



# **“Dirección de proyectos aplicando PMO, contratos NEC y BIM/VDC: El caso de los proyectos de los Juegos Panamericanos y la Reconstrucción con Cambios - Lecciones para el Invierte.pe”**

Dirección General de Programación Multianual de Inversiones

Dirección de Seguimiento y Evaluación de la Inversión Pública



## Conferencia Virtual 2021

**"Dirección de proyectos aplicando PMO, contratos NEC y BIM/VDC: El caso de los proyectos de los Juegos Panamericanos y la Reconstrucción con Cambios - Lecciones para el Invierte.pe"**

 7:00 p.m.



Viernes 13 de agosto



*Empezaremos en unos minutos, gracias por su asistencia.....*

Dirección General de Programación Multianual de Inversiones



A blue rectangular box highlights a specific area of the stadium complex, which is also highlighted by a blue line on the text box below.

# “Dirección de proyectos aplicando PMO, contratos NEC y BIM/VDC”

Ing. Yelsin Huancachoque C.

- Master en Gestión de Proyectos-(UAH)
- Especialización en Ingeniería de Aeropuertos (UPV)
- Certificación PMP
- Virtual Design & Construction- (Stanford University)
- Sub Gerente de Diseño Besco-Besalco
- Coordinador BIM “Proyecto de Ampliación del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez”
- Coordinador BIM “Proyecto de los Panamericanos-VMT”
- Docente Universitario (UTEC)
- Instructor Oficial de Autodesk

## AGENDA :

1. Introducción
2. Proyectos de Alto Desempeño
3. Acuerdos de G2G
4. BIM / VDC
5. Contratos Colaborativos NEC
6. Aplicación: Caso Panamericanos
7. Conclusiones



## AGENDA :

### 1. Introducción

- A. Situación Actual
- B. Complejidad de Proyectos
- C. Información Masiva

## 1. A Situación Actual en el mundo

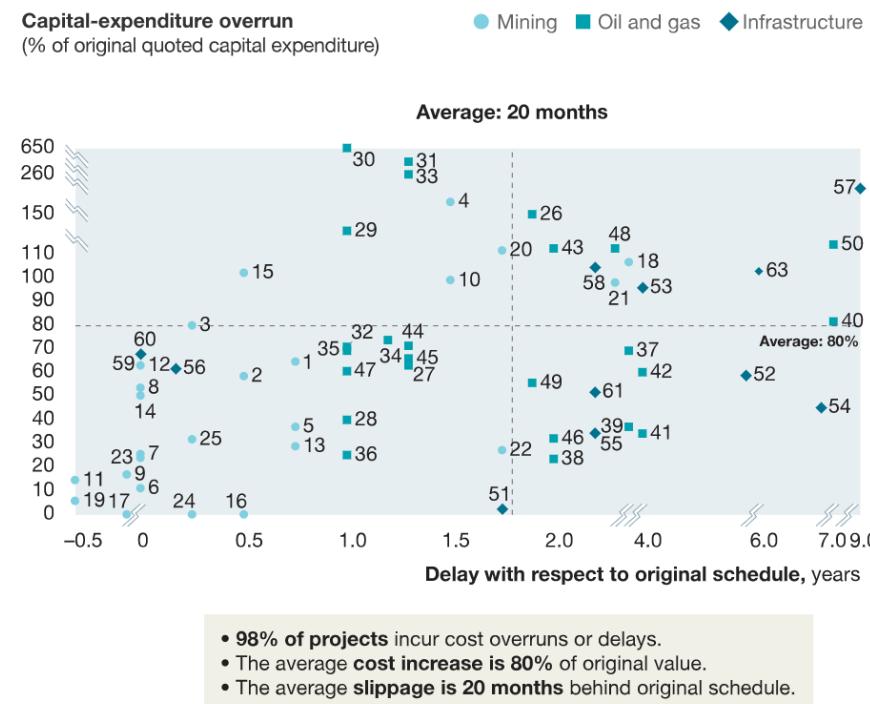
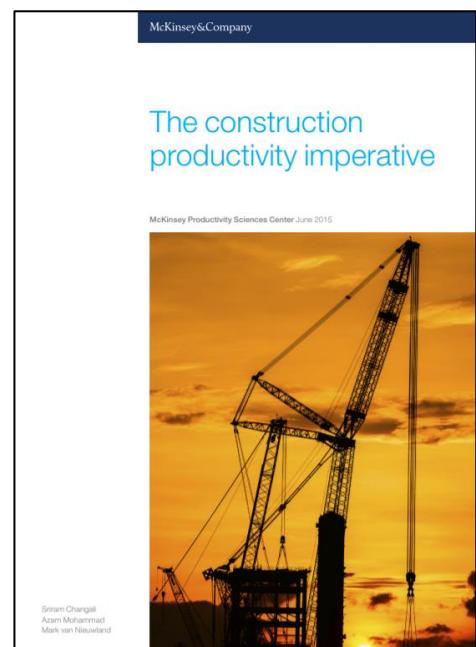
- Cada día, al menos **200.000 personas** se mudan a las grandes ciudades.
- Para 2050, casi el 70% de la población mundial vivirá en ciudades, eso es unos **7 mil millones** de personas.



Fuente: Statista  
Link: <https://redshift.autodesk.com/building-the-future/>

## 1. A Situación Actual en el mundo

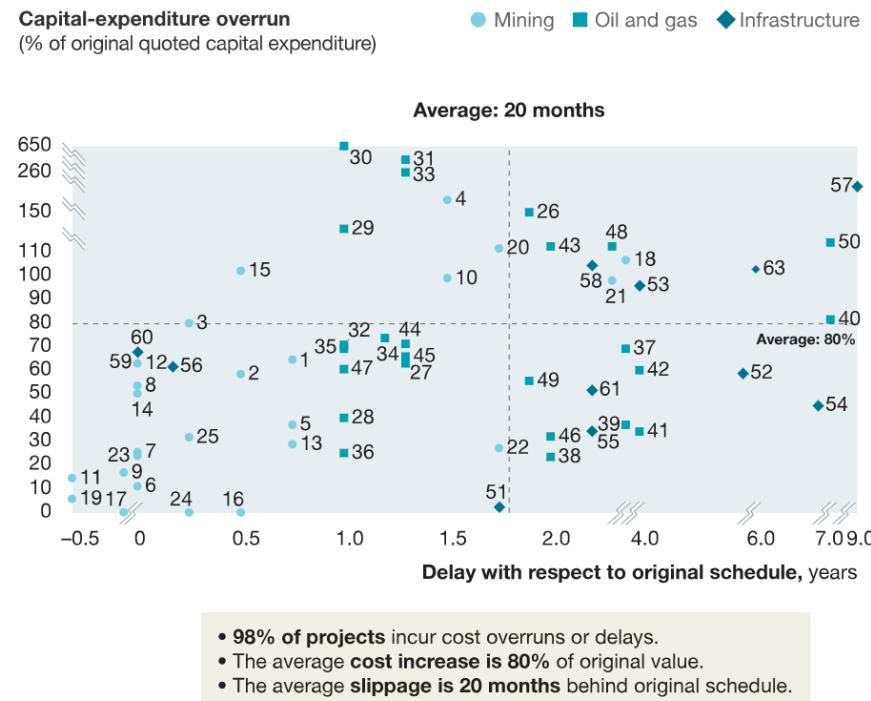
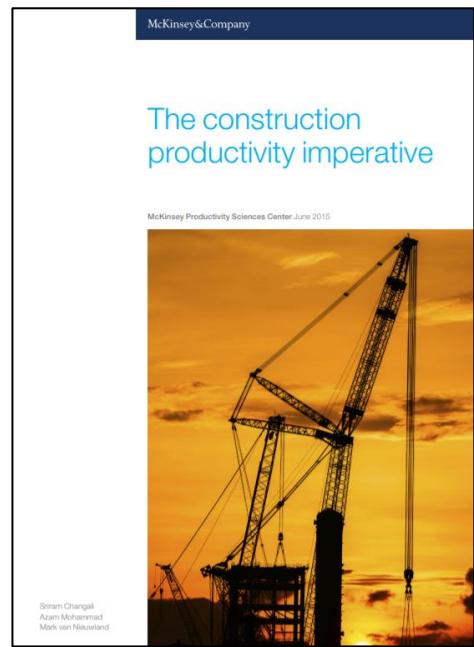
**El 98 % de los megaproyectos sufren sobrecostos de más del 30 %**



# Obras con sobrecost e

## 1. A Situación Actual en el mundo

El **77 %** de megaproyectos tiene al menos un **40 %** de retraso



Obras con retrasos

<https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/the-construction-productivity-imperative>

## 1. A Situación Actual en el mundo

Valor promedio de las disputas (Millones de \$)	
Norteamérica	<b>18.8</b>
Reino Unido	<b>17.8</b>
Continente Europeo	<b>24.5</b>
Oriente Medio	<b>62.0</b>

Tiempo promedio necesario para resolver una disputa (meses)	
Norteamérica	<b>17.6</b>
Reino Unido	<b>9.8</b>
Continente Europeo	<b>15.4</b>
Oriente Medio	<b>17.0</b>

<sup>2</sup> Los resultados del Report se compilaron antes del brote de COVIDD-19.

## Disputas y Arbitrajes

Fuente: CDR Consulting / Global Construction Disputes Report 2020

## 1. A Situación Actual en el mundo

Causa general de Disputas				
	Norteamérica	Reino Unido	Continente Europeo	Oriente Medio
1	El contratista/subcontratista no comprendió y/o cumplió con su obligación contractual	Falta de concesiones provisionales respecto a extensiones de tiempo y compensación	Errores y/u omisiones en el documento del contrato	Reclamos mal redactados o incompletos y sin fundamento
2	Errores y/u omisiones en el documento del contrato	El contratista/subcontratista no comprendió con su obligación contractual	Duración del contrato o fecha de finalización poco realista	Falta de administración adecuada del contrato
3	Reclamos mal redactados o incompletos y sin fundamento  Cambios dirigidos por el Cliente	Reclamos mal redactados o incompletos y sin fundamento	Falta de administración adecuada del contrato	Falta de concesiones provisionales en extensión de tiempo y compensación
	Duración del contrato o fecha de finalización poco realista			

## Disputas y Arbitrajes

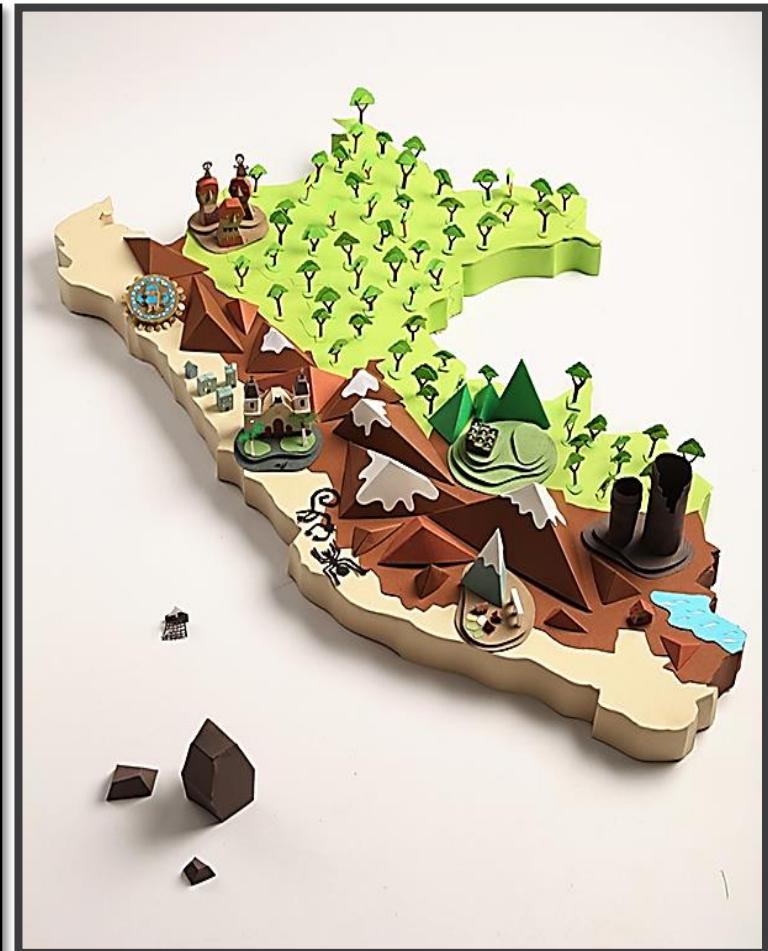
Fuentes: CDR Consulting / Global Construction Dispute Report 2020

2020

## 1. A Situación Actual en Perú

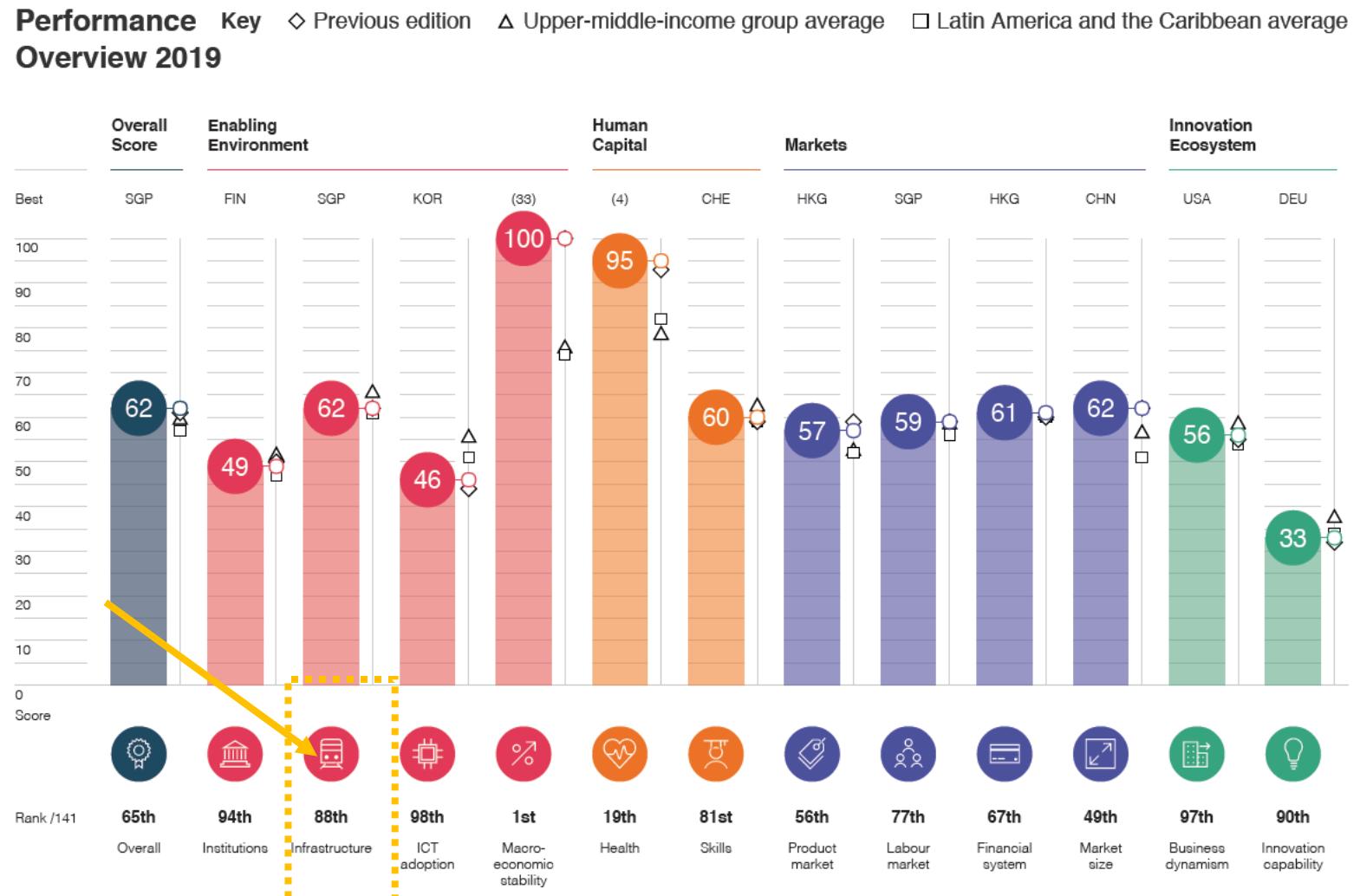
### Sector AECO en el Perú

- Reporte de **Competitividad Global** (GCR, por sus siglas en inglés), publicado por el **Foro Económico Mundial** en octubre del 2019.



## 1. A Situación Actual en Perú

- 11 bloques/grupos de indicadores
- Uno de ellos analiza el nivel de **infraestructuras** de nuestro país.
- **Puesto 88**



## 1. A Situación Actual en Perú

En el caso **peruano**, de acuerdo con lo informado por la Contraloría General de la República (CGR) y Órganos de Control Institucional, las entidades del Gobierno **Nacional y Regional**, al 31 de julio de **2018**, tenían **867** obras paralizadas por un monto contratado de **S/ 16,870'855,767.00**.

CAUSAS DE PARALIZACIÓN	Nº	%
Deficiencias técnicas/incumplimiento contractual	340	39%
En Arbitraje (1)	242	28%
Limitaciones presupuestales	126	15%
Disponibilidad del terreno	27	3%
Cambio de Profesionales	18	2%
Cierre de proyecto	3	0%
Factores climatológicos	2	0%
Intervenida por Fiscalía	2	0%
Otros	2	0%
Obra judicializada por la Municipalidad	1	0%
Vigencia de Convenio	1	0%
<b>Sub total</b>	<b>764</b>	<b>88%</b>
Información limitada	103	12%
<b>TOTAL</b>	<b>867</b>	<b>100%</b>

Fuente: CGR "Reporte de obras paralizadas 2019", marzo 2019

## 1. A Situación Actual en Perú

¿Cómo a **impactado** todo  
esto a nuestro País?

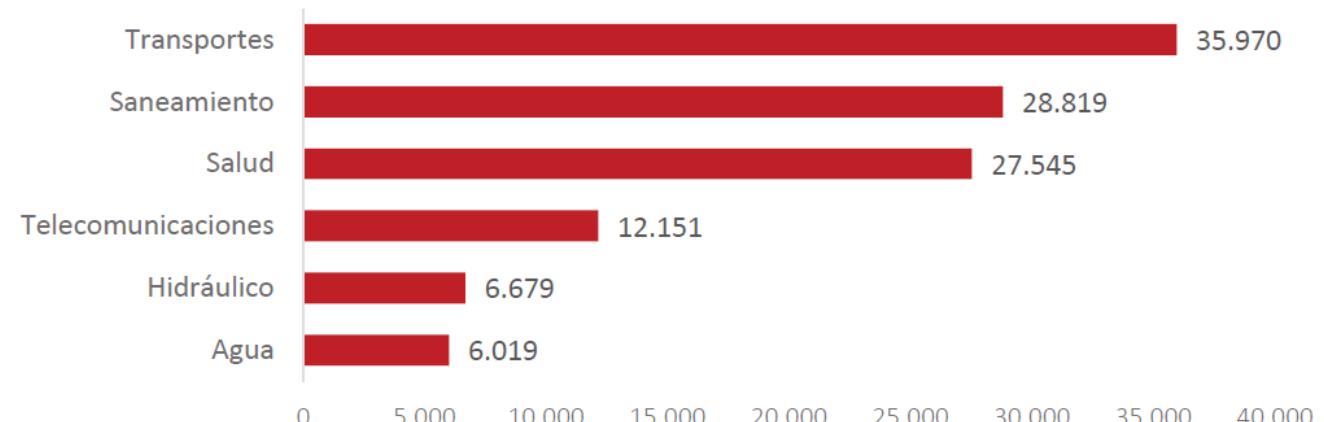


## 1. A Situación Actual en Perú

### I. Corto plazo (cinco años):

- La medición del «Perú potencial» concluyó que existe una **brecha de infraestructura** de acceso básico de **117,183 millones de soles.**

Gráfico 4: Brecha de infraestructura de corto plazo (millones de soles)



Fuente: Universidad del Pacífico.

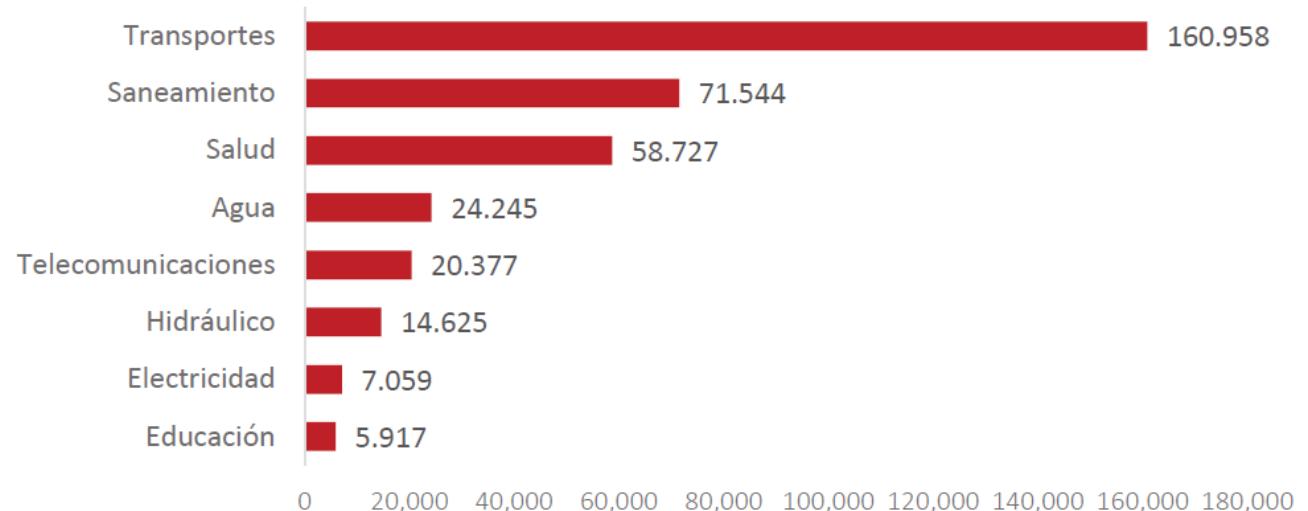
Fuente : DECRETO SUPREMO N° 238-2019-EF

## 1. A Situación Actual en Perú

### II. Largo plazo (veinte años):

- Se obtuvo una brecha de infraestructura de acceso básico de **363,452 millones de soles.**

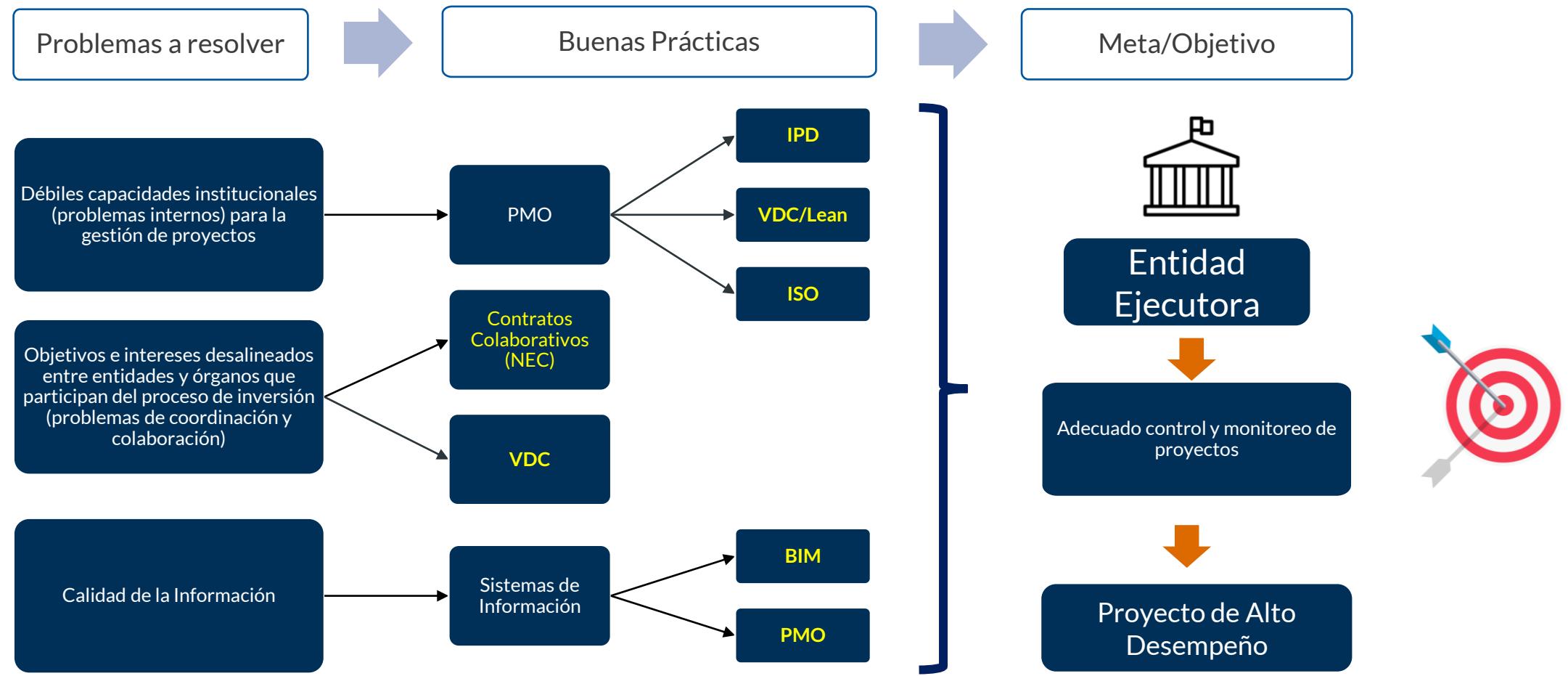
Gráfico 5: Brecha de infraestructura de largo plazo (millones de soles)<sup>12</sup>



Fuente: Universidad del Pacífico.

Fuente : DECRETO SUPREMO N° 238-2019-EF

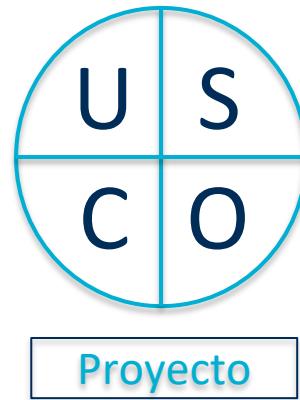
## 1. A Situación Actual en Perú



Fuente : Adaptado DECRETO SUPREMO N° 238-2019-EF

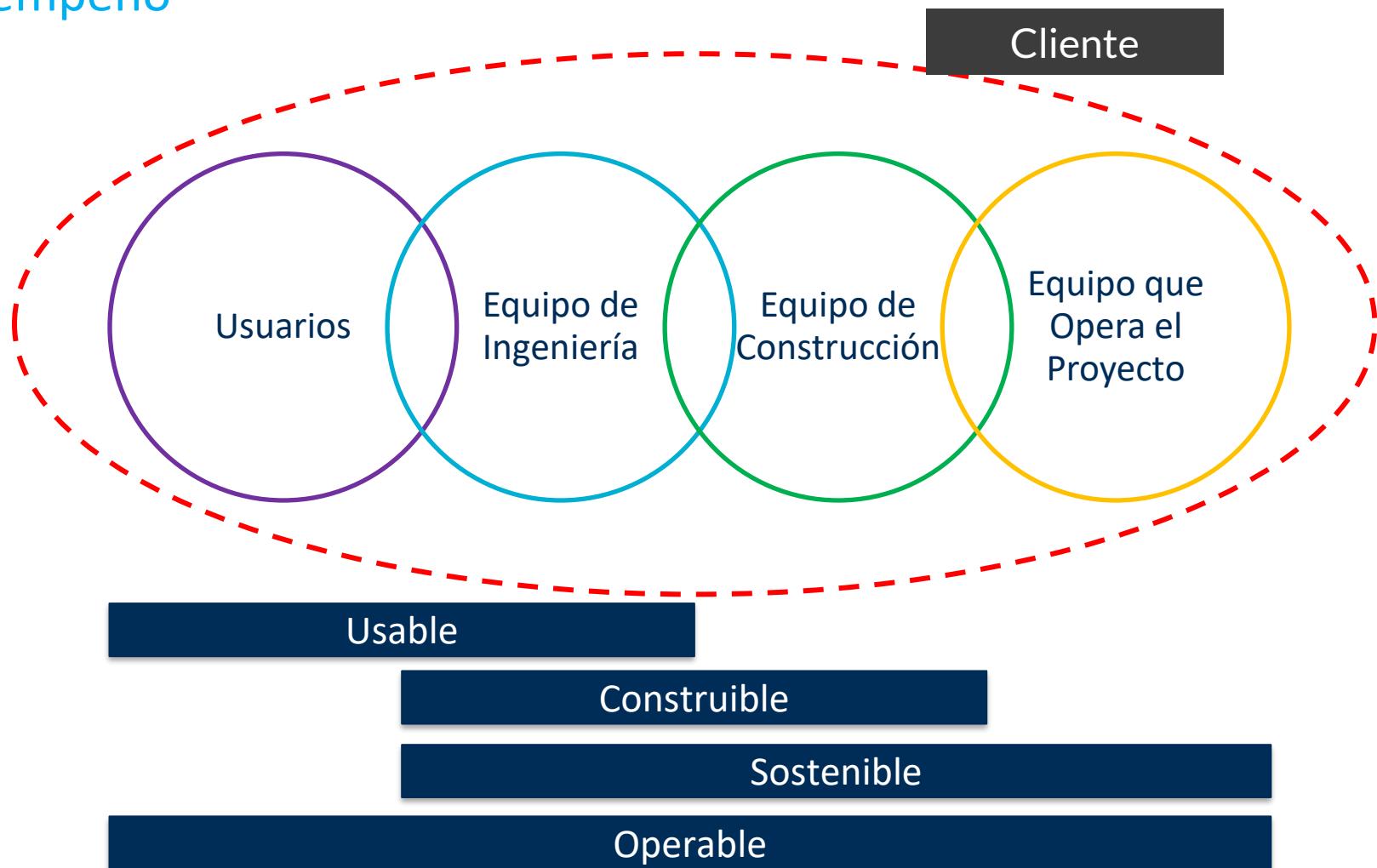
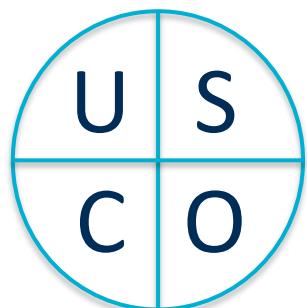
## AGENDA :

# 2. PROYECTOS DE ALTO DESEMPEÑO



- Usable
- Construible
- Sostenible
- Operable

## 2. Proyectos de Alto Desempeño



- Usable
- Construible
- Sostenible
- Operable

## AGENDA

### 3. ACUERDOS DE GOBIERNO A GOBIERNO



PERÚ

Autoridad para la  
Reconstrucción con Cambios

EL PERÚ PRIMERO

### 3. ¿Qué son los contratos Gobierno a Gobierno?



### 3. ¿Qué son los contratos Gobierno a Gobierno?

#### Beneficios de las Partes

##### **Contratante (Perú)**

- Aprovechamiento de la experiencia y Know How
- Reducción de riesgos de incumplimiento
- Acceso a proveedores internacionales
- Profesionales experimentados

##### **Contratista (Reino Unido)**

- Ingresos
- Presencia internacional
- Apertura de nuevos mercados para sus empresas
- Colaboración internacional a largo plazo

### 3. 1 Reconstrucción con Cambios



## **PROYECTOS A SER EJECUTADOS BAJO EL MARCO DEL CONTRATO G2G EN LA DIRECCIÓN DE INTERVENCIONES DEL SECTOR EDUCACIÓN**

**GLORIA DELGADO VERA**

Directora de la Dirección de Intervenciones del Sector Educación  
de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios

Fuente: Autoridad Para La Reconstrucción Con Cambios

## 3. 1 Reconstrucción con Cambios



PERÚ

Presidencia  
del Consejo de Ministros



Gobierno del Perú

### IDENTIFICACION DEL TIPO DE CONTRATO



PAQUETE 1

PIURA

PAQUETE 3

ANCASH

CONTRATO APLICABLE

#### NEC Opción F

- La entidad no cuenta con ningún diseño
- Existe urgencia de ejecutar
- El contratista elabora el diseño y construye
- El contratista sub contrata los trabajos especializados
- El riesgo lo asume la entidad.

PAQUETE 2

LA LIBERTAD

PAQUETE 4

LAMBAYEQUE

PAQUETE 5

TUMBES

CONTRATO APLICABLE

#### NEC Opción A

- La entidad elabora el diseño
- No existe urgencia de ejecutar
- El contratista revisa el diseño de la entidad
- Los precios se fijan previamente
- El riesgo lo asume el contratista

## AGENDA

# 5. Contratos Colaborativos NEC



## 5. Contratos Colaborativos

### Definición :

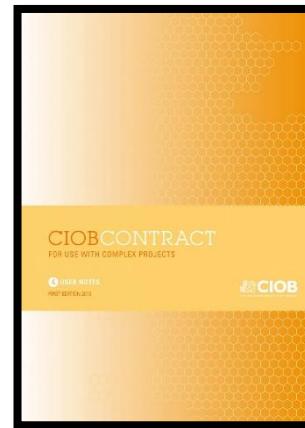
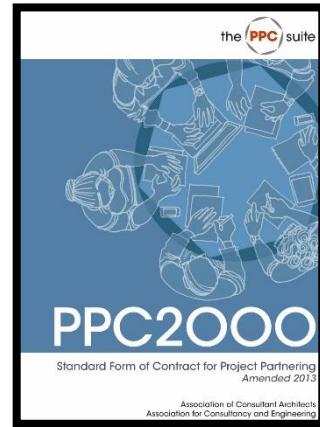
- Un mecanismo para que las organizaciones involucradas en un proyecto de construcción trabajen juntas.
- Mediante la gestión **proactiva** y conjunta de los **riesgos**.
- A fin de lograr el objetivo común de una ejecución efectiva



## 5. Contratos Colaborativos

Tipos :

1. NEC 4 suite of contracts
2. JCT Constructing Excellence Contract (JCT CE)
3. ACE PPC 2000
4. CIOB Complex Construction Contract 2013
5. FIDIC



## 5. Contratos Colaborativos

### New Engineering Contract

NEC (primera edición, 1993) fue recomendado por Sir Michael Latham después de una profunda investigación sobre la industria de construcción, y sus fallas, en Inglaterra.



## 5. Contratos Colaborativos

### NEC 3 :

A partir de la segunda edición (NEC2, 1995), el nombre “NEC” se convirtió en el **nombre de la familia de varios contratos**, incluyendo:

- The Engineering and Construction Contract (ECC).
- The Engineering and Construction Subcontract (ECS).
- The Professional Services Contract (PSC).
- The Supply Contract (SC).
- Versiones cortas (más sencillas) de los varios contratos listados arriba.



## 5. Contratos Colaborativos

### NEC 3 :

- 2005 Llega la tercera edición (NEC 3)
- En el 2017 la cuarta edición (NEC 4)

Se ha usado esta forma de contrato en muchas obras privadas y públicas en Inglaterra y otros países, incluso para los Juegos Olímpicos de Londres, 2012.



## 5. NEC 3 y NEC4

### Mecanismos de Pago /Las Opciones Primarias

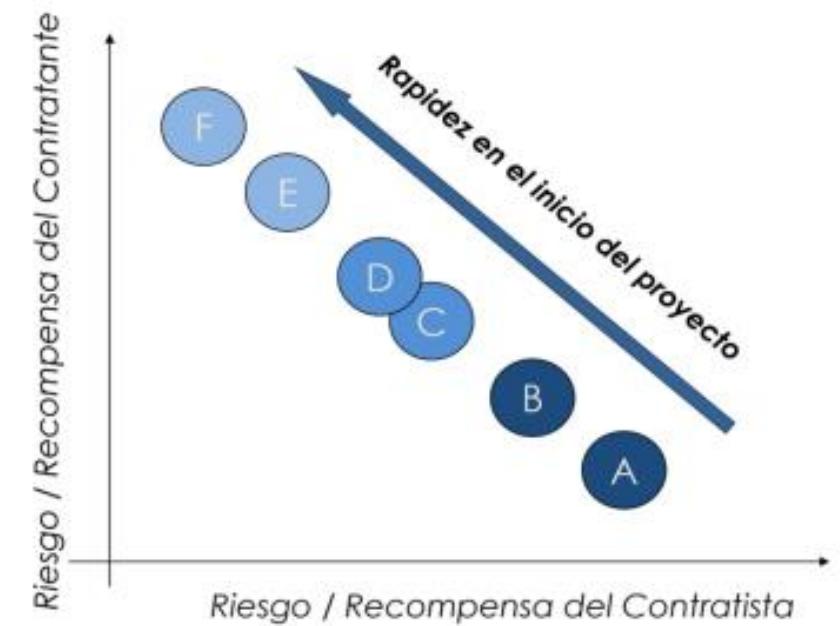
- **Opción A – Precios Fijos**  
Pagados según un listado de actividades (vinculado con el Cronograma).
- **Opción B – Precios Unitarios,**  
Pagados según un listado de metrados (re-medible).
- **Opción C – Precio Meta.**  
Costos reales pagados según un listado de actividades (vinculado con el Cronograma).  
Las partes comparten el ahorro o sobre costo.
- **Opción E – Costos reales reembolsables.**
- **Opción F – Management Contract.**



Nota – Bajo las Opciones C-F, se puede restar los Costos Desestimados (Disallowed Costs) de los costos reales.

## 5. NEC 3 y NEC4

Opcion del contrato	Riesgos de Proyecto			
	Contratante		Contratista	
A				
B				
C				
D				
E				
F				



Fuente: Glenn, Daniel (Plasencia, y otros, 2020)

## 5. NEC 3 y NEC4

### Enfoque en la Opción F

- El **Contratista** subcontrata todas, o la gran mayoría, de las obras.
- Se usa cuando el proyecto no está bien definido en la etapa de licitación.
- El Contratista es responsable para gestionar el **diseño** y la **construcción de la obra**, dentro del plazo contractual y a la calidad estipulada.
- El Contratante **paga los costos reales** de los Subcontratistas más una comisión (“fee”).



## 5. NEC 3 y NEC4

### Enfoque en la Opción F

- El Contratista debe mantener buenos registros de los costos reales.
- Sin embargo, el pago es sujeto a Costos Desestimados (Disallowed Costs).
- Cualquier obra que el Contratista haga directamente, se pagará con los precios escritos en la Ficha de Datos del Contrato parte 2.



## 5. Contratos Colaborativos

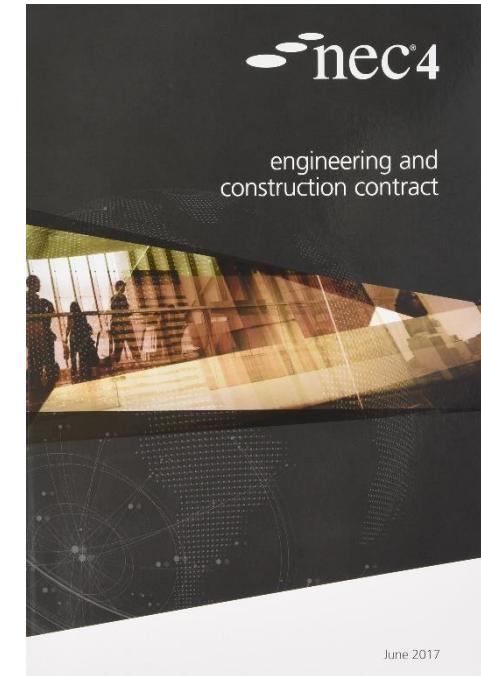
Principios :



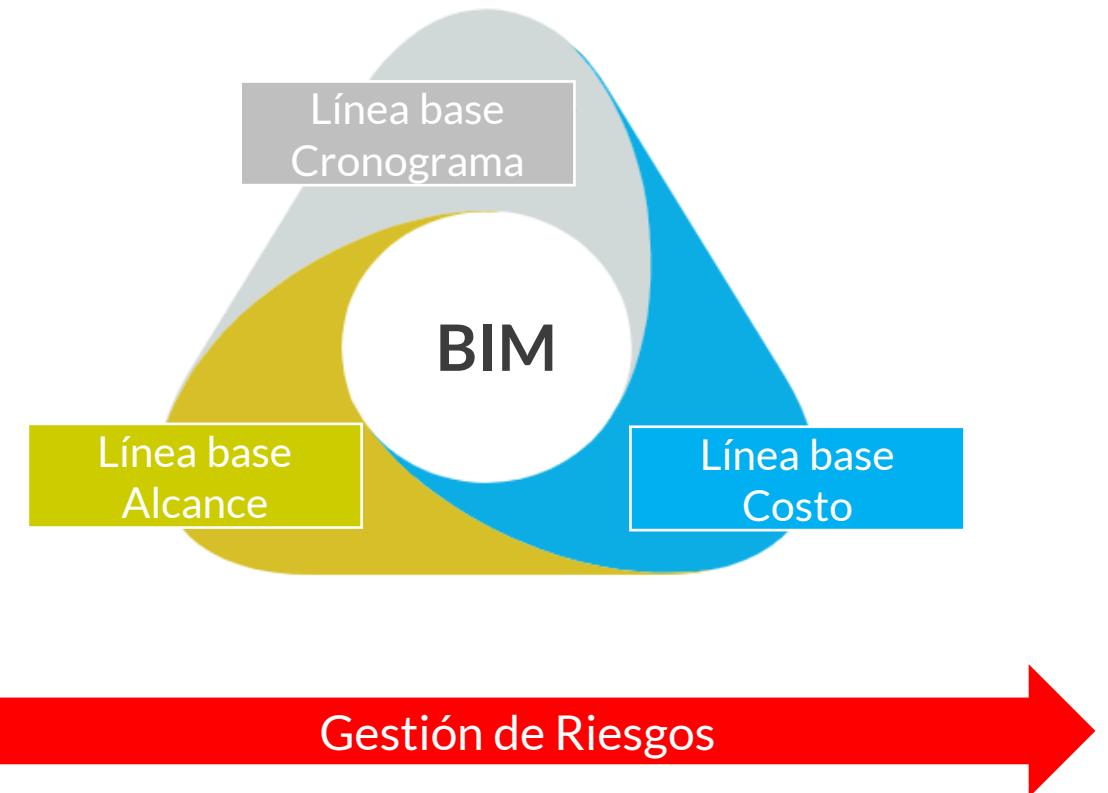
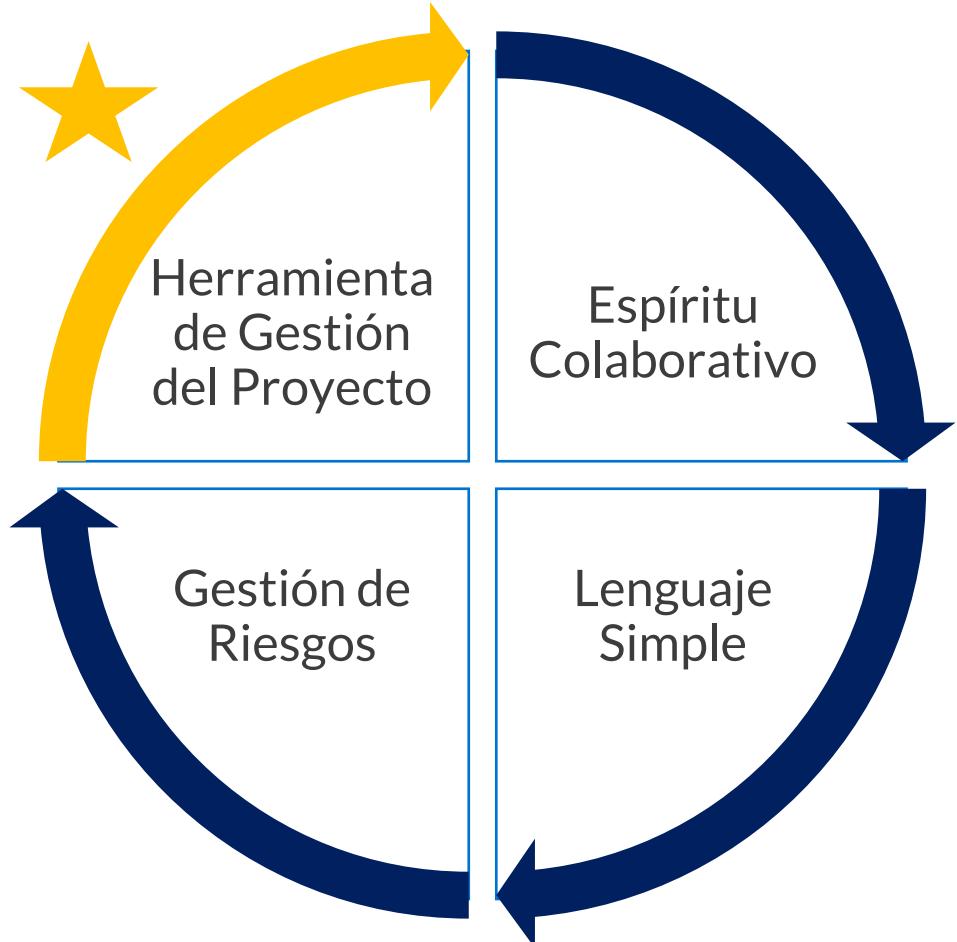
## 5. NEC 3 y NEC4

### INDICE CONTRATOS NEC:

1. Core Clauses (9 Items)
2. Main Option Clauses (6 Items)
3. Resolving And Avoidin Disputes (3 Items)
4. Secondary Option Clauses (25 Items)
5. Schedules Of Cost Components
6. Contrac Data
  - Parte One-data Provided By The Cliente
  - Parte Dos-data Provieder By The Contractor

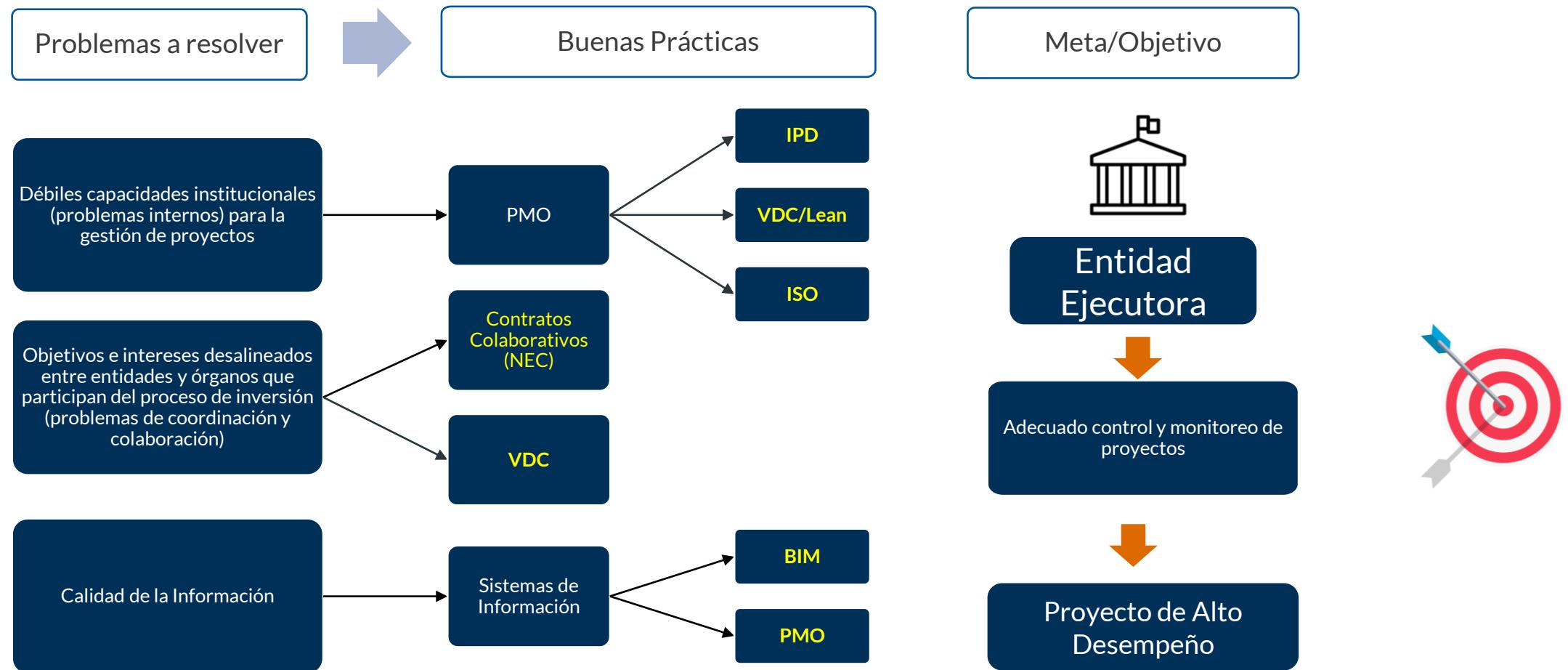


## 5.1. Contratos NEC



Las principales líneas bases de un proyecto no se pueden cerrar si antes no se ha abordado la planificación de la gestión de riesgos.

## 1. A Situación Actual en Perú



Fuente : Adaptado DECRETO SUPREMO N° 238-2019-EF

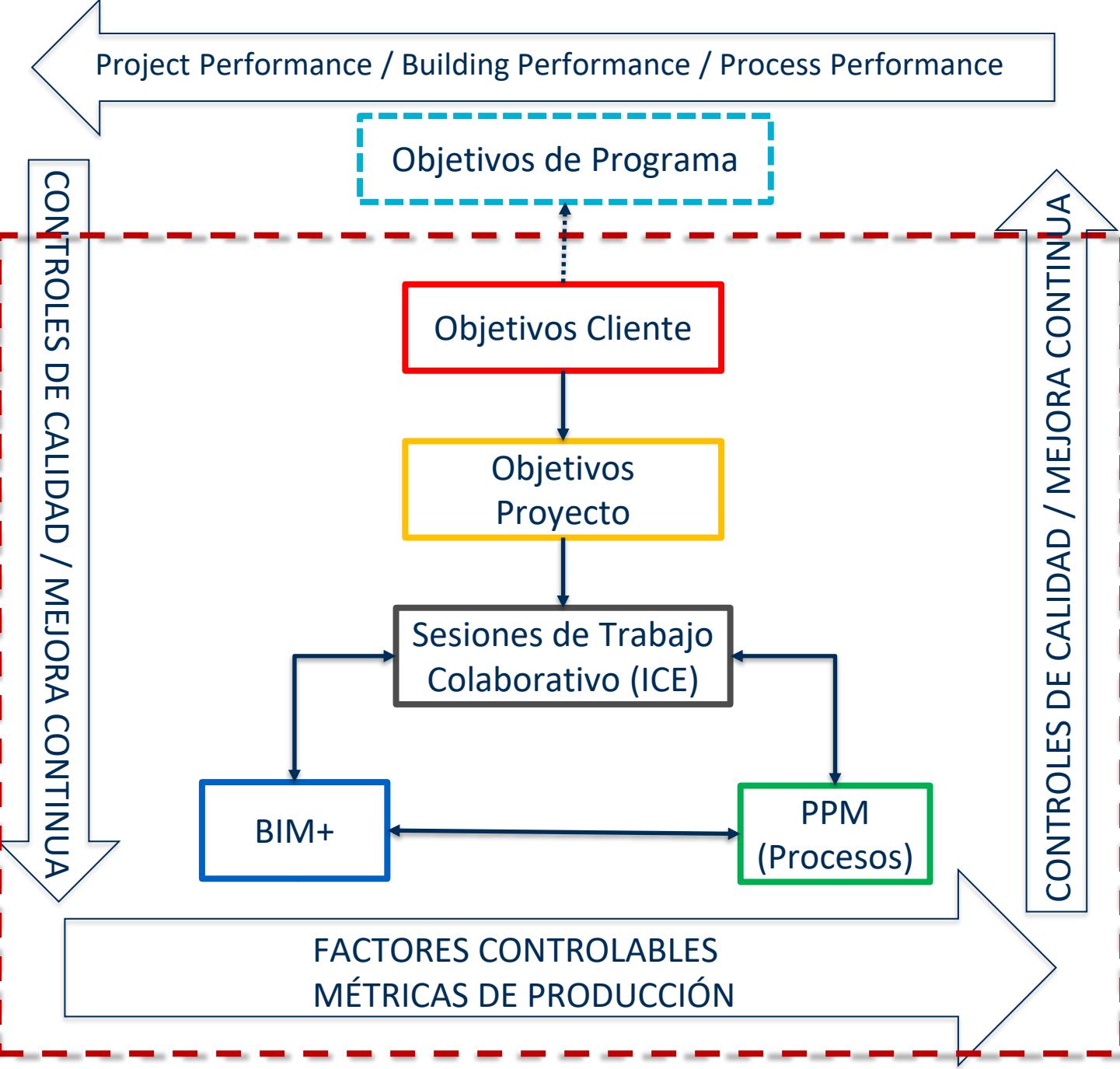
## AGENDA

### 3. VDC

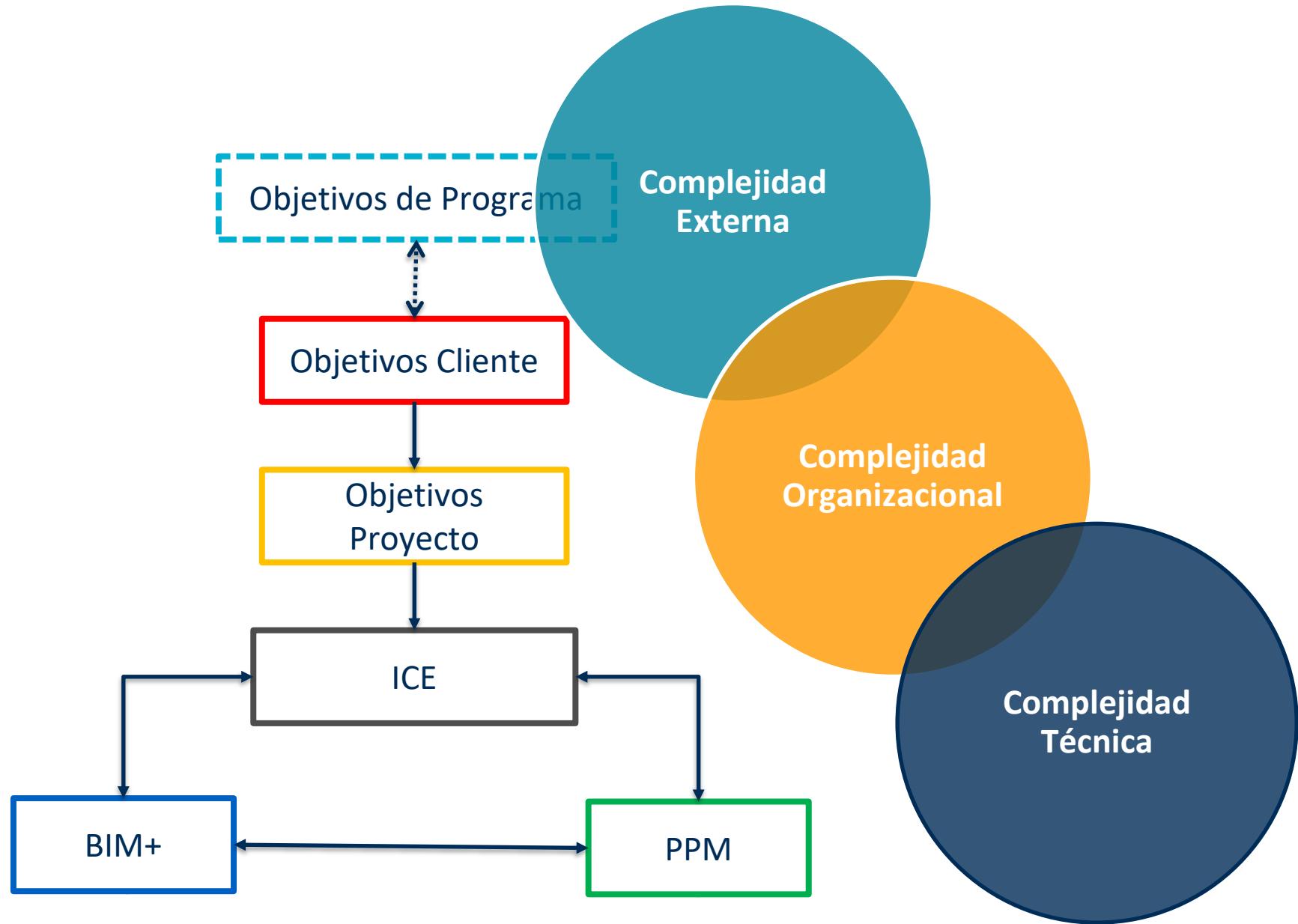


3. VDC

VDC →



## 3. VDC



### 3. VDC

¿Por que el cliente esta  
haciendo el proyecto?

Objetivos Cliente

Desempeño del cliente:

- Usable
- Operable
- Sostenible

¿Qué necesita lograr el  
equipo de proyecto?

Objetivos  
Proyecto

Desempeño del proyecto:

- Construible (Seguridad, Presupuesto, Cronograma, Calidad)

¿Cómo logrará el equipo los  
objetivos del proyecto y  
cliente?

Colaboración

BIM+

Rendimiento de Producción:

- Factores controlables
- Métricas de Producción

PPM

## AGENDA :

### 4. BIM



## 4. BIM



BIM es el conjunto de metodologías, tecnologías y estándares que permiten formular, diseñar, construir, operar y mantener una infraestructura pública de forma colaborativa en un espacio virtual; además, es la representación digital de los elementos de una infraestructura pública que incluye su geometría e información, pudiendo generarse y/o gestionarse durante cualquier fase del Ciclo de Inversión, en el marco de lo establecido por el Decreto Supremo N° 289-2019-EF se aprueban disposiciones para la incorporación progresiva de BIM en los procesos de inversión pública.

El Plan BIM Perú nace con el Plan Nacional de Competitividad y Productividad aprobado mediante Decreto Supremo N° 237-2019-EF y es el documento de política que define los objetivos y acciones estratégicas para la implementación progresiva de la adopción y uso del BIM en los procesos de inversión de las entidades y empresas públicas, de manera articulada y concertada, y en coordinación con el sector privado y la academia.



**invierte.pe**

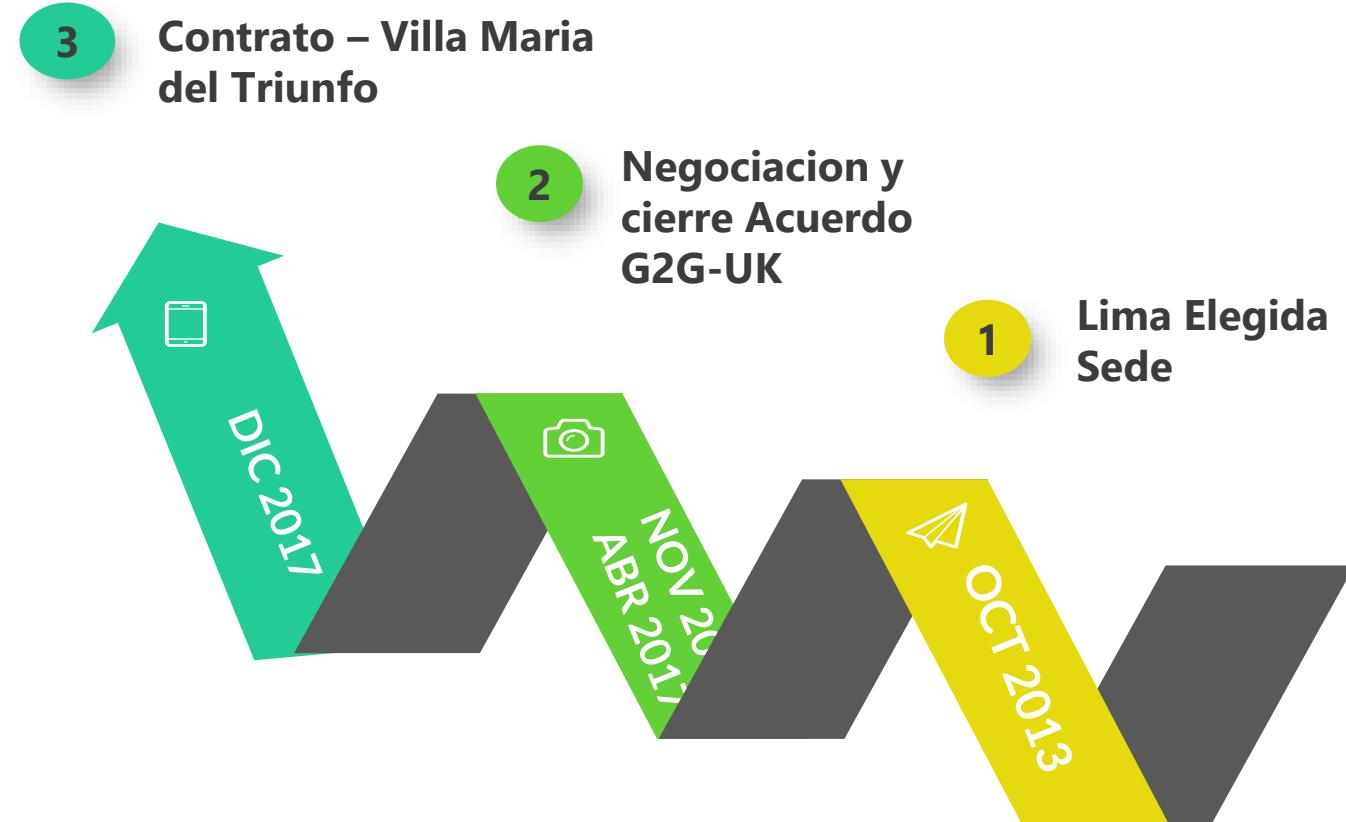
09 de octubre de 2020

## AGENDA

### 6. Aplicación: Caso Panamericanos



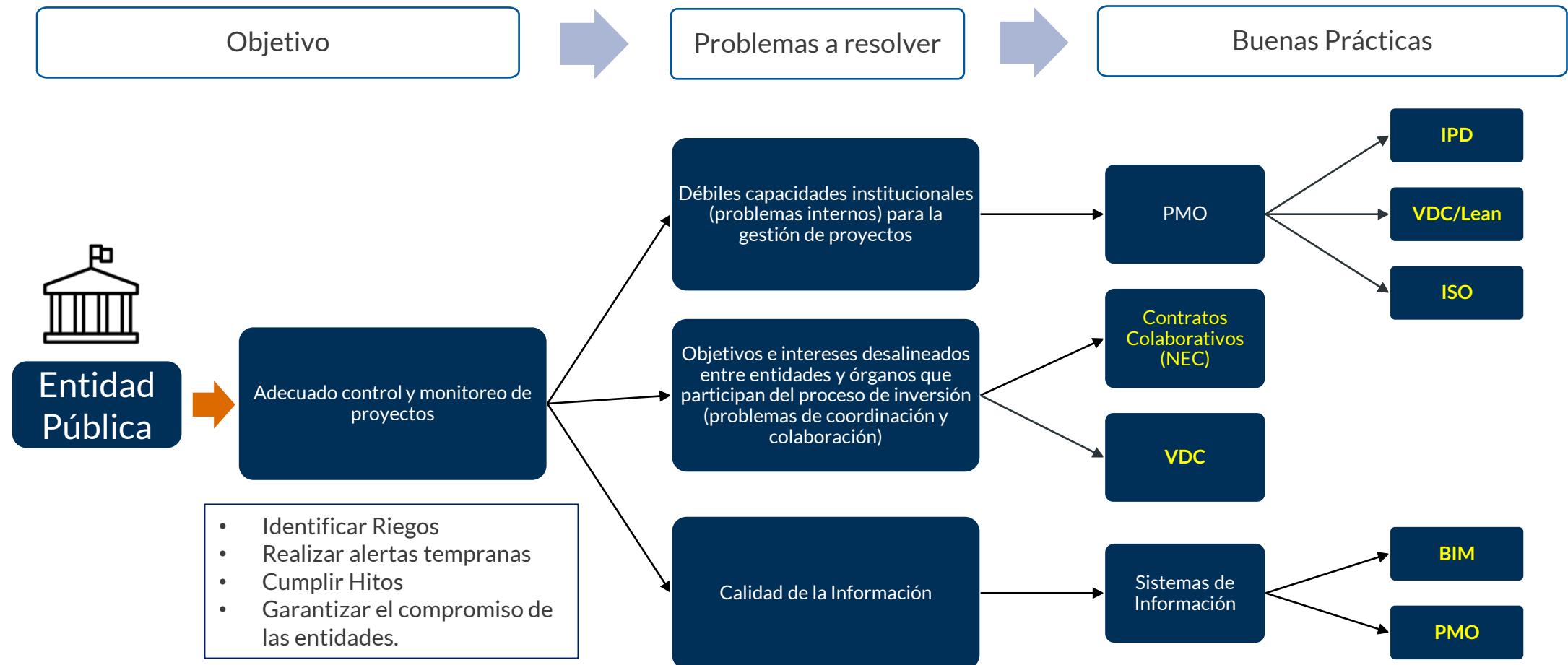
## 6.1 A Situación Actual en Perú



## 6.1 A Situación Actual en Perú

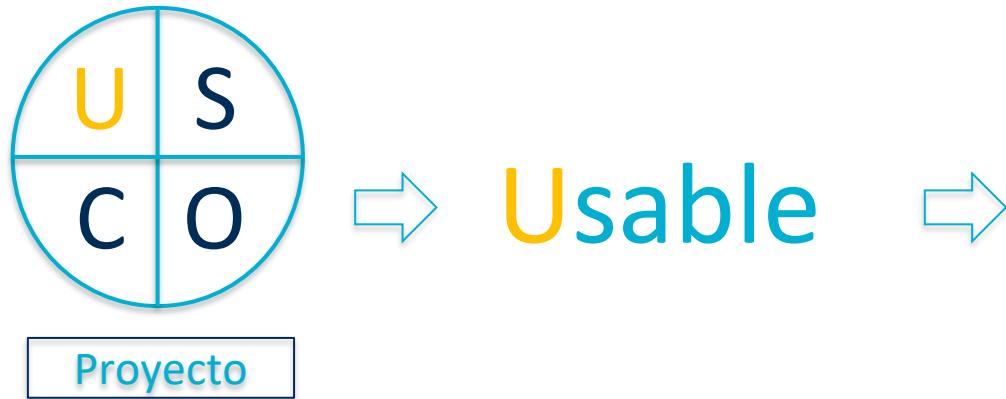


## 6.1 A Situación Actual en Perú



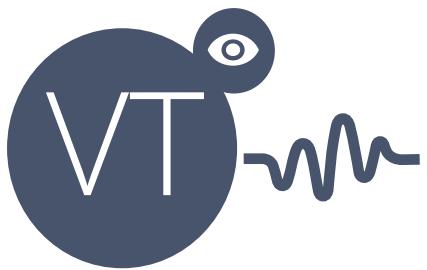
Fuente : Adaptado DECRETO SUPREMO N° 238-2019-EF

## 6.1 Usable



- Utilizable significa que el edificio apoya los **propósitos de las personas** que viven o trabajan en él, o que acuden a él por bienes o servicios.
- La usabilidad es probablemente la **más importante** de las cuatro categorías de rendimiento porque, después de todo, el propósito de un edificio es apoyar a sus usuarios **en sus actividades** y vidas laborales diarias.

## 6.1 Usable



Vinculación  
Temprana



## 6.2 Construible

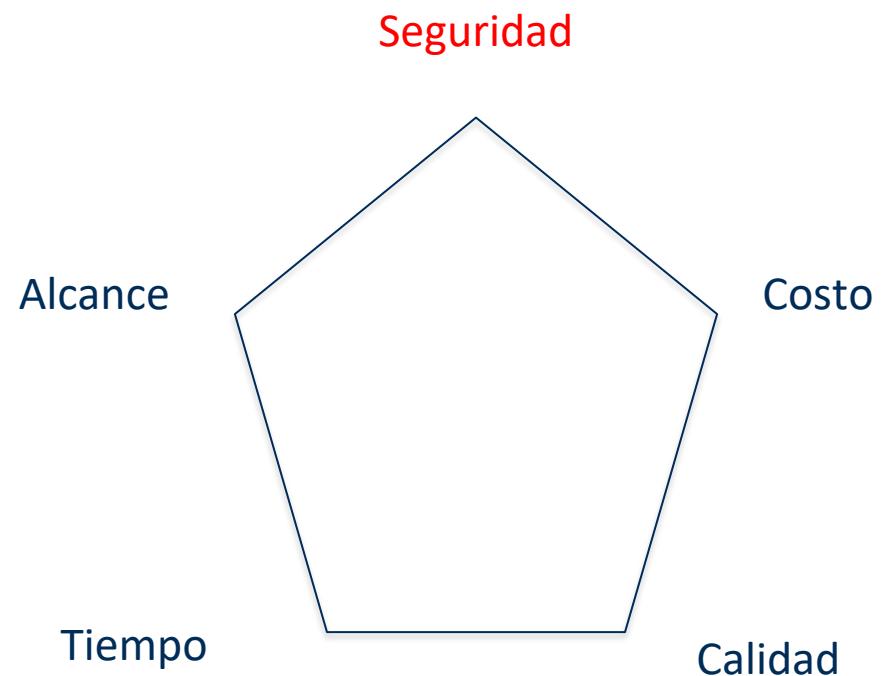


# Construible

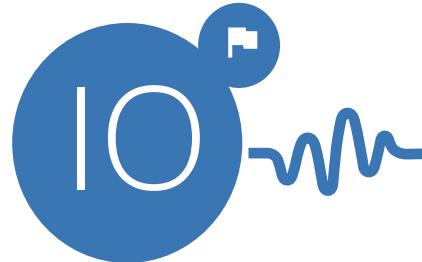
- Un **diseño construible** **planifica** los mejores métodos y prácticas de construcción disponibles, lo que resulta en una construcción lo más segura y productiva posible.
- Esto requiere que la **capacidad** de construcción se **considere** como parte del diseño.

## 6.2 Construible

Restricciones de los proyectos :



## 6.2 Construible



Alineación de  
Intereses y  
Objetivos



Riesgos y  
Recompensas  
Compartidos

Mediante incentivos :

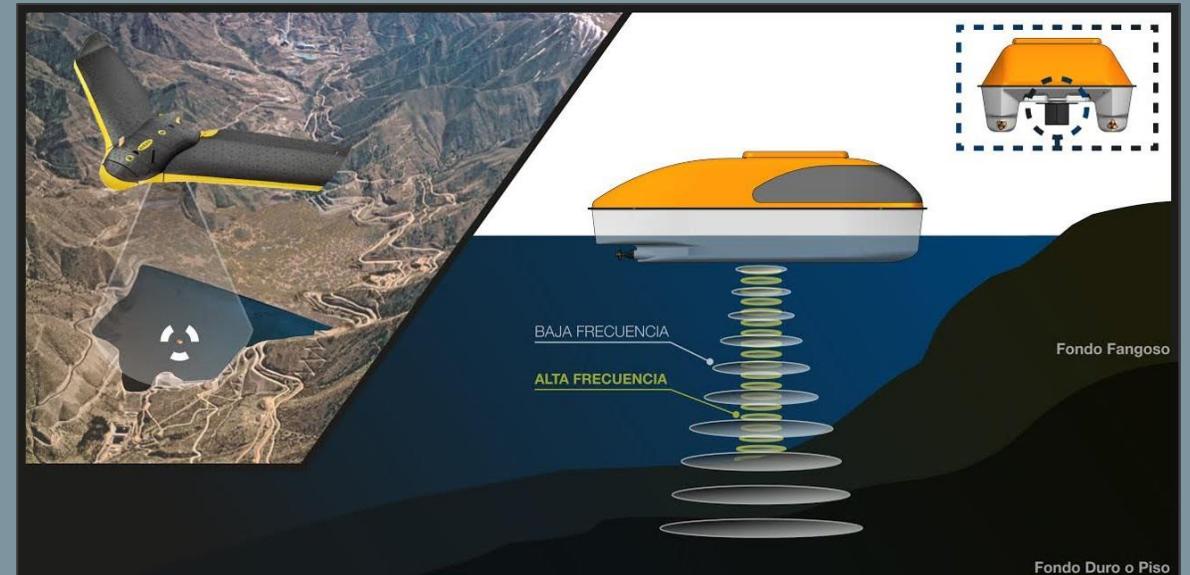
- a) KPI No. x:
  - Ahorro contra un presupuesto meta.
  - Los ahorros compartidos 50/50.
- b) KPI No. x:
  - Entregar anticipadamente el proyecto : **Incentivo económico xxx repartido con subcontratistas**
- c) KPI No. x:
  - Cumplir con las Fechas Claves del centro acuático: **Incentivo económico xxx.**
- d) KPI No. x:
  - Buena gestión de la procura y los subcontratos (evitar disputas): **Incentivo económico compartido con subcontratistas.**
- e) KPI No. x:
  - Mantenimiento durante los juegos: **Incentivo económico.**

## Uso BIM:

### Modelado de las Condiciones Existentes

## Reality Capture:

- Terrestre
- Acuatico
- Aereo / Drone



**Retos:**

- Fast Track
- Cambios frecuentes
- Plazos Ajustados
- Ingeniería de Valor
- Transparencia

**sacyr****saceem**

**Retos:**

- Fast Track
- Cambios frecuentes
- Plazos Ajustados
- Ingeniería de Valor
- Transparencia

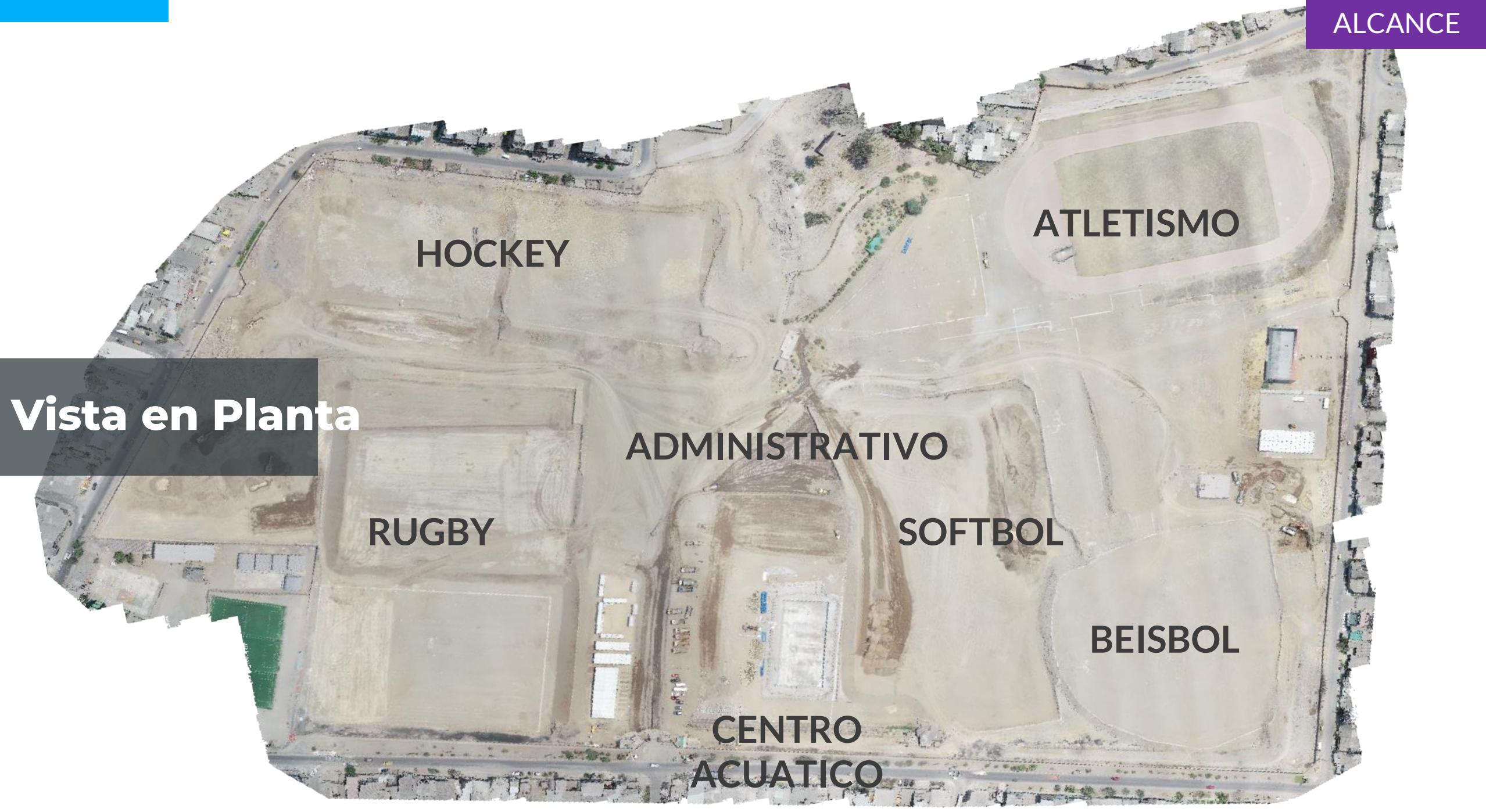
Yelsin Huancachacape

**sacyr****saceem**

**Retos:**

- Fast Track
- Cambios frecuentes
- Plazos Ajustados
- Ingeniería de Valor
- Transparencia

**sacyr****saceem**



## Uso BIM:

Modelado de las Condiciones Existentes

Reality Capture:

- Terrestre
- Acuatico
- Aereo / Drone

MODELADO DE LAS CONDICIONES EXISTENTES



## Uso BIM:

### Modelado de las Condiciones Existentes

- Planeamiento del vuelo
  - Altura
  - Velocidad
  - Tipo de Cámara
  - Distancia focal
  - Overlap Frontal y Lateral
  - Ubicación de Puntos de control
  - Clima y Hora de vuelo

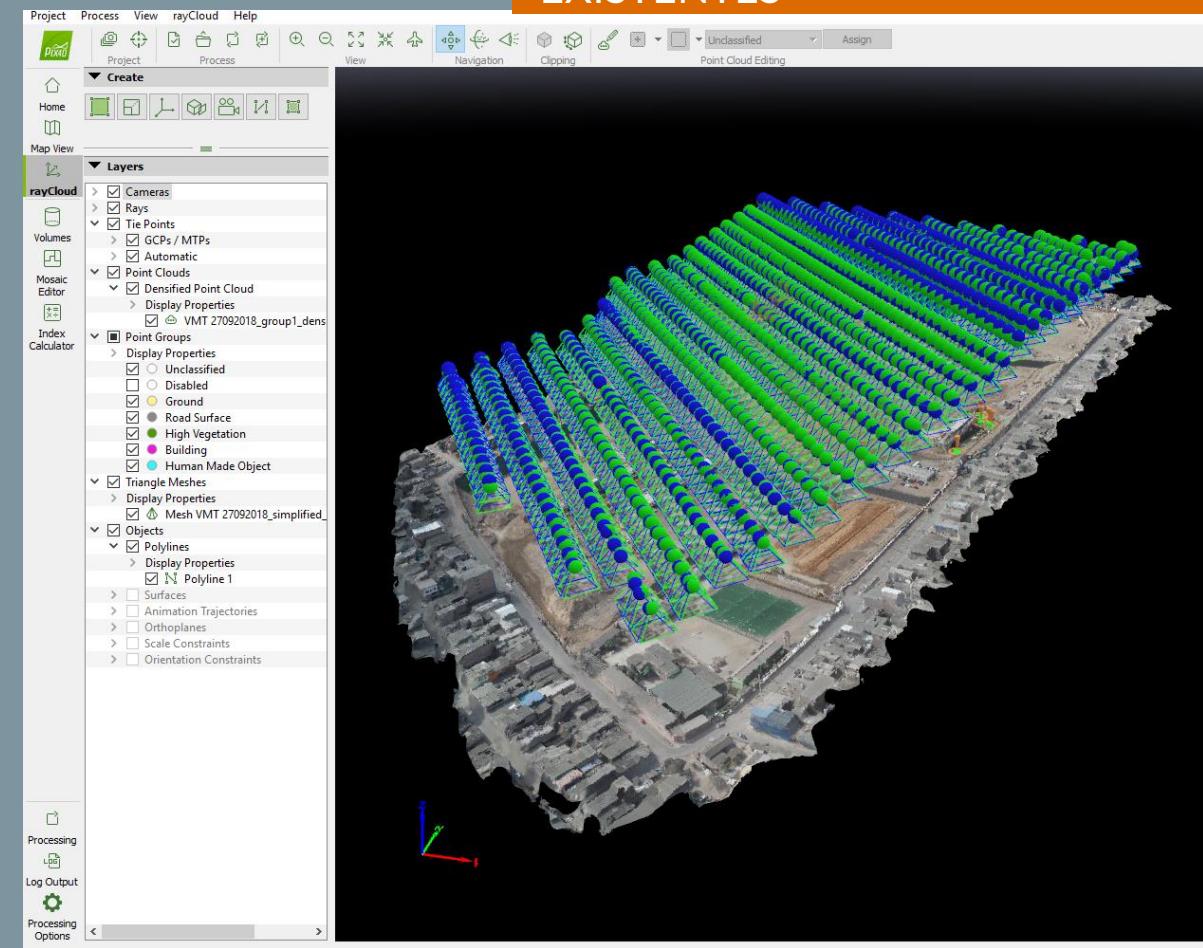


## Uso BIM:

### Modelado de las Condiciones Existentes

Salidas (Vuelos Semanales):

- Procesamiento : Horas
- Nube de Puntos (+ 100 Millones de puntos), Ortofotos, DTM, DSM, 3D.



## Uso BIM:

### Modelado de las Condiciones Existentes



## Uso BIM:

Modelado de las Condiciones Existentes



Yelsin Huancachoque

## Uso BIM:

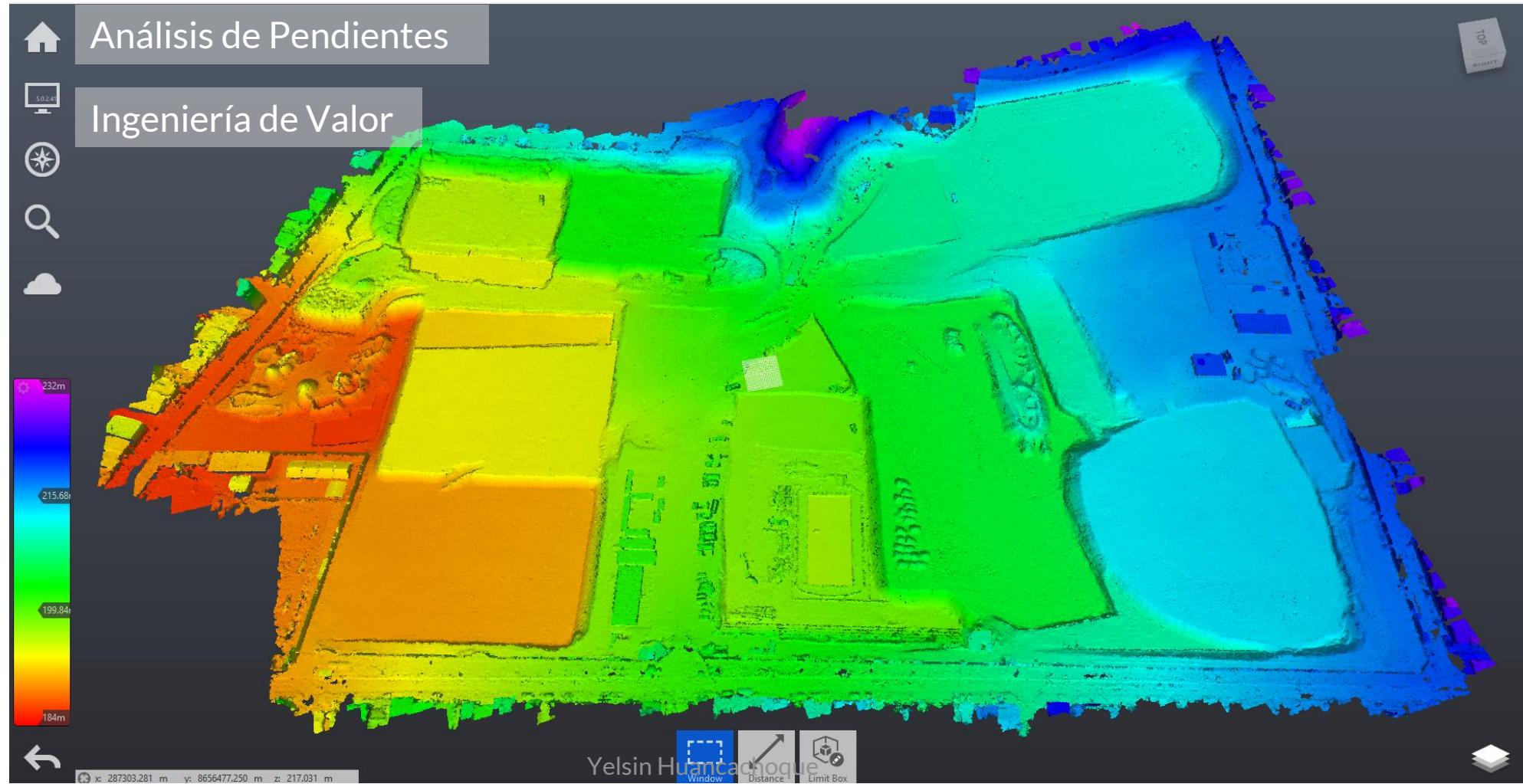
Modelado de las Condiciones Existentes



Yelsin Huancachoque

## Uso BIM:

### Análisis del Sitio



## Uso BIM:

### Análisis del Sitio

Análisis de Zona de acopio

Volúmenes

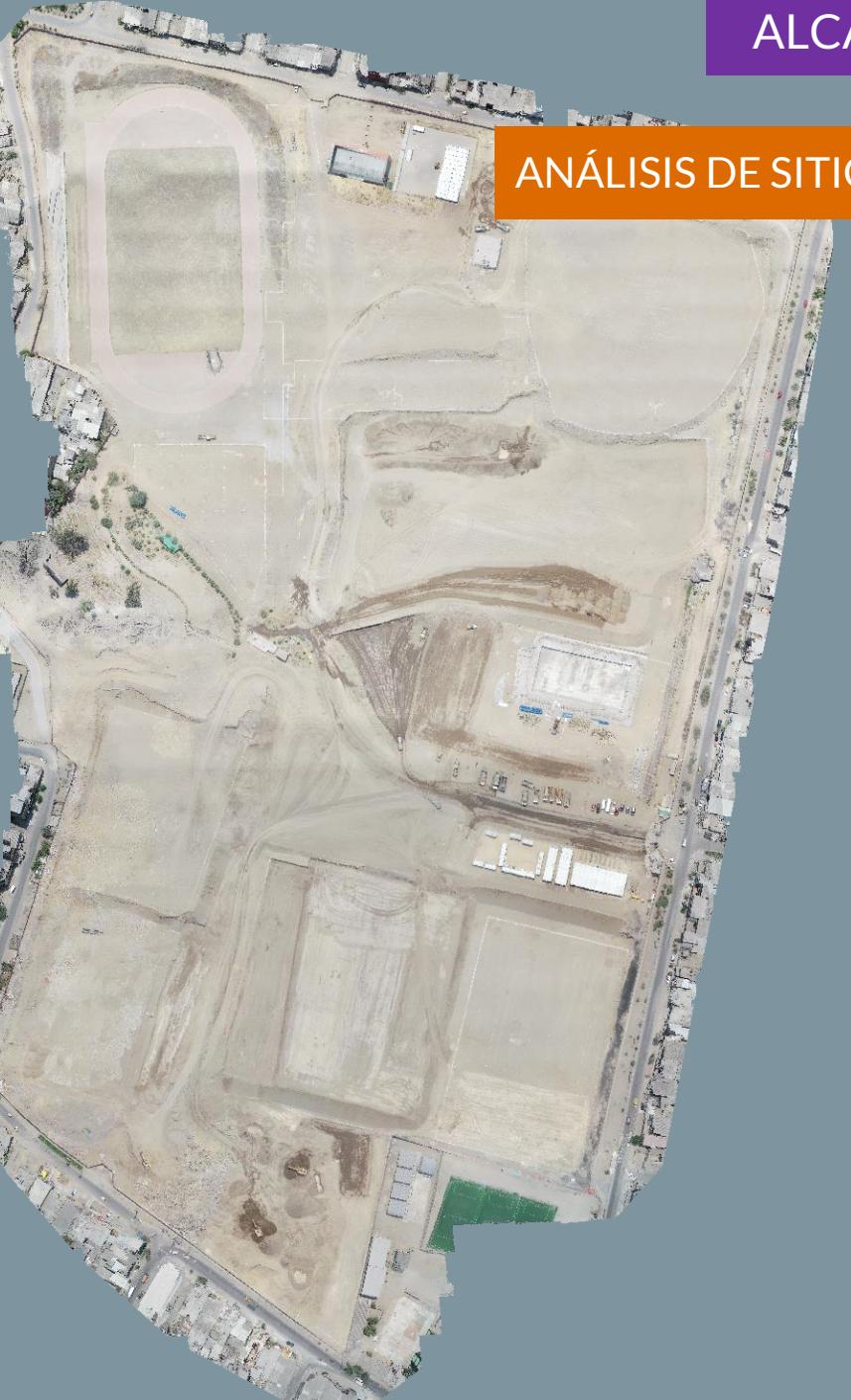


Yelsin Huancachoque

## Uso BIM:

### Análisis del Sitio

- +1500 fotografías por vuelo
- 40 min

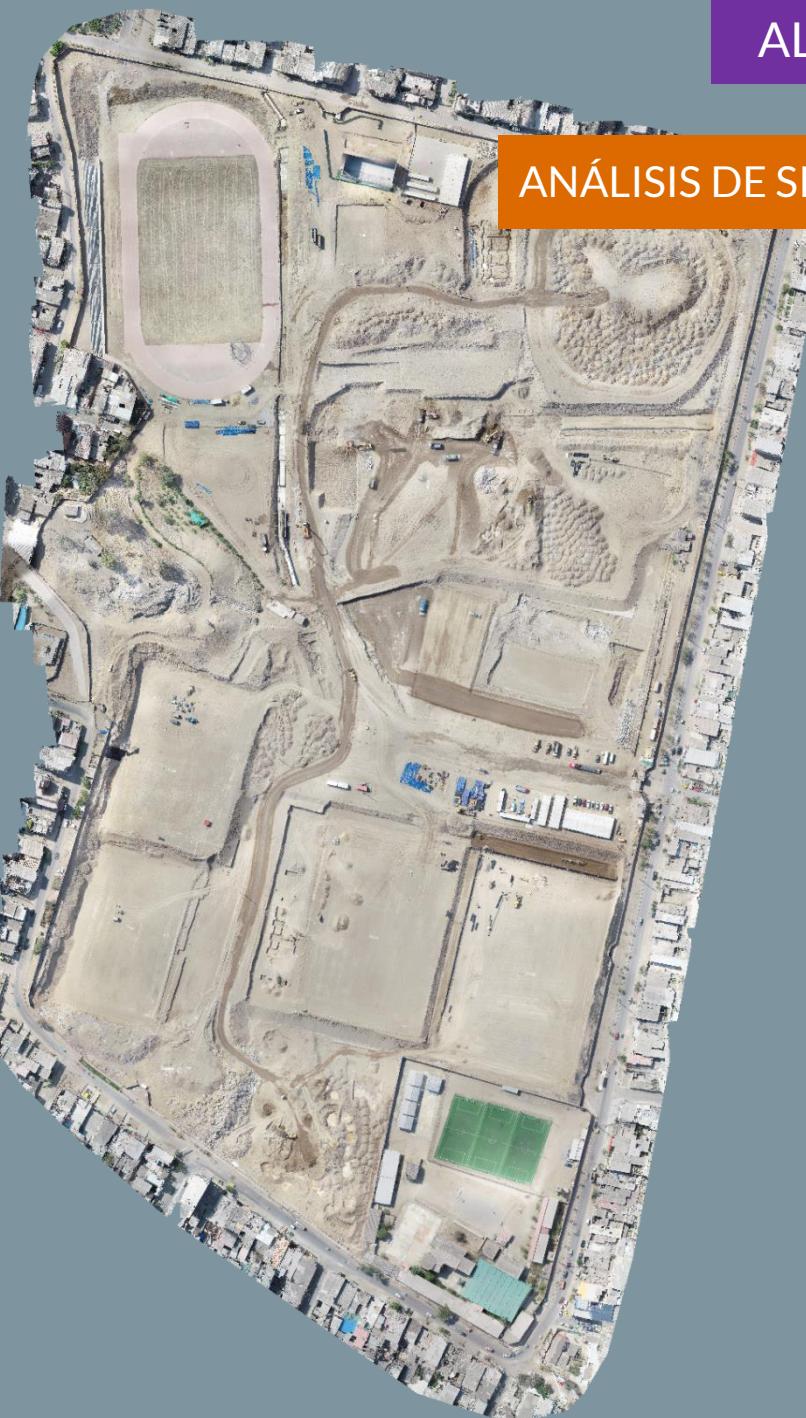


Yelsin Huancachoque

## Uso BIM:

### Análisis del Sitio

- Layout de obra
- Reportes semanales
- Reporte alta gerencia
- Avance de obra
- Valorizaciones
- Planificación semanal
- Identificación de riesgos de proyecto
- Mapa de riesgos



Yelsin Huancachoque

## Uso BIM:

### Análisis del Sitio

- Layout de obra
- Reportes semanales
- Reporte alta gerencia
- Avance de obra
- Valorizaciones
- Planificación semanal
- Identificación de riesgos de proyecto
- Mapa de riesgos

Yelsin Huancachoque



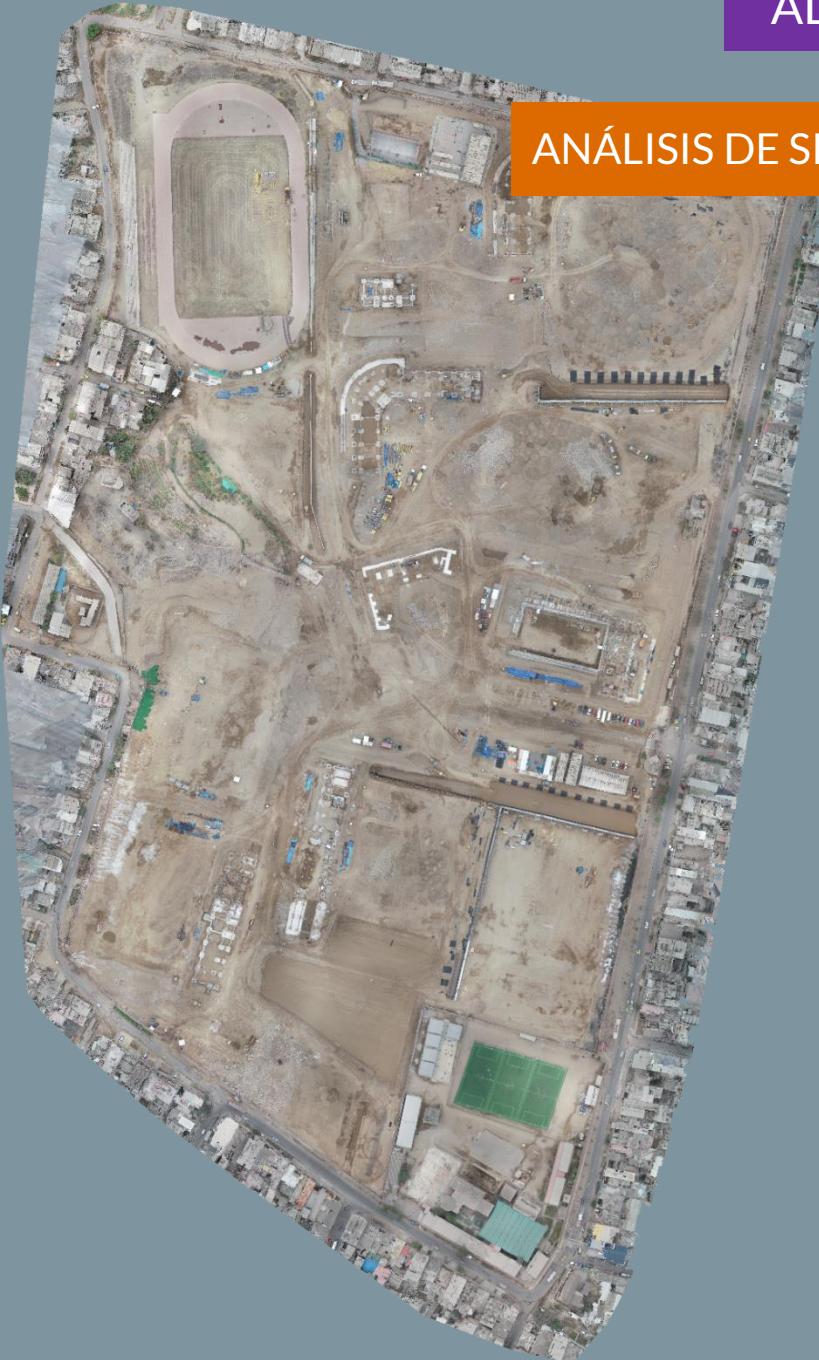
## Uso BIM:

### Análisis del Sitio

- Layout de obra
- Reportes semanales
- Reporte alta gerencia
- **Avance de obra**
- **Valorizaciones**
- Planificación semanal
- Identificación de riesgos de proyecto
- Mapa de riesgos

Yelsin Huancachoque

### ANÁLISIS DE SITIO

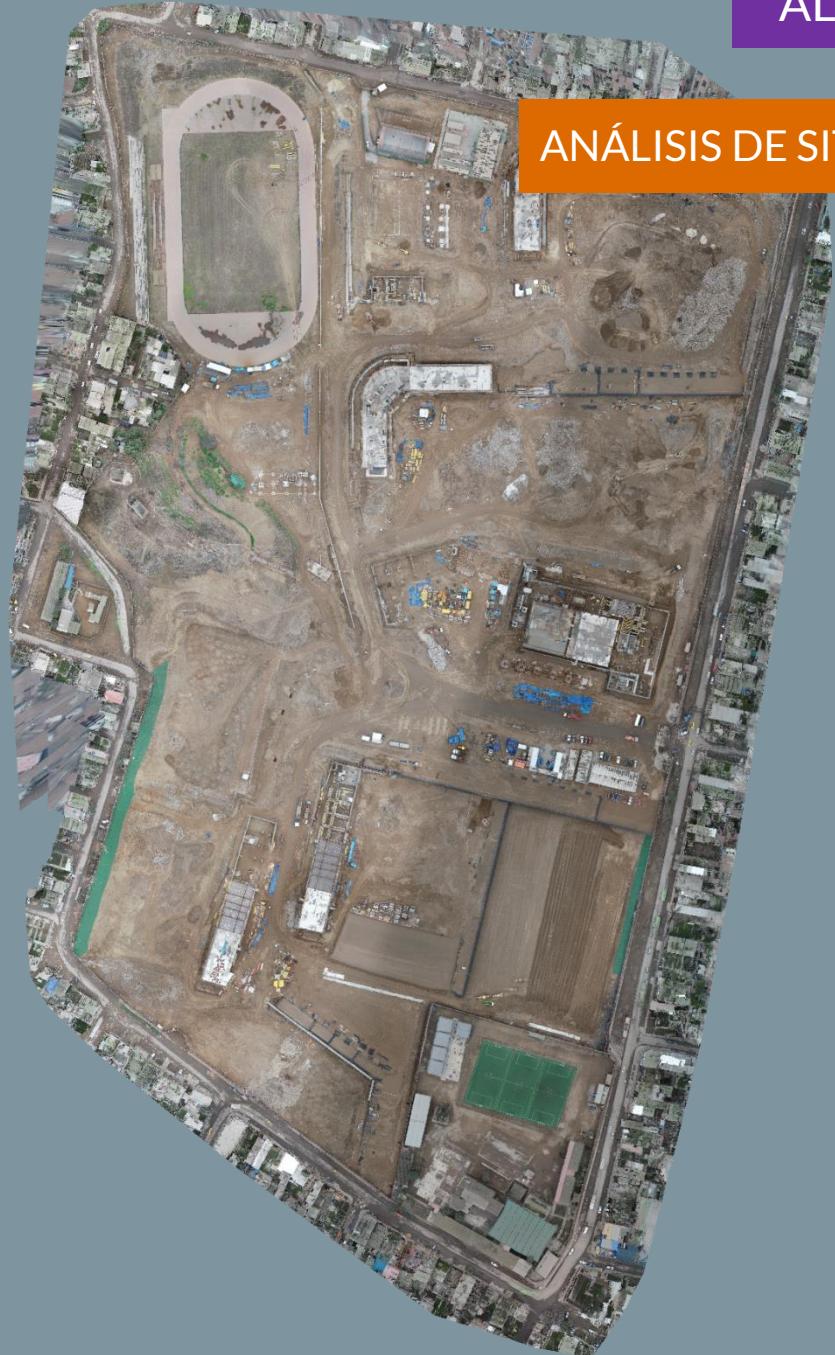


## Uso BIM:

### Análisis del Sitio

- Layout de obra
- Reportes semanales
- Reporte alta gerencia
- Avance de obra
- Valorizaciones
- Planificación semanal
- Identificación de riesgos de proyecto
- Mapa de riesgos

Yelsin Huancachoque



## Uso BIM:

### Análisis del Sitio

- Layout de obra
- Reportes semanales
- Reporte alta gerencia
- Avance de obra
- Valorizaciones
- Planificación semanal
- Identificación de riesgos de proyecto
- Mapa de riesgos

### ANÁLISIS DE SITIO



Yelsin Huancachoque

## Uso BIM:

### Análisis del Sitio

- Longitudes
- Areas
- Volumenes



ESTIMACIÓN DE COSTES

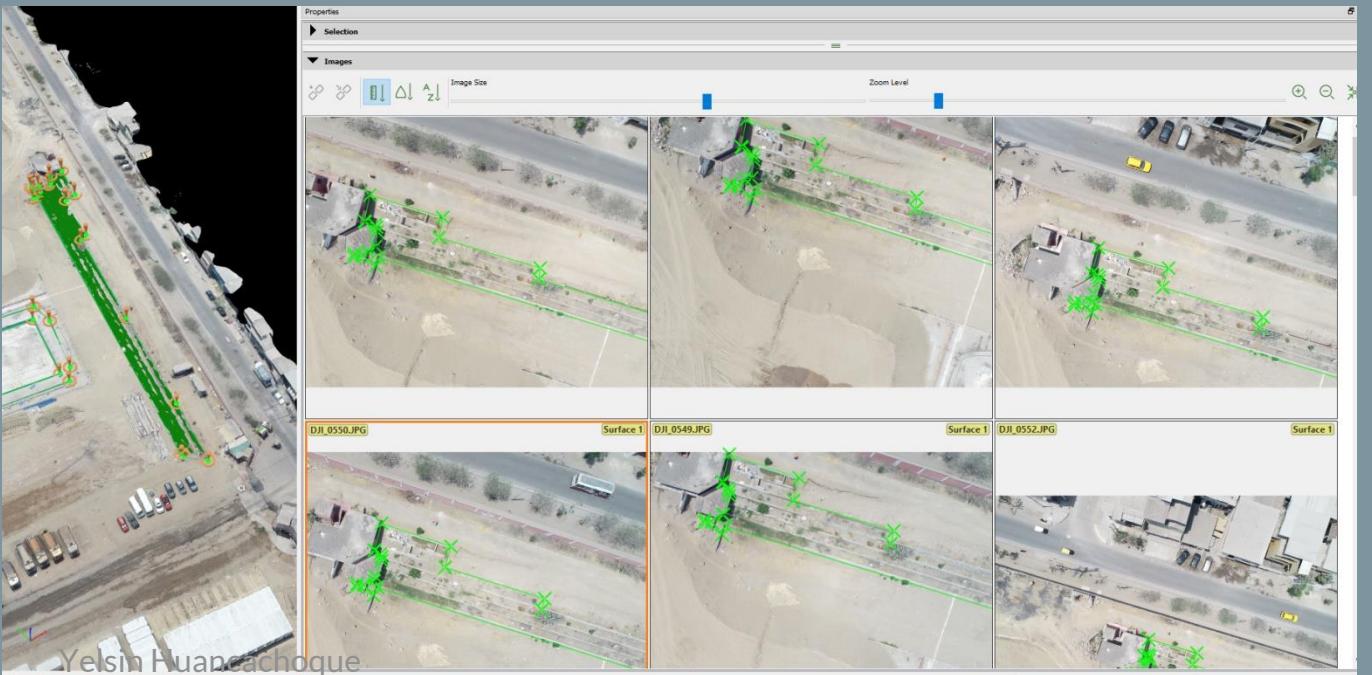


Yelsin Huancachoque

## Uso BIM:

### Análisis del Sitio

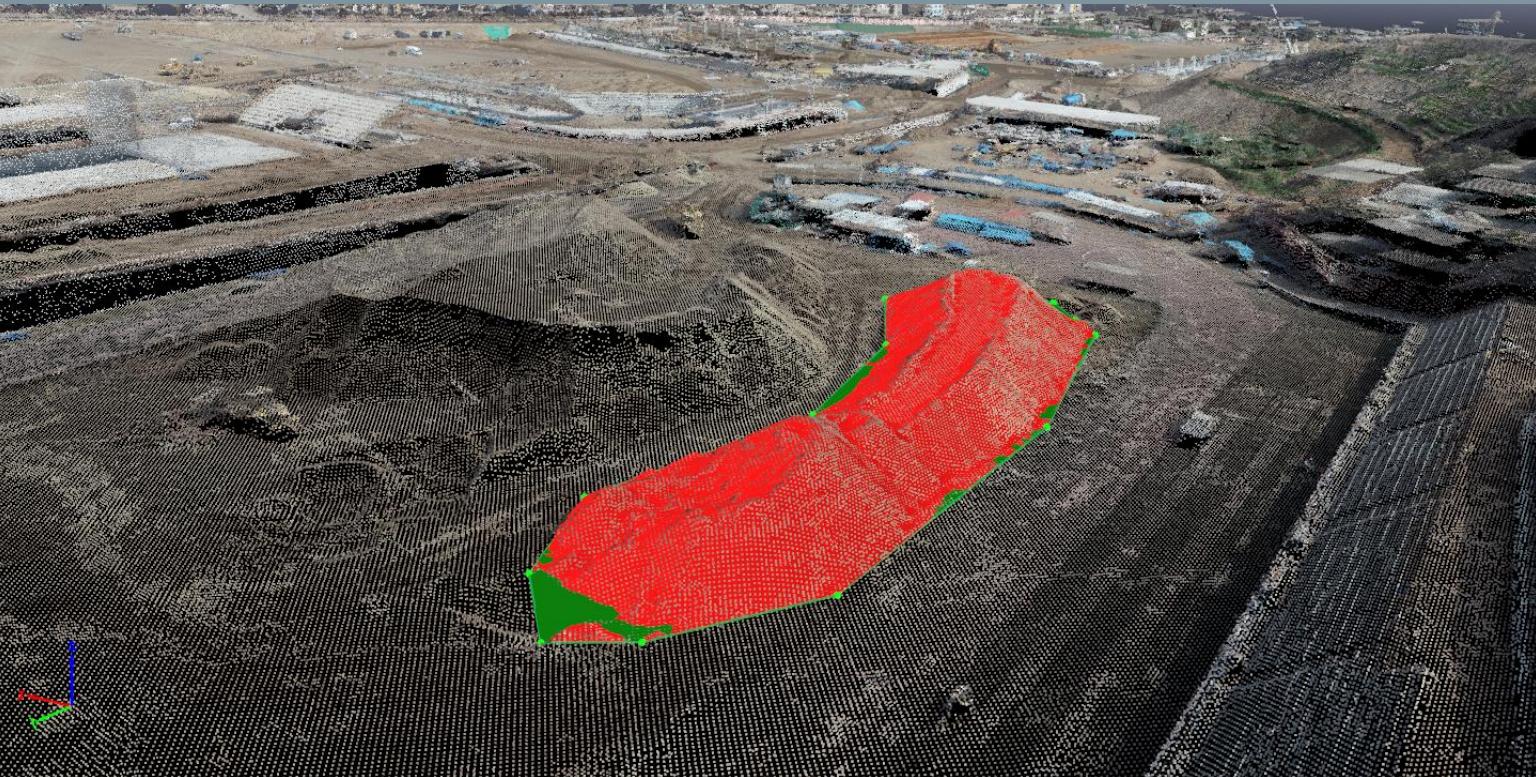
- Longitudes
- Areas
- Volumenes



## Uso BIM:

### Análisis del Sitio

- Corte / Relleno



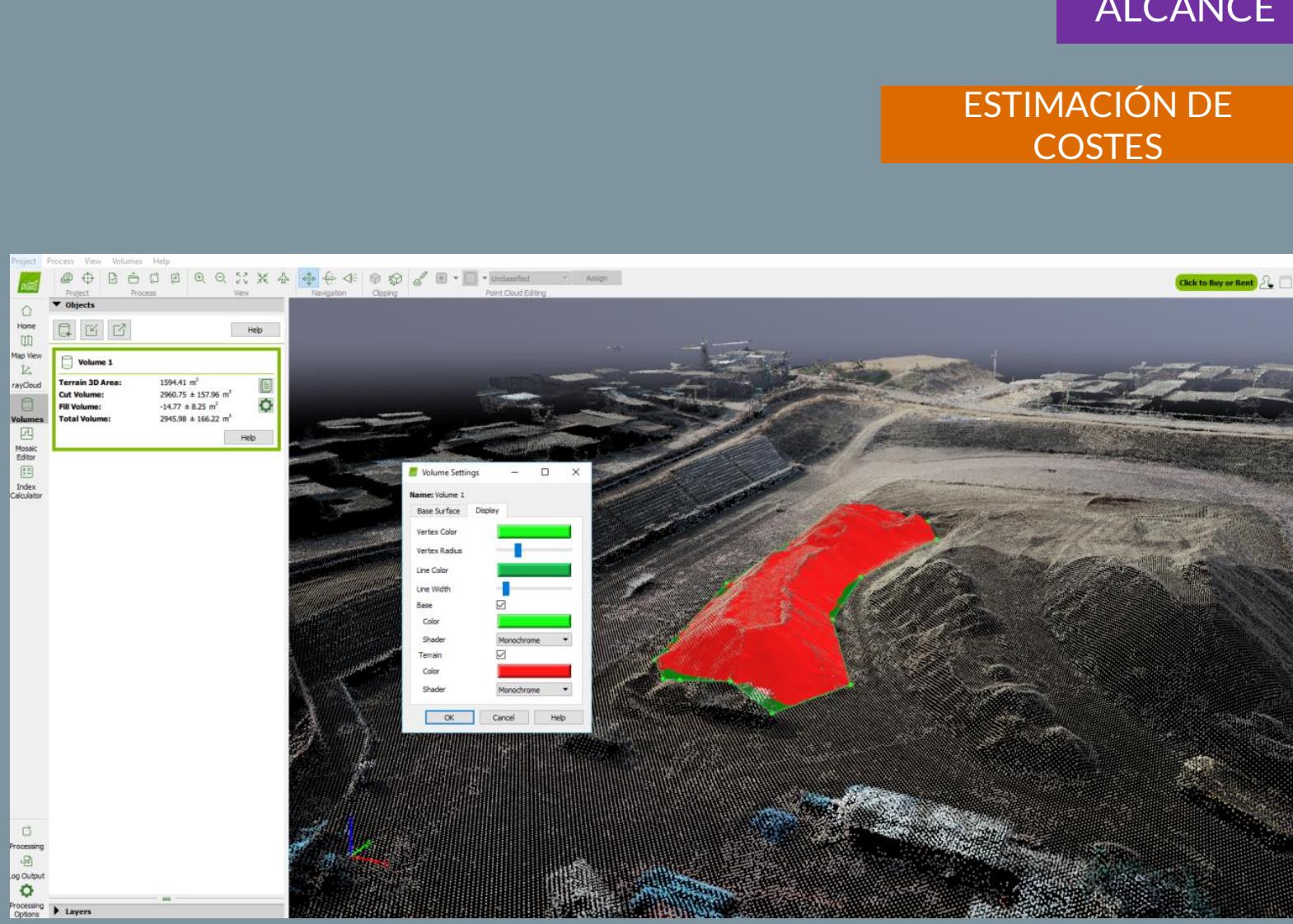
Yelsin Huancachoque

## ESTIMACIÓN DE COSTES

## Uso BIM:

## Análisis del Sitio

- Corte / Relleno

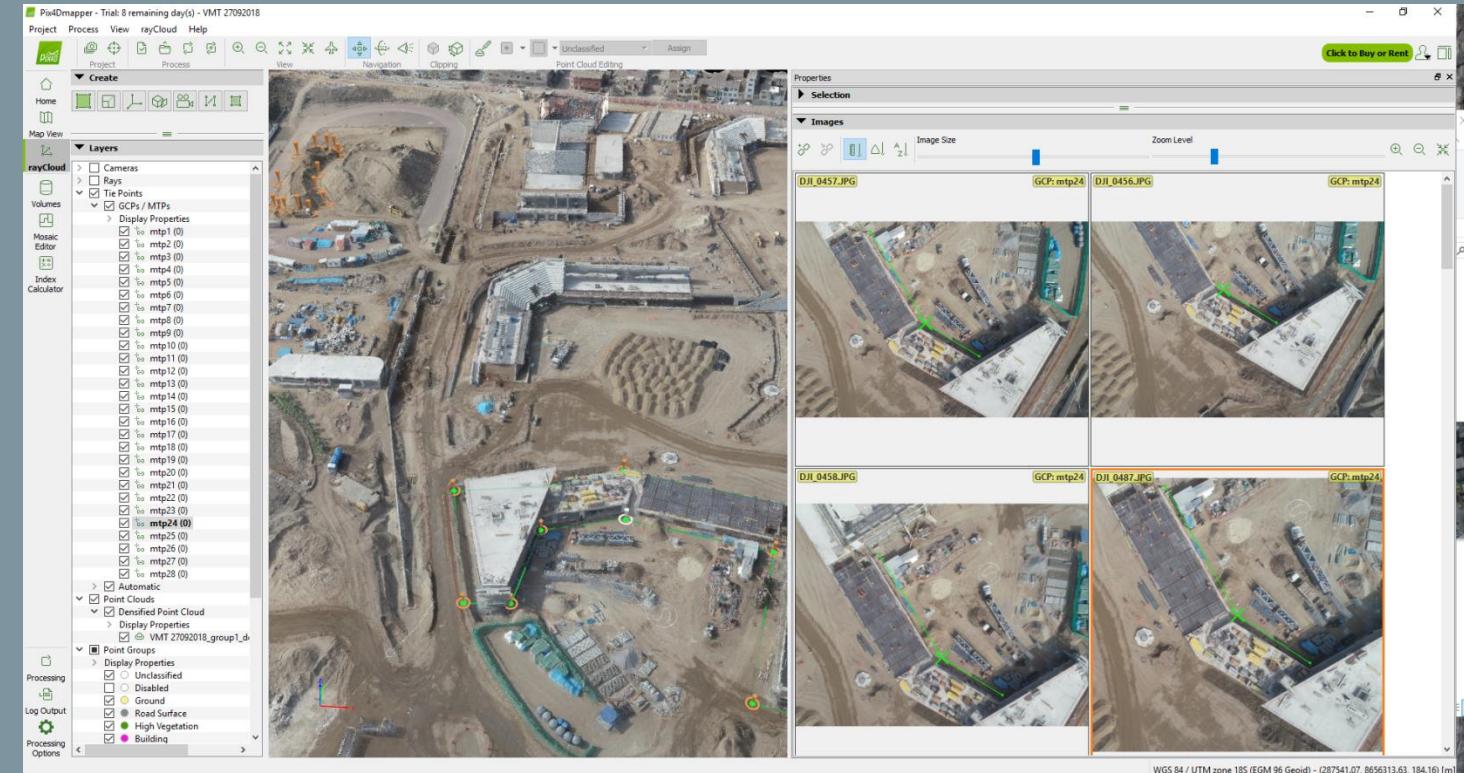


## ESTIMACIÓN DE COSTES

### Uso BIM:

#### Análisis del Sitio

- Corte / Relleno



## 6.2 Construible

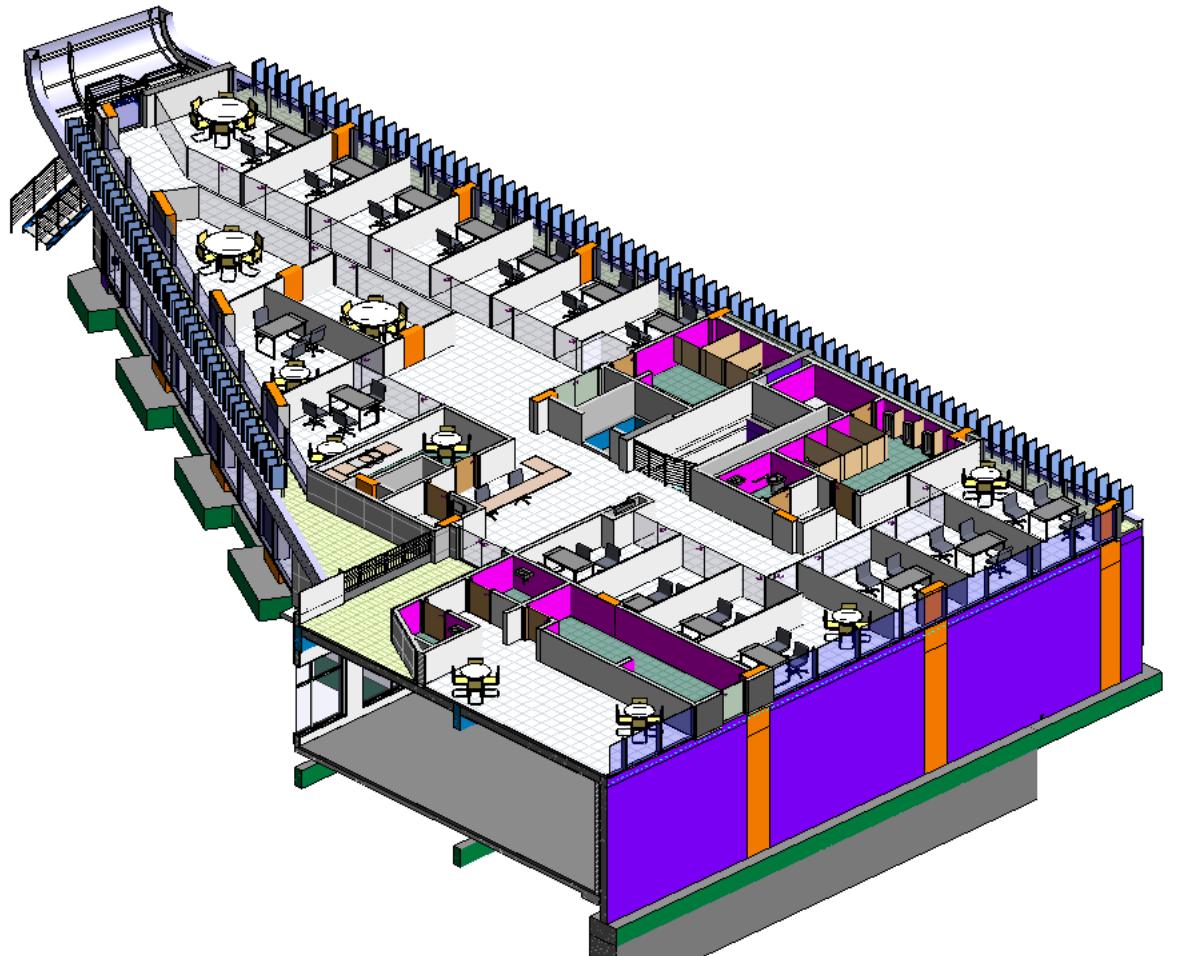
- Arquitectura
- Estructuras
- MEP



## 6.2 Construible

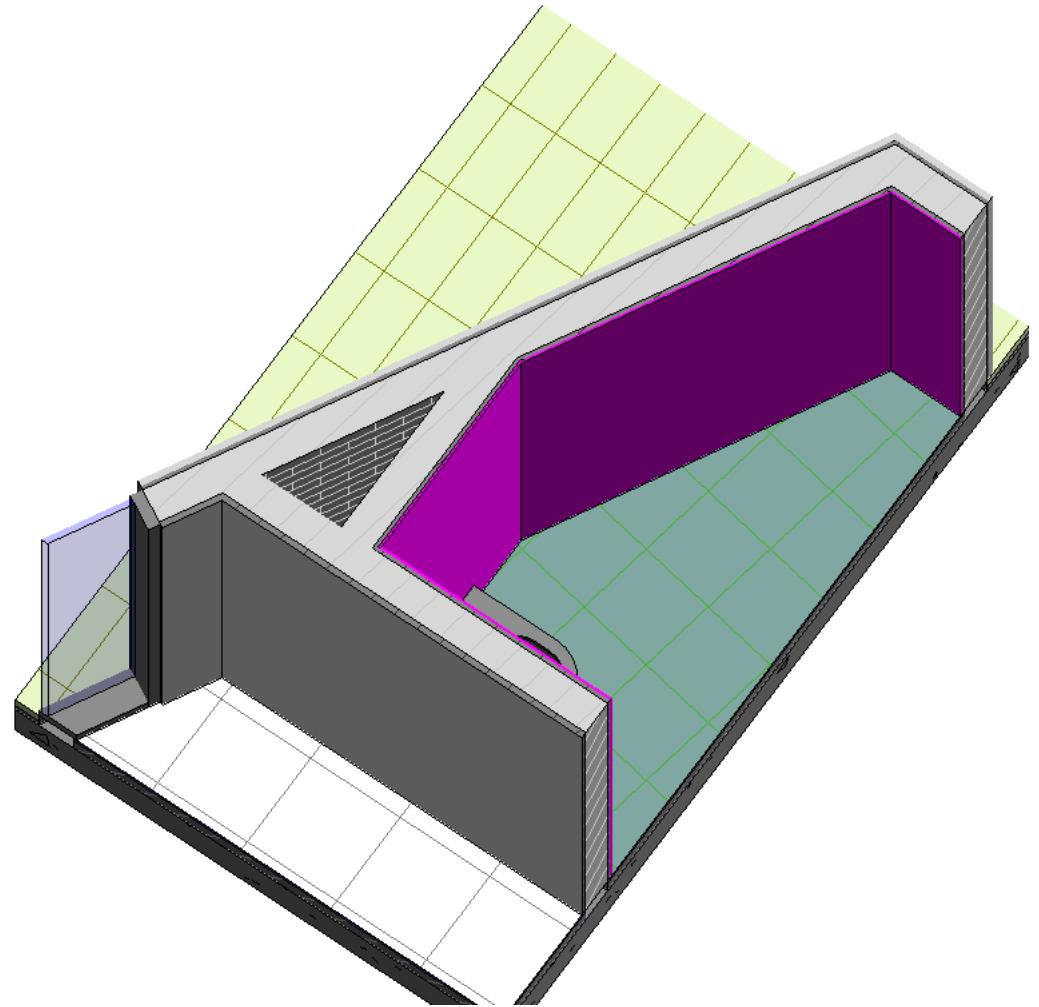
### BIM-Arquitectura

- Muros
- Puertas
- Tarrajeo
- Pintura
- Zócalos
- Contrazócalos
- Etc



## 6.2 Construible

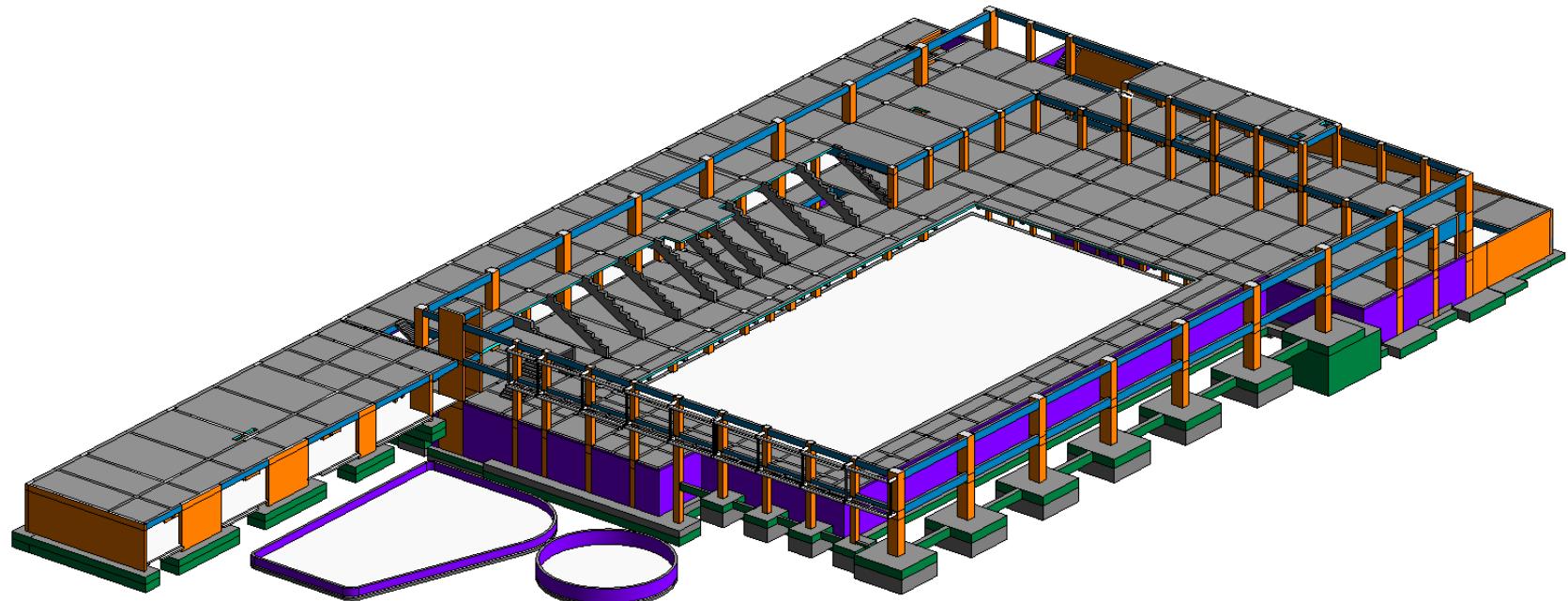
- Muros
- Puertas
- Tarajeo
- Pintura
- Zócalos
- Contrazócalos
- Etc



## 6.2 Construible

### BIM-Estructura

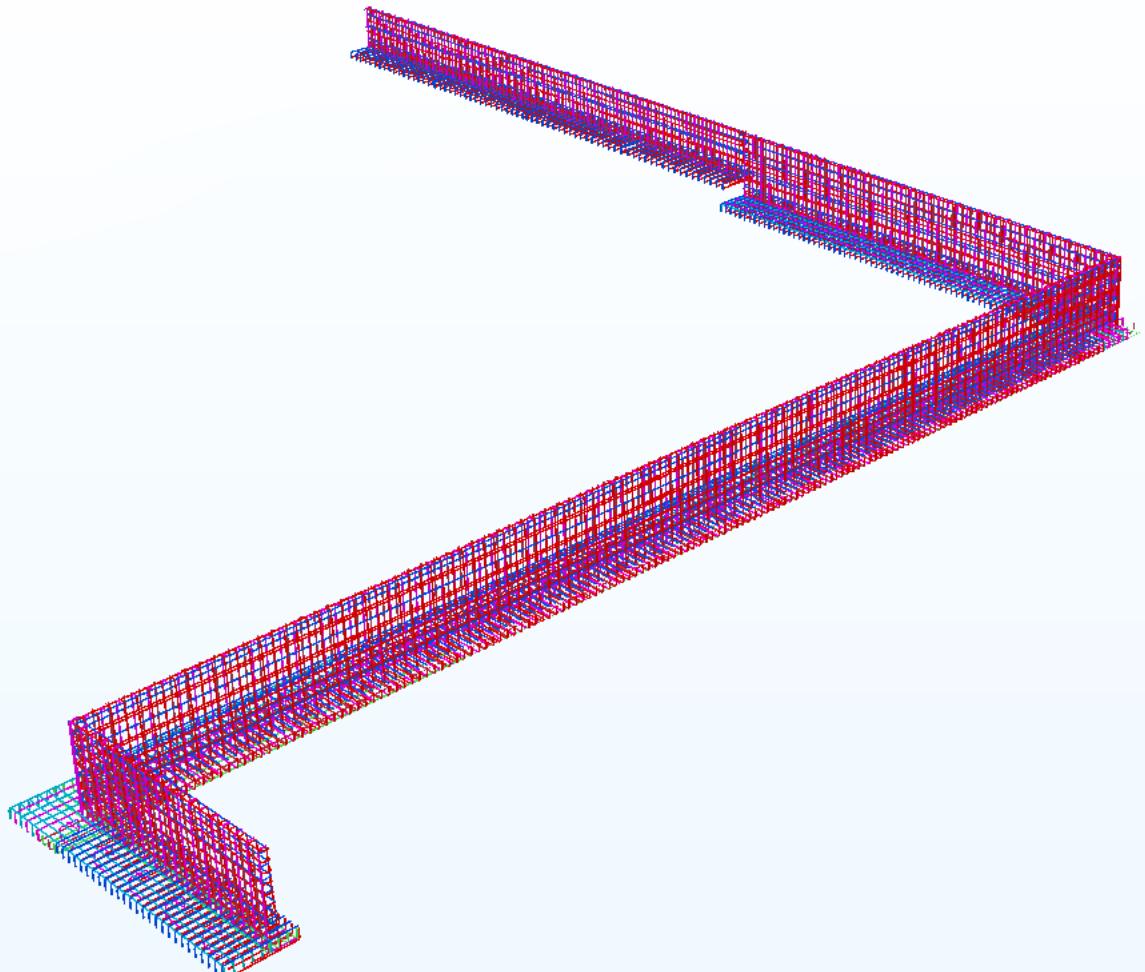
- Concreto Armado
- Encofrado
- Refuerzo-Acero
- Estructura Metálica



## 6.2 Construible

### BIM-Estructura

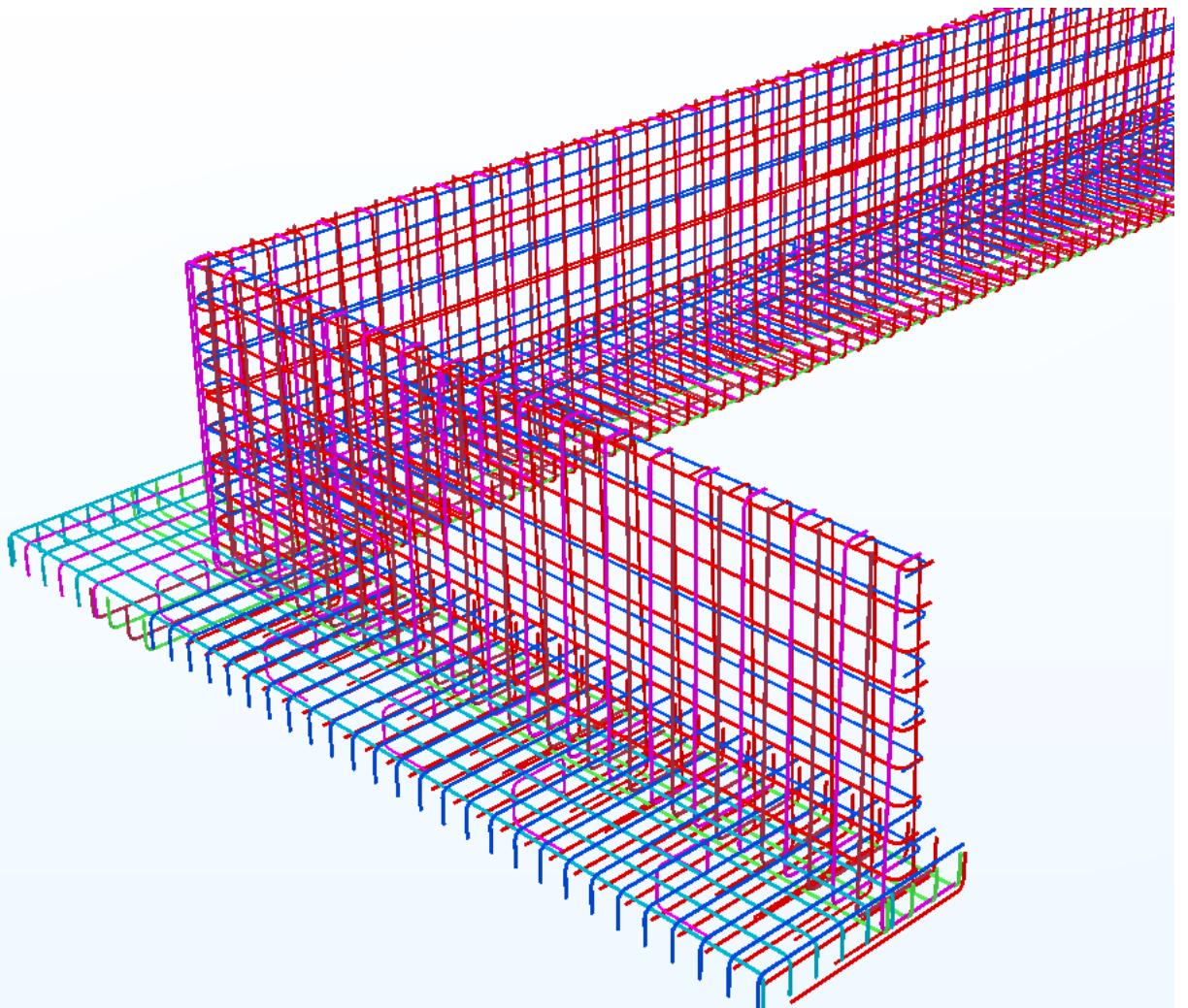
- Concreto Armado
- Encofrado
- Refuerzo-Acero
- Estructura Metálica



## 6.2 Construible

### BIM-Estructura

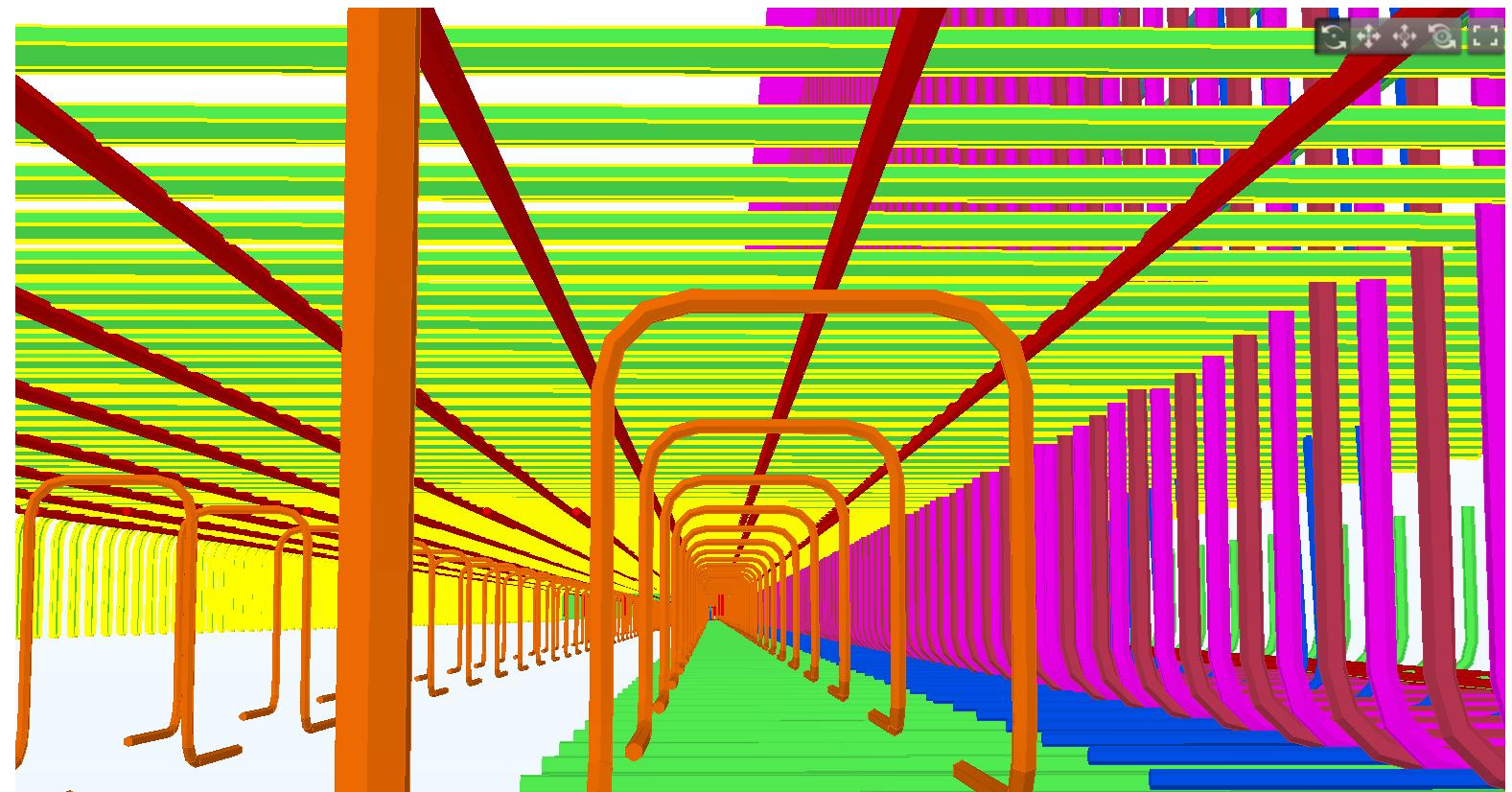
- Concreto Armado
- Encofrado
- Refuerzo-Acero
- Estructura Metálica



## 6.2 Construible

### BIM-Estructura

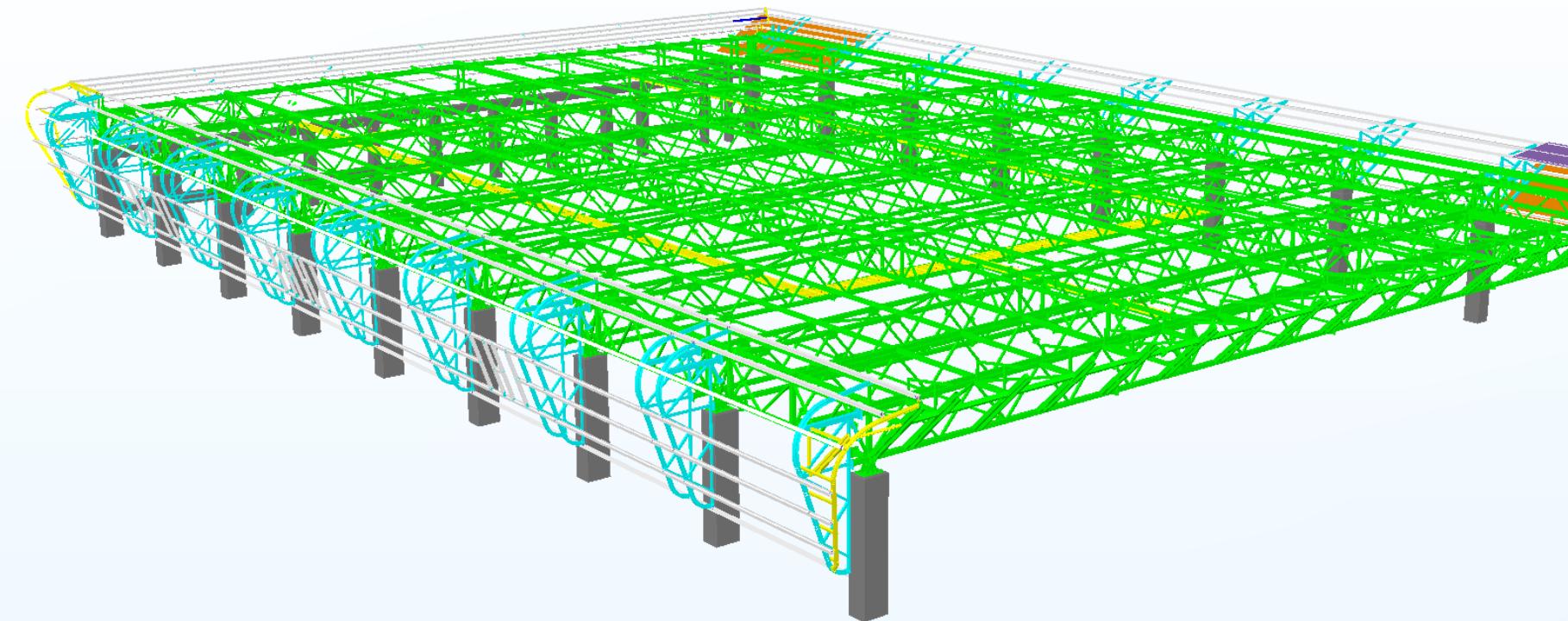
- Concreto Armado
- Encofrado
- Refuerzo-Acero
- Estructura Metálica



## 6.2 Construible

### BIM-Estructura

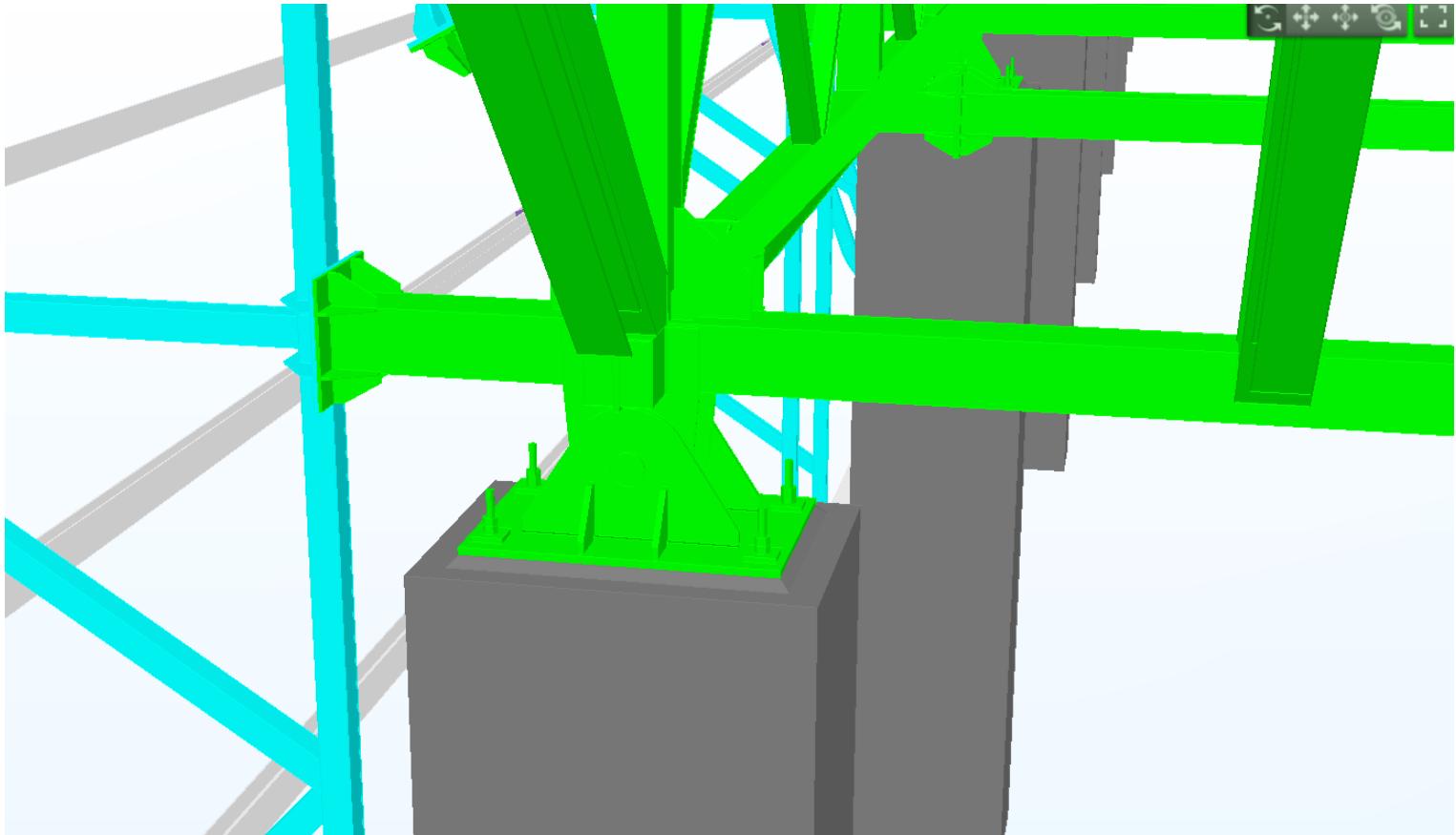
- Concreto Armado
- Encofrado
- Refuerzo-Acero
- Estructura Metálica



## 6.2 Construible

### BIM-Estructura

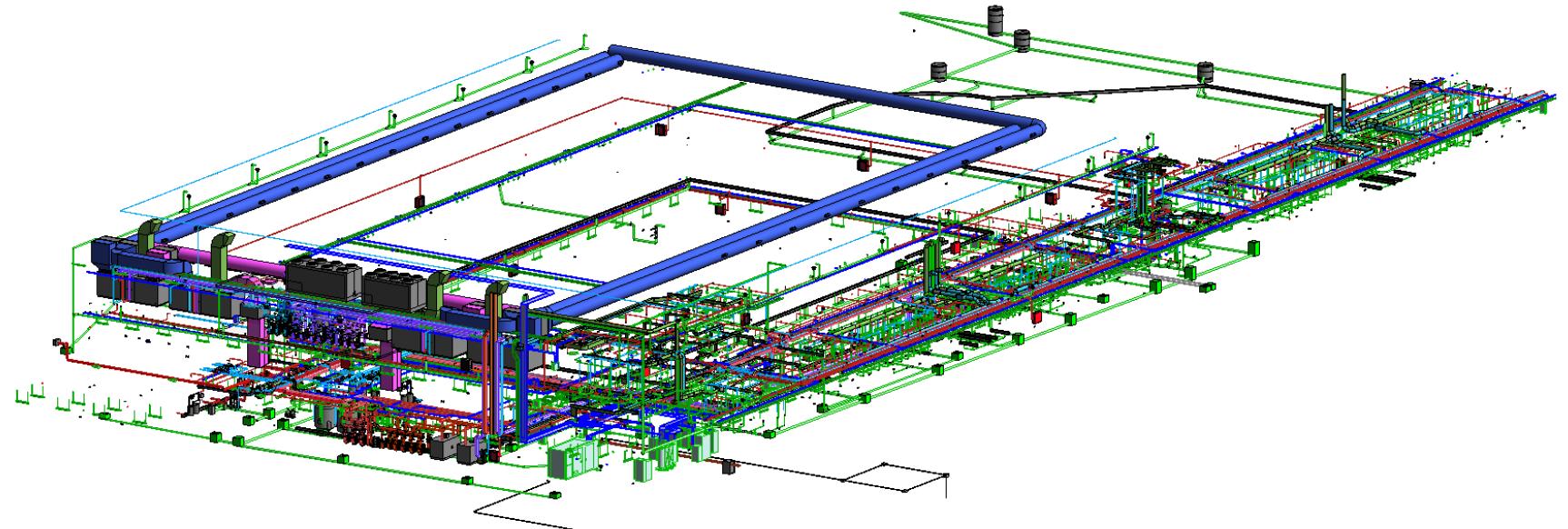
- Concreto Armado
- Encofrado
- Refuerzo-Acero
- Estructura Metálica



## 6.2 Construible

### BIM-Mep

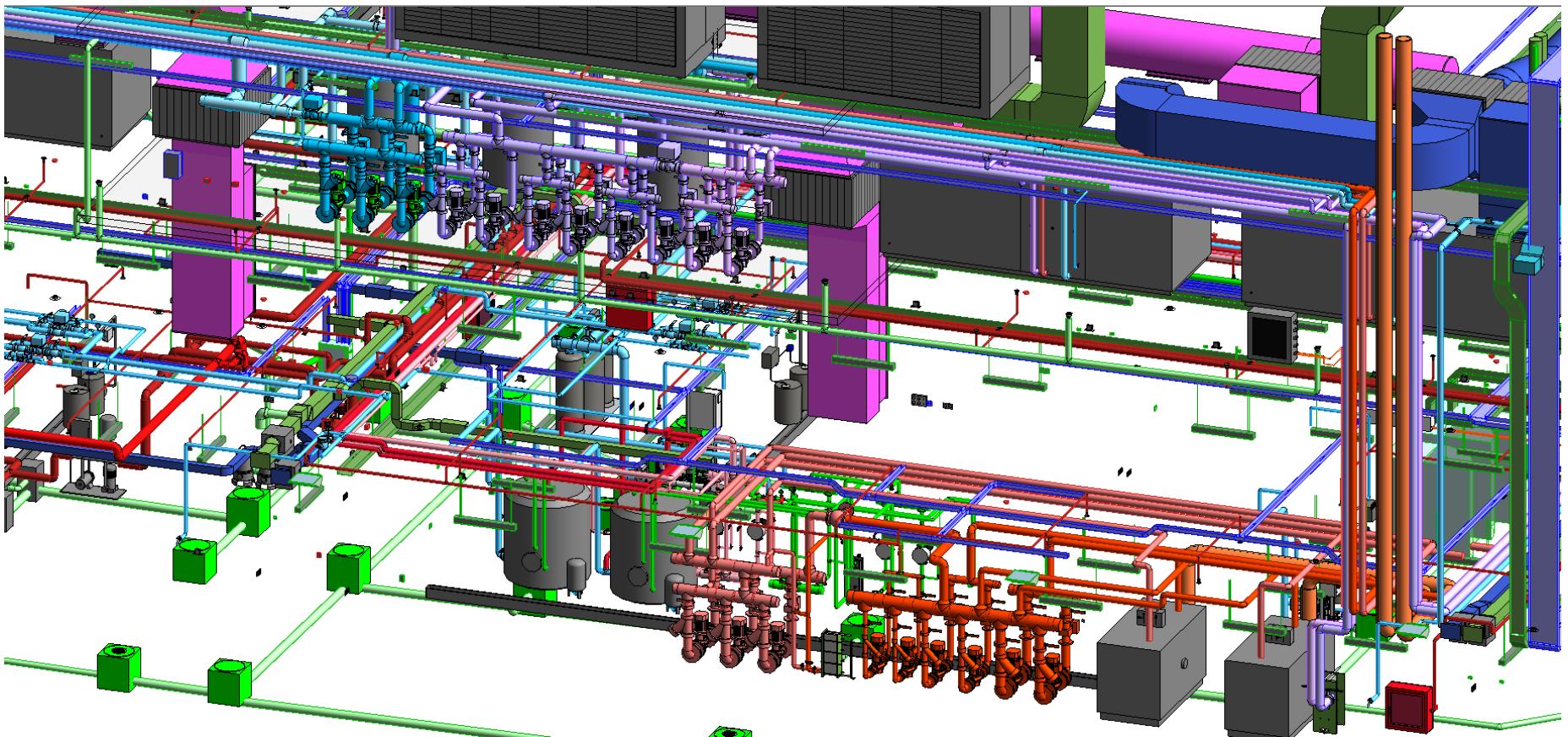
- Agua
- Desague
- HVAC
- Gas
- ETC



## 6.2 Construible

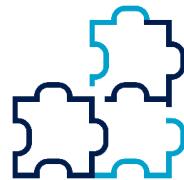
### BIM-Mep

- Agua
- Desague
- HVAC
- Gas
- ETC



## 6.2 Construible

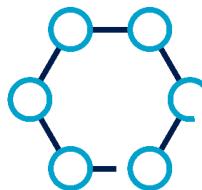
### Panamericanos 2019 - Villa María del Triunfo



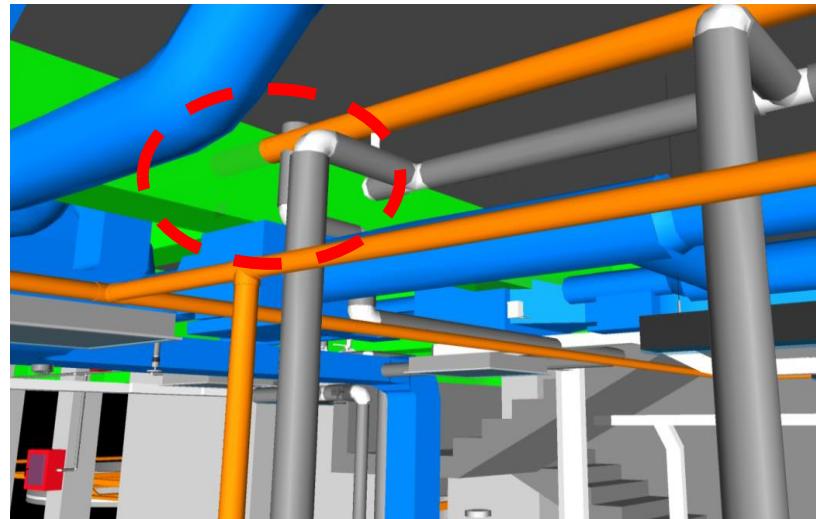
**Alcance**  
Diseño y Construcción



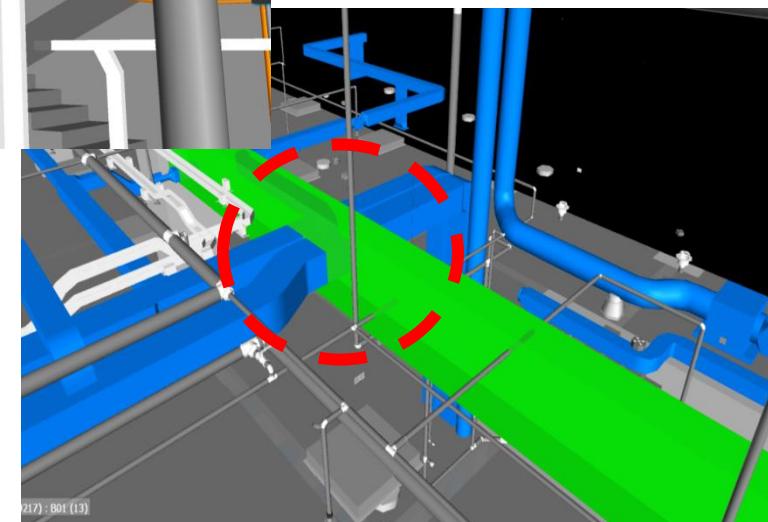
**Ubicación**  
Perú



**Usos BIM**  
-Coordinación 3D



Detección de  
Interferencias Físicas y de  
Normativa,  
Incompatibilidades y  
Omisiones



## 6.2 Construible



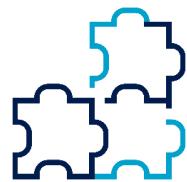
Proyecto



2019 - Callao

## 6.2 Construible

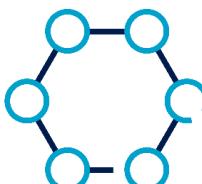
### Aeropuerto del Prat



Alcance  
Construcción

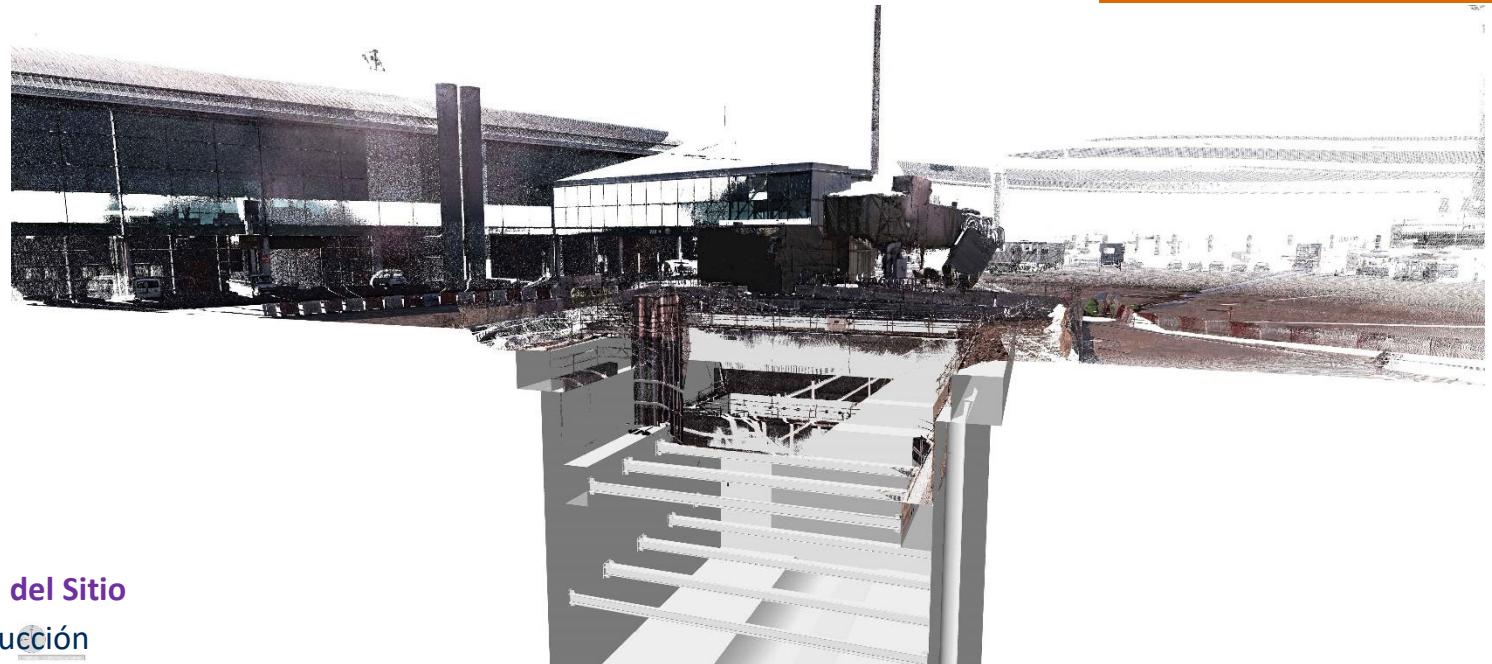


Ubicación  
España



#### Usos BIM

- Planificación de la Utilización del Sitio
- Diseño de Sistemas de Construcción
- Coordinación 3D
- Planificación de Fase (4D)

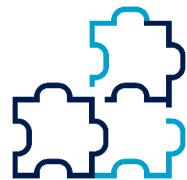


Planificación de la Utilización del Sitio

Coordinación 3D

## 6.2 Construible

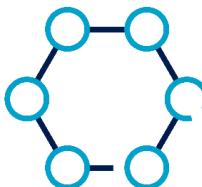
### Aeropuerto del Prat



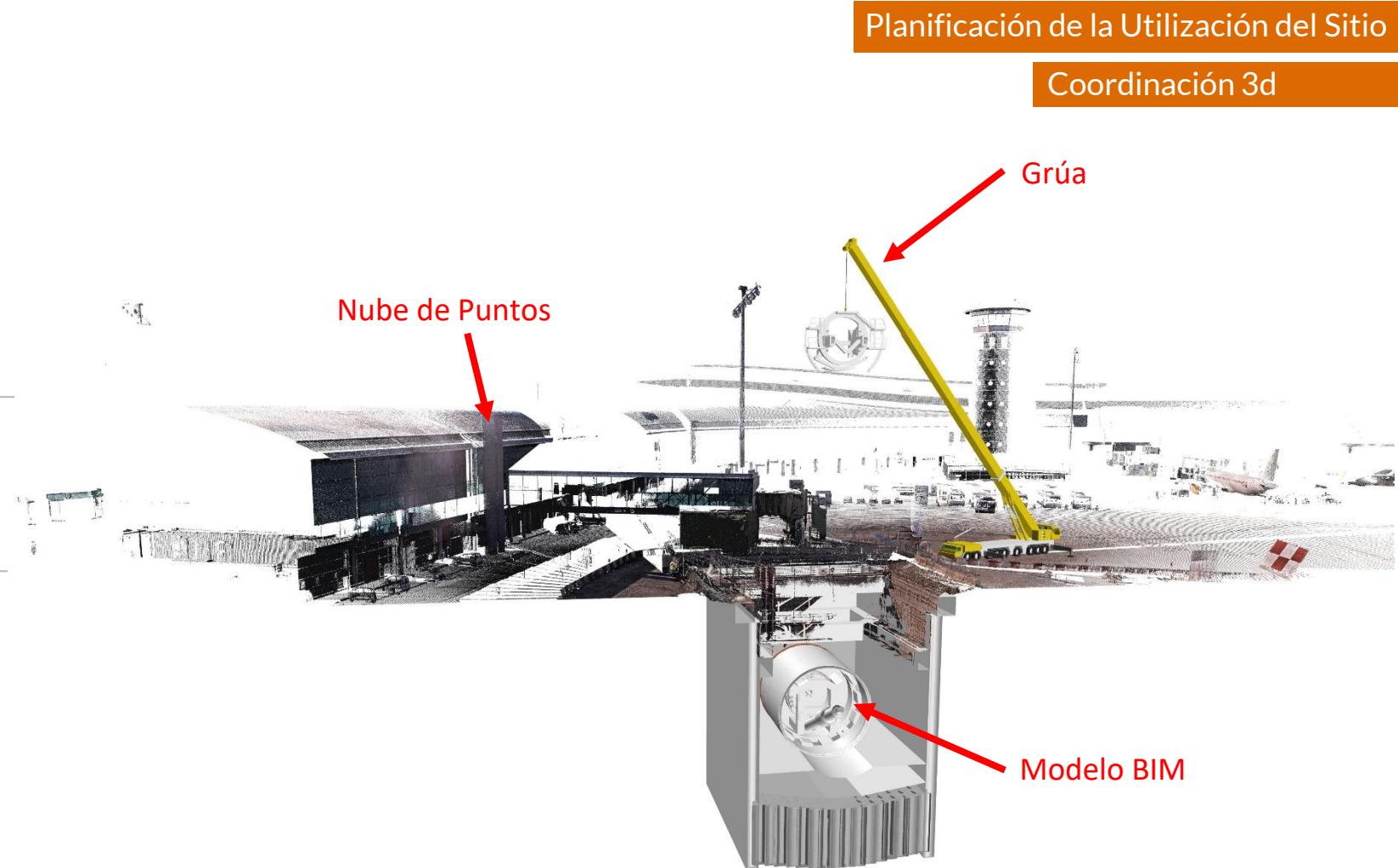
Alcance  
Construcción



Ubicación  
España

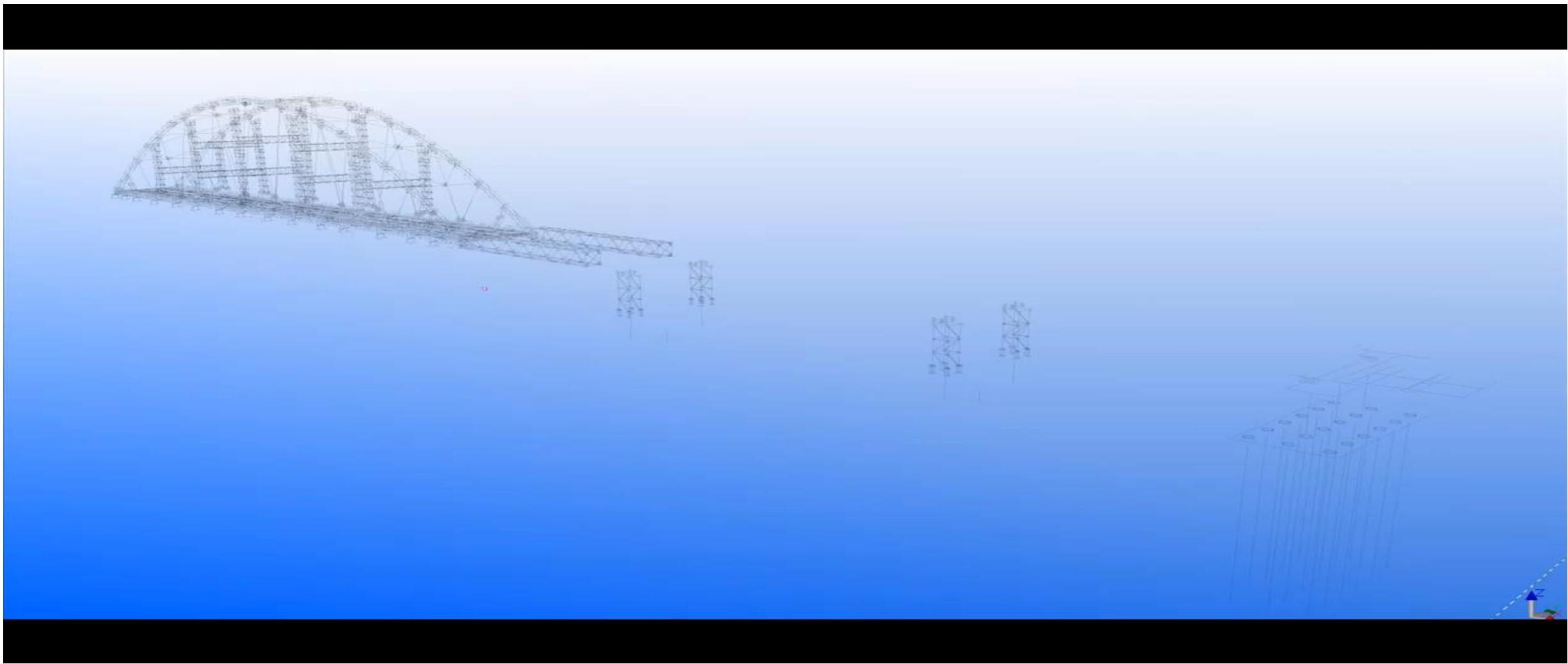


Usos  
BIM  
-Planificación de la Utilización del Sitio  
-Diseño de Sistemas de Construcción  
-Coordinación 3D  
-Planificación de Fase (4D)



Uso BIM:

PUENTES INTEROCEANICA - PERÚ



# Uso BIM:

# Universidad de Ulster

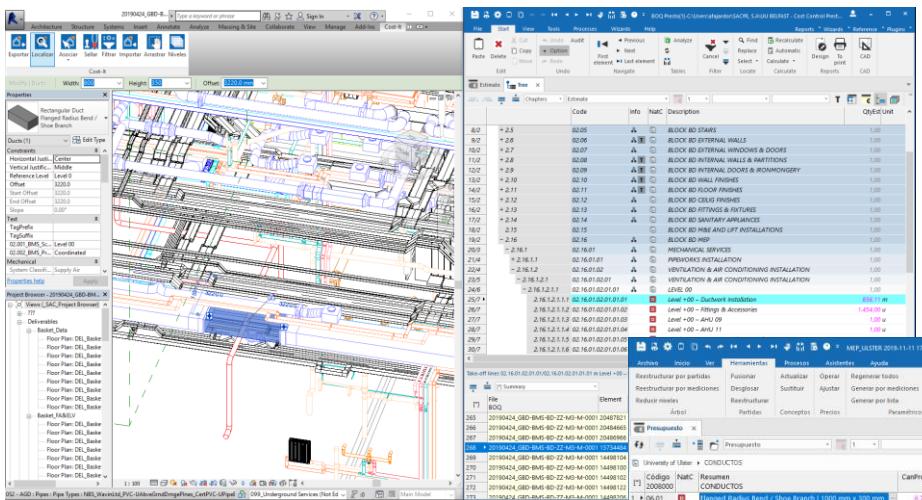


 Cost-It™

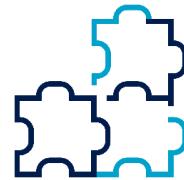
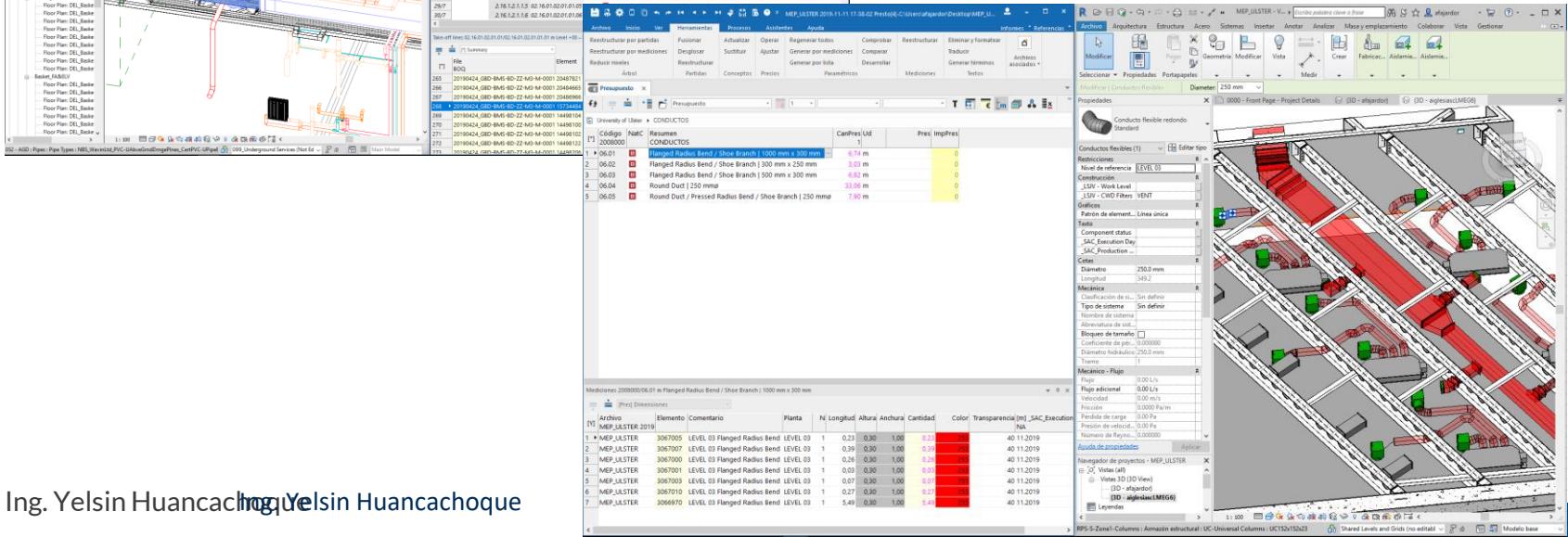
## Automático

 Presto

# ESTIMACIÓN DE COSTES (5D)



# Extracción Automática de cantidades de Revit a Presto y Gestión del Costo

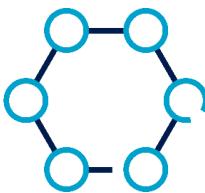


## Alcance

### Diseño y Construcción



## Ubicación Reino Unido



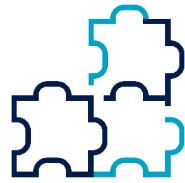
## Usos BIM

- Estimación de Costos (5D)
  - Coordinación 3D
  - Planificación de Fase (4D)

Correo : yelsin.h.c@gmail.com

## Uso BIM:

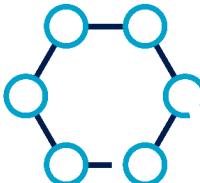
### Universidad de Ulster



**Alcance**  
Diseño y Construcción



**Ubicación**  
Reino Unido



**Usos BIM**

- Estimación de Costos (5D)
- Coordinación 3D
- Planificación de Fase (4D)

Extracción automática de cantidades de civil  
3d/Revit a Presto.



Automático



Elemento	Descripción	Cantidad	Unidad
1/1	Sum. Edif., Hormigón y Compós. de Suelo Selec. CBR 10 - 10 para formación de explanada, incl. resientes - U transporte hasta 3km	24.692,7 m <sup>3</sup>	
4/2	Sum. Edif., Hormigón y Compós. de Suelo Selec. CBR 10 - 10 para formación de explanada, incl. resientes - U transporte hasta 1 km	175.658,56 m <sup>3</sup>	
5/2	Excavación en corte seco. Incluye excavación, carga y perfilado, U transporte hasta 1 km	112.886,61 m <sup>3</sup>	
6/2	Suministro de agregado triturado como capa base descrito en FAA P-209	52.931,21 m <sup>3</sup>	
7/2	Colocación, humectación y compactación de agregado triturado como capa base descrito en FAA P-209	52.931,21 m <sup>3</sup>	
8/2	Concreto para 4 folios PVC d'45	307,81 m <sup>2</sup>	
9/2	Total	332.362,81 m <sup>3</sup>	

## 6.3 Sostenible y Operable



# Sostenible



- Un edificio sostenible está diseñado para funcionar en **armonía** con sus contextos naturales, sociales y económicos.
- El diseño de un edificio sostenible **equilibra** los recursos para la construcción y las operaciones de manera adecuada en apoyo del uso del edificio.



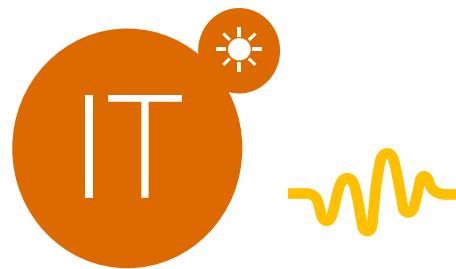
# Operable



- Operable significa que los **sistemas del edificio** **funcionan juntos**, se mantienen y reparan fácilmente.
- Para crear un edificio operable, el equipo del proyecto debe considerar todos los requisitos de operación y mantenimiento **durante el diseño** e incorporar a los operadores del edificio como parte del equipo de diseño.

## 6.3 Sostenible y Operable

La información integrada nos permite :



Innovación/  
Tecnología

V1

V2

Cambios

- 654 Añadida
- 712 Eliminada
- 3560 Modificada

Se puede apreciar fácilmente que, donde y cuento cambio

INFORMACIÓN

Basic Wall [3399347]

Cambios entre NL\_1210\_CD\_MOD\_ACM\_SSZ\_DS\_000001.rvt v1 y NL\_1210\_CD\_MOD\_ACM\_SSZ\_DS\_000001.rvt v3

Área en	v1	v3
6.512 m <sup>2</sup>	652.744 m <sup>2</sup>	146.233 m <sup>2</sup>

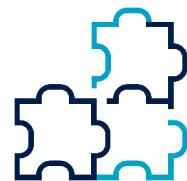
Heat Transfer Coefficient (U) #

- NL10\_AssetFacility a
- NL10\_Classification a
- NL10\_Level a
- Thermal mass a
- Thermal Resistance (R) a
- Volume en

-3.908 m<sup>3</sup>

## 6.3 Sostenible

### Panamericanos 2019 - Villa María del Triunfo



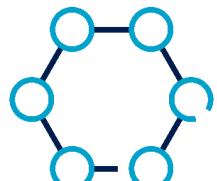
Alcance

Construcción



Ubicación

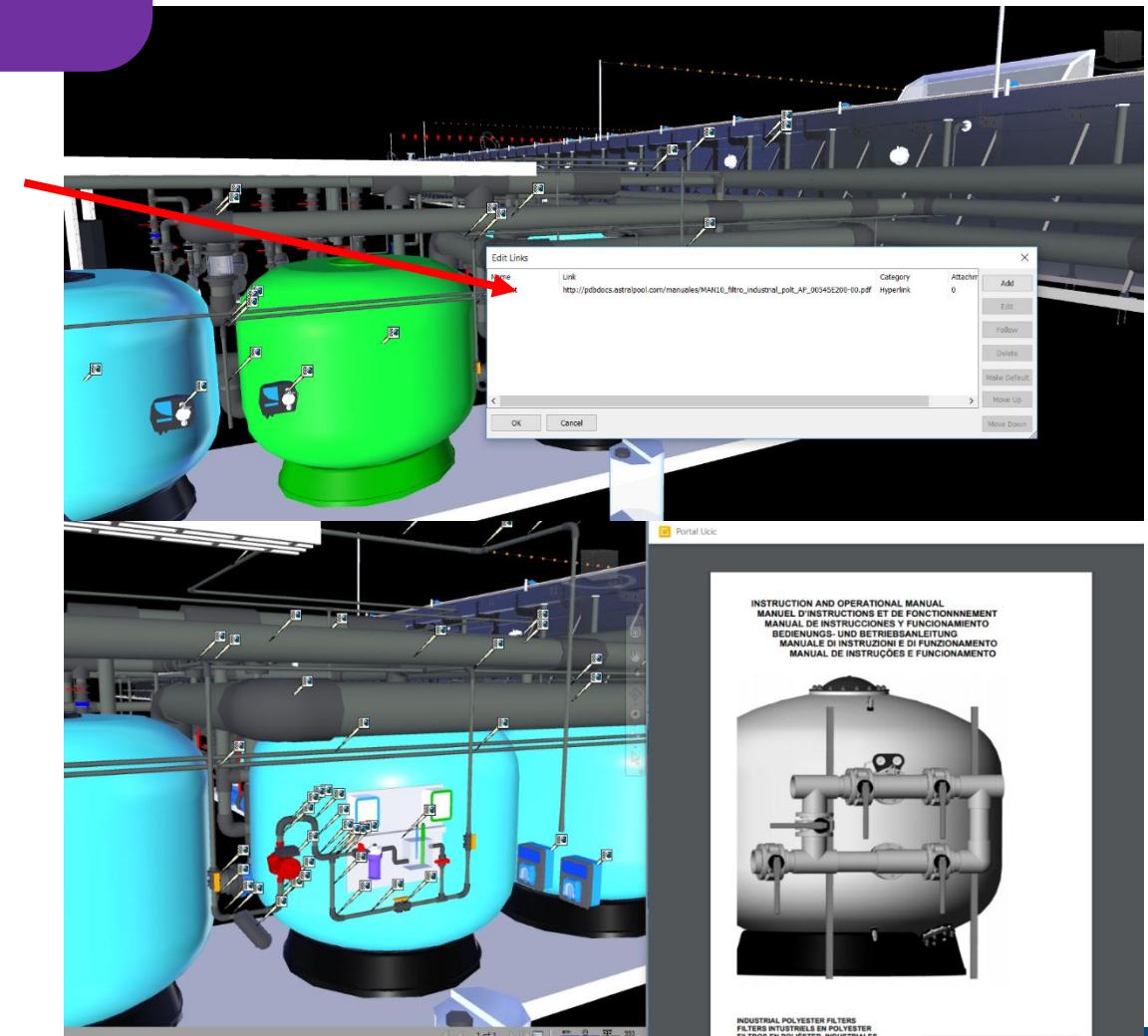
Perú



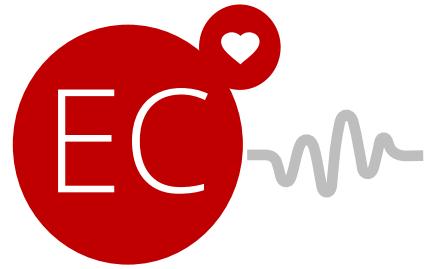
Usos BIM

- Mantenimiento y Operación de Activos
- Diseño de Sistemas de Construcción
- Coordinación 3D
- Planificación de Fase (4D)

Links a Fichas de Mantenimiento



## 6.3 Sostenible



Espíritu  
Colaborativo



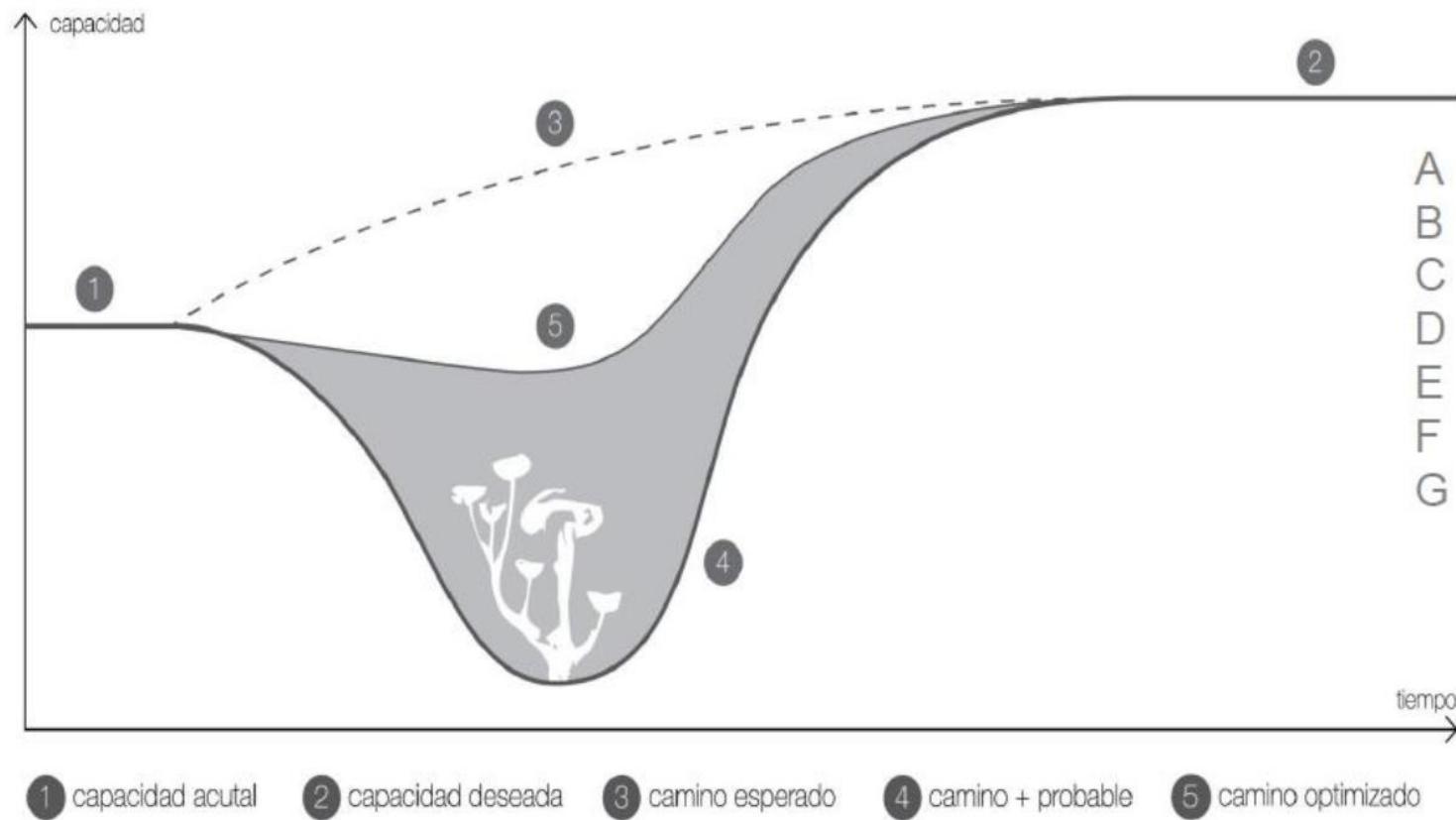
Usuario-Ingeniería-Consultores-  
Constructor-Operador

## AGENDA

### 7. CONCLUSIONES

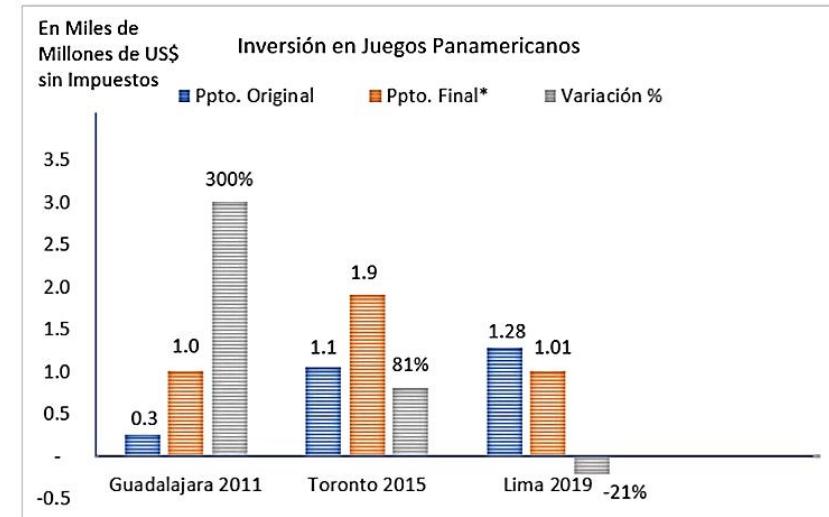


## 7.0 Conclusiones



## 7.0 Conclusiones

### Inversión Prevista



JRL/NCR  
Feb.2019

\* Ppto Final de Lima 2019 es un reflejo actual con el presupuesto recortado.  
El presupuesto final se proyecta que estará por debajo de lo presupuestado y  
aprobado originalmente.

Para los demás casos, son presupuestos ejecutados.

Fuentes: UKDT, Wikipedia-Internet y Comités Organizadores

(Fuente: Comité Organizador de los Juegos Panamericanos Lima 2019)

## 7.0 Conclusiones



PERÚ

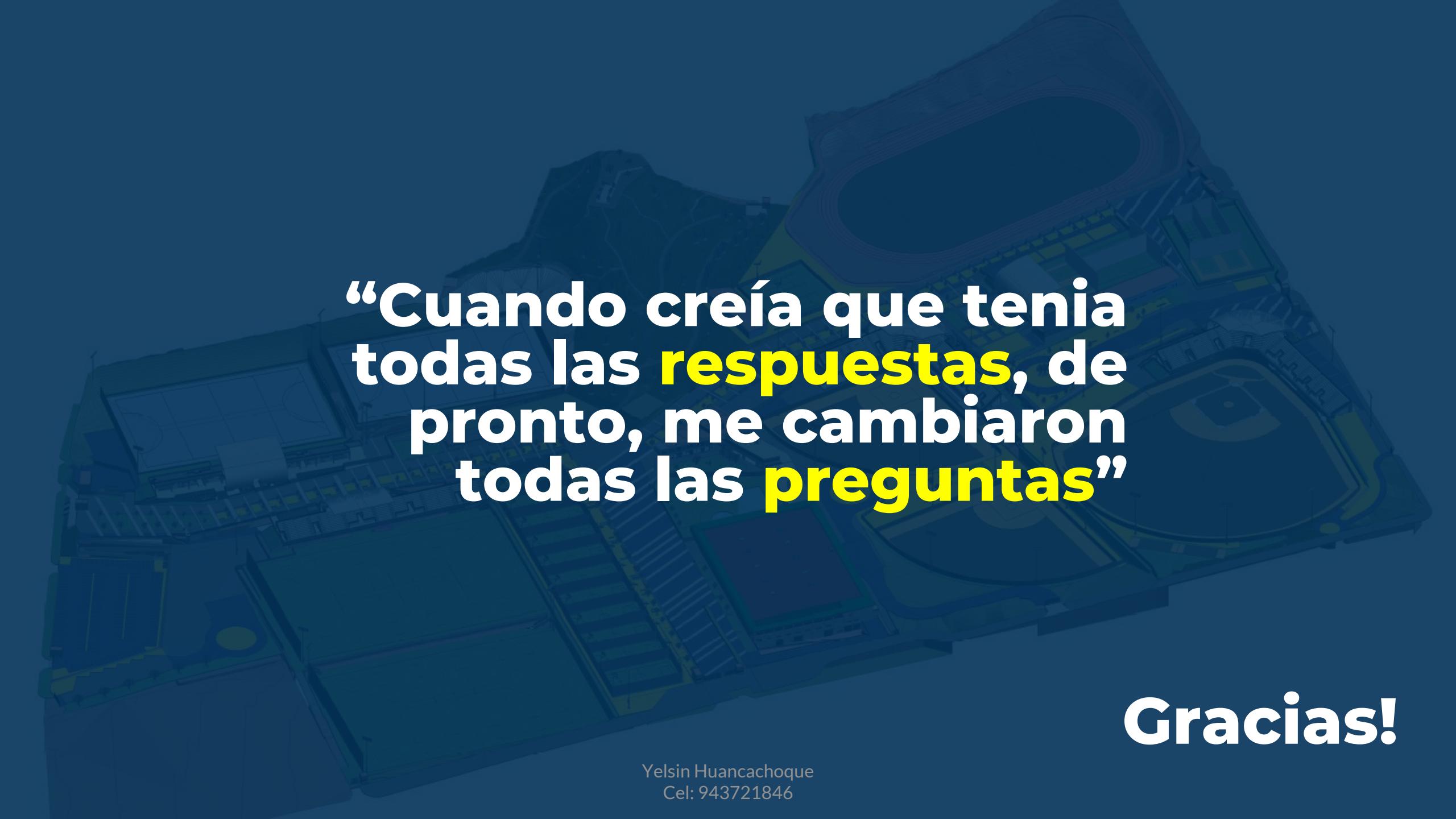
Autoridad para la  
Reconstrucción con Cambios

**EL PERÚ PRIMERO**

## 7.0 Conclusiones

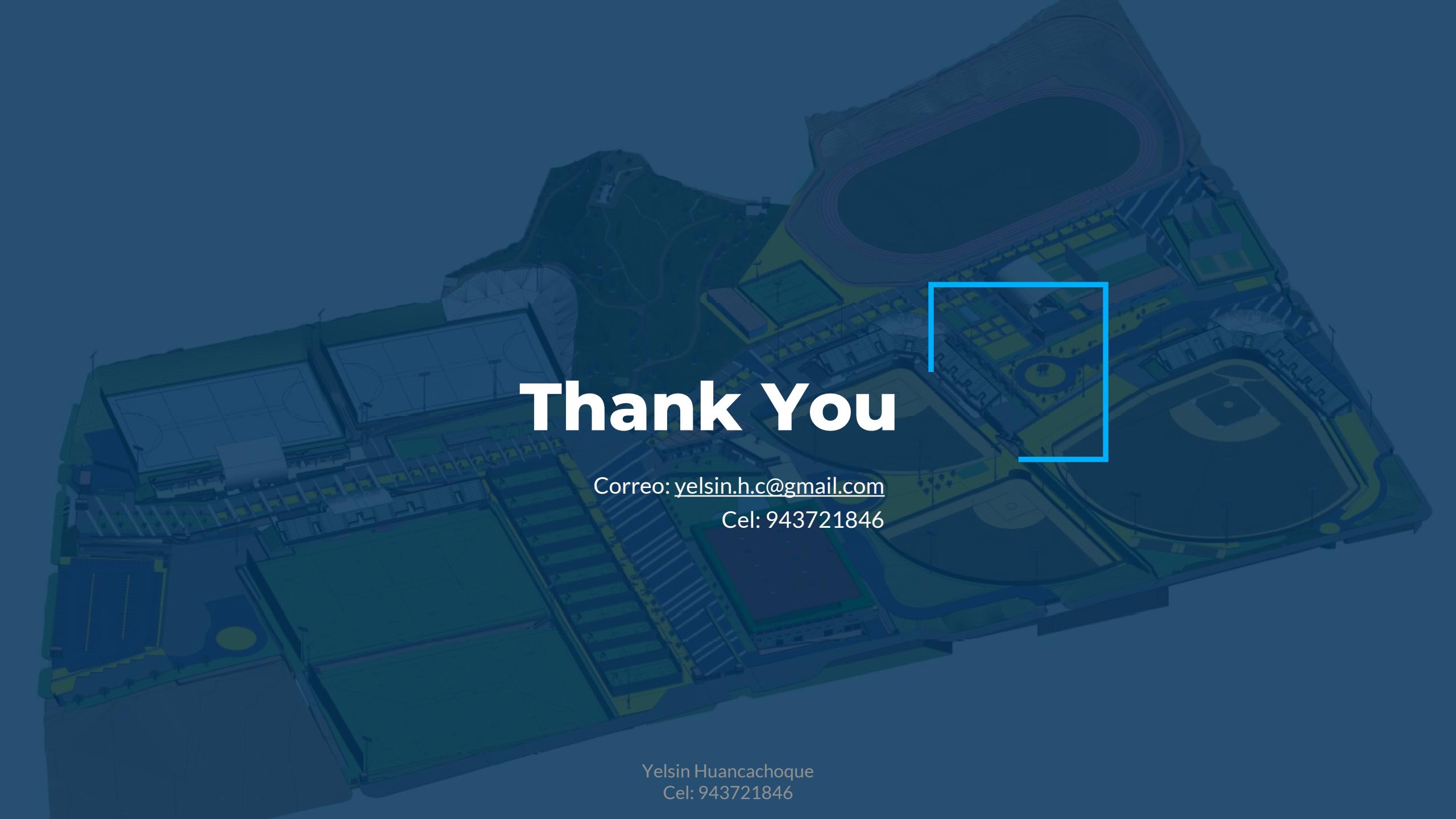


**Red VDC**  
Latinoamérica



**“Cuando creía que tenía  
todas las respuestas, de  
pronto, me cambiaron  
todas las preguntas”**

**Gracias!**



# Thank You

Correo: [yelsin.h.c@gmail.com](mailto:yelsin.h.c@gmail.com)  
Cel: 943721846

Yelsin Huancachoque  
Cel: 943721846

**Todas nuestras conferencias y capacitaciones las  
encuentras en nuestra web, en el link:**

## **CAPACITACIONES VIRTUALES**

<http://bit.ly/CAPACITACIONES2021>

en la sección de:



**CAPACITACIONES REALIZADAS**

**2021**

Muchas gracias.

invierte.pe



PERÚ

Ministerio  
de Economía y Finanzas