

Gestión de Riesgos en Proyectos Mineros

Juan Contreras Noce
Presidente AACE Chile Section
Socio Director CIMA Project Management

AACE CHILE SECTION

WWW.AACE.CL



**POR FAVOR USE MICRÓFONO PARA
TODAS LAS PREGUNTAS Y COMENTARIOS**



AACE CHILE SECTION

WWW.AACE.CL





Juan Contreras N.

Socio Director de CIMA Project Management

Presidente de AACE Chile Section

Destacado hombre de negocios, innovador y emprendedor chileno que ha formado y liderado diversas compañías y organizaciones en variados sectores empresariales. De profesión Ingeniero Civil Industrial, posee un Diplomado en Gestión de Proyectos de la Pontificia Universidad Católica de Chile y es candidato a Master en Gestión de Negocios en la Universidad Adolfo Ibáñez. Entre las compañías que actualmente participa se destaca como Socio-Director de CIMA Project Management, Socio-Director de Innervycs SA, Past-Presidente de PMI Santiago Chile Chapter, Presidente de AACE Chile Section, Presidente del AACE Latinamerican Task Force.

INTRODUCCIÓN

AACE CHILE SECTION

WWW.AACE.CL





La desaceleración económica de los últimos años ha impactado fuertemente los proyectos mineros, obligando a postergar a algunos y derechamente detener a otros

¿Fueron analizados sus riesgos completamente?

¿se aplica una metodología clara de gestión de riesgos a los proyectos?

En esta ponencia se hablará de las buenas prácticas de una correcta metodología en gestión de riesgos, sus impactos y beneficios en forma práctica



Panorama Económico

Gestión de Riesgos en Proyectos

Planificación de Gestión de Riesgos

Evaluación de Riesgos

Análisis de Riesgos

Mitigación de los Riesgos

Conclusiones

PANORAMA ECONÓMICO

AACE CHILE SECTION

WWW.AACE.CL



Grandes Proyectos Mineros



- ❑ La industria minera es el sector que posee una de las más grande inversiones en proyectos.
- ❑ La región sudamericana se destaca por fuertes inversiones sobre todo en Argentina, Perú, Brasil y Chile.
- ❑ En el 2012 se esperaba una inversión por sobre los US\$150.000 millones entre los 4 países hasta el 2020, incluyendo proyectos como Andina 244 en Chile, Pascua Lama en Chile y Argentina, Las Bambas y Conga en Perú y Carajás Serra Sul en Brasil.
- ❑ Hoy, las proyecciones se han visto afectadas por suspensiones y cancelaciones de proyectos.



Grandes Proyectos Mineros



- Paralización del Proyecto Conga (US\$ 5.000 millones)
- Proyecto Pascua- Lama en stand by por orden judicial en Chile (US\$ 8.000 millones)
- Suspensión del Proyecto de Vale Potasio Río Colorado (US\$ 6.000 millones)
- Entre un 30% al 40% de los proyectos están en revisión o se ha postergado



Pascua Lama: Barrick enfrenta demanda de inversores en Canadá

DENUNCIA. Los querellantes del proyecto chileno-argentino aseguraron que la firma canadiense "engaña" a los inversionistas sobre los desafíos económicos y medioambientales de la mina.

Tendencias en Economía



- La expectativa de crecimiento de China ha bajado de 7,7 por ciento a un 7,3 o 7,4 por ciento hacia el 2015-2016.
 - China representa el 40% de la demanda mundial de cobre
-
- India se está perfilando como segundo consumidor de cobre
 - Desaceleración de India bordea el 5%



Volatilidad en precios Commodities



Potenciales riesgos



Alza costos energéticos



Endurecimiento leyes
medioambientales



Escasez de profesionales
para gestionar los proyectos



Potenciales Riesgos



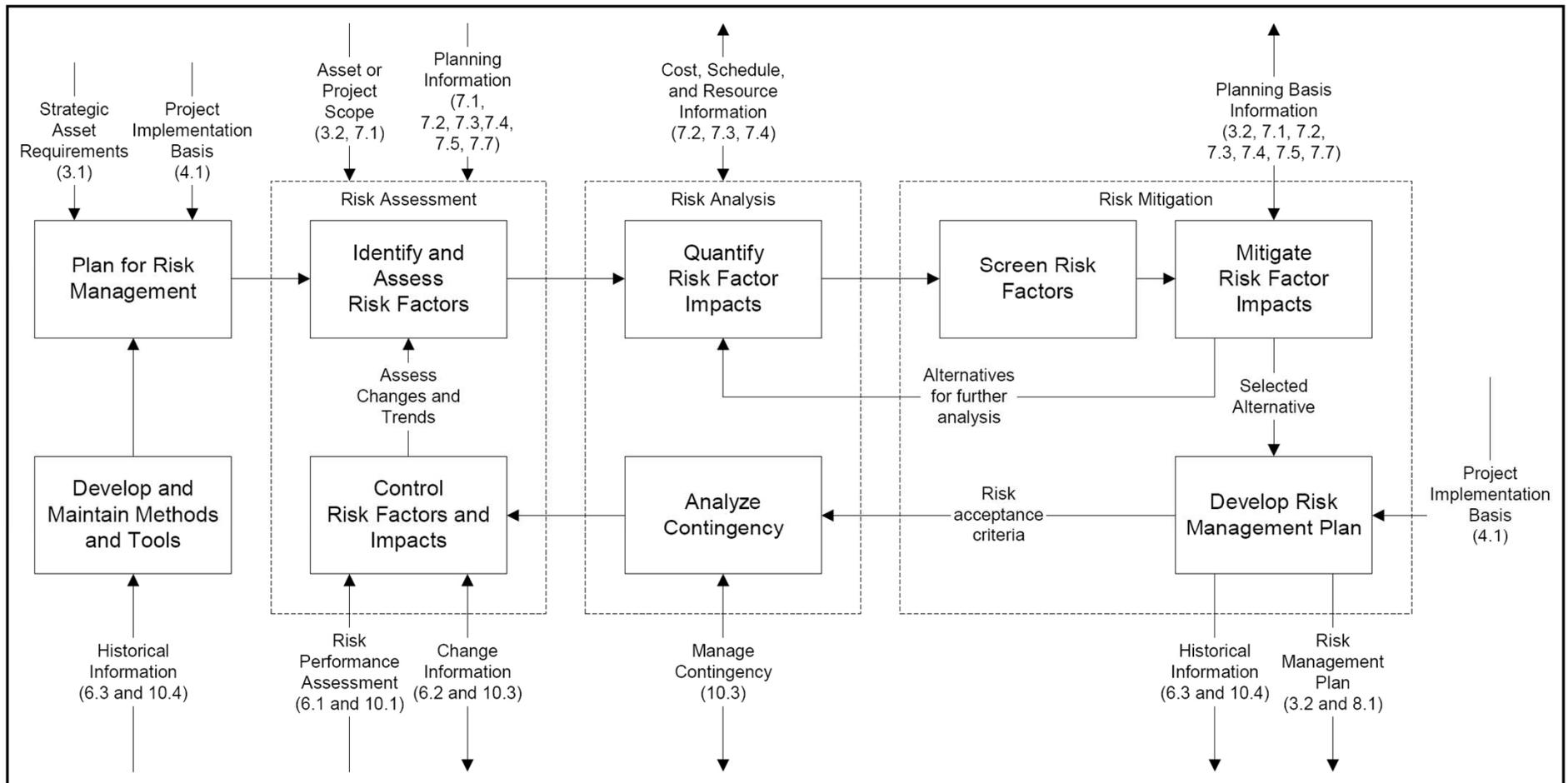
- Volatilidad en del precio de los commodities
- Alza de costos energéticos
- Escasez de profesionales para gestionar los proyectos
- Escasez de profesionales para desarrollar los proyectos.
- Endurecimiento leyes medioambientales
- Nacionalismo de recursos
- Retrasos en Puesta en Marcha



Grandes Riesgos



Risk Management



GESTIÓN DE RIESGOS EN PROYECTOS

AACE CHILE SECTION

WWW.AACE.CL



Presentation Title

Gestión de Riesgos en Proyectos

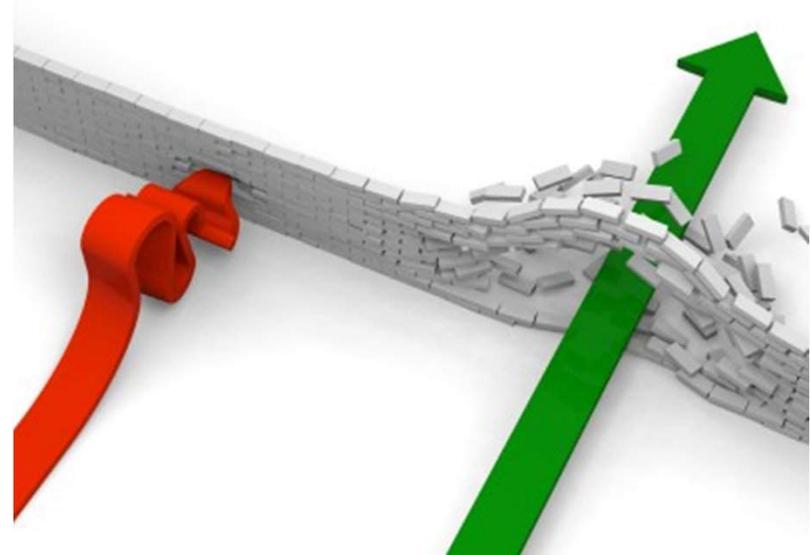


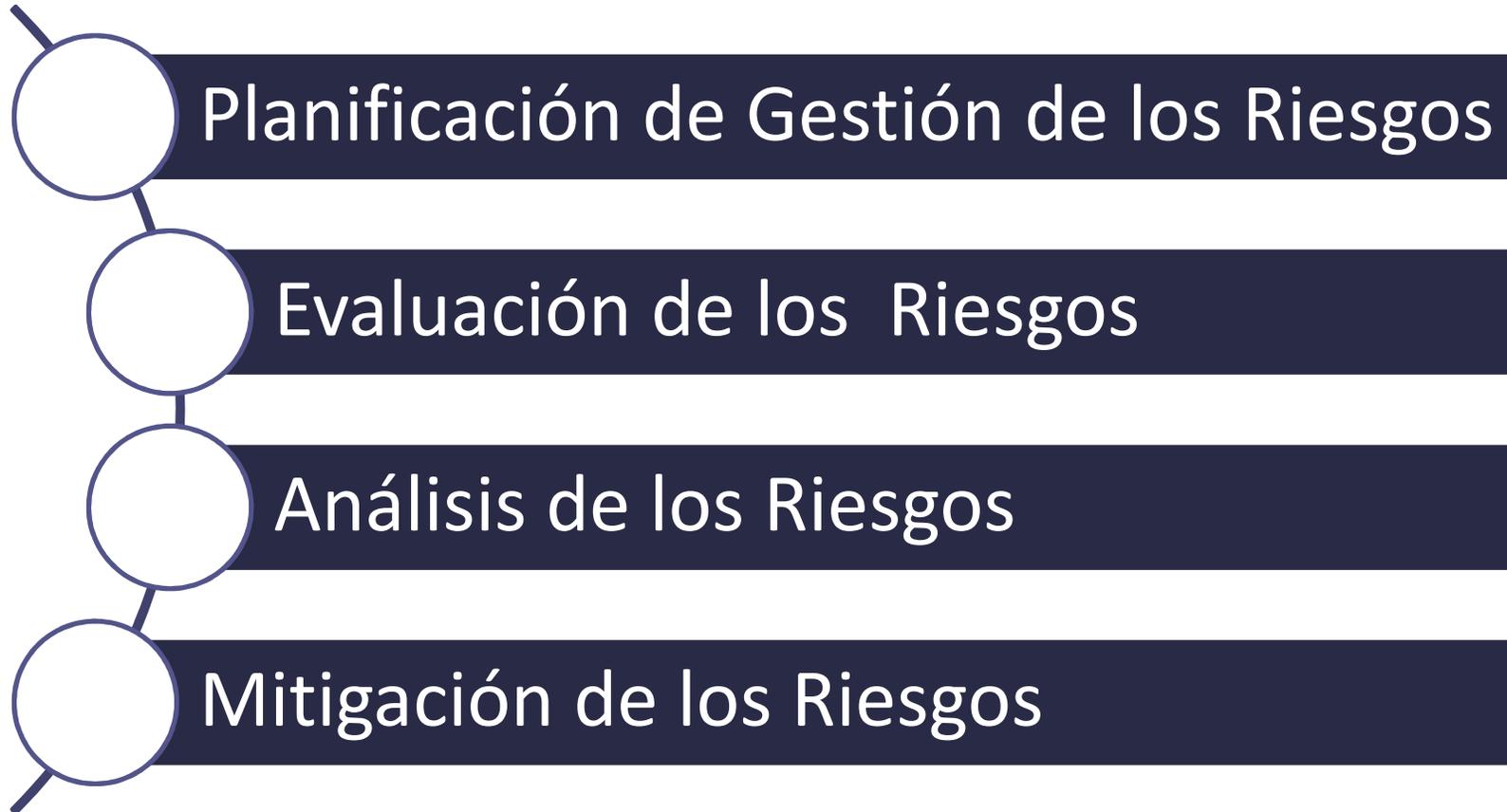
- La Gestión de Proyectos puede ser vista como un intento de control de un ambiente incierto.
- Todo proyecto y sus actividades implican riesgos que deben ser gestionados.
- La Gestión de Riesgos asiste en la toma de decisiones al tener en cuenta la incertidumbre y la probabilidad de futuros acontecimientos o circunstancias, y sus efectos sobre objetivos





- Los objetivos de la Gestión de Riesgos en Proyectos son aumentar la probabilidad e impacto de eventos positivos, y disminuir la probabilidad e impactos de eventos negativos en el proyecto.
- Apunta a identificar y priorizar riesgos antes de su ocurrencia, proveyendo información que oriente con acciones a los project managers.

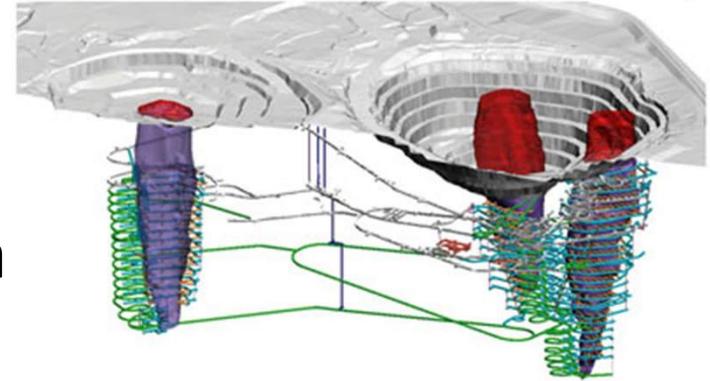




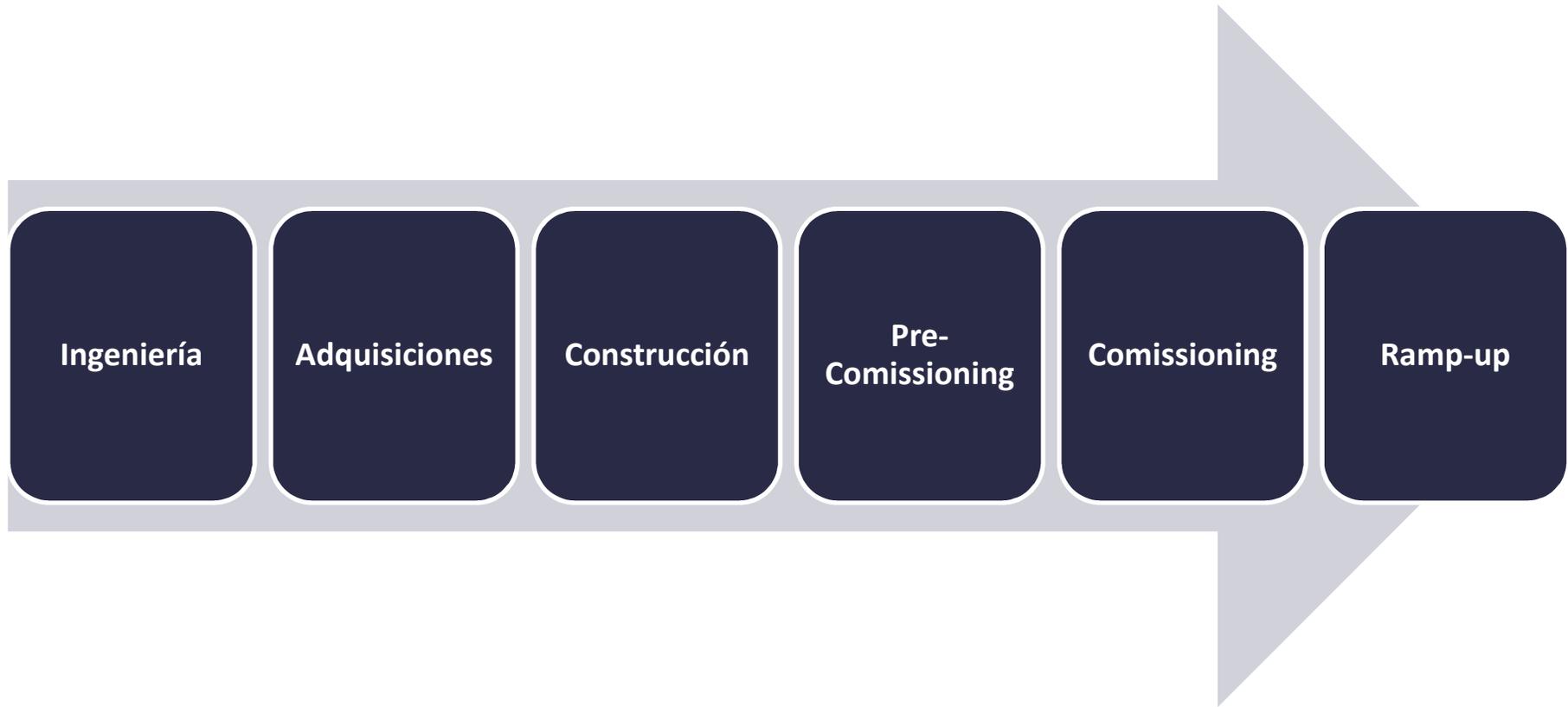
Proyecto Minero



- Proyecto Greenfield o Brownfield
- Fases Típicas
- Interacción Mandante-Contratista
- Programación en distintos niveles



Fases Típicas



Ingeniería

Adquisiciones

Construcción

Pre-
Comissioning

Comissioning

Ramp-up

PLANIFICACIÓN DE GESTIÓN DE LOS RIESGOS

AACE CHILE SECTION

WWW.AACE.CL



Presentation Title

Planificación de Gestión de los Riesgos



- Antes de comenzar, es indispensable:

Personalizar los procesos de Gestión de Riesgos

Determinar umbrales de aceptación

Establecer las reglas de negocio

Establecer el Plan de Gestión de Riesgos

Planificar la Gestión de Riesgos



- El plan debe definir cómo se hará la evaluación, el análisis y posterior mitigación de los riesgos
- Dependiendo del tamaño y complejidad del proyecto, las áreas que debiera presentar un plan de gestión de riesgos son:



RBS (Risk Breakdown Structure)



Riesgos
Técnicos

Estimaciones
Rendimiento y Fiabilidad
Tecnología
Alcance
Calidad

Riesgos en
Gestión

Project Management
Organizacional
Comunicaciones

Riesgos
Externos

Climáticos
Marco Regulatorio
Político
HSEC
Mercado
Fuerza Mayor

Stakeholders

Comunidad
Subcontratistas
Proveedores
Financieros

Matriz de Riesgos



Definir las escalas de probabilidad e impacto que serán utilizadas como base para el scoring y la priorización de riesgos identificados.

	Probability
Very High	>70%
High	>50%
Medium	>30%
Low	>10%
Very Low	<=10%

Impact Types	Score?	Very Low	Low	Medium	High	Very High
Schedule	<input checked="" type="checkbox"/>	<=5	>5	>10	>20	>40
Cost	<input checked="" type="checkbox"/>	<=\$30.0...	>\$30.000	>\$75.000	>\$150.000	>\$600.000
Performance	<input checked="" type="checkbox"/>	Failure to meet a minor acceptance	Failure to meet more than one minor	Shortfall in meeting acceptance	Significant shortfall in meeting	Failure to meet acceptance criteria

	Impacts				
	Very Low	Low	Medium	High	Very High
Very High %	5	9	18	36	72
High %	4	7	14	28	56
Medium %	3	5	10	20	40
Low %	2	3	6	12	24
Very Low %	1	1	2	4	8



- Estructurar un RBS que permita efectivamente clasificar los riesgos según su naturaleza, de modo de hacer buena gestión
- Definir procesos de gestión de riesgos por tipos de proyectos
- Incorporar los conceptos de manejabilidad y proximidad que ponderen los riesgos
- Siempre incorporar criterios de salida

EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS

AACE CHILE SECTION

WWW.AACE.CL

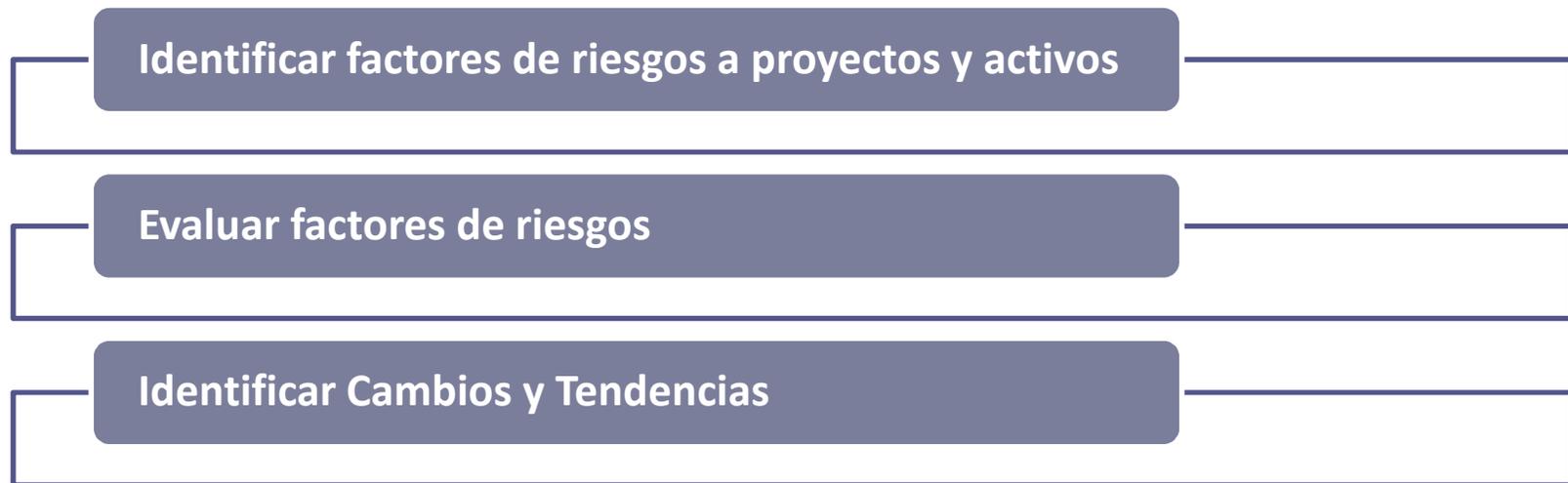


Presentation Title

Identificación de los Factores de Riesgos



- El proceso incorpora



Factores de Riesgos son eventos o condiciones que pueden influir o conducir la incertidumbre en el desempeño de los proyectos o los activos

Identificación de los Riesgos

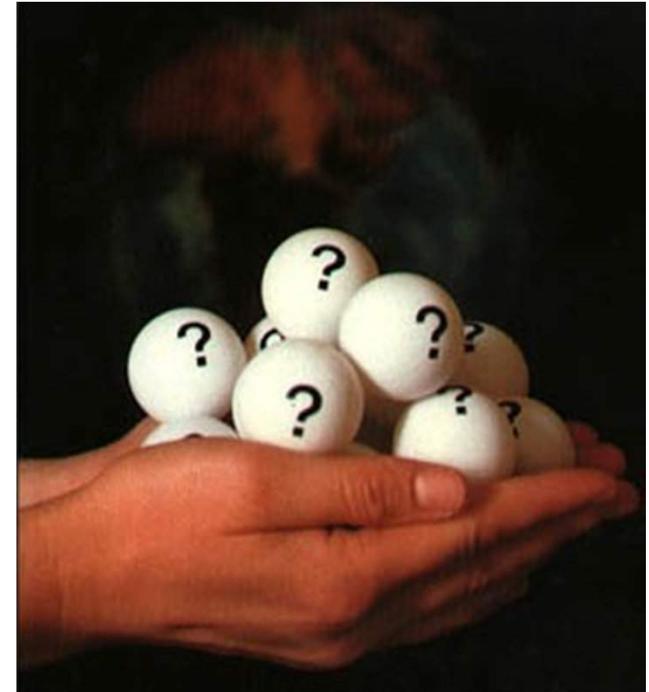


- Para hacer una buena identificación de riesgos, es esencial contar con una planificación y programación con un nivel de detalle adecuado.
- Independiente del nivel, es recomendable que la programación posea una lógica de malla bien establecida.
- Luego, al vincular los riesgos identificados con las actividades del proyecto, se reflejará efectivamente los impactos de éstos sobre el proyecto.

¿Incertidumbre o Riesgo?



- En el contexto de 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”.



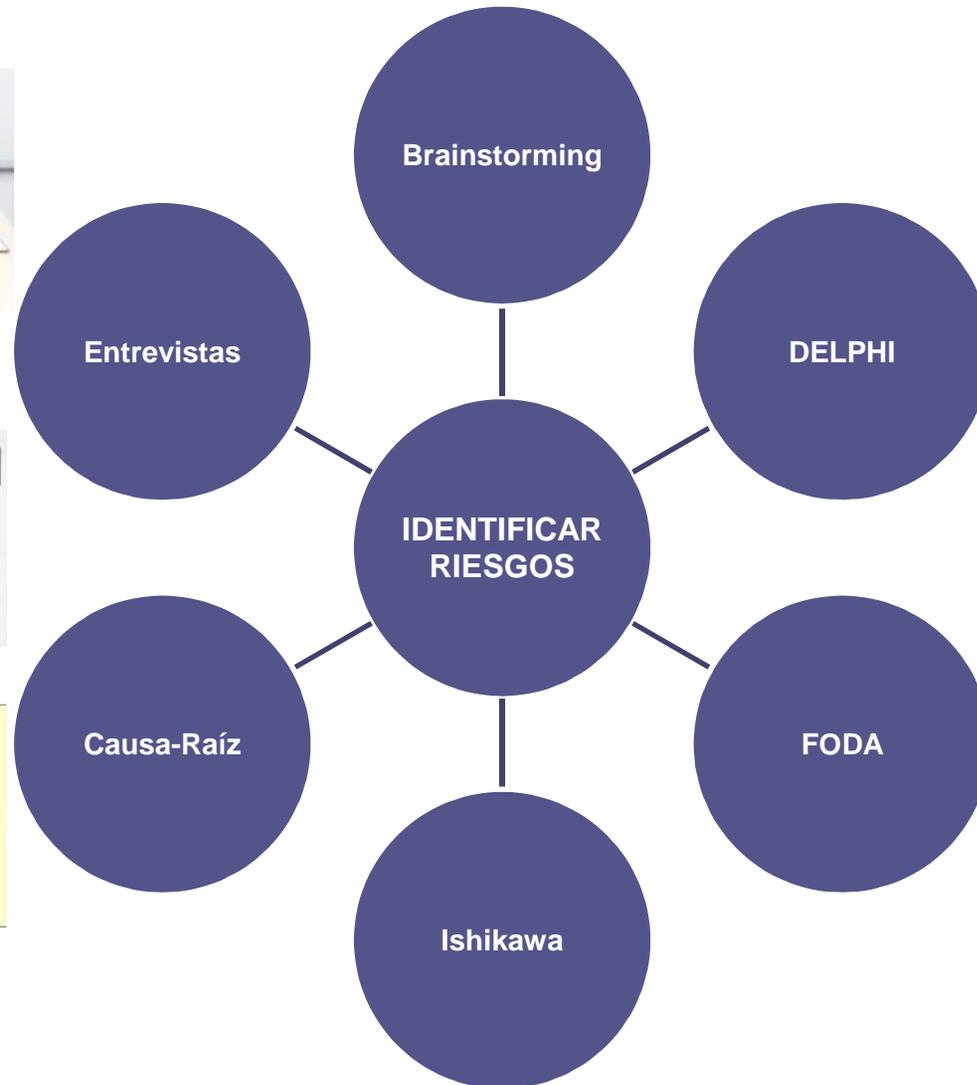
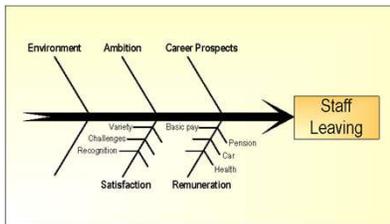
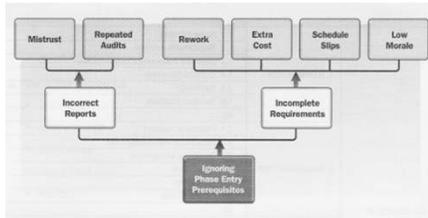
¿Incertidumbre o Riesgo?



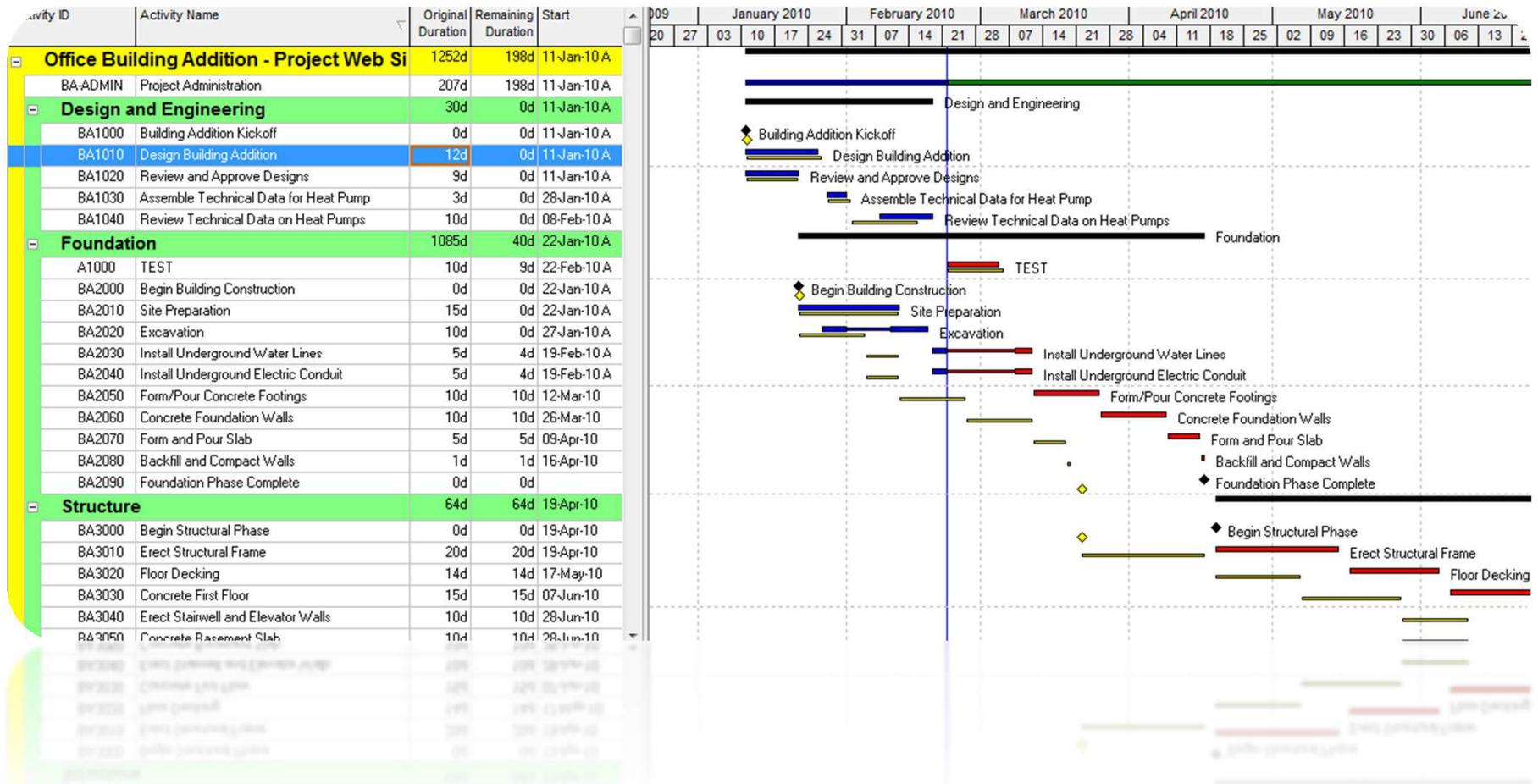
- Tal como existen riesgos negativos, es posible acotar que existen riesgos positivos
- Esto implica que el evento que se está dando tiene efectos favorables al proyecto, por lo que el riesgo asociado a ese evento es positivo
- Tomemos un ejemplo:
 - **Proyección del precio de los commodities ¿Positivo o Negativo?**



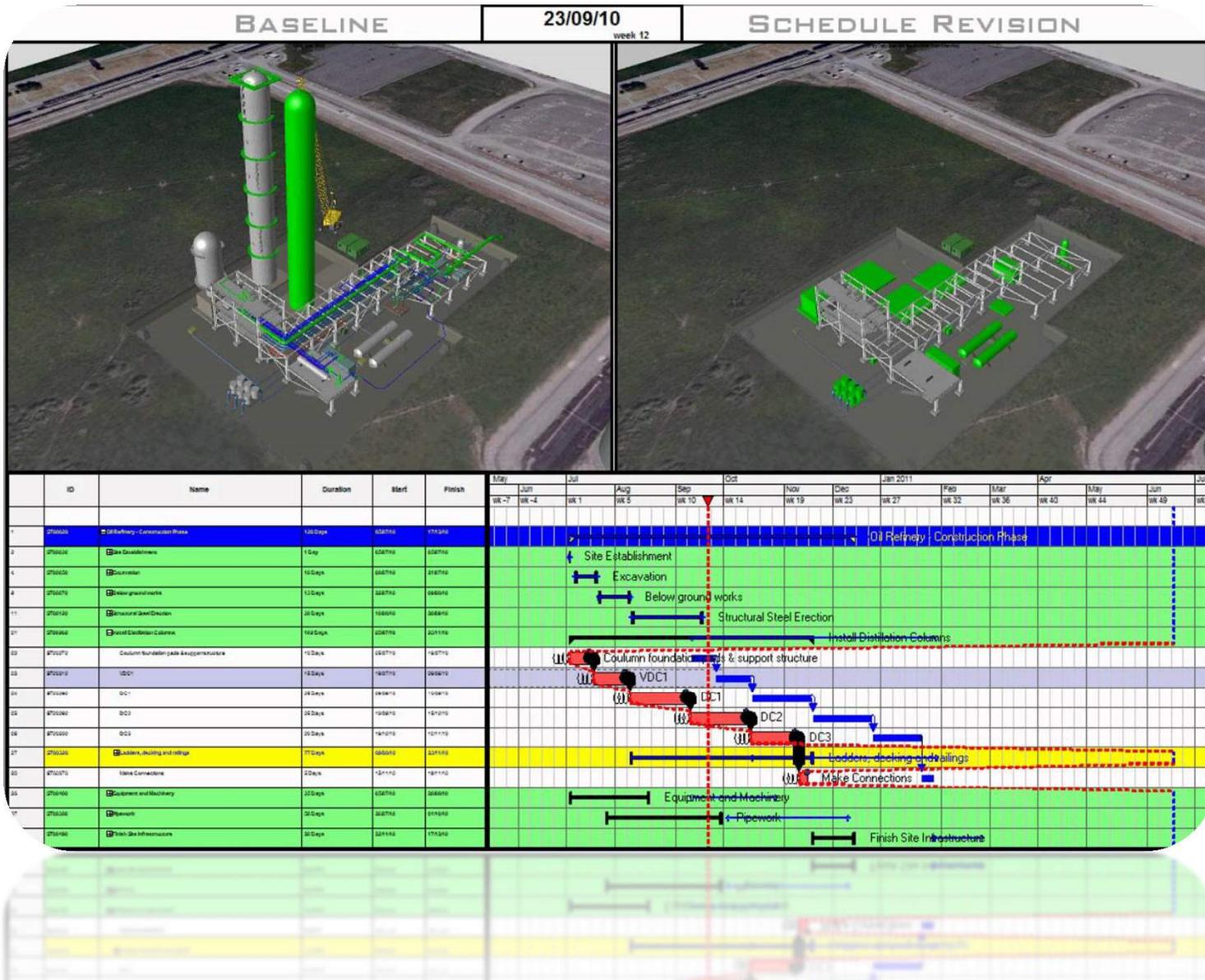
Identificar los Riesgos



Programación en detalle



Modelación 4D



Identificar los Riesgos



- Ficha identificación de riesgos

O	Habilitación de zona para premontaje en puerto
T	No otorgación de permiso de terrenos privados
T	Paralización por Huelgas
T	Retraso en entrega de suministros salas eléctricas
T	Falta de capacidad para el procesamiento de Contratos
T	Descubrimiento de Sitios Arqueológicos
T	Afectar a Comunidades Originarias provocando rechazo del proyecto
O	Cambio de alcance impactando mejora de calidad de hormigón
T	Terremoto sobre grado 7
T	Ocurrencia de Invierno Boliviano
T	PF afectado por vientos
T	Paralización Planta de Hormigón
O	Aumento de flota de camiones para transporte de material
T	No otorgamiento de Permiso de la Declaración de Impacto Ambiental



- Comenzar la identificación de riesgos en forma ordenada, agrupando la secuencia constructiva, identificando la ruta crítica y avanzado por etapa, cruzando con el RBS
- No dejar ningún riesgo fuera a priori, por “extraño” que parezca. Luego en la priorización se descartará si es necesario
- Importante no confundir causa-riesgo-consecuencia
- Mantener un lenguaje en común. “Debido a (causa), el (riesgo) puede ocurrir, lo que provocará (consecuencia)”

ANÁLISIS DE LOS RIESGOS

AACE CHILE SECTION

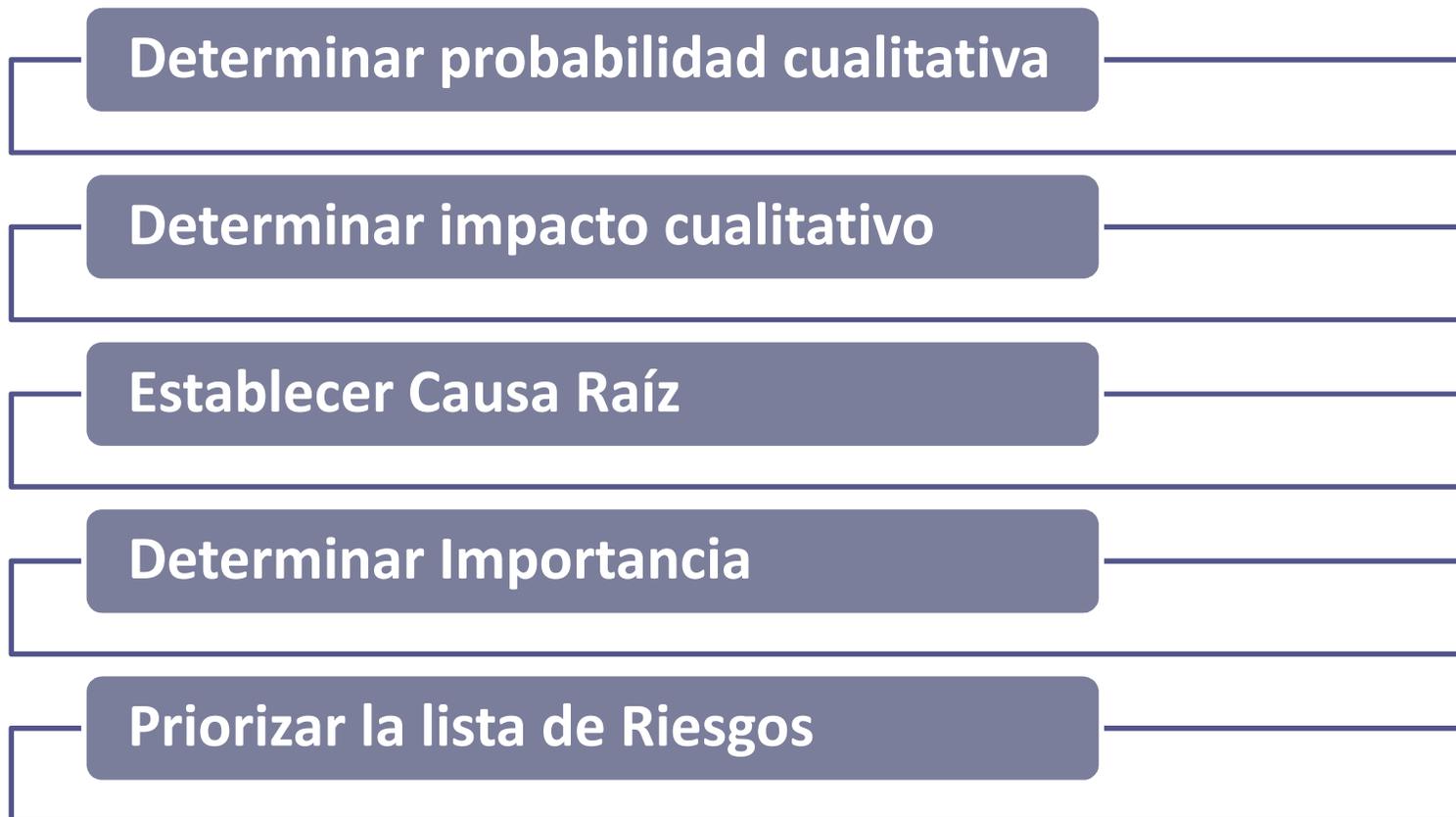
WWW.AACE.CL



Presentation Title



- El proceso incorpora



Análisis Cualitativo



- El proceso de análisis cualitativo de riesgos evalúa las características de los riesgos identificados y prioriza basado en criterios definidos en el plan de gestión de riesgos.
- Se categorizan los riesgos de acuerdo a su fuente o causa, lo que permitirá un mejor análisis y respuesta a dichos riesgos

Análisis Cualitativo



- Se evaluaron las probabilidades e impactos de cada riesgos, y luego a través del scoring se priorizó los riesgos para poder determinar cuales se considerarían para el análisis cualitativo.

Risk		Pre-Mitigation (Data Date = 30/09/2012)				
ID	Title	Probab...	Sched...	Cost	Performa...	Score ▾
003	No otorgación de permiso de terrenos privados	H	VH	H	M	56
002	Habilitación de zona para premontaje en puerto	M	VH	H	VH	40
014	Paralización Planta de Hormigón	M	M	VH	VH	40
010	Cambio de alcance impactando mejora de calidad de hormigón	M	VL	H	VH	40
011	Terremoto sobre grado 7	M	L	VH	VH	40
004	Paralización por Huelgas	L	M	H	VH	24
016	No otorgamiento de Permiso de la Declaración de Impacto Ambiental	L	VH	VH	VH	24
015	Aumento de flota de camiones para transporte de material	M	M	L	H	20
006	Retraso en entrega de suministros salas eléctricas	M	M	VL	M	11
007	Falta de capacidad para el procesamiento de Contratos	M	M	L	L	10
008	Descubrimiento de Sitios Arqueológicos	L	M	VL	M	6
012	Ocurrencia de Invierno Boliviano	L	M	VL	L	6
013	PF afectado por vientos	VL	VL	H	H	4
009	Afectar a Comunidades Originarias provocando rechazo del proyecto	L	L	L	L	3



¿Cuáles riesgos pasan al análisis cuantitativo?

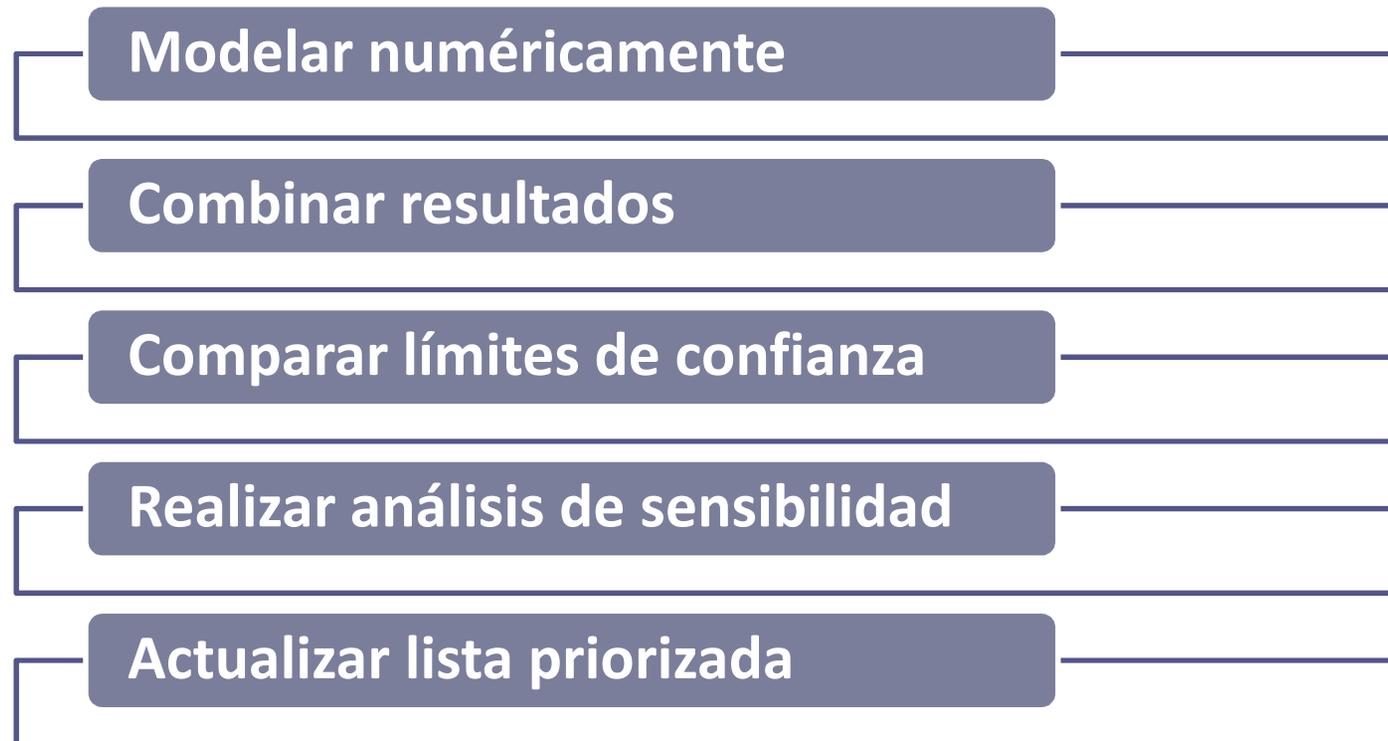
Impacto	Probabilidad de Ocurrencia	
	Baja	Alta
Bajo	Ignorar	Analizar y manejar. Monitorear
Alto	Analizar y manejar. Monitorear	Identificar alternativas para mitigar



- Una vez que están priorizados, se recomienda categorizar según las causas de los riesgos.
- Esto permite un mejor análisis de la probabilidad y magnitud del riesgo, y de su respuesta.
- Al identificar causas comunes se pueden determinar mejores estrategias para abordarlos
- También se recomienda cruzar esta información con el RBS y el WBS.



- El proceso incorpora





- El proceso de análisis cuantitativo provee una estimación numérica de los efectos generales de los riesgos sobre los objetivos del proyecto, considerando la ocurrencia de los riesgos en forma simultánea.
- Esto permite evaluar la probabilidad de éxito en el logro de los objetivos del proyecto.

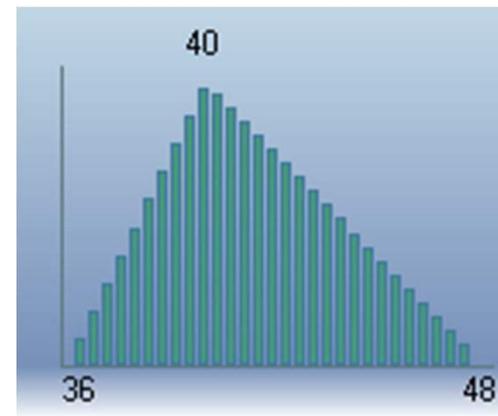
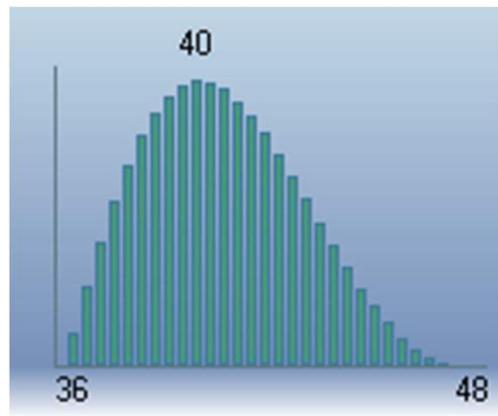




- Los resultados del análisis debe ser comparados con la línea base del proyecto de modo de contestar preguntas como:
 - **¿Cuál es la probabilidad de cumplir los objetivos del proyecto?**
 - **¿Cuánta contingencia es necesaria proveer?**
 - **¿Qué partes del proyecto contribuyen con más riesgo al proyecto**
 - **¿Qué riesgos individuales contribuyen más al riesgo del proyecto**



- Una vez relacionados los riesgos con las actividades, se deben asignar distribución de probabilidad para modelar dichos riesgos. Las distribuciones más usadas con la BetaPert y la Triangular

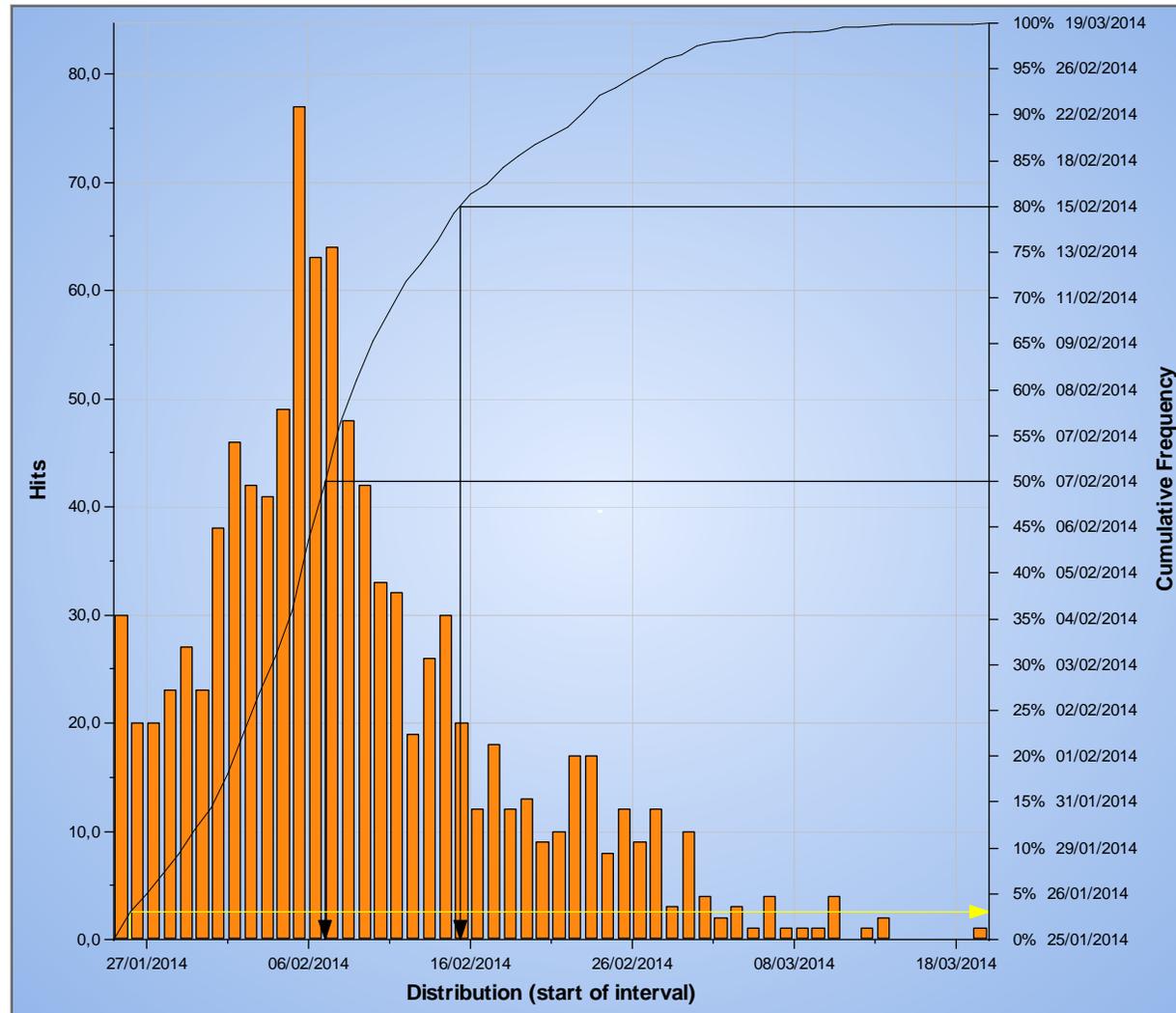




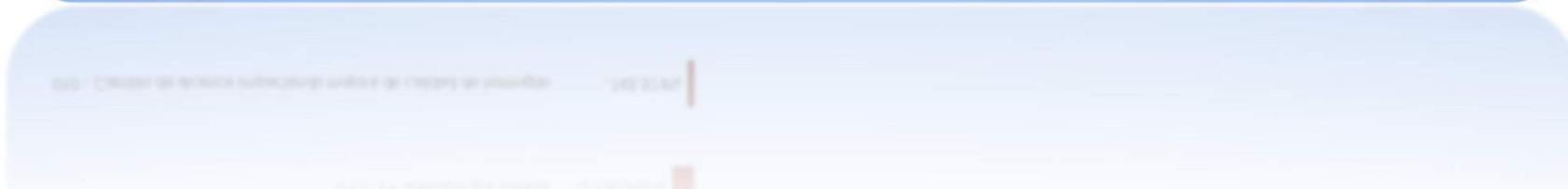
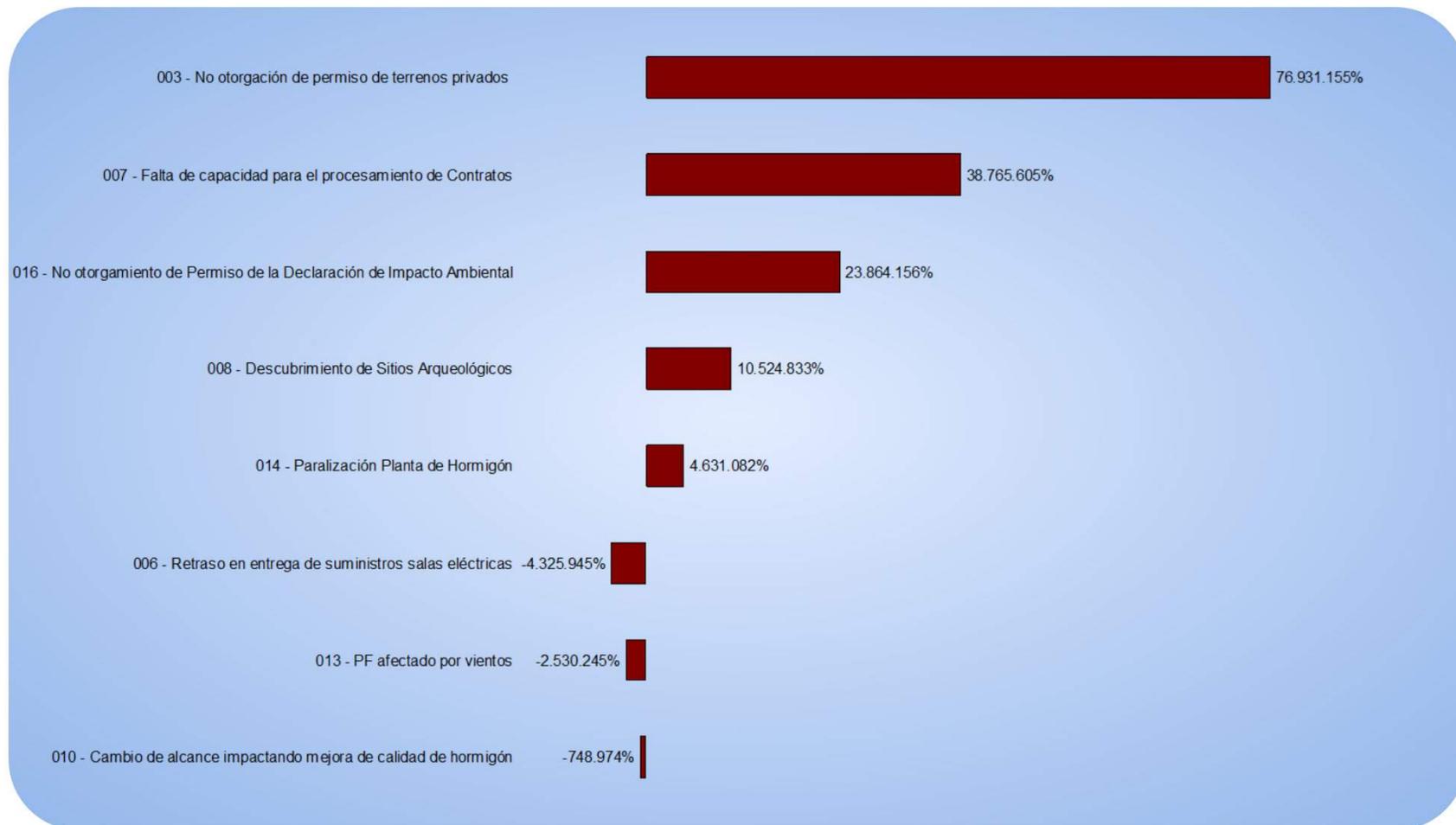
¿Cuáles riesgos pasan al análisis cuantitativo?

Impacto	Probabilidad de Ocurrencia	
	Baja	Alta
Bajo	Ignorar	Analizar y manejar. Monitorear
Alto	Analizar y manejar. Monitorear	Identificar alternativas para mitigar

Análisis Cuantitativo



Análisis Cuantitativo





- Considerar sólo aquellos riesgos priorizados en la etapa anterior
- Separar la incertidumbre de las estimaciones de los riesgos identificados
- Realizar análisis de gráficos de tornado para determinar posibles errores
- La probabilidad de término se debe interpretar como si todos los eventos de riesgos sucediesen.
- No considerar esta etapa como el resultado final de análisis de riesgos

MITIGACIÓN DE LOS RIESGOS

AACE CHILE SECTION

WWW.AACE.CL



Presentation Title



- El proceso incorpora

Mostrar los Riesgos y Mitigar los Impactos

Establecer el Plan de Gestión de Riesgos

Analizar Contingencias

Controlar los factores de riesgos e los impactos



- El proceso de planificar las respuestas a los riesgos determina las acciones efectivas de respuesta que son apropiadas al nivel de prioridad de cada riesgo.
- Debe tomar en cuenta las actitudes de los stakeholders y las convenciones adoptadas en el plan de gestión de riesgo
- El objetivo de este proceso es determinar el conjunto de acciones que permitirán aumentar las probabilidades de éxito del proyecto, cumpliendo con las restricciones impuestas.



- Las estrategias para responder a los riesgos se dividen en:
 - **Evitar la amenaza o Explotar la Oportunidad**
 - **Transferir la amenaza o Compartir la Oportunidad**
 - **Mitigar la amenaza o Potenciar la Oportunidad**
 - **Aceptar la amenaza o la Oportunidad**
- En el caso de riesgo globales, esto puede implicar cancelar el proyecto, modificar el modelo de negocio o replanificar el proyecto cambiando el alcance.

Mitigación de los Riesgos

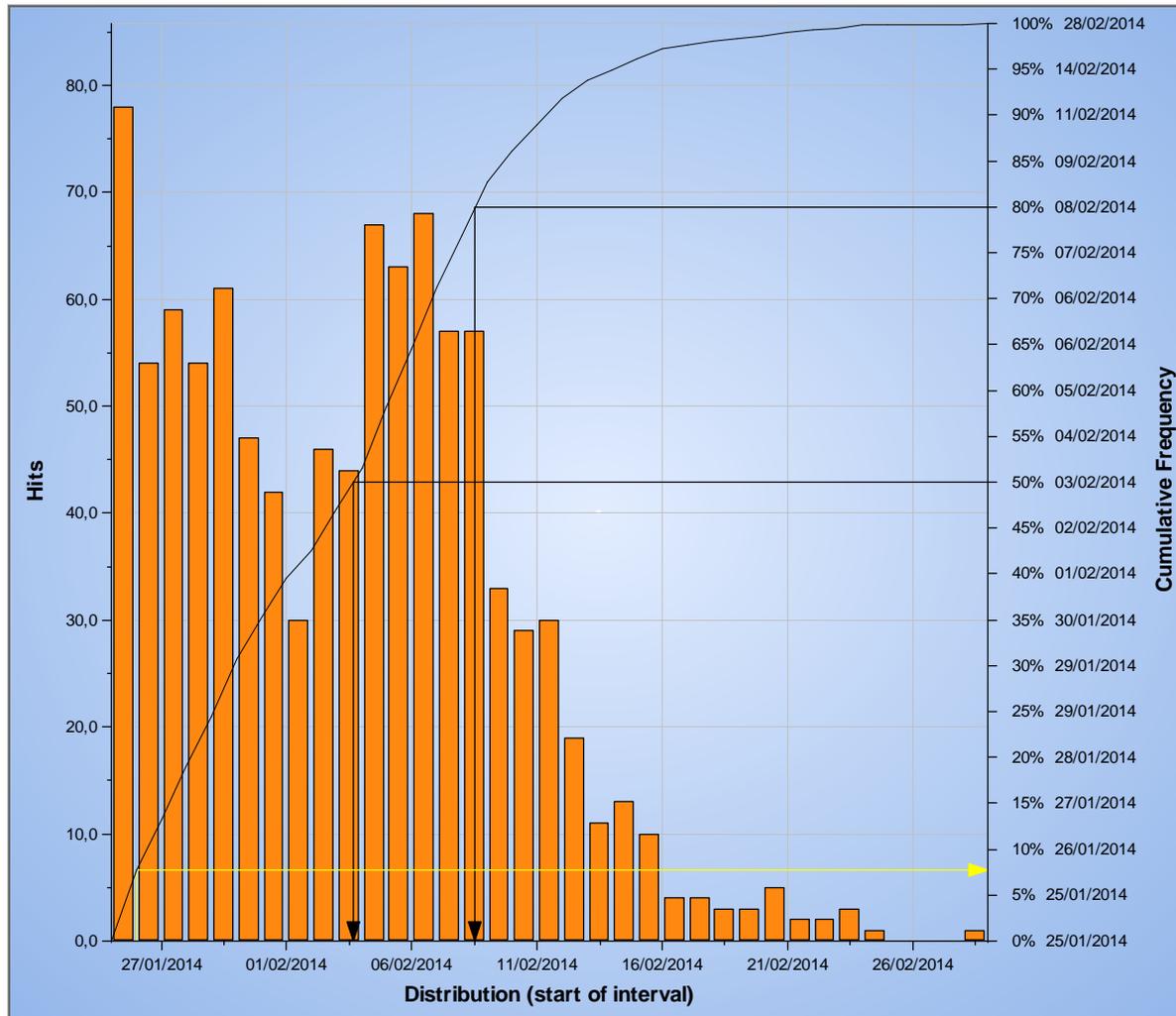


- Se debe confeccionar un plan de mitigación que impacte a las actividades de forma de modelar las nuevas valoraciones en un plan post-mitigación.

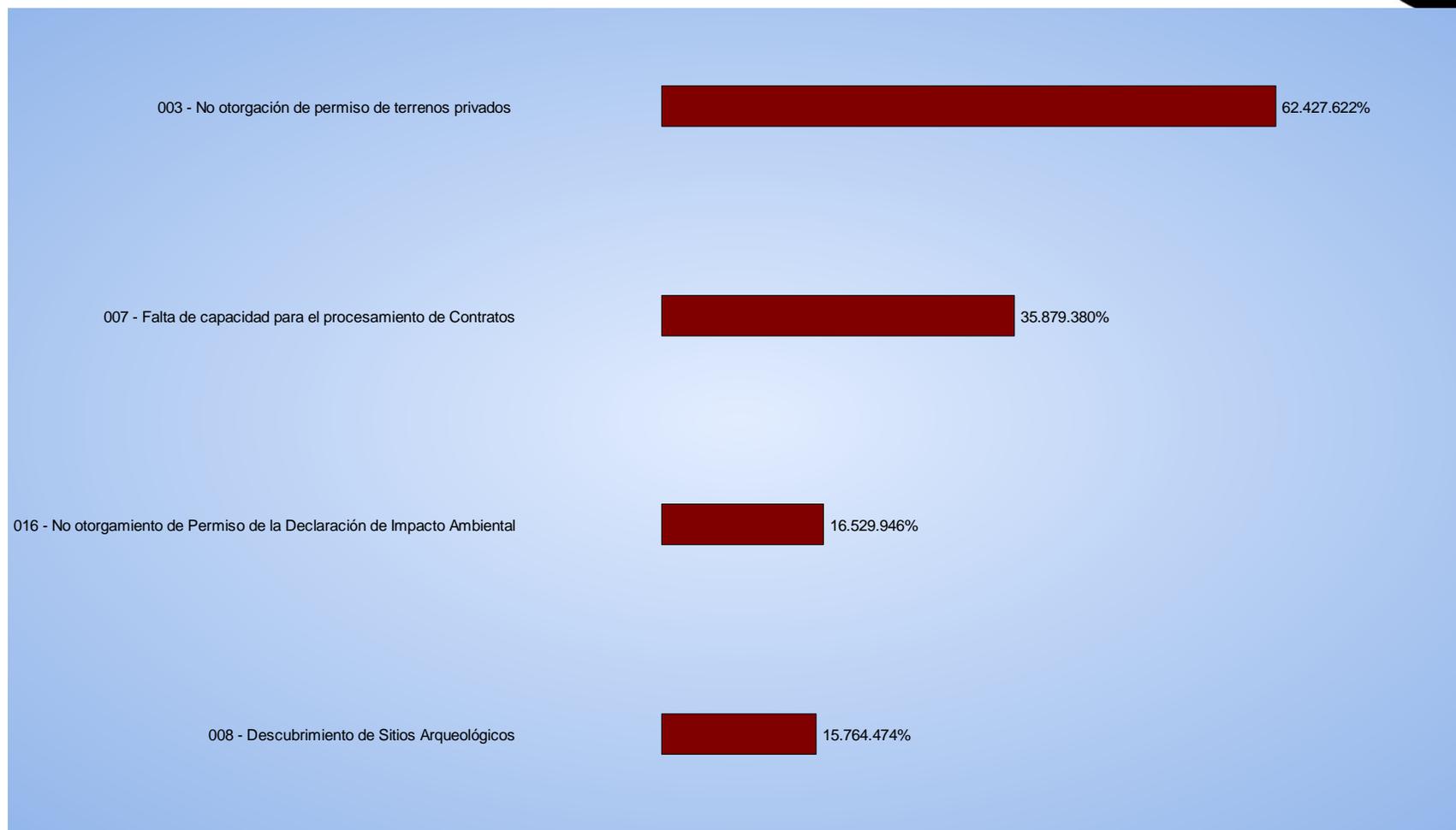
Risk			Pre-Mitigation (Data Date = 30/09/2012)				
ID	T/O	Title	Probab...	Sched...	Cost	Performa...	Score
004	T	Paralización por Huelgas	L	M	H	VH	24
016	T	No otorgamiento de Permiso de la Declaración de Impacto Ambiental	L	VH	VH	VH	21
015	O	Aumento de flota de camiones para transporte de material	M	M	L	H	18
007	T	Falta de capacidad para el procesamiento de Contratos	M	M	L	L	11
006	T	Retraso en entrega de suministros salas eléctricas	M	M	VL	M	11
008	T	Descubrimiento de Sitios Arqueológicos	L	M	VL	M	6
012	T	Ocurrencia de Invierno Boliviano	L	M	VL	L	6
013	T	PF afectado por vientos	VL	VL	H	H	4
009	T	Afectar a Comunidades Originarias provocando rechazo del proyecto	L	L	L	L	3

Mitigation			Post-mitigation				
Response	Title	Total Cost	Probab...	Sched...	C...	Performa...	Score
Avoid	Realizar y programar negociaciones colectias	\$3.000.000	L	M	M	M	6
Avoid	Gestionar stakeholders	\$500.000	L	H	M	L	10
Facilitate	Negociar con contratistas	\$500.000	M	M	L	H	18
Transfer	Contratar empresa externa de contratos	\$150.000	L	L	L	L	3
Transfer	Contratar entrega en sitio con multas	\$200.000	N	N	N	N	0
Accept	Cambiar trazado	\$100.000	L	M	VL	M	6
Accept	Prevalecer trabajar en interiores	\$50.000	L	M	VL	L	6
Reduce	Montar protecciones para aumentar	\$100.000	VL	VL	L	L	1
Reduce	Trabajo con la comunidad	\$250.000	L	N	N	N	0

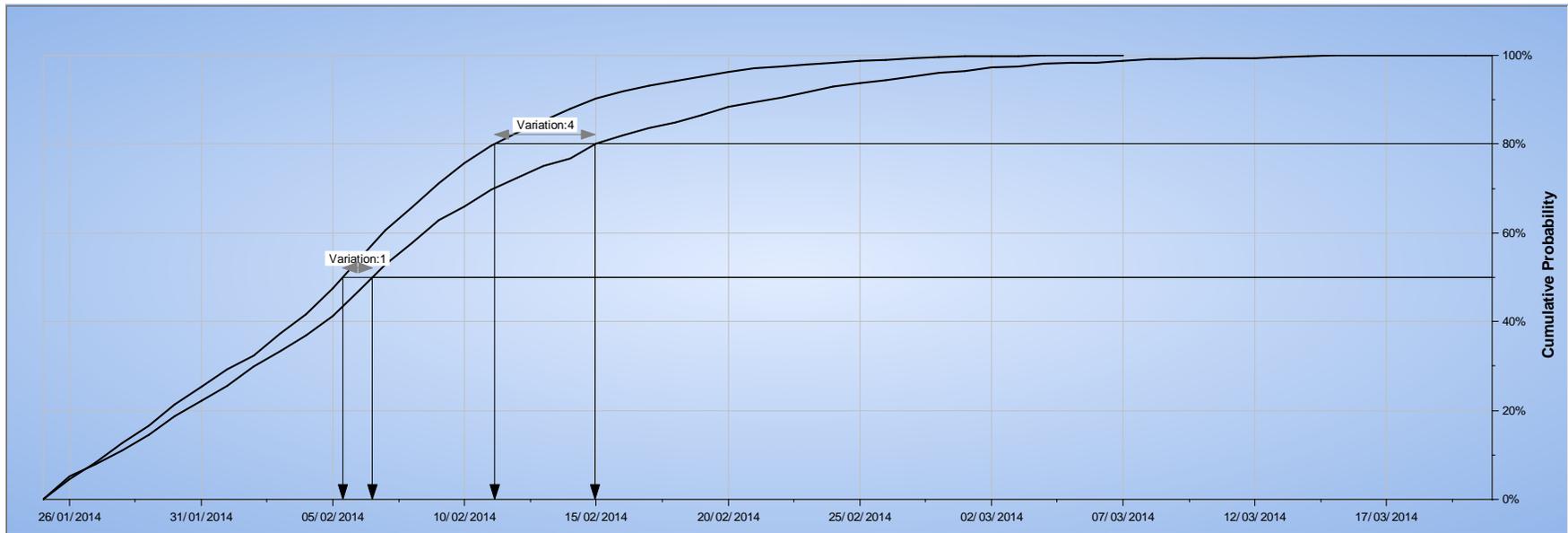
Mitigación de los Riesgos



Mitigación de los Riesgos



Mitigación de los Riesgos



Monitorear y Controlar los Riesgos



Los principales objetivos del monitoreo y control de riesgos son

Hacer seguimiento a los riesgos identificados

Monitorear riesgos residuales

Identificar nuevos riesgos

Asegurar que los planes de respuestas sean ejecutados en el tiempo adecuado

Evaluar la efectividad de los planes de respuestas a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Monitorear y Controlar los Riesgos



- Cada riesgo o conjunto de riesgos poseerá un plan de contingencia, el cual contendrá condiciones que gatillen su ejecución.
- Será responsabilidad del propietario de la acción el hecho de monitorear y activar el plan a tiempo.
- Se recomienda realizar reuniones de seguimiento de riesgo en forma regular.





- Los planes de contingencia deben contar con su presupuesto, y cuando sea necesario, deben ser ejecutados a tiempo. Por esto es que las especificaciones de estos riesgos deben incluir las condiciones que gatillan la ejecución del plan
- Cuando se ejecutan las respuestas, éstas pueden acarrear riesgos secundarios. Los riesgos residuales debe ser analizados y planificados de la misma forma.
- Contrastar costos de implementar el plan de mitigación contra el costo esperado del riesgo.

CONCLUSIONES

AACE CHILE SECTION

WWW.AACE.CL



Presentation Title

Conclusiones

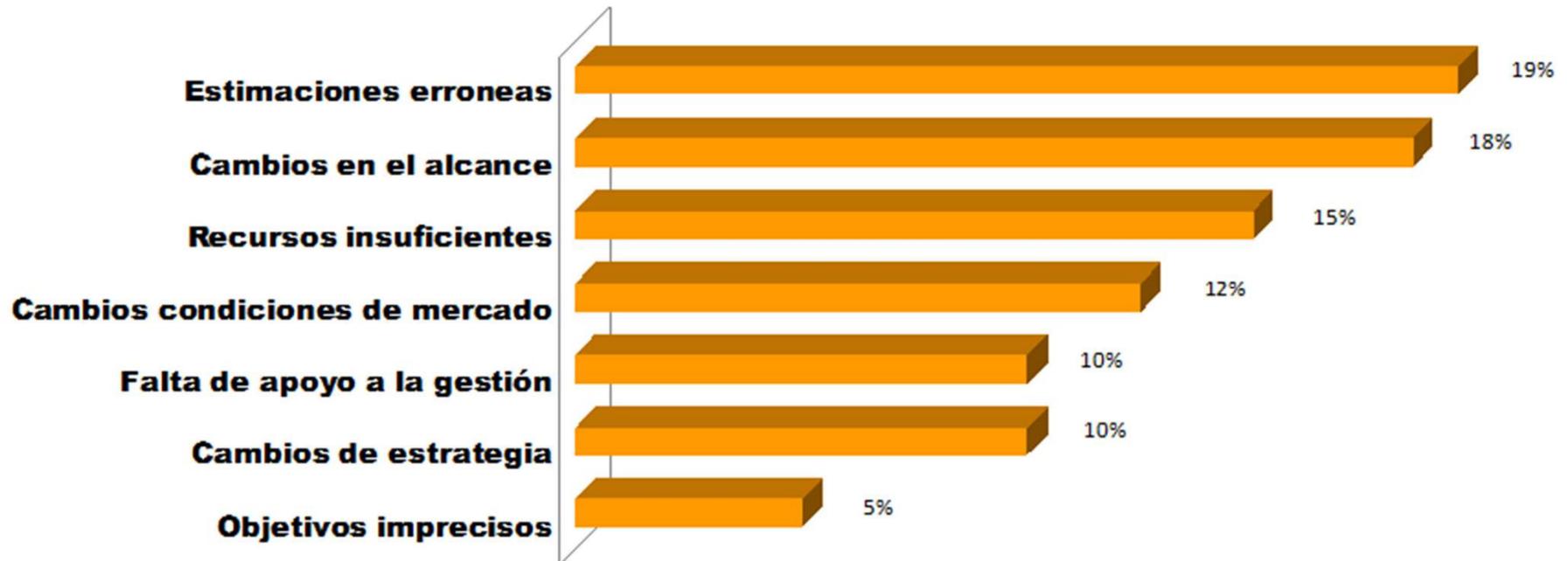


- La gestión de riesgos en proyectos es un proceso continuo a lo largo del proyecto
- Un buen análisis de riesgos requiere de una buena programación del proyecto
- Se deben ejercitar varios escenarios antes de llegar a las conclusiones finales, sobre todo dejando fuera las actividades de las cuales es responsable operaciones
- La gestión de riesgos en proyectos se está volviendo cada vez más indispensable, y si no se usa como es debido....

Conclusiones



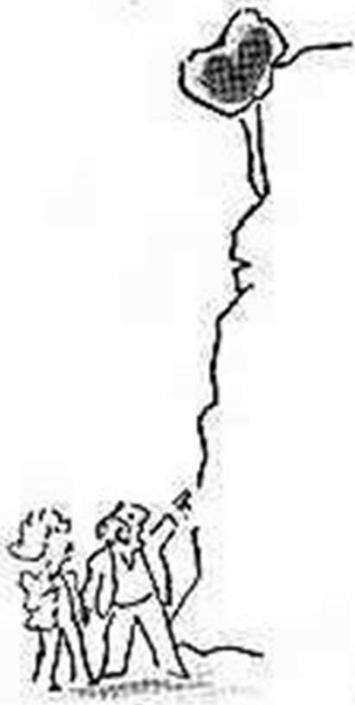
- Las principales fallas en proyectos están relacionadas con los riesgos inherentes del proyectos



Conclusiones



**Identificación
del Riesgo**



**Evaluación
del Riesgo**



Reacción



Falta Gestión!!!

Conclusiones



- La disciplina de Gestión de Riesgos va en crecimiento.
- Grandes proyectos ya exigen como estándar la identificación y cuantificación de riesgos.
- Los contratistas de grandes proyectos mineros deben entregar sus planificaciones con un 80% de certeza
- Se espera que las empresas planifiquen cómo gestionar los riesgos en proyectos dependiendo el grado de madurez que cada una posea.
- Los profesionales de Gestión de Riesgos deben estar certificados.



Juan Contreras
jcontreras@cimapm.com

