

Contenido

Bienvenido a tu curso	3
CAPÍTULO 1 AUTODESK RECAP	5
Introducción a Recap	5
Captura de datos (1)	5
Creación de proyecto (2)	5
Organización y análisis (3)	6
Creacion de proyecto de nube de puntos	7
Formatos de archivos aceptados por Recap	8
Importación de archivos de nube de puntos	9
Manipulación de propiedades de una nube de puntos	10
Revisión de un archivo de nube de puntos	11
Indizar	11
Auto-registro	11
Registro manual	12
Registro de escaneos no estructurados	13
Herramientas de navegación y visualización	14
Herramientas de navegación	15
Navegación 2D / RealView (1)	15
Mini-mapa (2)	15
Navegación 3D (3)	16
Project Explorer/Explorador de Proyecto (4)	17
View States (5)	18
Orientación y localización de origen / Origin Location & Orientation (5)	18
Herramientas de visualización	19
Perspectiva (1)	19
Tamaño de puntos (2)	20
Iluminación (3)	20
Sombras (4)	21
Bordes (5)	21
Colores (6)	22
Rampas de degradado (7)	23
Fondo de proyecto (8)	24
Medición, notas y marcas de revisión	25
Distancias y ángulos	26
Funciones de distancias adicionales	27
Notas	28
Mark-ups	29
Snaps	30
Funciones de Selección	32
Selección por ventana / Window Selection (1)	32
Selección por Valla / Fence Selection (2)	33
Selección por plano / Plane Selection (3)	34
Regiones de escaneo / Scan Regions (4)	34
Agregar, remover, limpiar selecciones (5)	35
Exportación	36
CAPITULO 2 TRABAJO CON NUBE DE PUNTOS EN REVIT	38

Creación de proyecto con nube de puntos	38
Configuración y ajustes de proyecto en Revit	39
Ubicación de norte real de proyecto (1)	39
Ajuste de punto base del proyecto (2)	40
Importar archivo de nube de puntos	41
Propiedades de nube de puntos	43
Opciones de visualización (1)	43
Modo de color (2)	44
Creación y ajustes de niveles	45
Rango de vista	45
Ejemplos básicos de modelado de elementos en Revit sobre un archivo de nube de puntos	46
Modelado de Arquitectura-Estructura (1)	46
Modelado de ingenierías MEP (2)	47
Flujo de trabajo para modelado de proyecto con nube de puntos en Revit (3)	48
Creación de familias cargable basa en archivo de nube de puntos (4)	51
Ejemplos de Familias MEP creadas apartir de archivo de nube de puntos	52
CAPITULO 3 TRABAJO DE NUBE DE PUNTOS EN NAVISWORKS	54
Configuración de archivo en Navisworks	54
Creación de archivo de Navisworks	58
Importación de archivos de Revit y nube de puntos	59
Lector de archivo Revit (1)	59
Lector de archivo Recap (2)	60
Integración de archivo de nube de puntos y modelos en Revit	60
Herramientas de navegación	62
Navegación de realismo	67
Herramientas de visualización	68
Recorridos Virtuales	71
Recorrido por animación en tiempo real (1)	71
Recorrido por animación por fragmentos (2)	71
Mediciones y marcas de revisión sobre nube de puntos	72
Herramientas de medición (1)	72
Herramientas de anotación (2)	73
Revisión de interferencias con una nube de puntos	76
Ventana Clash Detective	76
Información del resumen de conflictos	76
Test Panel	76
Rules Tab	77
Selection Tab	78
Settings	79
Results Tab	80
Report Tab	82
Flujo de trabajo de Clash Detection	83

Bienvenido a tu curso
Flujo de trabajo con nube de puntos

Al terminar este curso estarás preparado para sacar el máximo provecho de un archivo escaneado 3D de nube de puntos, generando flujos de trabajo BIM con Revit, para proyectos de remodelación, y con Navisworks, para integrar la nube de puntos a un proyecto, realizar recorridos virtuales y detección de interferencias.

[Preguntas frecuentes sobre nuestros Cursos Presenciales](#)

[Preguntas frecuentes sobre nuestros Cursos Online](#)

Derechos reservados

© Todos los derechos reservados Darco©

Todos los materiales contenidos en este sitio (incluyendo, pero no limitado a, texto, logotipos, contenido, imágenes [animadas y estáticas], iconos videos y fotografías, entre otros) están protegidos por las leyes de Derechos de Autor y Propiedad Industrial, tanto nacionales como internacionales.

En relación con todo lo contenido en esta guía de estudio, se prohíbe la reproducción, uso, copia, impresión, distribución, publicación, traducción, adaptación, reordenación y cualquier otro uso o modificación total o parcial de los datos y obras contenidos en esta página, por cualquier medio y, de cualquier forma.

Para cualquier asunto relacionado con este aviso, por favor contacte a darco@darco.com.mx

Aviso de Privacidad

La privacidad de sus datos personales es de gran importancia para Darco por lo que hacemos de su conocimiento nuestro Aviso de Privacidad en www.darco.com.mx/privacidad

Darco© es una marca registrada

Autodesk© es una marca registrada^[OBJ]



Prohibida la reproducción parcial o total, todos los derechos reservados Darco © 2020

Capítulo 1 – Autodesk Recap

Introducción a Recap

Mientras que una fotografía le permite capturar el mundo real en una representación 2D, un escaneo láser le permite capturar el mundo real en una representación 3D. Piense en ello como una fotografía en 3D, pero la representación típica es una nube de puntos. Estas nubes están compuestas por millones de puntos de colores en un espacio 3D preciso. ReCap procesa estos conjuntos de datos masivos y proporciona la capacidad de agregar, mejorar, limpiar y organizar los datos.

Antes de comenzar con las herramientas de software, es importante conocer el proceso necesario para la captura de datos de escaneo o datos de foto en bruto, y poder refinarlos y utilizarlos y esto consta de tres fases principales a considerar y son las siguientes:

- **Captura de datos (1)**

Una serie de escaneos láser o fotos proporciona los datos de origen.



Esto quiere decir que es importante conocer el tipo de datos que serán enviados para posteriormente generar un archivo que nos ayude a visualizarlos, los más comunes son los siguientes:

- **Por Escáner.**

En un proyecto de escaneo, los datos de puntos se capturan mediante escaneos láser 3D y se alinean con un sistema de coordenadas referenciado. En general, cualquier empresa proporcionara escaneos correctamente orientados en el formato de escaneo nativo del fabricante del escáner.

- **Por Fotografías.**

En un proyecto de fotogrametría, a menudo llamado simplemente un proyecto fotográfico, son datos que consisten en fotos digitales tomadas desde un vehículo aéreo no tripulado (UAV/Dron) o varias posiciones de cámara fija. El requisito clave es que el campo de visión de cada foto se superponga con el de las fotos adyacentes en todos los lados para capturar todos los puntos alrededor del sujeto.

- **Creación de Proyecto (2)**

El proceso de creación del proyecto difiere, dependiendo de si está utilizando escaneos láser o fotos como datos de origen. Para esto se considera un flujo de trabajo en el cual conocemos los pasos a seguir en un escaneo de nube de puntos:

- **Flujo de trabajo para procesamiento de escaneo de nube de puntos.**



- **Organización y análisis (3)**

Existen varios métodos disponibles para organizar los datos indexados para eliminar u ocultar partes de la nube de puntos. Aprenderemos que Recap nos ayuda en crear regiones de escaneo que pueda activar y desactivar, especificar regiones de recorte temporales, desactivar o eliminar archivos de escaneo o eliminar puntos no deseados de forma permanente. Al ver la escena utilizando diferentes modos de color e iluminación, puede obtener una idea de las elevaciones, las normales (que ayudan a identificar superficies) y la reflectividad.

Es importante conocer que los datos de escaneo estructurados son producidos por escáneres láser estáticos en 3D, como los realizados por Faro, Leica, Z + F, Riegl, Topcon Trimble, etc. Los formatos de archivo comunes para estos datos incluyen FLS, PTG, PTX, ZFS, CLR, RSP y RDBX. Los datos de escaneo estructurados son necesarios para los siguientes propósitos:

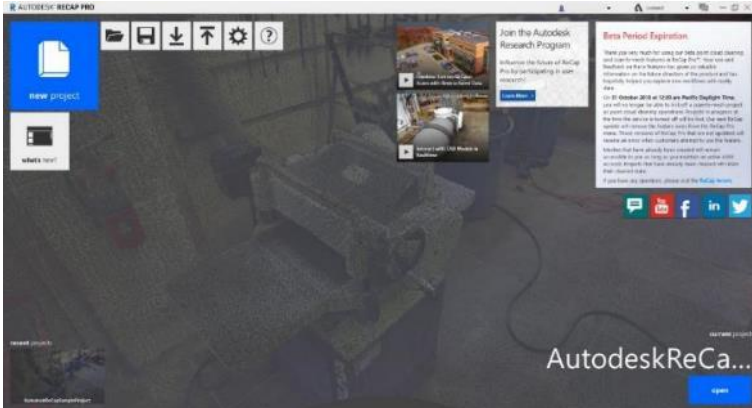
- Registro o alineación
- Agregar puntos de reconocimiento
- Convertir puntos a malla (de ser necesario)
- Visualización de escaneos en modo Panorama

Nota: Los datos no estructurados en otros formatos pueden importarse a ReCap y utilizarse para respaldar los datos estructurados. Por ejemplo, puede proporcionar información de medición y puntos topográficos para el registro.

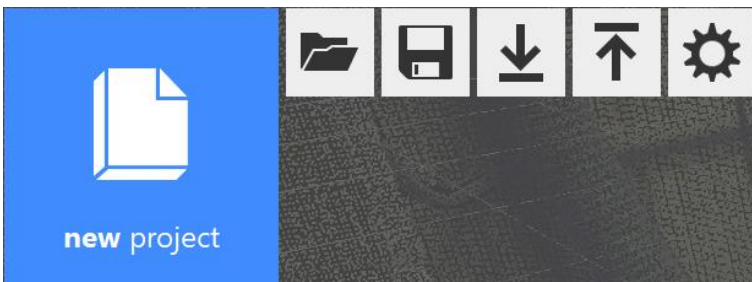









Creación de Proyecto de nube de puntos.

Al iniciar el programa se observa opciones que nos ayudaran a dar comienzo a un proyecto o bien continuar con alguno previamente trabajado, esta interfaz nos mostrara opciones de importación, exportación y configuraciones generales.




Las opciones de interfaz de inicio son las siguientes:

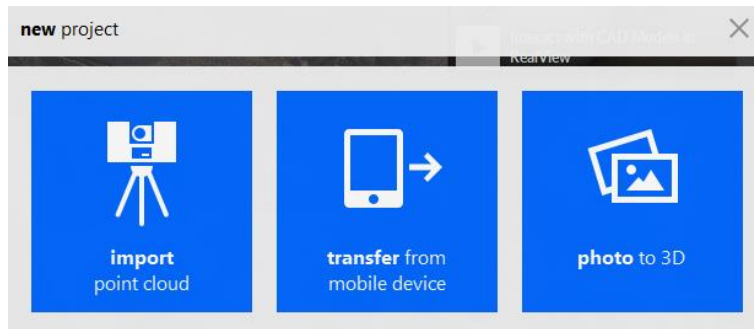


- **New Project**  permite iniciar un proyecto con extensión
- **Open**  permite abrir un archivo con formato “. rcp”
- **Save/Save as**   permite guardar el archivo actual o bien guardar como asignando otro nombre
- **Import**  permite anexar al archivo actual, datos de nubes de puntos o escaneos
- **Export**  permite exportar el archivo actual, en formatos .rcp, .rcs, .pts y .e57
- **Preferences**  permite configurar unidades, precisión de selección, orientación de los archivos, etc.

Para crear un nuevo archivo:

1. Nos ubicamos en la interfaz inicial
2. Seleccionamos el icono New Project 

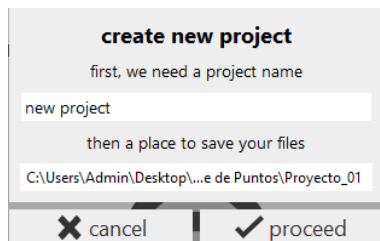
3. Nos muestra una ventana como la siguiente:



4. Hacer click sobre la opción de importación deseada

Nota: “transfer from mobile device”, exporta directamente de un aparato de escaneo y “Photo to 3D” nos envía a el programa Recap Photo.

5. En la ventana emergente definir el nombre del proyecto y la ruta de guardar el archivo



6. Dar click en “Proceed” para finalizar.

Formatos de archivos aceptados por Recap

- **Formatos de importación de nube de puntos**

CL3 (Topcon), CLR (Topcon), E57, FLS (Faro), FWS (Faro), LSPROJ (Faro), LAS, PRJ (Leica), PTG (Leica), PTS, PTX, RCS, RDS (solo 3D; Riegl), TXT, XYB, XYZ, ZFS (Zoller+Fröhlich), ZFPRJ (Zoller+Fröhlich)

- **Formatos de exportación de nube de puntos**

E57, PTS, RCP/RCS

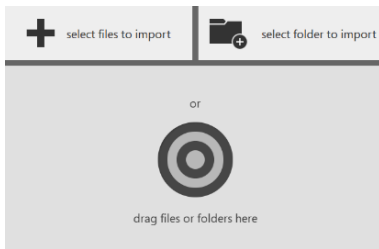
- **Formatos de importación de Fotogrametría**

JPEG

- **Formatos de exportación de Fotogrametría**

FBX, OBJ, RCM, RCS, Ortho/.tif (GeoTIFF)

Importación de Archivos de nube de puntos

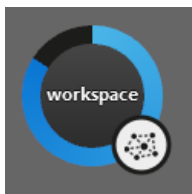


Puede elegir seleccionar archivos o carpetas individuales a través de la ventana emergente del Explorador, o simplemente arrastrar y soltar archivos en el área de destino en el centro de la pantalla.

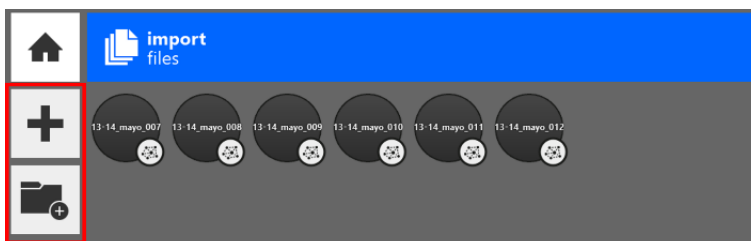
Los archivos pueden ser exploraciones tradicionales desde una ubicación fija (archivos estructurados), exploraciones desde múltiples ubicaciones, como las producidas por un UAV (archivos no estructurados) o una combinación de ambas. El tipo de datos de escaneo se reflejará en una insignia en la miniatura de escaneo individual:



La importación puede tardar unos minutos, dependiendo de la cantidad de escaneos y la densidad de sus datos. El progreso de importación se muestra en la rueda de progreso individual de cada escaneo:



Se puede importar archivos adicionales en cualquier momento con los botones Agregar archivo y Agregar carpeta en el lado izquierdo de la pantalla:



Puede eliminar archivos individuales de la lista

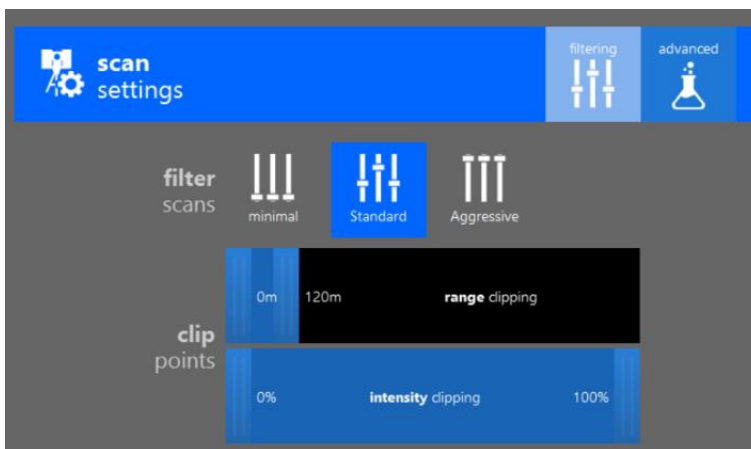
1. Colocando el cursor sobre el archivo y presionando el botón "eliminar / X" que aparece.
Nota: Es posible que la "X" tarde unos segundos en aparecer después de que un escaneo haya terminado de importarse.



Manipulación de propiedades de una nube de puntos

Una vez que se seleccionan los archivos deseados, se presentan las opciones de importación. Estos le permiten definir varias configuraciones que afectan el resultado de la importación.

- Al importar un archivo de nube de puntos es necesario considerar el formato y de eso dependerá la configuración que nos mostrará el programa.



- **Minimal** conserva prácticamente todos los puntos.
- **Standard** conserva la mayoría de los puntos, filtrando solo los puntos aislados que no parecen ser parte de la superficie u objeto.
- **Aggressive** conserva solo los puntos que forman parte de una superficie u objeto.

Establece el tamaño de la nube de puntos estableciendo rangos de distancia e intensidad. Los controles deslizantes funcionan para establecer valores de una o ambas de las siguientes configuraciones:

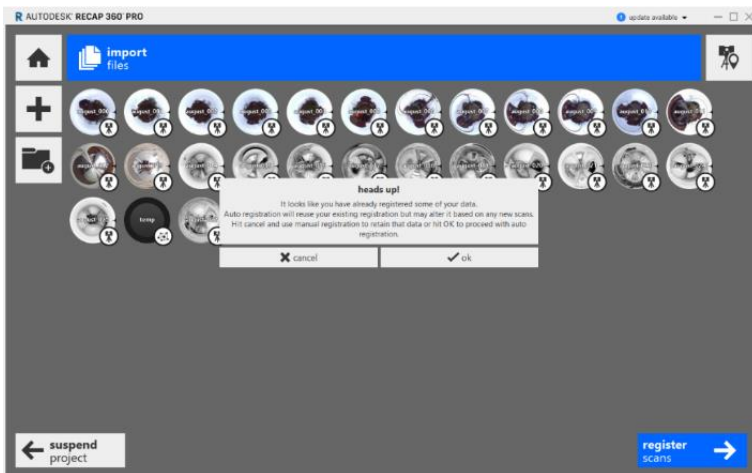
- **Range Clipping** determina la distancia mínima y máxima desde el escáner en el que se deben incluir los puntos.
- **Intensity Clipping** determina el rango de valores de intensidad para permitir los puntos incluidos.

Revisión de configuración de una nube de puntos

ReCap proporciona herramientas que le permiten configurar y combinar escaneos en una nube de puntos coherente. Este proceso esencialmente "une" sus escaneos en una representación completa de su proyecto previsto.

- **Indizar**

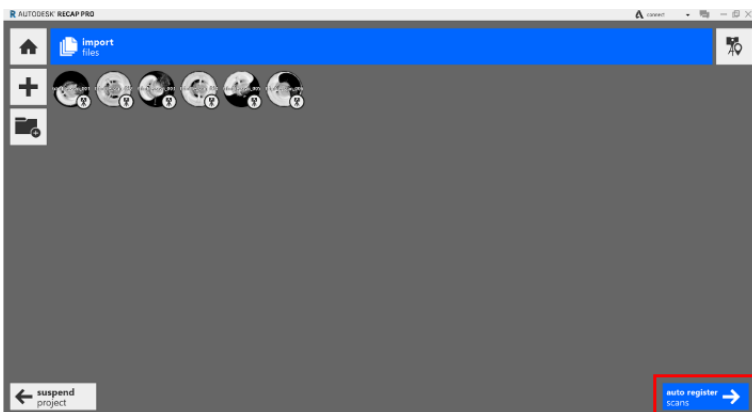
Después de ajustar la configuración de los archivos de exploración sin procesar, comenzará a importar, lo que activará automáticamente el proceso de indexación. El tiempo de puede variar de unos pocos minutos a unas pocas horas, dependiendo de la cantidad y el tamaño de los archivos que importe. Puede comenzar a trabajar en la escena de la nube de puntos tan pronto como se haya indexado el primer archivo.



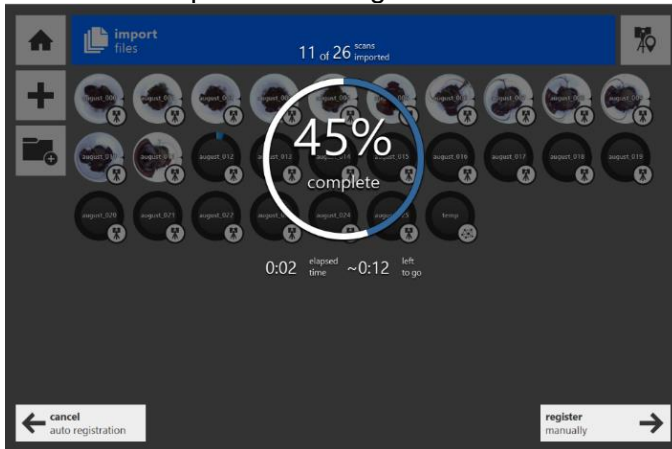
ReCap ofrece dos tipos de registro para las nubes de puntos, estas son de manera automática y de manera manual.

- **Auto-Registro**

El registro automático estará disponible una vez que todos los archivos hayan comenzado a importarse. Simplemente dar clic en el botón "Auto-Registrar escaneos" en la esquina inferior derecha del programa para comenzar:



Una vez iniciado, los archivos que aún no se hayan importado se completarán y luego comenzará el proceso de registro.



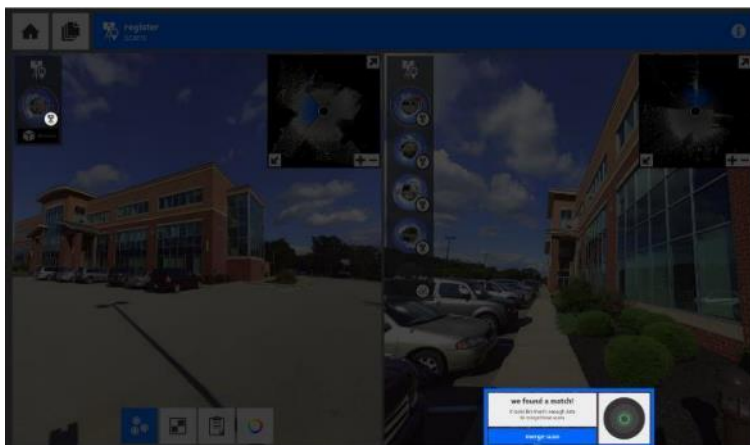
Nota: Cualquier información de registro preexistente se perderá. Se proporcionan comentarios para los procesos de importación y registro, con estimaciones para la finalización y el tiempo transcurrido

- **Registro manual**

El registro manual está disponible en cualquier momento durante el proceso de registro. La opción de abandonar el registro automático compila cualquier registro ya completado y permite finalizar el proceso de registro a través del flujo de trabajo manual estándar.

El registro automático también está activo durante todo el proceso de registro manual. El escaneo seleccionado activamente a la derecha se verifica automáticamente para el ajuste contra el escaneo seleccionado en el grupo de escaneo a la izquierda. En el caso de una coincidencia o posible coincidencia, se le pedirá que utilice la función de registro automático.

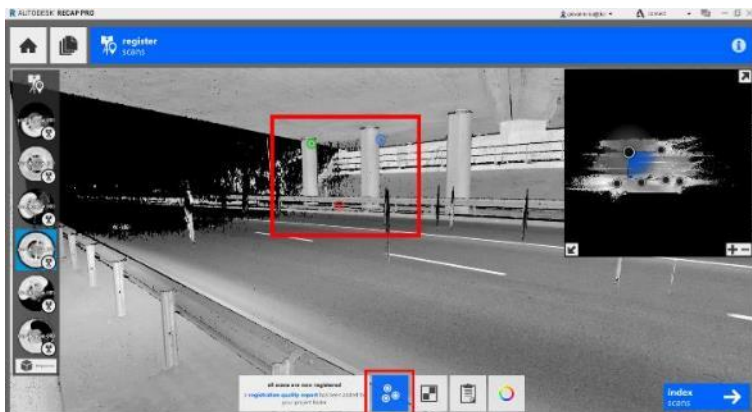
1. Elegir diferentes escaneos activos a izquierda y derecha proporcionará diferentes niveles de éxito para la coincidencia de registro automático en función de los dos escaneos actualmente visibles, pero el registro se realizará en todo el grupo de escaneo. La captura de pantalla siguiente muestra el híbrido de Registro manual y Registro automático:



2. El registro manual se puede completar a través de la técnica de nube a nube cada vez que falla el registro automático o en su lugar. Se puede acceder a la herramienta durante el proceso de registro desde la barra de herramientas inferior.



3. En el panel izquierdo contiene su grupo de exploración principal que está registrando. Debe considerarlo como escaneos no registrados que se mueven desde el panel derecho hacia el panel izquierdo una vez que se registran correctamente.
4. Para registrar un escaneo, seleccione un escaneo en cada panel y luego coloque tres puntos en las ubicaciones correspondientes entre los dos. Se requieren al menos tres puntos para cada exploración, y se deben proporcionar las coordenadas X, Y, Z para cada punto.



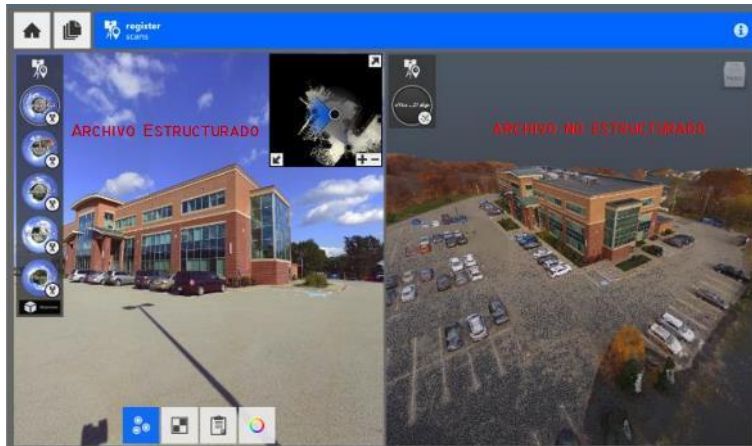
Nota: En algunos casos, el registro automático no encuentra suficientes datos coincidentes para agregar un escaneo correctamente. Es por eso por lo que Recap solicita el registro manualmente de escaneos no estructurados.

- **Registro de escaneos no estructurados**

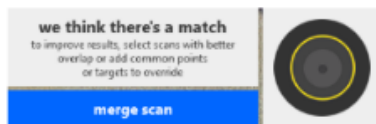
Las fuentes de datos pueden incluir escáneres láser terrestres, imágenes de UAV, escáneres mapeados móviles y sensores de mano. Es posible combinar datos de escaneos

estructurados (ubicación fija) y escaneos no estructurados (fotogrametría, dispositivos portátiles o dispositivos móviles) en un solo proyecto ReCap.

1. Con un proyecto de escaneo existente abierto, o durante el proceso de creación del proyecto, navegar y seleccionar los archivos para agregar al proyecto.
2. Seleccionar un archivo no estructurado para el registro.
3. El archivo se abre en el panel derecho de su pantalla y su vista cambia a un entorno 3D completo.

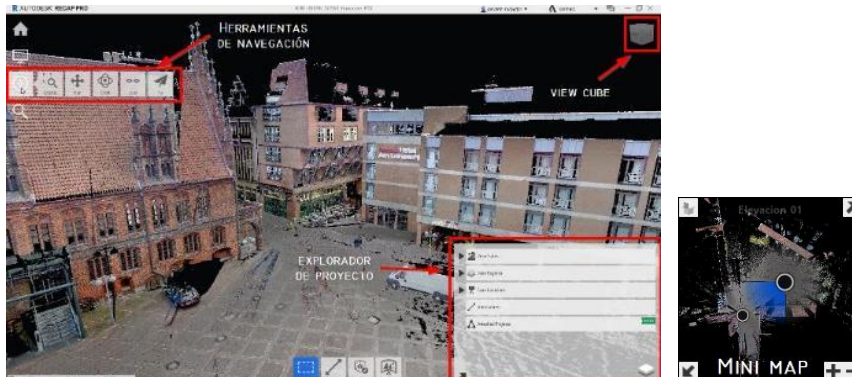


4. Siga el procedimiento estándar de registro manual, seleccionando las mismas características de punto en cada imagen.
 - Debe ingresar al menos tres puntos coincidentes entre los dos escaneos. Para obtener mejores resultados, asegúrese de que los puntos se seleccionen con precisión. Cuando ReCap tiene suficientes datos para registrar el nuevo escaneo, verá este cuadro de diálogo:



Herramientas de navegación y visualización

ReCap permite la visualización de los datos de nube de puntos en dos "modos" principales para la exploración: un modo 3D completo con una opción RealView y una vista panorámica 2D.

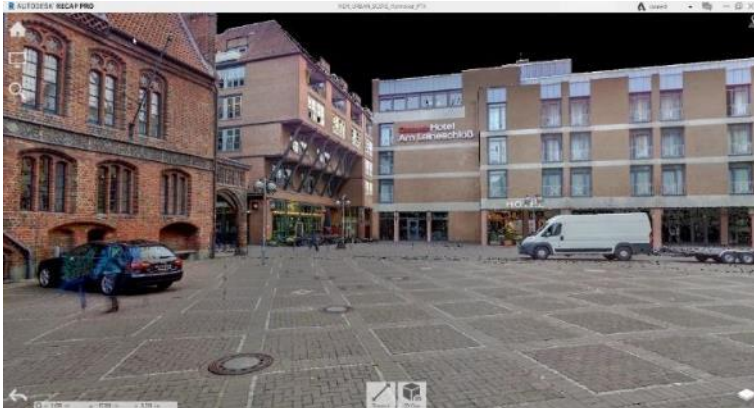


- **Herramientas de navegación**

El menú de navegación proporciona acceso a todos los modos para el estado de visualización seleccionado actualmente.

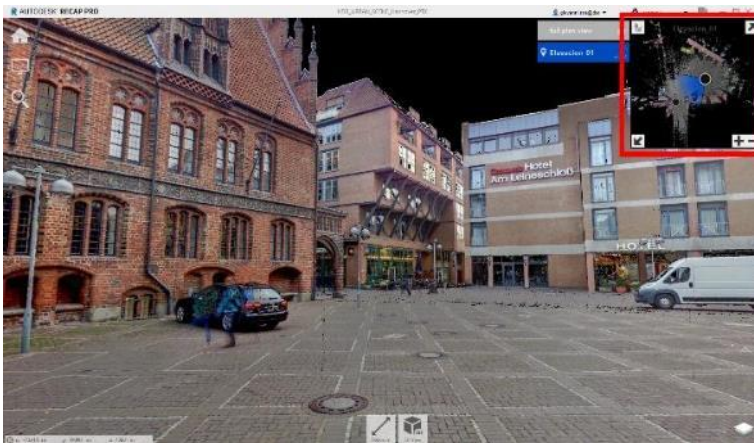
Navegación 2D / RealView (1)

La exploración de escaneos en 2D es muy practica y sencilla de utilizar, basta con colocarte en cualquier sección de la pantalla y dar click derecho y arrastrar a cualquier área de la ventana del visor.

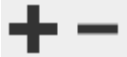



Mini-mapa (2)

Un mapa de arriba hacia abajo del proyecto con puntos interactivos asociados con escaneos individuales está disponible en la esquina superior derecha de la ventana del visor. Esta ventana proporciona comentarios sobre el escaneo seleccionado actualmente que está viendo, así como la orientación de la cámara. También puede navegar rápidamente a otros escaneos haciendo click en ellos desde esta ventana.

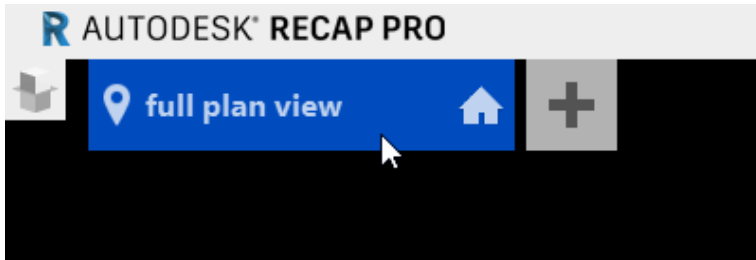



Ampliar o Reducir   Nos permite aumentar o minimizar el mini-mapa en toda la pantalla .

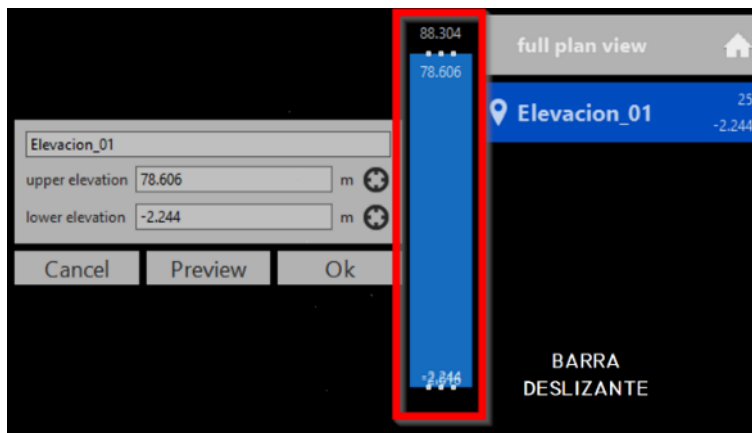
Zoom  permite desplazarnos aumentando o disminuyendo el zoom en el mini-mapa

Elevation Slice  permite generar una sección de altura personalizada en el mini-mapa de la siguiente manera:

Cada vez que se abre una vista 2D y nos muestra el mini-mapa este cuenta con una altura predeterminada, para realizar una vista personalizada:




1. Ubicar mini-mapa en vista 2D
2. Escoger icono  para agregar una nueva sección.
3. En las opciones, asignar nombre a la sección.
4. Asignar un valor de elevación inferior o de elevación superior (se puede realizar de forma manual por medio de barra deslizante).




5. Si es necesario, hacer click en "Preview" para tener una previsualización de la sección.
6. Dar click en Ok para finalizar la sección.

Navegación 3D (3)

Dado que el entorno 3D permite más rangos de movimiento al explorar los datos, se proporciona un conjunto más amplio de herramientas.

Zoom Aumenta o disminuye la ampliación de la vista 

- Window aumenta la vista a un área específica determinada. 

- Extents aumenta la ampliación de vista de forma general.



Consejo: Se puede utilizar la misma opción girando el scroll hacia adelante para aumentar y hacia atrás para disminuir.

Pan Mueve la escena hacia la izquierda, derecha, arriba o abajo sin cambiar la orientación o la distancia de los objetos.



Orbit Cambia la orientación de la escena sin cambiar la distancia percibida.



1. Haga click en Navegación => Orbit.
 2. Haga click para establecer un punto de pivote y arrastre para cambiar la orientación de la escena.
- Se puede utilizar la misma opción dando click derecho y arrastrando la orientación.

Look Mueve la escena alrededor de un punto de vista fijo.



1. Haga click en Navegación => Look.
2. Arrastre en la dirección que desea mirar.

Fly Mueve el punto de vista a través de la nube de puntos.

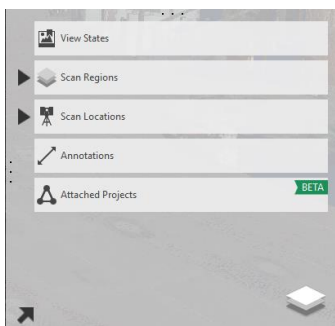


1. Haga click en Navegación => Fly.
2. Dar click y arrastrar en la dirección que desea mover para comenzar el movimiento.
3. El cursor de dirección indicará la dirección del movimiento.
4. Continúe presionando el botón del mouse hasta que haya terminado el vuelo.
5. Puede modificar la rapidez con que se mueve a través de la nube de puntos girando el scroll hacia adelante para aumentar la velocidad o girando el scroll hacia atrás para disminuir.

Project Explorer / Explorador de Proyecto (4)

El explorador de proyectos nos muestra una lista completa de todos los datos que comprende el proyecto.

Esta lista abarca ubicaciones de escaneo, regiones de escaneo, estados de vista y anotaciones, lo vemos de esta manera:

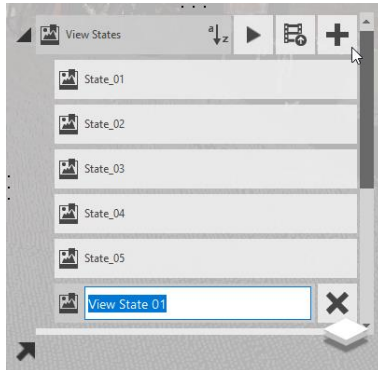


View States (5)

Permite conservar las visualizaciones personalizadas dentro de su proyecto cada View State guarda los datos de orientación de la cámara, así como la configuración actual de renderizado en la aplicación.

Para crear un nuevo View State

1. Hacer click en icono de New View State 
2. Asignar un nombre para el nuevo View State, para finalizar presionar la tecla Enter.



3. Hacer click en cualquier View State del explorador de proyecto para visualizarlo.

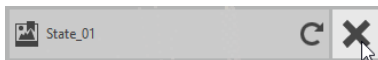
En caso de querer sustituir o actualizar un View State:

1. Hacer click en icono de Update en el explorador de proyecto.



Para eliminar un View State:


1. Hacer click sobre icono eliminar en el explorador de proyecto.

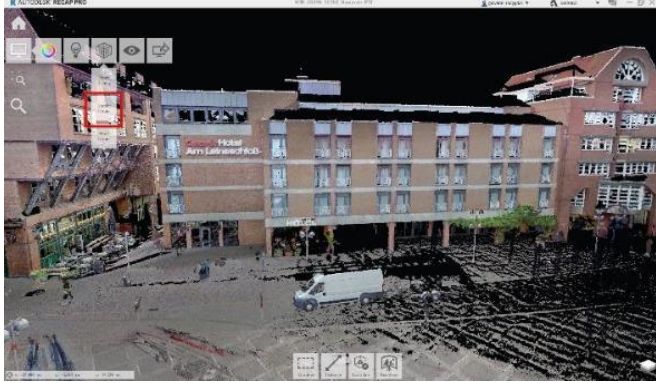


Orientación y localización de origen / Origin Location & Orientation (6)

La orientación y ubicación del origen de la nube de puntos puede afectar la navegación y la edición sobre todo en nubes de puntos a gran escala, como vistas aéreas, donde los escaneos están a kilómetros de distancia.

Para cambiar el origen:

1. En la pantalla proyecto, ubicar la configuración de pantalla 
2. Desplegar la opción "Points" y seleccionar update origin.



3. Hacer click en el nuevo punto de origen y presionar la tecla Control.
4. Se mostrará gráfico de disco azul indica el plano que es perpendicular al eje z actual. Hacer click en la nueva ubicación del eje z
 - De ser necesario modificar el eje x o y, presionar la tecla shift y la tecla Alt para girar los ejes
5. Para finalizar, presionar la tecla Enter.


Herramientas de visualización

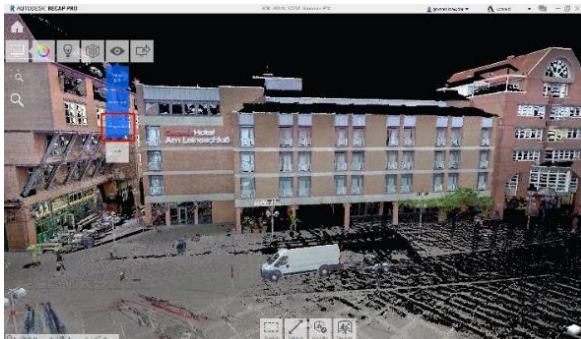
Se pueden realizar ajustes en el estilo en el que se representa la nube de puntos en cualquier momento para ayudarlo a inspeccionar y navegar mejor sus datos.

Perspectiva (1)

La configuración de perspectiva afecta el comportamiento panorámico y de zoom. Cuando Perspectiva está activada, el punto de vista cambiante refleja una vista en perspectiva. Cuando Perspectiva está desactivada, el movimiento es perpendicular al punto de vista actual.

Para activar o desactivar la perspectiva:


1. En la pantalla proyecto, ubicar la configuración de pantalla 
2. Desplegar la opción "Toggle UI elements" y seleccionar Perspective para activar o desactivar.

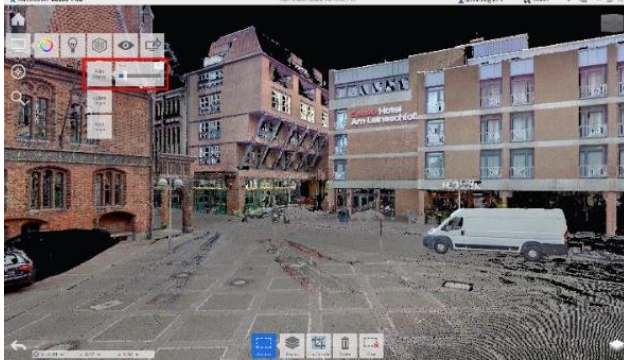


Tamaño de puntos (2)

En ocasiones se puede mostrar limitado el volumen de un objeto o área específica, sin embargo, se cuenta con una opción que nos ayudara a poder definir un poco más la nube de puntos.

Para aumentar o disminuir el tamaño de los puntos:

1. En la pantalla proyecto, ubicar la configuración de pantalla 
2. Desplegar la opción "Points" y seleccionar la opción Point size




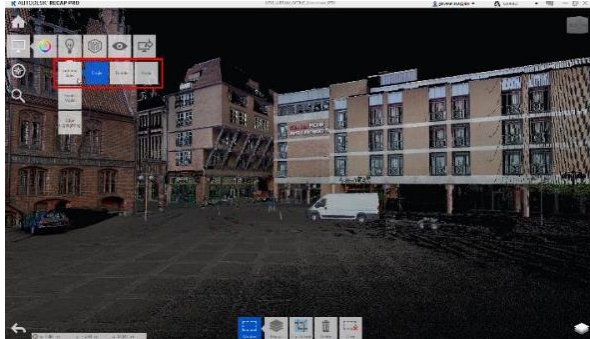
3. Deslizar en la barra el tamaño deseado de puntos.
 - Al aumentar el tamaño de los puntos, se logra ver una distorsión de los objetos o áreas de la nube de puntos.

Iluminación (3)

En las nubes de puntos podemos encontrar carencias de iluminación y esto afectan al momento de trabajar con ellas, puede establecerse dentro de la nube de puntos se modifique que la dirección de la luz y que se muestre de forma general o de uno o ambos lados.

Para modificar la iluminación de la nube:

1. En la pantalla proyecto, ubicar la configuración de pantalla 
2. Desplegar la opción "Lighting Settings" y seleccionar la opción "Lighting Sides"




3. En las opciones por asignar se tiene:

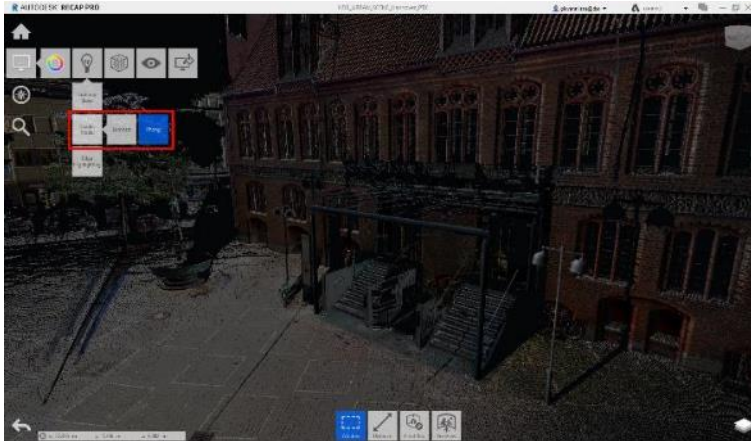
- **Single** ilumina los puntos cuando los puntos normales se enfrentan a una fuente de luz direccional.
- **Double** ilumina los puntos desde dos lados.
- **None** ignora la dirección de iluminación y colorea los puntos en función de los colores de escaneo.

Sombras (4)

Las sombras se pueden elegir entre sombreado difuso y sombreado más realista que muestre reflejos y así poder tener una mejor vista para la nube de puntos.

Para modificar las sombras en la nube de puntos:

1. En la pantalla proyecto, ubicar la configuración de pantalla 
2. Desplegar la opción "Lighting Settings" y seleccionar la opción "Shader Model"




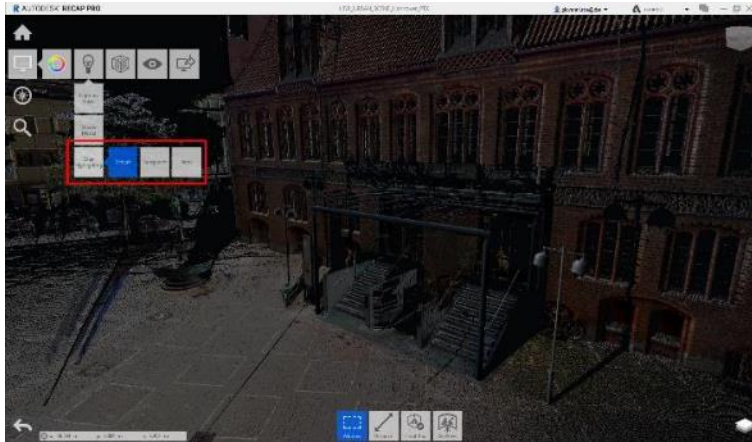
3. Las opciones de sombras son las siguientes:
 - **Lambert** utiliza una técnica de sombreado difuso en la que la luminosidad de la superficie es la misma independientemente del punto de vista.
 - **Phong** utiliza una técnica de sombreado realista que se basa en el color y la iluminación de cada píxel. Este método puede incluir reflejos especulares en superficies brillantes.

Bordes (5)

La configuración de resaltado de bordes también se puede cambiar para proporcionar una mejor definición de los objetos en la escena y se especifique el brillo de los puntos en la nube de puntos.

Para asignar el resalto de bordes en la buen de puntos:

1. En la pantalla proyecto, ubicar la configuración de pantalla 
2. Desplegar la opción "Lighting Settings" y seleccionar la opción "Edge Highlighting"




3. Las opciones de sobras son las siguientes

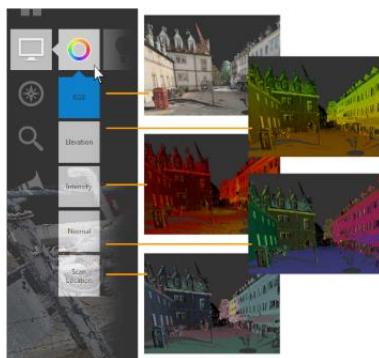
- **Default** oscurece grupos de puntos que se infiere que se encuentran en el mismo plano. El oscurecimiento está relacionado con la normalidad del punto y la dirección de visualización.
- **Transparent** hace que los grupos de puntos inferidos que se encuentran en el mismo plano sean transparentes.
- **None** no realiza el resaltado de bordes.

Colores (6)

Existen varias formas de ver la nube de puntos y recopilar información de ella. Algunos métodos, como especificar modos de color, proporcionan información sobre las superficies y elevaciones de las nubes de puntos.

Para seleccionar un modo de color:

1. En la pantalla proyecto, ubicar la configuración de pantalla 
2. Desplegar la opción Color Mode y elegir el color deseado.



Existen 5 diferentes modos de color a elegir y algunos de ellos son:

- **RGB** muestra puntos en los colores del mundo real capturados originalmente por una cámara integrada en el escáner. Este color se basa en valores de color RGB (rojo, verde, azul).
- **Elevation** visualiza colores de puntos que reflejen altura o coordenadas z


- **Intensity** visualiza del punto de ajuste para mostrar la intensidad, que mide la reflectividad del punto en función de la textura de la superficie, el ángulo de la superficie y el entorno.
- **Normal** muestra puntos con colores asignados a los valores x, y, z asociados con la dirección de lo normal para el punto.
- **Scan Location** muestra la nube de puntos con cada ubicación de escaneo diferenciada por color.

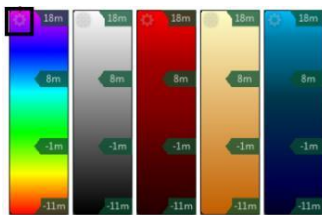
Rampas de Degradado (7)

Dependiendo del modo de color actual, los colores transmiten información como la altura, las direcciones normales o las ubicaciones originales de escaneo. Puede modificar el número de colores en las rampas de degradado, especificar si los colores son combinados o distintos, o configurarlos para usar uno de varios degradados de color, como escala de grises, rojos, tonos tierra o azules.

La rampa de degradado se muestra en el lado izquierdo del visor cuando ve una nube de puntos en los modos de color Elevation o Intensity, se puede modificar y guardar la configuración de rampa de degradado que enfatiza diferentes detalles.

Para editar su actual o crear una nueva rampa de degradado:

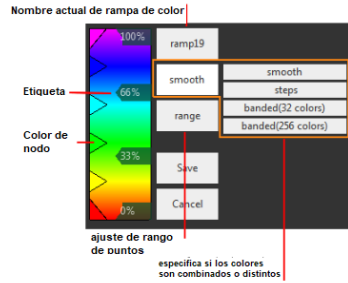
1. En la pantalla proyecto, ubicar la configuración de pantalla .
2. Seleccionar el modo de color Elevation o Intensity.
3. Hacer click en icono de configuración en la parte superior izquierda de la rampa de degradado.



4. Seleccionar el tono de degradado requerido

Para crear una nueva rampa de degradado:

1. Seleccionar la opción New Gradient.
2. Una vez que haya activado el cuadro de diálogo configuración, ajustar una serie de variables asociadas con la rampa de degradado actual.
 - Esto incluye seleccionar otros espectros de color predeterminados, agregar colores al espectro actual, eliminar colores del espectro actual, ajustar el rango de puntos y alterar la mezcla.



Para agregar un nuevo nodo de color:

1. Hacer click sobre la rampa de degradado de lado izquierdo
2. Hacer doble click sobre el nodo para editar el color, seleccionar el color requerido.

Para agregar una nueva etiqueta

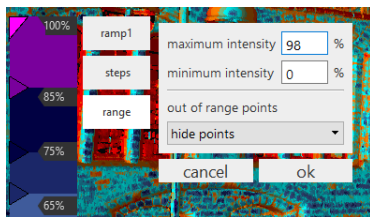
1. Hacer click sobre la rampa de degradado de lado derecho
2. Hacer click sobre la etiqueta para editar el valor

Para editar la combinación de colores de la rampa de degradado:

1. Hacer click sobre la opción Smooth, esta viene por default
2. Seleccionar la opción requerida.
 - La rampa se puede ajustar para alterar la forma en que se muestran los colores a lo largo del gradiente. Smooth combina los colores a lo largo de la rampa, mientras que cualquiera de las configuraciones de Steps, 32 steps o 256 steps divide la rampa en colores individuales.

Para modificar el rango de la rampa de degradado:


1. Hacer click sobre la opción Range
2. Modificar los valores de máximo y mínimo de intensidad



Fondo de Proyecto (8)

Para un mayor impacto visual, cambiar el color de fondo del modelo, seleccionar un solo color sólido o un degradado de dos colores ayuda a que la visualización de la nube de puntos sea con forme a las necesidades.

Para editar el fondo del proyecto:

1. En la pantalla proyecto, ubicar la configuración de pantalla 
2. Hacer click sobre opción Change Background Color y seleccionar la opción requerida

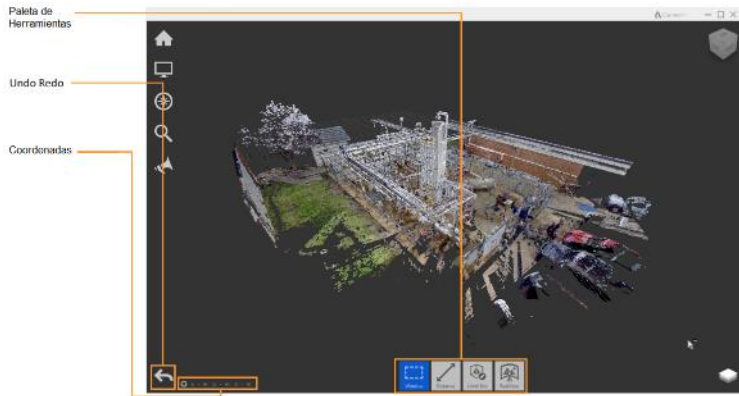


- Si selecciona un solo color, se presenta una rueda de colores donde puede hacer click en el color deseado y luego hacer click en el cuadrado central para ajustar la intensidad.
- Si selecciona un degradado de color, la rueda de color tiene dos cuadros en la parte superior para que pueda elegir dos colores. El cuadro derecho es para el color en la parte inferior de la ventana, y el cuadro izquierdo es para el color en la parte superior.
- En la parte inferior del cuadro de diálogo puede ver los valores numéricos para el color elegido en varios formatos estándar: RGB (rojo, verde, azul), HSV (tono, saturación y valor) o HEX (hexadecimal). Estos valores son útiles si desea replicar un color específico, como un color de firma corporativa, o si simplemente desea usar un valor consistente para múltiples modelos.



Medición, notas y marcas de revisión

ReCap proporciona un conjunto de herramientas que le permiten medir, marcar y comunicarse a través de los datos de la nube de puntos y compartirlos con los colaboradores. Existen mediciones y notas básicas hasta herramientas más avanzadas para mejora de la información de una nube de puntos.



Tool Palette / Paleta de herramientas

En ella se tiene acceso a las herramientas de edición y colaboración.

Undo, Redo Ciclo de retroceso o progreso de las ediciones realizadas.

Coordinate feedback / Coordenadas Retroalimentación precisa sobre la ubicación del cursor sobre la nube de puntos.

Distancias y Ángulos

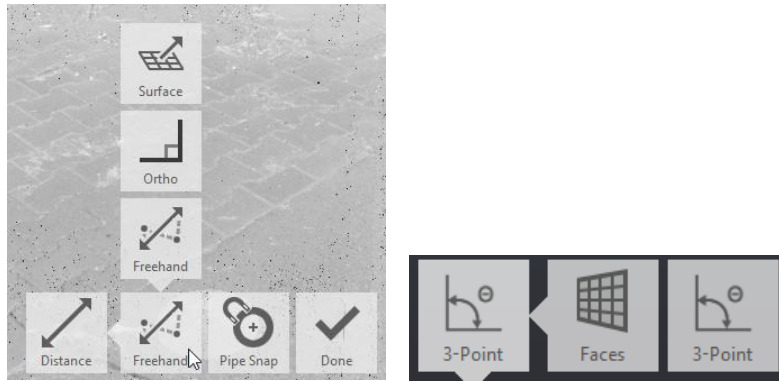
Todas las cotas de distancias y ángulos se originan en la paleta de herramientas en la parte inferior central. Puede usar las herramientas de medición para determinar.

- La distancia entre dos puntos.
- Distancias ortogonales relacionadas con los dos puntos primarios.
- El ángulo formado por tres puntos.
- El ángulo de una cara a otra
- La distancia a los objetos desde la circunferencia o centro de los objetos cilíndricos, así como su diámetro y coordenadas.

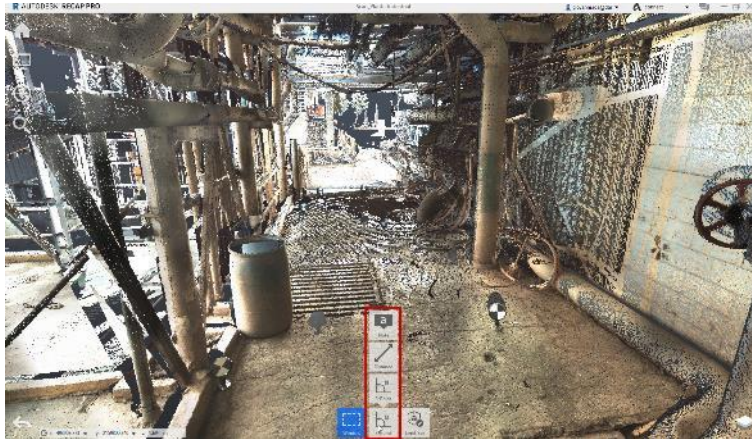
Consejo: Trabajar en espacio 3D puede ser complicado. Asegúrese de ver estas medidas desde diferentes puntos de vista para asegurarse de que se ha ajustado a los puntos correctos.

Para generar cotas de medición:

1. En la paleta de herramientas, hacer click sobre el botón Distance.
2. Seleccionar la opción requerida para generar la cota.




- **Freehand** con esta herramienta que está disponible en los modos 3D y RealView, simplemente define la distancia lineal y las coordenadas x, y & z después de seleccionar 2 puntos.
 - **3 points and Faces** Las herramientas de Surface y 3 Points miden ángulos. Colocar una medida de ángulo es muy simple y puede derivarse rápidamente seleccionando 3 puntos o 2 caras, dependiendo del modo seleccionado.
3. Para realizar el trazo de la cota, hacer click de inicio y posteriormente hacer click para finalizar.



Funciones de distancias adicionales

Una serie de características adicionales disponibles dentro de las características de distancia de ReCap pueden revelar funcionalidades adicionales para obtener mediciones específicas, los puntos finales se pueden reposicionar en cualquier momento:

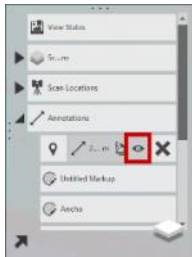
Para copiar el portapapeles:

1. Hacer click en cota generada.
2. Seleccionando copy to clipboard. 
3. Copiarlo a cualquier programa requerido.

Para ocultar cota de proyecto:

1. Hacer click en la cota.

2. Seleccionar el icono Hide.



Para agregar eliminar una cota:

1. Hacer click en la cota.

2. Seleccionar el icono Delete.



- Estas funciones se pueden reactivar o realizar desde el explorador de proyecto en la opción Annotations y seleccionando los iconos correspondientes.

Notas

Se pueden tener notas asignadas directamente a las, lo que permite una forma más rica de comunicación. El título y el texto descriptivo, junto con los archivos adjuntos de imágenes,

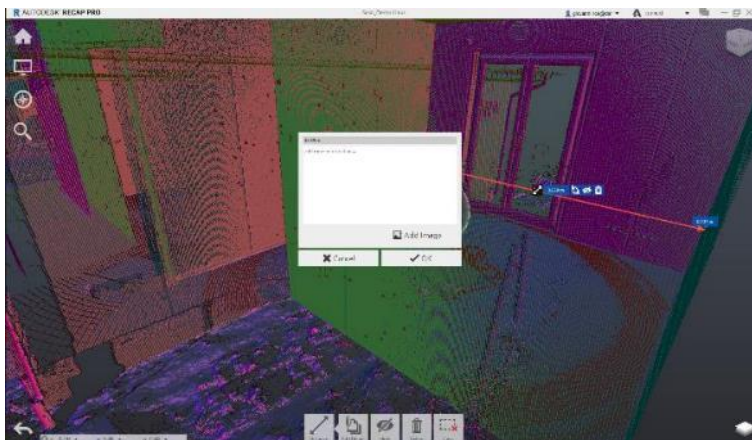
Para agregar notas y/o imágenes:

1. Hacer click en la cota.

2. Seleccionar el icono Details.

3. Agregar texto de notas.

4. Para agregar la imagen seleccionar la opción Add Image.

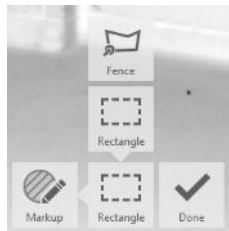


Mark-ups

Esta característica permite resaltar un área o la región seleccionada con opciones de estilo personalizado, esta herramienta solo trabaja en Navegación 2D (RealView)

Se puede acceder a las herramientas:

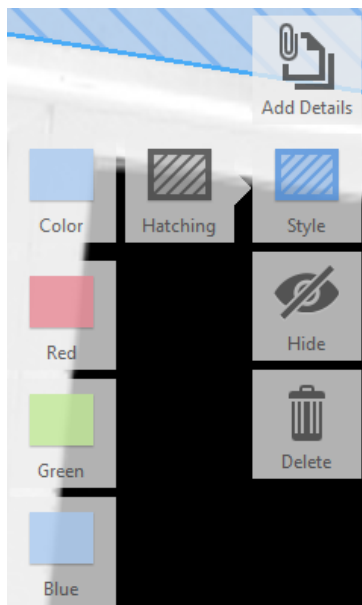
1. En la paleta de herramientas, hacer click en la opción Distance y seleccionar la herramienta Mark-up.
2. Seleccionar la opción deseada para realizar el Mark-up dentro del proyecto.



- La opción Rectangle dibuja de manera ortogonal un rectángulo y la opción Fence dibuja de manera libre

Se podrá editar el Mark-up asignando un color y un patrón de relleno

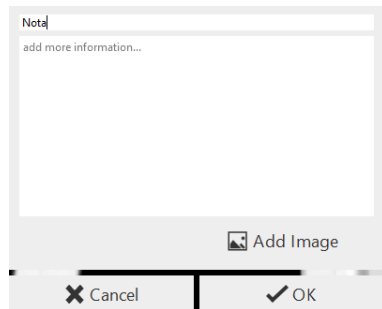
1. Hacer click en el Mark-up generado
2. Seleccionar la opción Style
3. Seleccionar la opción Hatching para generar un patrón de relleno



- Los colores disponibles para el marcado incluyen: rojo, azul y verde.

Para realizar notas y/o agregar imágenes sobre un Mark-up

1. Hacer click en el Mark-up
2. Seleccionar la opción Add Details
3. Agregar anotación y/o imagen.



4. Hacer click en "OK" para finalizar anotaciones y/o imágenes.
- Los Mark-ups se puede visualizar en el Explorador de proyecto, en la opción de Annotations

Snaps

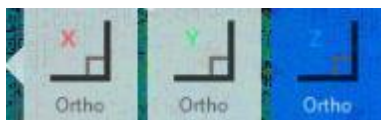
Se puede lograr una precisión adicional cuando se trabaja con tuberías u objetos cilíndricos, así como elementos rectos y la opción Snap nos auxilia al momento de trabajar con nube de puntos.

Ortho Snap

Una vez que se activa el modo Ortho Snap, la herramienta elegida proporciona mediciones basadas en los ejes horizontal y vertical relacionados con los dos puntos.

Para activar la herramienta Ortho Snap:

1. En la paleta de herramientas, hacer click sobre el botón Distance.
2. Escoger la opción Distance=>Ortho
3. Hacer click sobre el eje requerido.



4. Realizar el trazo en el eje elegido haciendo click de inicio y un click para finalizar.
 5. Hacer click en "Done" para finalizar cota.
- Se puede realizar la misma acción presionando la tecla Shift hasta llegar al eje deseado.
 - Una vez que se activa el modo Ortho y la herramienta de eje, proporciona mediciones basadas en los ejes horizontal y vertical relacionados con los dos puntos.

Pipe Snap

Cuando se activa este modo, Recap detecta automáticamente cualquier objeto cilíndrico debajo del cursor, se ajustará a la sección transversal y, en última instancia, proporcionará mediciones desde el centro o un punto seleccionado a lo largo de la circunferencia.

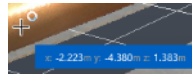
Para trabajar con el modo Pipe Snap:

1. En la paleta de herramientas, hacer click sobre el botón Distance.

2. Escoger la opción Distance=>Activar Pipe Snap.

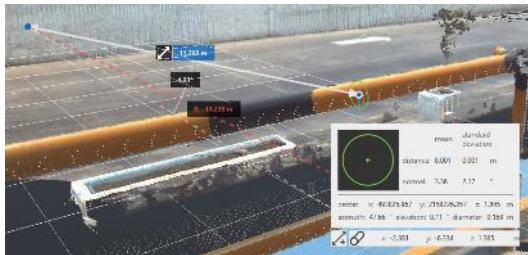


3. Ubicar la tubería u objeto a seleccionar este aparecerá con un icono de circunferencia, realizar selección sobre tubería u objeto cilíndrico, haciendo click



sobre el objeto.

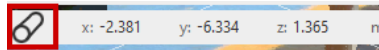
4. Revisar la circunferencia del objeto seleccionado se realizó de manera correcta, aparecerá un anillo verde que representa la circunferencia estimada.



- Tener en cuenta que las áreas con baja densidad o ruido no relacionado pueden dificultar la detección. En estos casos, puede optar por continuar navegando hasta que vea un anillo representativo de su medición prevista.
5. Continuar con trazo del centro de tubería u objeto cilíndrico haciendo click sobre el siguiente objeto representado por un disco transparente.
 6. Hacer click en "Done" para finalizar cota.

- Puede pasar el cursor sobre la medición de distancia elegida para obtener detalles, como los puntos finales o en las selecciones independientes de Snap Pipe para ver el diámetro y las coordenadas.
- Puede copiar la información de coordenadas del centro de la circunferencia dando


click en icono Pipe



Surface Snap

Esencialmente le permite medir el espacio libre entre un punto de superficie inicial y un punto que se proyecta hacia afuera desde la selección. A diferencia de la herramienta Freehand, esta herramienta determina el origen perpendicular de su selección para producir una línea blanca punteada que se extiende a su cursor, permitiéndole identificar su punto final.

Para realizar esta selección:

1. En la paleta de herramientas, hacer click sobre el botón Distance.
 2. Escoger la opción Distance=>Surface 
 3. Hacer click para establecer el punto de inicio, una flecha amarilla en la esquina superior derecha de su cursor indicará su capacidad para elegir un punto de partida.
 4. De manera predeterminada, existe un bloqueo en el eje que se extiende hacia afuera desde el punto elegido.
 - La línea continua amarilla (eje externo) o blanca (plana) representa la distancia medida desde el punto elegido.
 - El bloqueo al plano simplemente muestra la extensión plana desde su punto de inicio y no producirá el eje externo (vertical, horizontal) utilizado para determinar el espacio libre.
 5. Para elegir el punto final, mover el cursor al punto deseado representado por un disco transparente y hacer click para finalizar.
- El marco de coordenadas se muestra como 3 líneas amarillas punteadas que se encuentran en el plano de la superficie (la tercera línea generalmente será paralela a la línea de medición). Puede repositionar cualquier punto de su medición en cualquier momento haciendo click y arrastrándolo.



Funciones de Selección

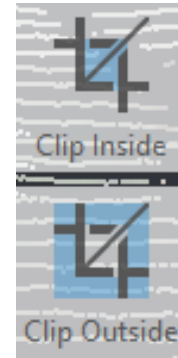
Las funciones de selección nos ayudaran a trabajar de manera más ordenada un área específica de nuestra nube de puntos, trabajando con ella podemos seleccionar de diferentes formas los puntos y poder ocultarlas o “eliminarlas” de ser necesario. Recap nos ofrece los siguientes tipos de selecciones:

Selección por ventana / Window Selection (1)

La herramienta de selección de ventana toma un área rectangular dentro de las esquinas diagonales que especifique, y es la herramienta predeterminada en ReCap. El área de selección sale de la vista actual al espacio 3D para incluir puntos más allá de los que se encuentran dentro del rectángulo 2D.

Este método se utiliza mejor cuando se define una región de escaneo rectangular o un área de recorte.

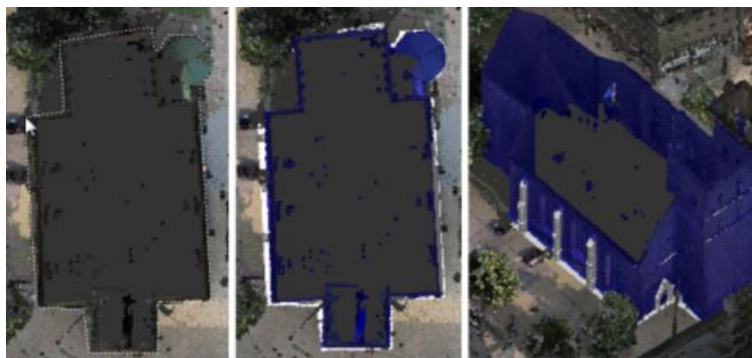
1. Colocar la nube de puntos de modo que se vean varios puntos en el plano que desea seleccionar.
2. En la paleta de herramientas, hacer click en Window (Ventana).
3. En la nube de puntos, arrastra para definir las esquinas diagonales del área de selección rectangular que desea definir.
4. Para "eliminar" toda el área de selección de la ventana, hacer click en la herramienta Clip Inside (para “eliminar” solo la parte seleccionada) o Clip Outside (para “eliminar” todo excepto la parte exterior seleccionada) ubicada en la paleta de herramientas.



Selección por valla / Fence Selection (2)

La herramienta de selección por valla selecciona un área limitada por los puntos que generan un polígono. Esta es una buena manera de seleccionar un área irregular. Al igual que la selección de ventana, el área de selección de valla se extruye en el espacio 3D para incluir puntos más allá de los que se encuentran dentro del rectángulo 2D que especifique. Utilice este método para definir los límites de una región de escaneo o área de recorte irregular, para realizarlo:

1. Colocar la nube de puntos de modo que se vean varios puntos en el plano que desea seleccionar.
2. En la paleta de herramientas, desplace el mouse sobre la herramienta de selección y haga click en Fence (Valla).
3. En la nube de puntos, hacer click en ubicaciones para definir cada esquina del límite que desea definir.
4. Continúe haciendo click en las ubicaciones hasta que se incluyan todos los puntos que desea seleccionar.
5. Para eliminar la ubicación de click más reciente, presione Backspace.
6. Para completar la selección, hacer doble click o presionar la tecla Enter.
7. Para “eliminar” toda el área dentro o fuera de los límites de Selección de Valla, hacer click en la herramienta Clip Inside (para “eliminar” solo la parte seleccionada) o Clip Outside (para “eliminar” todo excepto la parte exterior seleccionada) ubicada en la paleta de herramientas.

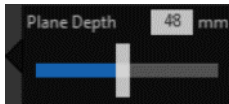


Selección por plano / Plane Selection (3)

La herramienta de selección por plano selecciona áreas que están en el mismo plano. Hace click en tres o más ubicaciones. El área seleccionada incluye cualquier punto que esté en el mismo plano que los puntos que seleccionó.

Utilice este método para definir una región de escaneo plana o un área de recorte.

1. Colocar la nube de puntos de modo que se vean varios puntos en el plano que desea seleccionar.
2. En la paleta de herramientas desplace el mouse sobre la herramienta de selección y haga click en Plano.
3. Para establecer la profundidad de la selección plana, en el menú de mosaico contextual, arrastre el control deslizante o ingrese un valor.





4. En la nube de puntos, haga click en tres o más ubicaciones que se encuentran en el plano que desea seleccionar.
5. Para eliminar la ubicación de click más reciente, presione Retroceso.
6. Para completar la selección, haga doble click o presione Entrar.
7. Para eliminar toda el área dentro o fuera de los límites de selección de Plano, hacer click en la herramienta Clip Inside (para "eliminar" solo la parte seleccionada) o Clip Outside (para "eliminar" todo excepto la parte exterior seleccionada) ubicada en la paleta de herramientas.

Regiones de escaneo / Scan Regions (4)

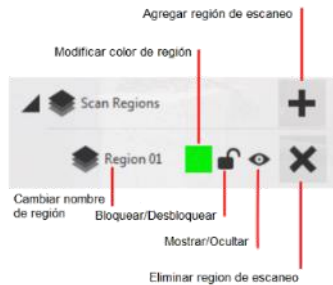
Las nubes de puntos consisten en miles, incluso millones, de puntos. Puede mejorar el rendimiento del sistema configurando Regiones de escaneo. Scan Regions también lo ayuda a visualizar una escena existente en diferentes configuraciones al mantener activadas solo las regiones que desea ver o identificarlas por colores personalizados.

Las regiones generalmente abarcan diferentes escaneos importados. Por ejemplo, una imagen de nube de puntos de un solo edificio 3D puede consistir en varios archivos de escaneo. Sin embargo, las regiones de escaneo no pueden solaparse; cada punto pertenece a una sola región.

Para realizar regiones de escaneo, una vez seleccionada la escena:

1. Abrir el explorador de proyectos y desplace el mouse sobre las Regiones de escaneo (Scan Regions), seleccionar el icono Crear. , o bien una vez seleccionado los puntos en la paleta de herramientas encontraremos la opción Scan Regions hacer click y elegir el icono New Region 

 - Se habilitarán opciones para personalizar la región:



Agregar, Remover, Limpiar Selecciones (5)

Agregar a un conjunto de selección

Para definir una nueva área de selección cuando se seleccionan otras áreas, las áreas anteriores se borran de manera predeterminada. Siga este procedimiento para agregar la nueva selección a las áreas seleccionadas que ya ha definido.

1. Presionar la tecla Shift mientras usa la herramienta Selección.
 2. Verá un + adjuntar a la flecha de dibujo.
 3. Definir una nueva área de selección.
 4. Soltar la tecla Shift cuando termine de definir el área adicional.
 5. Cualquier combinación de límites de herramientas de selección puede coexistir como una selección coherente.
- Scan Regions and Clipping funcionará de manera normal, independientemente de su cantidad y variedad de selecciones.
6. Eliminar un área de selección de un conjunto de selección
- Solo puede usar este método para el conjunto de selección creado recientemente o la Región de escaneo.

Para eliminar un área seleccionada de un conjunto de selección que está creando, use el siguiente método simple:

1. Presionar la tecla Alt + click en el área de selección que desea eliminar del conjunto.
 2. Borrar todos los conjuntos de selección
- Use este método para eliminar todos los conjuntos de selección que haya creado.
3. En la paleta de herramientas, hacer click en Borrar.

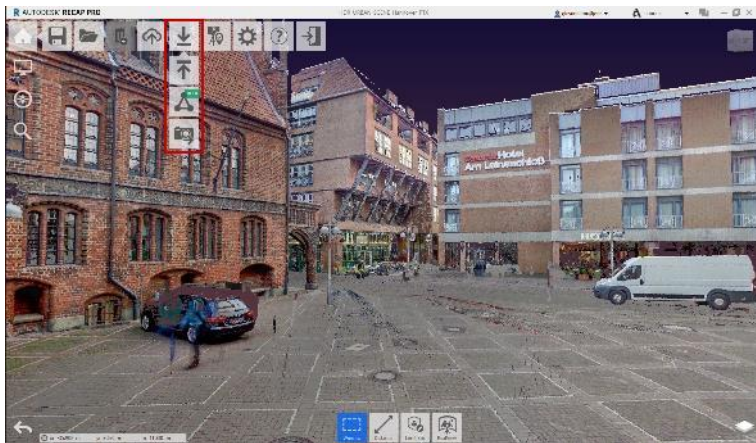
Exportación

ReCap permite exportar el proyecto de escaneo como un solo archivo, así como imágenes y animaciones. Esta opción también es accesible a través del menú principal.


Puede exportar el escaneo en varios tipos de archivos diferentes. Estos incluyen:

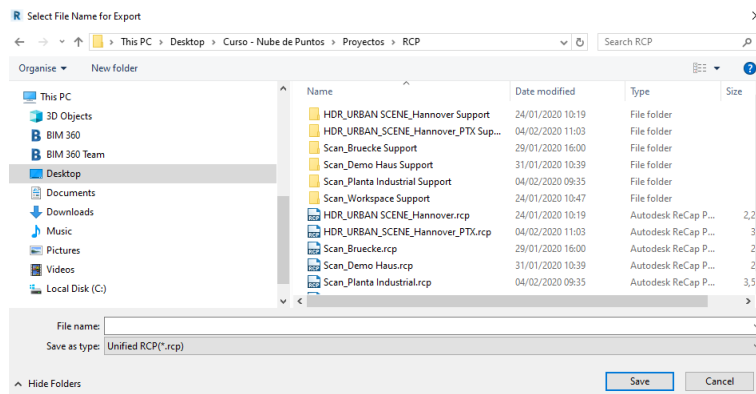
E57, PTS y RCP / RCS.

El formato RCP y RCS, son formatos de Autodesk que permiten exportar de manera directa a las plataformas de Revit y Navisworks.



Para exportar un proyecto o escaneo:

1. Hacer click en menú principal
2. Seleccionar la opción Export 
3. Asignar un nombre y formato a exportar




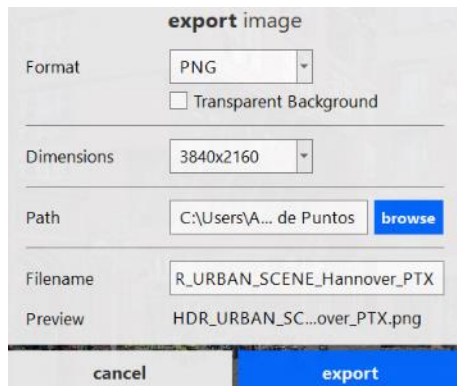
4. Dar click en Save para finalizar

Para exportar imágenes, realizamos los siguientes pasos:

1. Ubicar la posición de la cámara que será la imagen por exportar.

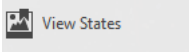

2. Hacer click en menú principal, y seleccionar el icono exportar. 

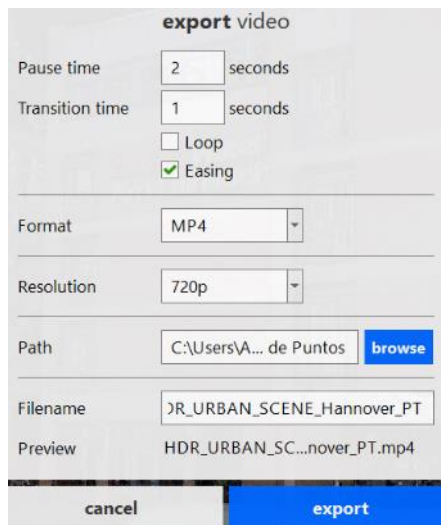
3. Seleccionar la opción Export Imagen. 
4. Configurar formato, tamaño, ubicación y nombre de la imagen.



5. Hacer click en exportar.

Para exportar videos, realizamos los siguientes pasos:

1. Ubicar el explorador de proyectos y seleccionar la opción View States 
 - Es necesario realizar View States para poder exportar un video de recorrido
2. Hacer click en icono Export Animation 
3. Configurar tiempo, formato, resolución, nombre.



4. Hacer click en exportar.

Capítulo 2- Trabajo con nube de puntos en Revit

Utilizar nubes de puntos para proporcionar la situación existente de una construcción o la topografía de un terreno, es una innovación en la tecnología que nos ayuda a disminuir en diferentes factores en un proyecto y es por eso que Recap junto con la plataforma de Revit utilizan esta información como punto de partida para la realización de un modelo.

En proyectos que incluye edificios existentes, la necesidad de capturar la condición existente de un edificio suele ser una tarea esencial para el proyecto. Se pueden utilizar escáneres láser para capturar con alta precisión puntos 3D de la superficie de un objeto físico existente (por ejemplo, una región de un edificio) y guardar esta información como una nube de puntos.

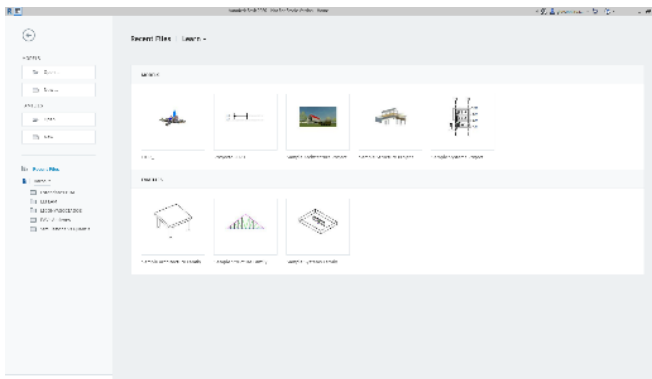
Diagrama de Flujo de trabajo de nube de puntos con Revit



Creación de proyecto con nube de puntos

Antes que todo se debe entender que la nube de puntos es un 3D del espacio, pero simplemente es una imagen proyectada, por tanto, servirá simplemente de guía, ya que Revit detecta los puntos como posición. Al no ser un modelado inmediato, se deberán de generar los elementos basados en la posición con la referencia de la nube de puntos.

Para realizar el trabajo de nube de puntos con Revit es necesario crear un proyecto sobre el cual se insertarán los escaneos de nube de puntos ya sea por medio de un archivo con formato .rcp o .rcs.





Configuración y ajustes de proyecto en Revit

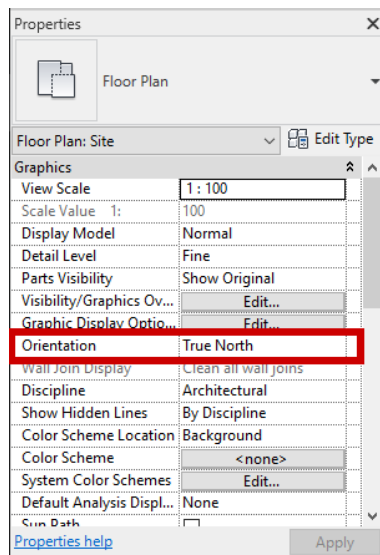
Una vez creado el archivo.rvt, es importante comenzar por configurar el proyecto en Revit previamente a la importación de un archivo, ya que una vez insertado la posición y los elementos de la nube de puntos se vuelve complicado realizar una reubicación de la nube de puntos.

Al iniciar un proyecto nuevo, es importante considerar que se efectúe las tareas siguientes:

1. Especificar la ubicación geográfica para indicar su ubicación en el mundo real mediante coordenadas globales.
2. Definir el punto de reconocimiento (Survey Point) para que coincida con un punto conocido en el mundo físico, para esto es importante considerar utilizar coordenadas de reconocimiento del ingeniero civil o algo que determine las coordenadas de una ubicación conocida, por ejemplo, un marcador de reconocimiento geodésico.
3. Rote el norte real para definir el eje Y del punto de reconocimiento (Survey Point).
4. Defina el punto base del proyecto (Project Base Point) para establecer una referencia de medición de distancias y colocación de objetos en el contexto del modelo.

Ubicación de norte real del proyecto (1)


1. Abrir vista de sitio u otra vista en la que se muestre inicialmente, el punto base del proyecto (Project Base point)  y el punto de reconocimiento (Survey Point)  y utilizar el punto de reconocimiento (Survey Point) para definir una posición conocida en el sitio.
2. Cambiar la orientación de la vista: paleta Propiedades=>Orientación=>Norte real.

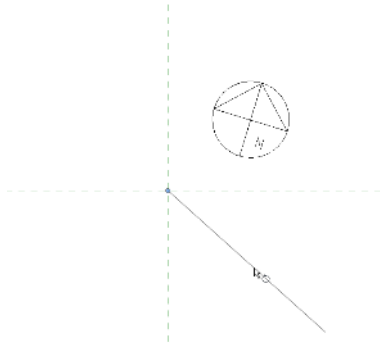


- En la vista, añada un plano de referencia o una anotación que indique la orientación de Norte real.
- Se puede utilizar como guía al rotar el modelo a Norte real. Esta guía se puede eliminar posteriormente.

3. Hacer click en la pestaña Manage=>Panel Project Location=>Position=> Rotate True North.

Para poder rotar gráficamente el modelo a Norte real:

1. Seleccionar el control de rotación  que se muestra en el centro del modelo y arrástrelo a la guía.
2. Hacer click en la guía para indicar la dirección de Norte real.








3. Hacer click de nuevo en la parte superior de la ventana de la aplicación.
4. El modelo rota a la orientación de Norte real.
5. En la vista de sitio, puede hacer click en el punto de reconocimiento para comprobar que se alinea con Norte real y en el punto base del proyecto (Project Base Point) para comprobar que indica un desfase con respecto a Norte real.






Ajuste de punto base del proyecto (2)

Es necesario que definamos el punto base de nuestro proyecto, esto ayuda a colocar en la ubicación exacta nuestra referencia de nube de puntos y en la que en caso de anexar diferentes nubes de puntos todas estén referenciadas a ese punto y posteriormente poder trabajar en ellas sin ninguna complicación.

Para realizar esto necesitamos:

1. Abrir vista de sitio u otra vista en la que se muestre inicialmente el punto base del proyecto (Project Base point)  y el punto de reconocimiento (Survey Point) , estos se encuentran en la misma posición, y pueden tener un aspecto similar al siguiente: 
2. Para seleccionar el punto de reconocimiento, mover el cursor sobre el símbolo y observar la información de herramientas o la barra de estado. Si indica reconocimiento (Survey Point) o Punto base del proyecto (Project Base Point), se muestra un clip junto al punto de reconocimiento para indicar su estado de bloqueo. Puede ser tener un clip  o no tenerlo .




3. Si el punto de reconocimiento tiene un clip, hacer click para quitarlo. 
 4. Arrastrar el punto de reconocimiento a la ubicación deseada. También puede utilizar la paleta Propiedades o los campos de punto de reconocimiento en el área de dibujo, y especificar valores para N/S, E/O y Altitud.
 5. En el área de dibujo, hacer click para volver a poner el clip en el punto de reconocimiento. 
- Para asegurarse de que el punto de reconocimiento no se mueva, fíjelo mediante un pin haciendo click en la ficha Modificar=>grupo Modificar=> (Bloquear).
 - Con la fijación del punto de reconocimiento se desactivan las herramientas Rotar norte real, Adquirir coordenadas y Especificar coordenadas.

Importar archivo de nube de puntos

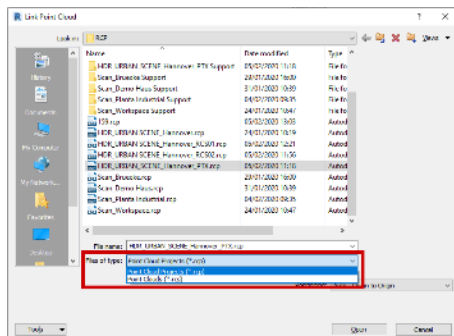
La cantidad de datos generados por este escáner láser especializado suele ser elevada (de cientos de millones a miles de millones de puntos), por eso un modelo de Revit vincula una nube de puntos como referencia en lugar de incrustar el archivo. Es posible vincular varias nubes de puntos y crear varios ejemplares de cada vínculo. Es por eso que la referencia de una nube de puntos dentro de Revit:

- Generalmente se comporta como un objeto de modelo de Revit.
- Se muestra en diversas vistas de modelado (por ejemplo: 3D, planos y secciones).
- Se corta con planos, secciones y cajas de sección, lo que facilita el aislamiento de secciones de la nube.
- Se puede seleccionar, desplazar, girar, copiar, suprimir, reflejar, etc.

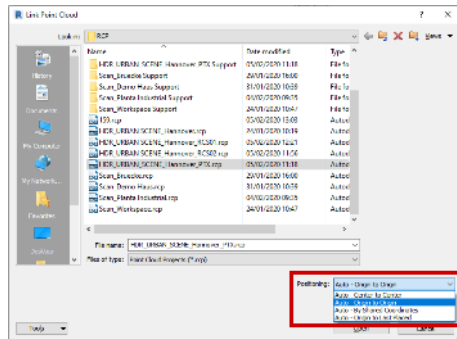
Para importar un archivo de nube de puntos:

1. Seleccionar una vista de sitio o que muestre inicialmente el punto base del proyecto (Project Base point)  y el punto de reconocimiento (Survey Point) 
2. Hacer click en la pestaña “Insert”=>Panel “Link”=>Seleccionar icono  (Nube de puntos).
3. Especificar el archivo o archivos que vincularan y lo realizamos de la siguiente manera:

En la ventana emergente, la opción “Buscar en”, vaya a la ubicación del archivo o archivos y seleccione una de las siguientes opciones:



- **Proyectos de nube de puntos (*.rcp):** elija un archivo de proyecto de nube de puntos indexado con la extensión .rcp. Un archivo .rcp agrupa varios archivos de nube de puntos .rcs.
 - **Nubes de puntos (*.rcs):** elija un archivo de nube de puntos indexado con la extensión .rcs.
4. Existen diferentes formas de posicionar un archivo de nube de puntos, para esto seleccionar la opción requerida:




- **Automático - Centro a centro:** Coloca el centro del cuadro de delimitación de la nube de puntos en el centro del cuadro de delimitación del modelo. Si la mayor parte del modelo no es visible, puede que tampoco lo sea el punto central en la vista actual. Para hacerlo visible en dicha vista, configure el zoom como Ajustar en ventana. Esta función centra la vista en el modelo de Revit.
- **Automático - Origen a origen:** Coloca el origen del sistema de coordenadas universales de la nube de puntos [el punto (0,0,0)] en el origen del proyecto de Revit que se puede ver como el punto base del proyecto en el plano de sitio. Si rota el Norte de proyecto, Revit también rotará la nube de puntos para que la orientación norte de la nube de puntos (0,1,0) quede mapeada al Norte de proyecto actual. Tiene sentido utilizar esta opción si la nube de puntos se ha obtenido con relación al punto y la dirección conocidos del modelo o sitio. Tenga en cuenta que, si utiliza la opción "Origen a origen" para insertar una nube de puntos guardada con relación a un sistema de coordenadas topográficas o geográficas, es probable que la nube aparezca muy lejos del resto del modelo.
- **Automático - Por coordenadas compartidas:** Asume que las coordenadas del archivo de nube de puntos se especifican utilizando el sistema de coordenadas compartido utilizado en el modelo del usuario. Por ello, el origen de la nube de puntos se coloca en el origen de las coordenadas compartidas accesibles mediante el punto base de reconocimiento. La nube de puntos se situará de forma que la orientación norte del archivo de nube (0,1,0) se quede mapeada al Norte real del modelo de Revit.

Nota: De forma predeterminada, el origen del proyecto y el origen compartido (reconocimiento) se encuentran en la misma ubicación. Al vincular un archivo de nube de puntos, el resultado final de seleccionar Automático - Origen a origen y Automático - Por coordenadas compartidas será idéntico.

- **Automático - Origen a Última colocación:** Coloca la siguiente nube de puntos importada de forma coherente con la importada previamente. Esta opción se activa después de insertar una nube de puntos. Puede mover esta primera nube, por ejemplo, para alinearla correctamente con los elementos del modelo. Si tiene más nubes de puntos creadas en el mismo sitio y en el mismo sistema de coordenadas que el primero, se recomienda utilizar esta opción para insertar las nubes de puntos adicionales. De esta forma, las nuevas nubes se colocarán correctamente en relación con la primera.

5. Hacer click en Abrir.

- Revit recupera la versión actual del archivo de nube de puntos y la vincula al proyecto, la nube es visible en todas las vistas, salvo en las vistas de dibujo (Drafting views) y de tabla de cuantificación (Schedules).
- Para asegurarse de que el archivo de nube de puntos no se mueva, fíjelo mediante un pin haciendo click en la ficha Modificar=>grupo Modificar=>  (Bloquear).


Propiedades de nube de puntos

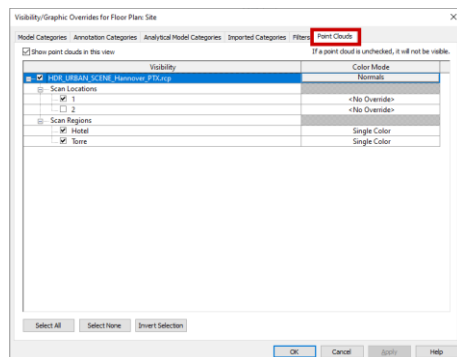
Facto de escala Especifica el coeficiente de conversión de las unidades de origen a pies. Por ejemplo, si la unidad de origen es metros, el valor de la escala es 3.2808. Si la unidad de origen es pies, el valor de la escala es 1.

Modifique el valor de la escala si las unidades de los datos de origen no se han determinado correctamente durante la importación del archivo de nube de puntos.

Opciones de visualización (1)

Para modificar la visibilidad y los gráficos de las nubes de puntos en cada vista, utilice la ficha Nubes de puntos en el cuadro de diálogo Modificaciones de visibilidad/gráficos.

1. Hacer click en la pestaña “View”=>Panel “Graphics”=>  Visibility/Graphics (Visibilidad/Gráficos). En el cuadro de diálogo, hacer click en la pestaña Nubes de puntos.



- Este cuadro de diálogo se organiza en una estructura en forma de árbol. Los nodos principales hacen referencia a archivos de nube de puntos indexados de nivel superior (normalmente archivos .rcp). Los nodos secundarios son ubicaciones y regiones de digitalización individuales para un archivo de nube de puntos. El hecho

de modificar un nodo principal afecta a todas las digitalizaciones dentro del archivo de nube de puntos, mientras que, si se modifica un nodo subordinado, el cambio solo afecta a esa ubicación o región de digitalización en concreto.

- Las ubicaciones de escaneo (Scan Locations) son compatibles con la mayoría de los escáneres láser; se basan en las ubicaciones de escáneres individuales.
- Las regiones de escaneo (Scan Regions) son específicas generadas por Recap; permiten controlar la visibilidad de categorías de elementos dentro de un archivo de nube de puntos, se muestran únicamente en la estructura en forma de árbol si el archivo de nube de puntos se ha creado con ReCap.

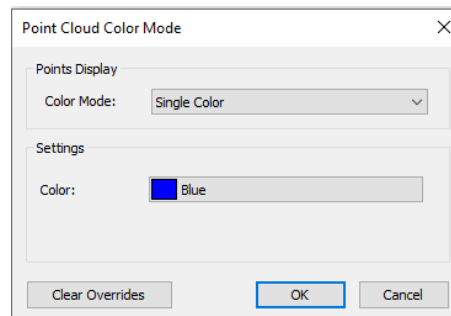
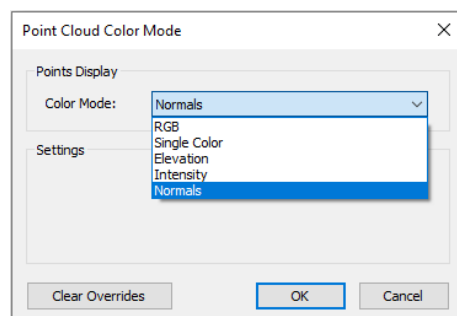
Modo de color (2)

El modo de color de la pestaña Nubes de puntos, define opciones para modificar el color asignado para cada archivo de nube de puntos, ubicación de digitalización y región de digitalización en la vista.

Para un archivo de nube de puntos, el botón muestra el estado actual del modo de color.


Especifique una de las opciones visuales que se indican son las siguientes:

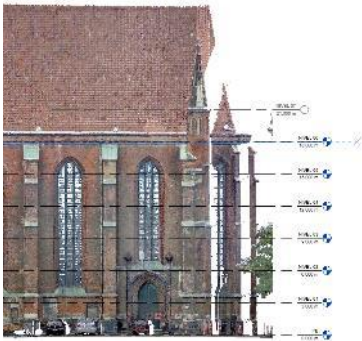
- **RGB:** son colores específicos de origen del archivo
- **<Sin modificación>:** modo de color específico de archivo principal de nube de puntos
- **Un solo color:** es un color especificado personalizado
- **Elevación:** utiliza una gradación de dos colores especificados (elevación máxima y elevación mínima del proyecto)
- **Intensidad:** utiliza una gradación de dos colores (elevación máxima y elevación mínima) que pueden ser específicas
- **Normales:** son colores relativos a la dirección del normal del punto (que es la dirección del vector de los puntos que rodean a un punto determinado)
- Para archivos .rcp o .rcs de nivel superior, puede seleccionar cualquiera de estos modos de color. Sin embargo, para las regiones y ubicaciones de digitalización .rcs individuales que forman parte de un archivo .rcp de nivel superior, solo puede modificar el modo de color con la opción Un solo color.



Creación y ajuste de niveles

Los niveles se crean para cada planta conocida u otra referencia necesaria de la construcción, por ejemplo, primer piso, parte superior del muro o parte inferior de la cimentación, en este caso nuestra referencia la da el archivo de nube de puntos en donde es necesario estar en una vista de alzado o en sección. Cuando se añaden niveles, se crea una vista de plano asociada. La creación o ajuste de niveles existentes dentro de un archivo se realiza de la siguiente manera:

1. Abrir la vista en sección o alzado a la que añadirá niveles.
2. En la cinta de opciones, hacer click en la pestaña "Architecture/Structure"=>Panel "Datum"=>  (Nivel).
3. Colocar el cursor en el área de dibujo y hacer click.
4. Dibuje las líneas de nivel moviendo horizontalmente el cursor.



5. Hacer click cuando la línea de nivel tenga la longitud correcta.

El nombre del nivel puede cambiarse haciendo click en el número para seleccionarlo. También puede cambiar la altura del nivel haciendo click en la cota.

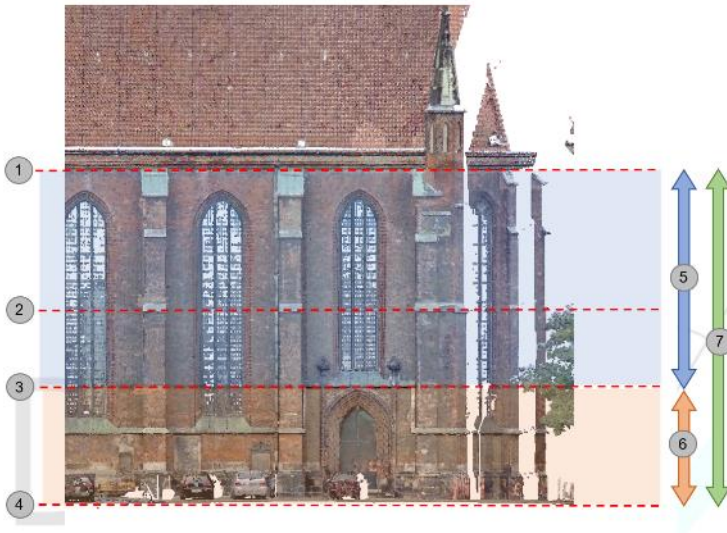
Rango de vista

El rango de vista afecta a la extensión de las nubes de puntos visibles en una vista de plano o en sección. Resulta visible la parte de la nube de puntos entre la extensión inferior y el plano de corte.

Profundidad de la vista es un plano adicional más allá del rango principal. Cambie la profundidad de la vista para que muestre los elementos debajo del plano delimitador inferior. Por defecto, la profundidad de la vista coincide con el plano delimitador inferior.

El siguiente alzado muestra el rango de vista ⁷ de una vista de plano: Superior ¹, Plano de corte ², Inferior ³, Desfase (desde la parte inferior) ⁴, Rango principal ⁵ y Profundidad de vista ⁶.

La vista de plano de la derecha muestra el resultado de este rango de vista.



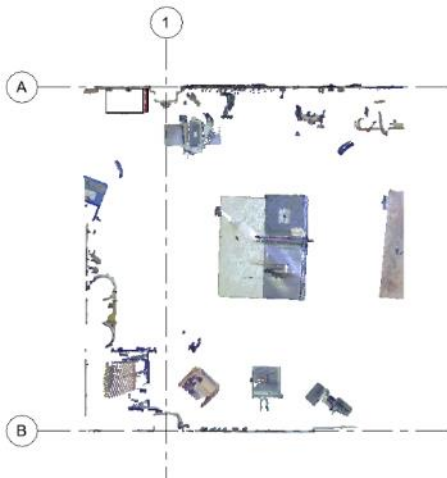
- Los elementos fuera del rango de la vista no aparecen en la vista, a menos que se especifique un subyacente para mostrar un nivel fuera del rango de vista.

Ejemplos básicos de modelado de elementos en Revit sobre un archivo de nubes de puntos

Modelado de Arquitectura-Estructura (1)

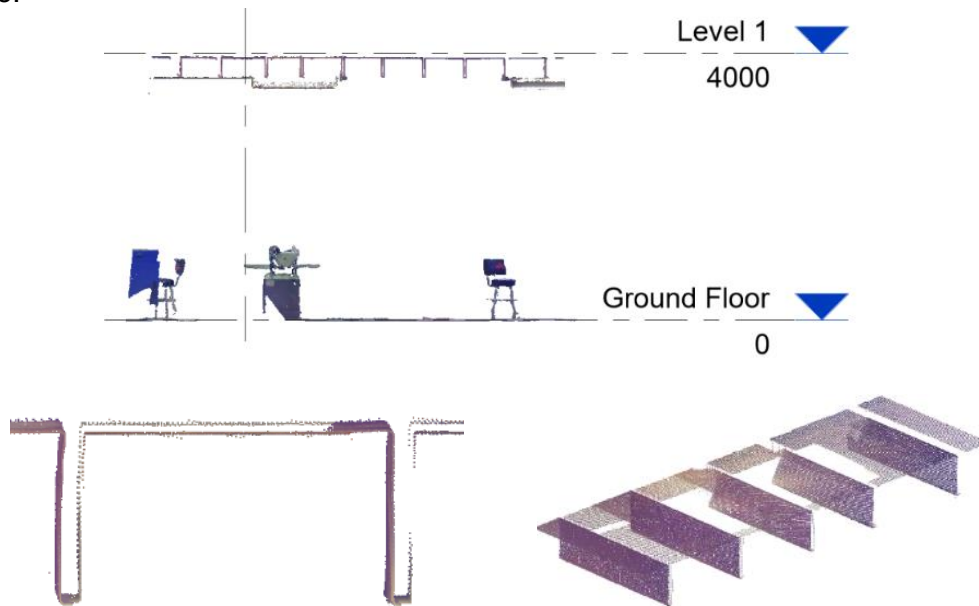
Una vez creadas las referencias del proyecto, se recomienda comenzar a modelar los elementos que conforman el esqueleto del proyecto para arquitectura (muros, pisos y cubiertas) y estructura (cimentaciones, vigas y columnas principales), los cuales servirán de referencia para los elementos host que se colocarán después como:

- Puertas, ventanas, escaleras, rampas, plafones, etc.
- Luminarias, muebles sanitarios, equipos de aire acondicionado, etc.
- Vigas secundarias, contravientos, placas de refuerzo, soportes metálicos, etc.

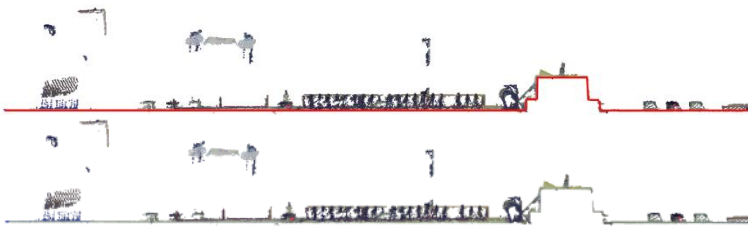


Nota: Para trabajar con la nube de puntos se deben manejar las vistas adecuadas (plantas, cortes, vistas 3D, etc.) de modo que se vea únicamente la referencia necesaria para ubicar los elementos a modelar más aun considerando las dimensiones del proyecto de modo que Revit trabaje con la menor cantidad de puntos en las vistas.

Como ejemplo las siguientes vistas se utilizaron para ubicar los muros pisos y cubiertas del modelo.



Vistas en corte y 3D para la estructura de cubierta de madera



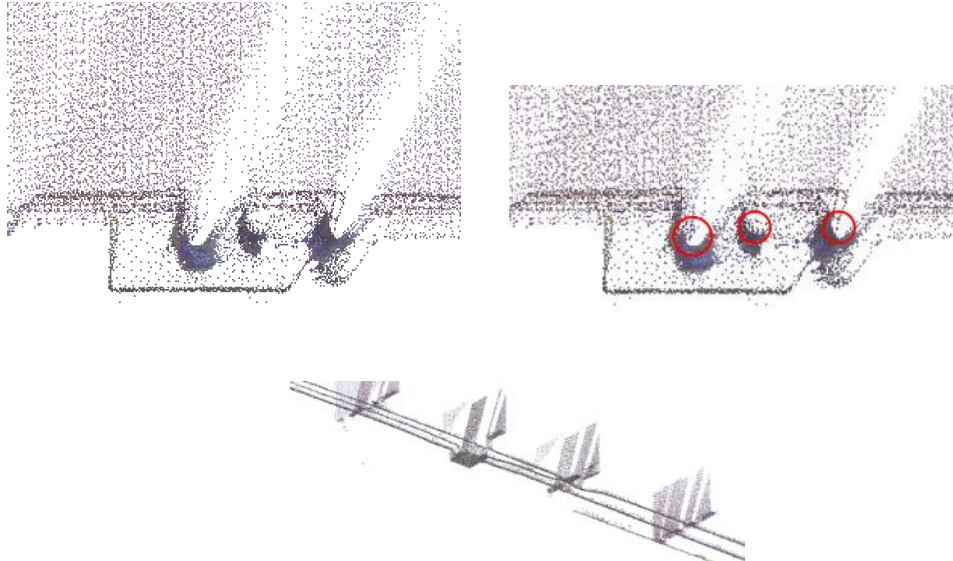
Vista en planta y referencias para muros y columnas estructurales

Modelado de Ingenierías MEP (2)

Para modelar instalaciones basadas en nubes de puntos se recomienda siempre comenzar con las trayectorias principales en pasillos o en su defecto con la zona con mayor densidad de puntos, para después complementar la instalación hasta la llegada a los equipos.

Otra opción es comenzar a modelar las trayectorias de mayor dimensión ya que suelen tener una mayor densidad de puntos.

Al trabajar con nubes de puntos también es común tener problemas para diferencias tuberías (Pipe) de tuberías eléctricas (Conduit), por ello es importante verificar las trayectorias, desde donde parten y a que equipo llegan para elegir la categoría correcta.



Vistas en corte y 3D para tuberías Conduit bajo la estructura

Flujo de Trabajo para modelado de proyecto con nube de puntos en Revit (3)

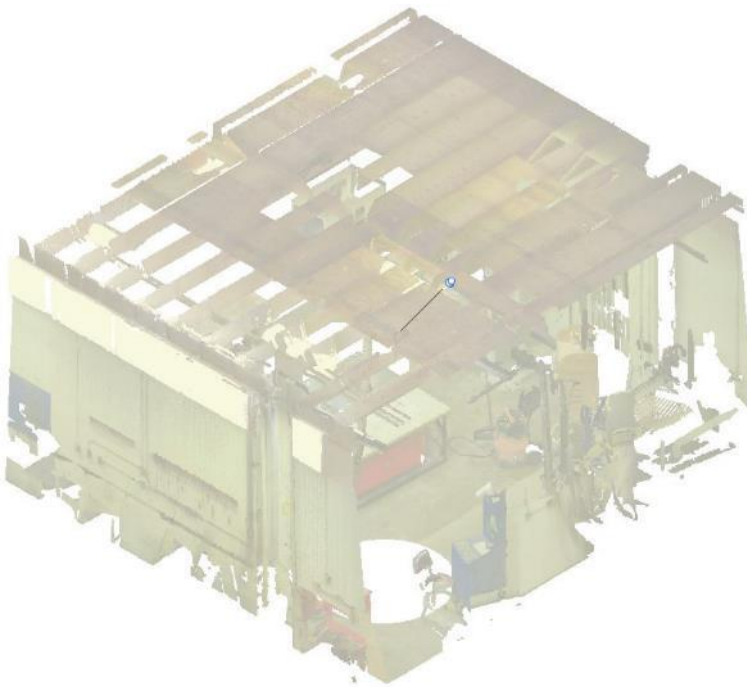
Considerar también que el flujo de trabajo en BIM indica que se debe modelar el proyecto en base al diseño dado (ideal) para que pueda utilizarse como referencia para su posterior ejecución (real), cuando se trabaja con la Nube de Puntos se realiza un proceso inverso, ya que se utiliza una imagen del elemento construido (real) para extraer un modelo digital (ideal), es por esto que es muy común encontrar elementos en los que se realizaron ajustes “in situ” por lo que puede llegar a ser complejo para el programa de modelar, principalmente en las instalaciones.

Se recomienda un flujo de trabajo para modelado de elementos y componentes de proyecto como el siguiente:

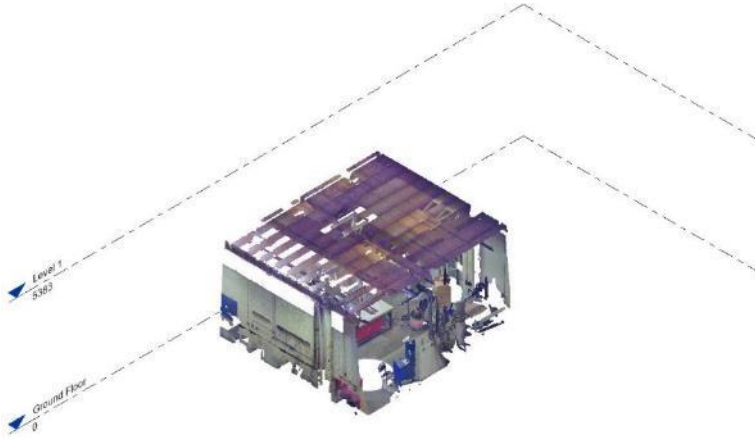
1. Inserción de nube de puntos al modelo
2. Colocar pin a la nube insertada
3. Crear ejes y niveles basados en la nube
4. Con las herramientas de Revit crear envolvente arquitectónica y estructural (muros, pisos, techos, cimentaciones, columnas y vigas)
5. Crear elementos arquitectónicos y estructurales complementarios (escaleras, rampas, puertas, ventanas, plafones, etc.)
6. Generar familias de equipos MEP (luminarias, muebles sanitarios, equipos HVAC, detectores, etc.)
7. Sembrar equipos MEP creados en el modelo
8. Modelar trayectorias principales (pasillos principales, elementos de mayor dimensión)
9. Modelar trayectorias secundarias
10. Modelar accesorios MEP (válvulas, contactos, apagadores, filtros, salidas)
11. Complementar información en zonas donde no se tenga detalle de la nube de puntos.
12. Verificar integración de modelado de disciplinas (arquitectura, estructura, MEP).



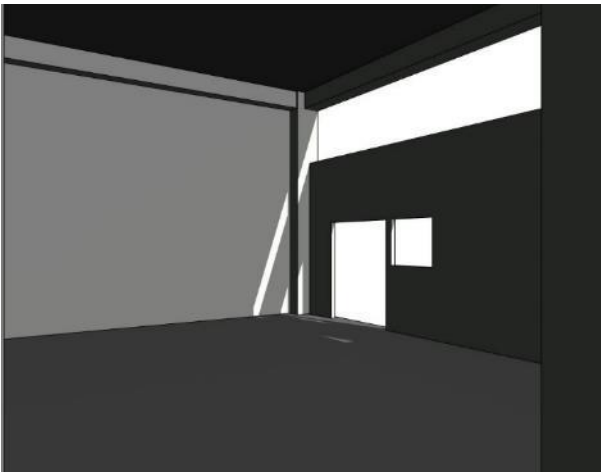
Nube de puntos en proyecto Revit



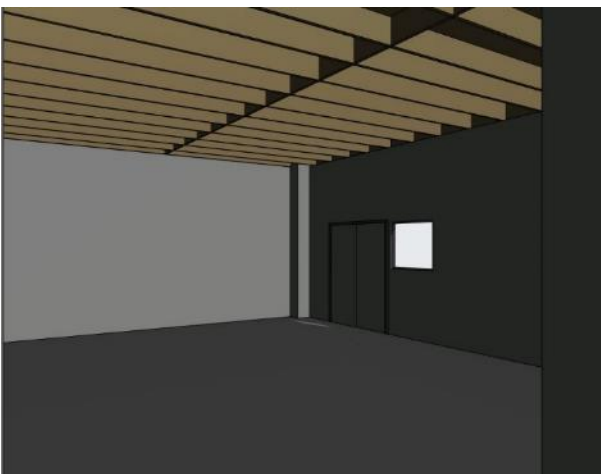
Pin a la nube insertada



Ejes y niveles basados en la nube



Envolvente arquitectónica y estructural (muros, pisos, techos, cimentaciones, columnas y vigas)



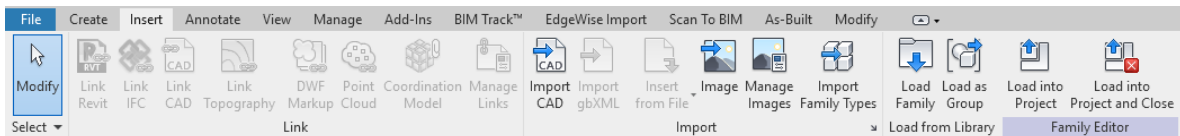
Elementos arquitectónicos y estructurales complementarios (escaleras, rampas, puertas, ventanas, plafones, etc.)



Familias de equipos MEP (luminarias, muebles sanitarios, equipos HVAC, detectores, etc.)

Creación de familias cargables basada en archivo de nube de puntos (4)

Las opciones para insertar un archivo de nube de puntos no se pueden utilizar en un archivo de familia (.rfa), por lo que si se desea crear una familia basada en nube de puntos se requiere un proceso diferente.

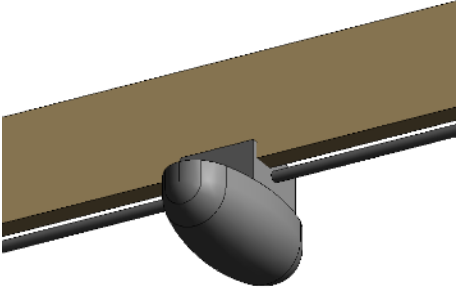
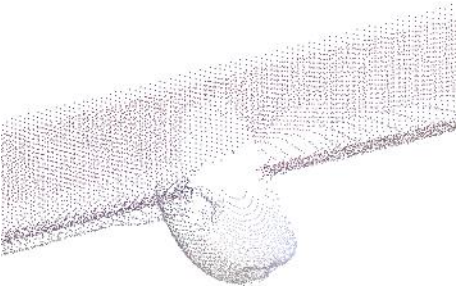
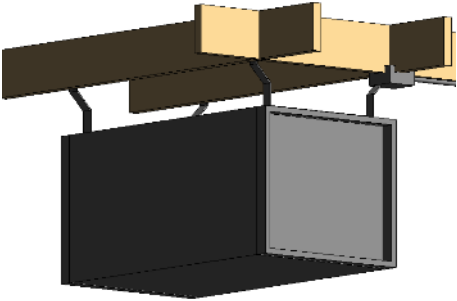
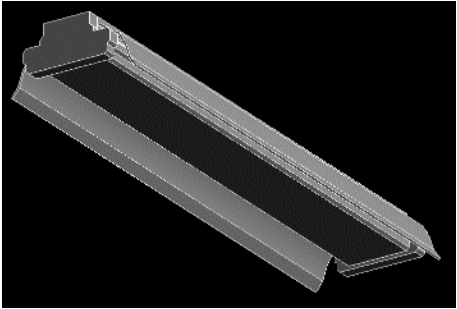
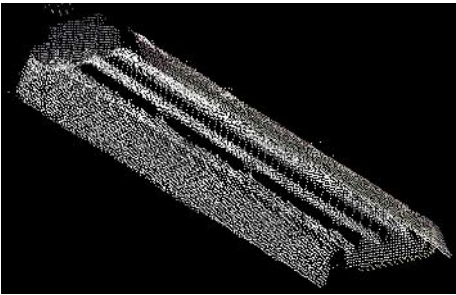


Sin embargo, en los archivos de proyecto (.rvt) las opciones si están disponibles, por lo que el proceso para trabajar una familia es el siguiente:

1. Crear un archivo de proyecto (rvt) nuevo.
2. Insertar el archivo de nube de puntos seccionado con el elemento a modelar.
3. Crear una familia Model in Place para crear una familia in situ.
4. Con las herramientas de modelado crear la geometría del componente.
5. Una vez finalizada la geometría, crear un archivo de familia (rfa).
6. Seleccionar la plantilla de familia correspondiente.
7. Copiar geometría creada en el modelo (rvt) y pegar en el archivo de familia (rfa).
8. Guardar el archivo de familia.



Ejemplos de Familias MEP creadas a partir de un archivo de nube de puntos



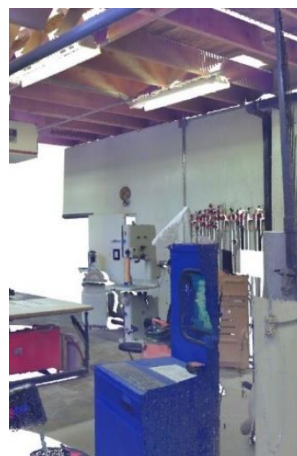


**Equipos MEP creados en el modelo
Trayectorias principales (pasillos principales, elementos de mayor dimensión) y secundarias.**



Accesorios MEP (válvulas, contactos, apagadores, filtros, salidas)

- Complementar información en zonas donde no se tenga detalle de la nube de puntos
- Verificar integración de modelado de disciplinas



Capítulo 3 - Trabajo con nube de puntos en Navisworks

Continuando con un flujo de trabajo en las que las nubes de puntos se ven involucradas, es necesario considerar que no solo se trata de la ejecución de diseños creados a partir de aplicaciones de modelado de información BIM a base de un archivo de nube de puntos como lo es Revit, si no que la combinación de un modelo integrado, en la cual nuestra planificación, cuantificación, animaciones o diferentes visualizaciones de nuestro proyecto permite que se desarrolle simulación de la construcción con mejora de la perspectiva de este, la navegación se combinan un conjunto de herramientas de revisión que nos apoyaran a una colaboración dentro de un equipo en proyecto.

Diagrama de Flujo de trabajo de nube de puntos con Navisworks



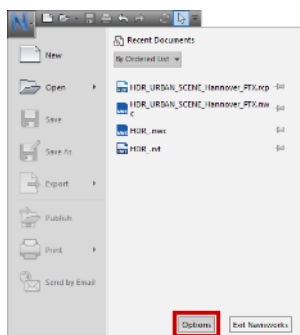
Configuración de archivo en Navisworks

Antes de comenzar a trabajar en un archivo de Navisworks, es importante saber que para guardar un archivo antes se tendrán que integrar los modelos y nubes de puntos para poder así crear nuestro archivo NWD, para que esto suceda con la ubicación o coordenadas correctas es importante la previa configuración de la importación/integración de los archivos de Revit (.rvt) como de los archivos de nube de puntos (.rcp)

Nota: Navisworks acepta los formatos de escaneos estructurados directamente como son Faro (.fls, .fsw, .iQscan, .iQmod, .iQwsp), Leica (.pts, .ptx), Riegl (.rvm) y Z+F.

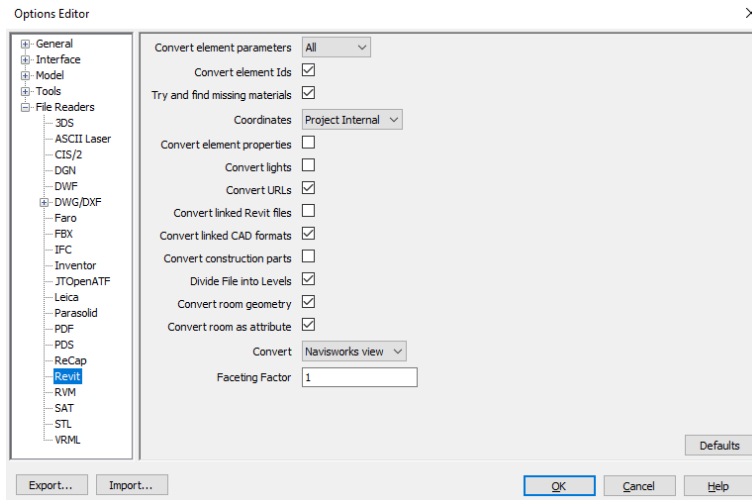
Para realizar esto, en el menú de inicio:

1. Seleccionar el botón opción y hacer click



2. En la ventana emergente desplegar la opción File Readers
3. Selecciona el formato a configurar (en este caso realizar en formato Revit y Recap)

Para configurar las opciones de lector de archivos en Revit:



Convert element parameters, especifica el modo en que se leen los parámetros de Revit, son las siguientes opciones:

- None: el exportador de archivos no convierte los parámetros.
- Elements: el exportador de archivos convierte los parámetros para todos los elementos encontrados.
- All: el exportador de archivos convierte los parámetros de todos los elementos encontrados, incluidos los elementos a los que se hace referencia.

Convert element Id's, marcar la casilla para exportar los números de ID para cada elemento de Revit, desmarcar la casilla para que el exportador de archivos omita los ID's.

Try and find missing materials, marcar casilla (opción por defecto) para que el exportador de archivos busque coincidencias con los materiales que faltan en la exportación.

Coordinates, especifica si se deben usar coordenadas internas o compartidas para agregar los archivos. Por defecto, se usarán coordenadas compartidas. Las coordenadas compartidas se pueden ver y modificar desde Revit.

Convert element properties, selecciona esta casilla para convertir las propiedades de cada elemento del archivo de Revit (RVT) en propiedades de Navisworks (NWC), desactivada esta casilla conserva las propiedades originales de Revit.

Convert light, la selección esta opción nos ayuda exportando las luces contenidas en el archivo de Revit a Navisworks.

Convert URL's, indica si los datos de propiedad de URL están convertidos. Por defecto, esta casilla de verificación está seleccionada y los hipervínculos se admiten en los archivos convertidos.

Convert linked Revit files, los proyectos de Revit pueden incrustar archivos externos como vínculos. Cuando esta casilla de verificación está activada, los archivos RVT vinculados se incluirán en el archivo NWC exportado.

Nota: Solo se pueden exportar los archivos RVT vinculados; los archivos DWG vinculados y cualquier otro formato de archivo no son compatibles.

Convert linked CAD formats, los proyectos de Revit pueden incrustar archivos externos como vínculos. Cuando se selecciona esta casilla, los archivos CAD vinculados, como DXF, DGN, SAT y formato de SketchUp, se incluirán en el archivo NWC exportado.

Convert construction parts, los componentes de montaje y modelado de construcción de Revit, tiene la opción de exportar el objeto original o las piezas de construcción a Navisworks. Seleccionar casilla si desea exportar las piezas de construcción, desmarcar si desea exportar el objeto original.

Divide File into Levels, indica si la estructura del archivo de Revit se divide en niveles en el árbol de selección, los archivos de Revit se organizan por archivo, categoría, tipo, familia y ejemplar.

Convert room geometry, se tiene la opción de utilizar la geometría de la habitación original o convertirla en piezas secundarias de construcción en Navisworks. Por defecto, esta casilla de verificación está seleccionada y la geometría de la habitación se convierte en piezas secundarias. Desactive la casilla de verificación si desea conservar el objeto de la habitación original.

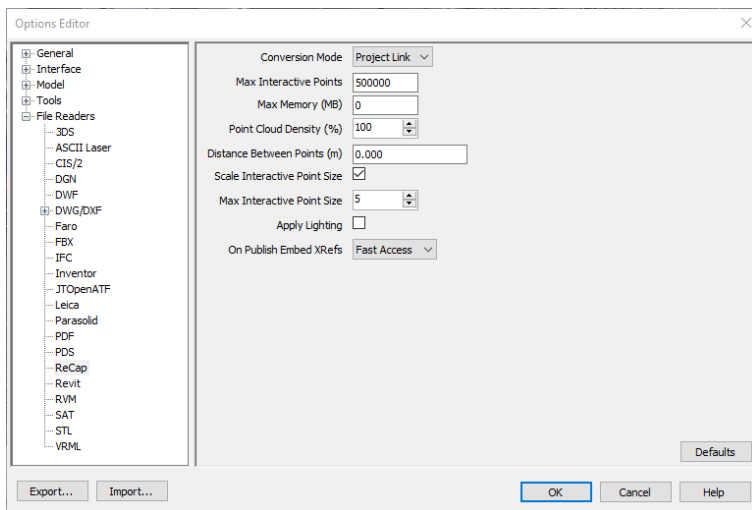
Convert room as attribute, indica si los atributos de habitación son compatibles. Por defecto, esta casilla está seleccionada, y los datos para cada habitación se convierte en un único atributo compartido de habitación.

Convertir, Especifica cómo convertir y cargar las opciones de visualización de los archivos de Revit. Elija una de las opciones siguientes:

- Vista de Navisworks, para utilizar la Vista de Navisworks, guarde un archivo RVT en Revit y utilice "Navisworks" en el nombre de la vista 3D. Si no se utiliza esta opción, se carga la primera vista 3D de Revit.
- Primera vista 3D, Carga los elementos visibles en la primera vista 3D de Revit.
- Todo el proyecto, Carga todo el proyecto.

Faceting Factor, especifica el valor necesario para controlar el nivel de facetado. El factor de facetado debe ser igual o superior a 0; el valor de 0 significa que el factor de facetado está desactivado. El valor por defecto es 1. Doble este valor para obtener el doble de facetes. Divídalo entre dos para obtener la mitad de las facetes. Un factor de facetado mayor genera más polígonos en un modelo y archivos de Navisworks más grandes.

Para configurar las opciones de lector de archivos en Recap:



Conversion Mode, controla el modo en que los proyectos ReCap se convierten al abrirse.

- **Project Link:** el proyecto se abre en Navisworks como un único objeto que representa un vínculo al proyecto.
- **Scans:** abre el proyecto en Navisworks con un objeto independiente por exploración.
- **Voxels:** abre el proyecto en Navisworks con un objeto independiente por voxel (cubo de puntos) organizado en grupos para cada exploración.

Max Interactive Points, permite especificar el número máximo de puntos que dibuja el motor de ReCap durante la navegación interactiva. El valor por defecto es 500000 puntos. Al aumentar el número de puntos mejora la calidad de la renderización, pero desciende la frecuencia de fotogramas.

Max Memory (MB), especifica la cantidad máxima de memoria en MB que se asignará al motor de ReCap. El valor por defecto es 0. Esto significa que los recursos de memoria se distribuyen de la siguiente forma: hasta 1/3 de la memoria total o 4 GB (la cantidad más pequeña) en equipos de 64 bits. Puede cambiar el valor si desea que el motor de ReCap utilice más recursos de memoria.

Point Cloud Density (%), especifica la densidad de puntos renderizados, esto significa que al renderizar archivos de ReCap, Navisworks intenta renderizar un punto por cada píxel utilizando suficientes puntos para lograr una apariencia sólida. Se puede reducir la densidad de la nube de puntos por debajo del 100 % para renderizar menos puntos para una apariencia más transparente. También puede aumentar la densidad de la nube de puntos por encima del 100 % para renderizar más de un punto por cada píxel.

Nota: Cuando se utiliza el modo de conversión **Vínculo de proyecto**, los únicos valores importantes para la densidad de la nube de puntos son 100 %, 50 %, 25 %, 12 %, 6 %, 3 % y 1 %. Todos los demás valores se comportan del mismo modo que el siguiente de los valores menos importante.

Distance Between Points, determina la distancia entre puntos en la nube de puntos de ReCap, esta opción ayuda a limitar el número de puntos extraídos para la detección de conflictos y la visualización, para acelerar la renderización y para mejorar el rendimiento cuando trabaje con grandes archivos de ReCap que contengan muchos puntos.

Scale Interactive Point Size, determina el tamaño de los puntos dibujados durante la navegación interactiva del motor de ReCap, los puntos se dibujan con un mayor tamaño para rellenar los huecos entre ellos, lo que produce un aspecto más suave en la renderización. Si esta casilla de verificación está desmarcada, los puntos se dibujan con el tamaño normal con los huecos entre ellos aumentados.

Max Interactive Point Size, especifica un tamaño máximo para los puntos al aplicar una escala al tamaño de forma interactiva.

Apply Lighting, los valores de color y de iluminación se extraen del archivo de entrada. Marque esta casilla de verificación si prefiere utilizar los modos de iluminación de Navisworks.

On Publish Embed XRefs esta opción controla qué sucede cuando se publica un archivo NWD con la opción Incrustar ReCap y datos de textura seleccionada.

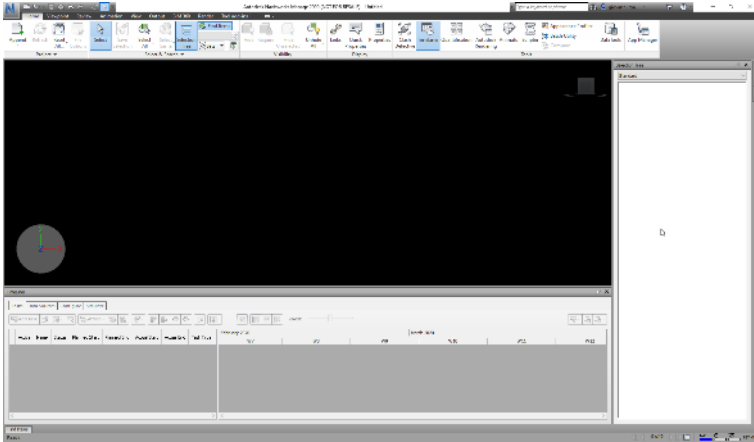
- **Disable**: los archivos ReCap no se insertan en el archivo NWD publicado.
- **Fast Access**: los archivos ReCap se insertan tal cual en el archivo NWD publicado para que los archivos NWD se abren tan rápido como sea posible. Los datos no se comprimen o cifran.
- **Compressed**: los archivos ReCap se tratan como cualquier otro dato en el archivo NWD publicado. Se comprimen y, si se utilizan una contraseña, estará cifrada. Cuando se abre un archivo publicado, tendrá que esperar hasta que los archivos ReCap se extraigan.

Creación de archivo de Navisworks

Para comenzar a trabajar en Navisworks es importante considerar que el archivo el cual se alojaran todos los elementos tanto los modelos como las nubes de puntos será nuestro archivo NWD.

Saber también que los archivos de Navisworks trabajan por medio de un archivo NWC el cual nos apoyara en tener un respaldo de lo que estaremos nosotros ejecutando y poder así realizar actualizaciones constantemente del proyecto.

Para esto basta con que abramos la plataforma de Navisworks y automáticamente estamos interactuando con un archivo integrado, para que podamos guardar nuestro archivo de Navisworks es importante que agreguemos nuestro modelo(s) y así poder generar nuestro archivo NWD.

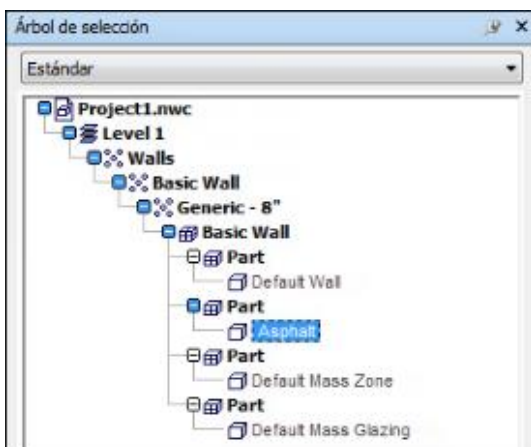


Importación de archivos de Revit y nube de puntos

Lector de archivo Revit (1)

Navisworks puede leer archivos nativos de Revit (.rvt) directamente, pero también se puede usar el exportador de archivos de Revit para convertir el archivo RVT al formato NWC.

Con las previas configuraciones, los parámetros de conversión de archivos de Revit pueden cambiar la forma en que el archivo se muestra en el árbol de selección, por ejemplo, puede dividir el archivo en niveles para organizar la jerarquía del modelo por archivo en el nivel superior, seguido de la categoría, la familia, el tipo y el ejemplar. Asimismo, en los archivos de Revit, las piezas secundarias se nombran según el material del que están hechas. Por ejemplo, un muro puede dividirse en piezas secundarias compuestas de asfalto o aluminio.

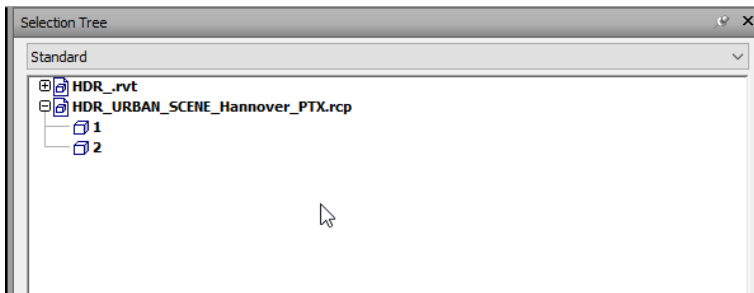


Lector de archivo Recap (2)

Este lector de archivos es diferente de otros lectores de archivos que se suministran con Navisworks. En lugar de convertir el contenido del archivo de ReCap e incluirlo en el modelo, el lector de archivos crea un vínculo al archivo RCS/RCP y añade esta información al modelo.

El archivo se carga según sea necesario a medida que se desplaza por el modelo la ventaja consiste en que los archivos se abren casi al instante y además dispone de una opción para incrustar los archivos RCS/RCP cuando publica un archivo NWD, además de obtener la

integración de ambos archivos (Revit vs Recap) que nos ayudara a realizar una navegación más sencilla y rápida para poder así realizar revisiones y anotaciones más a detalle y de manera más concreta.



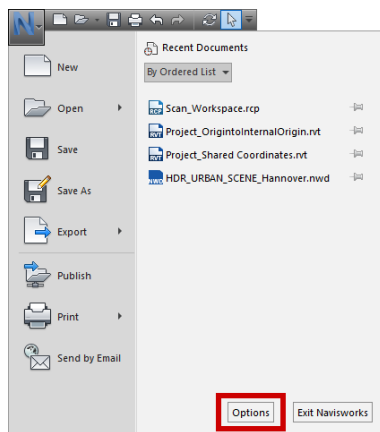
Nota: Dependiendo de la opción seleccionada en “Conversion Mode (Modo de Conversion)” no mostrara la ramificación de nuestros elementos en la nube de puntos.

Integración de archivo de nube de puntos y modelos en Revit

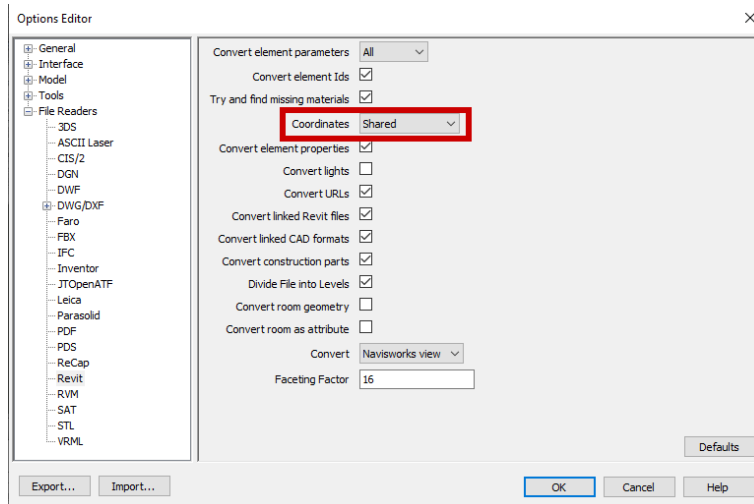
Para realizar esto es necesario considerar que las coordenadas que nosotros hayamos seleccionado dentro de nuestro modelo en Revit, continúen con los mismos valores ya que al importar el archivo esas coordenadas serán respetadas al exportar si esto no es así se tendrá un desfase entre nuestro archivo de nube de puntos y el modelo de Revit.

Para realizar esto, conociendo tus coordenadas:

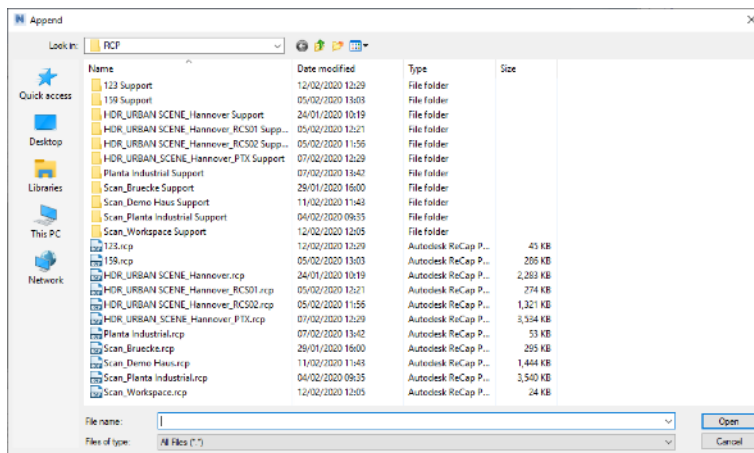
1. Seleccionar las opciones en menú de inicio



2. Verificar las coordenadas del lector de archivos de Revit sea Shared



3. En la pestaña Home, hacer click en la opción Append.
4. Seleccionar el archivo de Revit que se desea integrar




5. Una vez integrado el archivo de Revit, repetir proceso par archivo de Recap.

Nota: Previo a estos pasos es importante verificar la posición en Revit ya que se puede encontrar un desfase entre el modelo de Revit y el archivo de nube de puntos.





Herramientas de navegación

Navisworks proporciona una serie de opciones para navegar a través de los modelos o nubes de puntos en las cuales puede manipular directamente su posición en la vista de escena con las herramientas de navegación en la barra de navegación, como:




Pan (Encuadre): mueve la vista de manera paralela a la pantalla. Se activa haciendo click en el botón Pan  de la barra de navegación.

Zoom: que funciona para aumentar o reducir la ampliación de la vista activa del modelo, con una serie de herramientas que son:


Son éstas:



- Zoom Windows  permite delimitar un recuadro para acercar la imagen a esa área. Se activa haciendo click en la ventana zoom en la ventana desplegable de la barra de navegación.
- Zoom  zoom normal de click/arrastre, adelante aumenta hacia atrás disminuye. Se activa haciendo click en la ventana zoom en la ventana desplegable de la barra de navegación.
- Zoom Selected  acerca o aleja la imagen para ver la geometría seleccionada. Se activa haciendo click en la ventana zoom en la ventana desplegable de la barra de navegación.
- Zoom All  aleja el zoom para ver toda la escena. Se activa haciendo click en la ventana zoom en la ventana desplegable de la barra de navegación.

Orbit (Orbita): conjunto de herramientas de navegación para girar el modelo alrededor de un pivote mientras la vista permanece fija, las herramientas de Órbita disponibles:



- Orbit  mueve la cámara alrededor del punto focal de modelo. La dirección hacia arriba siempre se mantiene y no es posible rotar la cámara.
- Free Orbit  gira el modelo alrededor del punto focal en cualquier dirección.
- Constrained Orbit  gira el modelo alrededor del vector hacia arriba como si el modelo se asentara sobre una plataforma giratoria. Siempre se mantiene la dirección hacia arriba.


Look (Mirar): herramientas de navegación para girar la vista actual vertical y horizontalmente. Las herramientas de Look disponibles:

- Look Around  hace una panorámica de la escena desde la ubicación actual de la cámara.

- Look at  mira a un punto determinado de la escena. La cámara se mueve para alinearse con ese punto.
- Focus  mira a un punto determinado de la escena. La cámara se queda dónde está.

Walk/Fly (Caminar/Volar): herramientas de navegación para moverse por el modelo y controlar las opciones de realismo, las herramientas disponibles:

- Walk  Se mueve por el modelo como si se estuviera paseando por él.
- Fly  Se mueve por el modelo como en un simulador de vuelo.

Select (Seleccionar): permite seleccionar elementos en la vista de escena, se activa haciendo clic en Seleccionar  de la barra de navegación.

SteeringWheels

Existen herramientas también como SteeringWheels, que permite viajar con el cursor y ahorrar tiempo al combinar muchas de las herramientas más habituales de navegación en una única interfaz.

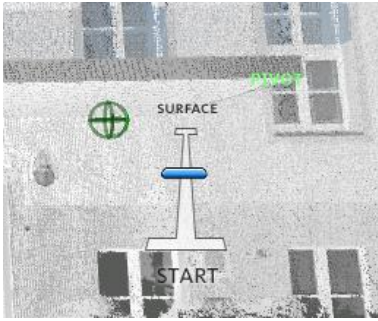


Center (Centro): con la herramienta Center (Centrar), puede definir el centro de la vista activa de un modelo, para definir el centro, arrastre el cursor sobre el modelo.

Aparece una esfera (punto de pivote) además del cursor, esta indica que el punto debajo del cursor en el modelo se usará para establecer el centro de la vista actual al soltar el botón del ratón. El modelo se centra en la esfera.

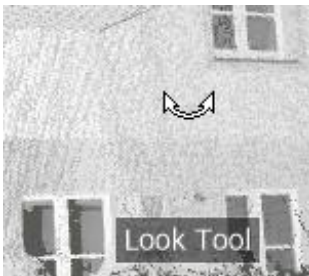


Forward (Avanzar): la herramienta Forward se usa para cambiar la ampliación del modelo aumentando o disminuyendo la distancia entre el punto de vista actual y el punto de pivote. La distancia que puede avanzar o retroceder está limitada por la posición del punto de pivote.



Look (Mirar): con la herramienta Look, rota la vista actual en sentido vertical u horizontal. Al girar la vista, la línea de visión rota sobre la posición de la vista activa, como cuando se gira la cabeza.

Al utilizar la herramienta Mirar, hay que arrastrar el cursor para ajustar la vista del modelo. A medida que se arrastra el cursor, el icono del cursor se convierte en el cursor Mirar y el modelo rota alrededor de la ubicación de la vista actual.



Orbit (Orbita): la herramienta Orbit se utiliza para cambiar la orientación de un modelo. El cursor se transforma en el cursor Órbita. A medida que se arrastra el cursor, el modelo rota alrededor de un punto de pivote mientras que la vista permanece fija.



Pan (Encuadre): cuando la herramienta Pan se encuentra activa, aparece el cursor con flecha con cuatro puntas. Si se arrastra el dispositivo señalador, se mueve el modelo en la misma dirección.



Rewind (Rebobinar): al usar las herramientas de navegación para cambiar la orientación de la vista de un modelo, la vista anterior se guarda en el historial de navegación. El historial de navegación conserva una representación de las vistas anteriores del modelo, junto con una miniatura.

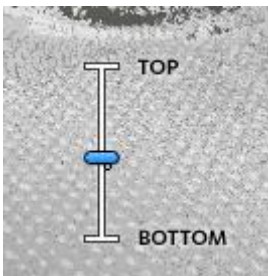
Se mantiene un historial de navegación para cada ventana, pero no se conserva tras cerrar la ventana, el historial de navegación de Rebobinar es específico de la vista.

Con la herramienta Rewind puede recuperar vistas anteriores del historial de navegación. En el historial de navegación se puede recuperar una vista anterior o recorrer todas las vistas guardadas.



Nota: Cuando rebobina y registra un nuevo historial de navegación, las vistas rebobinadas se sustituyen con las nuevas vistas. El historial de navegación no se guarda entre sesiones.

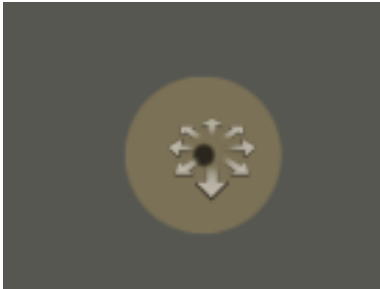
Up/Down (Arriba/Abajo): la herramienta Up/Down se usa para ajustar la altura del punto de vista activo por el eje Z del modelo. Para ajustar la elevación vertical de la vista actual, hay que arrastrar hacia arriba o hacia abajo. A medida que arrastra el cursor, la elevación actual y el intervalo de movimiento permitido aparecen en un elemento gráfico denominado indicador Distancia vertical.



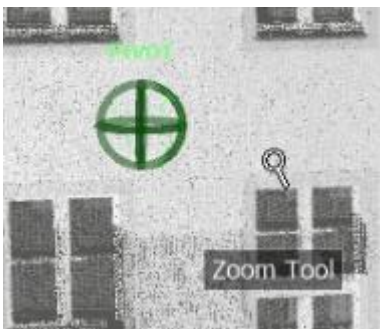
Este indicador posee dos marcas que señalan la elevación máxima (superior) y mínima (inferior) que puede tener la vista. Mientras se cambia la distancia con el indicador Distancia vertical, el indicador naranja brillante muestra la elevación actual, mientras que el indicador naranja claro muestra la elevación anterior.

Walk (Caminar): con esta herramienta Walk, puede desplazarse por un modelo como si estuviera paseando por él. Una vez iniciada la herramienta el icono del círculo central

aparece cerca de la base de la vista y el cursor se transforma en una serie de flechas. Para pasear por el modelo, arrastre en la dirección en la que desee moverse.

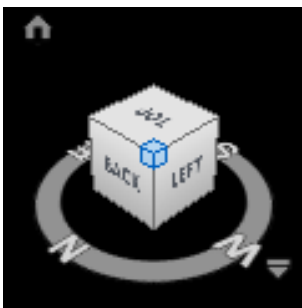


Zoom, se usa para cambiar la ampliación de un modelo, si cambia la ampliación de un modelo con la herramienta Zoom, no puede usar el zoom más allá del punto de enfoque o de las extensiones del modelo. La dirección en la que se puede ampliar y reducir está controlada por el punto central establecido por la herramienta Center.



Viewcube

Otra alternativa es utilizar ViewCube, una herramienta de navegación 3D que permite reorientar la vista de un modelo haciendo click en las áreas predefinidas del cubo. Por ejemplo, si hace click en la parte frontal de ViewCube, la vista se gira hasta que la cámara se coloca frente a la escena. También puede hacer click en ViewCube y arrastrarlo para girar la vista de forma libre. ViewCube no está disponible en un espacio de trabajo 2D.



Navegación de realismo.

Al navegar por un modelo 3D, se puede utilizar las herramientas de realismo en la pestaña Viewpoint=>panel Navigate=>Realism para controlar la velocidad y el realismo de su navegación.

Collision, esta función define al usuario como el volumen de colisión, un objeto 3D que puede navegar e interactuar en el modelo, siguiendo una serie de reglas físicas que le confinan en el propio modelo, esto quiere decir que el avatar tiene masa y, por lo tanto, no puede pasar a través de otros objetos, puntos o líneas de la escena.

Puede pasear o subir por objetos que tienen una altura de hasta la mitad del volumen de colisión, lo que permite subir escaleras. Las dimensiones del volumen de colisión pueden personalizarse para el punto de vista actual o utilizarse como opción global.

Cuando se activa la opción de colisión, se modifica la priorización de modelado para que los objetos que hay alrededor del avatar o la cámara se muestren con muchos más detalles de lo normal.

Para activar y desactivar la opción de Collision

Usar la herramienta Walk/Fly, hacer click en:

Pestaña Viewpoint=>panel Navigate=>Realism=>Collision (Colisión).



Gravity, si la opción de colisión aporta masa, la gravedad aporta peso. Por lo tanto, el avatar (como volumen de colisión) será arrastrado hacia abajo mientras anda por la escena, esto permite, por ejemplo, bajar escaleras o andar por un plano. Esta opción sólo funciona de forma conjunta con Colisión.

Para activar y desactivar la opción Gravity

Usar la herramienta Walk, hacer click en:

Pestaña Viewpoint=>panel Navigate=>Realism=>Gravity (Gravedad)



Crouch, cuando se pasea o sobrevuela el modelo con la opción Colisión activada, puede encontrarse objetos que son demasiado bajos para andar por debajo de ellos, por ejemplo, una tubería baja. Esta función permite Crouch (Agacharse) cuando se encuentre con ese tipo de objetos, con la opción activada, podrá agacharse automáticamente y pasar por debajo de objetos por los que no podría andar con su altura especificada y, por lo tanto, no le impedirán continuar la navegación por el modelo. Esta opción sólo funciona de forma conjunta con Colisión.

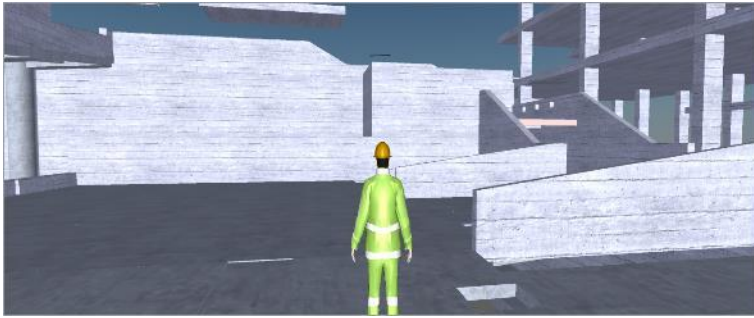
Para activar la herramienta Crouch

Usar la herramienta Walk/Fly, hacer click en:

Pestaña Viewpoint=>panel Navigate=>Realism=>Crouch (Agacharse)



Third person, Esta función permite navegar por la escena en tercera persona, cuando se activa la opción de tercera persona, puede verse un avatar que representa al usuario en el modelo 3D. Mientras navega, podrá controlar la interacción del avatar en la escena actual.



Si se utiliza la opción de tercera persona junto con la opción de colisión o gravedad, se consigue una función muy potente, cosa que permite visualizar exactamente como interactuaría una persona en el diseño correspondiente. La opción de tercera persona, se modifica la priorización de modelado para que los objetos que hay alrededor del avatar o la cámara se muestren con muchos más detalles de lo normal.

Para activar la herramienta Third Person

Usar la herramienta Walk/Fly, hacer click en:

Pestaña Viewpoint=>panel Navigate=>Realism=>Third Person (Tercera Persona)

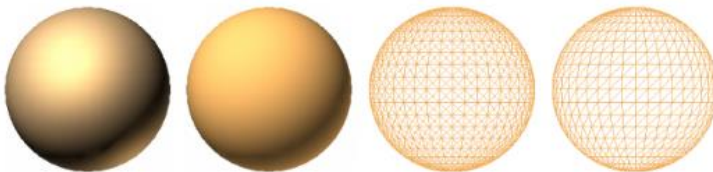


Herramientas de visualización.

Render Style

Navisworks realiza un aspecto del modelado sombreando la geometría de la escena mediante la iluminación y la configuración de los materiales y el entorno (por ejemplo, el fondo) establecidas por el usuario.

Pueden utilizarse cuatro modos de visualización para controlar el modo en que se van a presentar los elementos en la escena. Las esferas que se muestran a continuación demuestran el efecto que el aspecto del modelo. Empezando por la izquierda, se muestran los modos de Full Render, Shaded, Wireframe y Hidden Line.



Para seleccionar cualquiera de los modos de visualización del modelo, en la pestaña

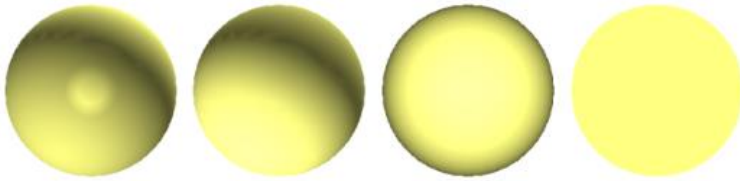
Viewpoint=>panel Render Style=>opción menú desplegable Mode




Lighting

Navisworks puede utilizar cuatro modos de iluminación para controlar la iluminación de las escenas 3D, las esferas que se muestran a continuación demuestran el efecto que tienen

los modos de iluminación en dichas escenas. Empezando por la izquierda, se muestran los modos de Full Lights, Scene Lights, Head Light y No Lights.



Para seleccionar cualquiera de los modos de iluminación, en la pestaña Viewpoint=>panel

Render Style=>opción menú desplegable Lighting 

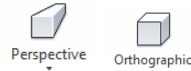
Camera

Navisworks ofrece una serie de opciones predefinidas para controlar la proyección, la posición y la orientación de la cámara durante la navegación.

Puede utilizar una cámara de perspectiva o una cámara ortogonal durante la navegación de la escena.

Para activar las opciones de cámara:

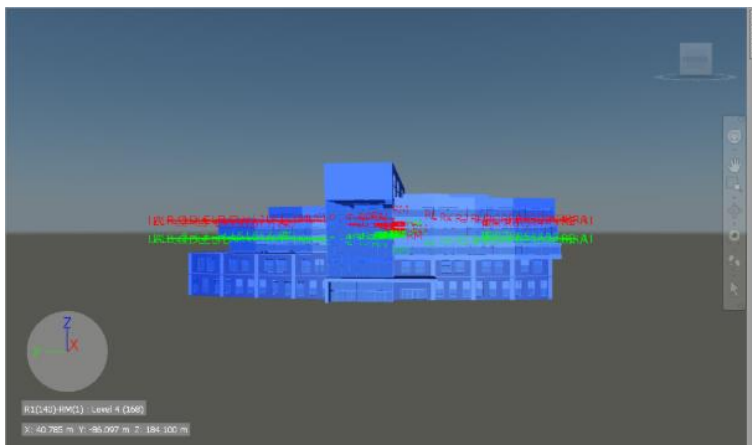
Seleccionar pestaña Viewpoint=>Panel Camera=>opción desplegable



Perspective/Ortogonal

Grids & Levels

Grids & Levels se muestran en cada nivel del edificio y, por defecto, se configuran en relación con la posición de la cámara. Por ejemplo, si se encuentra en el nivel 2 del modelo de edificio, los ejes de la planta superior se mostrarán en color verde y la de la planta inferior en color rojo. Puede cambiar los niveles de los ejes que se muestran y en qué colores, según sea necesario.









Nota: Los modelos pueden contener uno, más de uno o ningún sistema de ejes, y se puede seleccionar cuál de ellos se mostrará y esto se pueden aplicar desde los modelos de Revit antes de importarlos en Navisworks.

Para activar la opción de Grids & Levels



Seleccionar pestaña View=>panel Grids & Levels=>Show Grids

También los ejes contienen modos de visualización de Grids, por defecto muestra los niveles encima y debajo de los ejes en la escena. Se pueden mostrar los niveles de ejes con respecto a la posición de la cámara en función de los siguientes criterios:

- Above / Below  muestra los ejes activos en los niveles directamente encima y directamente debajo de la posición de la cámara.
- Above  muestra los ejes activos en el nivel directamente encima de la posición de la cámara.
- Below  muestra los ejes activos en el nivel directamente debajo de la posición de la cámara.
- All  muestra los ejes activos en todos los niveles disponibles.
- Fixed  muestra los ejes activos en un solo nivel especificado por el usuario, si se selecciona esta opción, a continuación, puede especificar un nivel en la lista desplegable Show Level .




Recorridos Virtuales

Existen dos maneras de crear Recorridos virtuales con animaciones de puntos de vista en Navisworks. Puede, sencillamente, grabar su paseo en tiempo real, o bien montar puntos de vista específicos para que los interpole posteriormente en una animación de puntos de vista.

Recuerde que puede ocultar elementos en los puntos de vista, modificar colores y transparencias, y definir varios planos de sección; todas estas acciones se respetarán en la animación de puntos de vista. De esta manera, conseguirá animaciones de puntos de vista más completas.

Una vez grabada, puede editar la animación de puntos de vista para definir la duración, el tipo de suavizado y los bucles en la reproducción.


Recorrido por animación en tiempo real (1)

1. Hacer click en la pestaña Animation=>Panel Create ➤ Record 
2. En el extremo derecho de la ficha Animación, verá que se muestra el panel Grabación.
3. Navegue por la vista de escena mientras Navisworks graba sus movimientos. Durante la navegación también puede moverse por los planos de sección del modelo (esto también quedará grabado en animación de puntos de vista).
4. En cualquier momento de la navegación, puede hacer click en la pestaña Animation=> panel Playback=>Pause 
5. Se parará la grabación para que pueda situarse en otra posición. Para continuar grabando la animación de punto de vista, vuelva a hacer click en Pause.
6. Para concluir, hacer click en la pestaña Animation=>panel Playback=>Stop 
7. La animación se guarda automáticamente en la ventana Saved Viewpoints (hacer click en la pestaña View=> panel menú desplegable Workspace=>Windows=>Saved Viewpoints). La nueva animación de punto de vista se guarda con el nombre "AnimaciónX", siendo "X" el último número disponible.
8. Si desea cambiarle el nombre, seleccionar la animación en Saved Viewpoints, y hacer un segundo click sobre la misma animación o bien hacer click derecho y seleccionar la opción Rename.

Recorrido por animación por fragmentos (2)

1. Si es necesario, abrir ventana Saved Viewpoints
2. Hacer click con el botón derecho en la ventana Saved Viewpoints y seleccionar Add Animation.
Se crea una animación de punto de vista con el nombre "AnimaciónX", siendo "X" el último número disponible.
3. Navegue hasta una posición del modelo donde le gustaría añadir la animación y guardar la nueva ubicación como punto de vista.

Par guardar un nuevo Viewpoint: Seleccionar la pestaña Viewpoint=>panel Save,

Load & Playback=>Save Viewpoint 

También se puede generar un nuevo Viewpoint con el botón derecho, haga click en la ventana Saved Viewpoints y seleccione Save Viewpoint.)

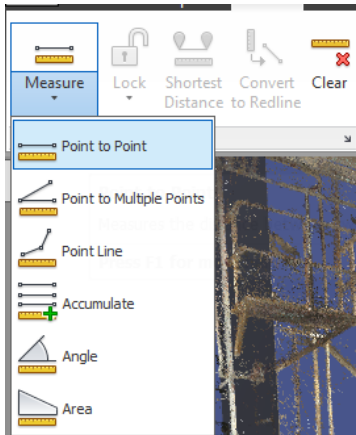
Repetir este paso tantas veces como desee. Cada punto de vista será un fotograma de la animación. Cuantos más fotogramas tenga la animación, más suave y predecible será.

4. Cuando se tengan todos los puntos de vista deseados, arrastrar hasta la animación de Viewpoints vacía que acaba de crear. Puede arrastarlos uno por uno o seleccionar varios puntos de vista usando las teclas CTRL+MAYÚS y arrastarlos todos a la vez.
5. Llegados a este punto, se puede usar el control deslizante Playback Time en el panel Playback de la pestaña Animation para moverse hacia atrás o hacia delante por la animación y comprobar el resultado.
6. Se puede editar cualquiera de los puntos de vista dentro de la animación o bien agregar más puntos de vista, suprimirlos o moverlos. También puede agregar cortes y editar la propia animación hasta que el resultado sea el deseado.

Mediciones y marcas de revisión sobre nube de puntos

Herramientas de medición (1)

Las herramientas de medida permiten generar distintas medidas entre puntos de elementos del modelo. Todas las medidas se toman en unidades de visualización. Las herramientas de medida están disponibles en la pestaña Review=>panel Measure=>Measure.



El uso de herramientas de medida es incompatible con el uso de las herramientas de navegación (consulte Herramientas de navegación específicas del producto), de modo que cuando hace mediciones no puede navegar, ni viceversa.

Las herramientas que se tienen disponibles para medir dentro de los modelos integrados son:



Point to Point: Mide la distancia entre dos puntos.



Point to Multiple Points: Mide la distancia entre el punto base y otra serie de puntos.



Point Line: Mide la distancia total entre varios puntos a lo largo del recorrido.



Accumulate: Calcula la suma total de varias mediciones de punto a punto.



Angle: Mide el ángulo entre dos líneas.



Area: Calcula el área de un plano.



Shortest Distance: Mide la distancia más corta entre dos objetos seleccionados.



Clear: Borra las líneas de medición de la vista de escena.



Convert to Redline: Convierte los marcadores de punto final, las líneas y cualquier valor de medición que aparezca en la escena en anotaciones.

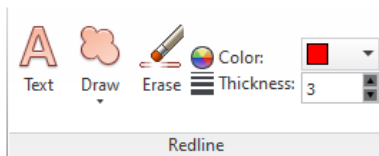
Herramientas de anotación (2)

Puede agregar comentarios a los Viewpoints o a las animaciones de punto de vista, a la selección, a los conjuntos de búsqueda, a los resultados de conflictos. Al añadir una anotación, se asocia automáticamente un Viewpoint.

El uso de herramientas de revisión es incompatible con el uso de las herramientas de navegación de modo que cuando agrega anotaciones o identificadores no puede navegar, ni viceversa.

Las herramientas de revisión (anotaciones e identificadores) le permiten agregar anotaciones a los puntos de vista y resultados de la detección de conflictos.

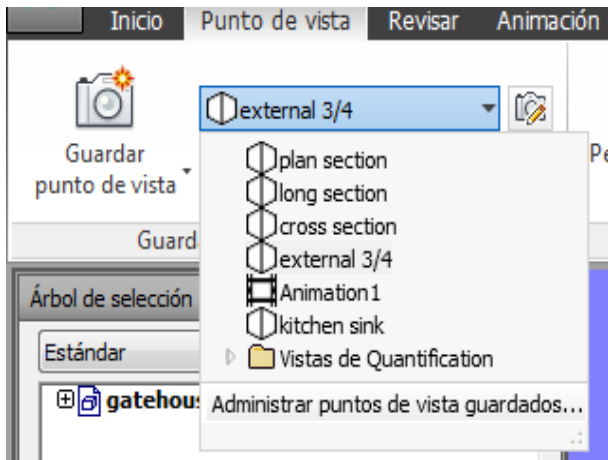
En el panel Redline de la pestaña Review permite marcar los puntos de vista y los resultados de los conflictos con anotaciones. Cuando se crea una anotación, el punto de vista asociado se guarda automáticamente.



Los controles de Grosor y Color permiten modificar la configuración de las anotaciones. Estos cambios no afectan a las anotaciones que se hayan dibujado hasta ahora. Además, el grosor sólo se aplica a las líneas; no afecta al texto de la anotación, que tiene un tamaño y un grosor por defecto que no puede modificarse.

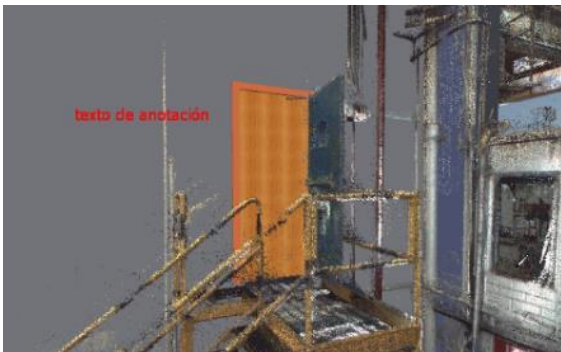
Para añadir un texto

1. Seleccione la pestaña Viewpoint=>panel Save, Load & Playback en menú desplegable seleccionar el punto de vista que desee revisar.



2. Haga click en la pestaña Review=> panel Redline=>Text **A**.
3. En la vista de escena, hacer click en la ubicación en la que desea colocar el texto.
4. Escribir la anotación en el cuadro que se proporciona y hacer click en Aceptar. La anotación se agrega al punto de vista seleccionado.

Nota: El texto sólo puede agregarse en una línea con esta herramienta de anotación. Para que puedan mostrarse más líneas de texto, deberá escribir cada línea de forma individual.



5. Si desea mover la anotación, hacer click con el botón derecho sobre ella y, en el menú contextual, seleccionar Mover. Vuelva a hacer clic en otra ubicación en la vista de escena y el texto se moverá a ese lugar.
6. Si desea editar la anotación, haga clic con el botón derecho sobre ella y, en el menú contextual, seleccione Editar.

Para añadir las diferentes formas de anotación:

1. Seleccione el panel Review=>panel Redline=>menú desplegable Draw y haga clic en la forma requerida.



Dibuja una flecha en un punto de vista. Hacer click en un primer punto y hacer un segundo click para que aparezca el final de la flecha.



Dibuja una nube en un punto de vista. Hacer click para iniciar el primer punto de la nube y realizar un segundo click para que realice los arcos de la nube, repetir esos pasos hasta que sea necesario



Dibuja una elipse en un punto de vista. Hacer click en la escena y arrastrar para generar la elipse



Permite dibujar a mano alzada en un punto de vista. Arrastrar para generar las líneas a dibujar.



Dibuja una línea en un punto de vista. Hacer click en un primer punto y hacer un segundo click para que aparezca la línea generada.



Dibuja una cadena de líneas en un punto de vista. Hacer click en un primer punto y hacer un segundo click para que aparezca la línea generada, cada vez que realice un click se agregara una nueva línea basada en el último punto seleccionado.



Borra anotaciones. Arrastrar en el área del dibujo a eliminar.

Revisión de interferencias con una nube de puntos

La herramienta Clash Detective permite identificar, inspeccionar y registrar de forma efectiva las interferencias (conflictos) de un modelo de proyecto 3D.

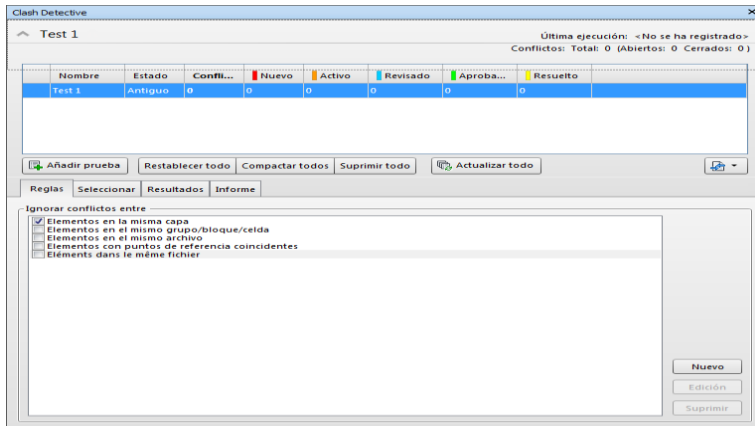
Clash Detective puede usarse para realizar una "comprobación final" de un proyecto ya completado, o bien para realizar comprobaciones regulares durante el curso de un proyecto. Puede usar Clash Detective para hacer pruebas de conflictos entre la geometría 3D tradicional (triángulos) y las nubes de puntos de exploración láser.

Puede combinar la funcionalidad de la herramienta Clash Detective con otras herramientas de Navisworks:

Si vinculamos Clash Detective y la animación de objetos podrá comprobar automáticamente las interferencias que se produzcan entre objetos en movimiento. Por ejemplo, realizamos Clash Detective con una animación de la escena, se resaltarán automáticamente los conflictos detectados tanto en objetos estáticos como en objetos en movimiento.

Ventana Clash Detective

La ventana de Clash Detective permite definir las opciones de las pruebas de conflictos, ver los resultados, ordenarlos y generar informes.



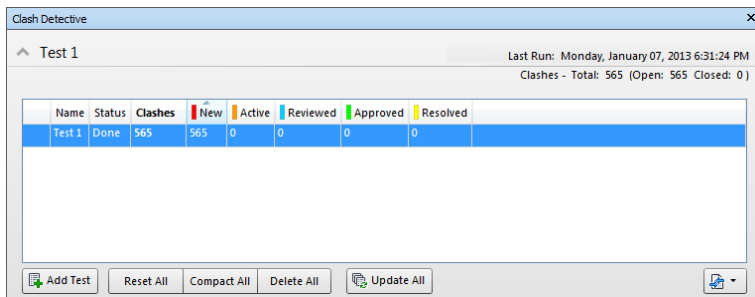
Información del resumen de conflictos

Siempre se muestra un resumen de la prueba de conflictos seleccionada actualmente en la parte superior de la ventana Clash Detective, en la cual se muestra con detalle el número total de conflictos en la prueba de conflictos abiertos (nuevos, activos y revisados) así como los conflictos cerrados (aprobados, resueltos).

Test Panel

Es un panel expandible que puede mostrar la información de resumen para cada una de las pruebas de conflictos y el número total de conflictos en cada prueba, junto con el número de conflictos en cada estado de conflicto identificado.

Una prueba de Test Panel mostrara los detalles correspondientes a esa prueba como las diferentes fichas de Clash Detective. Puede usar las barras de desplazamiento en las partes inferior y derecha de la ficha para desplazarse de una prueba de conflictos a otra.



Add Test (Añadir prueba): añade una prueba de conflictos.

Delete All (Suprimir todo): suprime todas las pruebas de conflictos.

Compact All (Comprimir todo): suprime los conflictos resueltos de todas las pruebas.

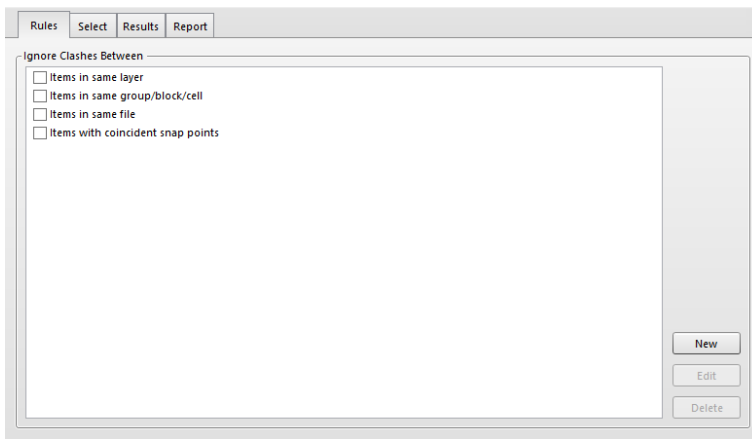
Reset All (Restablecer todo): restablece el estado de todas las pruebas a "Nuevo".

Update All (Actualizar todo): actualiza todas las pruebas de conflictos.

Import /Export Clash (Test Importar/Exportar pruebas de conflictos): permite importar o exportar las pruebas de conflictos. (La importación de archivos se genera en un formato XLM).

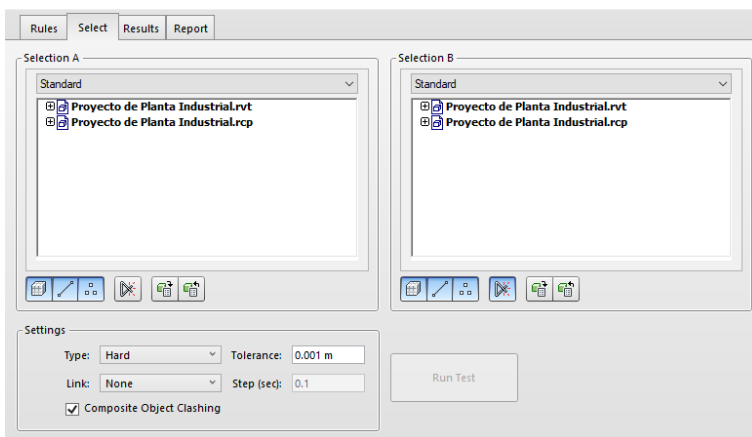
Rules Tab

Rule Tab permite definir y personalizar las reglas de omisión que se van a aplicar a las pruebas de conflictos. En ella se muestra una lista con las reglas disponibles. Se pueden utilizar para hacer que el Clash Detective omita algunos elementos de geometría del modelo durante una prueba de conflictos. Pueden editarse todas las reglas por defecto y agregarse reglas nuevas, etc.



Selection Tab

Selection Tab permite definir la prueba de conflictos mediante la selección de conjuntos de elementos, en lugar de comprobar el modelo completo, esta pestaña nos ayuda configurar los parámetros del conflicto seleccionado en el panel Pruebas.



Selección A y Selección B


Estos grupos contienen una vista de árbol de dos conjuntos de elementos que se van a comparar durante la prueba de conflictos. Deberá seleccionar los elementos de cada panel.


En la parte superior de cada grupo hay una lista desplegable que refleja el estado actual de la ventana Árbol de selección. Puede utilizar estas listas para seleccionar los elementos de las pruebas de conflictos:


- Standard: muestra la jerarquía por defecto, incluidos todos los elementos de modelo.
- Compact: muestra una versión simplificada de la jerarquía del árbol.
- Properties: muestra la jerarquía según las propiedades de los elementos.
- Sets: son todos los elementos seleccionados y agrupados por sets ubicados en la pestaña Sets.


Las opciones de selección que nos permitirá tener una mayor precisión dentro de la prueba de conflictos son:


Botones de geometría: las pruebas de conflictos pueden detectar conflictos entre superficies, líneas, puntos de los elementos seleccionados.


: Surface Elements. esta opción elige elementos con alguna superficie y esta es la opción por defecto.

: Lines Elements: esta opción nos permite seleccionar elementos que contengan una línea central, por ejemplo, en el caso de tuberías.

: Points Elements: esta opción nos permite elegir elementos en conflicto con puntos (láser).

Self-Intersect : esta opción comprueba los elementos de geometría seleccionados en el panel entre sí, además de comprobar dichos elementos con los elementos del otro panel.

Use Current Selection : puede seleccionar la geometría de la prueba de conflictos directamente en la escena y en la ventana Selection Tree. Una vez seleccionados los elementos necesarios (mantenga pulsada la tecla CTRL para seleccionar varios objetos).

Select in Scene : puede seleccionar esta opción para definir un enfoque en la escena y en la ventana Selection Tree que coincida con la selección actual del panel Selección en la pestaña Seleccionar.

Settings

Type: Selecciona un tipo de conflicto. Hay cuatro tipos de conflicto posibles:

- Hard: dos objetos se intersecan.

- **Hard (Conservative):** dos objetos se tratan como si se intersecaran, aunque en realidad los triángulos de su geometría no intersecan.
- **Clearance:** dos objetos se tratan como si se intersecaran cuando se acerca a una distancia determinada el uno del otro. Si se selecciona este tipo de conflicto, también se detectarán los conflictos de tipo estático.

Puede usar este tipo de conflicto, por ejemplo, cuando las tuberías deben mantener un espacio de aislamiento a su alrededor.

- **Duplicates:** para que intersequen ambos objetos debe ser del mismo tipo y tener la misma posición.

Este tipo de prueba de conflictos se puede utilizar para comprobar los conflictos de todos los elementos de un modelo entre sí. Esta posibilidad permite detectar si se han duplicado por error elementos en una escena.

Tolerance: permite controlar la gravedad de los conflictos registrados y descartar conflictos sin importancia, que podrían resolverse fácilmente in situ. La cantidad de tolerancia especificada se convierte automáticamente a la unidades de visualización, por ejemplo, si las unidades de visualización son metros y se escribe 6 pulgadas, esta se convierte automáticamente a 0,15 m.

Link: permite vincular una prueba de conflictos con la programación de la herramienta TimeLiner o con una escena con objetos animados.

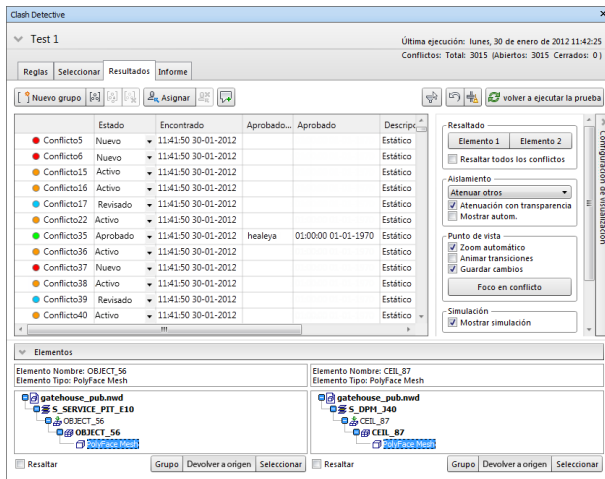
Step (sec): permite controlar el tamaño de intervalo que se va a utilizar para detectar conflictos en una secuencia de simulación. Esta opción solo está disponible cuando se ha realizado una selección Link.

Composite Object Clashing: esta casilla para incluir los resultados de los conflictos que se pueden encontrar en el mismo objeto compuesto o en un par de objetos compuestos. Un objeto compuesto es un grupo de geometrías que se considera un único objeto en Árbol de selección. Por ejemplo, un objeto de ventana puede estar compuesto por un marco y un panel, o un muro hueco puede componerse de varias capas.

Run Test: Ejecuta la prueba de conflictos seleccionada.

Results Tab

Results Tab permite revisar de forma interactiva los conflictos detectados. Contiene una lista de los conflictos y una serie de controles que permiten gestionarlos. Ahora puede agrupar conflictos en carpetas y subcarpetas para gestionar con mayor facilidad grandes cantidades de conflictos o conflictos relacionados.



El área de resultados

Los conflictos detectados se muestran en una tabla con varias columnas.

Por defecto, los conflictos se enumeran y se ordenan por gravedad.

Al desplazarse por los conflictos con la barra de desplazamiento vertical, aparece una vista preliminar con un resumen de los conflictos para facilitar la búsqueda de conflictos.

Los iconos de los conflictos

A la izquierda de cada uno de los nombres de los conflictos aparece un icono. Los iconos identifican el estado de los conflictos según se explica a continuación:

- : New (Nuevo)
- : Active (Activo)
- : Reviewed (Revisado)
- : Approved (Aprobado)
- : Resolved (Resuelto)

Cada conflicto tiene asociado un estado. Clash Detective actualiza el estado de los conflictos automáticamente cada vez que se ejecuta la misma prueba; también se puede actualizar el estado de los conflictos de forma manual.

New (Nuevo): un conflicto que se detecta por primera vez al ejecutar una prueba.

Active (Activo): un conflicto que se detectó en una prueba anterior y que sigue sin resolverse.

Reviewed (Revisado): un conflicto que se detectó en una prueba anterior y que un usuario ha marcado como revisado.

Esto se puede utilizar junto con la opción asignar al elemento, consulte [Asignar un conflicto](#).









Approved (Aprobado): un conflicto que se detectó en una prueba anterior y que un usuario ha aprobado, si el estado se cambia de forma manual a "Aprobado", el usuario que ha iniciado la sesión se considera que es el autor de la aprobación, y se aplica la hora que marca el sistema actual como hora de la aprobación.

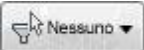
Si se vuelve a ejecutar la prueba, y se detecta el mismo conflicto, su estado se mantiene como "Aprobado".

Resolved (Resuelto): un conflicto que se detectó en una prueba anterior, pero que no se ha detectado en la prueba actual. Se supone que el problema, por lo tanto, se resuelve mediante cambios en el archivo de diseño y se actualiza automáticamente a ese estado. Si el estado se modifica de forma manual para establecerse en "Resuelto", y vuelve a detectarse el mismo conflicto en la nueva prueba, el estado volverá a aparecer como "Nuevo".


Opciones de área de resultados:

El área de resultados nos proporciona opciones para trabajar los resultados de los conflictos para una mejor administración:

- New Group (Nuevo grupo) : crea un grupo de conflictos nuevo, se denomina "Nuevo grupo de conflictos (x)", y la "x" indica el último número disponible.
- Group Select Clashes (Grupo por conflictos seleccionados) : agrupa todos los conflictos seleccionados. Se añade una nueva carpeta. Por defecto, se denomina Nuevo grupo de conflictos (x), donde la x indica el último número disponible.
- Remove the group (Eliminar del grupo) : elimina los conflictos seleccionados del grupo de conflictos.
- Explode Group (Descomponer grupo) : separa el grupo seleccionado de resultados de conflictos.
- Assign (Asignar) : abre el cuadro de dialogo en el que podemos incluir la persona por resolver el conflicto, así como algún comentario.
- Unassign (Desasignar) : desasigna el grupo de conflictos seleccionado.
- Add Comment (Añadir comentario) : añade un comentario en el grupo seleccionado.
- Restablecer : borra los resultados de la prueba dejando todos los demás parámetros intactos.

Filtrar por selección : solo muestra los conflictos en los que estén implicados los elementos seleccionados actualmente en la vista de escena o en el Árbol de selección de la ficha Resultados.

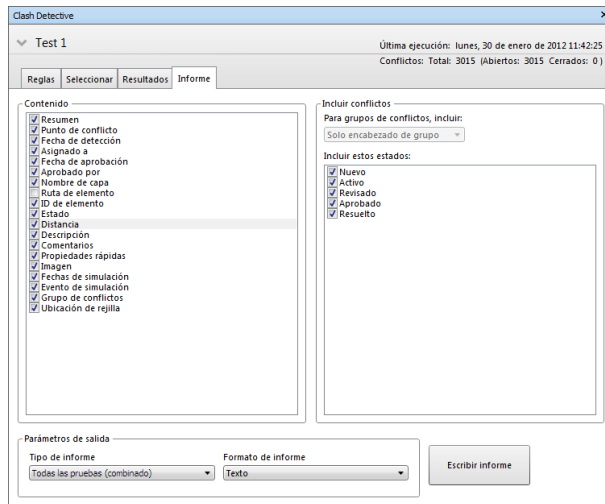
- Ninguno: se desactiva Filtrar por selección
- Excluidos: solo se muestran los conflictos relativos a todos los elementos seleccionados actualmente en la ficha Resultados
- Incluidos: solo se muestran los conflictos relativos, como mínimo, a uno de los elementos seleccionados actualmente en la ficha Resultados

Compactar : suprime todos los conflictos resueltos de la prueba actual. Los conflictos resueltos dentro de los grupos se suprimen, pero el grupo en sí solo se suprime cuando se resuelven todos los conflictos que contiene

Volver a ejecutar la prueba : vuelve a ejecutar la prueba y actualiza los resultados.

Report Tab

La ficha Informe permite configurar y generar informes con los datos de todos resultados de conflictos detectados en la prueba seleccionada.



El tipo de informe

Seleccione el tipo de informe correspondiente en la lista desplegable.

- Current Test (Prueba actual): crea un único informe solo con la prueba actual.
- All Tests [Todas las pruebas (combinado)]: crea un único informe con todas las pruebas.
- All Tests [Todas las pruebas (separado)]: crea un informe diferente para cada prueba.

El formato del informe

Seleccione el formato del informe en la lista desplegable.


- XML: crea un archivo XML.
- HTML: crea un archivo HTML con conflictos listados de forma secuencial.
- HTML (tablas): crea un archivo HTML (tablas) con la/s prueba/s de conflictos en formato de tabla. Este informe se puede abrir y editar en Microsoft Excel 2007 u otras versiones superiores.
- Texto: crea un archivo TXT.
- As Viewpoints : crea una carpeta denominada [Test_Name] en la ventana anclable Saved Viewpoints, que contiene cada uno de los conflictos guardados como puntos de vista con un comentario enlazado que describe el conflicto.

Nota: Cuando se utilizan las opciones de formato XML, HTML o Texto, se deben tener en cuenta los aspectos siguientes:

- Por defecto, Clash Detective intenta incluir una imagen JPEG del punto de vista en cada conflicto. Debe seleccionar la casilla Imagen del cuadro Índice, porque si no lo hace el informe incluirán vínculos a imágenes rotos.
- En el caso de los grupos de conflictos, la imagen del punto de vista es el punto de vista agregado del grupo.
- Debe crear otra carpeta para el informe y las imágenes de punto de vista.

Flujo de trabajo de Clash Detection

Para comenzar a realizar una prueba de Clash Detection:

1. Seleccione una prueba de conflictos que ya se haya ejecutado o inicie una prueba nueva mediante el botón Añadir prueba  situado en la parte superior de la ventana Clash Detective.
2. Defina las reglas de la prueba.
3. Seleccione los elementos necesarios que se van a incluir en la prueba, y defina las opciones de tipo de prueba.
4. Revisar los resultados y adjudique los problemas a quien fuera responsables.
5. Realizar un informe del problema identificado y hágalo circular para revisarlo y llegar a una resolución.



Prohibida la reproducción parcial o total, todos los derechos reservados Darco © 2020