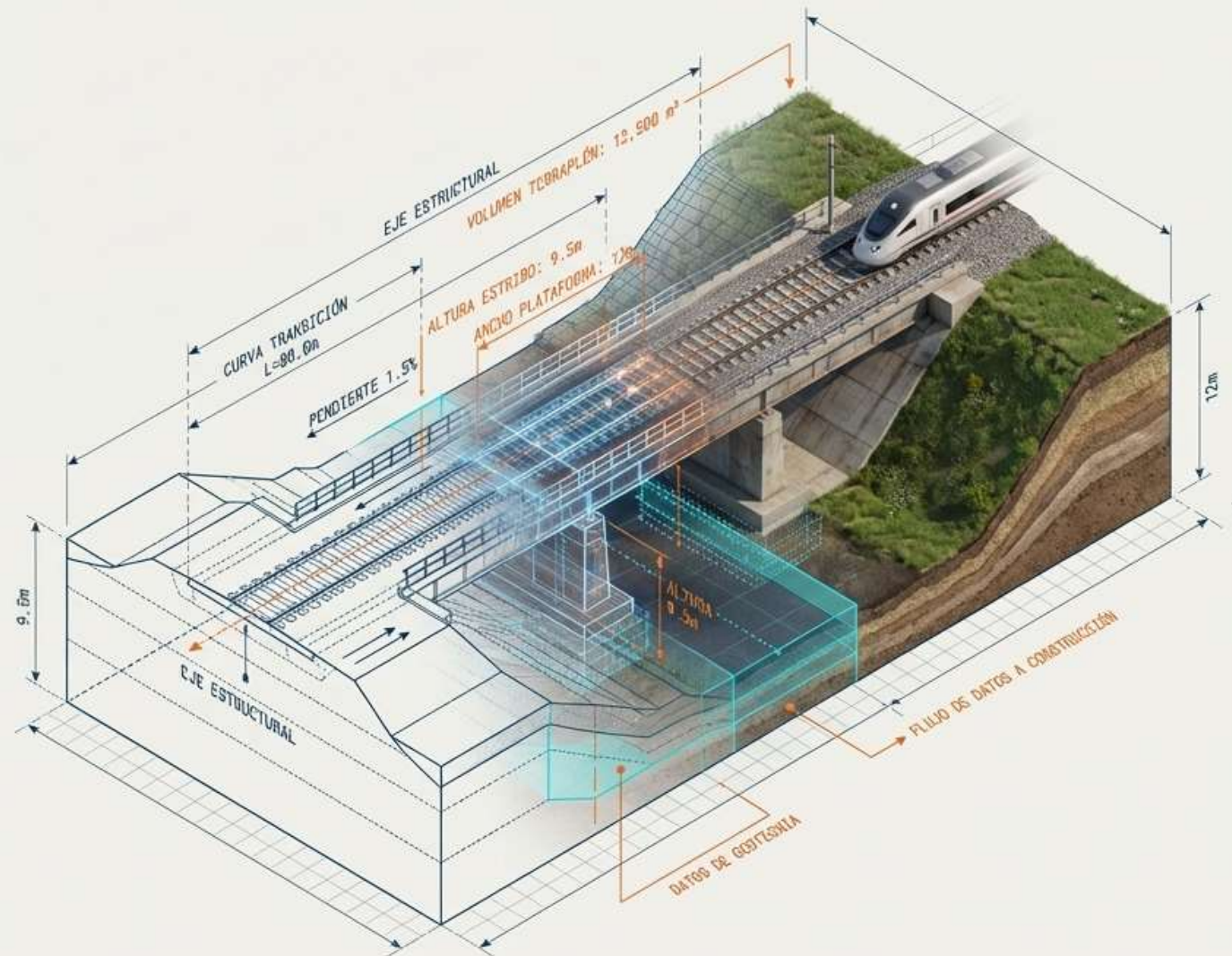


# Introducción a la Filosofía BIM y el Diseño Geométrico Ferroviario.

De la geometría inerte al modelo constructivo basado en datos con Civil 3D.



Ing. Mariano Méndez | Cátedra Ferrocarriles - UNCUYO



**HOJA DE RUTA – TEORÍA – CÁTEDRA FERROCARRILES**

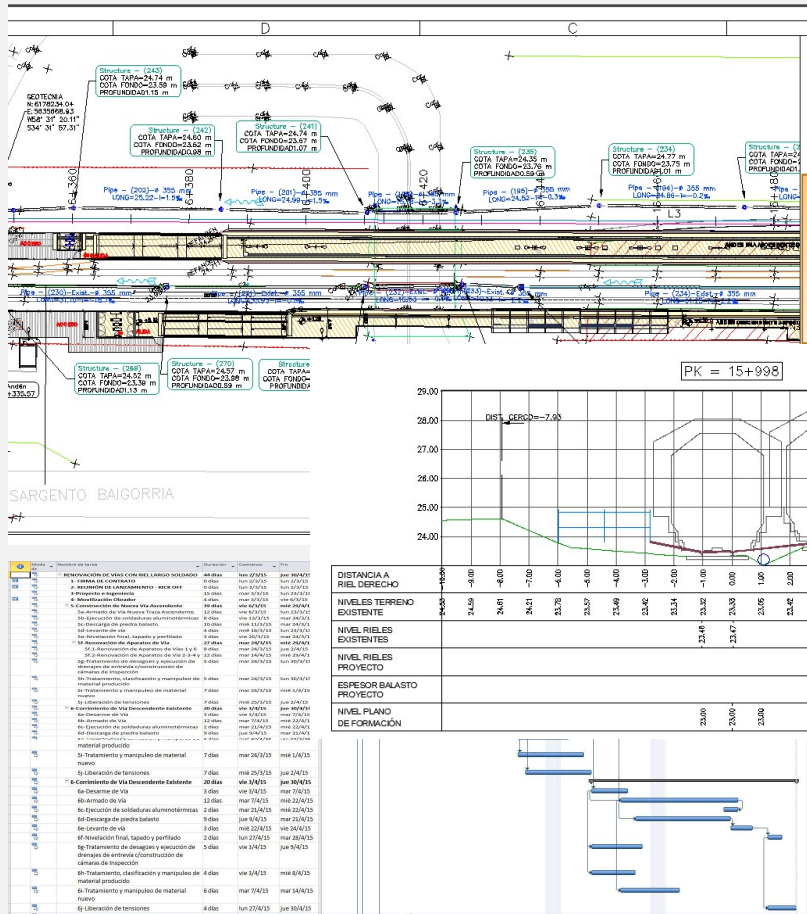
Materiales educativos y didácticos	Guía de Lectura	Tratado de Ferrocarriles I (Olivero Rives – Lopez Pita – Megía Puente NTVO N°2: Perfiles Transversales – Tipo de Vías Principales NTVO N°3: Colocación de la vía – Peralte de las Curvas NTVO N°14: Sobreancho de Trocha
	Power Point	Presentación: Diseño Geométrico
	Capítulos de libro	Cap. I – Tratado de Ferrocarriles I (Olivero Rives – Lopez Pita – Megía Puente.
Actividades de Aprendizaje	Guía de Ejercicios	TP N° I: Diseño Geométrico de Vía – Filosofía BIM
	Videos	
Actividades para la evaluación		
Consultas		
Plazos y Fechas		

# 3.C-INTRODUCCIÓN A LA FILOSOFÍA BIM (BUILDING INFORMATION MODELING)

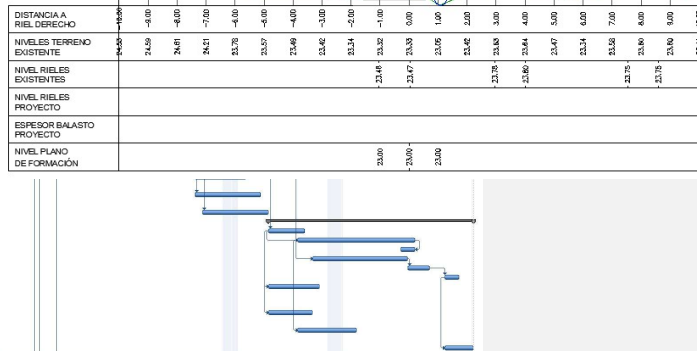
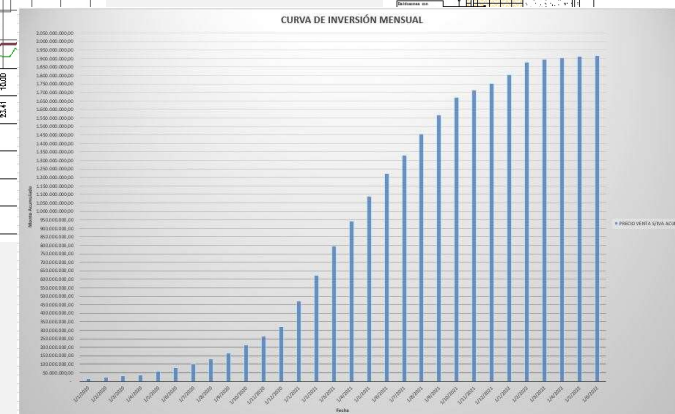
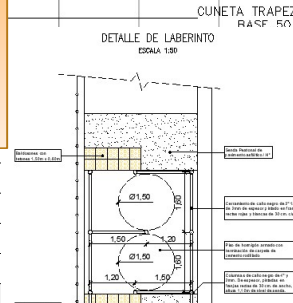
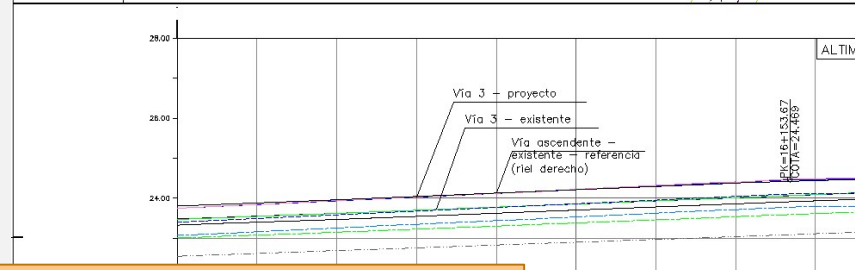


MODELO CONSTRUCTIVO BASADO EN INFORMACIÓN  
(DATOS)

**INTRODUCCIÓN A LA FILOSOFÍA BIM**



¿Cómo era la metodología de trabajo antes?



**TRENES ARGENTINOS INFRAESTRUCTURA** **TECMA S.A.** **ANDENES Y ESTACIONES ESTRUCTURA DEFINITIVOS**

MEMORIA DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍA ESTACIÓN MUNRO

**MEMORIA DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍA ESTACIÓN MUNRO**

B	A	18/00/10	EMISIÓN ORIGINAL	MM	CR
R	REV.	FECHA	DETALLE DE LA REVISION	CLAB.	PROY.

**MEMORIA TÉCNICA**

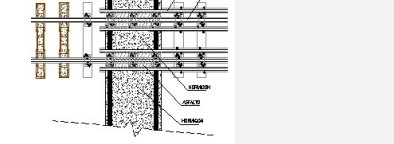
ESCALA: SIN ESCALA

FECHA: 01/01/13

CODIGO: AD/SE

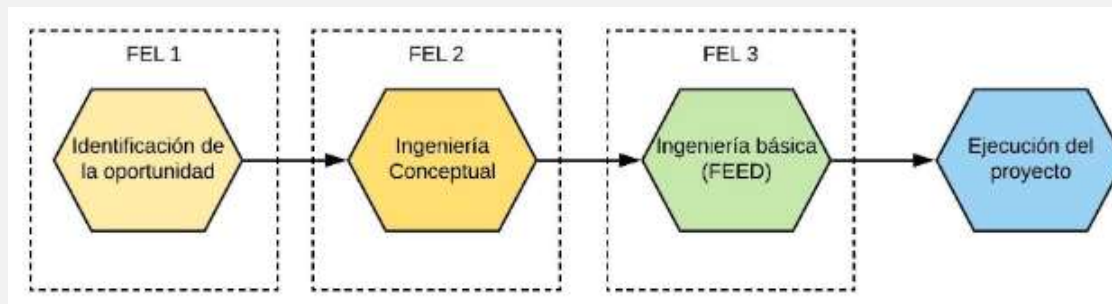
LEB, CC(M), D, V, G, E, MT, 0

EMISOR: PABLO CONTECORREY



## INTRODUCCIÓN A LA FILOSOFÍA BIM

Existen algunas etapas bien definidas de un proyecto

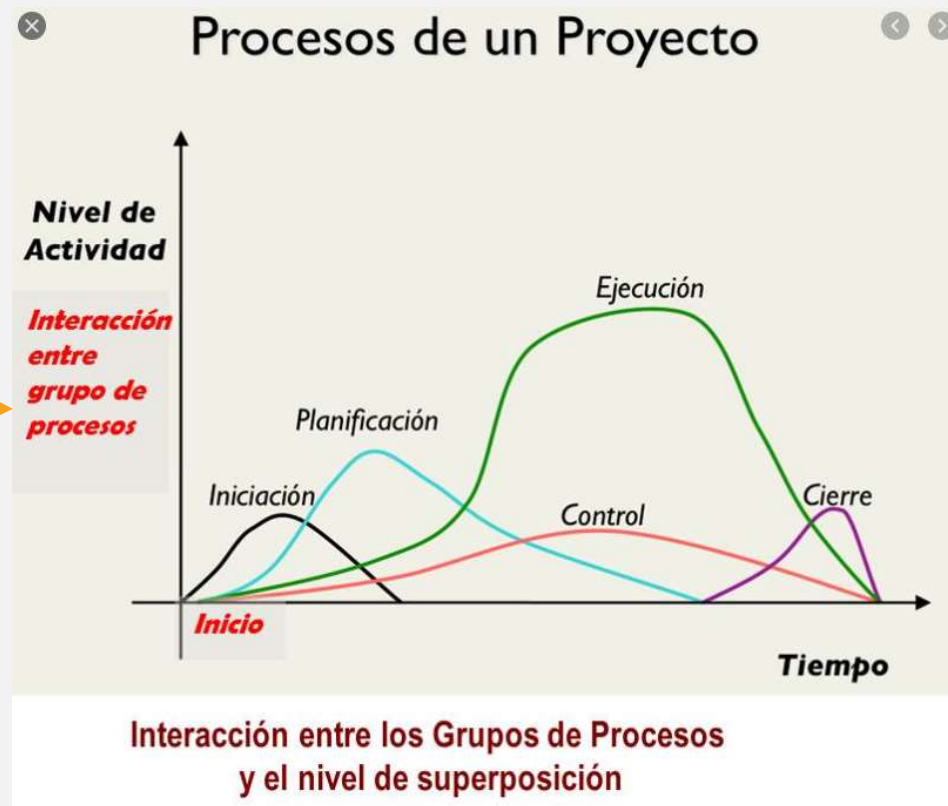


FEL 1: conocida usualmente como fase de identificación de la oportunidad o fase de planeamiento de negocio. En esta fase se identifica una oportunidad de negocio, la cual se sustenta técnica y económicamente.

FEL 2: conocida como fase de selección o desarrollo del alcance. En esta fase se plantean las posibles alternativas de aprovechamiento de la oportunidad. Se selecciona la alternativa más conveniente y se desarrolla de forma conceptual. En esta fase es común desarrollar la ingeniería conceptual del proyecto, estimados de costos aproximados y un cronograma inicial.

FEL 3: conocida como fase de definición del proyecto o planeamiento del proyecto. En esta fase se desarrolla la ingeniería básica del proyecto, el plan de ejecución, el presupuesto y el cronograma. El presupuesto y cronograma en esta etapa tienen un margen mínimo de error.

## INTRODUCCIÓN A LA FILOSOFÍA BIM



## Metodología Tradicional (CAD)



Geometría inerte (solo líneas y arcos)

Procesos lineales y secuenciales

Silos de información desconectados

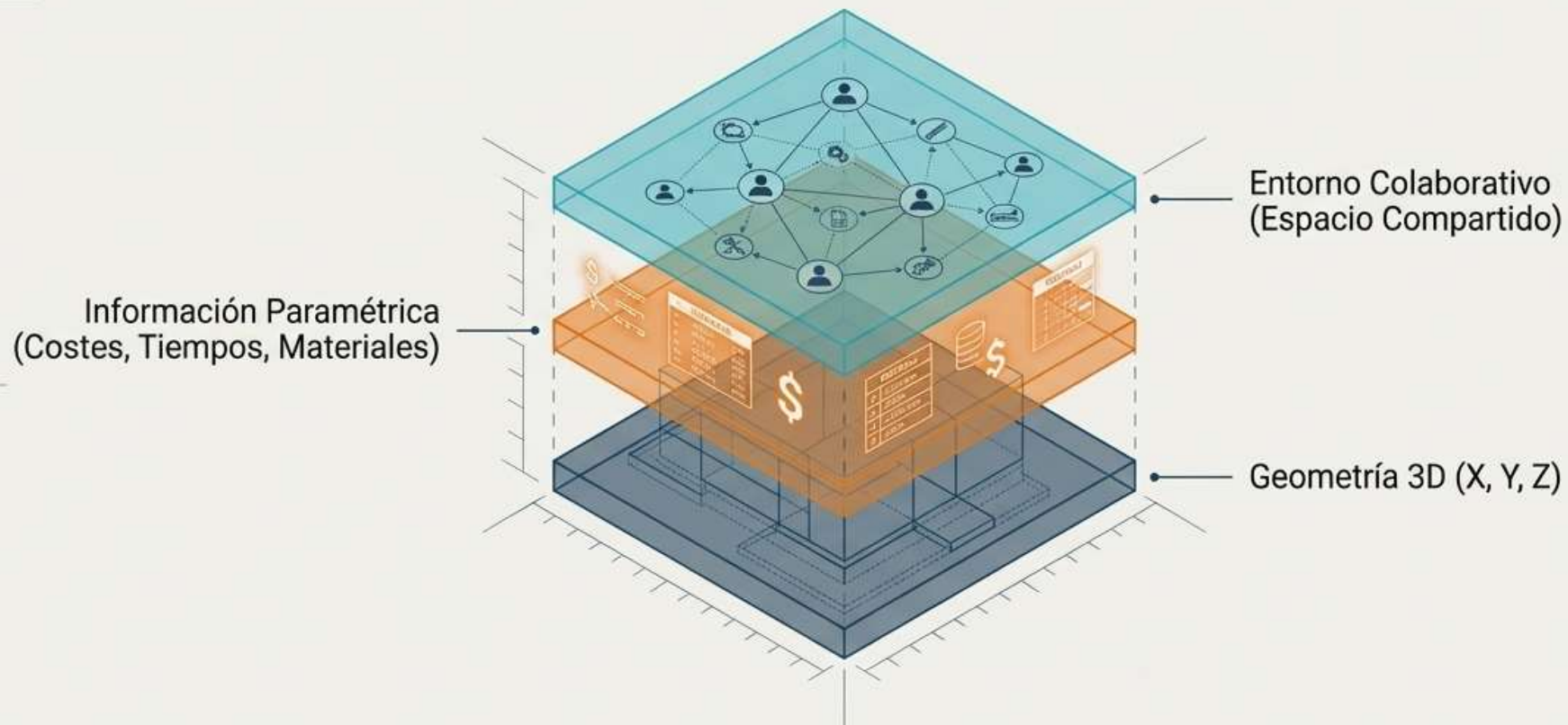
Actualización manual en múltiples planos

## El Cambio de Paradigma (BIM)



- ✓ Geometría paramétrica inteligente
- ✓ Procesos simultáneos y colaborativos
- ✓ Bases de datos interconectadas
- ✓ Recálculo automático de todo el sistema

# BIM es una forma de trabajo, no un software.



**BIM** (Building Information Modeling) = Modelo Constructivo Inteligente Basado en Datos.

**IRN3CRA**

Civil 3D es el vehículo de modelado algorítmico;  
BIM es la filosofía transversal de gestión.

# El Ecosistema BIM en el Ciclo de Vida del Proyecto

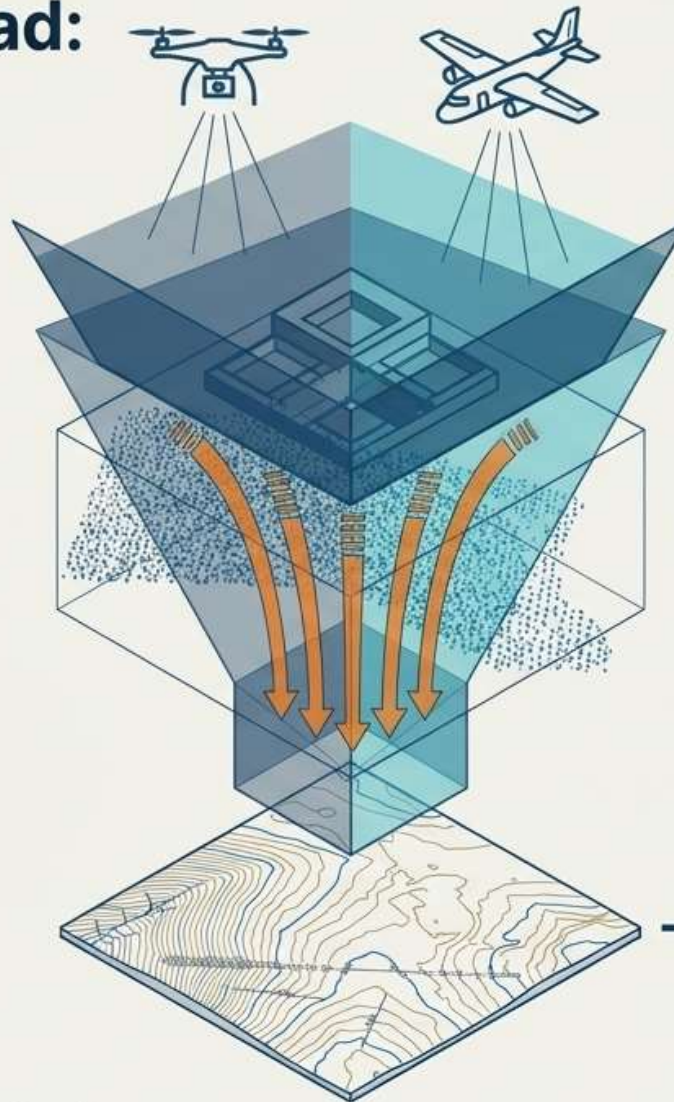


**FEL 1 (Conceptual)**  
Trazados preliminares, evaluación de alternativas a gran escala, topografía base. Nivel de certidumbre inicial.

**FEL 2 (Pre-factibilidad)**  
Definición geométrica básica, cruces de interferencias mayores, estimación preliminar de movimiento de suelos.

**FEL 3 (Factibilidad / Ingeniería Básica)**  
Ingeniería de detalle paramétrica, ensamblajes precisos, presupuestos vinculados al modelo. Consolidación de la inversión.

# Captura de la Realidad: Alimentando el Motor de Datos.



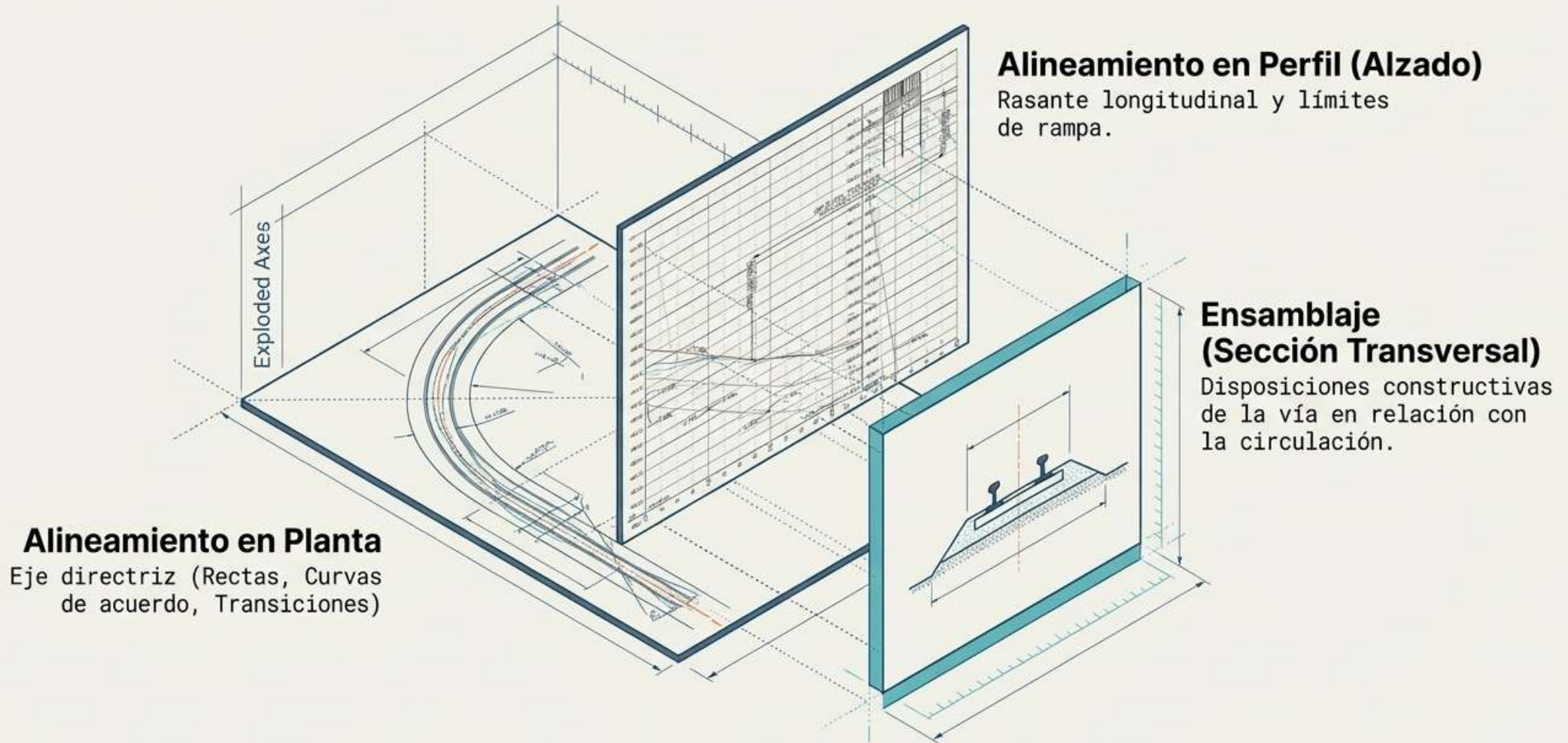
Vuelos Fotogramétricos  
y Tecnología LiDAR

Filtrado de millones de  
puntos y Ortofotografías

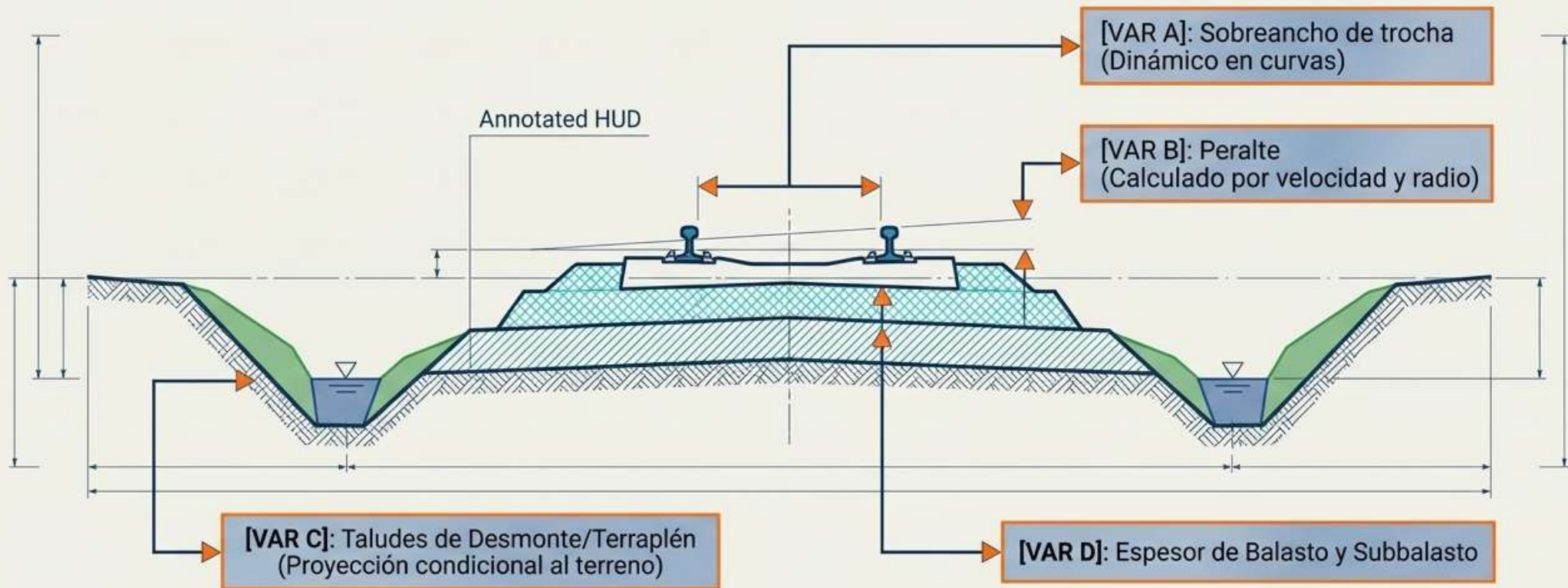
## Extracción Instantánea del Modelo Digital de Terreno:

- Curvas de Nivel
- Pendientes
- Cotas particulares
- Análisis de cuencas hidrológicas

# La Tríada del Diseño Geométrico Ferroviario.

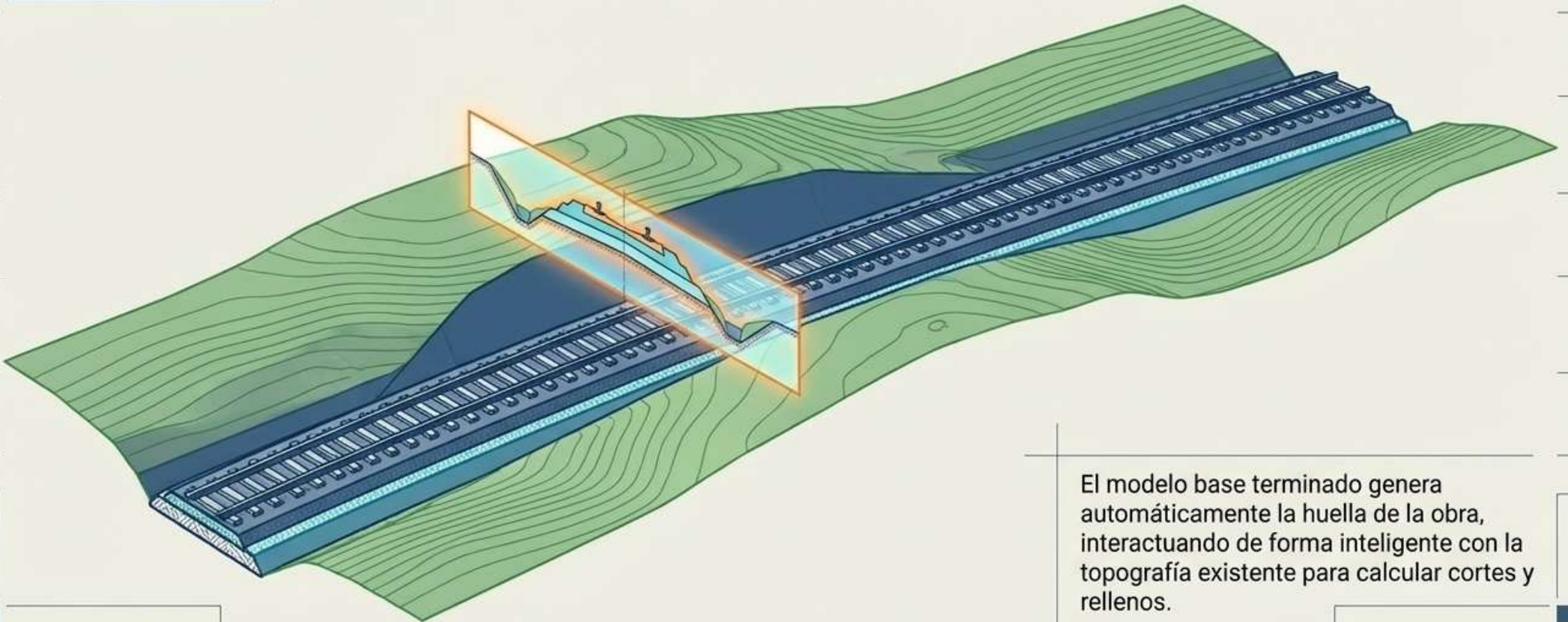
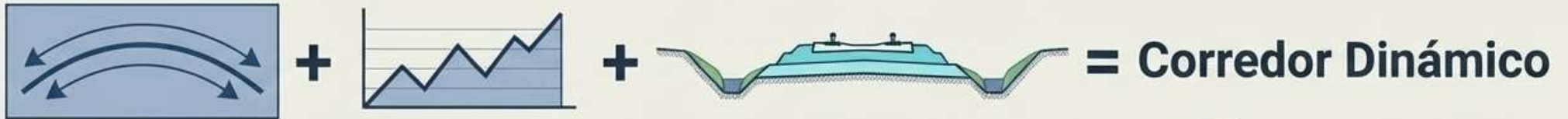


# Radiografía Paramétrica del Ensamblaje



**MECANISMO BIM:** Cada elemento estructural responde a reglas matemáticas, no a líneas fijas.

# El Corredor 3D: La Síntesis Maestra.



El modelo base terminado genera automáticamente la huella de la obra, interactuando de forma inteligente con la topografía existente para calcular cortes y rellenos.

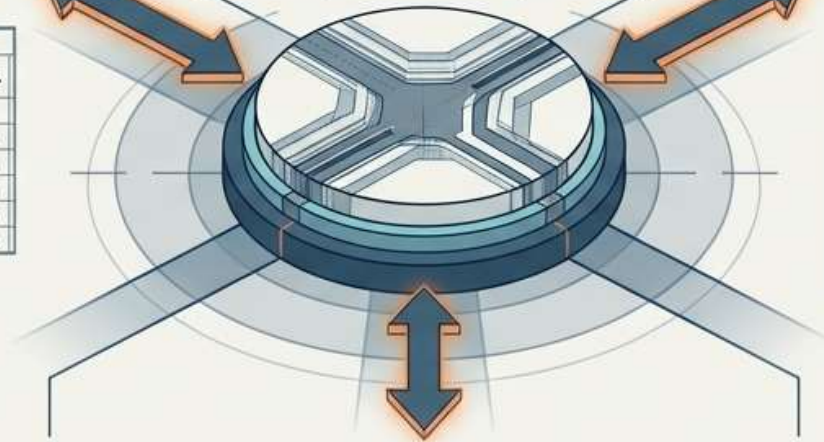
# El "Espacio Compartido": Colaboración Sin Silos.

## Diseño Hidráulico

Análisis de cuencas, hidrología, y tabla de cañerías (PVC-RAN)

Roboto Mono						
N° Tramo	DIAM.	MATERIAL	LONG.	PEND.	C.INV.-I	C.INV.-F.
1	315 MM	PVC-RAN	15.1 M	0.15%	-0.2801	-0.853
2	315 MM	PVC-RAN	15.1 M	0.15%	-0.0680	4.0612
3	315 MM	PVC-RAN	15.1 M	0.15%	-0.0636	2.3319
4	315 MM	PVC-RAN	15.1 M	0.15%	-0.0553	2.0520
5	315 MM	PVC-RAN	15.1 M	0.15%	-0.0837	3.0245
6	315 MM	PVC-RAN	15.1 M	0.15%	-0.0538	3.0678

## Modelo Central Compartido (Corredor 3D)



## Estructuras (ODAs)

Diseño de puentes e instalaciones fijas



## Topografía y Vías

Puntos característicos, ADVs, y alineamientos

N°	ADV N°	Descripción	NORTE	ESTE	COTA
823	P-FC(1)	P-FC(1)	6209491.75	4526211.10	118.170
823	P-FC(1)	P-FC(1)	6209491.75	4526211.10	118.170

**Flujo de Trabajo Simultáneo:** Todos los especialistas operan sobre una única fuente de verdad, eliminando las discrepancias de diseño.

# La Realidad de la Ingeniería: Gestión de Cambios.

Existen numerosos cambios y/o ajustes de proyecto a lo largo de su ciclo de vida.

## DETONANTE DE DISEÑO:

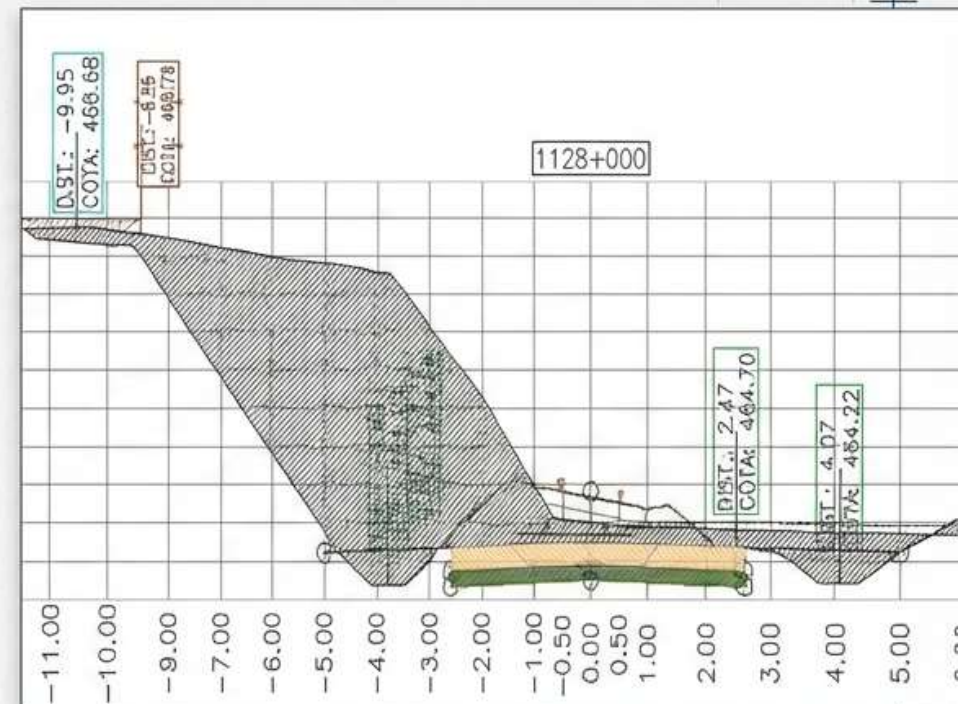
Se requiere subir la rasante +0.5m o cambiar el radio de curvatura para aumentar velocidad.

Recálculo inmediato de peraltes y sobreelevaciones en toda la curva.

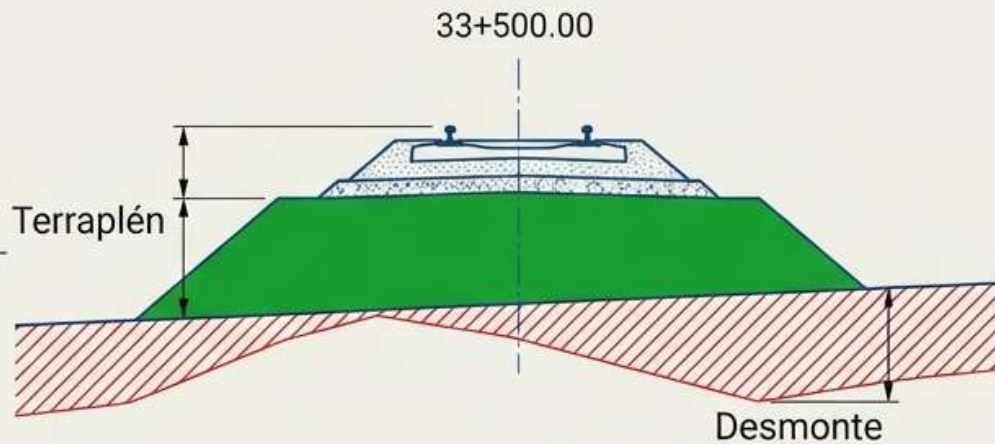
Ajuste automático de los límites de expropiación (intersección de taludes con terreno natural).

Modificación de cotas de solera para alcantarillas e infraestructura hidráulica.

Actualización instantánea de secciones transversales y cómputos.



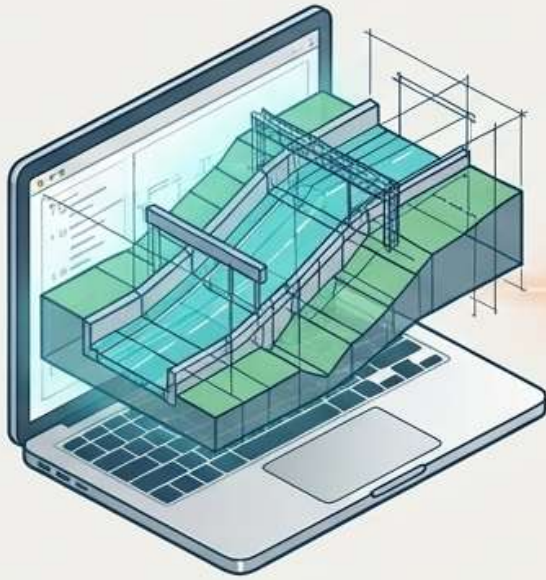
# Automatización Financiera: Cómputo de Movimiento de Suelos



CÁLCULO VOLUMÉTRICO ACUMULADO		
Progresiva	Volumen Terraplén (m3)	Volumen Desmonte (m3)
33+500.00	15.32	22.51
33+550.00	71.91	90.79
33+600.28	45.62	164.73

El sistema evalúa el suelo en cada sección y obtiene el volumen automáticamente multiplicando el área promedio de dos secciones consecutivas por su distancia.

# Interacción Fluida: Del Modelo al Terreno.



Exportación directa de datos sin pérdida de fidelidad **geométrica o paramétrica.**



**Compatibilidad nativa** con equipos de topografía de campo (Estación total, GPS).



**Control automatizado** de maquinaria pesada basado directamente en las **coordenadas del corredor 3D.**

# Ventajas Operativas de la Filosofía BIM.



## **+60% Rapidez**

Mayor rapidez en el desarrollo integral de proyectos lineales complejos (ferrocarriles, caminos).



## **-85% Errores**

Disminución radical de tiempos de revisión y eliminación de discrepancias geométricas.



## **Equipos Ágiles**

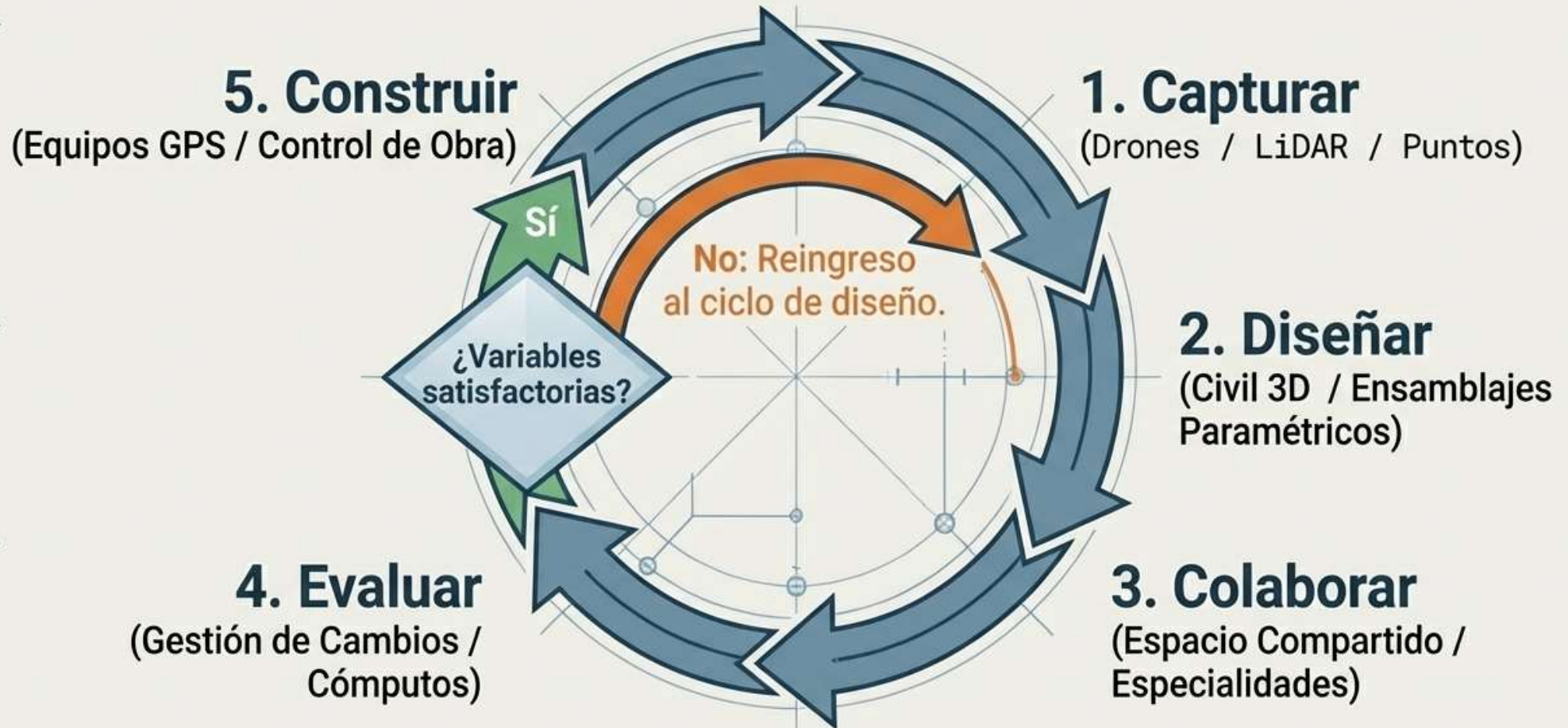
Formación de equipos de trabajo más reducidos, especializados y altamente coordinados mediante la nube.



## **Update 1:1**

Actualización automática: cualquier cambio en el modelo principal se refleja instantáneamente en bases de datos y planos.

# El Ecosistema Ferroviario: Un Organismo Vivo.





El futuro de la  
infraestructura es el dato.

Muchas gracias por su atención.

Ing. Mariano Méndez  
Cátedra Ferrocarriles - UNCUIYO  
contacto@ingenieria.uncuyo.edu.ar