

# DISEÑO Y CALCULO DE PUENTES BIM

Alvaro Palacio Cortes

<https://www.linkedin.com/in/alvarounibimonline/>

<https://twitter.com/AlvaroUniBim>

# Acerca del orador

Alvaro Palacio Cortes

**BIM Manager en Ines Ingenieros y Director  
del Master BIM Civil en la escuela  
Factoria5hub.**

Soy un apasionado de la construcción y por eso fiel difusor del cambio digital y tecnológico en nuestro sector. Me conocen por tener una visión diferente y unas ideas creativas, integrando distintas tecnologías al servicios de nuestros clientes.



# Introducción

**La Cocina es un concepto muy conocido por todos y por eso vamos a COCINAR un Puente con BIM.**

Antes de empezar quiero que reflexiones sobre estas preguntas.

- ¿Por qué estás aquí?
- ¿Te has formado o capacitado en BIM Civil?
- ¿Qué vas a ver durante este AU 2021?
- Busca tu tiempo, encuentra lo que de verdad te interesa.



## MasterChef



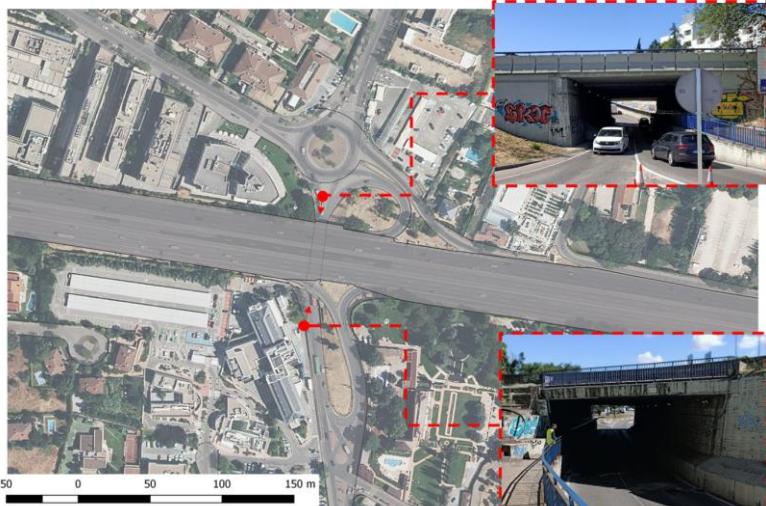
**¿QUE VAMOS A COCINAR?**

# ¿Qué menú vamos a Cocinar?

Vamos a decidir nuestro Menú y su problemática.

## Problematica

Aravaca municipio de Madrid, esta dividido por la Autopista A-6 y tenemos un paso inferior que requiere análisis.



## Problematica

El paso inferior cuenta con algunos problemas.

- Acera estrecha no llega al 1.20 m
- Paso de vehículos pesados
- Poca iluminación.

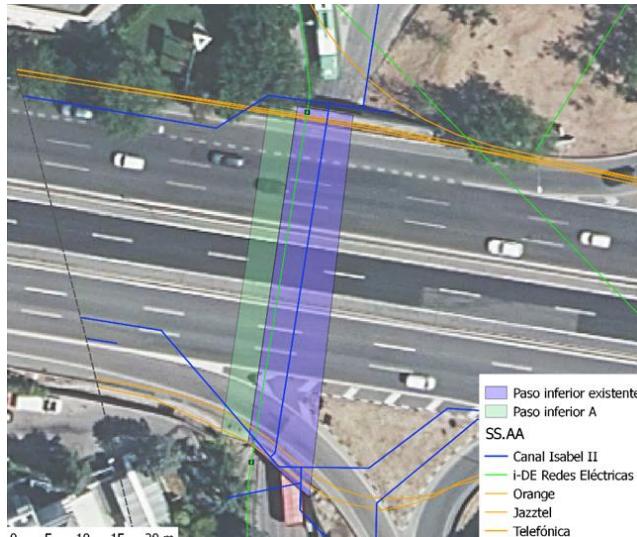
Se busca la calidad y seguridad de los peatones.

# ¿Qué menú vamos a Cocinar?

Vamos a decidir nuestro Menú y su problemática.

## ¿Cocinamos un Paso inferior?

Remplazar el paso inferior existente es inviable debido a la imposibilidad estructural del marco existente.



## ¿Cocinamos un Paso Inferior?

Remplazar por un nuevo marco hincado que cumpla con normativa, también es inviable.

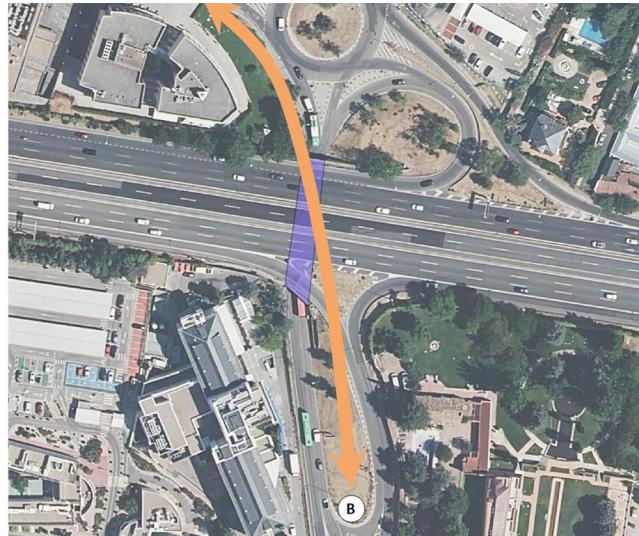
Debido a la cantidad de servicios afectados que hay en la zona además de la dificultad constructiva.

# ¿Qué menú vamos a Cocinar?

Vamos a decidir nuestro Menú y su problemática.

## ¿Cocinamos un Paso Superior?

Construir una nueva pasarela peatonal, y eliminar la pasarela existente del paso inferior.



## ¿Cocinamos un Paso Superior?



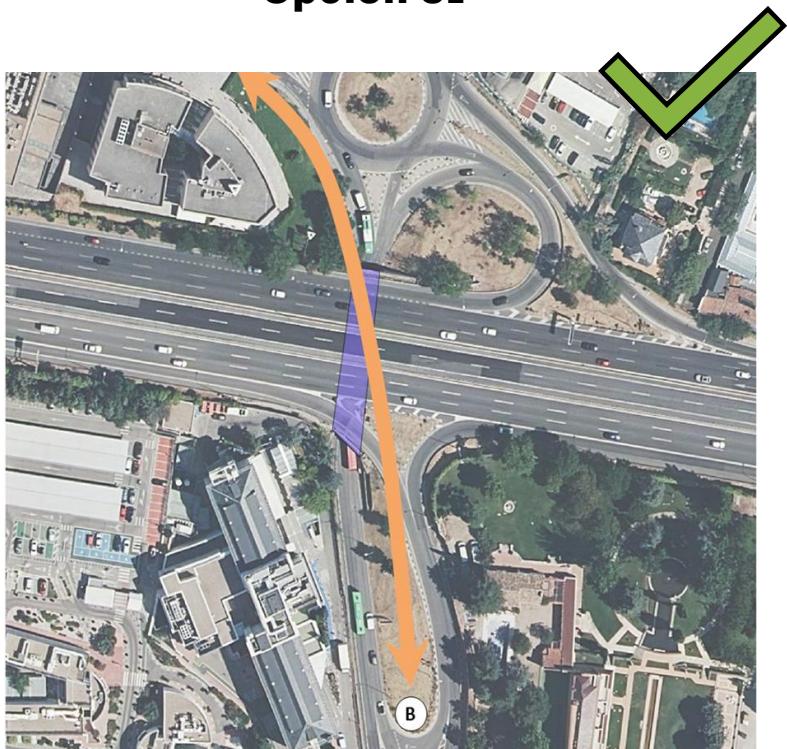
**YA TENEMOS MENU  
“PASARELA”**

**PRIMER PLATO.  
OPCIONES DE PASARELA**

# Primer Plato. Opciones de Pasarelas.

Que opciones planteamos.

Opción 01

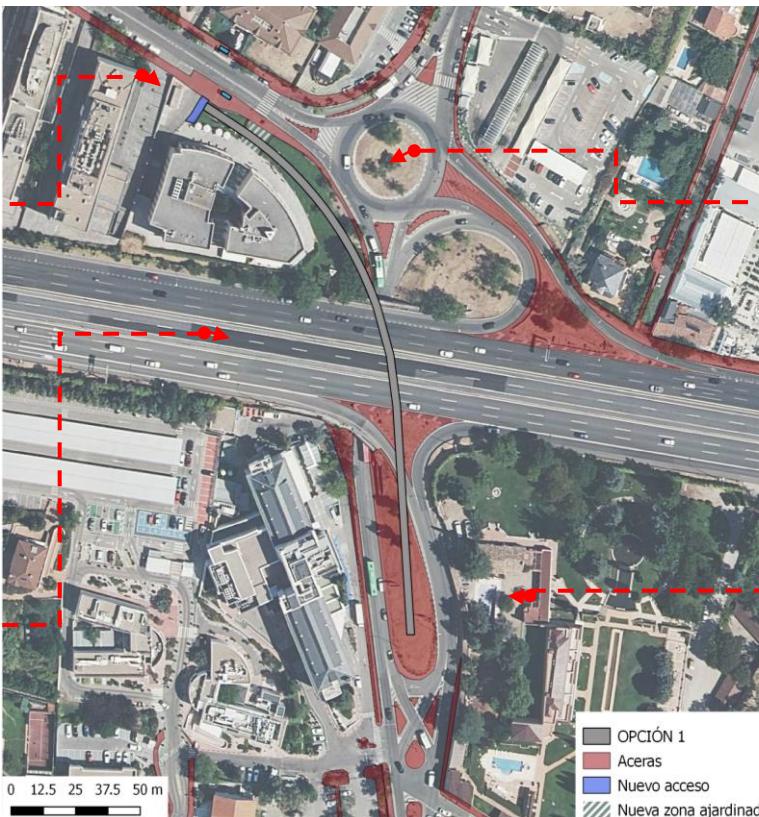


Opción 02

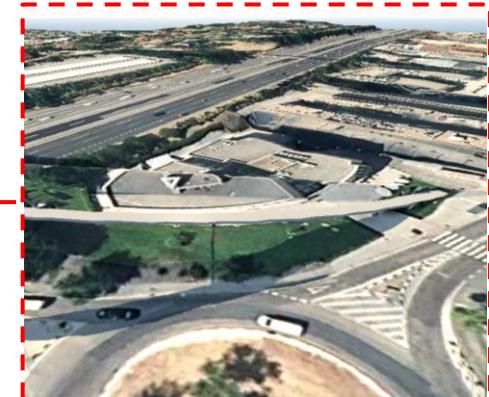


# Primer Plato. Opciones de Pasarelas.

Desarrollamos varias opciones de pasarela con Infraworks.

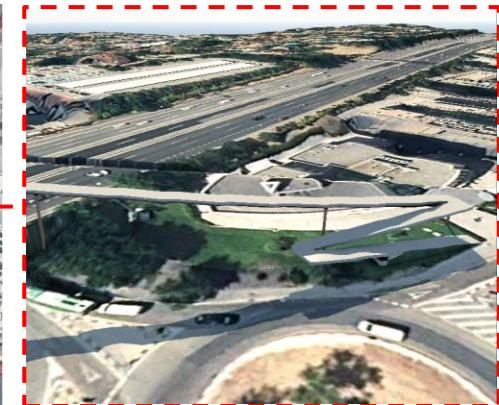
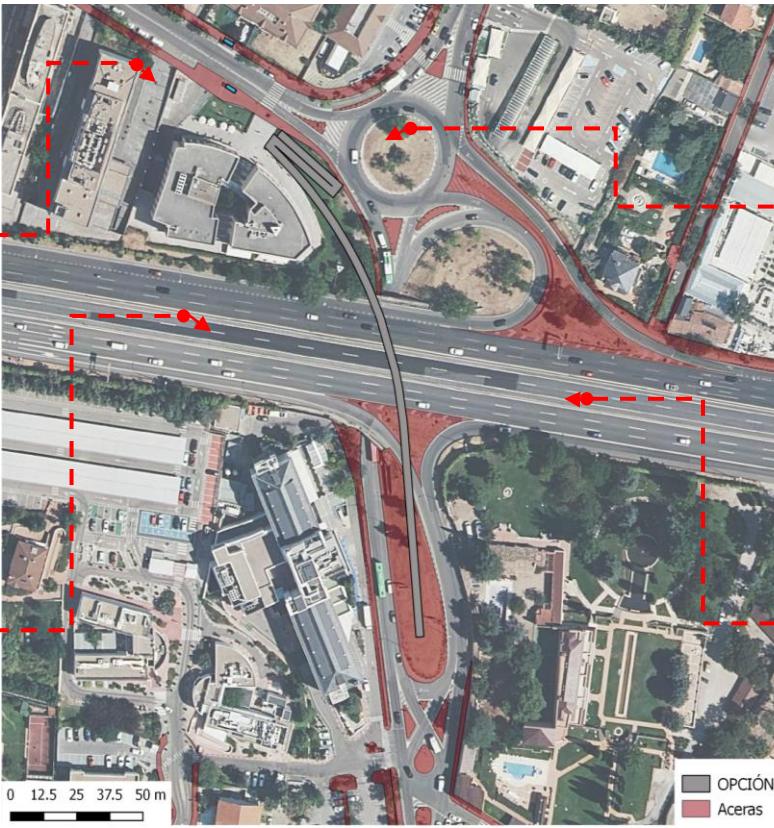


- OPCIÓN 1
  - Aceras
  - Nuevo acceso
  - Nueva zona ajardinada
- 0 12.5 25 37.5 50 m



# Primer Plato. Opciones de Pasarelas.

Desarrollamos varias opciones de pasarela con Infraworks.



C Civil 3D Compartir Autodesk Civil 3D 2022 C3D\_ARAVACA-ARRIBA\_S.dwg Escribe palabra clave o frase AlvaroPalacio... A ? X

Inicio Insertar Anotar Modificar Analizar Ver Administrar Salida Topografía Rail Transparente InfraWorks Colaborar Ayuda Complementos Express Tools Vehicle Tracking Aplicaciones destacadas Geoubicación

Atrás Adelante Enc Órbita Extensión Vista no guardada Nueva vista Administrador de vistas Guardado Junta Restit. Configuración de la ventana gráfica Espacio de herramientas Icono SCP Cubo de vistas Barra de navegación Cambiar ventanas Fichas de archivo Fichas de presentación Mosaico horizontal Mosaico vertical Barras de herramientas Interfaz

Navegar 2D Vistas guardadas Estilos visuales Coordenadas Ventanas gráficas del espacio modelo Paletas Herramientas de ventana gráfica

Inicio Dibujo1 x C3D\_PASARELA\_CILINDRO x C3D\_ARAVACA-ARRIBA\_S\* +

ESPACIO DE HERRAMIENTAS

Vista de dibujo activo

[-][Superior][Estructura alámbrica 2D]

Prospecto

Configuración

Topografía

Caja de herramientas

Topografía

General

Diseño

Visualización 3D

Estilo de trazo

Ver

Varios

No hay selección

Color PorCapa Capa 0 Tipo de línea PorCapa Escala de tipo de lí... 1 Grosor de línea PorCapa Transparencia PorCapa Altura de objeto 0

Material PorCapa

Estilo de trazo PorColor Tabla de estilos de... Ninguno Tabla de trazo as... Modelo Tipo de tabla de tr... No está disponible

Centrar X 433535.5004 Centrar Y 4479485.0411 Centrar Z 0 Altura 269.1976 Anchura 383.5985

Escala de anotación 1:1\_1 Icono de SCP activ... Sí Icono de SCP en or... Sí SCP por ventana Sí Nombre de SCP Estructura alámbrica 2D Estilo visual Estructura alámbrica 2D

Tool Palettes - Civil - Subembalsamientos métricos

433713.2538, 4479452.9246, 0.0000 MODELO # 1:1\_1 Decimal 1.4 12:33 01/09/2021

**SEGUNDO PLATO.  
LA ALINEACION**

# **Segundo Plato. La “Alineación”**

## No hablamos de la mejor Alineación de Frutas y Verduras

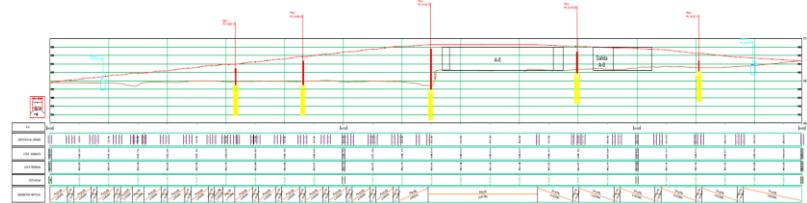
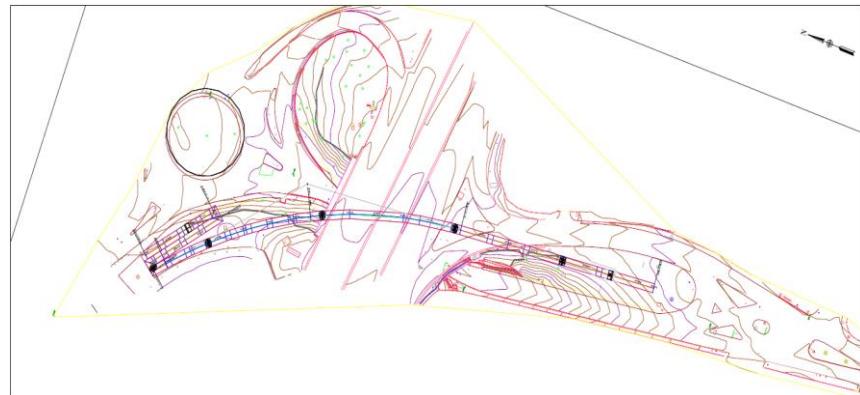
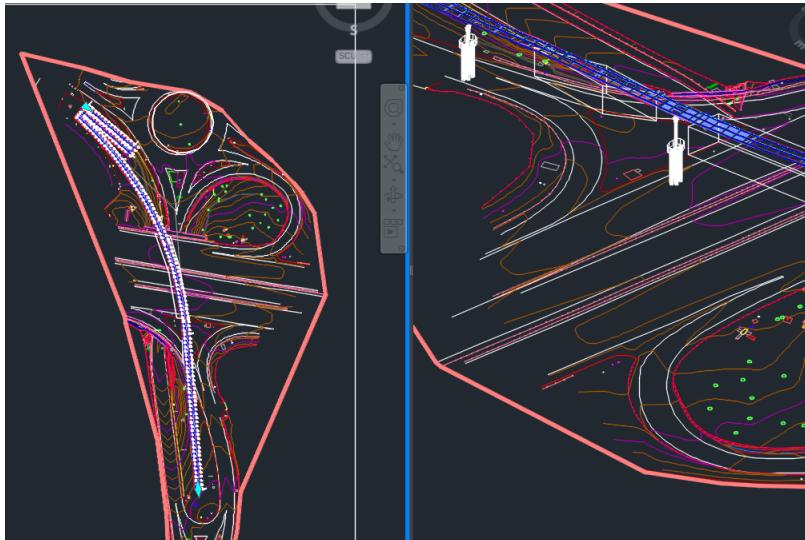


# Segundo Plato. La “Alineación”

Trabajamos el desarrollo de planta y alzado de nuestro trazado.

## Cocinamos planta y alzado

Desde Civil 3D desarrollamos la planta y alzado al detalle. Cumpliendo normativa de medidas y gálibos .



Civil 3D

Autodesk Civil 3D 2022 C3D\_PASARELA\_OP1.dwg

Escriba palabra clave o frase

AlvaroPalacio...

Inicio Insertar Anotar Modificar Analizar Ver Administrar Salida Topografía Rail Transparente InfraWorks Colaborar Ayuda Complementos Express Tools Vehicle Tracking Aplicaciones destacadas Geubicación

Atrás Adelante Enc Órbita Extensión Administrador de vistas Navegar 2D Vista no guardada Nueva vista Estilos visuales Coordenadas Configuración de la ventana gráfica Junta Restit. Espacio de herramientas Paletas Herramientas de ventana gráfica Mosaico horizontal Mosaico vertical Barra de herramientas Cambiar ventanas Fichas de archivo Fichas de presentación Cascada Interfaz

Inicio Dibujo1 x C3D\_PASARELA\_CILINDRO\* x C3D\_ARAVACA-ARRIBA\_S\* x C3D\_PASARELA\_OP1\* x

ESPAZOS DE HERRAMIENTAS

Vista de dibujo activo

C3D\_PASARELA\_OP1

- Puntos
- Grupos de puntos
- Superficies
- Alineaciones
- Líneas características
- Emplazamientos
- Cuenca vertientes
- Redes de tuberías
- Redes de tuberías en carga
- Puentes
- Obras lineales
- Ensamblajes
- Intersecciones
- Topografía
- Grupos de minutos

Accesos directos a datos [C:\Users\Public\Documentos]

- Superficies
- Alineaciones
- Redes de tuberías
- Redes de tuberías en carga
- Obras lineales
- Grupos de minutos

Prospector

Configuración

Topografía

Caja de herramientas

Visualización

Datos extendidos

Chispeo de objeto

N S E O SUPERIOR SCU

PROPIEDADES

No hay selección

General

- Color PorCapa
- Capa C-OBRA
- Tipo de línea PorCapa
- Escala de tipo de lí... 1
- Grosor de línea PorCapa
- Transparencia PorCapa
- Altura de objeto 0

Visualización 3D

- Material PorCapa

Estilo de trazo

- Estilo de trazo PorColor
- Tabla de estilos de... Ninguno
- Tabla de trazo as... Modelo
- Tipo de tabla de tr... No está disponible

Ver

- Centrar X 433519.8058
- Centrar Y 4479512.2996
- Centrar Z 0
- Altura 390.8078
- Anchura 556.8894

Varios

- Escala de anotación 1:100
- Icono de SCP activ... Sí
- Icono de SCP en or... Sí
- SCP por ventana Sí
- Nombre de SCP
- Estilo visual Estructura alámbrica 2D

Modelo Presentación\_(1\_1000) +

433561.2913, 4479317.1300, 0.00000 MODELO 1:100 Decimal 1.4

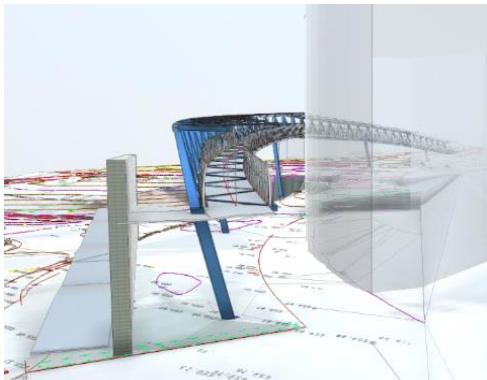
12:52  
01/09/2021

# **PLATO PRINCIPAL LA ESTRUCTURA**

# Plato Principal. Soluciones de Estructura

Buscamos 3 alternativas a nivel de estructura que fueran viables.

**Elegimos estas tres opciones de estructura metálica.**



Celosía Tipo “C”



Celosía 3D Diagonales  
Helicoidales



Estructura Atirantada

# Plato Principal. Modelado de Estructuras

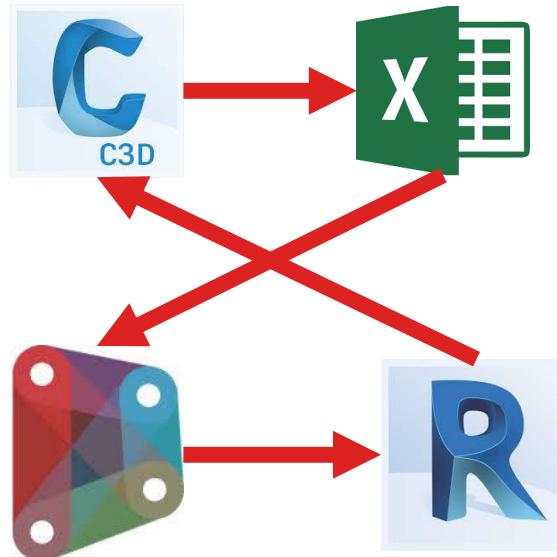
Modelado de estructuras en Revit.

## ¿Cómo modelamos la estructura?

Pasos a seguir.

- Exportación de la obra lineal en Excel
- Importación del eje en Dynamo
- Construcción de la estructura en Dynamo con nodos propios
- Modelos de elementos singulares.
- Exportación DWG 3D para montaje de planos en Civil 3D.

## ¿Cómo modelamos la estructura?



C 3D Civil 3D Compartir Autodesk Civil 3D 2022 C3D\_PASARELA\_OP1.dwg Esciba palabra clave o frase AlvaroPalacio... ?

Iniciar Insertar Anotar Modificar Analizar Ver Administrar Salida Topografía Rail Transparente InfraWorks Colaborar Ayuda Complementos Express Tools Vehicle Tracking Aplicaciones destacadas Geoubicación

Atrás Adelante Órbita Extensión Navegar 2D Vista no guardada Guardado Configuración de la ventana gráfica Juntar Restit.

Nueva vista Opacidad 60 Universal

Estructura alámbrica 2D Icono de SCP Cubo de vistas Barra de navegación Cambiar ventanas Fichas de archivo Fichas de presentación Cascada Mosaico horizontal Mosaico vertical Barras de herramientas

Administrador de vistas Coordenadas Ventanas gráficas del espacio modelo Paletas Herramientas de ventana gráfica Interfaz

Espacio de herramientas

Inicio Dibujo1 x C3D\_PASARELA\_CILINDRO\* x C3D\_ARAVACA-ARRIBA\_S\* x C3D\_PASARELA\_OP1\* x

ESPACIO DE HERRAMIENTAS [ ] Superior] Estructura alámbrica 2D

Administrador de informes... Subscription Extension Manager Autodesk Shared Reference Point COGO Points Transformation Tools Utilidades varias Informes Alineación Obra lineal Informe de puntos de obra lineal Informe de jalonamiento de talud Punto Perfil Proyecto Topografía Geometría de coordenadas Exportar KML Parcelas Topografía Superficies CAICE™ Translator Miscellaneous Utilities

Configuración Caja de herramientas

Informe de puntos de obra lineal Creates a report that lists specified corridor point code properties, such as station and offset, relative to a specified alignment

Propiedades General Color PorCapa Capa C-OBRA Tipo de línea PorCapa Escala de tipo de lí... 1 Grosor de línea PorCapa Transparencia PorCapa Altura de objeto 0 Visualización Material PorCapa Estilo de trazado Estilo de trazado PorColor Tabla de estilos de... Ninguno Tabla de trazado... Modelo Tipo de tabla de tr... No está disponible Ver Centrar X 433599.412 Centrar Y 4479465.1008 Centrar Z 0 Altura 531.1227 Anchura 756.834 Varios Escala de anotación 1:100 Icono de SCP activ... Sí Icono de SCP en or... Sí SCP por ventana Sí Nombre de SCP Estilo visual Estructura alámbrica 2D

Modelo Presentación\_(1.1000) + Esciba un comando 433866.6610, 4479413.1985, 0.0000 MODELO 1:100 Decimal 1.4

13:45 01/09/2021

# Plato Principal. Modelado de Estructuras

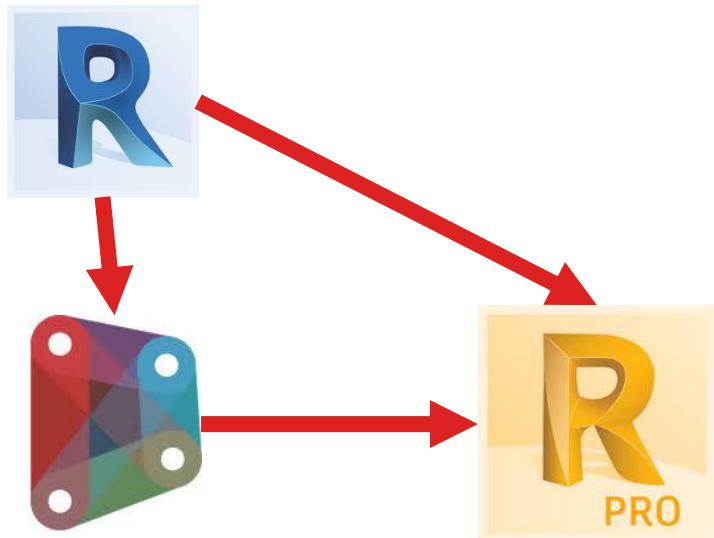
Modelado de Calculo.

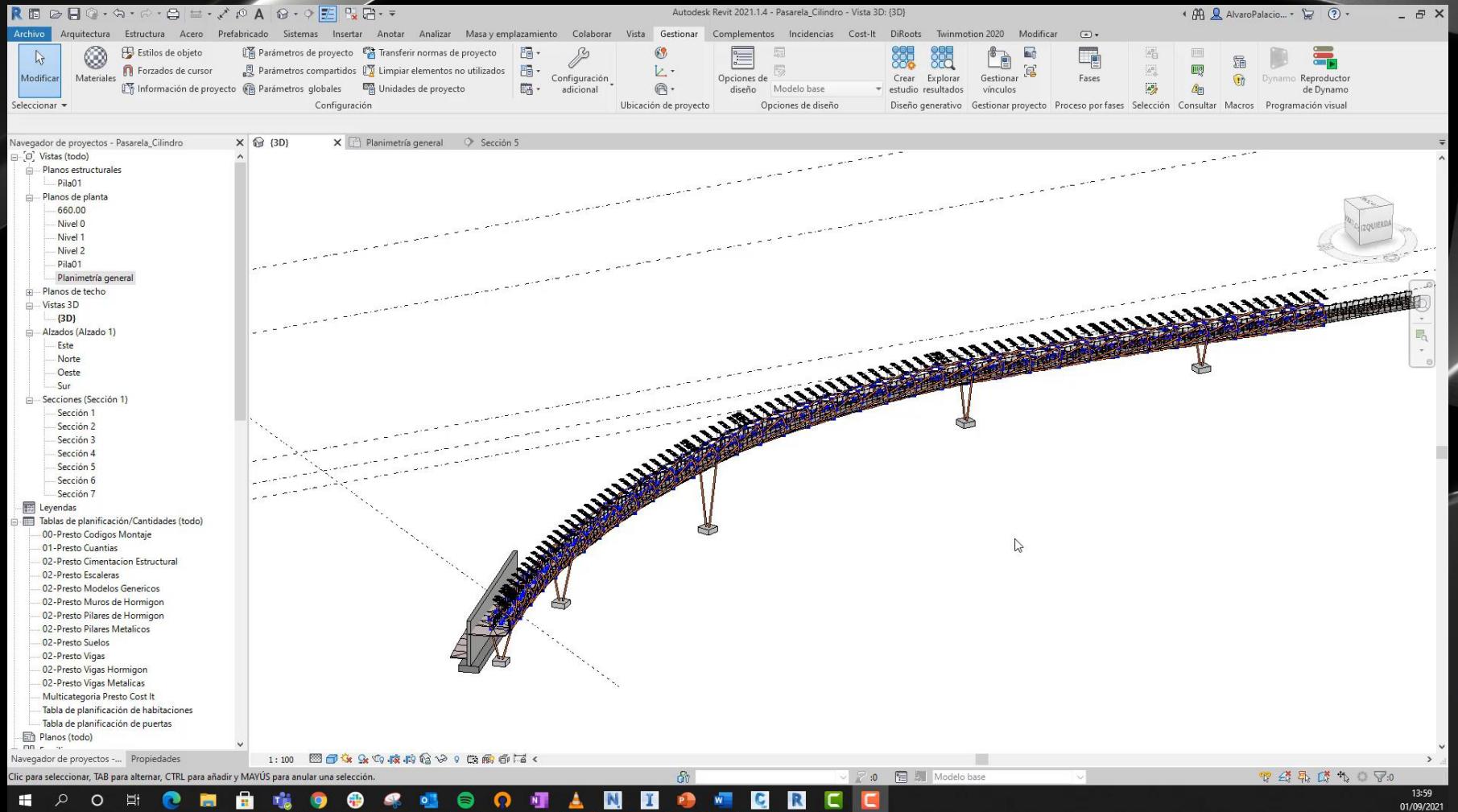
## ¿Cómo calculamos la estructura?

Pasos a seguir.

- El modelo Analítico de Revit lo mandamos a Robot
- En algunos casos afinamos los nodos y automatizamos las cargas desde Dynamo
- Devolvemos los resultados a Revit

## ¿Cómo calculamos la estructura?





**POSTRE  
UN MODELO COMPLETO**

# Postre. Modelo Completo

Modelo Federado en Navisworks.

## ¿Cómo modelamos el federado?

Ya que hemos trabajado todo en coordenadas estos son los pasos a seguir.

- Integrar los archivos nativos Revit
- Archivos Nativos de Civil 3D
- Exportacion de FBX de Infraworks
- Importacion de FBX
- Subida de NWD a Autodesk Drive

## ¿Cómo modelamos la estructura?

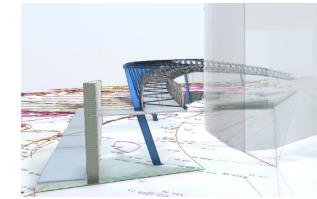
- <https://autode.sk/3xpac99>



- <https://autode.sk/3lmuDkp>



- <https://autode.sk/3inBQPn>



Autodesk Drive Autodesk Drive

drive.autodesk.com/de294397e/files/dXJuOmFkc2sud2IwCHJvZDpkbS5saW5IYWdIOINCdUUhY2J0UjhHWS1C5k9YY2pMREE

Aplicaciones Ines RRSS UniBimOnline Cursos Comprados Autodesk Cursos Interesantes Crear Presentaciones ThinkProject REE Piloto Forge Digital Twin Power Bi ViDeCo Altran Consultas FrontEnd Trabajos Freelance Lista de lectura

AUTODESK® DRIVE

Modelo\_Federado\_Opcion\_Cilindro.nwd

Buscar archivos Descargar

Vistas Navegador de modelo Propiedades Configuración Imprimir

Desarrollando un modelo federado en Autodesk Drive.

Inicio Ajustar Órbita Encuadre Zoom Primera Persona Medir Sección Descomponer

14:07  
01/09/2021

# **CONCLUSION**

## **UN MENU DE “ESTRELLA MICHELIN”**

# Dudas y Preguntas

**Lo primero gracias por prestarme tu tiempo,  
espero que el menú te haya gustado.**

- Que te ha parecido, me encantaría recibir tu feedback
- No dudes en preguntar, quien no pregunta no aprende
- ¿Crees que en Ines somos pioneros en este tipo de estructuras?
- No te olvides. Juega con los modelos que te dejo.
- Si te gusto, sígueme en LinkedIn



# MasterChef





# AUTODESK UNIVERSITY

Autodesk y el logotipo de Autodesk son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de Autodesk, Inc., de sus filiales o de empresas asociadas en EE. UU. o en otros países. Todas las otras marcas, nombres de productos o marcas comerciales pertenecen a sus respectivos propietarios. Autodesk se reserva el derecho a modificar las ofertas, las especificaciones y los precios de sus productos y servicios en cualquier momento y sin previo aviso, y no se hace responsable de los errores gráficos o tipográficos que puedan existir en el presente documento.



**El título principal puede ocupar una o dos líneas**

**Nombre del presentador**

Título | @socialmedia

# Salto de sección

# Salto de sección



# MasterChef

RESTAURANTE



# Ejemplo de diapositiva de 3 columnas

Subtítulo

**Placeholder text for the title area**



Ut enim ad minim  
veniam, quis nostrud  
exercitation ullamco  
laboris nisi ut aliquip ex



Ut enim ad minim  
veniam, quis nostrud  
exercitation ullamco  
laboris nisi ut aliquip ex



Ut enim ad minim  
veniam, quis nostrud  
exercitation ullamco  
laboris nisi ut aliquip ex

# Ejemplo de diapositiva en blanco: título (mayúscula)

## Ejemplo de diapositiva en blanco: subtítulo (mayúscula)

**Consectetur adipiscing elit**, sed do eiusmod tempor  
incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud  
exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat.

- Consectetuer adipiscing elit
  - Maecenas porttitor congue massa
  - Fusce posuere, magna sed pulvinar ultricies

- Consectetuer adipiscing elit
  - Maecenas porttitor congue massa
  - Fusce posuere, magna sed pulvinar ultricies

# Ejemplo de diapositiva de contenido de 2 columnas

Subtítulo

## **Lorem ipsum dolor sit amet**

Ut enim ad minim veniam, quis nostrud  
exercitation ullamco laboris nisi ut

- Consectetuer adipiscing elit
- Maecenas porttitor congue massa
- Fusce posuere, magna sed pulvinar

Ut enim ad minim veniam, quis nostrud  
exercitation ullamco laboris nisi ut

Ut enim ad minim veniam, quis nostrud  
exercitation ullamco laboris nisi ut

## **Lorem ipsum dolor sit amet**

Ut enim ad minim veniam, quis nostrud  
exercitation ullamco laboris nisi ut

- Consectetuer adipiscing elit
- Maecenas porttitor congue massa
- Fusce posuere, magna sed pulvinar

Ut enim ad minim veniam, quis nostrud  
exercitation ullamco laboris nisi ut

Ut enim ad minim veniam, quis nostrud  
exercitation ullamco laboris nisi ut

# Ejemplo de diapositiva de 3 columnas

Subtítulo

**Placeholder text for the title area**



Ut enim ad minim  
veniam, quis nostrud  
exercitation ullamco  
laboris nisi ut aliquip ex



Ut enim ad minim  
veniam, quis nostrud  
exercitation ullamco  
laboris nisi ut aliquip ex



Ut enim ad minim  
veniam, quis nostrud  
exercitation ullamco  
laboris nisi ut aliquip ex

# Ejemplo de diapositiva de estadísticas y datos

Subtítulo



90



35



70



90

**ESCRIBIR AQUÍ**

Ut enim ad  
minim veniam,  
quis nostrud

**ESCRIBIR AQUÍ**

Ut enim ad minim  
veniam, quis  
nostrud

**ESCRIBIR AQUÍ**

Ut enim ad  
minim veniam,  
quis nostrud

**ESCRIBIR AQUÍ**

Ut enim ad minim  
veniam, quis  
nostrud

# **Palabra clave del texto**

A man and a woman in business attire are looking at a tablet together. The man is wearing a blue suit and the woman is wearing a white blouse with black stripes. They are standing in an industrial setting with red beams and large windows in the background.

# Palabra clave de imagen

# Diapositiva con imagen

Subtítulo

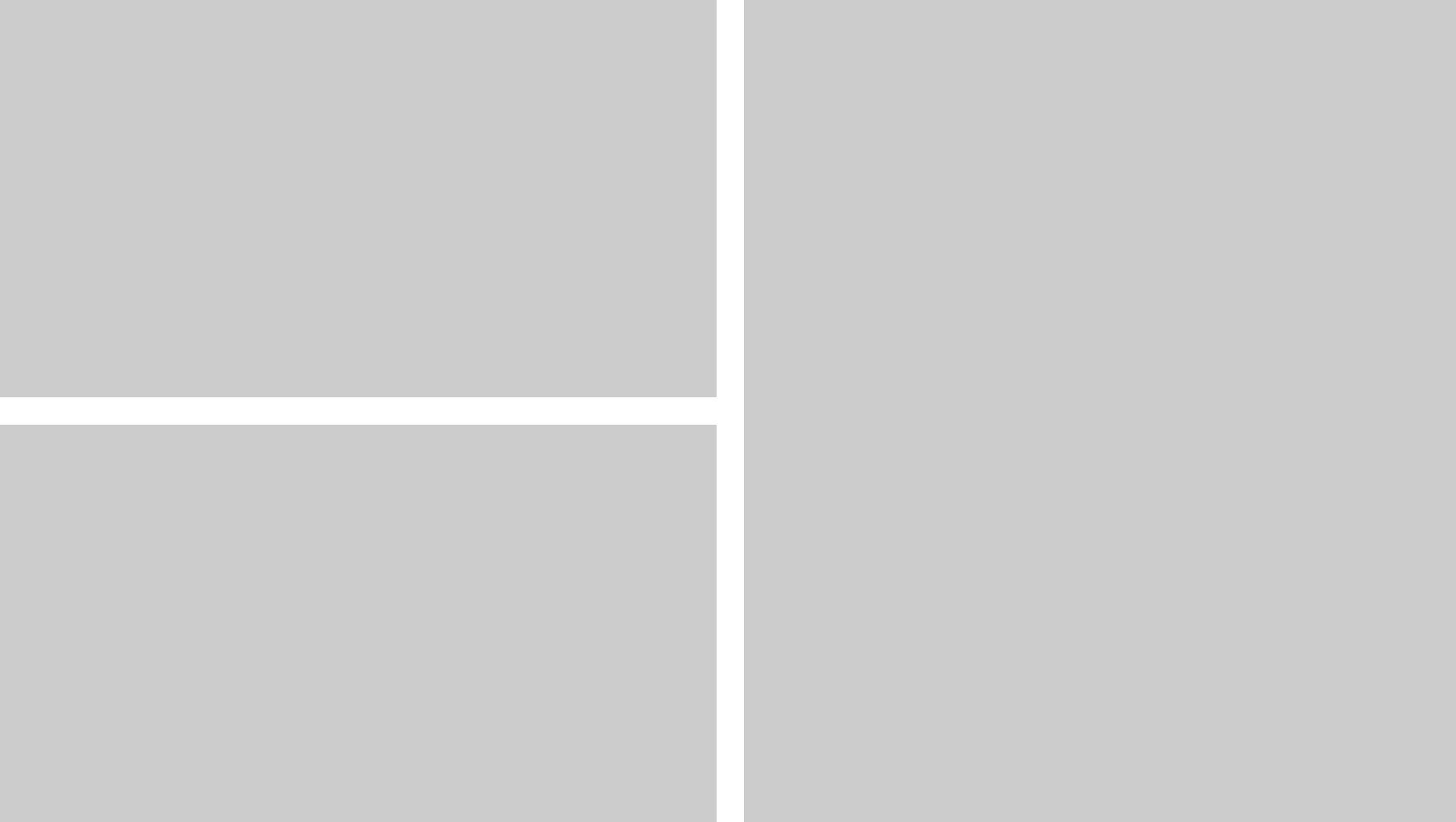
**Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur  
adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt  
ut labore et dolore magna aliqua.**

Ut enim ad minim veniam, quis nostrud  
exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea  
commodo consequat.

# Diapositiva con dos imágenes

Subtítulo







# AUTODESK UNIVERSITY

Autodesk y el logotipo de Autodesk son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de Autodesk, Inc., de sus filiales o de empresas asociadas en EE. UU. o en otros países. Todas las otras marcas, nombres de productos o marcas comerciales pertenecen a sus respectivos propietarios. Autodesk se reserva el derecho a modificar las ofertas, las especificaciones y los precios de sus productos y servicios en cualquier momento y sin previo aviso, y no se hace responsable de los errores gráficos o tipográficos que puedan existir en el presente documento.