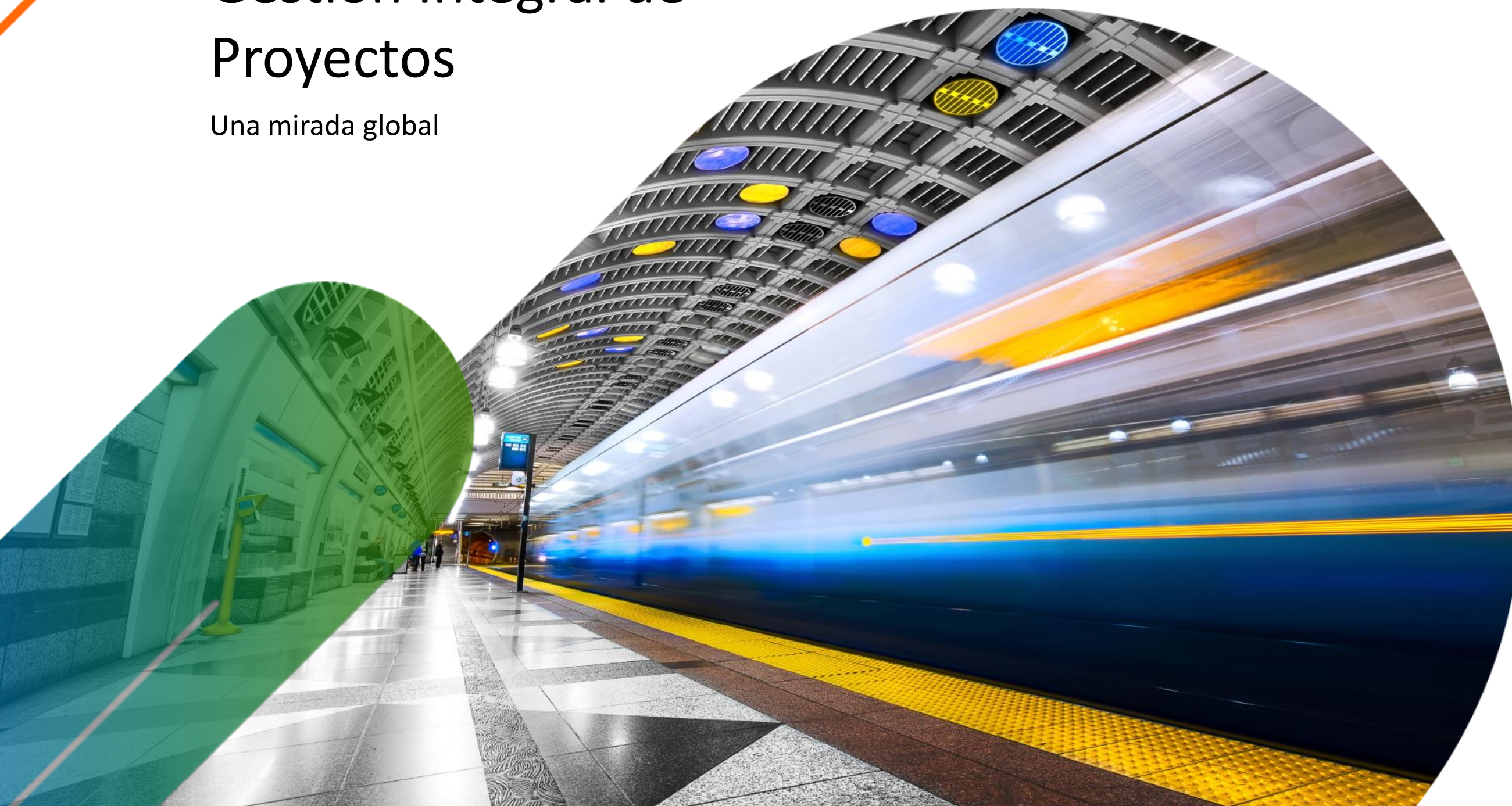




Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

Gestión Integral de Proyectos

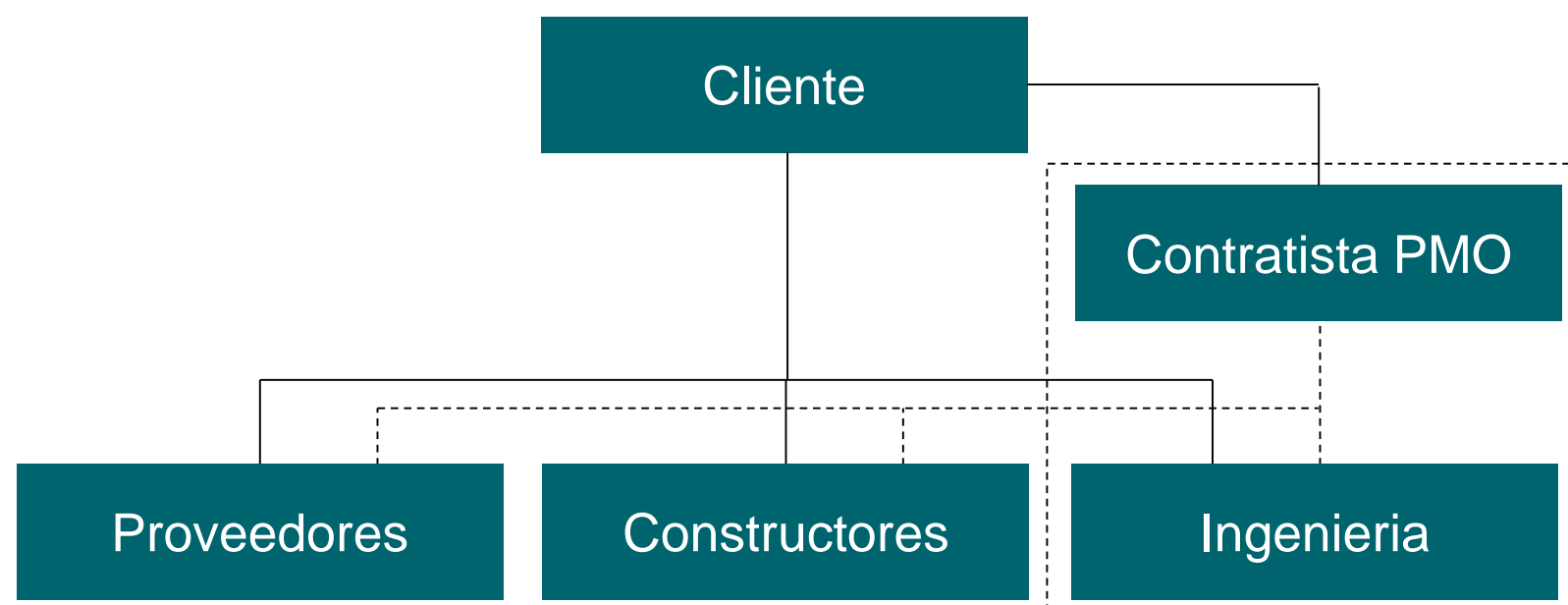
Una mirada global



Gestión Integral de Proyectos – una mirada global

- 1) Modelos de contratación de obras de infraestructura
 - >Contrato EPCM
 - >Contrato EPC
 - >Contrato PPP
- 2) Como encontrar el modelo de contratación mas apropiado
 - >Criterios de Decisión
 - >Ejemplo Value for Money
- 3) Innovación en la gestión Integral de proyectos: BIM
- 4) Como los proveedores de soluciones ferroviarias podemos apoyar la maximización de valor
 - > Optimización de Life Cycle Cost Material Rodante
- 5) Ejemplos de proyectos reales
 - > Cumplimiento de plazos en algunos proyectos de llave en mano realizado por Siemens
 - > Una caso de estudio de Alemania: El nuevo aeropuerto de Berlin
- 6) Conclusiones y Lecciones aprendidas

Contrato EPCM



Como dos variantes el
contratista PMO puede
ser responsable o no
del diseno

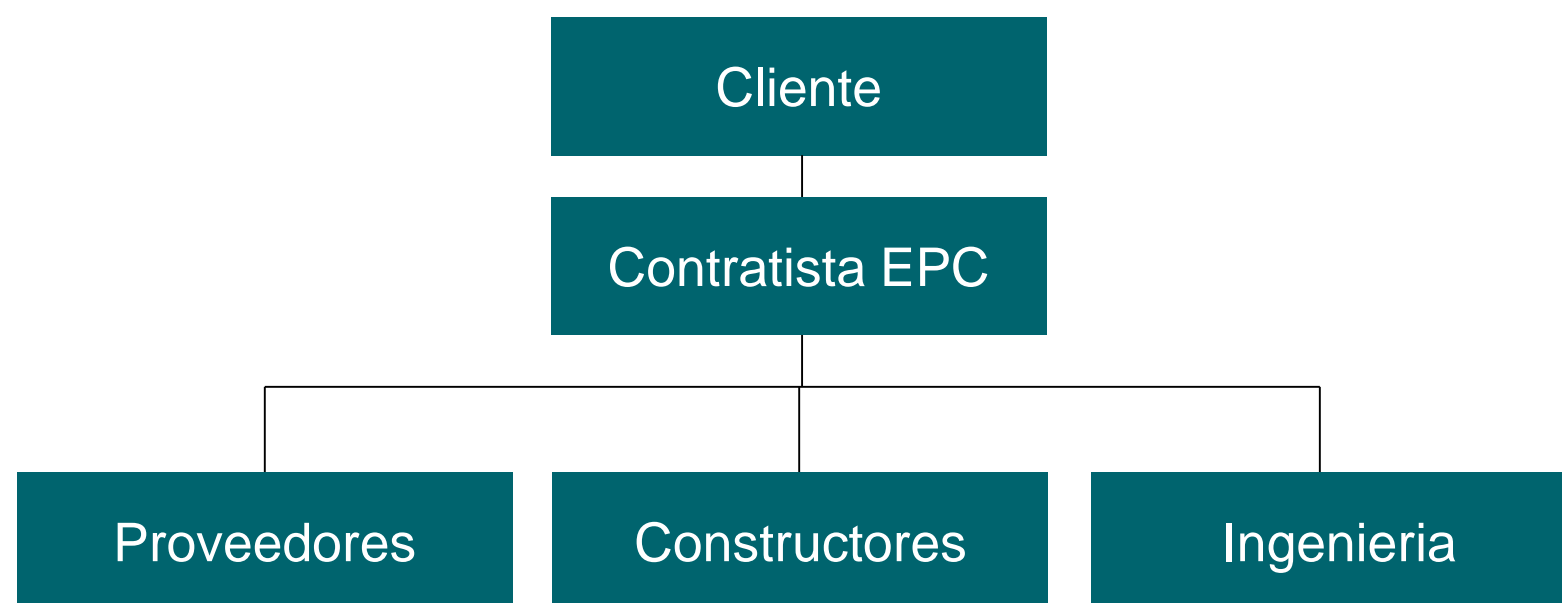
Ventajas

- Puede ser implementado rapido por trabajar en fases
- Se puede seleccionar para cada componente al mejor especialista
- Permite mayor control de costos y fechas de los componentes

Desventajas

- El proyecto parte sin conocer el costo final
- El cliente mantiene importantes responsabilidades y riesgos (terminacion, buen funcionamiento etc)
- El exito depende en gran parte del Contratista PMO, quien de su parte no da garantias, y puede incluso tener incentivos erroneos
- Tendencia a enfocar minimizacion de costos de construccion

Contrato EPC



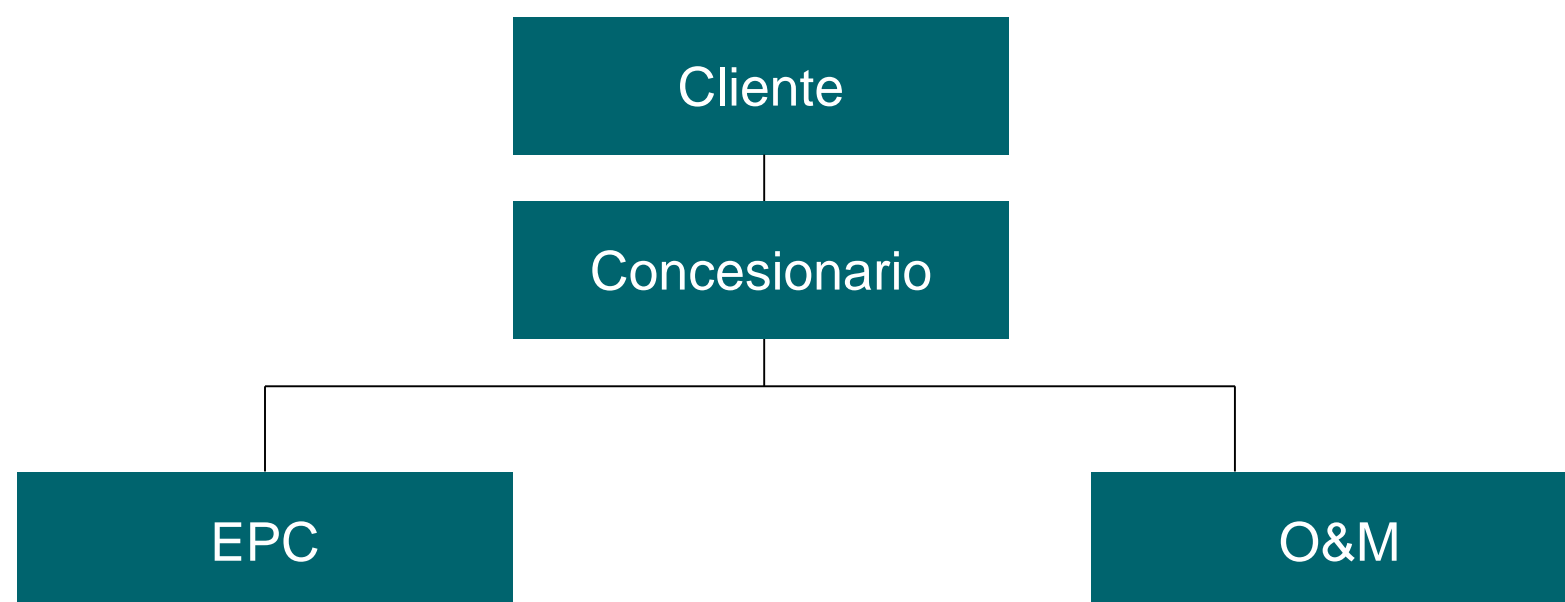
Ventajas

- Un solo responsable que garantiza el buen funcionamiento
- Optimización de costos ya que diseño y construcción están alineados, innovaciones pueden ser introducidas
- Costo conocido y garantizado

Desventajas

- Menos control por parte del cliente sobre diseño y construcción
- Puede resultar más difícil comparar las ofertas
- No está focalizado en costos de ciclo de vida, este riesgo lo mantiene el cliente

Contrato PPP



Ventajas

- Puede Optimizar el costo de ciclo de vida total para cliente
- Permite innovacion y maxima eficiencia
- Distribucion de riesgos optimizada
- Un solo responsable con un fuerte Incentivo de exito

Desventajas

- Puede ser menos flexible con respecto a cambios
- Requiere un marco legal y modelo de concesion adecuado y probado
- Requiere especificaciones funcionales que aseguran que el resultado sera el deseado
- Requiere mayores recursos y especialistas en la etapa previa para estructurar el proceso

El modelo de contratación mas apropiado > Criterios de decisión

Los principales Factores a tomar en cuenta al definir un modelo de contratación son:

- Tamaño del Proyecto
- Nivel de complejidad
- Experiencias y Capacidades propias
- Flexibilidad
- Control de Riesgos
- Tiempo de ejecución
- Interés del Mercado
- Value for Money
- Confiabilidad de presupuesto
- Requerimientos del sector financiero
- Marco legal existente

Proceso de definición del modelo
de contratación

Información Básica

Preselección

Validación

Análisis detallado

Modelo preferido

El modelo de contratación mas apropiado > Evaluación Value for Money

Varias administraciones utilizan un método llamado „Value for Money“ para agregar un criterio cuantitativo y medible en la definición del modelo de contratación.

Objetivo es comparar el costo para el publico (Value for Money) bajo un método tradicional (PSC, Comparador de sector Publico) y un método mixto publico – privado (PPP)

Los factores básicos tomados en cuenta al realizar el análisis Value for Money son:

Costo Base

Estudios muestran que el costo base en un modelo PPP basado en especificaciones funcionales es desde un 10% hasta un 25% mas bajo que bajo un método tradicional, en caso de incluir O&M hasta un 40% (US Federal Transport Agency) Esto se debe a innovaciones, métodos alternativos, sinergias, etc., aplicados por los proponentes

Costo Financiero

En un modelo PPP los pagos públicos se realizan en forma diferida, pero a un costo financiero que típicamente es mas alto que en un método tradicional

Riesgos retenidos:

Se efectúan Workshops de riesgos y se valorizan los riesgos basados en experiencias pasadas

Gastos Administrativos (Gestión del Proyecto, costo de transacción)

Según estudios independientes los proveedores pueden optimizar el costo total de ciclo de vida de un proyecto en hasta 40% si se les da la libertad y las herramientas necesarias

El modelo de contratación mas apropiado > Evaluacion Value for Money

Factor clave en la comparación es el riesgo retenido por el sector publico.
Hay riesgos que en un PPP se transfieren directamente al contratista, otros se mantienen, pero se pueden evaluar de forma diferente
Las administraciones se basan en experiencias propias, consultores externos y estudios

HM Treasury, UK; 11 PPP comparado con 39 tradicionales

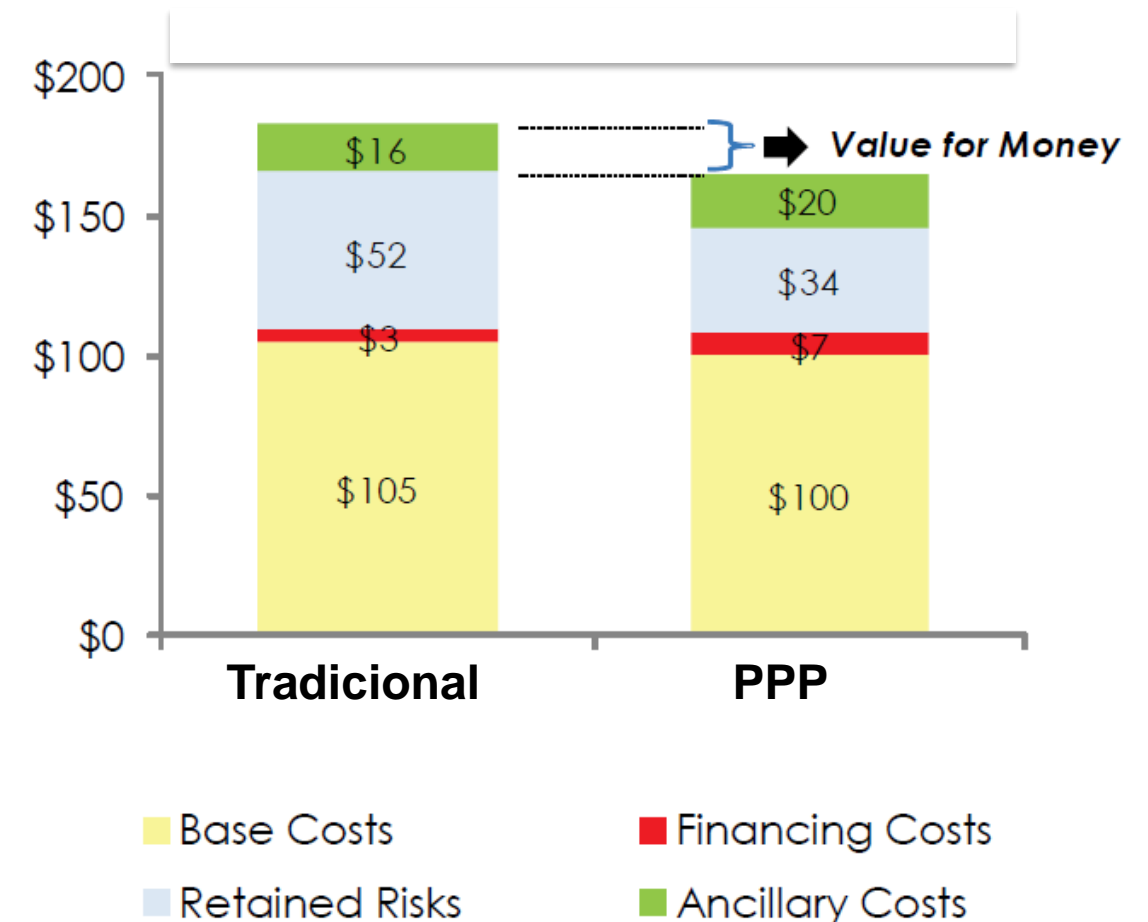
PPP 1% adelanto, sin costos adicionales,
Tradicional 47% mas costo, 17 atrasado

University of Melbourne: 25PPP comparado con 43 tradicionales

PPP 4,3% costos adicionales
Tradicional 18% costos adicionales

Ontario

PPP: 36 de 37 se han completados dentro del presupuesto, 73% terminados con menos de un mes de atraso



Fuente: Infrastructure Ontario Value for Money Guide

El punto mas critico en la evaluación es la valorización de los riesgos retenidos por la administración publica.
Muchas veces no se toma en cuenta que errores catastróficos pueden ser muy improbables pero ocurren, aun con clientes experimentados

Building Information Modeling – la clave para maximizar eficiencias y tiempo de ejecución

BIM integra a todos los actores que participan en un proyecto, y establece un flujo de comunicación transversal entre los, generando un modelo virtual que contiene toda la información relacionada con la construcción durante todo su ciclo de vida,

- Los sistemas ferroviarios están siendo modelados como “gemelo digital”
- Pruebas integrales se pueden realizar antes del inicio de la construcción de vías, edificios y otras estructuras
- Es una fuente de información única para todos los participantes
- El modelo es la base para un asset management optimizado
- Algunas cifras del Proyecto Cross Rail en UK (fuente: pagina web)
 - 1 set centralizado de banco de datos
 - 25 contratos de diseno
 - 90 contratos de obra
 - 1,000,000 (1 million) de archivos CAD



Source: CIFE, Center for Integrated Facility Engineering, Stanford University

Según un análisis de Mounir Bensalah se pueden conseguir beneficios principalmente en las siguientes areas:

- | | |
|---|---------------------------------------|
| • Colaboración temprana en diseño: | Reducción en 15% de ordenes de cambio |
| • Sincronización de planificación de diseño y construcción: | 5-15% de aceleración |
| • Sincronización de Adquisiciones: | 9% de materiales |
| • Mantenimiento optimizado: | 10% de reducción de costos |

Identificación de Innovaciones basado en evaluación de costos de ciclo de vida

Modelos de evaluación de Licitaciones pasadas

Licitación Metro Ejemplo 1

- Foco en tiempo de viaje **(87 %)**
- Resto de 13 % en Capex, Mantenibilidad, Daño a la vía, Consumo de energía & costo de refrigeración

Licitación Metro Ejemplo 2

- Foco en Consumo de energía (~30%) y **Capex**

Ejemplo de Licitación de un tren suburbano

- Foco en **Capex, Costo de energía sobre 30 años y Mantenibilidad**

→ La relación promedia entre Capex y Opex en proyectos específicos es aprox. 30% contra 70% de los costos de ciclo de vida

Criterios relevantes de evaluación

- 5 criterios definidos basado en Licitaciones pasadas

- 1 Peso:** reducción a través de aplicación de principios de construcción liviana
- 2 Energía:** eficiencia (sin considerar reducción de peso) a través de mayor eficiencia de los componentes
- 3 Mantenibilidad:** (incluyendo costo de mantención) por ejemplo a través de accesibilidad mejorada
- 4 Infraestructura:** danos (sin considerar reducción de peso) a través de reducción de desgaste de vía
- 5 Disponibilidad/Confiabilidad:** a través de redundancias

Roadmap de innovación de Metros

- Ejemplos de tecnologías que pueden resultar en optimización de OPEX sobre el ciclo de vida del tren



Costos de Ciclo de Vida reducidos y tiempos de viaje mejorados

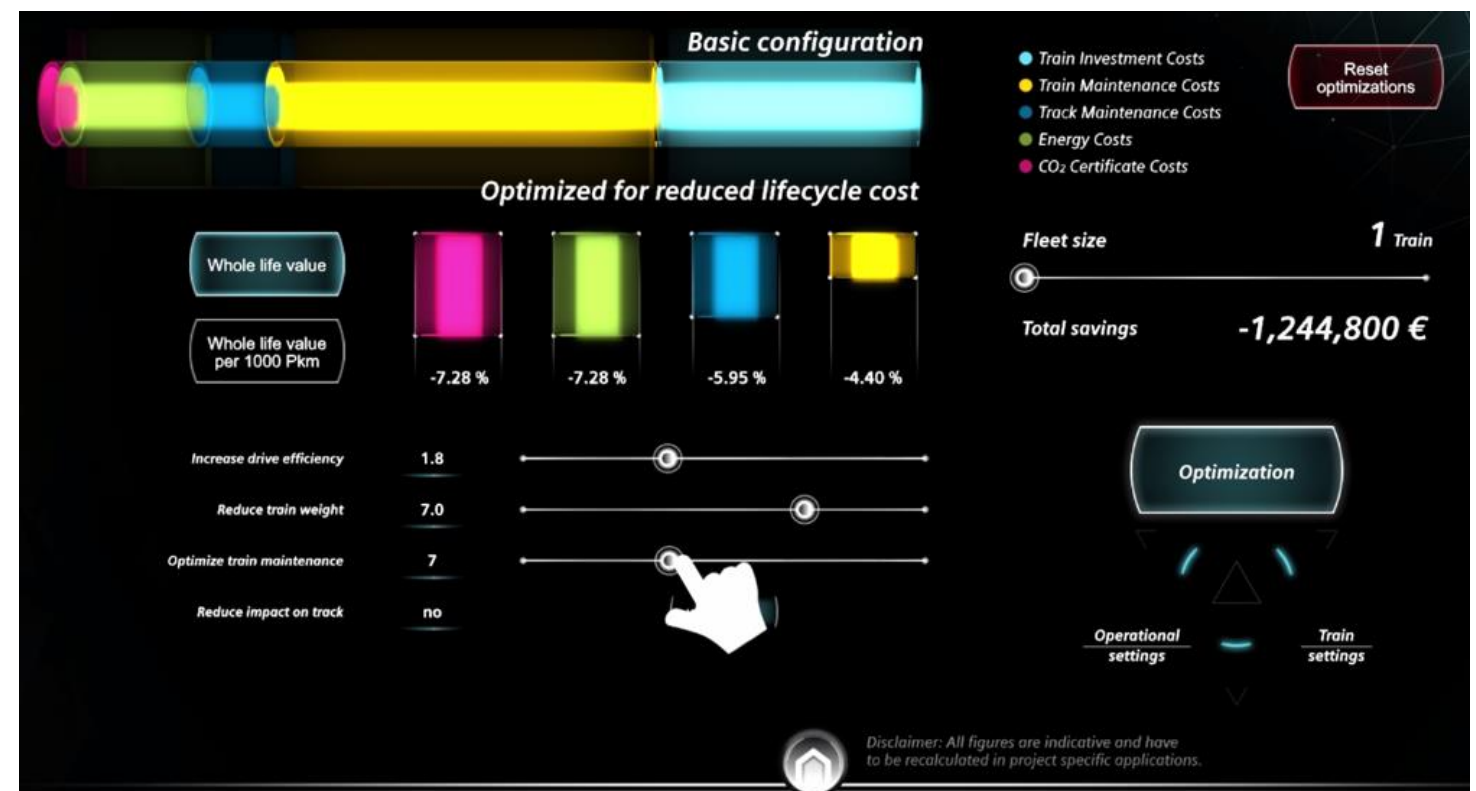
Operación eficiente de metro con nuestro módulos innovadores



Innovaciones con claros beneficios de Costos de ciclo de vida son esenciales para inversiones en la flota

Operación de Metro eficiente: Conozca nuestra Calculadora de Costo de Ciclo de vida

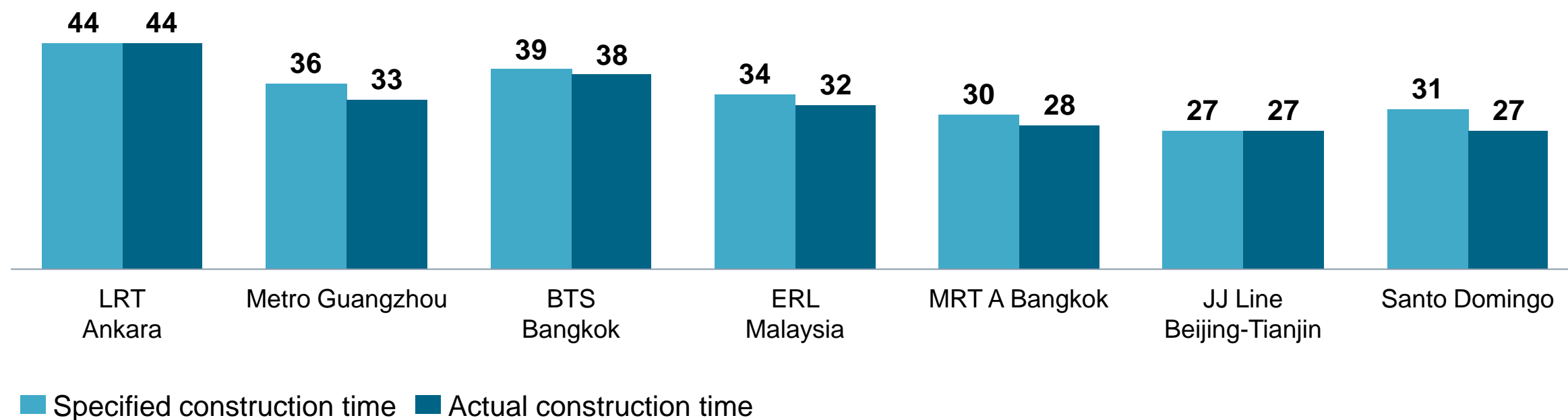
- Observa como nuestras innovaciones pueden reducir su costo de ciclo de vida e impactar en:
- Reducción de Peso
- Mantenibilidad
- Desgaste de Infraestructura
- Disponibilidad/Confiabilidad
- Elige una configuración de tren (i.e. High Cap or Mid Cap), ajusta las necesidades operaciones a su ciudad (km anuales, costo de energía e optimiza parámetros varios para calcular los ahorros totales en Costo de Ciclo de Vida de la flota completa



Los Componentes foco boguies, tracción y frenos con un alto numero de innovaciones contribuyen a optimizar las categorías de Costo de Ciclo de Vida

Experiencias de proyectos integrales ejecutados por Siemens:

Gestión Integral de proyectos da certeza en los plazos de ejecución



El nuevo Aeropuerto de Berlin - Un ejemplo para un contrato EPCM

El nuevo aeropuerto BER que se esta construyendo en Berlin tendrá capacidad para 35 Millones de pasajeros

Para ejecutar el contrato, el mandante contrato a:

1 Oficina PMO que no estuvo realmente empoderado para representar al cliente

1 Diseñador General + 20 Empresas de Diseño (adjudicado al proponente con un presupuesto aprox. 50% de la competencia)

1 Supervisor de Construcción (la misma empresa que lidera el Diseño)

Construcción:

Se había prevista tener un contratista principal para la terminal, pero después de una primera licitación que resulto con un solo proponente y una segunda que resulto con 4 ofertas, de las cuales todos tenían valores en la misma orden de magnitud encima del presupuesto oficial se sospecho de acuerdos de precios y se decidio contratar a 70 empresas de tamaño mediano y adicionalmente a 1 empresa coordinadora de construcción (solo del 2007 al 2009)

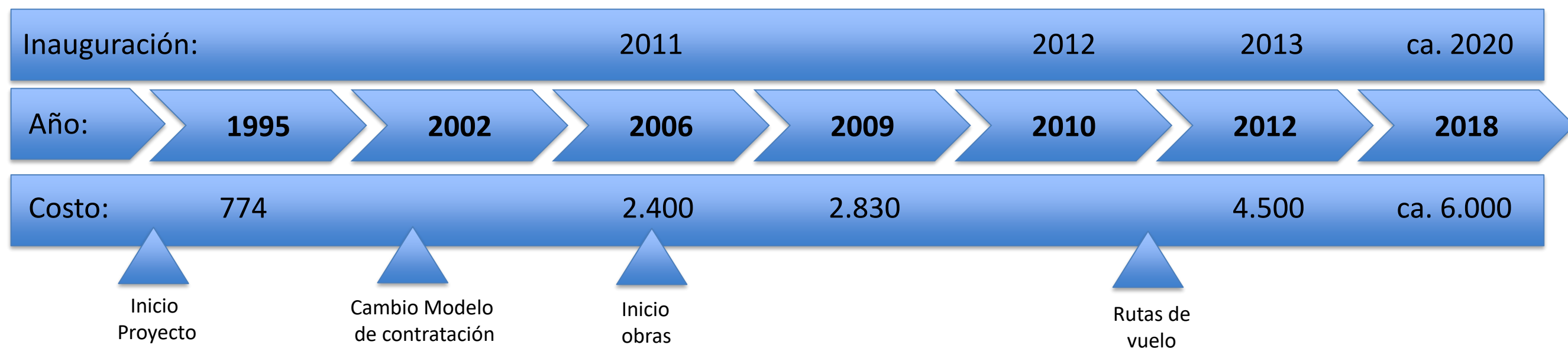
La construcción se licitó sin tener el permiso de construcción y la construcción empezó a base del diseño conceptual
De los mas de 600 cambios introducidos por el cliente durante la construcción 6 requerían nuevos permisos de construcción



EL nuevo Aeropuerto de Berlin - Un ejemplo para un contrato EPCM

El proyecto se ha iniciado con la idea de que se desarrolle en forma privada, pero después de que los dos consorcios interesados fueron obligados por una corte de ofrecer juntos para terminar con los litigios mutuos y contra el cliente no se pudo lograr acuerdo con el único proponente. Se decidió seguir el proyecto bajo un modelo EPCM

Principales puntos de desacuerdo fueron que el pago ofrecido por el consorcio ha sido considerado bajo, las tarifas altas, y una distribución de riesgos y derechos que no ha sido considerada apropiada por los ambas partes



Conclusiones:

- una visión realista de las capacidad de los diferentes actores , la selección de la estructura del contrato y la alineación de todos los stakeholders son claves para el éxito del proyecto
- El resultado esperado del proyecto debe ser bien definido antes de iniciar el proyecto
- Si algo falla es importante hacer un análisis profundo y tomar la decisiones correctas
- Lo barato puede salir caro

1. El modelo de contratación debe ser cuidadosamente elegido para cada proyecto individual
2. Modelos de Gestión Integral pueden ofrecer beneficios importante con respecto a minimización de costos y riesgo, plazo de ejecución y certeza de resultado. Para lograr estos beneficios es importante
 - > darles a los proponentes suficiente libertad para introducir alternativas e innovaciones
 - > contar con un marco legal y una distribución de riesgos adecuados
 - > asegurar que todos los stakeholders están alineados con el éxito del proyecto
3. La Digitalización facilita y optimiza la gestión integral de proyectos a través de métodos como por ejemplo el BIM
4. Los proveedores de sistemas podemos jugar un rol importante en la optimización del sistema completo, por ejemplo a través de la optimización del costo de ciclo de vida