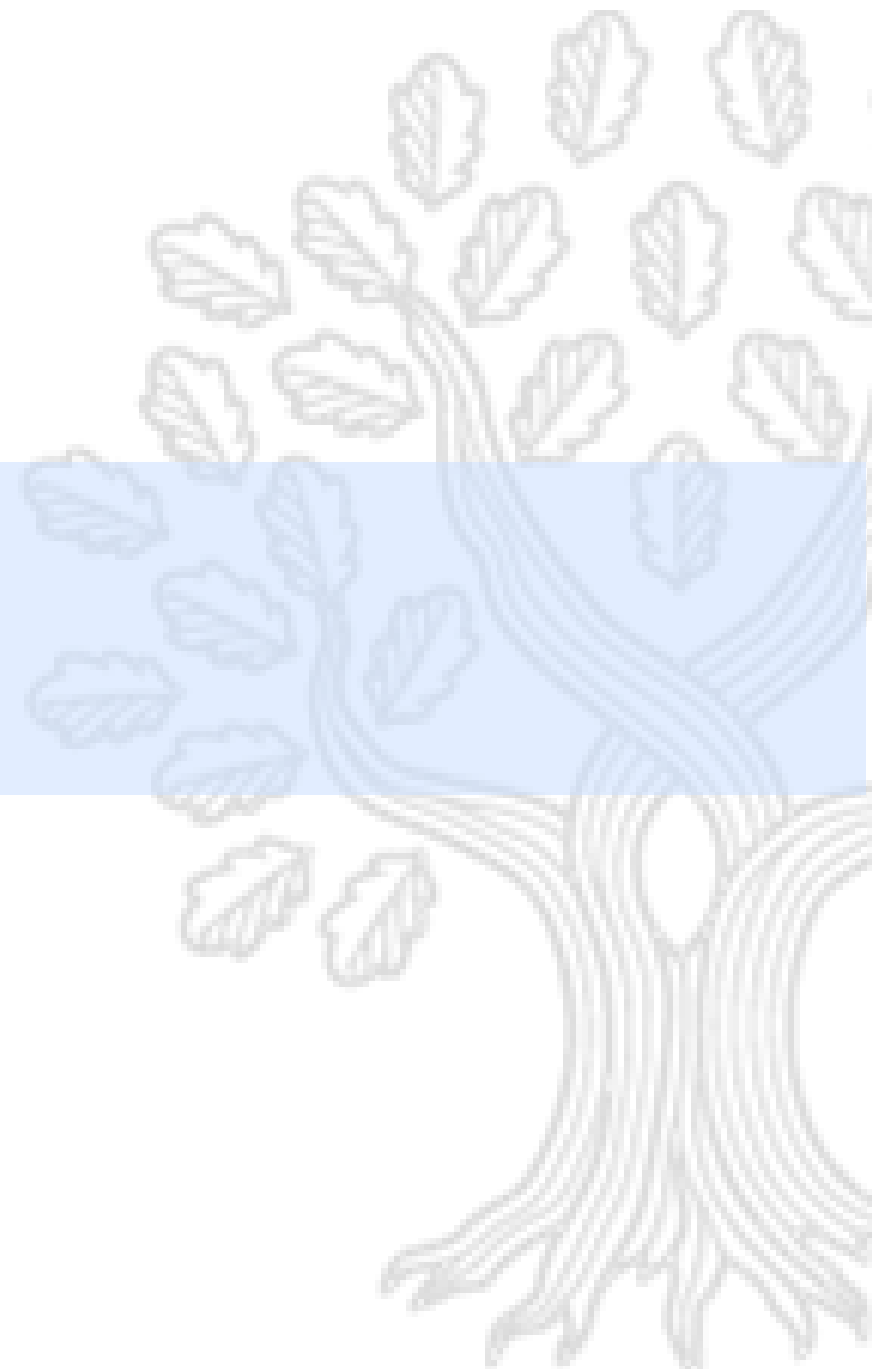


# GESTION DE RISGOS

Ricardo Ramirez Herrmann

Primavera 2023



# AGENDA

- Revisión de progreso de Proyecto
- Resolución de dudas y repaso de temas
- Análisis cualitativo y cuantitativo del riesgo



# Análisis cualitativo & Cuantitativo del riesgo

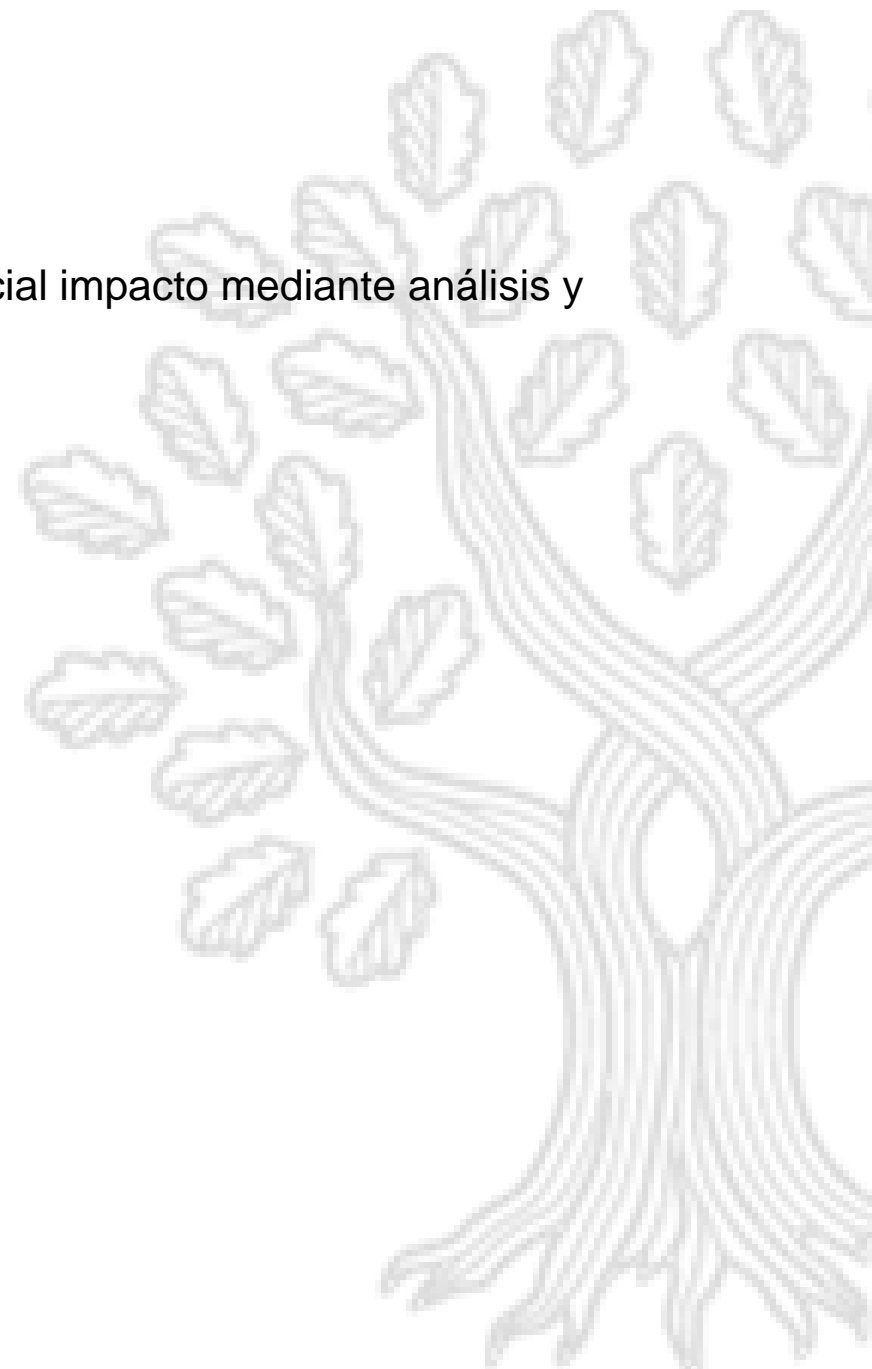
**Determinar** la importancia de cada riesgo de acuerdo a su probabilidad y potencial impacto mediante análisis y documentarlo para su análisis y decisión.

## Análisis cualitativo

- Clasificación de riesgos
- Evaluación de impacto y probabilidad
  - Mapeo de riesgos identificados en la matriz

## Análisis cuantitativo

- Valor monetario esperado (expected monetary value)
- Análisis de árbol de decisiones
- Simulación Montecarlo



# Clasificación de riesgos

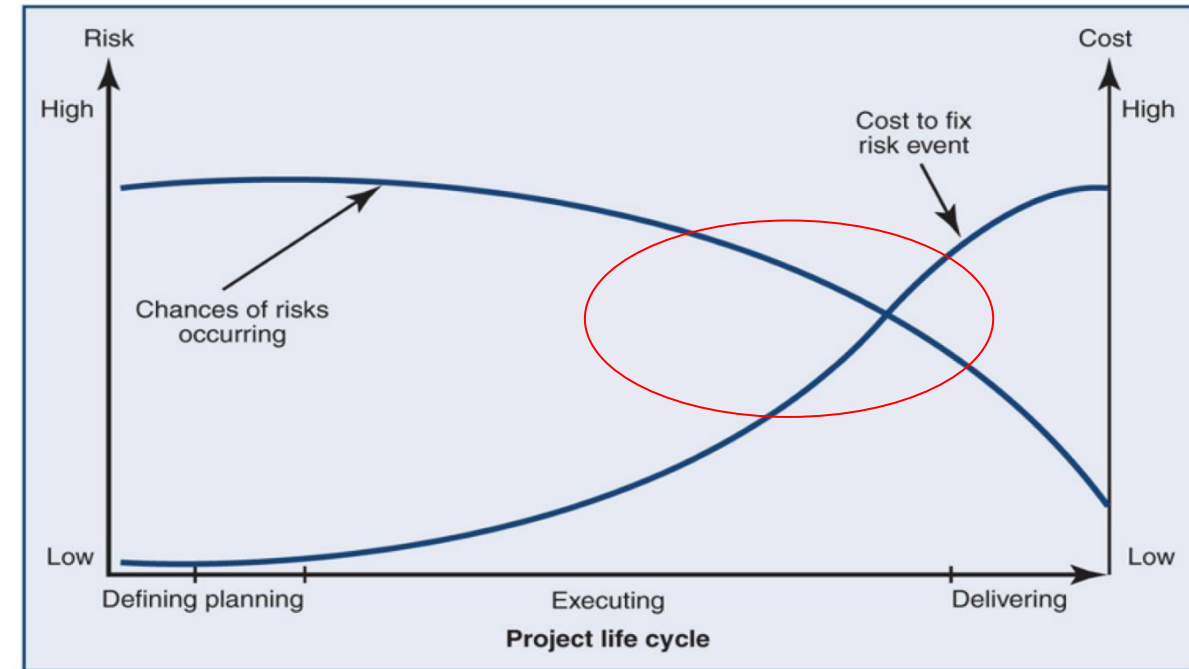
- De manera general la clasificación de riesgos el valúe RBS (Risk breakdown Structure) deberán de coincidir o estar alineada con la clasificación de riesgos.
- EL RBS va a niveles mucho mas detallados (mas niveles que la categorización de riesgos que es mas general.) mientras que la clasificación de riesgos típicamente requiere 4-6 categorías
- Existen Típicamente 5 maneras de clasificar el riesgo:
  - **Magnitud** (matriz de prob-impacto)
  - **Tiempo** – (en que momento del proyecto ocurrirán)
  - **Equipo/Área/grupo que lo origina** (relacionado con la organización de la compañía o entidad externa)
  - **Equipo/Área/Grupo afectado** (relacionado con la organización de la compañía o entidad externa)
  - **Naturaleza** del impacto

## Importancia de la clasificación de riesgos

- Reporteo y análisis de riesgos y su progreso en el tiempo para el proyecto y los patrocinadores
- Asignación de recursos en áreas que tienen mayor riesgo
- Habilitar análisis histórico de riesgos en un futuro (Knowledge Management)
- La clasificación de un riesgo implica discusión de sus causas e implicaciones y de un entendido colectivo de ellos por parte del proyecto.
- Cuantificación de aquellos riesgos que son clasificados como económicos/financieros.

## Clasificación de riesgo por la etapa en la que ocurren

- La importancia de clasificar el riesgo por la etapa en la que ocurriría es debido (en teoría) los riesgos se acumulan al principio del proyecto, cuando existen muchas suposiciones y trabajo por hacer.
- Adicionalmente es importante debido a que el costo asociado a los mitigar riesgos crece en las etapas tardías de dicho proyecto.
- Durante la **etapa media** (executing) es cuando la probabilidad y el costo generan mayor impacto al proyecto.



## Clasificación de riesgo por la etapa en la que ocurren

- EN el proceso abajo que describe un proceso de desarrollo de un producto se puede comprender como los conceptos de las curvas de probabilidad de riegos y de los costos de mitigación del riesgo
  - Costo de un problema en la producción a escala vs pruebas de factibilidad
  - Probabilidad de que la arquitectura no soporte las necesidades de mercado vs. Probabilidad de que dicha tecnología falle en producción.

### End-to-End Product Development

New Products, Existing Products, or SubSystems



## clasificación por su naturaleza PESTLE (factores macroeconómicos)

- Ayuda a determinar la situación en el mercado globalizado
- Permite tener una perspectiva muy amplia de un proyecto o una compañía frente a factores **externos** que no siempre pueden controlarse y que pueden categorizarse para un manejo sistémico. (equipo/organización/consultoría)
- Quien debe definir un riesgo político y sus consecuencias? Experto en políticas publicas o un gerente de mtto?
- De que manera nos preparamos para un riesgo legal? Lo define ingeniería o el depto. legal?
- Cuantos riesgos existen por cada categoría y como se acumulan los riesgos en cada categoría?

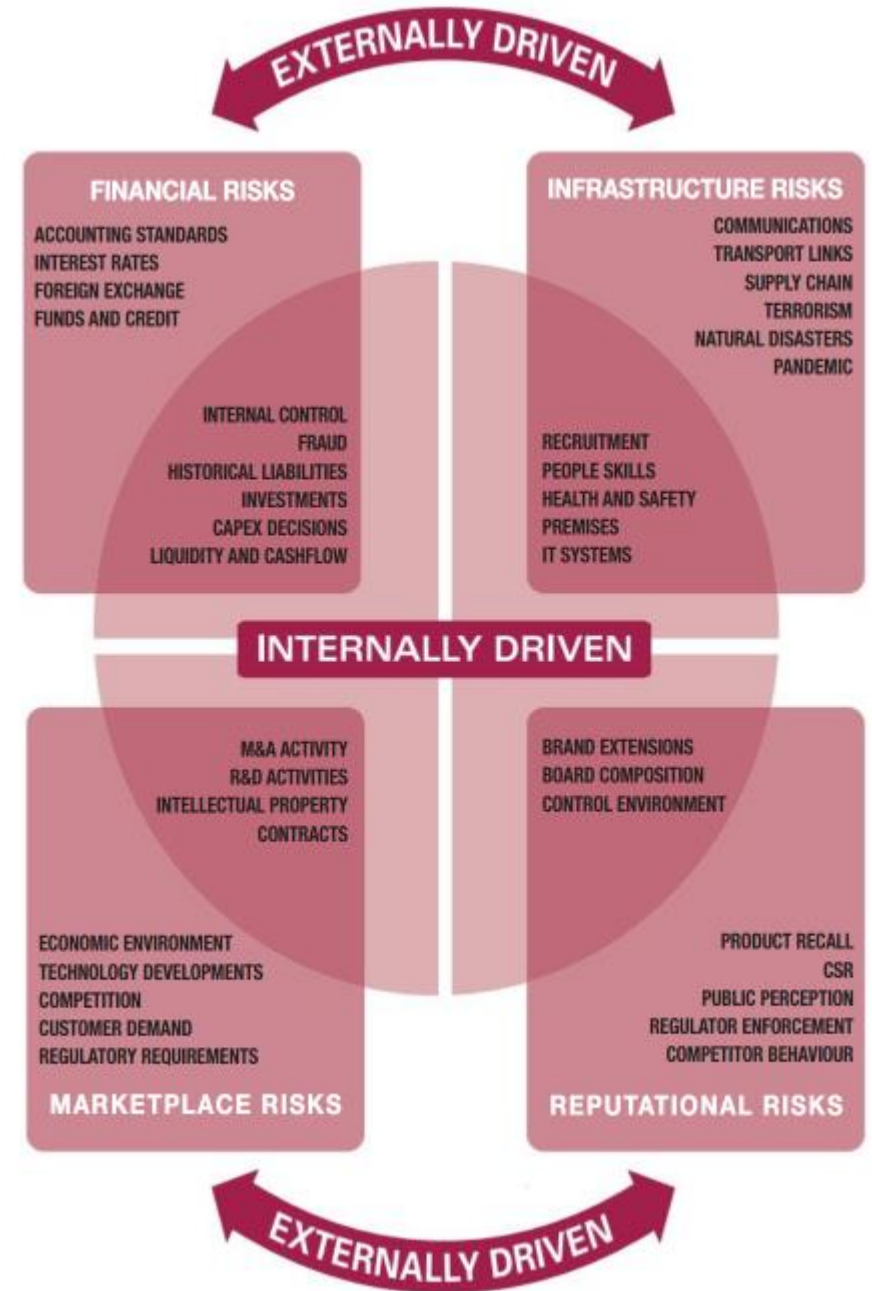
Category of risk	Description
Political	Tax policy, employment laws, environmental regulations, trade restrictions and reforms, tariff and political stability
Economical	Economic growth/decline, interest rates, exchange rates and inflation rates, wage rates, minimum wage, working hours, unemployment (local and national) credit availability, cost of living etc.
Sociological	Cultural norms and expectations, health consciousness, population growth rate, age distribution, career attitudes, emphasis on safety, global warming
Technological	Technology changes that impact your product or services, new technologies, barriers to entry in given markets, financial decisions like outsourcing and supply chain.
Legal	Changes in legislation may impact the employment, access to materials, quotas, resources, imports/exports , taxation etc.
Environmental	Ecological and environmental aspects, although many of these factors will be economic or social in nature.

<https://internationalsales.lexisnexis.com/glossary/compliance/pestel-risk-monitoring#:~:text=There%20are%20factors%20in%20the,these%20factors%20%E2%80%93%20the%20PESTEL%20analysis.>



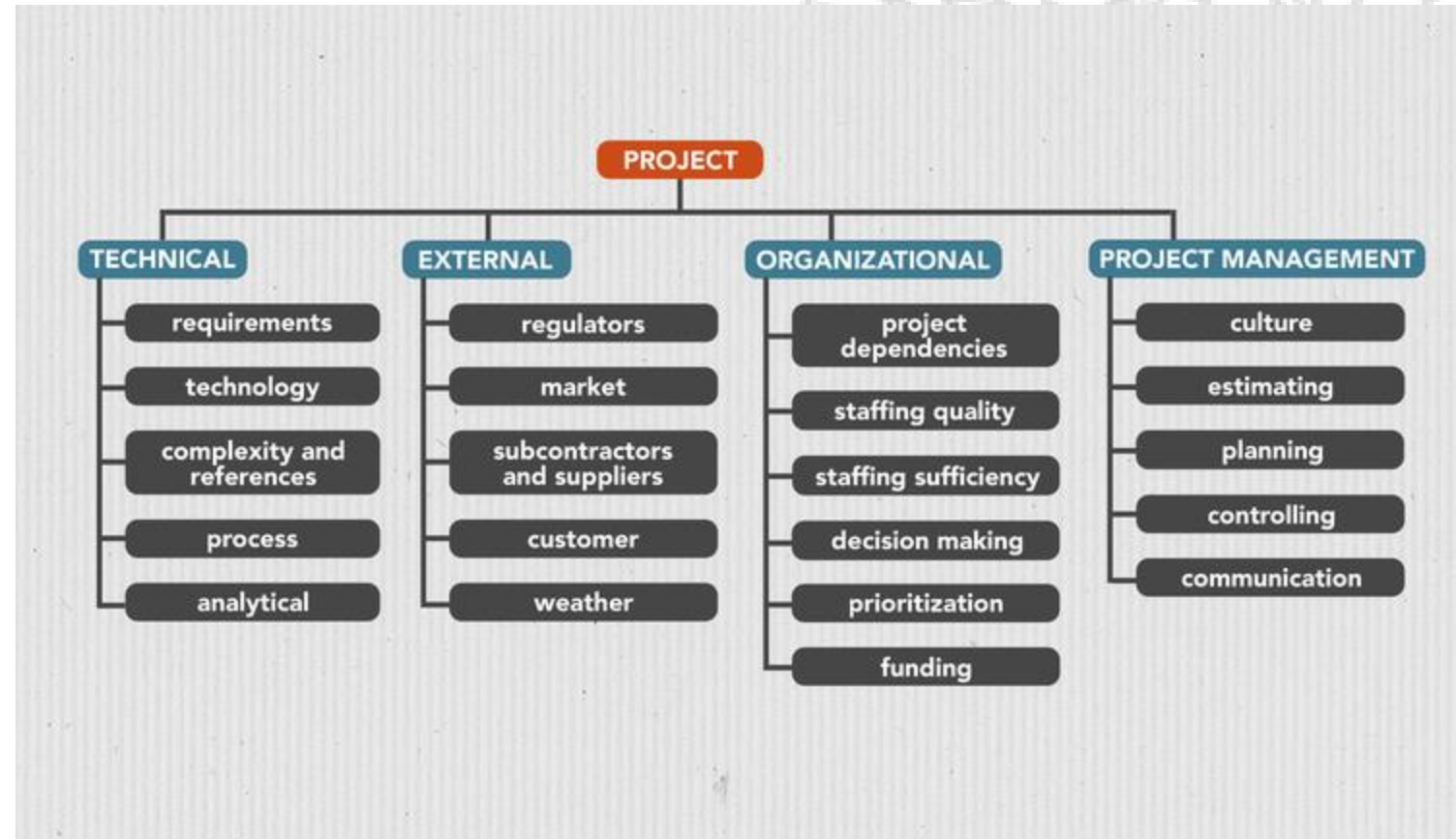
## Clasificación por su naturaleza FIRM

- La categorización FIRM (Financial, Infrastructure, Reputational, Market) es usada para definir un “scorecard” creada por el Institute for Risk Management (IRM)
- Usada en Enterprise Risk Management (ERM) que es la Identificación y preparación para riesgos a nivel completo de la compañía (Company-wide )
- Sugiere que los enfoques **estratégico (hacia adonde), táctico (como, quien, cuando) y operativo (ejecución)** se manejen en los cuatro aspectos del modelo y no como un elementos separados.



## Clasificación de riesgos por su naturaleza (PMP)

- Son de alto nivel
- Incluyen 1 categoría donde se aglutinan todos los riesgos externos
- Tiene una categoría para los riesgos respecto a la administración del proyecto
- Enfoca una categoría en temas técnicos sin especificar internos o externos
- Da mucho peso al tema de la gente (organizational)



# Cualificación de riesgos mediante Matriz de probabilidad/impacto

- Una matriz de probabilidad/impacto o de posibilidades/consecuencias ayuda a ESTANDARIZAR y RACIONALIZAR evaluaciones de riesgo que típicamente son cualitativas.
- Es difícil que se tengan datos cuantitativos de los riesgos (probabilidad de 15%, impacto de 20k\$ USD), etc) y es muy fácil usar CATEGORIZAR los riesgos en categorías (Bajo/medio/alto o Bajo/moderado/alto/critico u otra escala)
- Cada equipo de proyecto puede adoptar una matriz con diferentes definiciones alineadas a la estrategia y apetito de riesgo.
- Un proyecto u organización con un bajo apetito de riesgo tendrá pocos cuadros en la matriz en verde y muchos en rojo. Por el contrario un proyecto donde el riesgo es aceptado puede tener mas celdas en verde.
- La matriz puede ser de 3x3, 4x4, 5x5 o mas (poco común mas de 5x5)
- LA etapa de planeación no incluye usar la matriz para cualificar los riesgos de acuerdo a ella sino solo definir los elementos de la misma**

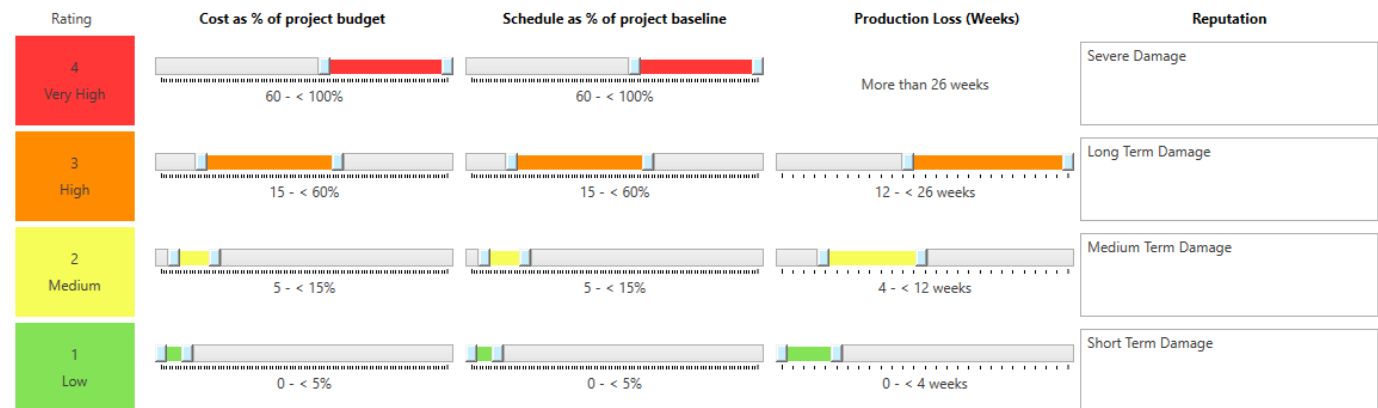
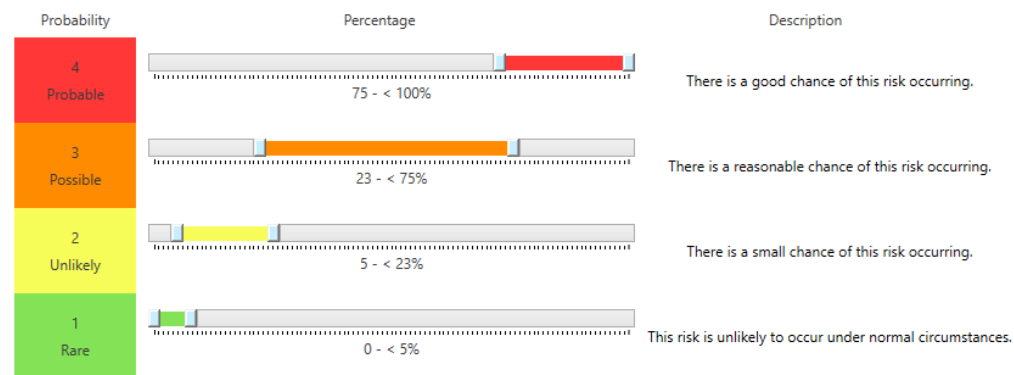
LIKELIHOOD (probability) How likely is the event to occur at some time in the (Linear Scale time specific matrix)	CONSEQUENCES				
	What is the Severity of injuries /potential damages / financial impacts (If the risk event actually occurs)? (Logarithmic Scale, property industry specific matrix)				
	Insignificant	Minor	Moderate	Major	Catastrophic
	No Injuries First Aid No Envir Damage << \$1,000 Damage	Some First Aid required Low Envir Damage << \$10,000 Damage	External Medical Medium Envir Damage << \$100,000 Damage	Extensive injuries High Envir Damage << \$1,000,000 Damage	Death or Major Injuries Toxic Envir Damage >> \$1,000,000 Damage
Almost certain - expected in normal circumstances (100%)	MODERATE RISK	HIGH RISK	HIGH RISK	CRITICAL RISK	CRITICAL RISK
Likely - probably occur in most circumstances (10%)	MODERATE RISK	MODERATE RISK	HIGH RISK	HIGH RISK	CRITICAL RISK
Possible - might occur at some time, (1%)	LOW RISK	MODERATE RISK	HIGH RISK	HIGH RISK	CRITICAL RISK
Unlikely - could occur at some future time (0.1%)	LOW RISK	MODERATE RISK	MODERATE RISK	HIGH RISK	HIGH RISK
Rare - Only in exceptional circumstances 0.01%)	LOW RISK	LOW RISK	MODERATE RISK	MODERATE RISK	HIGH RISK

		Impact		
		Low	Medium	High
Probability	High	Low	Medium	High
	Medium	Low	Medium	Medium
	Low	Low	Low	Low

# Matriz de probabilidad/impacto del riesgo y definiciones cualitativas

- La CATEGORIZACION de riesgos y sus DEFINICIONES es muy importante alrededor de la matriz de riesgos.
- Nos permite hacer tangible el riesgo de la mezcla de un impacto y una probabilidad.
- Cada proyecto tiene definiciones específicas

Rating	Health & Safety	Security	Environment & Community
4 Very High	Fatality	Security breach with major property damage and loss	Uncontained spill or event with severe environmental or community impact. Mandatory obligation to Regulator
3 High	Lost Time Incident	Security breach with serious property damage and loss	Uncontained spill or event with serious environmental or community impact. Necessary to obtain directive from Regulator
2 Medium	Medical Treatment Case	Security breach with moderate property damage and loss	Uncontained spill or event with minor environmental or community impact. Recommended engagement with Regulator
1 Low	First Aid Case	Security breach with minor property damage and/or loss	Local contained spill or event with no environmental or community impact. No need to engage Regulator



## Matriz de probabilidad/impacto del riesgo y definiciones cualitativas

- Project Risk Management SW usa una matriz de 4x4
- Permite definir:
  - Cuantitativamente los límites para la probabilidad
  - Las definiciones de impactos de Riesgos HSSE (Health Safety, Security and Environmental)
  - Cuantitativamente los impactos en presupuesto, calendario y perdidas de producción en semanas

PROBABILITY	Probable (4)	4 Moderate	8 Major	12 Severe	16 Severe
	Possible (3)	3 Minor	6 Moderate	9 Major	12 Severe
	Unlikely (2)	2 Minor	4 Moderate	6 Moderate	8 Major
	Rare (1)	1 Minor	2 Minor	3 Minor	4 Moderate
		Low (1)	Medium (2)	High (3)	Very High (4)
IMPACT					

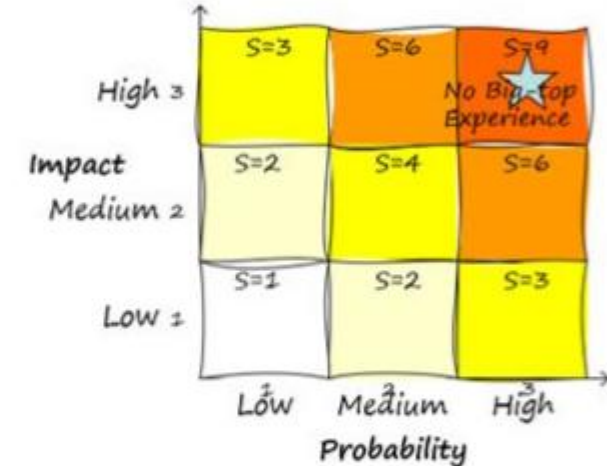
RANKING	DEFINITION
SEVERE	Risk that has a severe negative effect on objectives that cannot be endured. Urgent management attention required to reduce probability and impact. If the risk cannot be mitigated then it may invalidate the relevant objective or venture.
MAJOR	Risk that has major negative effect on objectives. Management attention required to reduce probability and impact. If the risk cannot be mitigated then it may have serious implications in relation to the objectives.
MODERATE	Risk that has a moderate negative effect on objectives that can be managed. Management attention should be applied to reduce the probability and impact. However, for those risks with a "Very High Impact", "Rare Probability" rating, a robust fall-back/contingency plan may suffice, plus early warning mechanisms to detect any increase in likelihood so that appropriate management action can be taken.
MINOR	Risk that has a minor negative effect on objectives. Risks with a "Low Impact", "Possible Probability" rating may require some mitigation to reduce probability, if this can be done cost effectively, to minimise the chance of risk occurrence and, hence, of any impact occurring. Likewise, risks with a "High Impact", "Rare Probability" rating may require some mitigation to reduce impact, but also only if this can be done cost effectively.



## Matriz de probabilidad/impacto del riesgo y definiciones cualitativas

### QUALITATIVE RISK ANALYSIS

- Assign Severity:  
 $\text{Severity} = \text{Impact} \times \text{Probability}$   
(e.g. = "No big-top experience"  
= High (3) X High (3)  
= 9)



- Rank risks based on Severity
- Determine which risks will need further management
- Determine overall risk rating for project

## Discusión

- Que método(s) de clasificación de riesgos son aplicables para su proyecto? Y Por que?
- Que valor ven para su proyecto en clasificar riesgos?
- Que clasificación de riesgos se usa en sus empresas (si se sabe)?



## Valor monetario esperado (EMV Expected monetary value)

- Análisis del valor monetario esperado o EMV (por sus siglas en inglés) calcula el resultado promedio teniendo en cuenta las oportunidades esperadas, que se expresarán en positivo, y los riesgos probables que se expresarán en negativo.
- Requiere dos piezas de información cuantitativa:
  - Probabilidad de ocurrencia del riesgo (P)
  - Impacto monetario (I)
- $EMV = P * I$
- La suma de todos los EMVs del proyecto representa el “Presupuesto de contingencia de riesgos” (Risk contingency Budget) y es la cantidad de dinero que el proyecto debería reservar para poder hacer frente a dichos riesgos considerando su probabilidad e impacto financiero.



## Valor monetario esperado (EMV Expected monetary value)

### Ventajas

- El calculo de EMV es muy sencillo
- Se puede explicar fácilmente a patrocinadores y partes interesadas
- Da una respuesta clara en la toma de decisiones sin emociones de por medio
- Ayuda en la evaluación del riesgo
- Es mejor que lanzar una moneda para tomar una decisión.
- Permite definir un presupuesto de contingencia de riesgos

### Desventajas

- EMV requiere datos exactos –no guessing . La salida del análisis solo será confiable si los datos (probabilidad & impacto) no son confiables.
- Difícil de aplicar a todos los tipos de proyectos, en particular donde no se tiene información financiera asociada con los riesgos o escenarios alternativos, en estos casos no es adecuada su aplicación.
- No es muy útil para proyectos pequeños, mayormente usado en proyectos grandes donde existen muchos riesgos y se tiene una cantidad considerable de riesgos Known-Known

## Valor monetario esperado (EMV Expected monetary value)

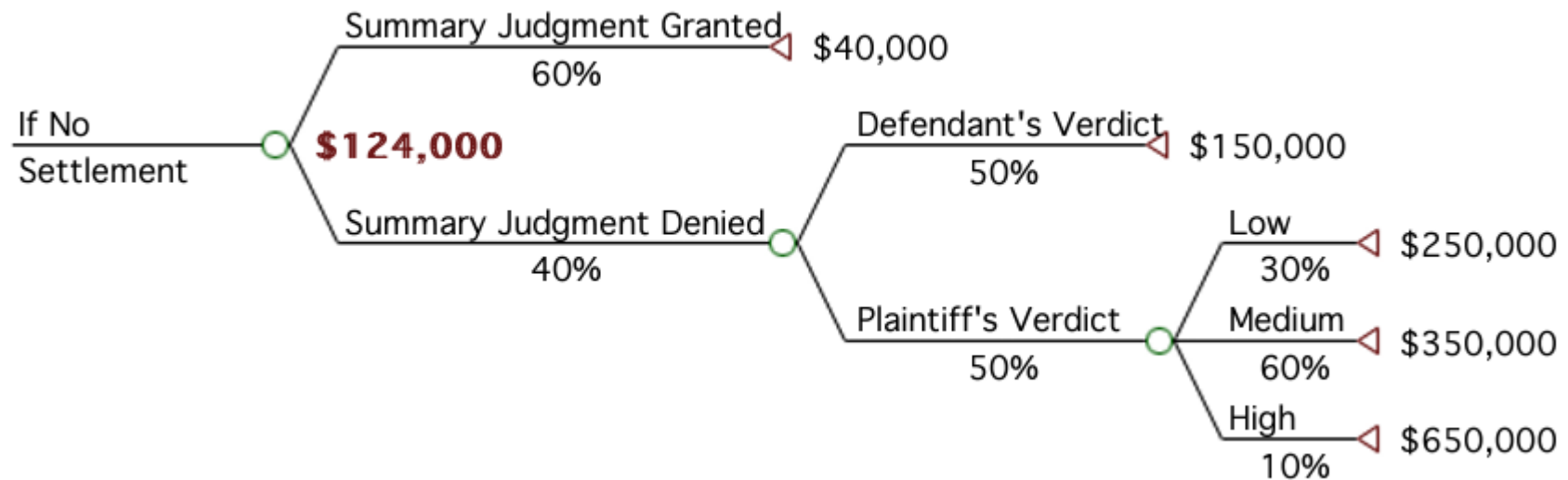
- A mayor probabilidad y a mayor impacto el EMV es mas alto y el Presupuesto de contingencia de riesgos será mas alto también
- Un presupuesto para contingencias es una reserva que actúa como un seguro. Es mejor tenerlo y no necesitarlo que necesitarlo y no tenerlo.
- EMV es fácil de calcular y determinar SIEMPRE QUE se tengan cuantificados los impactos y probabilidades de un riesgo (no siempre es fácil)

RISK	P (RISK PROBABILITY)	I (COST IMPACT)	RISK CONTINGENCY P*IC
A	0,8	€10.000	€8.000
B	0,3	€30.000	€9.000
C	0,5	€8.000	€4.000
D	0,1	€40.000	€4.000
E	0,3	€20.000	€6.000
F	0,25	€10.000	€2.500
Total		€118.000	€33.500

*EVM calculation Example*

## Ejemplo EMV

- Digamos que alguien está llevando un negocio a los tribunales, con la esperanza de obtener un gran acuerdo. El EMV puede dar una visión realista de cuál es el resultado financiero probable de un caso judicial. Lo siguiente se basa en una infografía en [el sitio web de liquidación de John DeGroote](#) : En la imagen el EMV es de \$124,000.
- Como se llega a esta cifra?



Mas de esto en el tema árbol de decisiones

## Ejemplos 2 de EMV

- Suppose you are a project manager of a pipeline project and your project have some risks that may cause delay and cost overruns.
- Project Risk 1: There is a %25 possibility of heavy rain. This will cause a delay in the project for 3 weeks and cost 100,000 USD.
- Project Risk 2: There is a %15 percent probability of the price of rental equipment increasing, which will cost \$200,000.
- Project Risk 3: There is a %10 percent probability of the price of labor increases, which will cost \$90,000.
- Project Risk 4: There is a %30 possibility of increasing the productivity of excavators due to the ground conditions. This will enable to complete the project 2 weeks before and save \$50,000.

What is the EVM of the project based on these risks?

# Análisis de Árbol de decisiones

- El Árbol de Decisión **permite** analizar situaciones complejas que presentan múltiples posibilidades/opciones y que no es fácil saber el impacto total de dichas decisiones de manera sistémica sin un proceso de análisis
- Los arboles de decisiones se construyen sobre el EMV para determinar el impacto monetario de múltiples opciones y poder determinar el impacto promedio ponderado esperado de las probabilidades y los impactos independientes
- Beneficios:
  - Se puede resolver un problema cubriendo todos los aspectos posibles
  - Juega un papel crucial en la toma de decisiones ayudando a darle un peso específico a los pros y cons de diferentes opciones e impactos.
  - Son sencillos y no requieren una computadora para hacerlos
  - Se pueden usar en cualquier sector e industria
  - Pueden representar datos categóricos y continuo que pudieran ser difícil de conceptualizar de otra manera.
  - Juegan un rol vital en evaluación de tecnologías futurísticas como machine learning e Inteligencia artificial.
  - Generan un modelo visual útil para hablar con audiencias ejecutivas y técnicas



# Análisis de Árbol de decisiones

- Proceso:
  - Identificar que decisión se desea analizar.
  - Para dicha decisión identificar:
    - Las posibles opciones
    - Los posibles eventos resultantes que cada posible opción presenta
    - Los resultados potenciales de dicha acción en orden secuencial en el tiempo.
    - El tiempo en el que ocurrirán los eventos.
  - La construcción del árbol de decisiones es tan importante como el árbol mismo, por que no se trata de una acción mecanizada sino de la consideración de las opciones.
    - Requiere pensar en las acciones, eventos, probabilidades de manera lógica.



- Nodo de decisión (Decision Node)



- Nodo de opción (Chance node)



- Nodo final (End node /endpoint)



- Ramas (Branches)

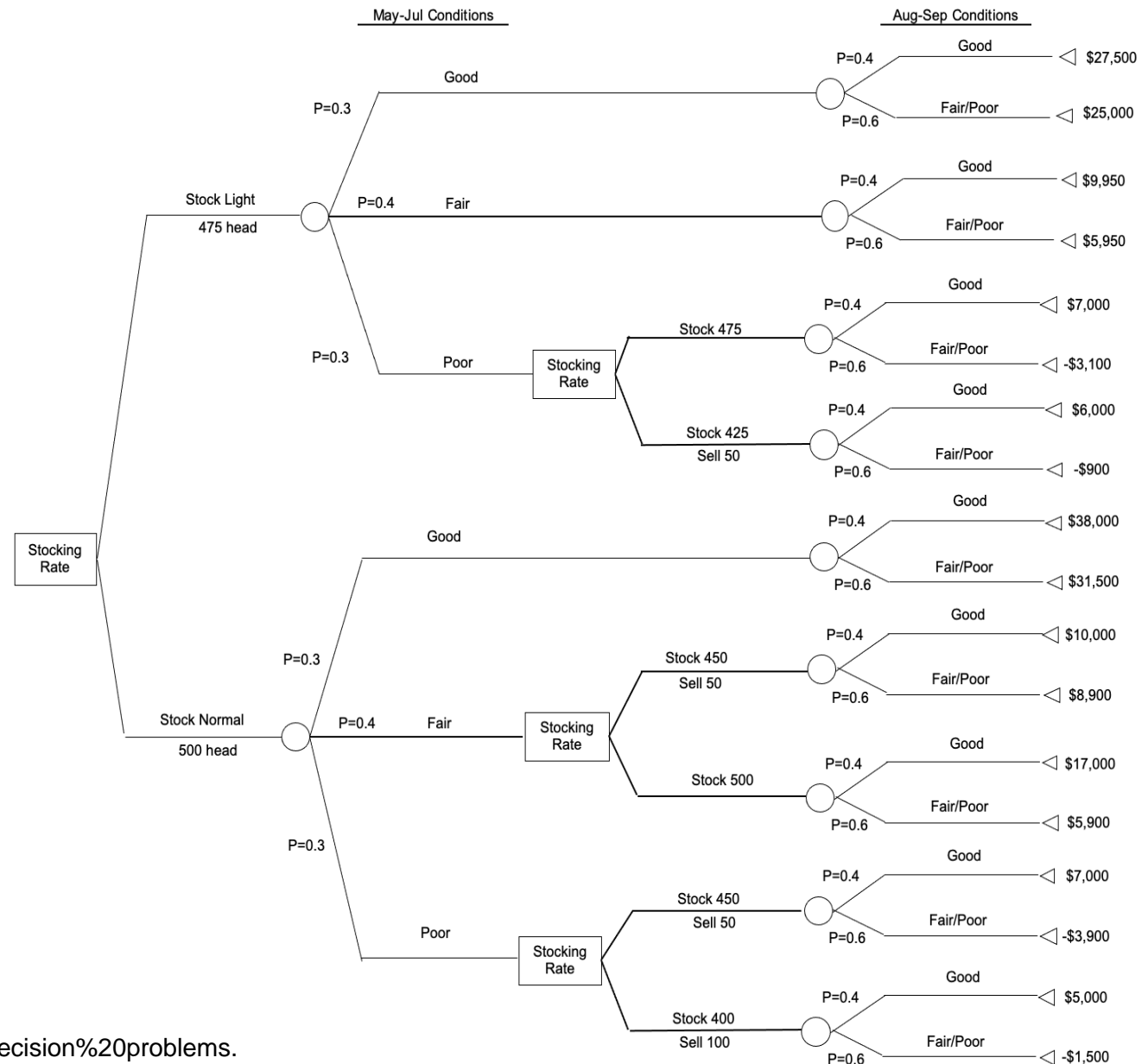


- Opción(es) rechazada(s) (Rejection option)

# Ejemplo 1 Árbol de decisiones (v Excel)

- **Ejemplo:** A stocking rate decision for a rancher running yearly calves. The initial stocking rate decision is followed by the early season growing conditions chance event that may result in good, fair, or poor conditions. A subsequent decision to partially de-stock is followed by a late season growing conditions chance event and possible outcomes. These estimates and calculations should be adjusted as more certain information becomes available over the course of the year.
- Que decisión se quiere tomar?
- Que opciones se consideran?
- Que eventos se prevé que ocurran?
- Cual es la mejor decisión (menor riesgo/mayor ganancia)
- Por que?

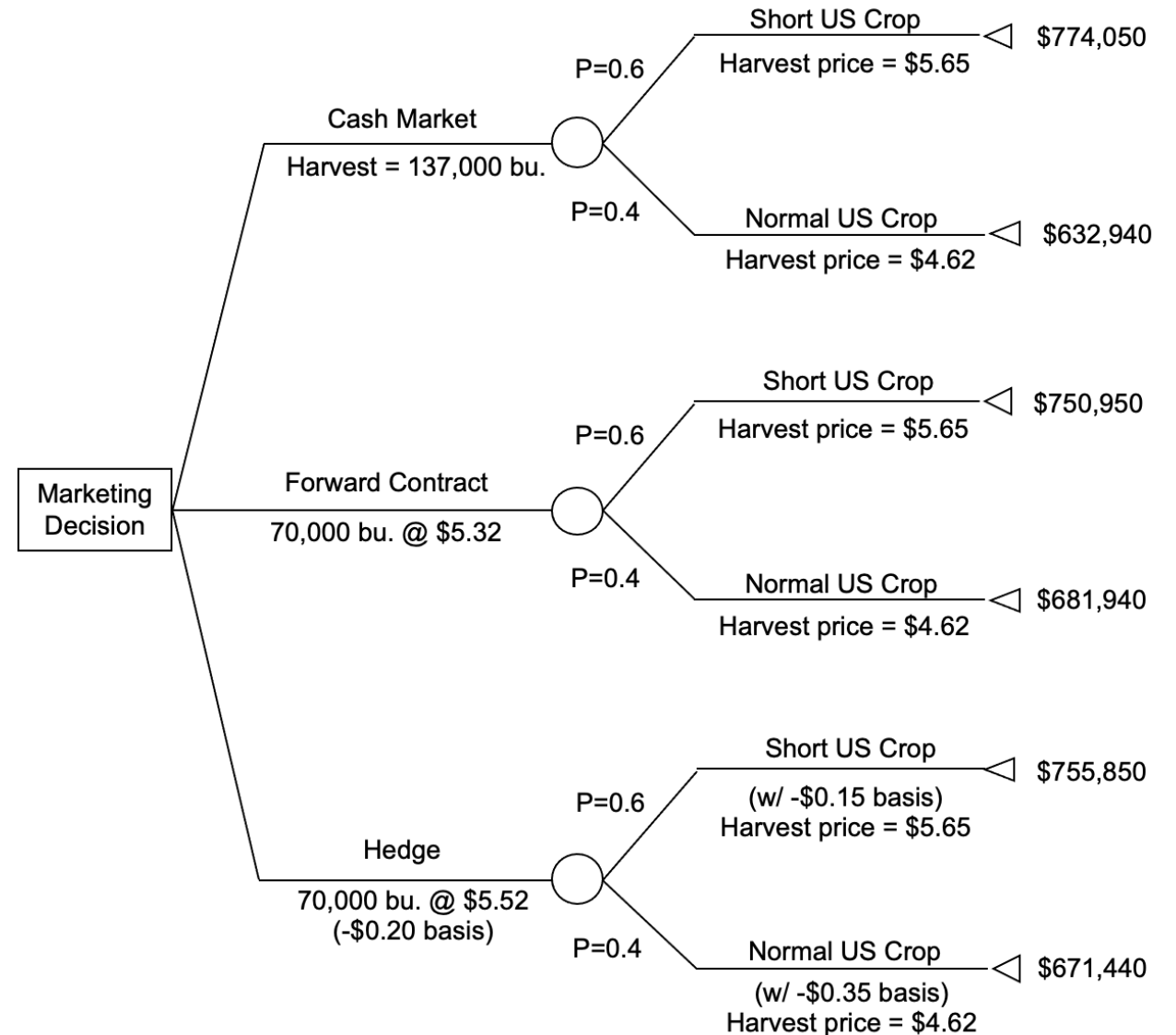
<https://cap.unl.edu/management/evaluating-risk-strategies-decision-trees#:~:text=Risk%20strategies%20are%20often%20a,of%20these%20risky%20decision%20problems.>





## Ejemplo 2 Árbol de decisiones

- Decisión de que opción de comercializar la cosecha es la mejor
  - Cash Market – vender al precio del mercado, sin protección
  - Forward Contract – negociar un precio e venta futuro (apuesta de precio de mercado)
  - Hedge – asegurar precios de venta o compra a futuro (protección)
  - Hedging & Options se verán en la clase de mitigación
- Cual es la mejor opción?



## TAREA

- Tarea:
- Comenzar a realizar los análisis cuantitativos y cualitativos de su proyecto. Se enviara fecha para entrega en Moodle (Mar 18)

