

Incertidumbres de plazo y costo – Joint Confidence Level (JCL)

*Stonner, Rodolfo
Bellelli, Mauro.*

Utilizamos la simulación de Montecarlo para estimar las probabilidades de plazo y costo. Sin embargo, plazo y costo NO son independientes. Resulta que el producto de probabilidades nos llevará a un resultado incorrecto. ¿Cómo proceder?

AACE International

www.aacei.org

AACE
PERU
SECTION





Rodolfo STONNER

Ingeniero Mecánico

Consultor para Deloitte Especialista en Petróleo y Gas.

- 32 Años de Experiencia en Petróleo y Gas trabajando para Petrobras
- PMP, RMP (PMI®), CRE (ASQ®)
- *“Algo que no sabes sobre mi, es que fui un Hippie melenudo, con enganche en todo el mundo, en la década loca de los años 70s ”*





Mauro Bellelli

Ingeniero Industrial

Consultor para Deloitte Especialista en Petróleo y Gas.

- 20 Años de Experiencia en Petróleo y Gas trabajando para Petrobras
- PMP, desde 2005 hasta el 2015
- *“ he participado en muchos y diferentes Proyectos alrededor del mundo , desde latinoamerica, Africa y Europa”*



LAS DIFICULTADES PARA ESTIMACIONES INICIALES

AACE International
www.aacei.org

AACE
PERU
SECTION





¿Cuál es la población de Bangkok?

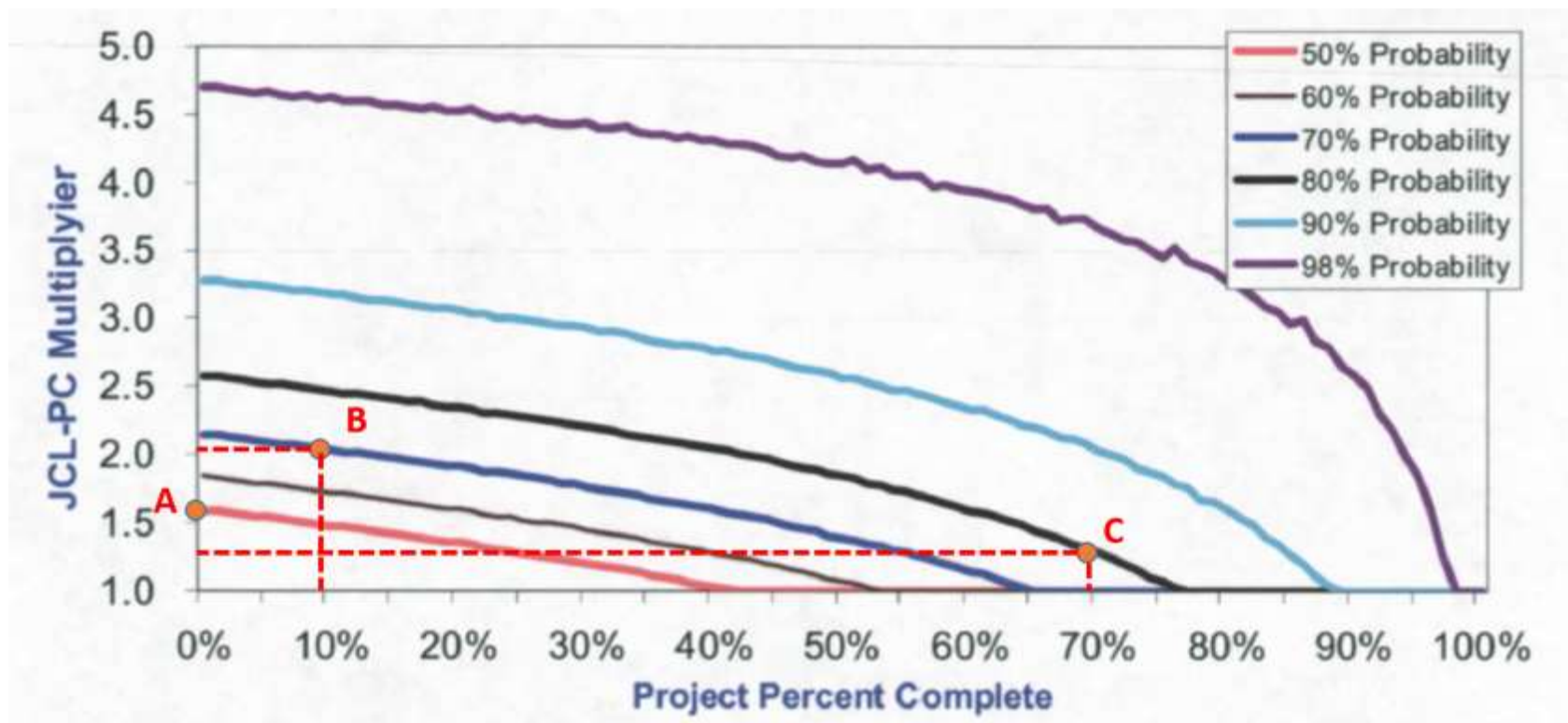
Por supuesto, esta es una pregunta muy difícil de contestar!

¿Cuál sería la franja de valores para tener 98% de certidumbre sobre la población de Bangkok?

Observen que NO importa el rango de valores, podría ser tan grande como se quiera, siempre que le diera la confianza del 98% de acierto. Y más del 45% de los estudiantes de Harvard se equivocaron, o sea, estipularon franjas que NO contenían la respuesta. Esto evidencia la dificultad general de las personas para estimar sobre hechos desconocidos e inciertos.



NASA y las incertidumbres de Proyectos





NASA y las incertidumbres de Proyectos

El estudio encargado por la NASA para la Rand Corporation muestra que en las décadas de 80/90 los proyectos con presupuesto superior a 500 millones de dólares tuvieron un aumento promedio de costo del 88% y de plazo del 17%.



¿Cuáles son las dificultades para estimar los plazos y los costes?

- Presión por el cliente
- El pasado muestra el futuro
- El sesgo optimista

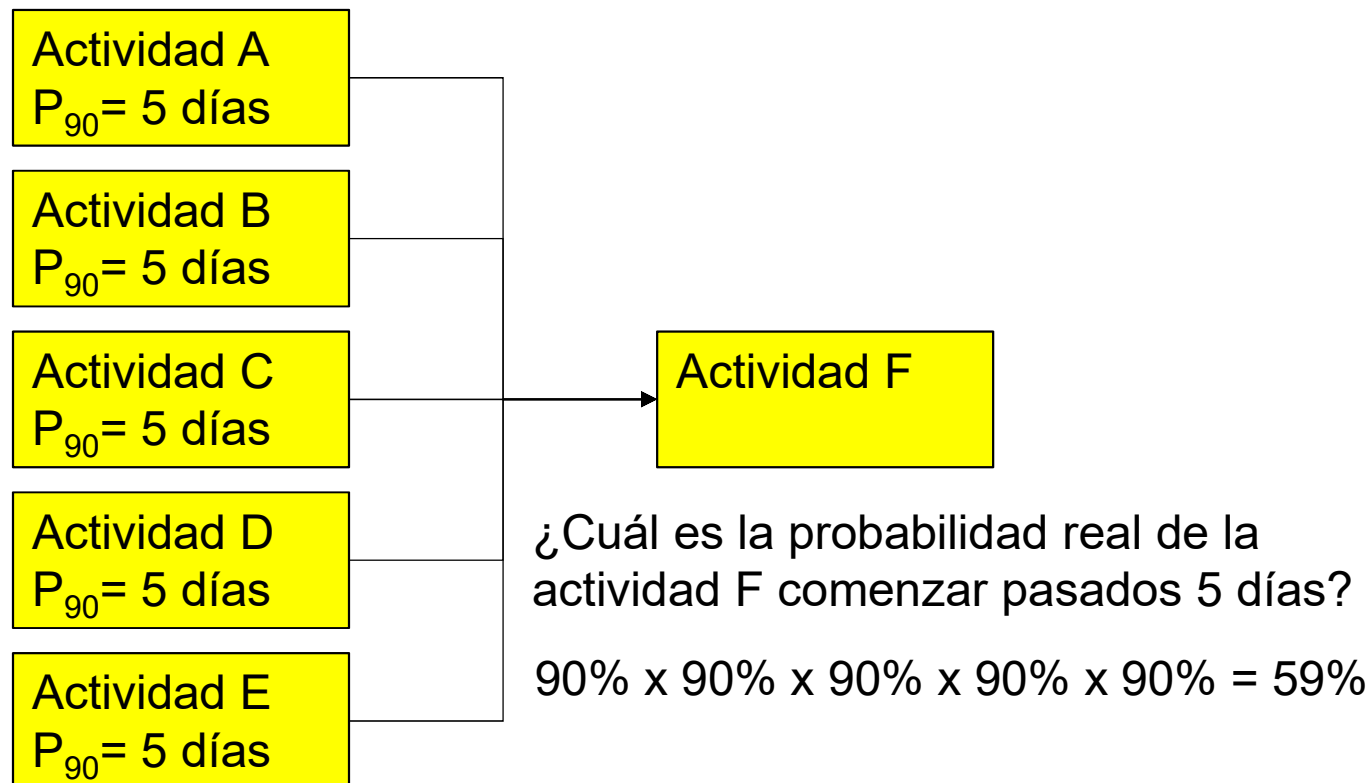


Ahhh, si fuéramos como los alemanes:

Nombre del Proyecto	Plazo		Costo	
	Previsto	Realizado	Previsto	Realizado
Filarmónica de Hamburgo	36 meses	120 meses	€ 77 MM	€789 MM
Aeropuerto de Berlin	60 meses	96 meses	€ 2.000 MM	€4.300 MM
Tunel de Leipzig	72 meses	120 meses	€572 MM	€893 MM
Transferencia de la Agencia Alemana de Inteligencia	60 meses	132 meses	€ 504 MM	€1.400 MM
Estación Central de trenes en Stuttgart	120 meses	168 meses	€ 2.500 MM	€ 5.600 MM
Línea Norte Sur del metro de Colonia	132 meses	216 meses	€600 MM	€ 1.040 MM
Totales:	480 meses	852 meses	€ 6.523 MM	€ 14.022 MM
Aumento promedio, en porcentaje:		77,5%		115%
Segundo tunel ferroviario de Munique	72 meses	?	€ 2.050 MM	?
Reconstrucción del Palacio Stadtschloss, en Berlin	72 meses	?	€ 552 MM	?



¿Por qué tanta incertidumbre en las estimaciones de plazo y costo?





Primero modelo probabilístico (PERT):

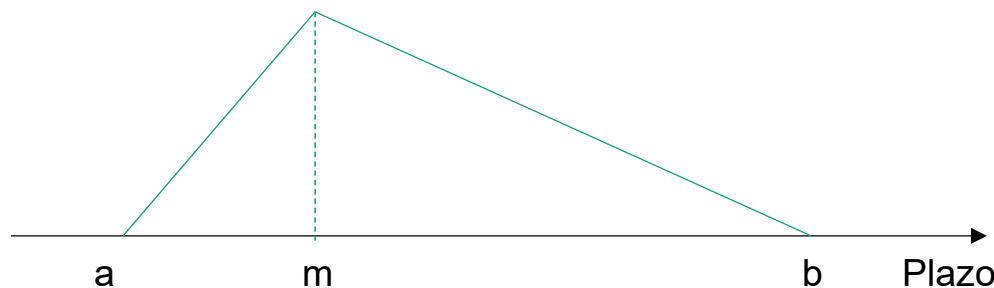
Distribución Triangular:

a: Plazo más optimista (más corto)

m: Plazo más frecuente (moda de la distribución)

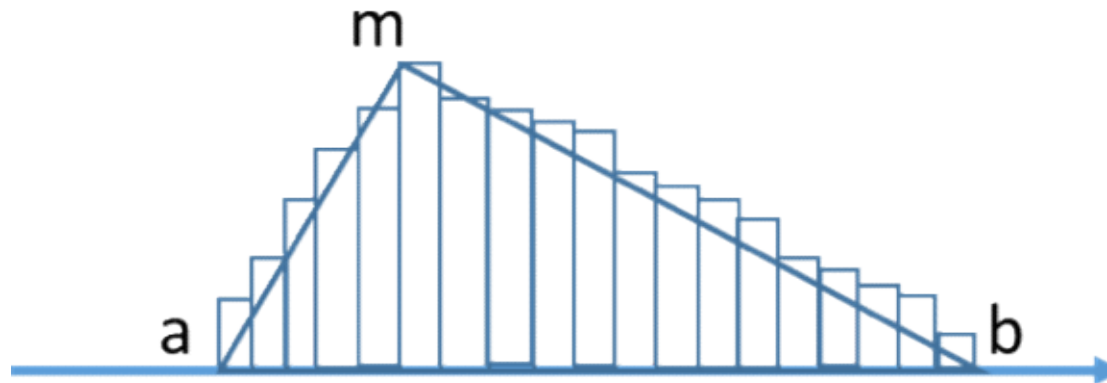
b: Plazo más pesimista (según la definición: the worst time to perform an activity, except for acts of God)

t_e : Plazo esperado = $(a+4m+b)/6$ → próximo de la mediana de la distribución



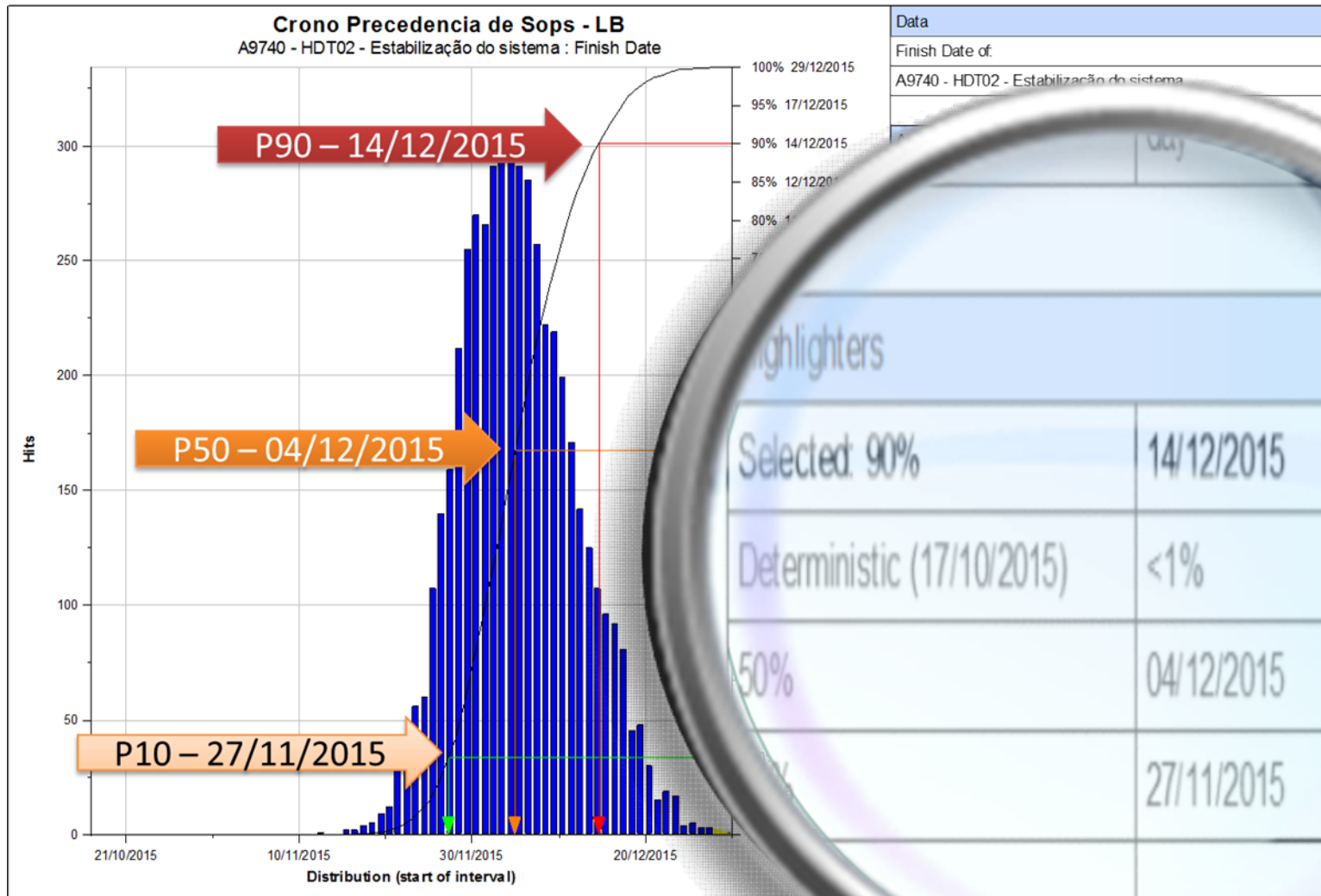


Simulación de Montecarlo





Simulación de Montecarlo



JOINT CONFIDENCE LEVEL

AACE International
www.aacei.org

AACE
PERU
SECTION





¿Cuál es la probabilidad de dar cara al lanzamiento de una moneda?

$\frac{1}{2}$ (50%), por supuesto.

¿Cuál es la probabilidad de salir un 6 en el lanzamiento de un dado?

$\frac{1}{6}$ (17%), obvio.

¿Cuál es la probabilidad de dar cara al lanzamiento de una moneda Y un 6 en el lanzamiento de un dado?

$\frac{1}{2} \times \frac{1}{6}$ (50% x 17%) = $\frac{1}{12}$ (8,33%).



Un proyecto que tiene 80% de probabilidad de ser ejecutado en menos de 3 años y la probabilidad de que el costo sea menor que 300 millones de dólares es de 70%. ¿Cuál es la probabilidad del proyecto ser realizado en menos de 3 años Y por menos de 300 millones de dólares?

No, la respuesta NO es $80\% \times 70\% = 56\%$

¿Por qué no?

Porque estas ocurrencias NO son independientes.

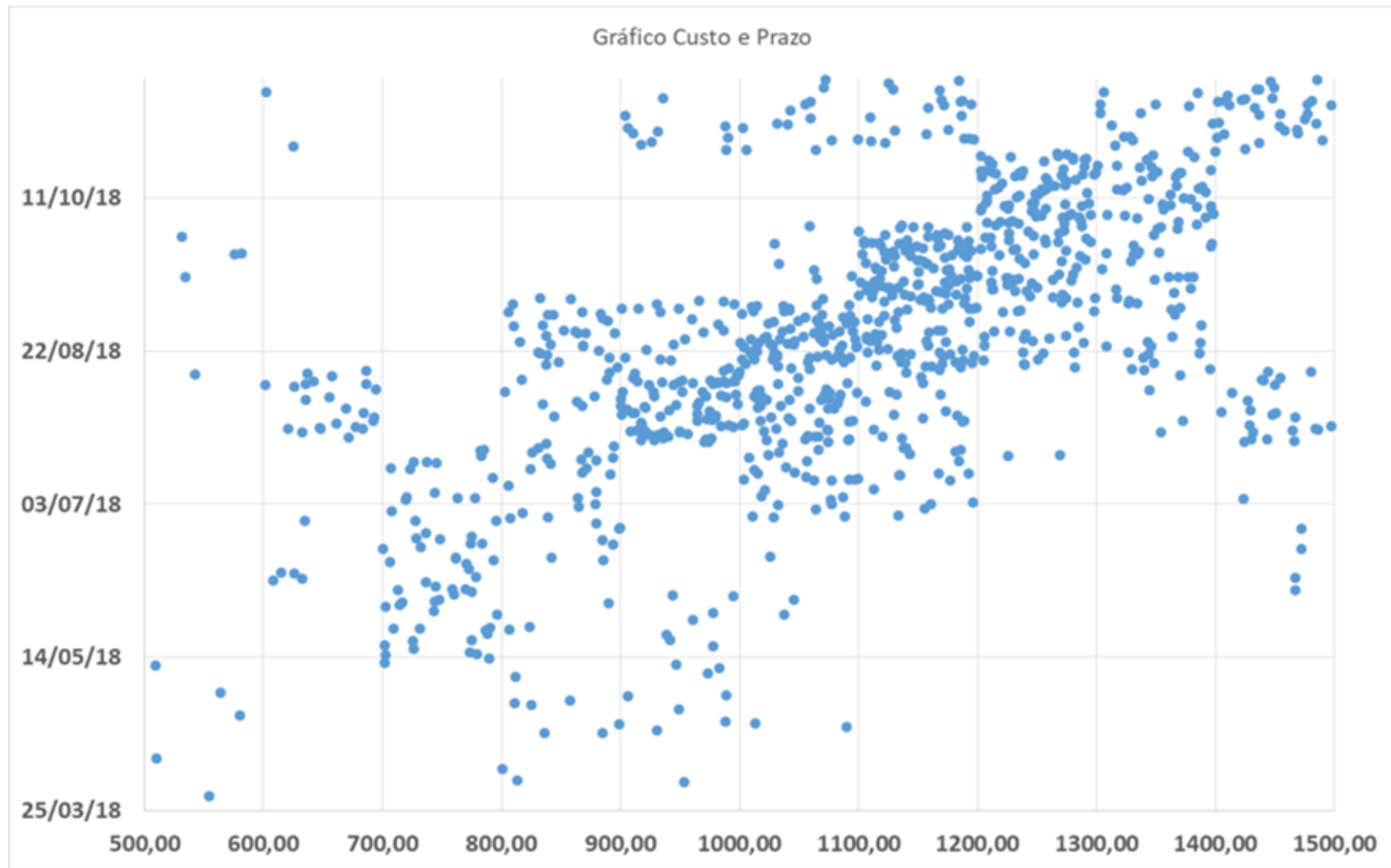


La propuesta del Joint Confidence Level (JCL) es permitir estimaciones CONJUNTAS de plazo y costo. Para cada simulación, se genera un posible valor de costo y una posible fecha de finalización. Tenemos, por lo tanto, para cada simulación, un par ordenado (fecha x costo). El trazado de estos gráficos será un diagrama de dispersión.

En el caso de que se trate de un proyecto, al ser colocados los valores optimista, medio y pesimista para cada actividad (plazo y costo), se generó, después de 1.000 simulaciones, plazos de término del proyecto que varían entre 25/03/2018 y 19/11/2018, y costes que varían entre 500 millones de dólares y 1.500 millones de dólares.

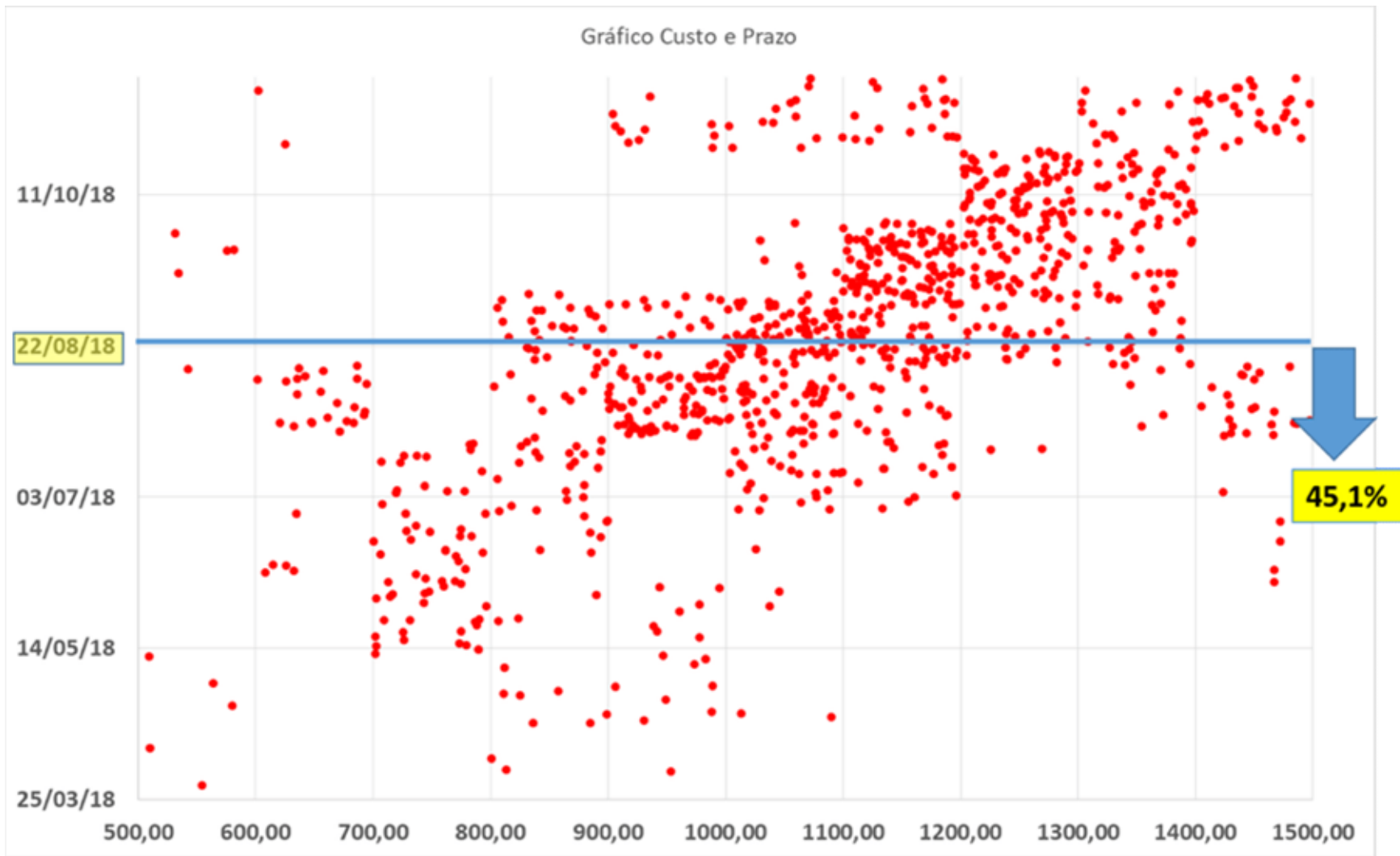


Los 1.000 pares ordenados podrían así estar distribuidos:



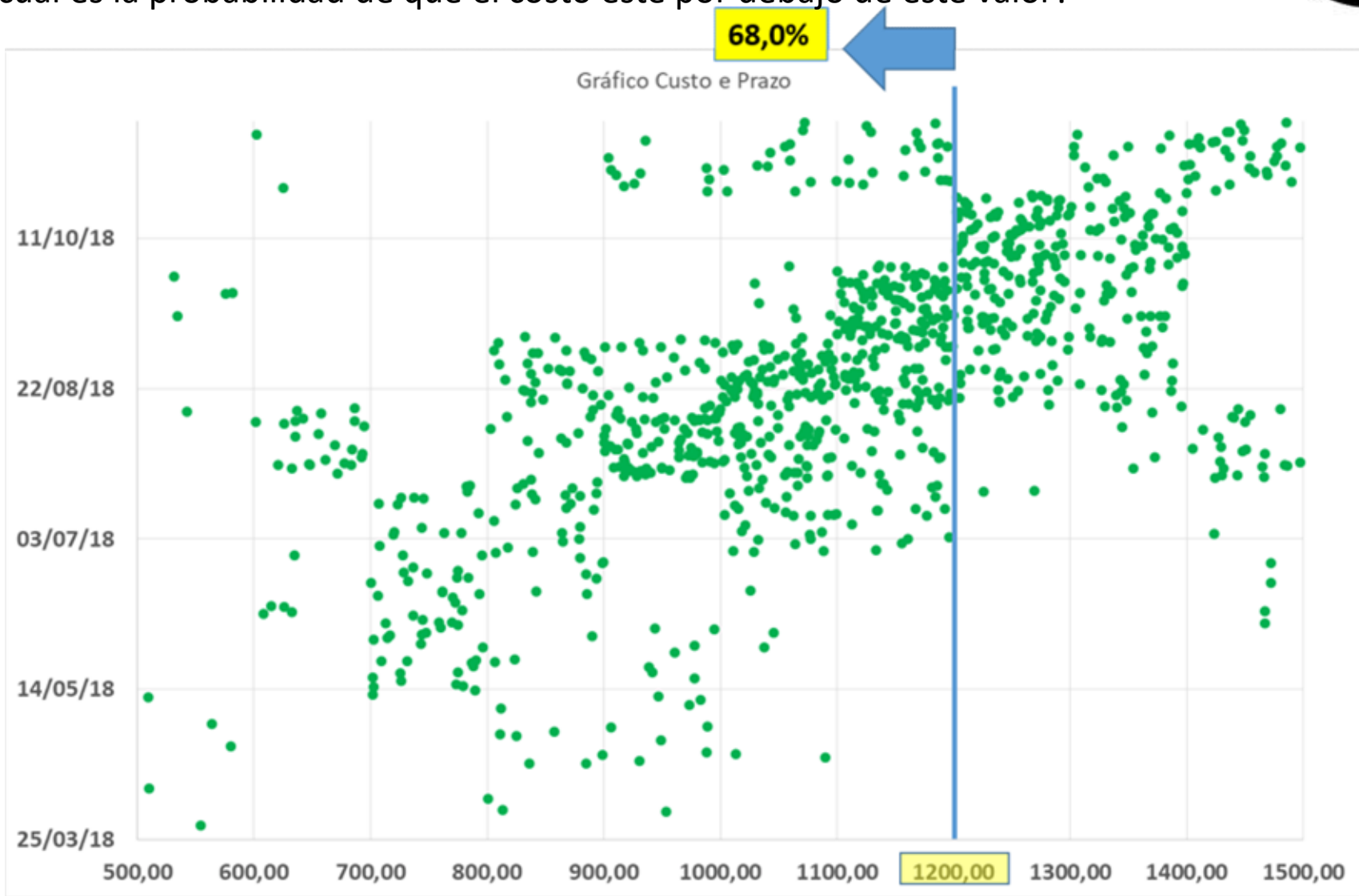


Imaginemos que para el cliente del proyecto la fecha límite sea 22/08/18. ¿Cuál es la probabilidad de que este proyecto se ejecute en este plazo?



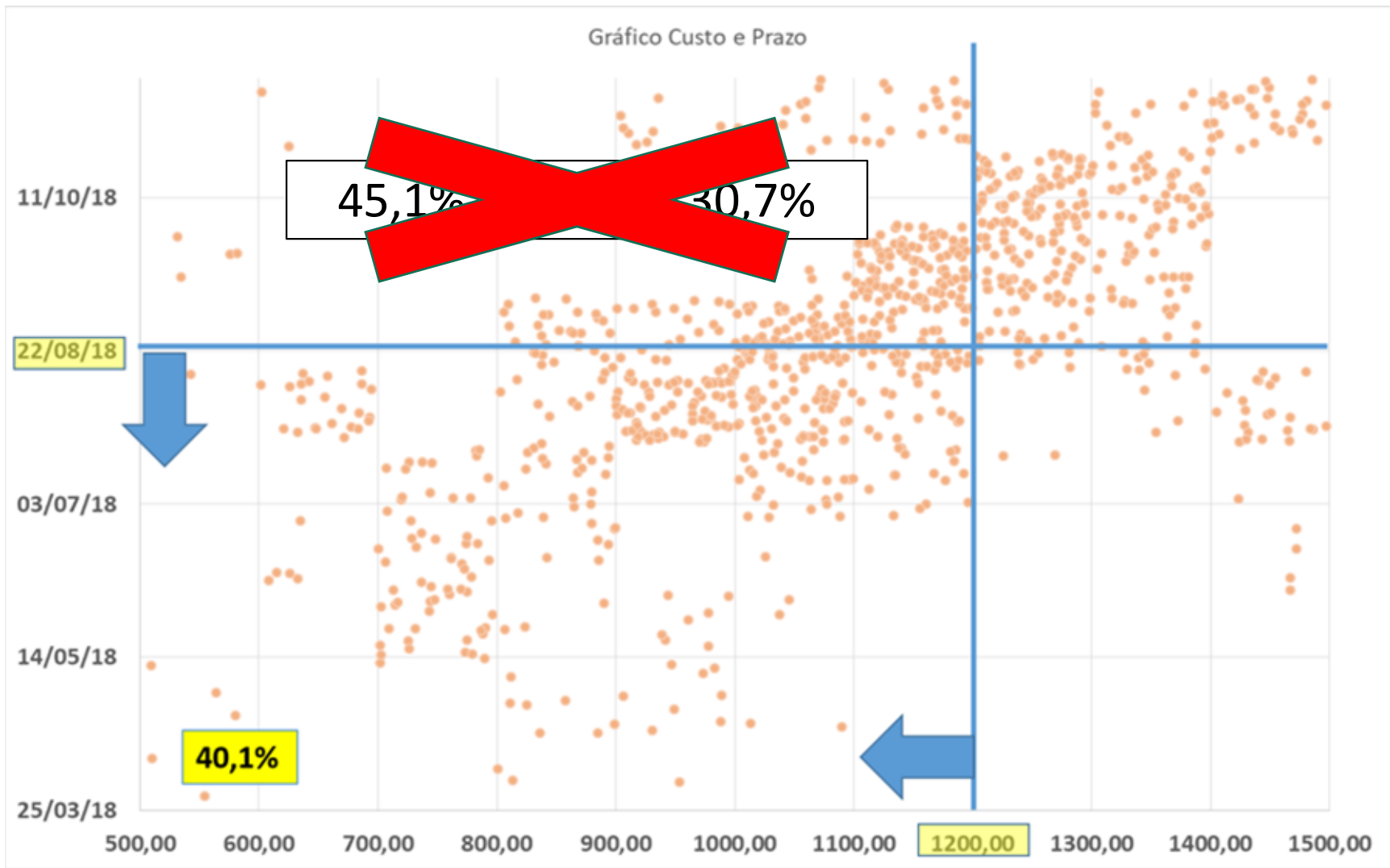


Si el valor máximo que el cliente puede gastar es de 1.200 millones de dólares, ¿cuál es la probabilidad de que el costo esté por debajo de este valor?





¿Y cuál sería la probabilidad de que el proyecto se ejecute hasta el 22/08/2018 Y en un costo inferior a 1.200 millones de dólares?



INTERVALO DE CONFIANZA

AACE International
www.aacei.org

AACE
PERU
SECTION





Pero donde están esos riesgos , como prevenirnos ?

El costo y el tiempo siempre están íntimamente relacionados.
Cuando firmamos un EPC el contratista asume el riesgo del costo y
el cliente asume el riesgo del plazo.



El contratista con ese valor que va a recibir del cliente tiene que pagar los costos del entregable y ganar dinero.

El cliente tiene que estar convencido que ese proveedor es capaz de entregar el producto del contrato en la calidad establecida y en le plazo establecido.

El contrato tiene riesgos para el contratista y para el cliente.



Por más que pongamos cláusulas contractuales para cubrirnos siempre hay riesgo.

Todo proyecto tiene dos metas que van juntas : plazo y costo , tanto el cliente cuanto el proveedor deben incluir sus contingencias.



El asunto es saber que valor tienen estas dos variables dentro un margen de seguridad (incluyendo la contingencia) que satisfaga los objetivos del proyecto

es lo que llamamos intervalo de confianza.



Riesgo tenemos en todas las fases del proyecto y para tener un buen gerenciamiento del mismo es necesario tener una buena gestión de los riesgos.

Cuanto antes inicia la gestión de riesgos mas fácil es llegar al intervalo de confianza que es donde todos queremos estar.



Cuatro cuestiones están íntimamente relacionadas a un buen gerenciamiento de proyecto:

¿Que debo hacer?

Está relacionado al alcance.

¿Como debo hacerlo?

Tiene que ver con la estrategia, nuestro Constructability Review.

¿Cuando debo hacerlo?

Está relacionado al planeamiento, cronograma.

¿Y Cuanto va a costar?

Está relacionado al presupuesto y costos.



En todos tenemos riesgos que debemos saber identificar y cuantificar .

Un alcance mal definido , en entendimiento y cantidades, es importante porque impacta en todas las fases de desarrollo del producto.

Una estrategia errada o la falta de ella, una constructabilidad pobre, perdemos la oportunidad de evitar riesgos y aprovechar oportunidades.

Un cronograma mal desarrollado, sin respetar las buenas practicas, estamos desvalorizando la principal herramienta de comunicación del proyecto.

Un presupuesto mal hecho puede tener consecuencia inimaginables .



El Alcance se define en:

Contrato

Establece el producto que debo entregar.

Ingeniería

Establece el dimensionamiento del producto.



Cuales son los componentes del Alcance:

Producto a entregar

La construcción, la instalación (facility).

Servicio > Producto

Servicio a prestar

El diseño, procura de los componentes, la construcción, las pruebas, las garantías, el entrenamiento del cliente, la puesta en marcha, operación asistida.



Riesgos relacionados al servicio de **Gestión del Proyecto** :

No desarrollar una adecuada planificación general del proyecto que abarque todas las áreas de conocimiento, desarrollar un PEP.

Debe contener como mínimo :

Clara definición del alcance, sus cantidades detalladas.

Estrategia de ejecución, constructability review

Cronograma detallado , con recursos cargados

Presupuesto de lanzamiento, fuentes de financiamiento

Matriz de Riesgos detectados

Plan de Seguridad

Plan de Calidad.

Plan de Monitoreo y control del Proyecto



Riesgos relacionados al servicio de Gestión del Proyecto :

No desarrollar una movilización rápida y efectiva que ponga al proyecto en grado de avanzar en forma eficiente.

1 día al inicio de nuestro cronograma vale tanto como 1 día al final del proyecto. Pero cuantas veces perdemos un día al inicio del contrato que después nos obliga a incurrir en costos de recuperación de plazo.

Generalmente detallamos muy bien como debemos iniciar nuestro proyecto pero dejamos para después detallar el como vamos a terminar y generalmente tenemos problemas, las terminaciones, pruebas y entregas llevan más tiempo de lo que hemos previsto.



Riesgos relacionados al servicio de Ingeniería:

Tiempo para desarrollar el servicio de diseño.

Cantidad de profesionales y recursos.



Riesgos relacionados a la Procura:

Producto

- Precio de compra de los componentes del producto
- Plazo de entrega de los proveedores mayor al planificado
- Proveedores no confiables

Servicios

- Precio de los transportes
- Precio de los Seguros
- Complejidad de la Logística



Riesgos relacionados al servicio de Construcción:

Rendimiento de la mano de obra

Disponibilidad de la mano de obra

Condiciones climáticas

Condiciones laborales, huelgas

Condiciones sociales, protestas de vecinos

Condiciones ambientales, contaminación del área



Riesgos que atraviesan todas estas fases:

Cambios en el alcance

Falta de financiamiento

Mala calidad

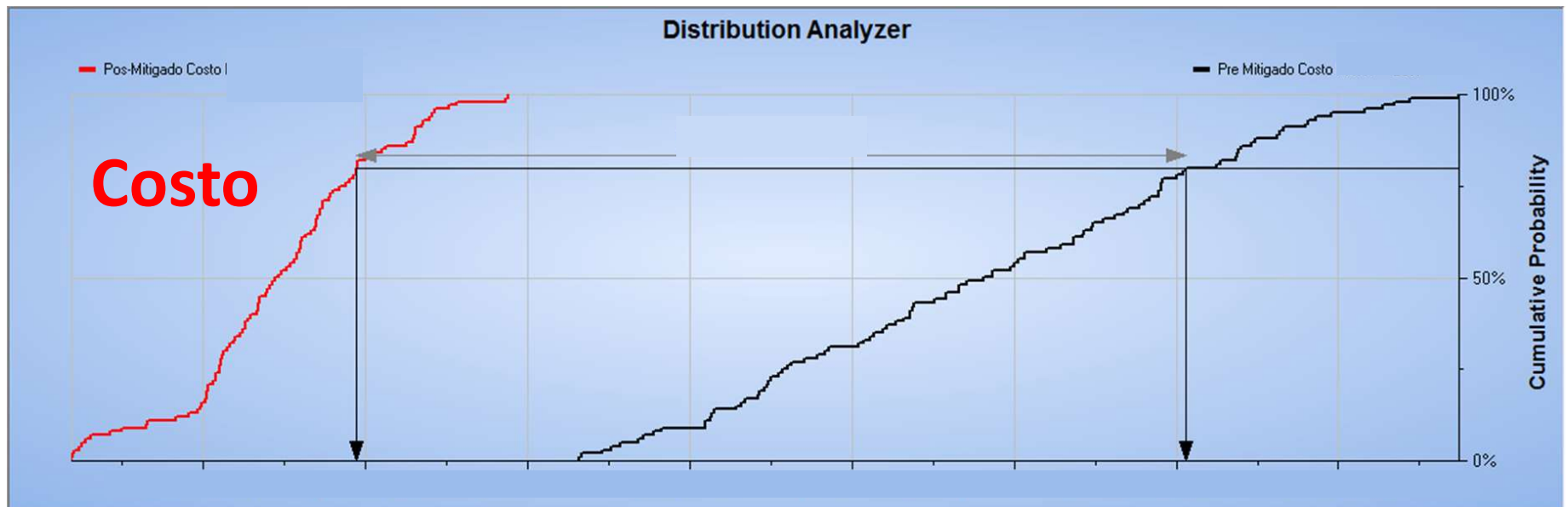
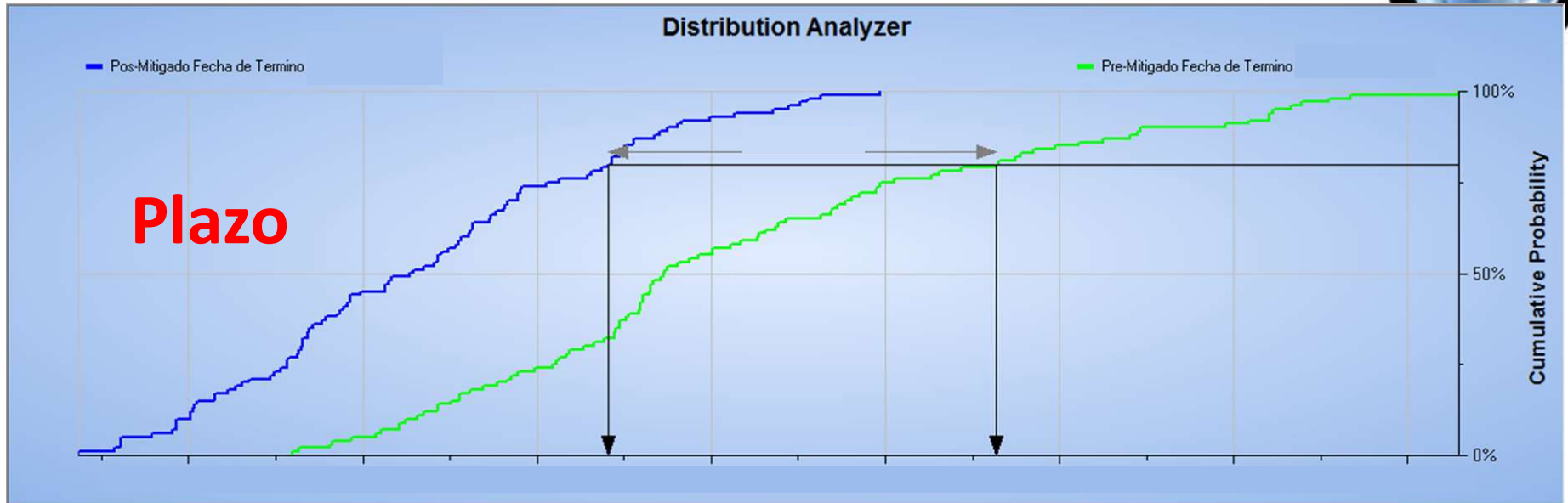
Seguridad

Riesgos contractuales, contratos mal desarrollados

Falta de apoyo del sponsor y/o del cliente



La adecuada identificación de riesgos, el análisis cualitativo y cuantitativo, a través de la simulación de Montecarlo, evaluando conjuntamente Plazo y Costo permite crear un Plan de Respuestas a los Riesgos, con planes de acción asociados, con escenarios pré-mitigación y pós-mitigación llegando con mayor facilidad al Joint Confidence Level.



QUESTIONS/COMMENTS? (PLEASE USE MICROPHONE)



AACE International

www.aacei.org





GRACIAS

web.aacei.org

AACE
INTERNATIONAL⁴¹