%:
se obtiene 153.85.

Por el otro lado, si se calcula el VPN de esa inversión se tiene:

$$\text{VPN} = 1,500 / 1.3 - 1000 = 1,153.85 - 1,000$$

VPN = 153.85 que es lo mismo calculado con el remanente.

Regla de decisión del VPN

Se pueden presentar las siguientes situaciones:

Remanente > 0, VPN > 0.

Se añade valor y el proyecto debe aceptarse.

Remanente < 0, VPN < 0.

Se destruye valor y el proyecto debe rechazarse.

Con proyectos de VPN > 0,

Entonces escoja el de mayor VPN.

Este es el que crea más valor para la firma. Un gerente garantiza la producción de valor cuando escoge alternativas con $VPN > 0$.

¿Por qué medir el valor?

El propósito de la gerencia es crear riqueza, añadir valor a la empresa para que todos los interesados en ella estén mejor:

- accionistas
- trabajadores
- Clientes
- Proveedores
- Acreedores
- Estado
- la sociedad en general.

El EVA

“Hay un creciente interés en Economic Value Added EVA®.”

hoy es una de las modas más populares de la gerencia financiera y de la administración de incentivos. Se ha propuesto la idea de medir con el EVA la buena gestión gerencial y financiera.

Uno de sus beneficios es que ayuda a que mucha gente entienda las ideas básicas que hay detrás del VPN. La sigla EVA fue registrada por Joel Stern y Bennett Stewart, de la firma Stern, Stewart & Co.

“...Vino viejo, en odre nuevo”

Desde el siglo dieciocho los economistas han reconocido que para que una firma pueda aumentar su valor debe producir más que el costo de su dinero

(CPC igual al promedio del costo de la deuda y del costo del patrimonio aportado por los socios)
(Hamilton, 1777, Marshall, 1890)

Tradición contable

Parte del éxito de esta propuesta radica en que tradicionalmente se han utilizado medidas contables para medir, en forma incompleta, el valor económico que genera una firma. Por ejemplo:

- La utilidad neta
- Las ganancias por acción
- Otras razones financieras.

Una panacea

Sin embargo, la idea se ha comercializado y muchos creen que es la solución -una panacea, una solución simple- a un problema complejo.

La idea de esta presentación es examinar qué hay detrás del EVA y si es consistente con el VPN como medida del valor.

¿Qué pretende medir el EVA?

La generación de valor en la empresa
o en un proyecto.

Lo intenta medir como lo que queda después de que el proyecto ha devuelto la inversión y el costo del dinero.

¿Qué es el EVA?

Es una medida del valor que una firma agrega en su operación. Se puede calcular también para un proyecto.

El EVA se puede asimilar al VPN en cuanto a que el primero mide también el valor que agrega un proyecto o firma, después de haber devuelto la inversión y el costo del dinero.

El remanente ya mencionado equivale al VPN y es lo que trata de medir el EVA.

¿Cómo se calcula el EVA?

Valor Económico Agregado = Utilidad neta - Costo de capital de los fondos propios * valor del patrimonio

$$\mathbf{EVA} = \text{UN} - i_p * P$$

¿Cómo se calcula el EVA?

Valor Económico Agregado =
Utilidad operacional después de impuestos
- Costo de capital promedio x Capital Invertido

$$\text{EVA} = UODI - i^*(\text{Capital Invertido})$$

EVA

$$\text{EVA} = \left(\frac{\text{UODI}}{\text{Capital Invertido}} \right) - \text{Costo del Capital} \times \text{Capital Invertido}$$
$$= \left(\frac{16.250}{100.000} \right) - \frac{12.000}{100.000} \times 100.000$$
$$= \left(16.25\% \right) - 12\% \times 100.000$$
$$4.25\% \times 100.000$$

La lógica del EVA y el VPN

- La lógica del EVA es la siguiente: Una aproximación a la contribución que hace un proyecto (firma) es la utilidad contable (antes de intereses y después de impuestos); a esta cifra ya se le ha restado la depreciación, que es una aproximación a la inversión (asignada a ese período). Esto es similar a la idea del VPN el cual mide el aumento en el valor de la firma.

¿Cómo se aumenta el EVA?

De todo lo anterior se deduce que para aumentar el EVA se puede optar por algunas posibilidades:

- Aumentar la utilidad operativa sin aumentar capital, ni pasivos
- Liquidar actividades que no alcancen a cubrir el costo de capital
- Invertir en proyectos con VPN mayor que cero
- Reducir el costo de la financiación

EVA como mecanismo de control

El EVA se usa como un mecanismo de control y seguimiento. Sin embargo, hay que ser cuidadoso en su aplicación:

Un proyecto bueno puede necesitar varios años para que produzca excedentes que aumenten el patrimonio de los accionistas

En general, en la práctica ocurre así.

Usos del EVA

¿EVA para valorar empresas?

NO!

Se debe usar el flujo de caja proyectado descontado menos los pasivos.

¿EVA como mecanismo de incentivo para los gerentes ?

SI!

Exige mucho más allá de lo requerido.

Market Value Added “MVA”

También se ha considerado la idea del MVA. Este Valor de Mercado Agregado es el valor que en exceso le asigna el mercado a la firma, sobre su valor en libros.

MVA = Valor de mercado - Valor en libros

Cálculo del MVA

Es la diferencia entre el valor de mercado y el valor en libros.

La asigna el mercado por la percepción que tiene del valor futuro generado por la firma, entonces el cálculo del MVA se puede hacer descontando el EVA© futuro de la firma.

MVA = Valor presente de los EVA© futuros

Enfoque de control

Hay abundante literatura sobre cómo calcular indicadores de rentabilidad (VPN, TIR, etc.).

Algo menos sobre cómo proyectar flujos de caja y muy poco sobre la actividad de seguimiento y control de un proyecto.

En esta sección se proponen dos herramientas analíticas para complementar el cálculo del VPN.

Análisis complementario al VPN

La amortización de la inversión inicial

- Un enfoque basado en la tabla de amortización de la inversión. Es el mismo enfoque utilizado para analizar el pago de un préstamo.

El período de recuperación de la inversión

- El PRI es el tiempo en que se recupera la inversión inicial más los intereses del costo promedio de capital. Esto es, cuando el VPN es cero.

La amortización de la inversión inicial

Hay similitud entre el pago total en el caso de un préstamo y el FCLP en el caso de una inversión.

Dado el pago total, es posible deducir la amortización. El interés del préstamo es similar al costo del capital invertido.

Y la amortización es similar a la recuperación del capital invertido. Será posible encontrar si ocurre o no, creación de valor y en caso afirmativo, cuándo.

Amortización de la inversión proyectada

T (1)	Inversión por recuperar al inicio (final a t-1) (2)	Costo del capital invertido (3) = (7)x(2)	Amortizació n de la inversión y valor agregado (4) = (5)-(3)	FCLP (5)	Inversión por recuperar al final del período (6) = (2)-(4)	Tasas de descuento (7)
0					<u>-40.11</u>	
1	-40.11	-15.63	-2.36	<u>13.27</u>	-42.47	<u>38,97%</u>
2	-42.47	-16.46	-7.59	<u>8.86</u>	-50.06	<u>38,76%</u>
3	-50.06	-17.11	-16.04	<u>1.07</u>	-66.10	<u>34,18%</u>
4	-66.10	-21.67	130.97	<u>152.6</u> <u>4</u>	64.87	<u>32,78%</u>

Inversión Recuperada y Valor Agregado (IRVA)

$$IRVA_t = FCP_t - CPC_t x \left(I_o - \sum_{j=1}^{t-1} IRVA_j \right)$$

¿Cómo se calcula?

$$PRT = t \left| \sum_{j=0}^t \frac{I_j}{(1+i)^j} = 0 \right. \text{ cuando } i \text{ es constante}$$

O

$$PRT = t \left| \sum_{j=0}^t \frac{I_j}{\prod_{j=0}^t (1+i_j)} = 0 \right. \text{ cuando } i \text{ es variable}$$

Importancia del PRI

Este indica que no se puede esperar creación de valor económico agregado antes de ese tiempo.

Antes del PRI el FCLP recupera apenas el capital invertido.

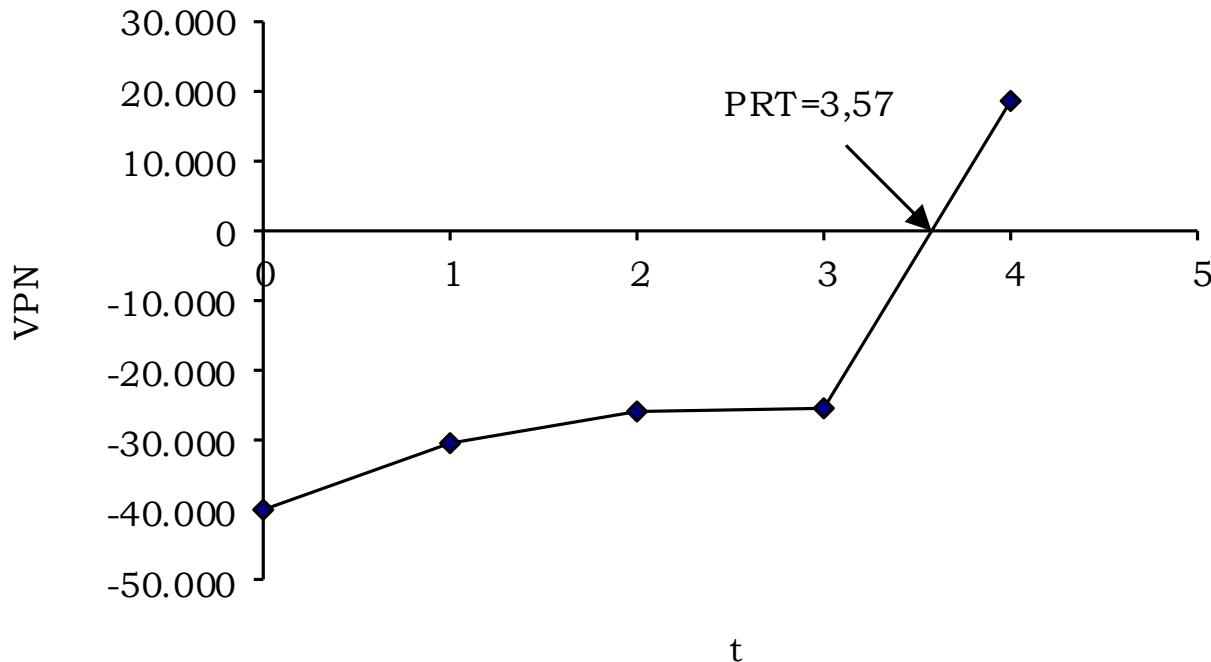
A partir del PRI, el FCLP comienza a generar valor agregado. También puede ser utilizado para decidir si abandonar o no un proyecto.

Ejemplo: El PRI está entre 3 y 4

t	FCLP	Inversión por recuperar al final del período	CPC	VPN acumulado en t
0		<u>-40.110,0</u>		<u>-40,110.0</u>
1	<u>13.273,0</u>	-42.468,4	<u>38,97%</u>	-30,559.1
2	<u>8.864,1</u>	-50.063,1	<u>38,76%</u>	-25,962.3
3	<u>1.074,5</u>	-66.099,8	<u>34,18%</u>	-25,547.0
4	<u>152.638,8</u>	64.873,7	<u>32,78%</u>	18,883.7

PRI : 3,57

VPN acumulado hasta t y PRT



¿Qué es lo que interesa?

El FCP y las tasas de descuento se cumplan y que la amortización de la inversión y valor agregado ocurran como se había planeado.

Calcule el PRI y verifique cuándo se llega a este punto.

Hay que recordar que *sólo después de ese punto se puede crear valor económico agregado*.

No se debe esperar ninguna creación de valor antes de que se llegue al PRI.

¿Qué controlar?

Se deben controlar varias variables:

El FCP

Las tasas de descuento

La amortización de la inversión y
valor agregado

El período de repago descontado, PRI.

El control del valor

Cuando el proyecto está en marcha se debe verificar que lo planeado ocurra en la realidad.

Se debe comparar el flujo de caja proyectado con el real (en el caso de una firma).

La propuesta del IRVA

La Inversión Recuperada y Valor Agregado (IRVA) real será lo que va a determinar si el desempeño de la gerencia es adecuado y si se ha generado valor.

Uso del IRVA

El IRVA combinado con la tabla de amortización prevista para la firma y su PRI es adecuado para medir el desempeño de la firma y de la gerencia.

¿Qué examinar?

Lo primero que hay que observar en el IRVA es su signo:

Si el IRVA es **positivo** significa que el FCP del período pagó el costo del capital invertido y generó una suma adicional para recuperar la inversión inicial o para generar valor económico agregado.

¿Cuándo hay buena gestión?

La señal inequívoca de una buena gestión es mantener los resultados de acuerdo con lo planeado o mejor.

La única señal inequívoca de que se ha generado valor económico es un IRVA positivo después de que se ha alcanzado el PRI.

IRVA > 0 **NO** garantiza valor agregado...

t (1)	Costo del capital (2)	IRVA (3)	FCLP Real (4)	Inversión por recuperar (5)	Tasas de des-cuento reales (6)	VPN acumulado en t (8)
0				-40.110		-40.110
1	-15.631	-2.131	13.500	-42.241	38,97%	-30.396
2	-16.373	-7.373	9.000	-49.613	38,76%	-25.729
3	-16.958	17.042	34.000	-32.571	34,18%	-12.588
4	-10.677	23.323	34.000	-9.248	32,78%	-2.692
5	-3.052	31.948	35.000	22.700	33,00%	4.968
6	7.541	84.541	77.000	107.241	33,22%	17.617
7	35.861	43.661	7.800	150.902	33,44%	18.577

La regla para el IRVA: $t > \text{PRI}$

Relación IRVA – Valor Agregado

Si $\text{IRVA}_{\text{real}} > \text{Valor agregado (proyectado)}$, desempeño bueno, mejor que lo esperado.

Si $\text{IRVA}_{\text{real}} < \text{Valor agregado (proyectado)}$, el desempeño es malo, peor que lo esperado.

Si $\text{IRVA} > 0$ hay creación de valor

Si $\text{IRVA} < 0$, no hay creación de valor

Relación IRVA – Amortización de la inversión

Si $\text{IRVA}_{\text{real}} > \text{Amortización de la inversión (proyectada)}$, desempeño bueno, mejor que lo esperado.

Si $\text{IRVA}_{\text{real}} < \text{Amortización de la inversión (proyectada)}$, desempeño malo, peor que lo esperado.

Si $\text{IRVA} < 0$, no se recupera la inversión. El FCP no cubrió el costo del capital.

Si $\text{IRVA} > 0$ hay recuperación de la inversión

Ventajas del IRVA

Permite calcular el PRI, el cual es el punto donde en realidad se empieza a generar valor (se empieza a generar VPN).

Permite analizar el proyecto en su capacidad de cubrir la inversión y el costo del dinero a lo largo del tiempo

Examina las diferentes fuentes de generación o destrucción de valor: el CPC y el FCLP

Es consistente con el VPN, o sea con la maximización del valor de la firma.

Es simple, sin ser simplista

Es una herramienta de control gerencial que verifica lo real contra lo planeado.

No depende de un sistema de depreciación, como otros métodos.

Bibliografía

- GOMEZ , Elkin . Uribe Ricardo, Mora Andrés. Análisis de Riesgo en Proyectos, 2015, Ed Portafolio.
- GOMEZ , Elkin . Diez Jhon, Evaluación Financiera de Proyectos , 2015, Ed Portafolio.
- EUGENE F. Brigham y Joel F. Houston “Fundamentos de Administración Financiera” Décima Edición, Ed. Thomson
- BACA Currea, Guillermo. Ingeniería Económica. Fondo Educativo Panamericano. 2009
- CRUZ, Sergio. Finanzas Corporativas: “Valoración, política de financiamiento y riesgo”, Ed Thompson,
- DURMAUFT, Guillermo. Finanzas Corporativas. Ed. Grupo Guía.
- GARCIA, Oscar León. Administración Financiera, fundamentos y aplicaciones.
- Tercera edición Prensa Moderna. 1999
- ORTIZ Anaya, Héctor. Flujo de Caja y Proyecciones Financieras. Universidad Externado de Colombia. 1997