



# La ingeniería en proyectos hidroeléctricos.

Una mirada crítica.  
Reflexiones

Lionel Ciampi



Centro Argentino de Ingenieros  
Jornadas de Ingeniería 2016  
3 junio 2016



- Proyectos de envergadura. Tipología.
- Aprovechamientos Hidroeléctricos. Pilares
- Mapa conceptual de riesgos de un AH.
- Ingeniería de un AH. Evolución tecnológica
- Lecciones aprendidas.
- Riesgo del “*Fast Truck*” en AH
- Buenas prácticas en la ingeniería hidroeléctrica.
- Nuevo paradigma. Actores y acciones
- Reflexiones.
- Comentarios de cierre.

# Aprovechamientos Hidroeléctricos



# Proyectos de envergadura.



- Intervención de un cuenca hídrica, y su entorno.
- Estudios básicos. Vinculantes.
- Geología y Geotécnica. Determinantes.
- Evaluación de Materiales. Condicionamiento.
- Evaluación y Gestión Socio Ambiental. Inexcusable.
- Planificación sistémica. Factor de éxito.
- Incertidumbres durante todo el ciclo del proyecto. Desafío.
- Gestión de riesgos. Una herramienta.

***La rigurosidad en el enfoque, y la inversión estudios básicos e ingeniería, en el inicio del ciclo de vida es la manera mas eficaz de mitigar los riesgos; la falta, es letal.***

# Mapa conceptual de riesgos de un AH



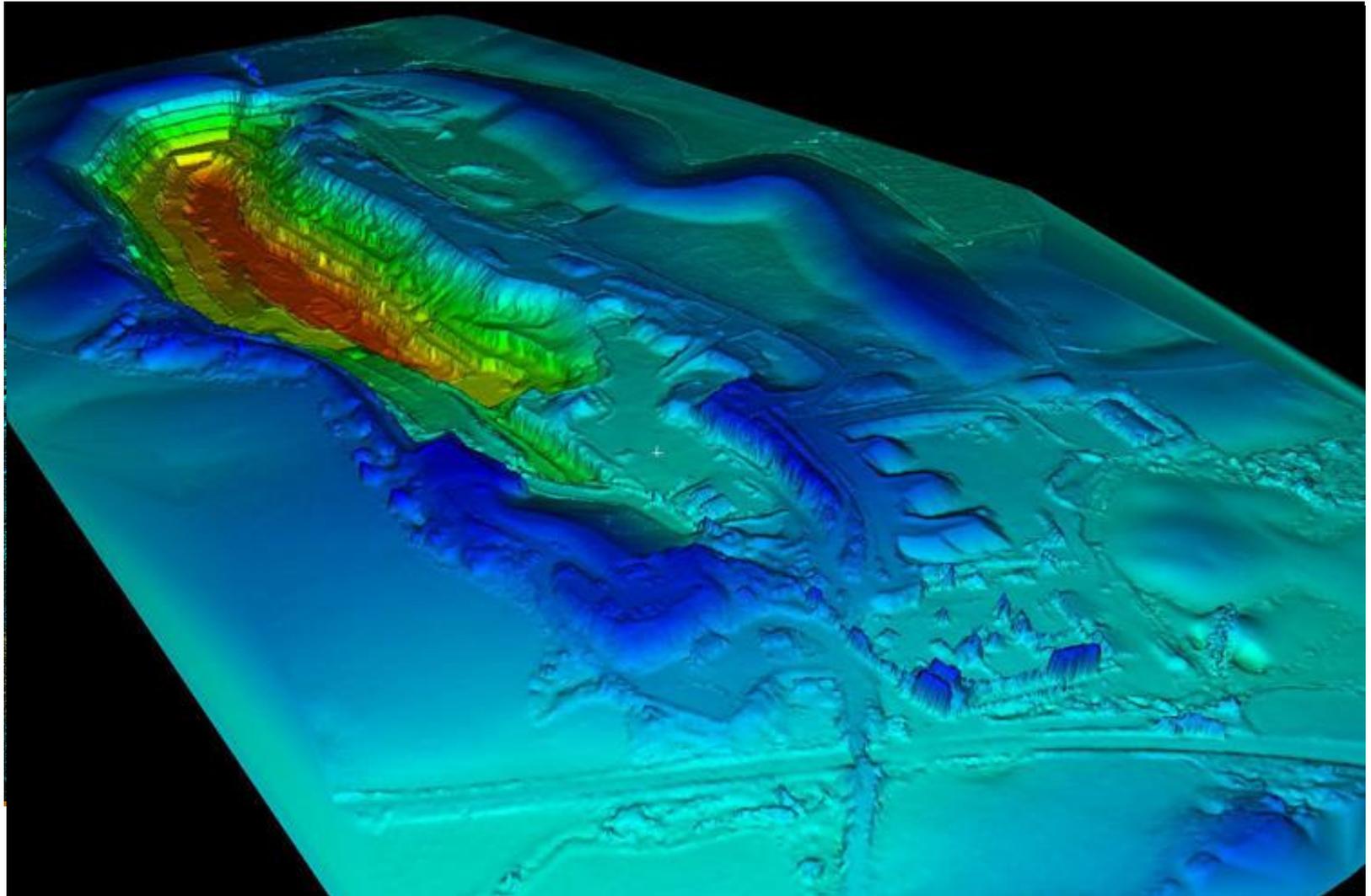
- Sociabilización .
- Complejidades e incertidumbres.
- Estudios básicos.
- Ingeniería sólida y consistente. Un buen proyecto.
- Gestión de Calidad vs Tiempo.
- Precio, y programa de construcción.
- Proyecto Ejecutivo a cargo del Contratista
- Mayores costos y perdidas de generación.
- Vida útil.

***Establecer la factibilidad técnica, económica y ambiental es una clave “temprana” para mitigar los riesgos.***

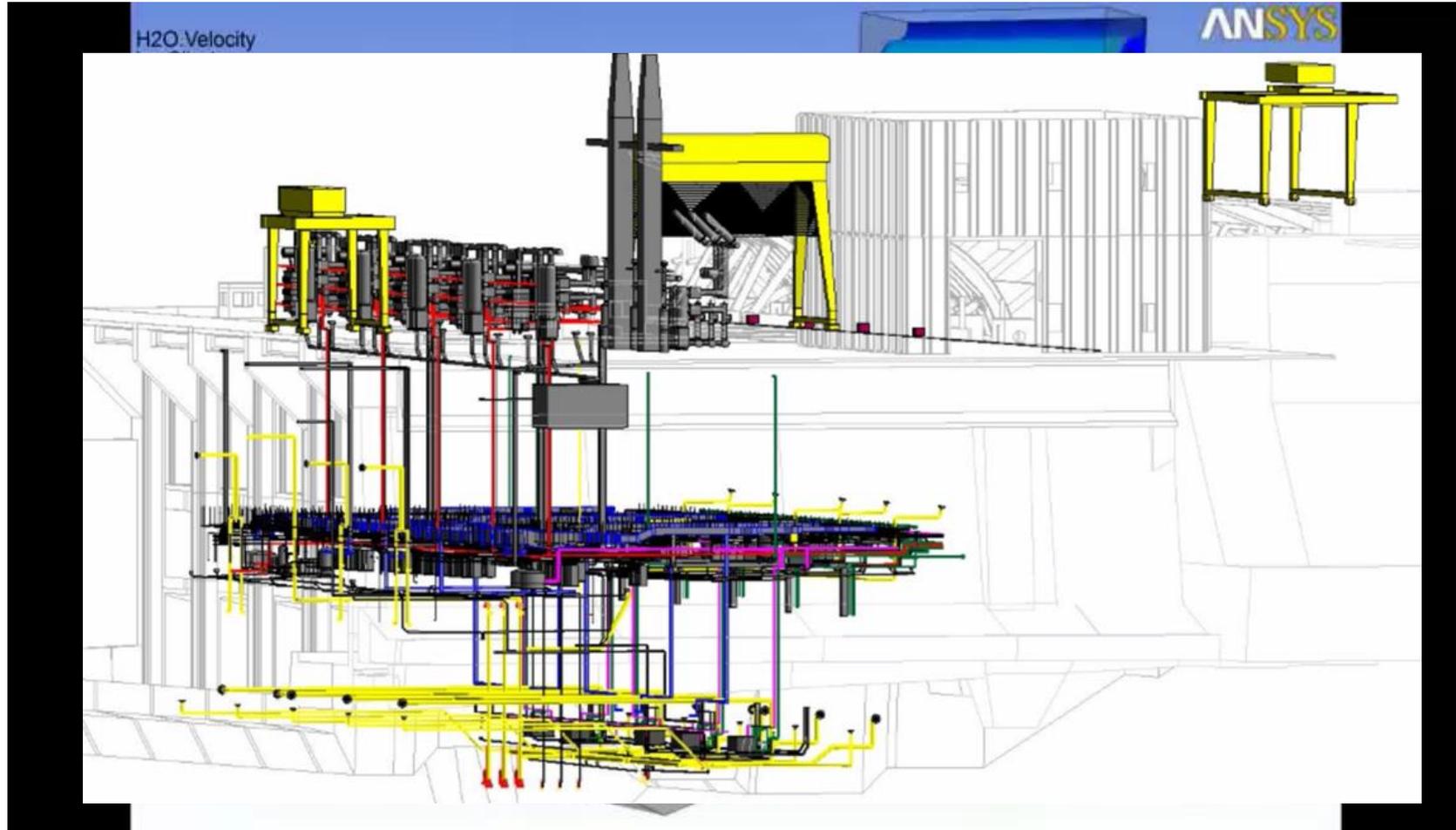
# Ingeniería de un AH. Evolución Tecnológica



# Ingeniería de un AH. Evolución Tecnológica



# Ingeniería de un AH. Evolución Tecnológica





- Que se ganó?
- Que se perdió?

***Debemos crear un nuevo paradigma para robustecer y jerarquizar los procesos de ingeniería; para no desperdiciar el agregado de valor de la evolución tecnológica.***

# Ingeniería de un AH. Lecciones aprendidas



- Corto plazo. Jerarquización.
- Procesos de toma de decisiones. Sin rigor.
- Gestión del riesgo. Falta de jerarquización.
- Estudios básicos e Ingeniería. Pérdida de su valor.
- Financiamientos disponibles. Una amenaza?
- Proyecto de factibilidad. La mayoría no lo son, ni aún desde la perspectiva técnica.

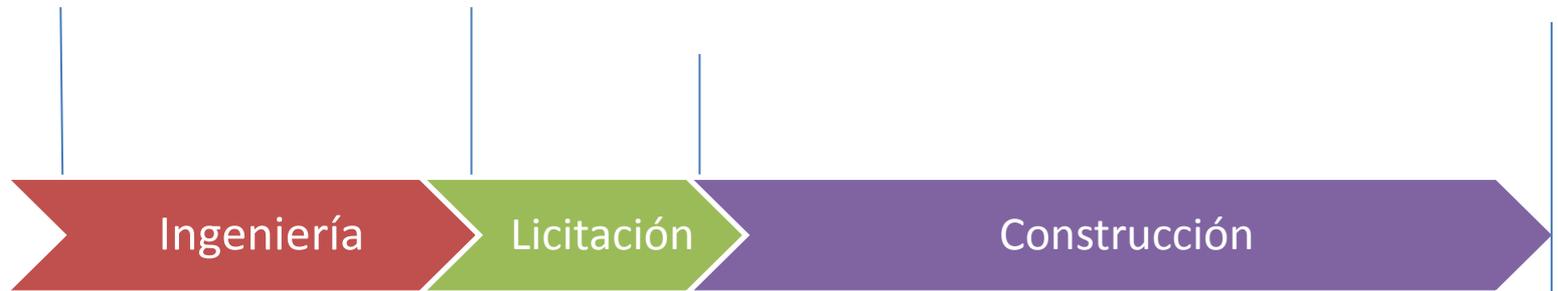
• Preguntas ??

*Quando finaliza el proceso de ingeniería hidroeléctrica.?*

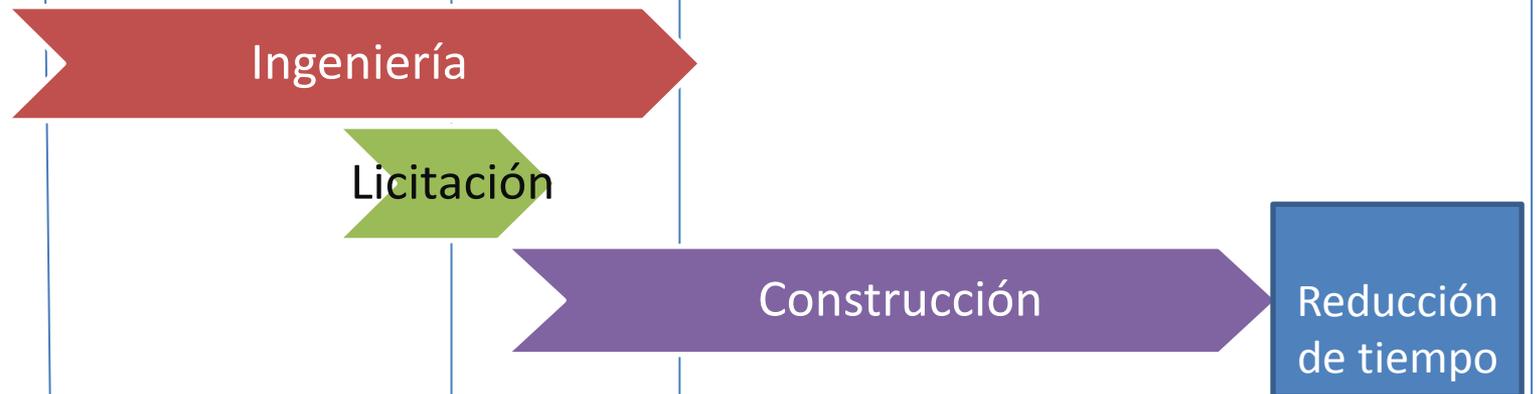
*Existen dos proyectos iguales?*

# Riesgos del *Fast Track* en AH

## Historicamente



## Fast Track



Incertidumbres en todo el proceso

Ingeniería durante todo el proceso



- Enfoque sistémico.
- Asegurar la factibilidad. Todas las perspectivas.
- Cuestionar los resultados de los modelos.
- Pensar y plantear el análisis del hecho físico.
- Reconocer las complejidades y los riesgos.
- Incorporar el enfoque de gestión de riesgo.
- Incorporar el concepto de constructibilidad.

***Discutir los resultados en mesas de trabajo, en equipos multidisciplinarios con enfoque crítico.***

# Nuevo paradigma. Actores y acciones.

- *Stakeholders.* Visión compartida.
- Entidades de préstamo.
- Inversores privados.
- Compañías de diseño.
- Sistemas de contratación. Términos de referencia.
- Gestión estratégica del Comitente.
- Transferencia de experiencias y conocimientos.
- Recuperar las generaciones de conocimiento perdidas.



- 
- A vertical collage of 20 small images on the left side of the slide, depicting various aspects of hydroelectric engineering: a dam, a turbine, a map, a person writing, a river, a power plant, a dam structure, a power line tower, a dam spillway, a dam construction site, a dam spillway, a dam spillway.
- Los proyectos de baja incertidumbre ya fueron realizados.
  - Estudios básicos
  - Factibilidad integrada de los proyectos.
  - Tiempo razonable y precio justo para la Ingeniería.
  - El valor de la ingeniería vs la ingeniería de valor.
  - Visión de Programa, no solo de A.H.
  - Especialidad de Ing. Hidroeléctrico?
  - Jerarquizar especialidades intermedias.
  - La ingeniería como política de Estado?

*¿Cual es nuestro legado a las generaciones que nos siguen?*

- **Puesta en valor** de la ingeniería hidroeléctrica.
- **El eslabón perdido:** la práctica de la ingeniería; método para simplificar complejidades y disminuir las incertidumbres.

*Se impone establecer una visión compartida del concepto y del propósito de este valor - con enfoque sistémico - en todos los ámbitos en los cuales se toman decisiones.*



*Estamos aquí para dar un mordisco al  
Universo. Si no, para que otra cosa  
podemos estar aquí?*

*Steve Jobs*



Centro Argentino de Ingenieros  
Jornadas de Ingeniería 2016  
3 junio 2016