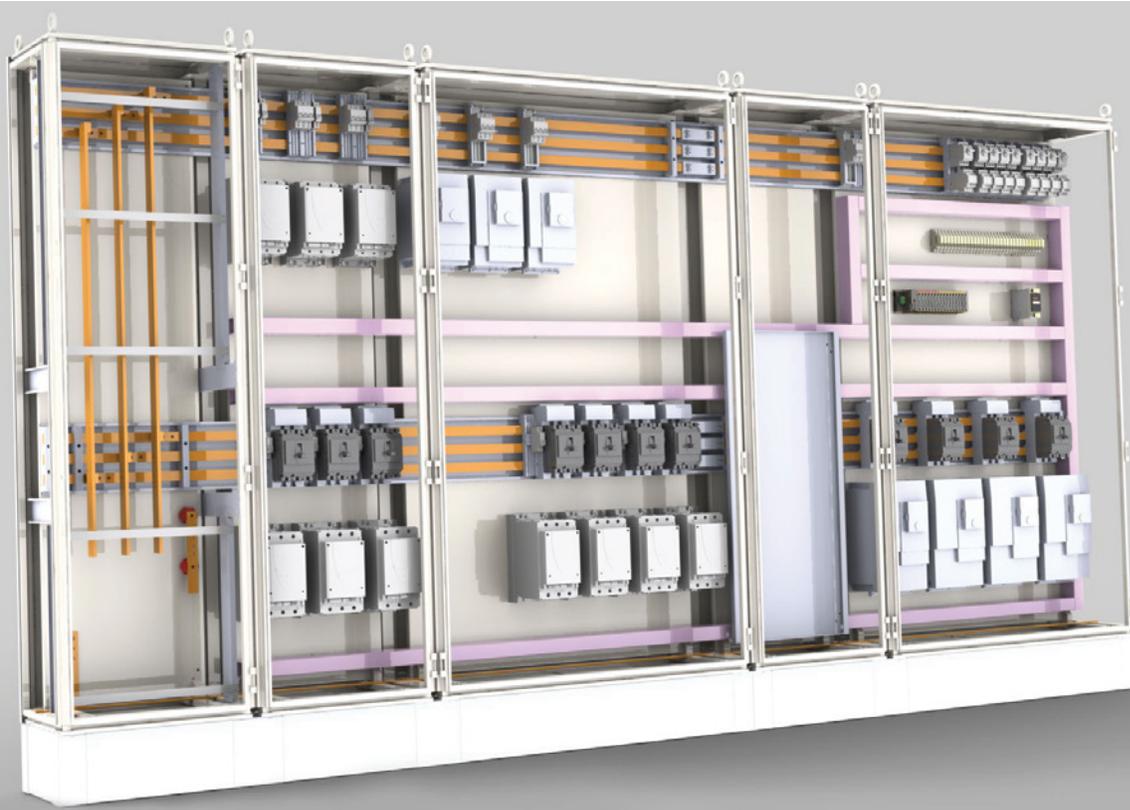


# DISEÑO ELÉCTRICO

AUMENTO LA PRODUCTIVIDAD Y MEJORA DE LA CALIDAD  
MEDIANTE LA INTEGRACIÓN DEL DISEÑO ELÉCTRICO Y  
MECÁNICO EN 3D  
Documentación técnica



## RESUMEN

El aumento de la productividad relacionado con el uso de tecnología CAD 3D en el diseño mecánico ahora se puede conseguir para el diseño eléctrico, a través de la integración del desarrollo eléctrico y mecánico en una sola plataforma 3D. En lugar de basarse en herramientas 2D lentas y no integradas para desarrollar planos eléctricos, diseños de panel de control y diseños del sistema eléctrico o técnicas manuales para el tendido de alambres, cables y mazos de cables, los fabricantes pueden aprovechar las ventajas de la tecnología 3D eléctrica de SOLIDWORKS® para integrar plenamente los aspectos eléctricos y mecánicos de la máquina y el diseño del producto, lo que se traduce en ahorro de tiempo y costos, así como en mejoras en la calidad. Si necesita crear esquemas, diseñar sistemas eléctricos, seleccionar componentes eléctricos, automatizar el tendido de alambres y cables, y diseñar mazos de cables, o simplemente compartir datos de diseño eléctrico y mecánico, este documento le ayudará a comprender cómo la integración del diseño eléctrico y mecánico con las soluciones de software SOLIDWORKS Electrical le ayudarán a lograr sus objetivos de desarrollo de productos.

## INTEGRACIÓN SIMPLIFICADA DE LAS DEMANDAS DE DISEÑO ELÉCTRICO EFICAZ EN EL PROCESO DE DISEÑO 3D

En las últimas dos décadas, un período de tiempo durante el cual la tecnología CAD 3D ha revolucionado el diseño mecánico, el diseño eléctrico ha languidecido en el mundo del 2D. Los beneficios comprobados del diseño 3D como los ciclos de diseño más cortos, la reducción de costos de desarrollo, la mayor calidad del producto, la mayor innovación en el diseño y los tiempos más rápidos para llegar al mercado, han escapado del diseño eléctrico debido a su histórica dependencia en las herramientas de diagramación 2D no integradas. Los fabricantes tradicionalmente han tratado el diseño eléctrico y el enrutamiento de alambres, los cables y los mazos de cables como cuestiones secundarias, separando el diseño eléctrico de la inversión en tecnología 3D y retrasando el progreso hacia la integración y la colaboración del diseño eléctrico y mecánico.

Sin embargo, seguir dejando de dar importancia al diseño eléctrico al no integrarlo al flujo de trabajo del diseño mecánico 3D, que es más eficaz y productivo, conlleva una serie de desventajas que pueden dificultar la competitividad de un fabricante en un mercado global cada vez más competitivo. Por ejemplo, los enfoques tradicionales no integrados de 2D en el diseño eléctrico suelen tardar más, requieren la generación de listas de materiales (LDM) independientes y en forma manual, lo cual hace que el tiempo de salida al mercado sea mayor. Además, los planos eléctricos no integrados carecen de la información esencial que contienen los datos de diseño 3D, lo que crea la posibilidad de errores, malos entendidos y problemas de calidad. Debido a que los diseñadores eléctricos utilizan una plataforma de diseño diferente de la de sus colegas de diseño mecánico, la falta de integración desalienta la colaboración, limita la reutilización de diseños y obstaculiza los esfuerzos hacia una mayor innovación y una mayor automatización.

Más importante aún, los enfoques 2D tradicionales, no integrados del diseño eléctrico acaban costando más. En muchos casos, es necesario enrutar manualmente los alambres y los cables, y crear los mazos de cables que los agrupan y protegen. Los métodos de diseño eléctrico no integrado, por lo general, requieren más esfuerzo manual para la planificación de la producción, el desarrollo de la documentación de montaje y manuales del usuario y de servicio. Por último, los enfoques no integrados y manuales al diseño eléctrico aumentan la probabilidad de tener problemas de calidad en el proceso a través del error humano, lo que puede aumentar notablemente los costos.

Además de las desventajas de tiempo, costo y calidad, los enfoques de diseño eléctrico 2D no integrado pueden dificultar la capacidad de un fabricante para responder y aprovechar las tendencias del mercado y de la industria, tales como la reducción de impacto de la fábrica, dimensionamiento correcto de los paneles de control o lograr la miniaturización en productos de consumo. El diseño eléctrico eficaz requiere mucho más que el desarrollo de planos y exige cada vez más un entorno de diseño 3D integrado. Con una solución integrada como el software 3D SOLIDWORKS Electrical, el diseño eléctrico puede impulsar mejoras en la eficiencia, servir como catalizador para la innovación y apoyar el crecimiento de la empresa.

### PROCESO DE DISEÑO ELÉCTRICO NO INTEGRADO, EN SECUENCIA



### PROCESO SIMULTÁNEO INTEGRADO



## **EL OVILLO: LAS LIMITACIONES DE LOS PLANOS DE DISEÑO ELÉCTRICO TRADICIONAL**

Cuando alguien menciona un "ovillo", la mayoría de la gente piensa en asociaciones como la abuela tejiendo un suéter, un gato jugando con una pelota de hilo o a un niño con una cometa. Sin embargo, para los diseñadores eléctricos, el tan temido "ovillo" y su compañera, "la cinta métrica", significan el medio principal para enrutar alambres y cables a través del montaje de la construcción de prototipo. Se pasa un ovillo de un cable o contacto a otro, se mide la longitud del ovillo con una cinta métrica, asegurándose de que la ruta no exponga el alambre, o el cable, al calor o a otras fuentes de posibles daños y luego se documenta la longitud y el tendido del ovillo. El método de enrutamiento del "ovillo" es emblemático de la forma en que muchos fabricantes ven el diseño eléctrico, como un elemento secundario, y sirve como un perfecto símbolo metafórico de la miopía y las limitaciones de los enfoques tradicionales del diseño eléctrico.

### **Más que un elemento secundario**

Los fabricantes deben dar al diseño eléctrico la misma cantidad de atención y relevancia que ponen en el diseño mecánico. Cuando se considera el paso final del proceso, el diseño eléctrico no integrado se convierte esencialmente en un elemento secundario, sus limitaciones no se notan y sus posibilidades de mejorar la productividad permanecen ocultas. El diseño eléctrico es mucho más que un epílogo del proceso de diseño y ofrece una gama de oportunidades para mejorar los procesos del flujo de trabajo que aumentan la innovación a través de la colaboración, la automatización mediante la digitalización y la calidad a través de la precisión. Al integrar el diseño eléctrico y el mecánico en una sola plataforma 3D, estas oportunidades de mejora se vuelven evidentes. En vez de tener a los diseñadores eléctricos jugando con un ovillo, se podrían comunicar con precisión y colaborar con eficacia en 3D.

### **Retrasos en la respuesta a tiempo al cliente o las demandas del mercado**

Debido a que las necesidades de los clientes están cambiando con más frecuencia y la dinámica de los mercados está cambiando más rápidamente, los fabricantes necesitan herramientas eficaces para responder a las demandas cambiantes del cliente/mercado, ya sea que se trate de solicitudes por nuevas características o capacidades, o avances de cambio de paradigma en la innovación. Los enfoques 2D no integrados del diseño eléctrico obstaculizan la capacidad de una organización para responder rápidamente a la evolución de las tendencias de la industria y las necesidades del mercado. Por ejemplo, la mayoría de los fabricantes se esfuerzan para reducir el tamaño del impacto del sistema eléctrico para ahorrar superficie en la fábrica y consumir menos material. Sin embargo, los diseñadores eléctricos deben ser capaces de equilibrar estas necesidades contra otras demandas para mejorar el acceso al panel de control, el mantenimiento y la capacidad de servicio. Los diseñadores eléctricos necesitan herramientas de diseño 3D integradas para dimensionar correctamente los sistemas y los componentes a fin de satisfacer necesidades potencialmente conflictivas.

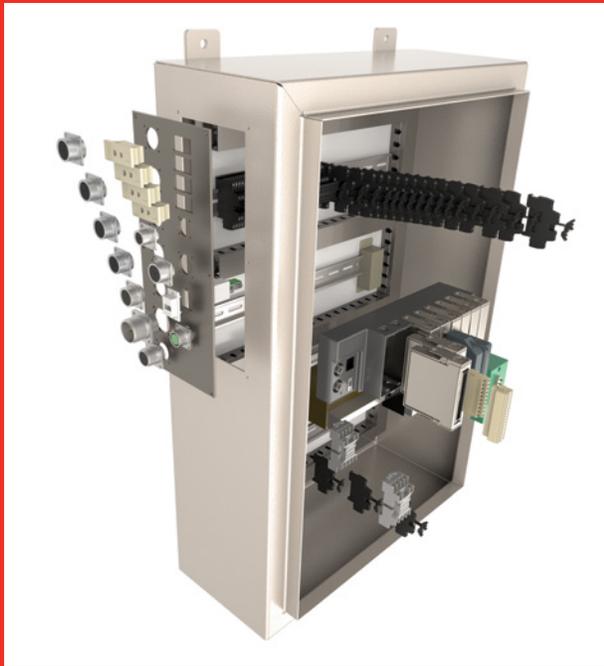
### **Evita la colaboración entre los diseñadores eléctricos y mecánicos**

Trabajar en una aplicación de diseño eléctrico independiente inhibe la colaboración entre los diseñadores eléctricos y mecánicos. Esta colaboración no solo puede evitar que los errores de diseño y problemas de rendimiento ingresen al proceso de desarrollo, sino que puede dar lugar a la innovación y la mejora de los productos. Debido a que los diseñadores eléctricos y mecánicos trabajan en plataformas de diseño independientes, no integradas, hablan idiomas diferentes con pocas oportunidades de desarrollo profesional interdisciplinario. En lugar de trabajar juntos para producir un diseño colaborativo que satisfaga los requisitos del diseño eléctrico y mecánico, la mayoría de los diseñadores eléctricos y mecánicos crean diseños claramente separados que luego se reúnen en la producción. El diseñador eléctrico puede preguntar cuánto espacio hay disponible en una carcasa para el sistema eléctrico, o un diseñador mecánico puede preguntar qué tan grande debe ser el panel de control. El hecho de que trabajen en paquetes separados reprime la colaboración imprescindible para optimizar los diseños electromecánicos.

### **La no integración sofoca la eficiencia del flujo de trabajo, conlleva desventajas**

Cuando los diseñadores mecánicos y eléctricos trabajan en diferentes paquetes de diseño, la no integración de los datos de diseño crea una gran cantidad de desafíos para el flujo de trabajo y los cuellos de botella, simplemente debido a la necesidad de admitir dos tipos diferentes de datos de diseño en los procesos de elaboración. La generación de diferentes LDM, las listas de corte y la documentación para la producción de conjuntos eléctricos y mecánicos producen la duplicación de esfuerzos para admitir otras funciones, ya sea en el abastecimiento, la planificación de la producción o la fabricación y el montaje. Además de aumentar el tiempo de salida al mercado, aumentar los costos y aumentar la probabilidad de errores, el uso de sistemas de diseño independientes, no integrados también alimenta la tendencia interna contra nuevas ideas y formas de hacer las cosas, y afianza un exceso de confianza en los enfoques existentes, lo que reprime la eficiencia en el flujo de trabajo y la innovación en el desarrollo de productos.

Gabinete eléctrico de GLSV:  
Representación detallada de  
SOLIDWORKS Electrical



### ...Un caso de ejemplo

GLSV, Inc., aprovecha su extensa experiencia en ingeniería de ruidos y vibraciones en los mercados de la defensa, marina, automovilística, a campo traviesa y vehículos de recreación, como la empresa a la que se debe acudir para resolver problemas de diseño relacionados con la acústica, vibraciones y golpes. La experiencia de GLSV respalda el desarrollo y la fabricación de sofisticados sistemas de prueba de ruidos/vibraciones, que los clientes utilizan para identificar y abordar los problemas de ruidos y vibraciones en sus productos.

GLSV confía en los software SOLIDWORKS Professional y SOLIDWORKS Premium para el diseño mecánico de sus sistemas de prueba de ruidos/vibraciones desde el año 2004. Sin embargo, de acuerdo con Ryan Helminen, Ingeniero de proyectos, que se encarga del diseño eléctrico de los sistemas de GLSV, la empresa necesitaba una solución más eficiente para desarrollar los esquemas del sistema eléctrico y generar información de las listas de materiales (LDM) que el software Microsoft® Visio® 2D que se utilizaba anteriormente.

La empresa eligió el software SOLIDWORKS Electrical 3D debido a que es fácil de usar, genera automáticamente los datos de la LDM, mejora la calidad de los esquemas eléctricos 3D y se integra directamente con las soluciones de diseño mecánico de SOLIDWORKS. "El software SOLIDWORKS Electrical es para el diseño eléctrico lo mismo que el software SOLIDWORKS para el diseño mecánico", dice Helminen. "Como ya utilizábamos el software SOLIDWORKS, esperábamos la integración que proporciona SOLIDWORKS Electrical para ahorrar tiempo y mejorar la calidad, lo que efectivamente realizó".

Al implementar el software SOLIDWORKS Electrical 3D, GLSV redujo el tiempo de diseño en un 50 por ciento, redujo el tamaño de los gabinetes eléctricos en un 25 por ciento, mejoró la calidad de los esquemas eléctricos y redujo los errores mediante la creación automatizada de LDM.

## DISEÑO ELECTROMECAÁNICO INTEGRADO: DESARROLLO DE PRODUCTOS DE MAYOR CALIDAD EN FORMA MÁS RÁPIDA Y RENTABLE

Reemplazar las herramientas de diseño eléctrico no integrado con un paquete de diseño eléctrico completamente integrado como el software SOLIDWORKS Electrical simplificará el desarrollo de sistemas eléctricos y mazos de cables/alambres impulsados esquemáticamente en 3D, lo que a su vez le permitirá crear productos de mayor calidad más rápido y a menor costo. Además de simplificar el diseño, trabajar en la misma plataforma de diseño electromecánico fomenta la cooperación y la colaboración entre los diseñadores eléctricos y mecánicos, así como entre el personal de diseño, ingeniería y fabricación.

### Superar la competencia al mercado

Los beneficios de una plataforma de diseño electromecánico integrada permiten que los diseñadores eléctricos y mecánicos desarrollen diseños más rápidamente, lo que contribuye a un menor tiempo de salida al mercado. Además, las ventajas de utilizar una plataforma de diseño electromecánico integrada van más allá de acortar los ciclos de diseño para proporcionar ganancias adicionales de productividad relacionadas con flujos de trabajo de desarrollo simplificados, durante los procesos de diseño y elaboración. Una plataforma electromecánica integrada le permite eliminar los requisitos de importación, exportación y conversión de datos; consolidar y automatizar la generación de la LDM, el abastecimiento y la producción previa en un solo esfuerzo, y reducir los requisitos de planificación de la producción y documentación, todo lo que ayuda a los fabricantes a introducir nuevos productos más rápido que la competencia.

## Reducción de los costos de desarrollo

¿Cómo ayudará una plataforma de diseño electromecánico integrada a que los fabricantes reduzcan y controlen los costos de desarrollo? Además de simplificar los flujos de trabajo de diseño de productos y de desarrollo, lo que ahorra tiempo y mejora la producción, la integración del diseño eléctrico y mecánico en un único entorno le permitirá aumentar la estandarización y la reutilización de los diseños, eliminar la necesidad de construcción de prototipos para enrutar alambres y cables, y reducir los errores de diseño y problemas de fabricación, lo que reduce el volumen de desechos y reelaboración que se produce. Esto reduce el número de devoluciones y garantía, y disminuye los costos de atención. La posibilidad de dimensionar correctamente los armarios, los paneles, los sistemas y los componentes es otra de las ventajas fundamentales que permiten a los fabricantes optimizar el uso de materiales y reducir los costos relacionados con los materiales.

## Mejorar la calidad y aumento de la innovación

Además de ahorrar tiempo y dinero, un sistema de diseño electromecánico integrado apoyará los esfuerzos de los fabricantes para mejorar la calidad y aumentar la innovación. Por su propia naturaleza, una plataforma de diseño electromecánico integrada facilita los intercambios multidisciplinares y la colaboración entre los profesionales de diseño eléctrico, diseño mecánico y de fabricación. Esta mayor facilidad de comunicación y visualización más precisa del diseño no solo permite identificar problemas de calidad antes de la producción, sino que también establece el escenario para la implementación de nuevas ideas y enfoques innovadores. Cuando la colaboración reemplaza a los supuestos, todas las personas involucradas pueden visualizar claramente el diseño eléctrico y mecánico completo en 3D, lo que admite altos niveles de calidad e innovación.

CNC Solutions Robotic Work Cell, se creó con el uso de la tecnología de SOLIDWORKS Electrical



## ...Un caso de ejemplo

CNC Solutions LLC diseña, fabrica y construye soluciones de automatización y herramientas de fábrica para los principales fabricantes. La actividad principal de la empresa es la integración y automatización de sistemas eléctricos y mecánicos para una gran variedad de fabricantes de equipos originales (OEM) y usuarios finales que requieren automatización industrial de calidad y servicios de ingeniería de fabricación.

La compañía utilizó el software de diseño mecánico SOLIDWORKS por varios años, disfrutando de una serie de mejoras en la productividad y buscaba obtener mayores ganancias de eficiencia en el diseño eléctrico reemplazando las herramientas AutoCAD® 2D que utilizaba para desarrollar los esquemas de sus gabinetes eléctricos y sistemas de control, según Shawn Eckhardt, ingeniero de controles.

"Además de acelerar el diseño eléctrico y el desarrollo de esquemas, lo que nos interesaba era ver nuestros gabinetes eléctricos en 3D para automatizar el enrutamiento de alambres y cables, así como agilizar la generación de la información para las listas de materiales (LDM) y facilitar una colaboración más eficaz entre nuestros ingenieros mecánicos y eléctricos", dice Eckhardt. "La implementación del software SOLIDWORKS Electrical 3D mejoró la colaboración, aumentó la eficiencia y nos permitió dimensionar mejor nuestros gabinetes.... Al completar el diseño eléctrico más rápidamente, podemos manejar más proyectos, lo que ha acelerado la producción y un mayor rendimiento.

Con la implementación del software SOLIDWORKS Electrical 3D, CNC Solutions redujo el tiempo de diseño eléctrico entre un 50 y un 75 por ciento; redujo la generación de la LDM de horas a minutos; mejoró la calidad, la precisión y el aspecto de los esquemas eléctricos; y mejoró la colaboración entre el diseño mecánico y eléctrico.

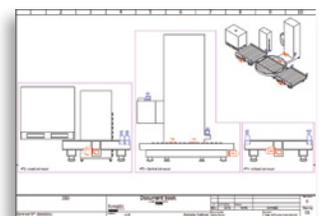
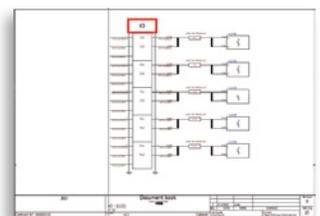
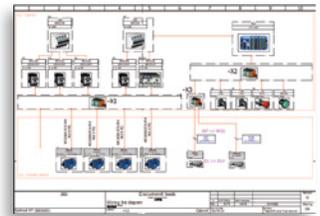
## SOLIDWORKS ELECTRICAL: AMPLIACIÓN DE LOS BENEFICIOS DE 3D INTEGRANDO EL DISEÑO ELÉCTRICO Y MECÁNICO

Para ayudar a los fabricantes a aprovechar las ventajas de la integración del diseño eléctrico y mecánico en 3D, que incluye las ganancias en calidad, costos y eficiencia, Dassault Systèmes SolidWorks Corporation desarrolló las soluciones de software de diseño SOLIDWORKS Electrical. Estas soluciones de diseño eléctrico integrado se empaquetan para hacer un paralelo con las cuatro etapas principales de integración del diseño electromecánico, que van desde el intercambio colaborativo de datos de diseño eléctrico (ECAD) y mecánico (MCAD) hasta un diseño electromecánico 3D completamente envolvente a través de la integración total de ambas disciplinas en una sola plataforma de diseño.

### Etapas de la integración del diseño electromecánico

- **Inmersión total/Integración 3D completa:** todos los aspectos del diseño eléctrico y mecánico, lo que incluye el desarrollo de esquemas, los modelos en 3D, la generación unificada de la LDM y el enrutamiento automatizado de alambres y cables, se realiza en un entorno de diseño 3D común y completamente integrado.
- **Diseño electromecánico 3D integrado:** solo los aspectos de modelos del diseño eléctrico y mecánico están integrados en un entorno de diseño 3D común, que incluye el modelado en 3D, la generación unificada de la LDM y el tendido automatizado de alambres y cables. El desarrollo de planos se realiza en otro lugar.
- **Diseño eléctrico integrado de esquemas:** solo el desarrollo de esquemas está integrado con el entorno de diseño mecánico 3D.
- **Intercambio colaborativo de datos de diseño eléctrico y mecánico:** los diseñadores eléctricos y mecánicos pueden compartir datos de diseño ECAD y MCAD entre sí con un enfoque de importación/exportación.

Herramientas de diseño de esquemas de SOLIDWORKS Electrical



### Diseño eléctrico impulsado por esquemas: SOLIDWORKS Electrical Schematic

Este conjunto fácil de usar de herramientas de diseño colaborativo y esquemático le ayudará a conseguir el rápido desarrollo de los sistemas eléctricos integrados para los diseños de máquinas, equipos y productos. Las bibliotecas de símbolos integradas, la información de piezas del fabricante y los modelos de componentes en 3D proporcionan materiales reutilizables comunes que admiten la reutilización del diseño.

### Diseño electromecánico 3D integrado: SOLIDWORKS Electrical 3D

Esta aplicación de diseño eléctrico 3D integrado le permite colocar componentes eléctricos y usar la tecnología avanzada de enrutamiento de SOLIDWORKS para interconectar de forma automática los elementos del diseño eléctrico dentro del modelo 3D. El software de diseño SOLIDWORKS Electrical 3D le permite determinar las longitudes óptimas de los alambres, cables y mazos de cables, conservando la sincronización del diseño y la LDM entre los diseños eléctricos y mecánicos.

## Inmersión completa/Integración 3D completa: SOLIDWORKS Electrical Professional

Este software de diseño eléctrico potente y fácil de usar combina la funcionalidad de desarrollo de esquemas eléctricos del software SOLIDWORKS Electrical Schematic con las capacidades de modelado 3D del software SOLIDWORKS Electrical 3D para proporcionar una solución de diseño electromecánico 3D integrado completa y totalmente envolvente. El software SOLIDWORKS Electrical Professional admite la integración de diseños eléctricos y mecánicos con modelos 3D, esquemas, generación unificada de la LDM y enrutamiento automatizado de alambres y cables.

## OBTENGA UNA VENTAJA COMPETITIVA MEDIANTE LA INTEGRACIÓN DEL DISEÑO ELÉCTRICO Y MECÁNICO EN 3D

Ampliar las ventajas de la tecnología CAD 3D al diseño eléctrico requiere una solución integrada de diseño eléctrico. En lugar de seguir dejando que el diseño eléctrico languidezca en 2D y utilice enfoques rudimentarios y manuales como un "ovillo", puede tratar el diseño eléctrico como una función que está madura con el potencial para mejorar la productividad y obtener una ventaja competitiva mediante la integración del diseño eléctrico y mecánico en 3D. El diseño electromecánico integrado puede ofrecer los mismos beneficios comprobados que el diseño mecánico 3D, que incluye ciclos de diseño más cortos, costos de desarrollo menores, mayor calidad del producto, mayor innovación en el diseño y menor tiempo de salida al mercado; todo esto puede mejorar sustancialmente su posición competitiva.

Ya sea que necesite crear esquemas eléctricos, diseñar sistemas eléctricos, seleccionar componentes eléctricos, automatizar el enrutamiento de alambres y cables, y diseñar mazos de cables, o simplemente compartir datos de diseño eléctrico y mecánico, las soluciones de software SOLIDWORKS Electrical le pueden ayudar a alcanzar sus objetivos de desarrollo de productos integrando el diseño eléctrico y mecánico en un entorno de desarrollo 3D. Además de ahorrar tiempo y dinero, un sistema de diseño electromecánico integrado potenciado por el software SOLIDWORKS Electrical impulsará los esfuerzos de su empresa para mejorar la calidad y aumentar la innovación.

Para obtener más información acerca de cómo el software SOLIDWORKS Electrical puede mejorar su proceso de desarrollo mediante la integración del diseño eléctrico y mecánico en 3D, visite [www.solidworks.es](http://www.solidworks.es) o llame al 1 800 693 9000 o 1 781 810 5011.

Equipo de fabricación compuesta avanzada de generación de superficies creado con la cartera de productos SOLIDWORKS.



## La plataforma 3DEXPERIENCE impulsa nuestras aplicaciones y ofrece un extenso portafolio de experiencias que dan solución a 12 industrias diferentes.

Dassault Systèmes, la compañía de 3DEXPERIENCE®, suministra a empresas y usuarios con universos virtuales en los que pueden dar rienda suelta a su imaginación para crear diseños innovadores y sustentables. Nuestras soluciones líderes en el mundo transforman las fases de diseño, producción y asistencia de todo tipo de productos. Las soluciones de colaboración de Dassault Systèmes fomentan la innovación social, lo que amplía las posibilidades de que el mundo virtual mejore el mundo real. El grupo aporta un gran valor a más de 190 000 clientes de todos los tamaños y sectores en más de 140 países. Si desea obtener más información, visite [www.3ds.com/es](http://www.3ds.com/es).

