

LOS NUEVOS ASISTENTES BIM EN EL DISEÑO DE SALAS LIMPIAS.

En el diseño y construcción de salas limpias, la precisión y eficiencia son cruciales para asegurar el ambiente seguro y controlado que responda a las exigencias regulatorias.

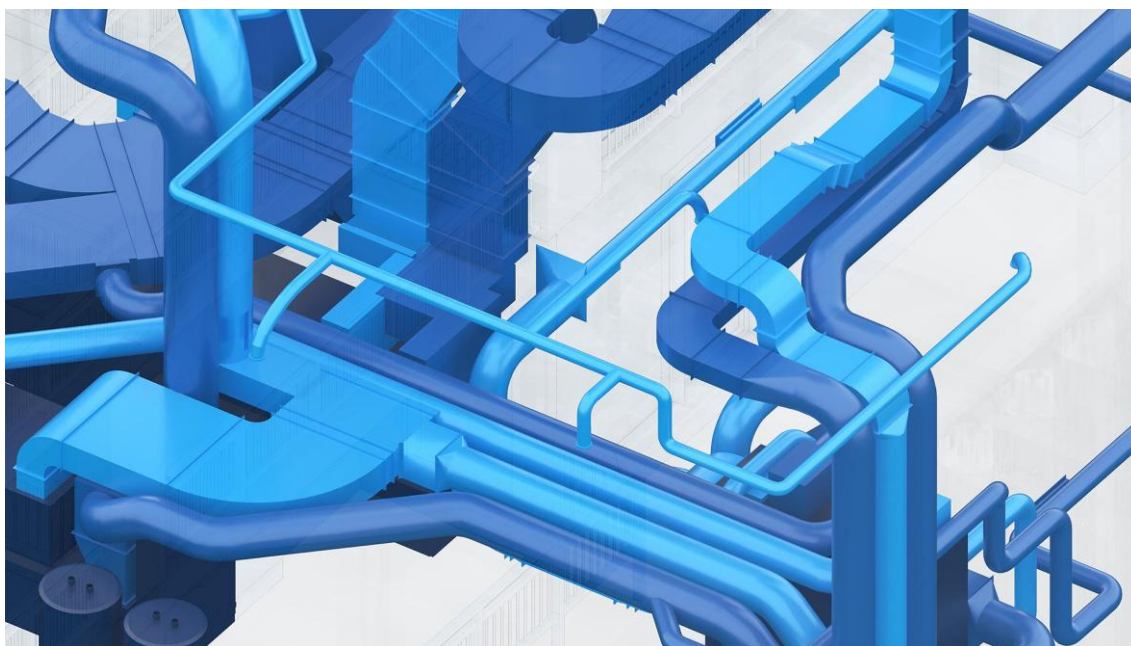
Frente a estos desafíos, BIM se ha consolidado como una metodología de trabajo transformadora en el sector, facilitando la optimización de procesos y asegurando un control integral que resulta clave para el éxito de estos proyectos se perfila como un revulsivo en el sector

Las herramientas BIM no solo nos proporcionan una plataforma de diseño, sino que nos permiten construir un «*Digital Twin*» del proyecto que abarca cada fase, desde la oferta inicial, pasando por el diseño de detalle hasta el seguimiento en la construcción y el mantenimiento de la instalación durante su vida útil. Este «*Digital Twin*» es una réplica virtual en la que podemos simular y coordinar las diferentes disciplinas antes de la construcción, reduciendo riesgos, costes y ajustándonos a los más altos estándares de calidad, GEP (Good Engineering Practices) y normativas regulatorias. En este artículo, veremos cómo Revit, junto Stabicad, Dynamo y otros softwares BIM mejoran la precisión, fiabilidad y agilidad en nuestros proyectos de salas limpias.

1. Fase de oferta/ Diseño Básico.

En cada nuevo proyecto, nuestro viaje comienza con la fase de prediseño y/o diseño básico. Es una parte crucial de la elaboración de nuestras ofertas, ya que durante la misma es importante que nuestro equipo BIM pueda generar diseños rápidos y probar diferentes escenarios MEP.

Nuestro software habitual de diseño, Revit, se convierte en nuestra base, pero no se detiene ahí. Apoyándonos en Stabicad, podemos crear rápidamente diseños MEP iniciales, lo que permite a nuestros diseñadores esbozar y visualizar rápidamente el trazado básico de sus sistemas. Para ello existen dos herramientas dentro de este software que nos gustaría destacar por su utilidad, como son «Solve Node», así como cálculo y dimensionamiento.



[**Img 1** **Diseño de conductos.** "Imagen general de conductos de un proyecto"]

LOS NUEVOS ASISTENTES BIM EN EL DISEÑO DE SALAS LIMPIAS.

Cálculos y dimensionamiento: instalaciones ofertas.

Nuestro equipo de diseñadores e ingenieros sigue la filosofía BIM, colaborando para lograr los mejores resultados.

- Revit proporciona una base sólida,
- Stabicad agiliza el modelado y cálculo 3D,
- Dynamo automatiza procesos complejos.

Estos programas nos apoyan en la toma de decisiones, en los cálculos y dimensionamiento de instalaciones.

Stabicad nos permite, en la fase inicial de diseño, modelar los elementos necesarios para determinar los tamaños de las columnas de retorno y los conductos principales, de modo que se pueda hacer una estimación aproximada de los materiales y los sistemas. Permite colocar un único elemento que puede representar un ramal, un espacio, un nivel o incluso un edificio entero. De este modo, puede averiguar rápidamente las necesidades de espacio para, por ejemplo, el sistema de conductos y coordinarse con la arquitectura de la sala limpia y otros sistemas en lo que respecta a la reserva de espacio. Además, cuando se produzcan cambios en una fase posterior, podrá adaptarse rápidamente sin tener que modificar muchos elementos detallados.

Es fundamental poder visualizarlo todo en un único entorno y modelo 3D, lo que nos permite comprender claramente la utilización del espacio y poder preparar variedad de presentaciones gráficas con la que nuestros clientes pueden tener una mejor idea del proyecto diseñado.

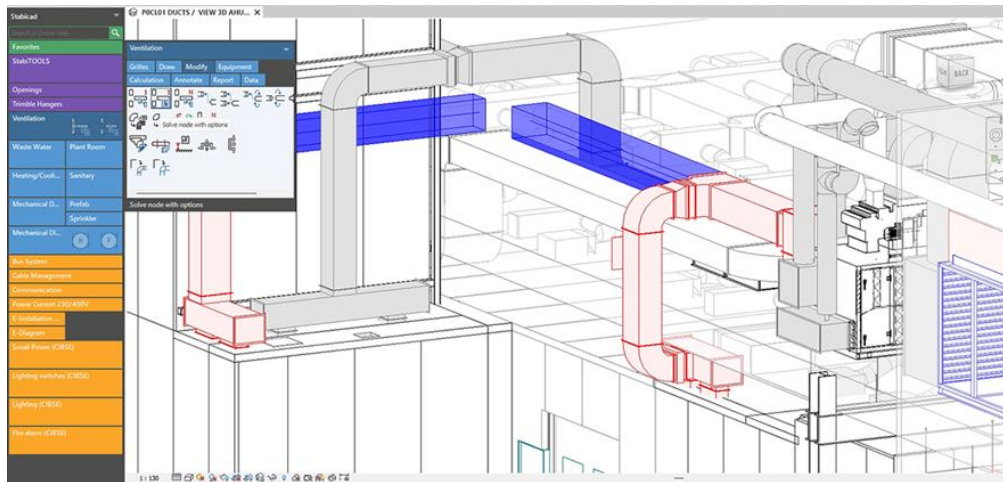
También significa que podemos desarrollar un diseño MEP inicial que establezca las bases para una ejecución adecuada del proyecto, identifique posibles retos futuros, planifique el proceso de coordinación y genere una estimación preliminar del sistema propuesto en términos de tamaño, rendimiento y costo.

«Solve Node»

Las funciones «Solve Node» y «Solve Node with options» del software Stabicad de Trimble son muy valiosas para nuestros proyectos. Utilizadas en las primeras fases del proyecto, así como a lo largo de todo el proceso de diseño, las herramientas de resolución de nodos facilitan y automatizan el proceso de detallar interfaces y conexiones complejas para sistemas MEP.

El comando «Solve Node» agiliza, conecta y optimiza sistemas de conductos y tuberías. En proyectos, conecta automáticamente conductos con terminales de aire, conductos con otros conductos y conductos con equipos, reduciendo significativamente el tiempo de construcción manual de un trazado de conductos sin fisuras.

LOS NUEVOS ASISTENTES BIM EN EL DISEÑO DE SALAS LIMPIAS.



[Img 2 Función «Solve Node».

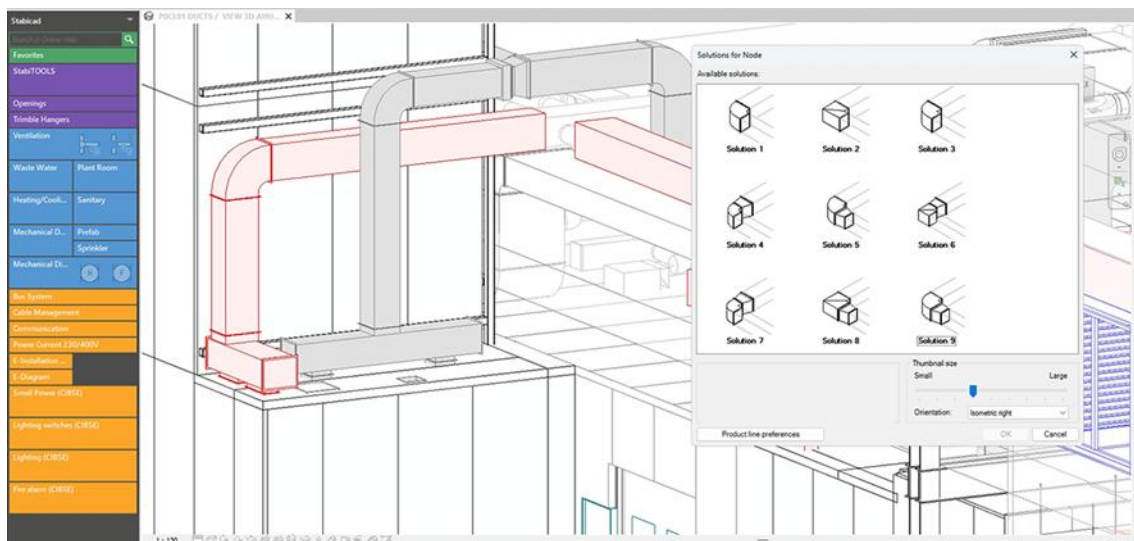
"Ejemplo de uso de la función para la solución de una unión de conductos."]

La función

- Girará los terminales de aire, en caso necesario y ajustará los conductos de conexión según los parámetros de diseño.
- colocará los conductos flexibles y rígidos con las longitudes adecuadas.
- añadirá automáticamente elementos como VCD (Volume control damper) y conectores de acoplamiento.

Al asegurar que todas las conexiones son precisas y cumplen con las especificaciones de los fabricantes, estandarizando el trabajo de nuestro equipo de diseño e ingeniería. Su uso sencillo reduce errores y repeticiones, haciendo el proceso de diseño más eficiente.

Aunque el comando automático «Solve Node» es excelente para uso general, el comando «Solve Node with options» de Stabicad nos ofrece aún más flexibilidad y control, proporcionando soluciones más precisas que pueden adaptarse a los requisitos específicos del proyecto.

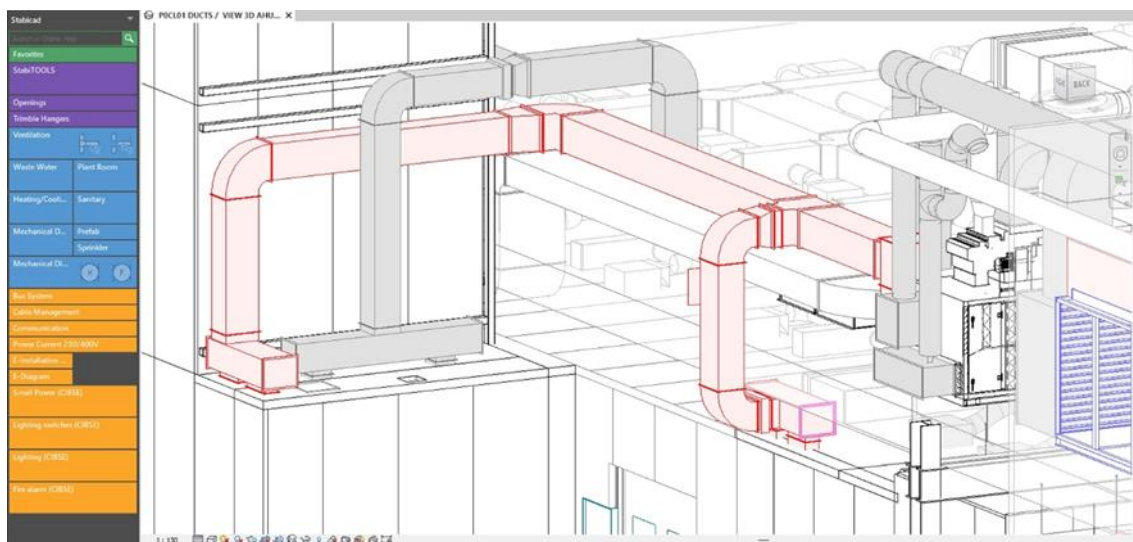


LOS NUEVOS ASISTENTES BIM EN EL DISEÑO DE SALAS LIMPIAS.

[Img 3 Opciones «Solve Node».

"La función «Solve Node» ofrece distintas posibilidades para elegir la más adecuada para el diseño."

La función «Solve Node with options» es especialmente útil para manejar limitaciones de diseño complejo en Revit, sugiriendo automáticamente varias opciones de conexión para sistemas de conductos y tuberías. Permite seleccionar la mejor opción según los ángulos y tipos de accesorios necesarios, facilitando así la superación de retos de diseño, y manteniendo equilibrio entre control, automatización y personalización. Este comando se puede aplicar a nodos o secciones específicas, lo que permite gestionar proyectos complejos eficientemente al enfocarse solo en áreas que requieren atención especial sin afectar todo el sistema.



[Img 4 Solución «Solve Node».

"Stabicad genera automáticamente las piezas necesarias según la opción elegida."

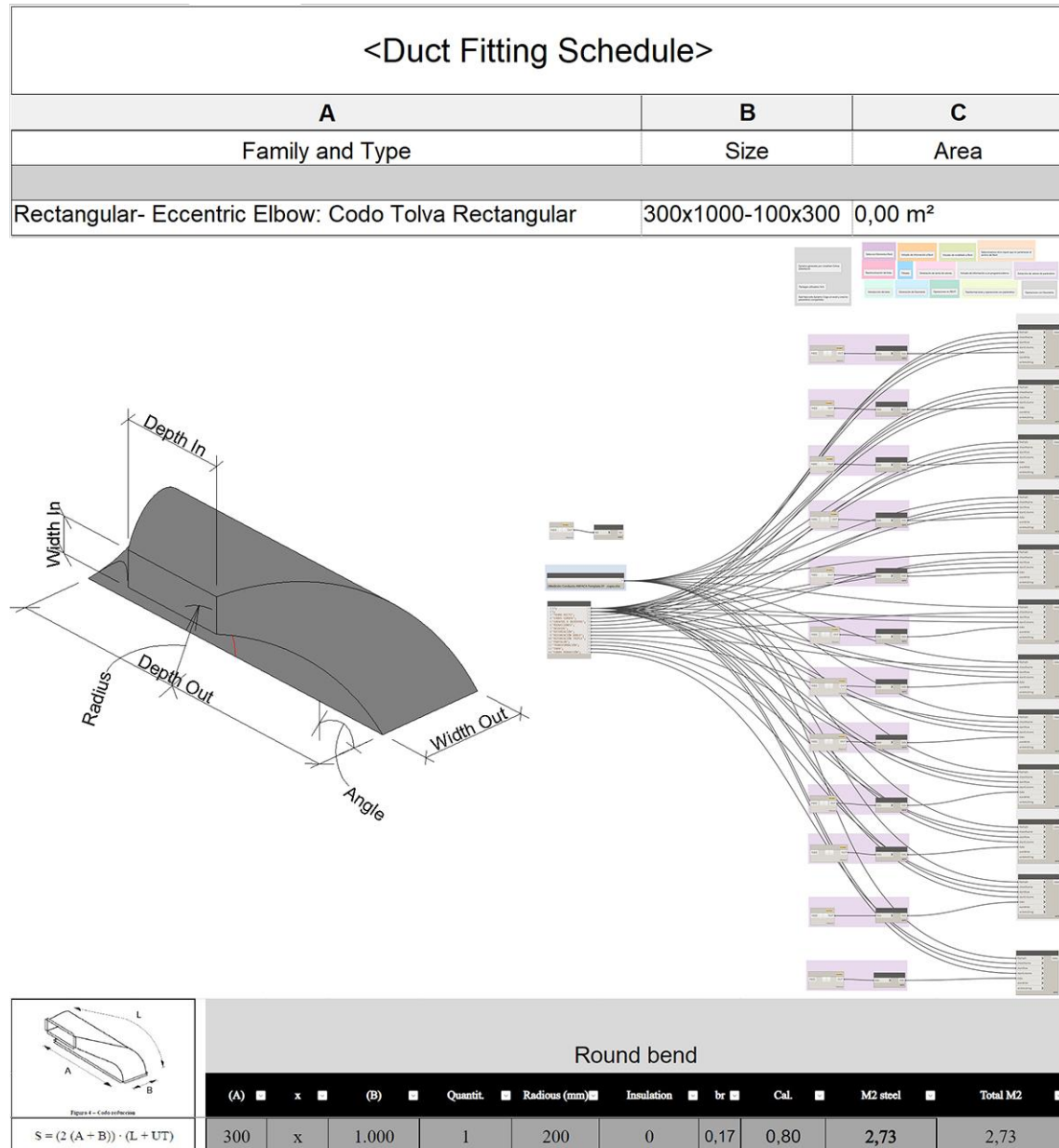
Procedimiento de extracción y transformación de datos usados en ofertas.

Dynamo permite automatizar procesos mediante una programación visual y así optimizar automáticamente tareas. Como ejemplo mostramos uno de los procesos que hemos desarrollado y automatizado para la extracción de datos de los conductos de sistemas HVAC modelados en Revit. Este proceso se implementa a través de una rutina de Dynamo, que está integrada con una hoja de cálculo dinámica en Excel, lo que facilita la integración y la conversión de los datos extraídos en mediciones precisas, cumpliendo con las normativas vigentes en el país.

La normativa aplicada garantiza que las mediciones reflejen con precisión el proyecto, considerando, entre otras, los desperdicios de material que Revit no es capaz de prever. Este método es coherente con las prácticas del proveedor habitual de materiales, asegurando una fase de oferta más precisa y adecuada a las condiciones reales de suministro y uso.

LOS NUEVOS ASISTENTES BIM EN EL DISEÑO DE SALAS LIMPIAS.

En la siguiente imagen se muestra como es el proceso con una pieza paramétrica . En este caso Revit no consigue calcular el area total, sin embargo, con nuestra rutina conseguimos exportar el dato a nuestra hoja de cálculo.



[Img 5 Rutina Dynamo.

"Ejemplo de la rutina de extracción de datos desarrollada."]

2. Fase de diseño de detalle.

Una vez aceptada nuestra oferta por el cliente, nuestro viaje continúa con una nueva fase de desarrollo. Reutilizamos, en la medida de lo posible, el proyecto básico aprobado y lo optimizamos para generar un diseño detallado de toda la instalación. En esta fase, consideramos todos los

LOS NUEVOS ASISTENTES BIM EN EL DISEÑO DE SALAS LIMPIAS.

posibles agentes implicados, desde proveedores, coordinación con otras disciplinas implicadas en el diseño, mantenimiento, soluciones especiales para tener en cuenta en el montaje, asegurando que cada aspecto del diseño cumpla con los estándares de calidad y eficiencia establecidos.

Nuestro equipo de ingenieros se sumerge en los detalles, ajustando y perfeccionando cada componente en el sistema para realizar un diseño personalizado, satisfaciendo las necesidades específicas de cada proceso de producción dentro de las salas limpias y siguiendo, a su vez, las normativas aplicables.

En esta etapa, la precisión, la eficacia y las herramientas de modelado son esenciales para el equipo de ingeniería. Stabicaad es valioso por sus cálculos precisos y fiables, el dimensionamiento automatizado de sistemas y sus capacidades de documentación. Esto ayuda a garantizar que el diseño MEP detallado sea preciso, eficiente y bien coordinado, cumpliendo con los estándares de calidad exigidos.

Dos de las funciones clave del software Stabicaad que destacan en esta fase son los «Cálculos» y el «Dimensionado» del sistema MEP dentro de Revit, ya que ambos garantizan que los sistemas MEP estén correctamente dimensionados y tengan un rendimiento óptimo, cumpliendo las normas del sector y los requisitos del proyecto.

Gracias a la flexibilidad del software, podemos adaptar fácilmente el diseño y las dimensiones de los conductos, así como visualizar el impacto de las decisiones críticas, todo ello mientras comprobamos automáticamente el esquema con los cálculos industriales pertinentes. En esta fase, el contenido es otro aspecto clave que proporciona Stabicaad cuenta con una gran biblioteca de contenido dimensionalmente correcta y contiene artículos y datos técnicos basados en los catálogos del fabricante. Las posiciones de los conectores, el tamaño total y la información del espacio de servicio están de acuerdo con la información del fabricante. De este modo, tendrá la seguridad de que el modelo se puede construir en la realidad. Combinado con la funcionalidad «Solve Node» descrita antes, puede insertar con rapidez el contenido adecuado para su proyecto y conectar el sistema utilizando accesorios y equipos que son realmente construibles.

The screenshot shows the MEPcontent software interface. The main window displays a 3D model of a WTU-EC-IE heat recovery unit. The interface includes a left sidebar with a project browser, a top menu bar, and a right sidebar with various toolbars and a 3D view window. The main area displays the product name, a 3D model, and a table of available components.

File name	Type	Size
VE_Heat_Exchange_MEPcontent_Groupue Atlantic_WTU-EC-IE_200-800_207-EN.rvt	...	2.2 MB
VE_Heat_Exchange_MEPcontent_Groupue Atlantic_WTU-EC-IE_2000-2000_207-EN.rvt	...	2.1 MB

LOS NUEVOS ASISTENTES BIM EN EL DISEÑO DE SALAS LIMPIAS.

[Img 7 Cálculo de conductos.

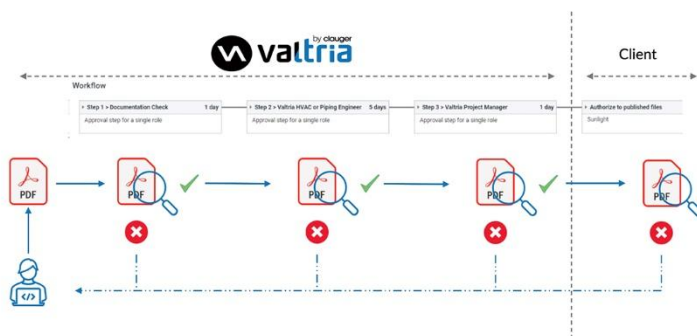
"Ejemplo de resultado de cálculo de conductos realizado con Stabicaad."

El software es compatible con múltiples normas de los distintos países europeos, lo que resulta ideal cuando se trabaja en proyectos internacionales. En el caso de las normas británica, los cálculos cuentan incluso con la certificación CIBSE, lo que supone una garantía adicional de precisión y fiabilidad.

Sin embargo, una de las principales ventajas del programa para nosotros es la capacidad de actualizar automáticamente los cálculos y tamaños a medida que se realizan cambios en el diseño. Esta capacidad dinámica nos da la seguridad de que el diseño seguirá siendo preciso y estará actualizado, incluso cuando se introduzcan modificaciones.

Para los diseñadores del equipo, Stabicaad significa flexibilidad, control y la capacidad de crear diseños MEP detallados y precisos listos para la obra. El uso de software 3D nos permite ver todo en un solo modelo, explorar interfaces complejas entre elementos MEP y entender el impacto de nuestras decisiones de diseño. También mejora la colaboración y comunicación con los clientes al mostrarles nuestro diseño MEP propuesto en 3D, algo que era más difícil con los dibujos 2D anteriores.

Otra de las herramientas de gran utilidad durante esta fase es Dalux. Este programa nos permite involucrar a todos los agentes intervinientes en el proyecto desde el primer momento. Tanto internos, Jefes de Proyecto, Jefes de obra y diseñadores, como externos; cliente, proveedores y otras disciplinas involucradas en él.

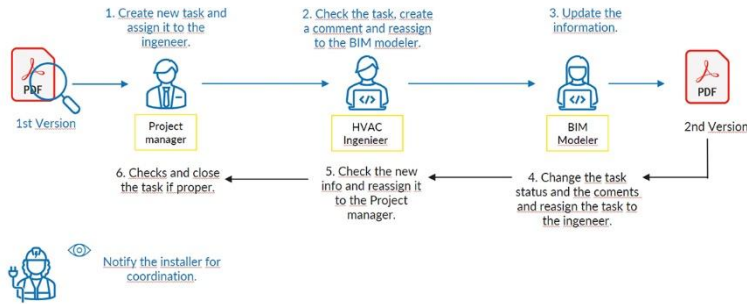


[Img 8 Diagrama de comunicación empresa-cliente.

"Esquema de cómo se desarrolla la comunicación interna-externa con Dalux."

Esta plataforma nos permite tener toda la información técnica, el modelo BIM y la documentación gráfica, ubicados en una única localización y además aunar los canales de comunicación (mails, reuniones, etc.), tanto internos como externos. Todo esto facilita el flujo de trabajo, ya que el cliente solo tiene que centrar sus esfuerzos en comprobar y aceptar el proyecto, verificando que el mismo cumple sus necesidades.

LOS NUEVOS ASISTENTES BIM EN EL DISEÑO DE SALAS LIMPIAS.



Img 9 Diagrama de fases de aprobación interna

"Ejemplo de canal de comunicación interna hasta aprobación de versiones."

Dentro de la comunicación interna, Dalux nos permite al equipo de Valtria dar prioridad a tareas, delegar y agilizar la revisión de estas con mayor facilidad, mediante códigos de colores es posible identificar rápidamente en qué estado se encuentra la tarea.

No.	Title	Created
1762	CLEARANCE - ADJUST CLEARANCE GF	Nov 13 2024, 3:05 ...
1757	HVAC - ADJUST OVENS DISTRIBUTION	Nov 13 2024, 1:23 ...
1754	PIPING - ADJUST SECOND FLOOR HEATED WATER	Nov 13 2024, 12:50 ...
1752	ELEC - DELETE LIGHT	Nov 13 2024, 12:43 ...
1723	FIRE FIGHTING - SECOND FLOOR CHECK DETECT...	Nov 12 2024, 11:52 ...
1722	KDM - FIRE SRPINKLER 1ST FLOOR CILINDRIC TA...	Nov 12 2024, 9:50 ...
1674	FIRE FIGHTING - NFPA 13 NORMATIVE	Nov 7 2024, 11:15 ...
1671	FIRE FIGHTING - DETECTOR SECOND FLOOR	Nov 6 2024, 5:07 PM
1670	FIRE FIGHTING - DETECTORS FIRST FLOOR	Nov 6 2024, 5:01 PM
1622	ARCASTR - PUT ARCHITECTURAL BASEBOARDS	Oct 31 2024, 5:27 ...
1618	HVAC - PMAC MODEL 3D	Oct 31 2024, 3:33 ...
1354	GAS - NORTH BUILDING PIPING DISTRIBUTION	Oct 4 2024, 1:37 PM
1305	PIPING - DATA SHEET COMMENTS	Oct 1 2024, 1:36 PM
1298	PIPING - DATA SHEET COMMENTS	Oct 1 2024, 12:09 ...
1264	HVAC - DESIGN BASIS SUBMITTAL REV 1	Sep 27 2024, 12:39...
1257	ELEC - ONE LINE DIAGRAM PE-1209 SUBMITTAL R...	Sep 27 2024, 12:21...
1256	ELEC - ONE LINE DIAGRAM PE-1205 SUBMITTAL R...	Sep 27 2024, 12:18...
1255	ELEC - ACO PANEL SUBMITTAL REV 1	Sep 27 2024, 12:16...
1252	ELEC - PANELBOARD SUBMITTAL REV 1	Sep 27 2024, 12:11...
1251	ELEC - MCC SUBMITTAL REV 1	Sep 27 2024, 12:07...
1249	ELEC - ROOM NORMATIVE SUBMITTAL REV 1	Sep 27 2024, 12:02...
1238	HVAC - SUBMITTAL LAYOUT REV 1	Sep 27 2024, 10:59...

[Img 10 Tareas

"Imagen de las tareas de un proyecto donde se muestran los colores asociados al estado de las mismas."]

- Las ventajas de usar variedad de herramientas BIM complementarias, como Revit, Stabicad, Dalux, Dynamo etc., durante la fase de diseño, genera una sinergia que potencia la retroalimentación de estas. Esta integración nos ayuda a optimizar la eficiencia y la calidad de nuestros proyectos.

Fase de construcción

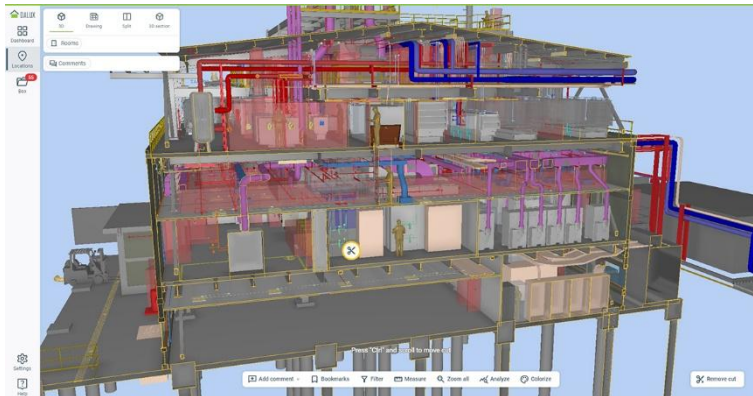
El final de nuestro viaje suele llegar con la fase de construcción, en la que seguimos aprovechando la sinergia entre nuestras herramientas BIM habituales, como Revit, Stabicad y Dalux. Durante esta etapa, la actualización continua de nuestro "Digital Twin" se convierte en una tarea esencial. Cada ajuste y modificación nos acerca un paso más a nuestra meta final, asegurando que todos

LOS NUEVOS ASISTENTES BIM EN EL DISEÑO DE SALAS LIMPIAS.

los detalles estén bajo control.

Con Dalux, los trabajadores de la obra pueden ver la documentación del proyecto desde su ubicación en terreno, así como digitalizar los procedimientos de control, calidad y comisionado directamente en la aplicación móvil.

Disponer de información accesible para todos los trabajadores, promueve una comunicación fluida entre diferentes equipos que trabajan en las obras y oficinas.



[Img 11 Interfaz Dalux de un proyecto
"Pantalla de navegación de proyecto en Dalux."]

Dalux contiene el modelo digital y la información del proyecto, y pone a disposición de los trabajadores las herramientas que les son propias según su función, como parte de un trabajo colaborativo en tiempo real y basado en BIM que funciona incluso sin conexión a internet.



[Img 12 Ejemplo de vista.
"Combinación de modelo 3D e información 2D en Dalux."]

Con la colaboración de todo nuestro equipo (Jefe de Obra, Jefe de Proyecto, Equipo de Diseño, etc.), garantizamos un avance fluido del proyecto, reflejando nuestro compromiso con la precisión y calidad. Finalizamos con la satisfacción de transformar una visión en realidad.

LOS NUEVOS ASISTENTES BIM EN EL DISEÑO DE SALAS LIMPIAS.

4. Fase de explotación

Por último, durante la vida útil de la instalación, recomendamos a nuestros clientes mantener actualizado el “Digital Twin” y utilizarlo como referencia para el control y mantenimiento de la sala limpia. Para ello, ya está implementando estas soluciones cuando el cliente lo requiere, utilizando los mismos softwares mencionados en la fase de construcción, incluyendo Dalux.

Este programa en particular facilita la gestión y el seguimiento de las tareas de mantenimiento, permitiendo una supervisión eficiente y precisa de todas las actividades, por ejemplo, podemos incluir unos códigos QR a los equipos que nos aportan información rápida y fácil con un simple escaneo de este.

Además, en esta plataforma, además de toda la información que se ha añadido al modelo durante las fases anteriores, quedar registrados todos los sistemas de control de nuestras salas limpias y nuestros operarios de mantenimiento reciben en su teléfono móvil un aviso, lo que permite optimizar sus funciones, identificar elementos y organizar repuestos o materiales con mayor facilidad. Este enfoque asegura que la sala limpia se mantenga en óptimas condiciones operativas, cumpliendo con los estándares de calidad y eficiencia establecidos.

LOS NUEVOS ASISTENTES BIM EN EL DISEÑO DE SALAS LIMPIAS.



[Img 13 Operario de

mantenimiento.

"Desde Dalux tenemos acceso a los datos almacenados en el modelo necesarios para el correcto mantenimiento y explotación del proyecto."

Conclusión

La implementación de herramientas BIM en cada fase del ciclo de vida de un proyecto de salas limpias no solo facilita el diseño y la construcción, sino que optimiza la comunicación y coordinación entre equipos, cumpliendo con los estándares y expectativas de los clientes. Este enfoque permite que el «*Digital Twin*» de cada proyecto evolucione con el proyecto en sí, proporcionando un recurso invaluable para el mantenimiento y gestión del espacio en el futuro. Gracias a la integración de Revit, Stabicad, Dynamo y otras aplicaciones, logramos un flujo de trabajo eficiente, adaptado a las normativas y con una capacidad de ajuste que mejora el rendimiento global y la calidad final del proyecto.

LOS NUEVOS ASISTENTES BIM EN EL DISEÑO DE SALAS LIMPIAS.

Abreviaturas y referencias

BIM: Building Information Modeling (Inglés)

MEP: Mechanical, Electrical, and Plumbing (Inglés)

VCD: Volume Control Damper (Inglés)

HVAC: Heating, Ventilation, and Air Conditioning (Inglés)

ISO 19650: norma internacional para la gestión integral de la información a lo largo del ciclo de vida de un activo construido.

Stabicad: Stabicad para Revit es una potente solución BIM para el diseño mecánico y eléctrico. <https://mep.trimble.com/en/products/stabicad>

Dynamo: Dynamo es una herramienta de programación visual que se utiliza para automatizar tareas y procesos dentro de software BIM, como Revit. <https://dynamobim.org/>

Dalux: software para gestión de proyectos. <https://www.dalux.com/>