

Hoja de control de calidad

Documento	Interoperabilidad GIS-BIM		
Proyecto	AV0702 Guías y procedimientos		
Código	TPG03-G02-interoperatividadBIMGIS-D1		
Autores:	Firma:	VIM	
	Fecha:	16/01/23	
Verificado	Firma:	PBL	
	Fecha:	16/01/23	
Destinatario	Grupo TYP SA		
Notas			
Confidencialidad	Información confidencial		

Contenido

INTEROPERABILIDAD MODELOS 3D AUTODESK-ARC GIS PRO.....	3
1. Integración en el Sistema de Calidad	3
2. Objeto y alcance	3
3. Intercambio de información desde Revit 2022 a ARC-GIS-Pro.....	3
3.1. Geolocalización del modelo Revit	3
3.2. Elaboración del modelo en Revit.....	3
3.3. Transformación de archivos Revit en ArcGIS Pro	4
3.3.1.Trabajos en vista 2D	4
3.3.2.Trabajos vista 3D	11
4. Intercambio de información desde Civil 3D a ArcGis Pro.....	13
4.1. Configuración Sistema de Coordenadas y Unidades	13
4.2. Incorporar Parámetros al proyecto	14
4.3. Elementos que debe incluir el modelo interoperable con ArcGis Pro	14
4.4. Transformación de elementos Civil 3D en ArcGIS PRO	15
4.4.1.Trabajos en vista 2D	15
4.4.2.Trabajos realizados en vista 3D	17

INTEROPERABILIDAD MODELOS 3D AUTODESK-ARC GIS PRO

Metodología de intercambio de parámetros y geometrías desde programas de Autodesk a ARC GIS Pro (Esri). Pasos para seguir para garantizar el correcto intercambio de información geométrica y paramétrica

1. Integración en el Sistema de Calidad

Esta guía se relaciona con el procedimiento PG-03- Planes de Calidad, específicamente en el TPG-03-GO-1 Guía de confección del Plan de Calidad en proyectos con metodología BIM.

2. Objeto y alcance

Sin perjuicio de la futura ampliación de alcance, considerando otros softwares de uso común en BIM y GIS, se regula y normaliza en este documento el proceso de intercambio de información desde archivos BIM generados con Revit o Civil-3D a archivos de ArcGIS PRO.

3. Intercambio de información desde Revit 2022 a ARC-GIS-Pro.

En este apartado se describen los pasos a seguir para que el proceso de información y conversión de archivos desde Revit a ArcGIS PRO sea exitoso.

3.1. Geolocalización del modelo Revit

Los modelos realizados en el software Revit, han de estar localizados y georreferenciados siguiendo el protocolo establecido en el *TPG-03-Planes de Calidad, Anexo II. Gestión de Coordenadas en proyectos con metodología BIM* y la Guía *TPG03-03-GO4-Gestión de coordenadas en Revit*.

El sistema de posicionamiento de ArcGIS, toma como punto de referencia sobre el que posicionar el modelo el Punto Base de Proyecto del modelo de Revit. Es importante que el punto de replanteo del modelo de Revit tome las coordenadas desde el archivo de posicionamiento (ver punto 5.2 del anexo de gestión de coordenadas en proyectos con metodología BIM), archivo donde se ha establecido el Sistema de Referencia de Coordenadas del proyecto (SRC = CRS en inglés).

3.2. Elaboración del modelo en Revit



Para asegurar que la carga en ArcGIS Pro del modelo de Revit en formato .rvt contenga el menor número de errores posible y que el proceso se realice de forma ágil, es necesario eliminar previamente todos los elementos innecesarios de nuestro archivo de Revit. Para esta opción, se utiliza la herramienta “Limpiar elementos no utilizados” y se seleccionan todos aquellos elementos que no son útiles. Para una mejor limpieza del archivo, se eliminarán todas las vistas, planos, opciones de diseño, cajas de referencia y elementos no geométricos que no sean necesarios (este proceso puede automatizarse).

Unidades de medida

Se debe asegurar que las unidades de Revit coincidan con las del archivo GIS. Si bien en GIS, al igual que en CAD, se puede definir un sistema de unidades específico, por defecto será el del SRC, que resulta ser en metros en la mayoría de los casos.

Parámetros

No todos los parámetros de proyecto definidos en Revit son interoperables con ArcGIS Pro. Hay que asegurarse de que los parámetros introducidos en el modelo Revit que queremos exportar sean de los siguientes tipos:

Parámetros Interoperables con ArcGIS Pro
Datos
Eléctrico - Cargas
General
Gráficos
Datos de identidad
Parámetros IFC
Material y acabados
Mecánica
Propiedad de modelo
Proceso por fases
Texto
Texto de título

3.3. Transformación de archivos Revit en ArcGIS Pro

3.3.1. Trabajos en vista 2D

El proceso consistirá en los siguientes pasos:

1. Añadir en ArcGIS Pro el archivo de Revit.

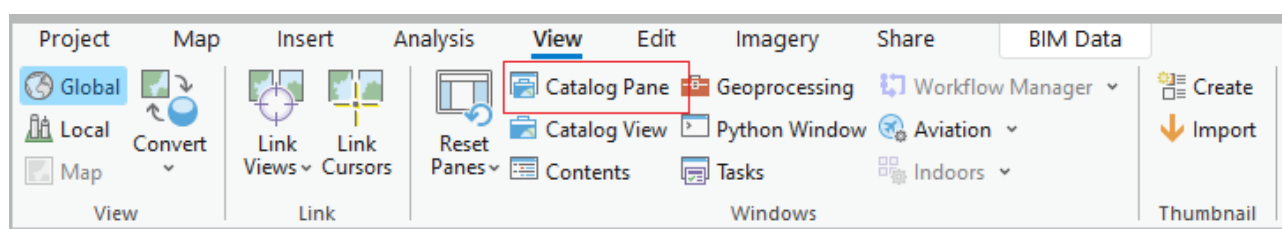
2. Eliminación de capas sin contenido (opcional).
3. Definición del sistema de coordenadas.
4. Exportación a formato vectorial.

3.3.1.1. Añadir en ArcGIS Pro el archivo de Revit

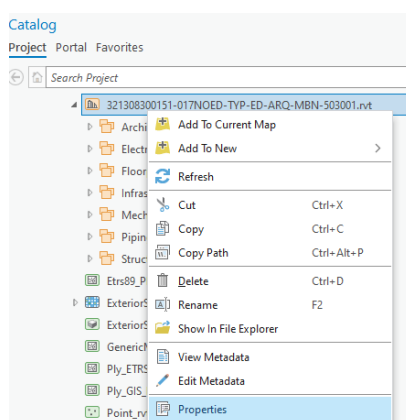
Es importante tener en cuenta que desde la actualización 3.0.3 de ArcGIS Pro no es recomendable trabajar este tipo de archivos en vista 2D. Para lograr el buen funcionamiento y una interoperabilidad fluida se sugiere trabajar en la vista "Scene" (vista correspondiente al 3D) ya que se habilitarán automáticamente las herramientas BIM Data (que se verán más adelante).

Además, con esta versión de programa es recomendable, antes de añadir el archivo al mapa, comprobar las propiedades del archivo desde el panel de catálogo para analizar la información del archivo que se arrastra desde el programa Revit.

Para ello se debe de desplegar la vista de catálogo que podemos encontrar en la barra de herramientas, View y Catalog Panel

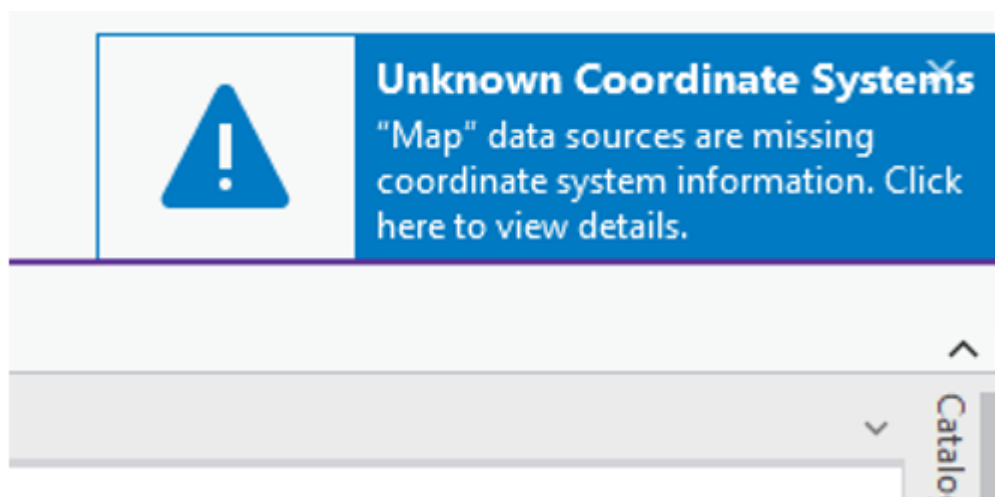


Una vez se ha desplegado el Panel de catálogo buscamos el archivo en cuestión y antes de importarlo al mapa se clic botón derecho sobre el archivo Revit y se accede al menú de propiedades.



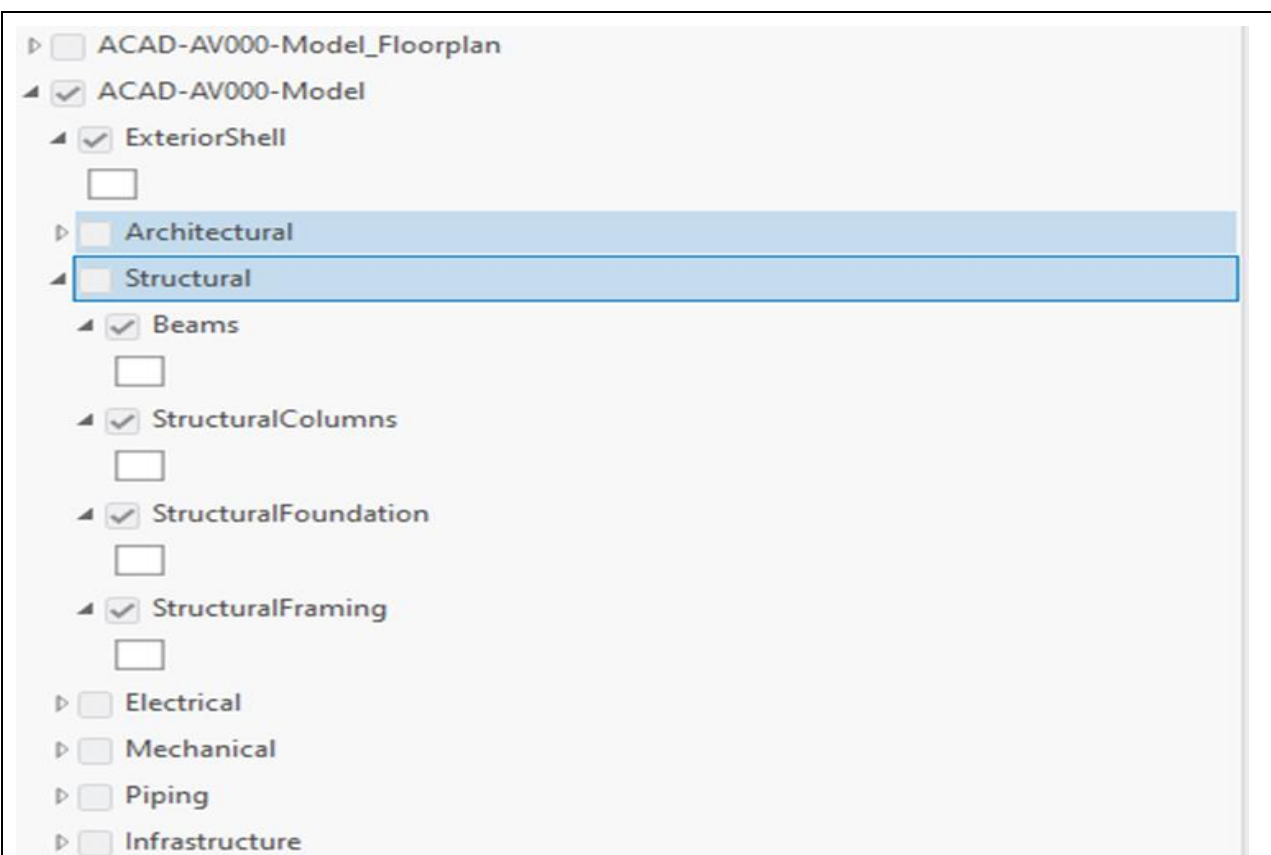
Este menú de propiedades BIM informará, entre otras cosas, del Sistema de Coordenadas de Referencia del archivo y la existencia de World File Transformation (wld3).

Tras esto se procederá añadir o abrir el archivo. Esta operación se lleva a cabo mediante la opción **"ADD DATA REVIT"**. El programa generará un aviso como el que se ve en la siguiente imagen indicando que el modelo no dispone de Sistema de Coordenadas de Referencia (SCR) o EPSG.



A este problema le daremos solución más adelante, en el punto 3.3.1.3.

Al agregar un Revit en ArcGIS-Pro se crean automáticamente y por defecto (independientemente de si las capas contienen información o no) unas “capas de entidades” (“Feature Layers”) predeterminadas que, a su vez, se agrupan por disciplinas (Arquitectural, Structural, etc.) siguiendo el esquema definido en la convención de la industria, añadiendo una disciplina denominada “Exterior Shell”. Esta última contiene una “capa de entidad” del mismo nombre (“Exterior Shell”), donde se representa el modelo con una única geometría inseparable, es decir, como un bloque. En el panel de contenido de ArcGIS-Pro, esta capa se activa de forma predeterminada, mientras que el resto de las disciplinas que genera el programa aparecerán desactivadas.



Panel de contenido de ArcGIS-Pro, donde se muestran las disciplinas según la convención de la industria (IFC) en las que se agrupan las capas de entidades (Feature Layers) en ArcGIS-Pro.

A continuación, se presenta una tabla donde se muestran, para cada disciplina, las diferentes “capas de entidades” que considera el programa.

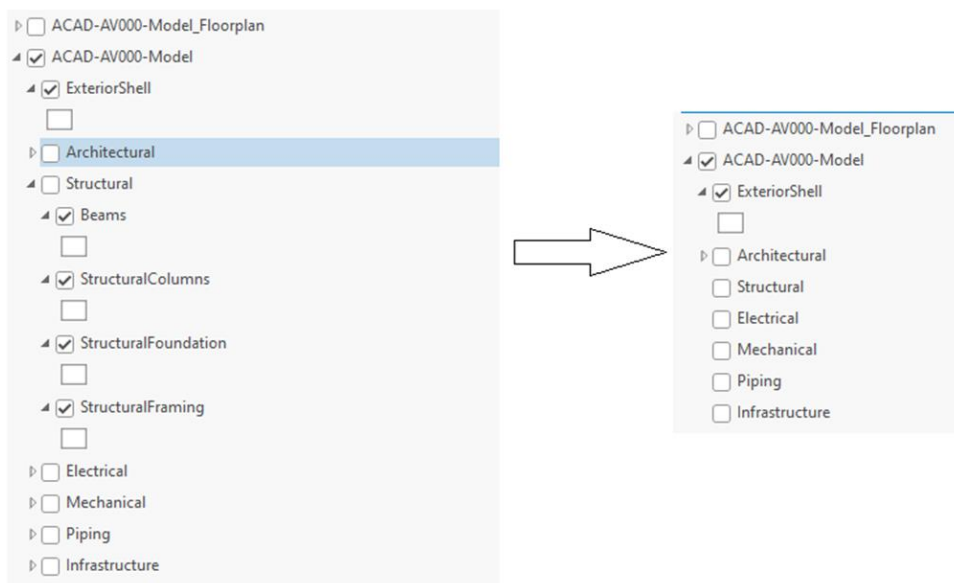
Salvo la “capa de entidad” denominada “Exterior Shell”, el resto de cada una de las “capas de entidad” las toma de las “categorías” en las que Revit agrupa los elementos (con independencia de que estas tengan o no información en el modelo Revit).

ExteriorShell	ExteriorShell
Architectural	LocationPoints
	CaseWork
	Ceilings
	Columns
	CurtainWallMullions
	CurtainWallPanels
	Doors
	Entourage
	Floors
	Furniture
	FurnitureSystems
	GenericModel
	Mass
	Parking
	Planting
	PlumbingFixtures
	Ramps
	Roofs
	Rooms
	Site
	SpecialityEquipment
	Stairs
	StairsRailing
	Topography
	Walls
	Windows

Structural	Beams
	StructuralColumns
	StructuralFoundation
	StructuralFraming
Electrical	CableTray
	CableTrayFitting
	CommDevices
	Conduit
	ConduitFitting
	DataDevices
	ElectricalEquipment
	ElectricalFixtures
	FireAlarmDevices
	LightingDevices
	LigthinFixtures
	NurseCallDevices
	SecurityDevices
	TelephoneDevices
Mechanical	AirTerminals
	DuctAccesories
	DuctFitting
	Ducts
	FlexDucts
Piping	MechanicalEquipment
	FlexPipes
	PipeAccesory
	PipeFitting
	Pipes
	Sprinklers

3.3.1.2. Eliminación de capas sin contenido.

Las “capas de entidades” contendrán información del modelo en ArcGIS-Pro en tanto en cuanto las “categorías” equivalentes en el modelo Revit nativo contengan elementos modelados. En caso de querer eliminar todas las “capas de entidades” que no contienen información y “limpiar” el panel de contenido clicaremos con el botón derecho sobre el Revit y se seleccionaremos “Remove Empty Layers”. Así se eliminarán del panel de contenido las capas que estén vacías.



3.3.1.3. Definición del sistema de coordenadas.

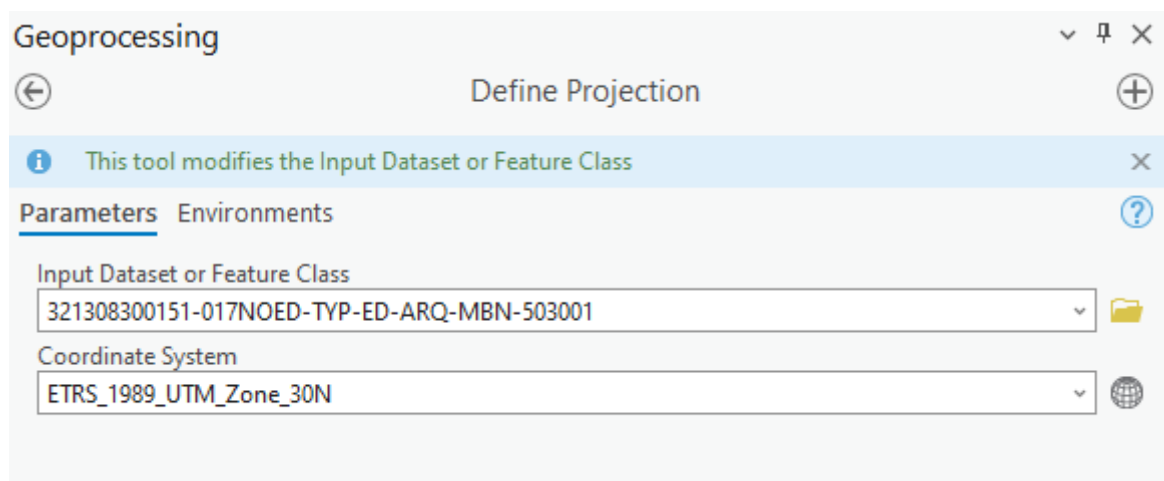
Cuando se incluye un modelo Revit al panel de contenidos de ArcGIS Pro, inicialmente aparecerá un mensaje de warning avisándonos que el archivo está sin georreferenciar.

Se recomienda establecer el sistema de coordenadas en ArGIS Pro en el modelo Revit, con el fin de generar un archivo prj que proporcione el sistema de coordenadas para todas las capas del archivo rvt.

Para esto se puede elegir la herramienta “Define Projection” (desde el panel de herramientas de geoproseso¹) y se asigna el sistema de coordenadas necesario.

En el panel de dialogo de dicha herramienta elegiremos en el campo Input Dataset cualquier capa a la que se le quiere proporcionar SRC, y en el campo Coordinate System, el SRC correspondiente. Una vez definido el SRC para una de las capas del rvt, el resto de capas de dicho rvt adquiere automáticamente ese mismo SRC.

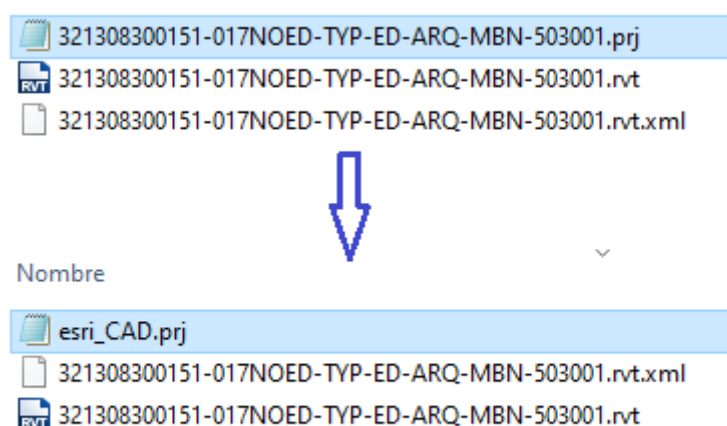
¹ No obstante, esta herramienta también se puede encontrar, si se selecciona en el panel de contenidos el archivo, en la barra de herramientas se activa la opción BIM DATA y dónde aparecerá la pestaña “Alignment” y “Define Projection”



Se podrá comprobar que todas las capas disponen de SCR en el panel de propiedades dónde aparecerá información del SCR y además se habrá generado un archivo “.prj” que se podrá consultar si se desea en el directorio de carpetas donde se encuentre el archivo.

En caso de tener un gran volumen de modelos Revit y querer asignar coordenadas a todos los archivos que se dispongan se creará un “.prj” global para todos.

Para ello, iremos al directorio de carpetas dónde se almacenan los archivos Revit y le cambiaremos el nombre al archivo “.prj” y lo nombraremos “**esri_CAD.prj**” que es un comando global que entenderá el programa y le asignará esas coordenadas a todos los archivos que se almacenen en ese directorio.



3.3.1.4. Exportación a formato vectorial de datos geométricos y/o parámetros (parámetros)

En este documento describimos esta exportación asumiendo que utilizaremos el formato Shapefile, por ser éste el más común y con mayor número de usuarios en TYP SA, hoy por hoy. No obstante, se deben tener en cuenta las limitaciones de uso que presenta este formato, por lo que en próximas actualizaciones de esta metodología se explicará este mismo proceso con otras opciones de formatos vectoriales.

A la hora de transformar la información de un modelo de Revit a GIS se tiene que decidir el objetivo de la transformación, es decir, si se quiere disponer de la geometría de cada elemento individual y/o de sus parámetros.

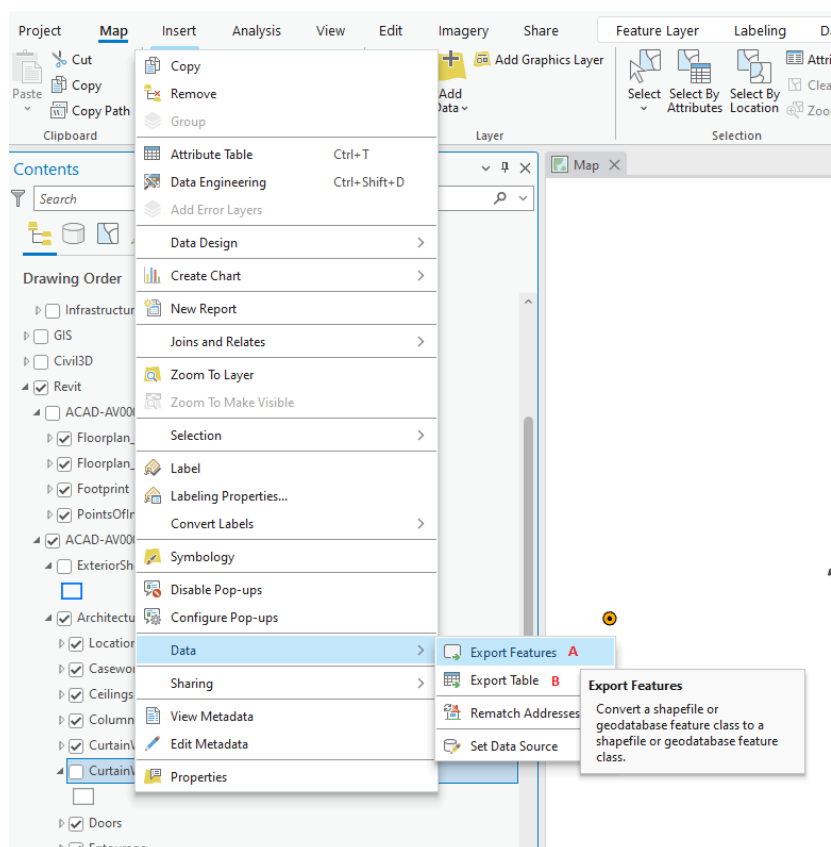
Para exportar la geometría de cada uno de los elementos que se contienen en una “categoría” de Revit, y también sus parámetros, se hace clic derecho sobre la “capa de entidad” equivalente a la categoría Revit que se quiere exportar y se

selecciona “Data”; aparecerán dos opciones, siendo la opción “Export Features” (opción A) la adecuada para este supuesto.

Si solo se quieren incorporar parámetros, se hará igual, pero seleccionando la opción “Export Table” (opción B).

Cuando únicamente se quiera obtener el contorno global de las geometrías, bastará con exportar la información contenida en la capa de entidad “ExteriorShell”. Con esta opción sólo se importará la geometría global del contorno, sin parámetros.

Estos pasos también se pueden automatizar y hacer con herramientas de geoproceto.



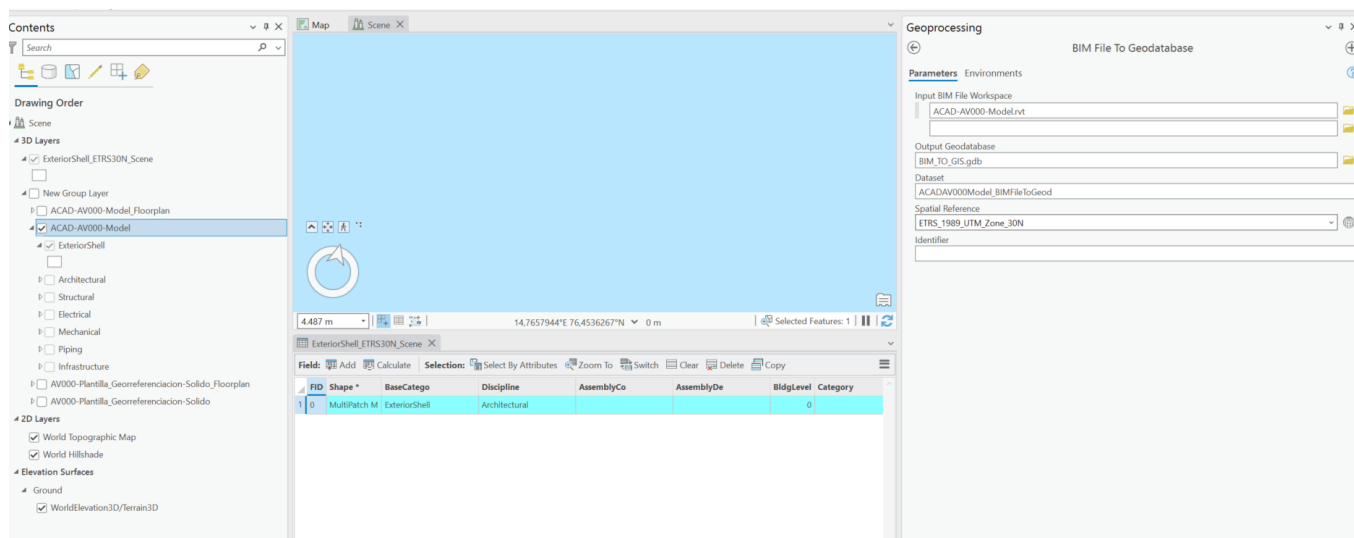
3.3.2. Trabajos vista 3D

ArcGIS-Pro dispone de espacio de trabajo tridimensional, pensado no solo en trabajar tridimensionalmente si no para agilizar la comprensión de datos complejos y sus relaciones espaciales. Dispone de dos vistas, global y local. La elección de cada una de ellas dependerá de las necesidades del proyecto.

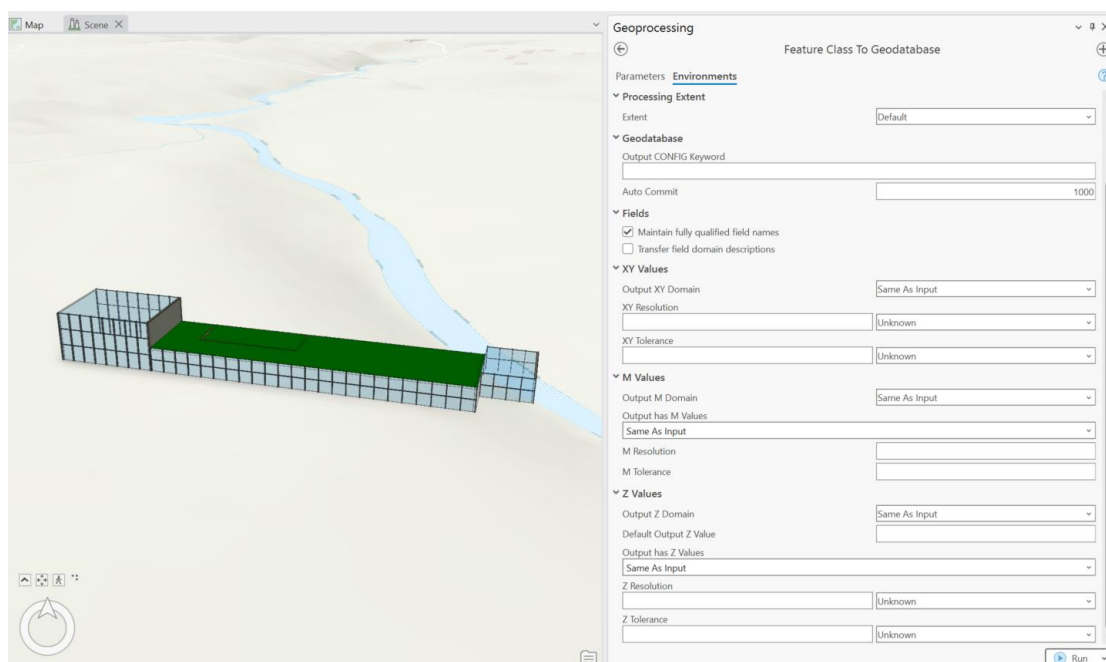
En la pestaña Insertar, seleccionamos “Nuevo mapa” y elegimos “Nueva escena” (global o ocal).

Una vez se dispone del espacio de trabajo el proceso es similar al descrito anteriormente: se procede a añadir al panel de contenidos el modelo de Revit. Para ello, al igual que en 2D, se puede importar directamente. Se generará una “capa de entidad” para cada “categoría” del modelo en Revit.

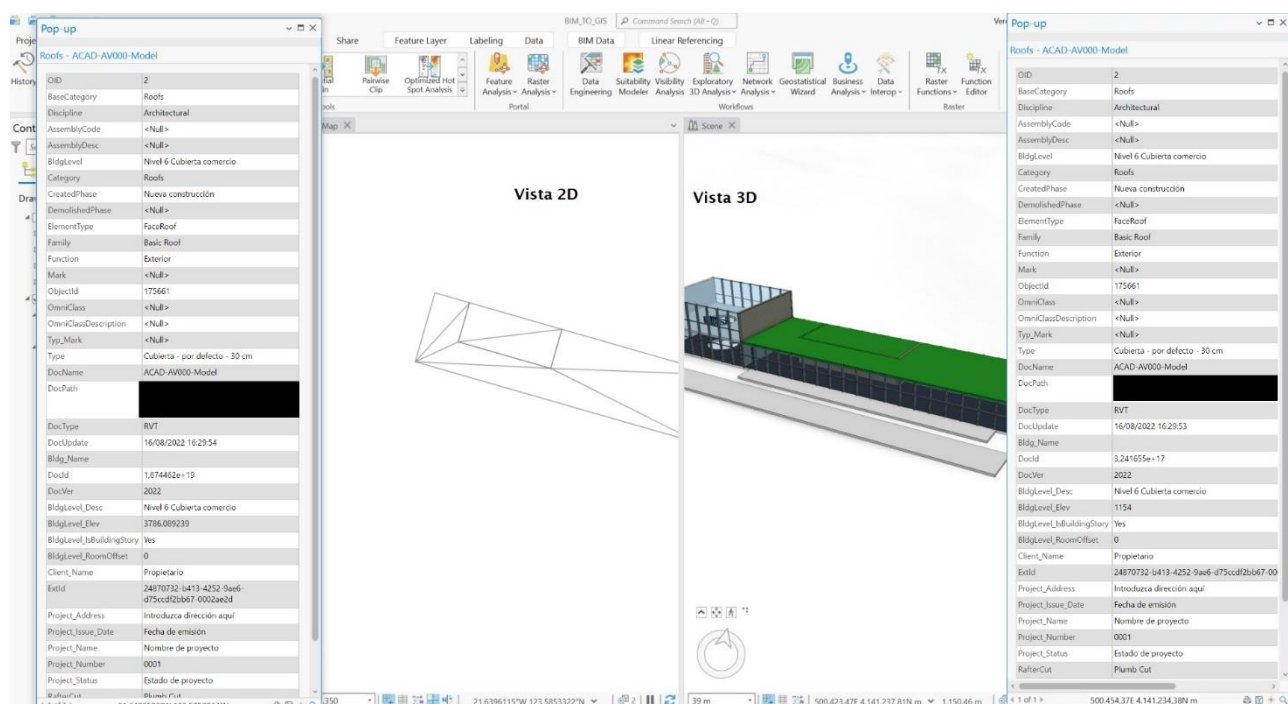
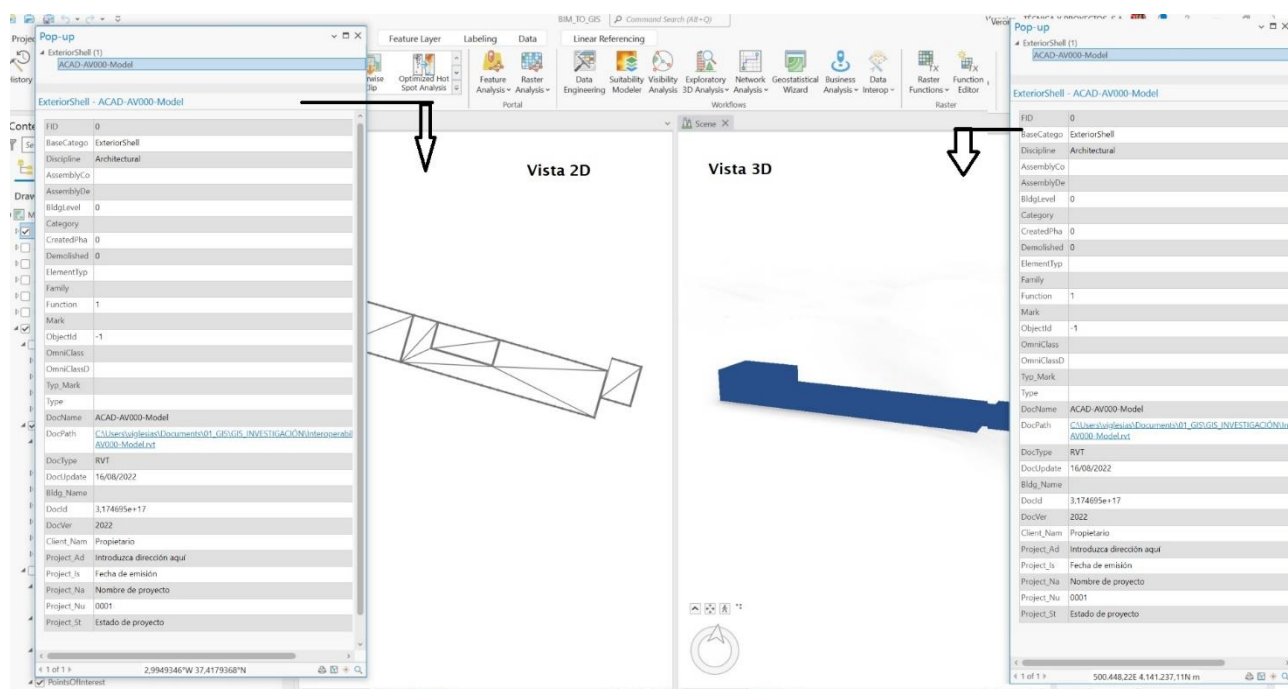
A diferencia de los trabajos en 2D, en este caso las geometrías tienen volumen y son legibles. Sin embargo, para transformar esta información a formato GIS, debemos alojar la información en una base de datos, en este caso GDB (formato geodatabase de ESRI). Para ello seleccionaremos la herramienta BIM FILE TO Geodatabase y seleccionaremos todo el modelo de Revit para incluirlo:



Como en el proceso en la vista 2D, todo el modelo aparece como un único bloque en la capa de entidad “ExteriorShell”, que contiene solo información geométrica, sin parámetros que contengan información de REVIT. Es muy importante configurar en los entornos (Parámetros Environment), manteniendo los valores XY (XY Values) y Z (Z Values) con la opción “Same as input”, tal como se muestra en la figura de abajo. De no hacerse así, podría perderse la coordenada Z.



Cabe mencionar, que en los trabajos que vayan a realizarse en GIS, con análisis y entornos 2D, la geometría que se obtendrá será la vista descrita en el apartado anterior (2D) independientemente de si la exportación se ha realizado desde una vista 3D. Sin embargo, los parámetros que se mantienen no difieren entre las vistas 2D y 3D.



4. Intercambio de información desde Civil 3D a ArcGis Pro.

A continuación, se explican los pasos a seguir para la preparación de los modelos en el software nativo Civil 3D para su posterior exportación a ArcGis Pro.

4.1. Configuración Sistema de Coordenadas y Unidades

Previo a la creación del modelo de Civil 3D, hay que configurar el Sistema de Coordenadas establecido en el proyecto. Este procedimiento se realiza siguiendo los pasos detallados en el *TPG-03: Planes de Calidad, Anexo II. Gestión de Coordenadas en proyecto con metodología BIM*.

A continuación, se muestra una imagen donde configurar el Sistema de Coordenadas en Civil 3D.

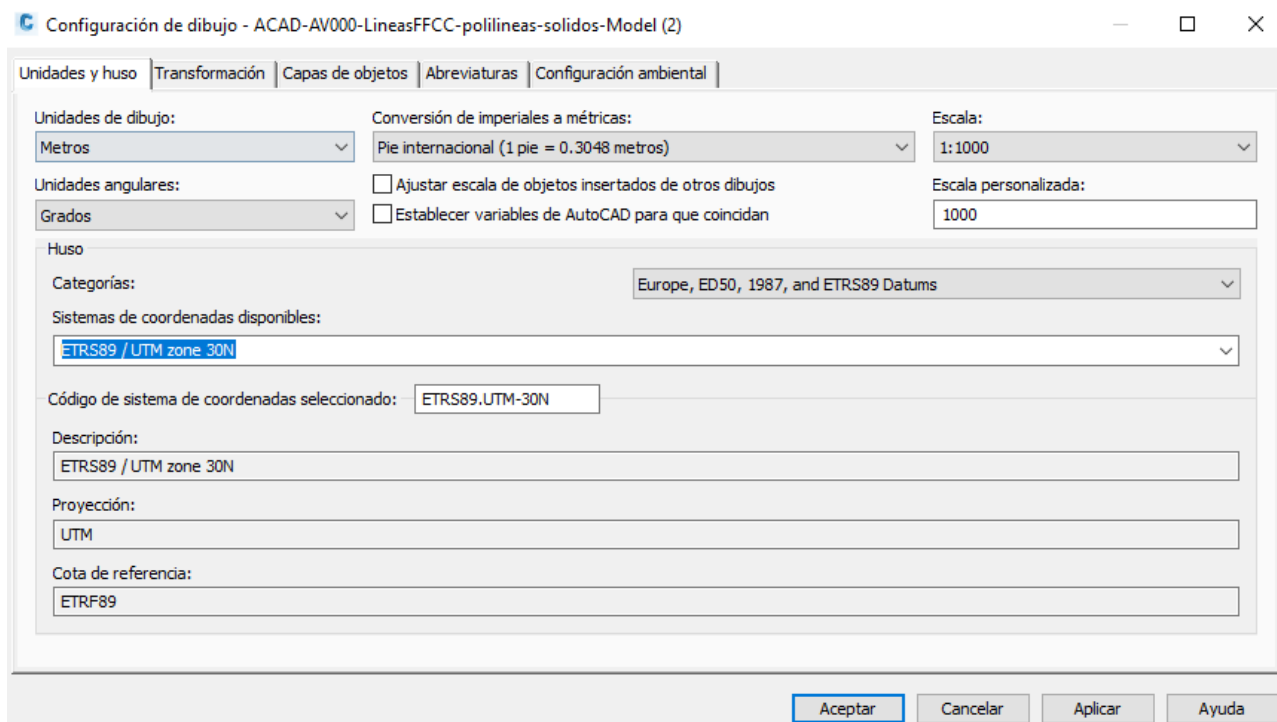


Ilustración 1: Configuración de Sistema de Coordenadas

Las Unidades de modelo deben estar configuradas en el Sistema Internacional:

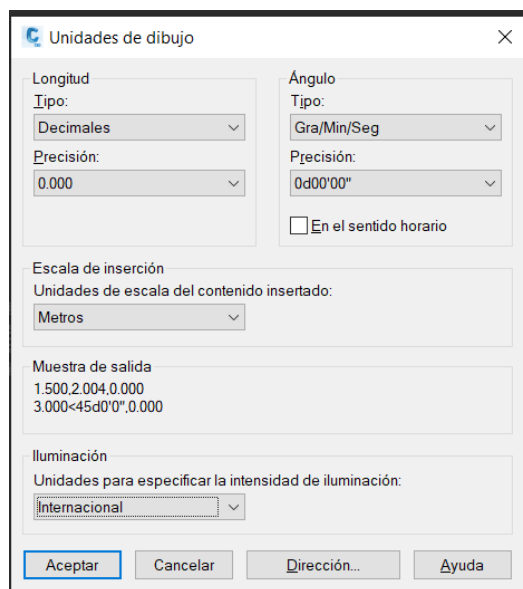


Ilustración 2: Configuración de Unidades

4.2. Incorporar Parámetros al proyecto

Los modelos en Civil 3D deberán contener los parámetros (PropertySets) requeridos en el proyecto.

4.3. Elementos que debe incluir el modelo interoperable con ArcGis Pro

Los elementos que deben contener los archivos generados en Civil 3D son los propios del software, para que el software ArcGis los clasifique acorde a la tipología. Dichos elementos son:

- Estructuras (pertenecientes a un sistema de tuberías)
- Aparatos de sistema de tuberías a presión
- Puntos COGO; anotaciones
- Grupo de puntos
- Tuberías a presión
- Tuberías
- Líneas características
- Áreas de captación
- Alineaciones
- Perfiles longitudinales
- Superficies TIN
- Sistema de tuberías de gravedad
- Sistema de tuberías a presión

4.4. Transformación de elementos Civil 3D en ArcGIS PRO

4.4.1. Trabajos en vista 2D

En primer lugar, cuándo se importa un modelo, a diferencia de Revit, no se producen problemas con las coordenadas. Esto se debe a la forma de asignar coordenadas en el propio programa Civil 3D, que permite georreferenciar los modelos sin perder el SCR.

Por tanto, si en Civil 3D se han realizado los pasos correctos de georreferenciación, en ArcGIS PRO no será necesario hacer operación adicional alguna.

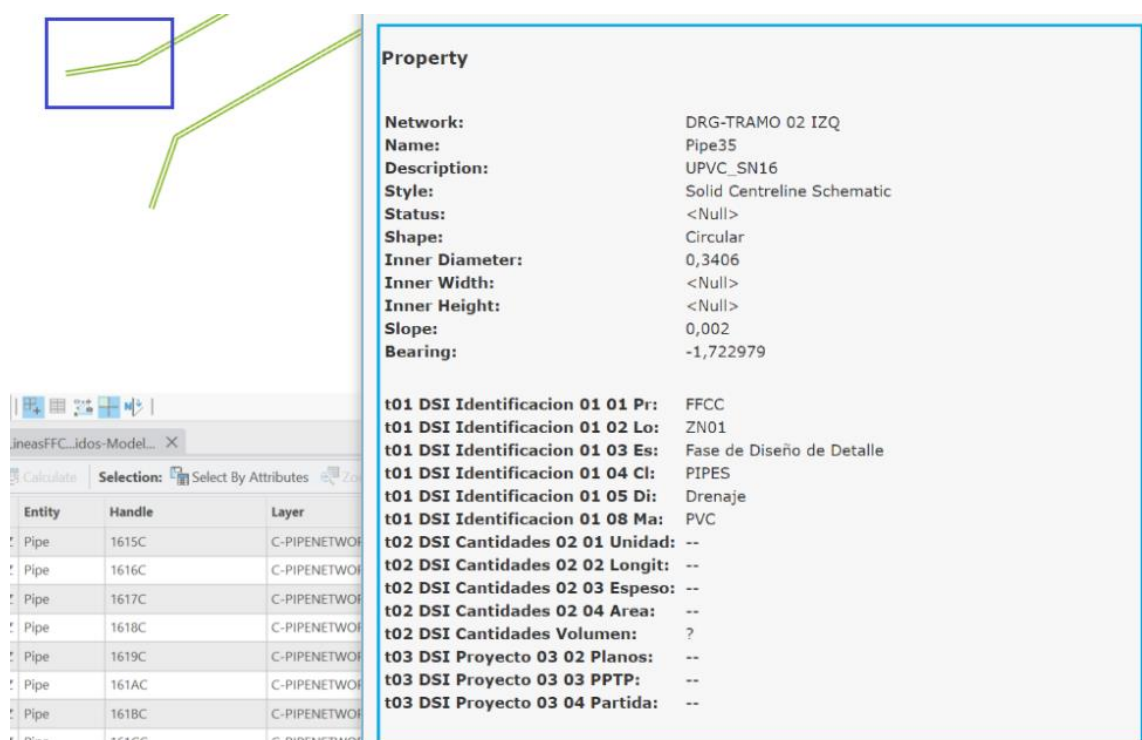
Por otra parte, los elementos que se van a visualizar en ArcGIS Pro ya vienen establecidos desde Civil 3D.

Cuando se importa un modelo de Civil 3D en ArcGIS Pro, este último agrupa los elementos en función de su tipología generando los siguientes grupos:

- ▷ ☐ ACAD-AV000-LineasFFCC-polilineas-solidos-Model-Structure
- ▷ ☐ ACAD-AV000-LineasFFCC-polilineas-solidos-Model-Fitting
- ▷ ☐ ACAD-AV000-LineasFFCC-polilineas-solidos-Model-CogoPoint
- ▷ ☐ ACAD-AV000-LineasFFCC-polilineas-solidos-Model-Appurtenance
- ▷ ☐ ACAD-AV000-LineasFFCC-polilineas-solidos-Model-Annotation
- ▷ ☐ ACAD-AV000-LineasFFCC-polilineas-solidos-Model-Point Group
- ▷ ☐ ACAD-AV000-LineasFFCC-polilineas-solidos-Model-PressurePipe
- ▷ ☐ ACAD-AV000-LineasFFCC-polilineas-solidos-Model-Pipe
- ▷ ☐ ACAD-AV000-LineasFFCC-polilineas-solidos-Model-ParcelSegment
- ▷ ☐ ACAD-AV000-LineasFFCC-polilineas-solidos-Model-FeatureLine
- ▷ ☐ ACAD-AV000-LineasFFCC-polilineas-solidos-Model-Catchment
- ▷ ☐ ACAD-AV000-LineasFFCC-polilineas-solidos-Model-AlignmentProfile
- ▷ ☐ ACAD-AV000-LineasFFCC-polilineas-solidos-Model-Alignment
- ▷ ☐ ACAD-AV000-LineasFFCC-polilineas-solidos-Model-Polyline Group
- ▷ ☐ ACAD-AV000-LineasFFCC-polilineas-solidos-Model-Topography
- ▷ ☐ ACAD-AV000-LineasFFCC-polilineas-solidos-Model-Site
- ▷ ☐ ACAD-AV000-LineasFFCC-polilineas-solidos-Model-PressureNetwork
- ▷ ☐ ACAD-AV000-LineasFFCC-polilineas-solidos-Model-Parcel
- ▷ ☐ ACAD-AV000-LineasFFCC-polilineas-solidos-Model-GravityNetwork
- ▷ ☐ ACAD-AV000-LineasFFCC-polilineas-solidos-Model-MultiPatch Group
- ▷ ☐ ACAD-AV000-LineasFFCC-polilineas-solidos-Model-Polygon Group

No todos estos grupos contienen elementos, sino que son generados automáticamente por lo que conocer qué elementos y en qué categoría han sido modelados en Civil 3D es muy importante a la hora de mantener los parámetros.

Por ejemplo, si se desea consultar la información de parámetro y la geometría únicamente de las tuberías, se deberá de consultar el grupo Polilineas-solidos-Model-**Pipes** (Tuberías).



Property

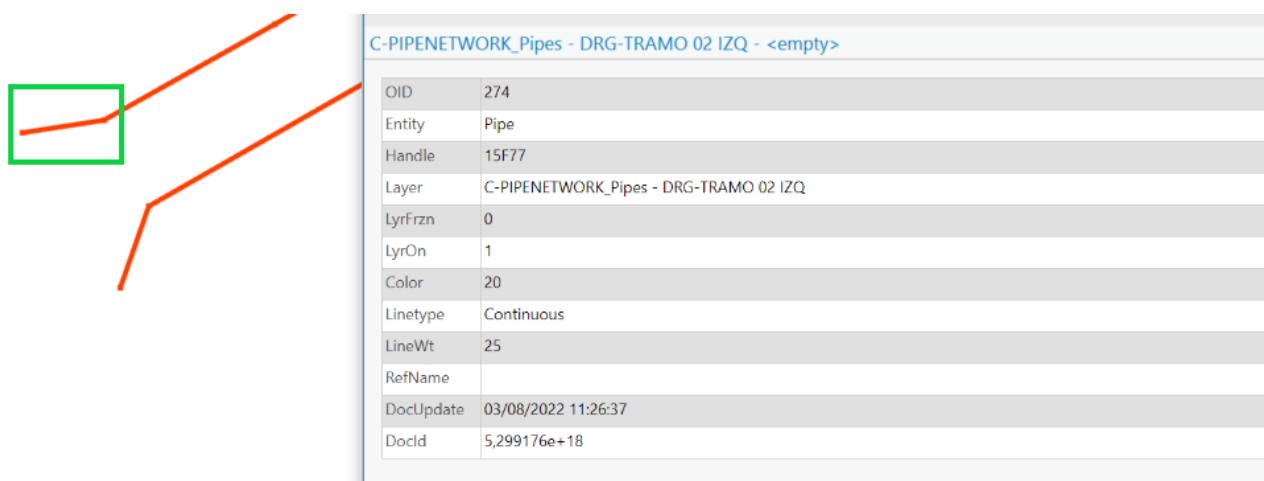
Network: DRG-TRAMO 02 IZQ
 Name: Pipe35
 Description: UPVC_SN16
 Style: Solid Centreline Schematic
 Status: <Null>
 Shape: Circular
 Inner Diameter: 0,3406
 Inner Width: <Null>
 Inner Height: <Null>
 Slope: 0,002
 Bearing: -1,722979

t01 DSI Identificacion 01 01 Pr: FFCC
 t01 DSI Identificacion 01 02 Lo: ZN01
 t01 DSI Identificacion 01 03 Es: Fase de Diseño de Detalle
 t01 DSI Identificacion 01 04 Cl: PIPES
 t01 DSI Identificacion 01 05 Di: Drenaje
 t01 DSI Identificacion 01 08 Ma: PVC
 t02 DSI Cantidades 02 01 Unidad: --
 t02 DSI Cantidades 02 02 Longit: --
 t02 DSI Cantidades 02 03 Espeso: --
 t02 DSI Cantidades 02 04 Area: --
 t02 DSI Cantidades Volumen: ?
 t03 DSI Proyecto 03 02 Planos: --
 t03 DSI Proyecto 03 03 PPTP: --
 t03 DSI Proyecto 03 04 Partida: --

Entity	Handle	Layer
Pipe	1615C	C-PIPENETWORK
Pipe	1616C	C-PIPENETWORK
Pipe	1617C	C-PIPENETWORK
Pipe	1618C	C-PIPENETWORK
Pipe	1619C	C-PIPENETWORK
Pipe	161AC	C-PIPENETWORK
Pipe	161BC	C-PIPENETWORK
Pipe	161CC	C-PIPENETWORK

Información de parámetros en categoría Pipe

El grupo Multipatch mantiene toda la información geométrica del modelo como un solo bloque, pero no los parámetros de los distintos elementos.



C-PIPENETWORK_Pipes - DRG-TRAMO 02 IZQ - <empty>

OID	274
Entity	Pipe
Handle	15F77
Layer	C-PIPENETWORK_Pipes - DRG-TRAMO 02 IZQ
LyrFrzn	0
LyrOn	1
Color	20
Linetype	Continuous
LineWt	25
RefName	
DocUpdate	03/08/2022 11:26:37
DocId	5,299176e+18

Información de parámetros en categoría Polilinea Multipatch layer Pipe. No se recogen los parámetros específicos de los elementos del modelo CIVIL 3D

Por lo tanto, ArcGIS PRO realiza una diferenciación entre los Solidos 3D, que son agrupados en sus grupos correspondientes y mantienen los parámetros asignados, y por otra parte los cuerpos, que agrupa en la categoría MultiPatch manteniendo la geometría, pero perdiendo los parámetros.

En conclusión, se debe estudiar, antes de exportar a ArcGIS Pro, si es necesario disponer de los parámetros de un Cuerpo ("Body") en el modelo de ArcGIS Pro, en cuyo caso deben ser configurados en CIVIL 3D como Solidos 3D.

4.4.2. Trabajos realizados en vista 3D

Al igual que sucede en la vista 2D, cuando se importa el modelo procedente de Civil 3D, éste se localiza correctamente dado que arrastra el SCR.

Por otra parte, la vista 3D permite una visualización de los elementos más práctica y efectiva, permitiendo ver los volúmenes de los objetos que en la vista 2D no se representaban. Esto permite realizar análisis espaciales más detallados y específicos, por lo que, para este tipo de trabajos, la visualización en vista 3D con “scene” local es la correcta.

En cuanto a los parámetros, se mantienen todos los que se han asignado en Civil 3D a excepción de los Guid y IfcEntity, sin embargo, se transforma el nombre del campo. A continuación, se puede comprobar en la siguiente tabla como se renombra cada propiedad. Es importante tener esto en cuenta en caso de querer realizar automatizaciones:

	BIM	GIS
Tipo/Elemento		
Element Specific	Guid	FALTA
	IfcEntity	FALTA
Propiedad Extendida	Parámetro Incorporado	t01_Propiedad Extendida_Parámetro Incorporado
Corridor model information	BaselineName	Corridor_Model_Information_Corr
	CorridorDesc	Corridor_Model_Information_Cor1
	CorridorName	Corridor_Model_Information_Base
	HorizontalBaseline	Corridor_Model_Information_Hori
	RegionName	Corridor_Model_Information_Vert
	VerticalBaseline	Corridor_Model_Information_Regi
Información de forma de obra lineal	CódigoClasificación	Información_de_forma_de_obra_li
	ElementoCoste	Información_de_forma_de_obra_l1
	Lado	Información_de_forma_de_obra_l2
	NombreCódigo	Información_de_forma_de_obra_l3
	NombreEnsamblaje	Información_de_forma_de_obra_l4
	P.K. final de ensamblaje	Información_de_forma_de_obra_l5
	P.K inicial de ensamblaje	Información_de_forma_de_obra_l6
	Volume	Información_de_forma_de_obra_l7
Información de modelo de obra lineal	DescrObralineal	Información_de_modelo_de_obra_l
	LíneabaseHorizontal	Información_de_modelo_de_obra_1
	LíneabaseVertical	Información_de_modelo_de_obra_2
	NombreLíneabase	Información_de_modelo_de_obra_3
	NombreObralineal	Información_de_modelo_de_obra_4
	NombreRegión	Información_de_modelo_de_obra_5
Pset_Geometría (2)	Espesor	Pset_Geometria_2_Nombre
	Nombre	Pset_Geometria_2_Volumen
	Superficie	Pset_Geometria_2_Espesor
	Volumen	Pset_Geometria_2_Superficie
Pset_Identificación	Capa	Pset_Identificacion_Pset_Clasif
	Pset_Clasificación	Pset_Identificacion_Pset_Clasif
	Pset_Clasificación_Descripción	Pset_Identificacion_Pset_Nombre
	Pset_NombreTipo	Pset_Identificacion_Capa

En cuanto a las geometrías, en la vista 3D se realizan interpolaciones automáticas por lo que los cuerpos aparecerán como volúmenes sin diferenciación de si son líneas o polígonos. No obstante, es posible exportar las geometrías a vectorial (ya sea shapefile o gdb como hemos visto hasta ahora) para ello se puede realizar tanto con la opción de exportar o la que hemos seleccionado para este ejemplo *Feature to shapefile*:



Como resultado se ha obtenido un shapefile de los movimientos de tierra en formato vectorial, polígono que mantienen los parámetros. No obstante, esta geometría contiene solapamientos y polígonos internos que deberían de tratarse en función de los trabajos GIS que se vayan a realizar. En la siguiente imagen se puede apreciar el resultado final:

