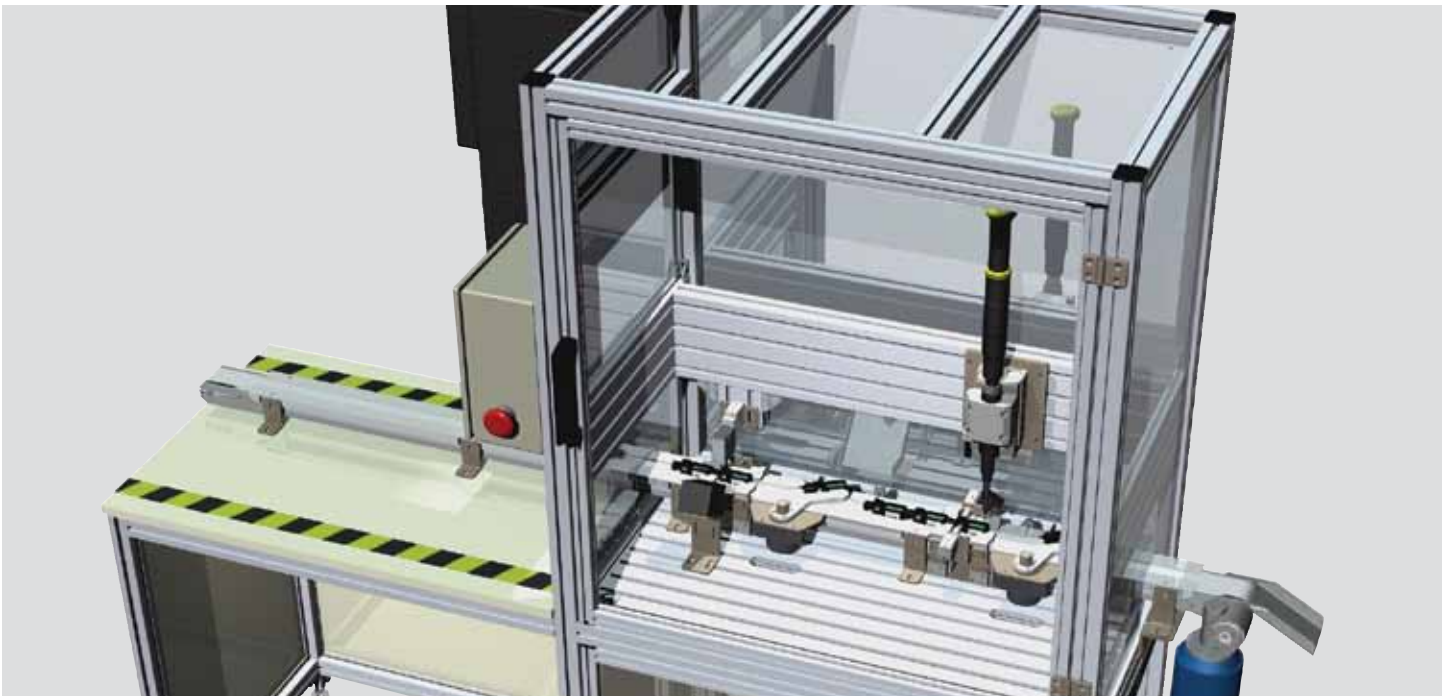


# OPTIMIZACIÓN DEL DISEÑO DE MAQUINARIA INDUSTRIAL Y EQUIPOS PESADOS

## Resumen

En el mercado global actual cada vez más competitivo, los fabricantes de maquinaria industrial o equipos pesados se enfrentan a verdaderos desafíos de desarrollo. La necesidad de acelerar el tiempo de comercialización del producto, controlar los costos y aumentar la complejidad del producto exige a los fabricantes una modernización de los sistemas de desarrollo de productos, así como la implementación de tecnologías de diseño basado en 3D. Los entornos de CAD en 3D lo colocarán un paso por delante de sus competidores gracias al desarrollo y a la producción de mejores máquinas en menos tiempo y con un costo inferior.



## Introducción

En lo que se refiere a los procesos de desarrollo de producto, el sector de la maquinaria se divide en dos categorías: por un lado, están las máquinas que se diseñan a partir de un concepto para un cliente específico y, por otro, las que se diseñan para su venta a muchos clientes aún no determinados.

Por lo general, las máquinas que se diseñan para un cliente específico parten de una solicitud de propuesta (RFP) enviada por una empresa que requiere la construcción de una máquina personalizada para llevar a cabo una tarea específica. Un ejemplo típico de esta categoría serían las máquinas de embalaje, que se fabrican de forma personalizada para un tipo de embalaje en particular. Al estar personalizadas para adaptarse a una fábrica o un sistema actual de otra maquinaria, además de tratarse a menudo de diseños únicos y totalmente personalizados, no es fácil reutilizar ni reconfigurar estas máquinas para otros fines.

La segunda categoría incluye máquinas “basadas en plataformas”, cuyo proceso de diseño es similar al de desarrollo y venta de automóviles. La maquinaria industrial y los equipos pesados pertenecen a esta categoría. Algunos ejemplos de maquinaria industrial pueden ser los centros de mecanizado, las cintas transportadoras, las máquinas textiles y los equipos de impresión y copias en papel a gran escala. Los equipos pesados incluyen, entre otros, pavimentadoras, removedoras de tierra, trituradoras de árboles y palas de minería.

Estas máquinas se dirigen a un segmento del mercado y no a un cliente específico, por lo que se ofrecen en diferentes tamaños, capacidades, niveles de rendimiento y potencias. Al igual que los automóviles, se pueden volver a configurar de forma sencilla con opciones y accesorios que satisfagan las diferentes necesidades de los clientes. Por lo general, estas máquinas tienen asignado un número de modelo y los clientes pueden elegir accesorios y complementos en los catálogos y hojas de pedido.

El aporte inicial para el diseño de este tipo de máquinas procede de los departamentos de marketing, ventas, ingeniería y fabricación. Los departamentos de ventas y de marketing se encargan de procesar las necesidades del cliente. Los clientes, a su vez, así como los departamentos de ingeniería y fabricación, proporcionan comentarios sobre mejoras técnicas.

Los fabricantes de maquinaria industrial y equipos pesados, a pesar de las divergencias de sus productos, se enfrentan a retos de diseño similares. Del mismo modo, sus procesos de desarrollo de productos también son similares. En la siguiente imagen se muestra el esquema de un proceso de desarrollo de productos simplificado para estos tipos de productos.



Si el diseño de la máquina es nuevo, la primera fase consistirá en un diseño conceptual. Si se trata de una variación de una máquina existente, el primer paso será la creación de una configuración nueva. A continuación, siguen el diseño mecánico y eléctrico, además de la selección de los componentes proporcionados por el proveedor. Normalmente, se crea un prototipo de la máquina para probar sus funciones. Los posibles problemas se solucionan mediante la colaboración de los departamentos de ingeniería y fabricación, incluidos el rediseño y las segundas pruebas. Una vez que se ha aprobado el diseño, se realizan dibujos con calidad de producción y se crea otro tipo de documentación. Por último, se obtiene la versión final del diseño para su producción.

Los fabricantes de maquinaria industrial y equipos pesados se enfrentan a muchos desafíos, y el sector de la fabricación es muy competitivo, por lo que requiere la optimización de los procesos de desarrollo de productos. Los clientes solicitan máquinas que se puedan adaptar mejor a sus necesidades específicas, más fáciles de usar y que se puedan actualizar fácilmente con los nuevos avances tecnológicos. Además, buscan una mayor fiabilidad, precisión, potencia y rendimiento. Por supuesto, los clientes quieren todas estas mejoras a un menor costo. Por su parte, los departamentos de ventas y marketing solicitan que estas máquinas nuevas salgan al mercado lo antes posible. Para poder seguir compitiendo en este acelerado panorama global, los fabricantes de maquinaria industrial y equipos pesados deben hacer un uso provechoso de herramientas, tecnologías y procesos innovadores. Y es con este fin que los fabricantes están modernizando sus procesos y herramientas de desarrollo de productos.

En el pasado, los ingenieros que desarrollaban estas máquinas solían utilizar herramientas de CAD en 2D. Sin embargo, como la naturaleza del diseño de la maquinaria industrial y los equipos pesados implica un número importante de mecanismos y piezas móviles, pronto descubrieron que las herramientas de CAD en 3D les ofrecían varias ventajas con respecto a las herramientas de CAD en 2D.

Las herramientas de CAD en 3D de SolidWorks® permiten a los ingenieros condensar los ciclos de diseño y reducir los costos de desarrollo. Los modelos en 3D se visualizan y entienden con más claridad que los dibujos en 2D. La posibilidad de crear sombras y rotar un modelo en un espacio tridimensional ofrece una vista mucho más completa y natural del diseño a los ingenieros, así como a los administradores, fabricantes y clientes. Además, es lo más similar a una pieza real que se puede obtener. El renderizado fotográfico en tiempo real, llamado RealView, proporciona una vista fotorrealista de los diseños, que se puede mostrar a los clientes y al equipo de diseño como muestra del aspecto del producto acabado. También permite capturar vídeos para uso en presentaciones, con el fin de mostrar el funcionamiento de la máquina o su montaje y desmontaje. Además, SolidWorks ofrece una función de comprobación automática de alineación de perforaciones e interferencias en 3D. Esta función le permite detectar las interferencias al principio del proceso de diseño, antes de la fabricación de piezas, y, por lo tanto, reducir el número de prototipos, desechos y costosas remodelaciones.

Gracias a la capacidad intuitiva de la interacción real con el usuario y la tecnología de operaciones inteligentes de SolidWorks (SWIFT™), es fácil crear modelos en 3D con SolidWorks. SWIFT aporta una experiencia similar a la de contar con un consultor de diseño experto. SWIFT integra las técnicas que los usuarios tardan meses en dominar en otros sistemas CAD, por lo que los usuarios nuevos aprenden más rápido. Para los que ya son expertos, SWIFT acelera el diseño mediante la automatización de tareas tediosas y repetitivas. SWIFT DraftXpert, FeatureXpert y FilletXpert simplifican la creación de geometría de redondeos y de ángulos de salida.

---

Los fabricantes de maquinaria industrial y equipos pesados se enfrentan a muchos desafíos, y el sector de la fabricación es muy competitivo, por lo que requiere la optimización de los procesos de desarrollo de productos.



---

Si desea modificar el diseño, sólo tiene que hacer clic sobre una dimensión e introducir un valor nuevo. Si lo prefiere, puede utilizar SWIFT Instant3D y hacer clic en cualquier cara de una pieza y arrastrarla.

Con el uso del software SolidWorks para desarrollar SuperTrak™, ATS experimentó mejoras muy significativas en la calidad y eliminó casi por completo los errores de dibujo y diseño.

En SolidWorks, la creación de dibujos en 2D es automática. Dado que ya existe un modelo en 3D, basta con hacer clic para configurar las vistas deseadas y, así, crear un dibujo. Las vistas de sección, detalle y posición alternativa también son fáciles de crear. El diseño del ensamble explosionado es una operación de un solo paso y las listas de materiales (LDM), incluidas las notas de globo, son automatizadas. DimXpert, que también forma parte de SWIFT, facilita la creación de listas detalladas de piezas. Además, DimXpert integra los estándares de acotación, incluidos los estándares de dimensiones mayor/menor y tolerancia geométrica. Incluso puede comprobar si ha representado la pieza en toda su dimensión; ya no tendrá que adivinar si tiene las dimensiones suficientes o si éstas entran en conflicto para su fabricación.

Si desea modificar el diseño, sólo tiene que hacer clic sobre una dimensión e introducir un valor nuevo. Si lo prefiere, puede utilizar SWIFT Instant3D y hacer clic en cualquier cara de una pieza y arrastrarla. Cuando se realizan cambios, toda la documentación (también de ensambles, dibujos y LDM) se actualiza automáticamente para reflejar el estado actual del diseño.

La manera más rápida de diseñar una máquina nueva consiste en la reutilización y el ajuste de un diseño existente. SolidWorks ofrece funciones de creación y almacenamiento automático de varias configuraciones de un mismo diseño. De esta manera, cuando se modifica un diseño, todos los dibujos necesarios se completan y preparan para la impresión de forma instantánea. A partir de un único diseño básico, se pueden crear y almacenar miles de variaciones de máquina, junto con su documentación, con sólo unas sencillas especificaciones. Los componentes estándar y proporcionados por el proveedor vienen con SolidWorks en la Biblioteca de diseño y SolidWorks Toolbox, y los componentes adicionales creados por el usuario y los proporcionados por el proveedor están disponibles en 3DContentCentral.com.

SolidWorks también acelera el diseño mediante herramientas especializadas que automatizan el desarrollo de piezas soldadas, piezas de laminado, cables eléctricos y recorridos de tuberías. Las herramientas adicionales de visualización y comunicación, como el software PhotoWorks™ y los archivos de SolidWorks® eDrawings, aumentan su capacidad para compartir un diseño con colegas, clientes y proveedores, tengan conocimientos técnicos o no. Además de condensar los ciclos de diseño y reducir los costos de desarrollo, SolidWorks proporciona muchas herramientas que le ayudarán a crear productos mejores y reducir drásticamente, o incluso eliminar, el número de prototipos. Gracias a la función SolidWorks Motion integrada, los ingenieros pueden mover sus ensamblajes y capturar información sobre las fuerzas que genera este movimiento.

SolidWorks Simulation le permite analizar componentes para comprobar si funcionarán correctamente como, por ejemplo, si se romperán, fatigarán, desviarán o vibrarán excesivamente. También podrá conocer el efecto que tendrá la temperatura sobre la máquina o si el flujo de aire es suficiente para refrigerar los componentes eléctricos. Gracias a la cinemática de SolidWorks Motion y las funciones de SolidWorks Simulation, puede minimizar la necesidad de prototipos físicos y crear productos más precisos, fiables e innovadores.

DFMXpress ofrece una visión del diseño para fabricación que muestra si la pieza se puede mecanizar fácilmente y aconseja sobre las partes de una pieza que no cumplan con las prácticas de mecanización estándar de la empresa. Asimismo, Design Checker comprueba los dibujos para asegurarse de que cumplan con los estándares de dibujo de la empresa. Por último, TolAnalyst presenta funciones de apilamiento de tolerancias máxima y mínima para garantizar que la máquina encajará y funcionará correctamente con los esquemas de tolerancia asignados.

Los diseñadores pueden administrar fácilmente todos los datos de sus proyectos con el software de administración de datos de producto SolidWorks Workgroup PDM y SolidWorks Enterprise PDM. SolidWorks Enterprise PDM le permite configurar un flujo de trabajo de desarrollo de productos propio y conectar a todos los miembros del equipo, aunque estén repartidos en diferentes ubicaciones. SolidWorks Workgroup PDM le permite compartir modelos de CAD en cualquier etapa del proceso de desarrollo, desde el desarrollo del concepto hasta después de la versión de producción, pasando por la validación, la fabricación y el ensamblaje.

## Visualización de conceptos de diseño

El diseño de maquinaria industrial y equipos pesados suele iniciarse con una especificación de diseño, también llamada Documento de requisitos de marketing (DDM). Las especificaciones de diseño iniciales y el diseño conceptual se basan, por lo general, en la información recopilada por los departamentos de ventas y marketing de varios clientes actuales y potenciales, así como el aporte de los departamentos de ingeniería y fabricación. En ocasiones, el diseño de la “plataforma” incluso parte de una máquina única diseñada para un cliente específico. Sea como sea, la flexibilidad y la capacidad de configuración del diseño son esenciales para dar cabida a las diferentes necesidades de muchos clientes, en vez de las de un cliente específico.

A la hora de desarrollar un concepto de diseño para una máquina industrial nueva o una pieza nueva de equipos pesados, la posibilidad de visualizar las piezas y los mecanismos en 3D constituye una ventaja inigualable. A menudo, para completar líneas de producto nuevas, debe modificar diseños anteriores para crear variaciones como, por ejemplo, diseñar una cinta transportadora de 6 m a partir de un modelo estándar de 3 m. En otras ocasiones, tendrá que utilizar los aportes del cliente o el departamento de marketing para producir una plataforma completamente nueva y totalmente diferente a las que produjo anteriormente.

---

La flexibilidad y la capacidad de configuración del diseño son esenciales para dar cabida a las diferentes necesidades de muchos clientes, en vez de las de un cliente específico.

En este caso, el diseño conceptual suele ser muy visual e interactivo, además de requerir una comunicación entre los clientes y el personal de marketing para obtener ideas, recibir comentarios e infundir el mayor grado posible de inteligencia del mercado y el cliente en el desarrollo de un concepto de diseño de producto nuevo. La realización de esta tarea en un entorno en 2D suele ser lenta, difícil e ineficaz debido, principalmente, a las dificultades relacionadas con la transmisión de conceptos en 3D mediante dibujos de ingeniería en 2D.



ACPA fabrica maquinaria para fines especiales como, por ejemplo, un sensor que detecta colisiones laterales para el sector automotor. En esta imagen se muestra la máquina de roscar semiautomática de ACPA.

Los sistemas de CAD en 3D como SolidWorks le permiten crear simulaciones en 3D e imágenes fotorrealistas de conceptos de diseño, o incluso animaciones de una máquina en funcionamiento, con sus dibujos. Esta posibilidad acelera y mejora el proceso de comunicación del diseño, tanto interna como externamente. Los archivos de eDrawings también reducen el papeleo, ya que eliminan la dependencia de los dibujos en papel y permiten presentar ideas de diseño más completas a los miembros del equipo de desarrollo del producto, clientes, proveedores e incluso personal no técnico de cualquier parte del mundo.

Los diseñadores e ingenieros, equipados con las funciones de visualización mejoradas en 3D, obtienen un conocimiento más completo de sus diseños, lo que propicia un mayor nivel de creatividad. Como consecuencia, la investigación de conceptos nuevos y operaciones innovadoras es más rápida y menos costosa. El trabajo creativo se realiza en el sistema de CAD en 3D, por lo que ya no es necesario crear modelos físicos o prototipos conceptuales. Al poder visualizar un concepto de diseño en 3D (y transmitírselo a clientes, socios y otros miembros del equipo de desarrollo del producto), obtendrá diseños innovadores que marquen tendencia, tengan un mayor impacto en el mercado y aumenten la satisfacción del cliente.

---

La creación de un diseño nuevo es tan sencilla como introducir parámetros de diseño nuevos en una hoja de cálculo.



## Configuración de familias de productos

Los diseñadores también pueden beneficiarse de las ventajas de las herramientas CAD en 3D cuando desarrollen familias de productos a partir de plataformas de máquinas existentes y diseños de productos nuevos. Las herramientas de administración de datos de producto de SolidWorks (SolidWorks Enterprise PDM y SolidWorks Workgroup PDM) y las funciones de búsqueda, importación de datos y configuración de SolidWorks le permiten buscar diseños anteriores y crear automáticamente variaciones de diseño a partir de los diseños existentes. Las funciones de configuración de diseño de SolidWorks permiten a los diseñadores variar diferentes parámetros de un diseño básico inicial como, por ejemplo, el tamaño, el peso, la longitud de trayectoria y las capacidades.

La creación de un diseño nuevo es tan sencilla como introducir parámetros de diseño nuevos en una hoja de cálculo de Microsoft® Excel. Así, puede crear modelos y dibujos relacionados para una familia de productos entera a partir de un solo modelo de diseño.



Los modelos en 3D de SolidWorks no se limitan a mejorar la comunicación y la visualización del ensamble sino que también ofrecen una configuración del diseño más sencilla

## Un diseño mecánico más eficiente

La gran mayoría de las máquinas industriales y los equipos pesados pueden pensarse como un gran mecanismo compuesto por cientos, o incluso miles, de componentes individuales pertenecientes a diferentes submecanismos como, por ejemplo, los sistemas de alimentación, neumáticos e hidráulicos. Anteriormente, el desarrollo de estos productos se basaba en herramientas de diseño en 2D, con la desventaja inherente de intentar visualizar un mecanismo complejo como una serie de dibujos de ensamble y componentes. Con las herramientas de diseño en 2D, a menudo los ingenieros no podían determinar si todas las piezas de una máquina encajarían perfectamente hasta que se realizara el ensamble físico final. Con frecuencia, las consecuencias de esta limitación no se reducían a grandes cantidades de desechos y remodelaciones, si no que también derivaban en costosos retrasos de la producción.

.....  
SolidWorks les ofrece a los diseñadores eficaces herramientas de croquis y modelado para crear todas las piezas y subensambles de una máquina.

SolidWorks les ofrece a los diseñadores eficaces herramientas de croquis y modelado para crear todas las piezas y subensambles de una máquina. También se puede recurrir a la tecnología de operaciones inteligentes de SolidWorks (SWIFT) para emplear técnicas de CAD en 3D de nivel avanzado sin necesidad de una capacitación prolongada en el uso del sistema. Además de visualizar los componentes como una sola pieza o en el contexto de un submecanismo o una máquina completa, es posible utilizar herramientas de transparencia y recorte para mostrar piezas internas que antes estaban ocultas.

Las herramientas de detección de colisiones de SolidWorks les permiten a los ingenieros identificar las interferencias y las colisiones de las piezas durante el diseño mecánico, cuando su reparación es más fácil, menos costosa y requiere menos tiempo. El sistema de CAD en 3D de SolidWorks es de carácter paramétrico, lo que le confiere una cualidad totalmente asociativa. Esta característica permite realizar cambios en una pieza y hacer que dichos cambios se actualicen automáticamente en todas las piezas, ensambles y dibujos relacionados. Ya no tiene que preocuparse de las vistas de dibujo obsoletas, pues se actualizan automáticamente con los cambios en el modelo en 3D. Además, la capacidad de asociación de SolidWorks garantiza que la lista de materiales esté siempre actualizada con el estado actual del diseño. Las funciones especializadas de SolidWorks les permiten a los ingenieros simplificar y automatizar más el diseño de piezas soldadas, piezas de laminado y sistemas de rutas.

Las funciones de soldadura de SolidWorks le ahorrarán tiempo a la hora de desarrollar marcos estructurales (por ejemplo, placas, cordones de soldadura, cartabones de unión y sombreretes) y las listas de corte se generan automáticamente. SolidWorks incluye herramientas potentes para el desarrollo de diseños avanzados de laminado en estado doblado o plano y automatiza la creación de bridas, tabulaciones y relieves de esquina. Las láminas desdobladas automáticamente le ayudan en el diseño de características de dobleces que se convierten automáticamente en láminas para su perforación, corte por láser y fabricación. Además, SolidWorks Routing le permite automatizar el desarrollo de cualquier sistema de rutas como, por ejemplo, cableado eléctrico, cilindros neumáticos, líneas hidráulicas y canalizaciones.

## **Aceleración del diseño mediante la automatización de la selección de componentes**

SolidWorks le proporciona bibliotecas de cierres y operaciones de diseño de uso frecuente en Toolbox y la Biblioteca de diseño. Si necesita ampliar la búsqueda de componentes, 3D ContentCentral® le ayudará a encontrar, configurar, descargar e importar directamente desde SolidWorks modelos de CAD en 3D, precisos y certificados por el proveedor, de componentes y mecanismos que se utilizan habitualmente. Esto significa que la mayoría de los cierres, motores, unidades, rodamientos, cilindros hidráulicos y demás componentes que conforman entre el 20 y el 70% del contenido de una máquina industrial o pieza de un equipo pesado ya se han modelado y están listos para su descarga y adición al ensamble. Sólo tiene que acceder a la Biblioteca de diseño, Toolbox o 3DContentCentral.com para ahorrar el tiempo necesario para volver a modelar las piezas del proveedor y, al mismo tiempo, eliminar el riesgo de errores de modelado.

---

Las herramientas de detección de colisiones de SolidWorks les permiten a los ingenieros identificar las interferencias y las colisiones de las piezas durante el diseño mecánico, cuando su reparación es más fácil, menos costosa y requiere menos tiempo.





Las funciones para ensamblajes grandes de SolidWorks permiten el desarrollo de productos con miles de componentes.

### **Menos prototipos, más precisión**

Para todos los fabricantes de maquinaria industrial y equipos pesados, la posibilidad de minimizar o eliminar la necesidad de producir prototipos físicos para identificar y resolver problemas en el diseño mecánico o el ensamble supone una mejora de productividad importante, además de un objetivo de reducción de costos. Los enfoques de diseño en 2D dependen en gran medida del ensamble y la prueba física para la identificación de interferencias, problemas de ensamble y problemas de diseño estructural, por eso esta área presenta un gran potencial para alcanzar los beneficios más inmediatos y significativos. SolidWorks proporciona funciones de modelado y dibujo, así como herramientas de comprobación de interferencias, simulación de movimiento y análisis estructural. Todo esto en un solo sistema de CAD.

En lugar de detectar las interferencias y los conflictos de distancias tras la fabricación y el ensamble de una máquina, con la solución de CAD en 3D de SolidWorks puede observar el movimiento dinámico de un mecanismo e identificar las áreas de interferencia en el sistema de CAD durante la etapa de diseño mecánico. Además de eliminar los costos de prototipos físicos y la remodelación, el uso del sistema de CAD en 3D para identificar los problemas de distancias también evita que los ingenieros deban volver a dibujar piezas y ensamblajes. Los cambios realizados para corregir las interferencias y los conflictos de distancias se aplican y actualizan automáticamente en todos los modelos y dibujos correspondientes.

Normalmente sólo se crean unos cuantos prototipos, en comparación con la cantidad de máquinas que se fabricarán, por lo que es imposible garantizar que las tolerancias de las piezas vayan a ser aceptables en la producción. Por lo tanto, necesitará un análisis de apilamiento de tolerancias de los componentes principales de la máquina para garantizar que las desviaciones de fabricación que permiten las tolerancias sean aceptables. SolidWorks proporciona una herramienta de análisis de apilamiento integrada, llamada TolAnalyst, que le permite realizar comprobaciones de apilamiento de tolerancias de forma automática. TolAnalyst también identifica las tolerancias que tienen un mayor impacto sobre el apilamiento. Esto le permite saber qué tolerancias deben apretarse y cuáles distenderse, de forma que pueda utilizar técnicas de fabricación más económicas y ahorrar más dinero.

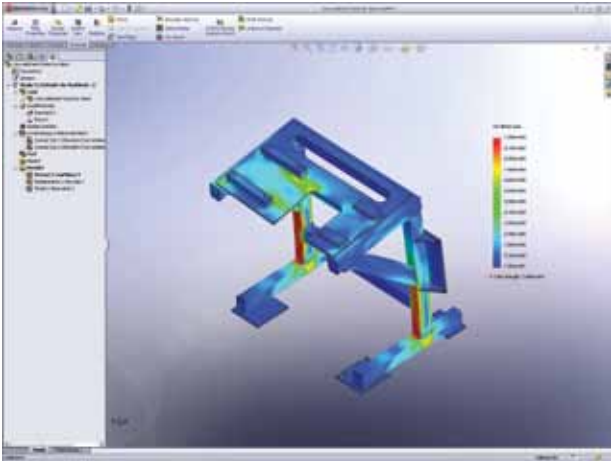
Además de los problemas de interferencia y tolerancia, los defectos de diseño estructural y la cinemática del mecanismo representan la mayoría de los demás problemas que derivan en costosos cambios de diseño y los subsiguientes retrasos de producción. Con los enfoques de diseño basados en 2D, estos problemas de ensamble no solían detectarse hasta el final del proceso de desarrollo, durante la creación de prototipos, las pruebas o, lo que es peor, en la etapa de producción real. No es deseable detectar estos problemas cuando un producto ya está en el mercado, ya que podría tener como consecuencia fallas en el campo, retiros de productos, reclamaciones de garantía y la pérdida de la satisfacción del cliente y el prestigio de la empresa.

SolidWorks les ofrece a los diseñadores un amplio conjunto de herramientas de análisis de diseño para la identificación y corrección de los posibles problemas de diseño sin necesidad de crear un prototipo. De hecho, estas herramientas de diseño posibilitan la identificación de muchos problemas que no se podrían detectar en los prototipos. No todos los problemas de diseño de ensamble se deben a piezas que chocan. A veces se deben a efectos accidentales del movimiento, la fatiga y las cargas estructurales. Muchos de los problemas de este tipo no serán evidentes hasta que haya transcurrido bastante tiempo del ciclo de vida de una máquina o la pieza de un equipo.

Sin embargo, con la función SolidWorks Motion, los ingenieros pueden simular la operación dinámica de una máquina o un mecanismo. SolidWorks puede configurar automáticamente restricciones en función de cómo se hayan ensamblado las piezas. También puede aplicar fuerzas e incluso dispositivos como, por ejemplo, motores, para realizar simulaciones dinámicas que le permitan comprender la cinemática y la dinámica de un diseño. SolidWorks Motion también les permite a los ingenieros ajustar el tamaño de motores y accionadores, determinar el consumo de energía y diseñar vínculos. Además, es posible optimizar las levas, comprender las unidades de engranajes, ajustar el tamaño de los resortes y amortiguadores, determinar el comportamiento de las piezas en contacto y generar cargas y fuerzas operativas para su utilización en el análisis estructural.

Con el software de análisis estructural integrado de SolidWorks Simulation, los ingenieros pueden validar el rendimiento de la máquina y asegurarse de que todos los productos aguantarán el ciclo de trabajo que requieren los clientes. SolidWorks Simulation también le permite determinar la tensión, la deformación y la desviación de los componentes durante el funcionamiento, lo que le ayudará a identificar, resolver y evitar fallas en el campo. Además de rectificar los problemas mediante el análisis estructural para modificar piezas y ensambles, puede utilizar SolidWorks Simulation para optimizar los diseños y seleccionar piezas más económicas o para un trabajo más ligero, o bien para eliminar material innecesario y, así, reducir el costo y el peso de una máquina.

La detección de interferencias y las herramientas de análisis de SolidWorks Simulation están integradas en SolidWorks, de modo que los ingenieros nunca tienen que abandonar el entorno de diseño, transferir la geometría o aprender a utilizar una interfaz de software nueva. Puede utilizar estas herramientas para minimizar la necesidad de prototipos físicos y validar los diseños de máquinas. Estas posibilidades, a su vez, contribuyen a un producto más optimizado, preciso, fiable e innovador.



SolidWorks Simulation y SolidWorks Motion son capaces de localizar problemas de rendimiento en diseños de ensamble, lo que reduce la necesidad de costosos prototipos.

### **Automatización de la generación de la lista de materiales, documentación y programación de CAM**

Después de utilizar las herramientas de diseño y análisis de SolidWorks para validar un diseño, los ingenieros pueden utilizar los mismos datos del modelo de CAD como base para la documentación de fabricación y ensamble, así como para satisfacer la demanda de imágenes y vídeos del departamento de marketing. La generación automatizada de los dibujos de producción garantiza un enfoque más ordenado y mejor organizado de la planificación de preproducción. La pronta disponibilidad de una lista de materiales precisa o una lista de piezas garantiza el pedido correcto de los elementos que más tardan en entregarse. Con SolidWorks Workgroup PDM y SolidWorks Enterprise PDM, la administración del elevado volumen de archivos de piezas, ensamble y dibujo generados para una máquina industrial típica o la pieza de un equipo pesado, además de las revisiones y aprobaciones necesarias, es más fácil y más rápida gracias a su automatización.

Varias empresas de software CAM pioneras del sector, participantes del Programa de soluciones para asociados de SolidWorks, ofrecen potentes soluciones de programación CNC para el fresado, el torneado y la mecanización de descargas electrónicas (EDM). Estas empresas utilizan SolidWorks como motor de modelado, por lo que las soluciones Certified Gold de SolidWorks se integran en una sola ventana con el modelo de diseño. Este grado de automatización ahorra tiempo de configuración de la producción, puesto que los especialistas de fabricación pueden generar trayectorias de herramientas y programación CNC desde el mismo entorno de SolidWorks, con el que ya están familiarizados. Además del mecanizado CNC, están disponibles varias soluciones de asociados de SolidWorks que admiten otros procesos de fabricación como, por ejemplo, el moldeo de inyección, la fabricación de laminado y los troquelados.

---

Con el software de análisis estructural integrado de SolidWorks Simulation, los ingenieros pueden validar el rendimiento de la máquina y asegurarse de que todos los productos aguantarán el ciclo de trabajo que requieren los clientes.



La generación automatizada de dibujos de producción, dimensiones y lista de materiales a partir de modelos sólidos de piezas y ensambles con SolidWorks garantiza un enfoque más ordenado y mejor organizado de la planificación de la preproducción, así como la pronta disponibilidad de una lista de piezas precisa.

SolidWorks puede crear dibujos de producción, instrucciones de ensamble animadas así como imágenes e ilustraciones para su inclusión en la documentación o con fines de marketing.

Después de la producción de piezas, los fabricantes pueden utilizar SolidWorks como su solución de CAD para el diseño mecánico en 3D y crear imágenes e instrucciones de ensamble animadas, así como ilustraciones para la documentación o con fines de marketing. Las funciones de animación de SolidWorks y eDrawings les permiten a los ingenieros proporcionar instrucciones paso a paso del ensamble de una máquina o un mecanismo determinados, o mostrar a los clientes o al personal de servicio de campo cómo reparar o mantener una máquina. La potente combinación del software SolidWorks y PhotoWorks también permite crear varias imágenes de soporte, desde vistas explosionadas para los manuales de usuario hasta representaciones fotorrealistas para su utilización en comunicaciones de marketing impresas o en línea.

Al optar por el entorno de CAD en 3D de SolidWorks, los ingenieros de maquinaria industrial y equipos pesados observarán grandes mejoras en su capacidad para administrar, documentar y comunicar datos de diseño de productos.

## Conclusión

SolidWorks le proporciona las herramientas y funciones que necesita para realizar una transición rápida al entorno 3D. Después de la transición desde sistemas CAD en 2D a SolidWorks, muchos fabricantes perciben enseguida una mayor productividad en todas las etapas del proceso de desarrollo. Así, los fabricantes ven su inversión en SolidWorks rápidamente recompensada. Por lo general, los beneficios del primer año son un menor tiempo de desarrollo, costos de desarrollo inferiores y menos errores de diseño. SolidWorks le ofrece una completa solución de diseño en 3D que redundará en un aumento de los márgenes de beneficio, una mayor calidad del producto y una mayor satisfacción del cliente.

Oficina Corporativa  
Dassault Systèmes  
SolidWorks Corp.  
300 Baker Avenue  
Concord, MA 01742 USA  
Tel.: +1-978-371-5011  
info@solidworks.com

Oficinas en Latinoamérica  
Oficina Central en Brasil: +55 11 3186 4150  
Oficina en México: +52 (55) 5211 8844  
Oficina en Argentina: +54 911 3621 2379  
Email: infola@solidworks.com

