



**SIEMENS**

*Ingenuity for life*



Siemens Digital Industries Software

# Femap

Potenciando el entorno de análisis de ingeniería más avanzado de hoy

# La mejor simulación digital de su clase

## ¿Por qué la simulación digital?

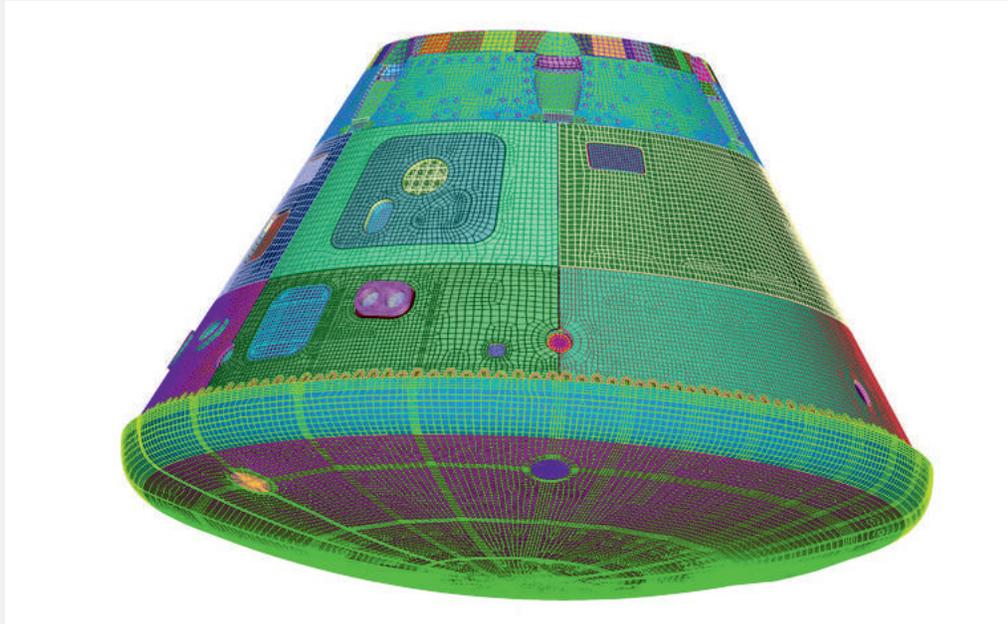
La presión de la industria para reducir los costes y mejorar la calidad está impulsando el crecimiento en el uso de la simulación digital a lo largo del ciclo de vida del producto. La selección de las herramientas adecuadas es clave para lograr los beneficios comerciales de la simulación digital.

## ¿Por qué Femap?

El sistema Femap™ de Siemens Digital Industries Software forma parte de la cartera de productos de simulación de Simcenter y facilita un entorno de análisis de ingeniería avanzado. La tecnología neutra compatible con CAD y diversos solucionadores, y las funciones económicas han permitido que Femap se convierta en el entorno de análisis técnico más popular del mundo para usuarios de Nastran. Lo utilizan ampliamente los consultores y las empresas de ingeniería más importantes del mundo para modelar productos, sistemas y procesos complejos, incluyendo satélites, aviones, vehículos de defensa, vehículos automotrices, electrónica, equipos pesados para construcción, grúas, buques y equipos de proceso.

Femap junto con el software de Simcenter Nastran® están integrados y se pueden vender conjuntamente como una solución empaquetada. Pero más que esto, al estar abierto a todos los solucionadores, Femap demuestra el poder y el valor como una herramienta de análisis central.

Femap es independiente de CAD y aprovecha el núcleo de modelado Parasolid® de Siemens Digital Industries Software que permite el acceso directo a los datos de Parasolid para el modelado de superficies y sólidos, además de las herramientas geométricas avanzadas necesarias para acceder a la geometría no Parasolid.



Desde el modelado de vigas avanzado, la extracción de superficies intermedias y el mallado metálico hexaédrico hasta la excelente importación e idealización de CAD, Femap permite un control y flexibilidad inigualables del modelo con una amplia gama de cargas, materiales, y tipos de análisis con muchas opciones de visualización.

Femap no es solo una inversión sólida para quienes están comprometidos con la excelencia en el uso de tecnologías de análisis de elementos finitos. Es la herramienta adecuada que le ayudará a cumplir con sus objetivos de negocio.

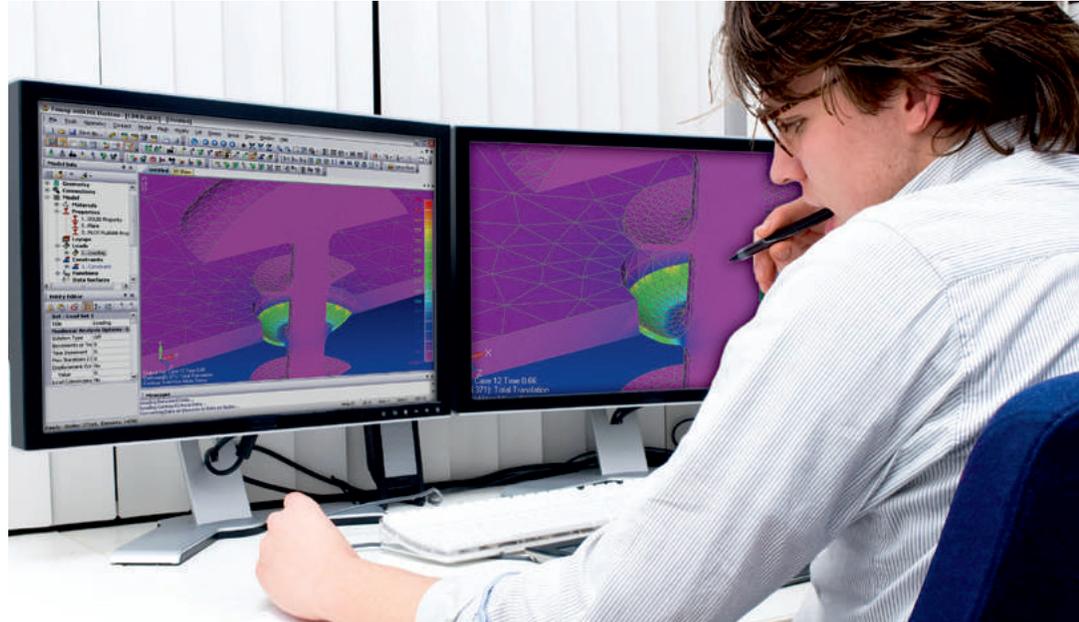
## Sus ventajas comerciales

- Lanzamiento más rápido al mercado con productos nuevos e innovadores
- Menor coste a través de prototipos físicos reducidos, menos órdenes de cambio de ingeniería y mejor garantía en servicio
- Calidad del producto mejorada

# Rendimiento de FEA con facilidad de uso

Cubierta frontal interior: Cortesía de Lockheed Martin Space Systems

Página 3: La moderna interfaz de usuario nativa de Windows proporciona un entorno de análisis flexible y personalizable para aplicaciones estructurales, térmicas, CFD e internas.



“Femap con Simcenter Nastran simplifica el proceso de validación del producto. Los prototipos reducidos también conducen a costes reducidos y tiempos de desarrollo más cortos. Se ha reducido el ciclo de diseño en un 40 por ciento.”

Cui Zhongqin, Baotou Hydraulic Machinery

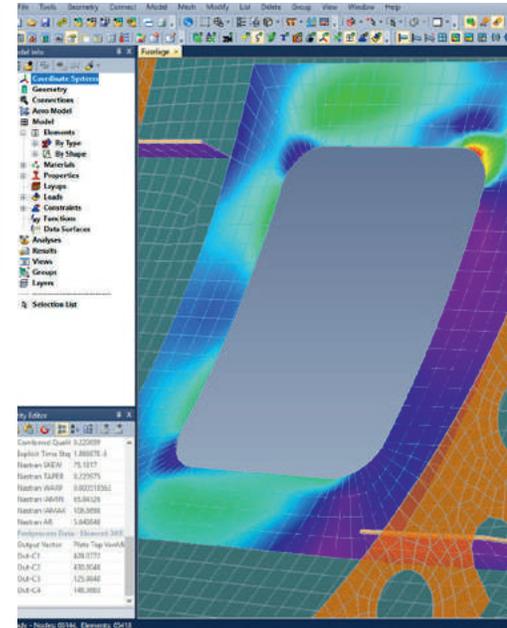
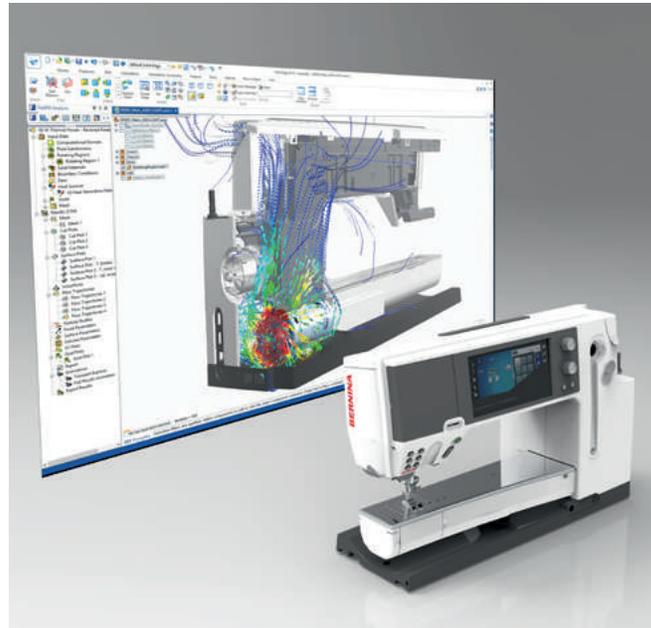
Femap está reconocido como el preprocesador y postprocesador nativo de Windows líder en el mundo e independiente de CAD para el análisis de elementos finitos (FEA) de ingeniería avanzada. Proporciona a los ingenieros y analistas una solución de modelado FEA centrada en la malla que les permite realizar las más complejas tareas de manera fácil, exacta y económica.

Femap ha incorporado los principios de potencia y simplicidad durante más de 30 años, y continúa ese enfoque hoy con una interfaz gráfica de usuario nativa de Windows

y flujos de trabajo eficientes que simplifican el acceso a todas las funciones de Femap, y agilizan el proceso de creación de un modelo de simulación preciso y representativo.

**Como ingeniero, debe exigir software que no solo sea rentable y fácil de utilizar, sino que además cuente con la potencia para crear modelos de los problemas más difíciles. Femap ofrece exactamente eso: modelado FEA de alto rendimiento y asequible para el escritorio de ingeniería con facilidad de uso de Windows nativo.**

Simulación con Solid Edge  
Análisis de FloEFD



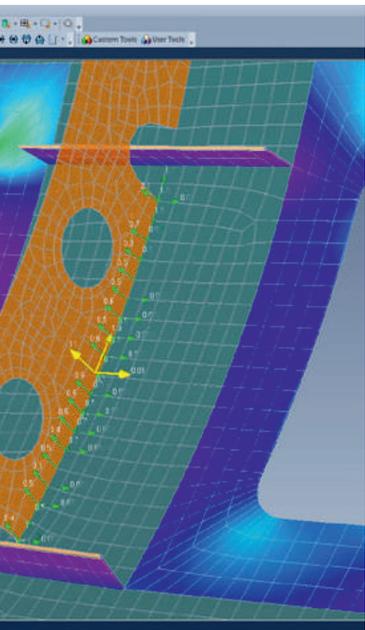
## Soluciones escalables

### CAE potente y asequible

Femap está disponible de forma independiente o incluido con Simcenter Nastran con módulos adicionales que forman una serie de soluciones potentes, robustas y asequibles adecuadas para empresas que tienen un conjunto diverso de requisitos de análisis. Además, las capacidades de análisis in Simulación con Solid Edge están activadas por Femap. Al proporcionar a los equipos de ingeniería y diseño herramientas CAE avanzadas, las empresas permiten que sus ingenieros se concentren en mejorar el rendimiento y la confiabilidad del producto, al tiempo que optimizan el proceso de desarrollo del producto.

### Femap con Simcenter Nastran

El paquete de Femap con Simcenter Nastran combina perfectamente la funcionalidad avanzada del preprocesador y postprocesador Femap tradicional de Windows con el potente solucionador de Simcenter Nastran. Femap con Simcenter Nastran permite que los ingenieros tengan acceso a funciones de análisis más especializadas para resolver complejos problemas de ingeniería de forma sencilla y eficaz.



### Módulos adicionales de Simcenter Nastran

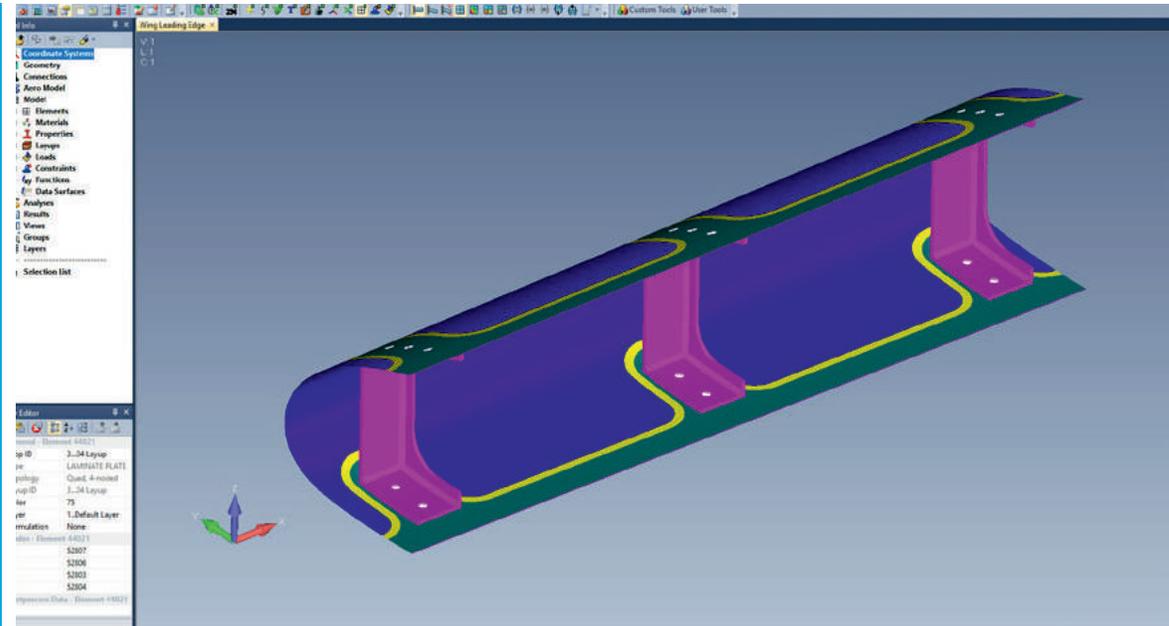
Una serie de capacidades avanzadas de la solución Simcenter Nastran están disponibles como módulos adicionales, proporcionando soluciones de escritorio de ingeniería para incluso el análisis Nastran más avanzado.

### Soluciones probadas

Al aprovechar más de 30 años de esfuerzo de integración, Femap con Simcenter Nastran proporciona acceso directo directamente desde el escritorio de ingeniería de Windows al conjunto más completo de capacidades de Nastran disponibles en la actualidad. Siemens Digital Industries Software combina licencias y empaques flexibles con precios de "valor justo" para proporcionar a todos los usuarios de herramientas de ingeniería una forma asequible de acceder a las capacidades más avanzadas de Nastran, a un coste total de propiedad atractivo.

"La creación de modelos avanzados, que son precisos y rápidos, definitivamente nos da una ventaja competitiva y se ha convertido en una contribución de importancia crítica en estos proyectos de naves espaciales de ritmo rápido y técnicamente desafiantes".

Jeff Preble  
SpaceWorks



## Independiente de CAD

### Ingeniería seria en un entorno de Windows

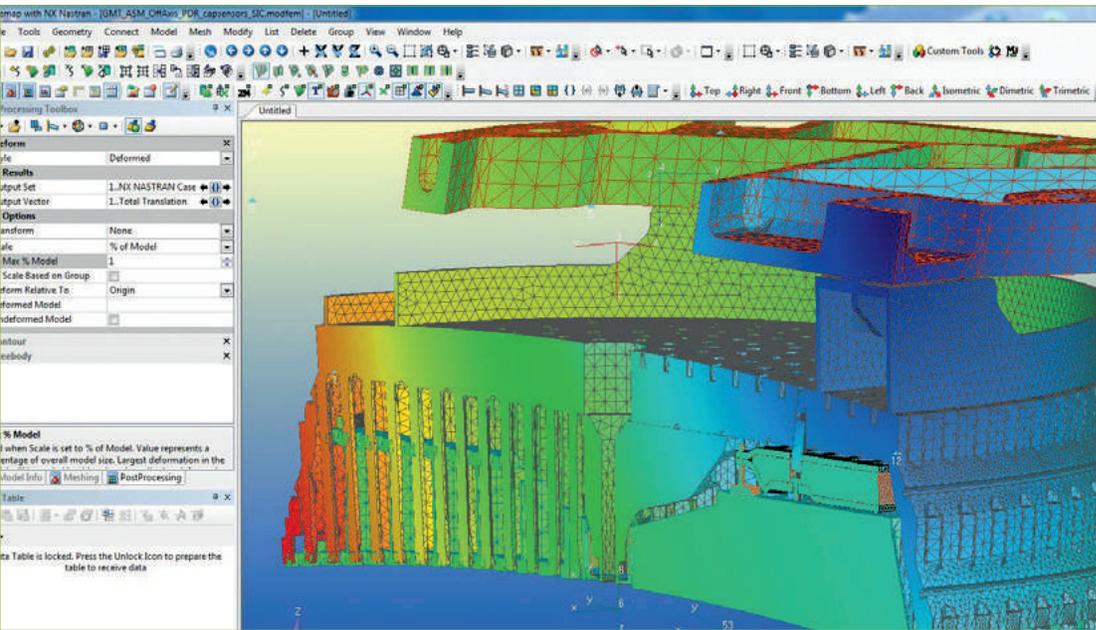
Femap ofrece una profundidad de funcionalidad que normalmente solo se encuentra en aplicaciones más caras. Con potentes herramientas que facilitan todos los aspectos de la creación, manipulación y revisión de un modelo de análisis de ingeniería, Femap es la elección natural para un entorno de análisis completo independiente de CAD.

Femap proporciona un valor excepcional y un rendimiento y no se limita a datos digitales basados en geometría. Femap también atraerá a los clientes que trabajan con datos de modelos de elementos finitos puros. Como una solución de preprocesamiento y postprocesamiento de elementos finitos "de abajo hacia arriba", Femap proporciona una gama de lectores de modelos FEA para importar rápidamente modelos existentes de muchos solucionadores FEA. La funcionalidad avanzada facilita la manipulación de datos de elementos finitos a nivel de nodo y elemento.

La conclusión es que Femap hace posible crear rápidamente modelos que predicen con precisión el rendimiento estructural, dinámico y térmico de componentes individuales, conjuntos o sistemas complejos.

### Independiente de CAD

Femap ofrece acceso a la geometría perfecta con los principales sistemas CAD, como los programas informáticos PRO/Engineer, CATIA, NX™, NX I-deas™, Solid Edge®, AutoCAD y SolidWorks. Basado en el motor de geometría Parasolid estándar de la industria, Femap ofrece amplias herramientas de creación y modificación de geometría que incluyen curvas de estructura alámbrica estándar, modelado de superficies y sólidos. Potentes recubrimientos, mezclas, operaciones booleanas, impresión de superficies y trazado se combinan para hacer que Femap sea extremadamente efectivo en la creación o modificación de geometría para el análisis.



### Una malla mejor y más rápida que nunca

Con la tecnología de mado tetraédrico sólido de alta velocidad y completamente automática, y la tecnología de mado de superficies cuádruples dominantes, Femap crea mallas rápidas y precisas de manera fácil y confiable. También puede tomar el control total y trabajar de forma interactiva con Femap para manipular la malla o la geometría subyacente, mientras visualiza los comentarios de calidad del elemento in vivo.

### La geometría correcta para el análisis

Con frecuencia los ingenieros deben trabajar con una geometría que no es ideal para la definición del modelo de análisis. Femap permite la creación de geometría e incluye herramientas de edición para curvas, superficies y cuerpos sólidos, supresión de funciones and extracción de superficies medias. Los sólidos se pueden subdividir y conectar automáticamente para representar materiales diferentes o para

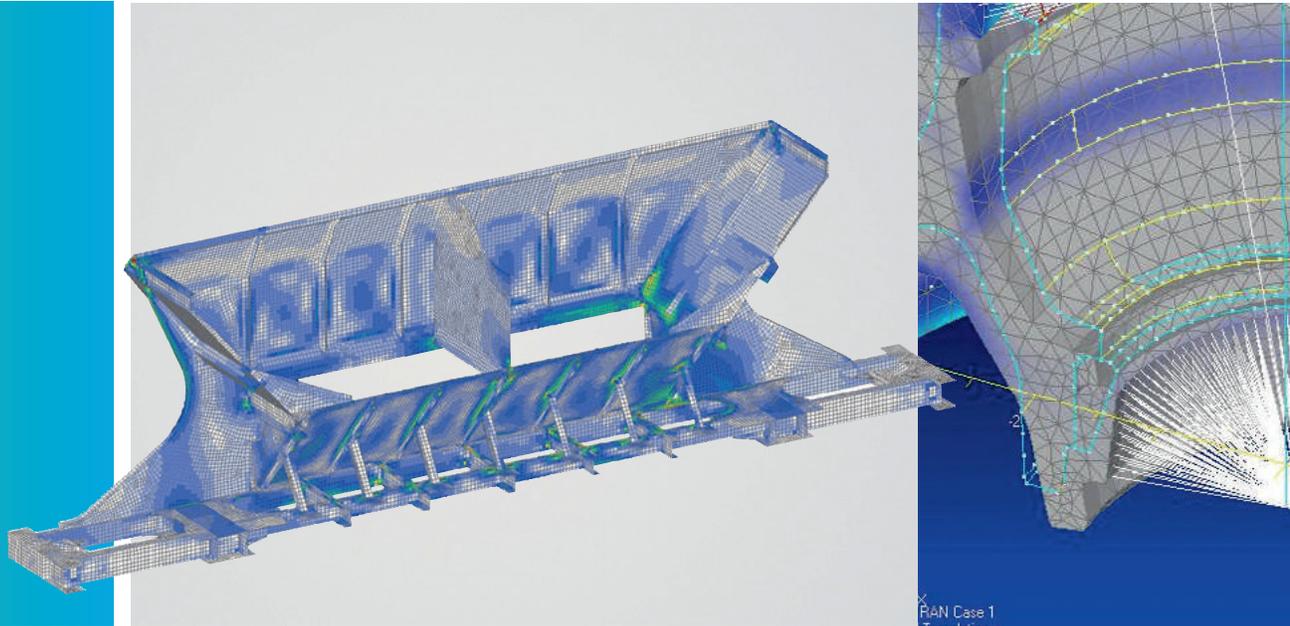
facilitar la generación de mallas hexaédricas semiautomáticas. Los ingenieros pueden combinar múltiples superficies para mejorar las áreas del mado y obtener mallas con láminas de mayor calidad.

### Gestión de ensambles automáticos

Femap puede detectar automáticamente los componentes de un ensamble que están en contacto. El método de conexión, ya sea pegado o de contacto (lineal y no lineal) se especifica fácilmente, lo que permite una configuración rápida para los modelos de ensamblaje.

“Las mejoras significativas de mado para los elementos hexaédricos en Femap ayudaron a que nuestra productividad aumentara en un 30 por ciento o más. Aún con formas muy difíciles, Femap funciona bien. Sin requerir una operación complicada, se puede obtener una malla de buena calidad».

Yuka Fukunaga  
Analysis Technology Research  
Center Sumitomo Electric  
Industries



## Solucionador independiente

### Integración de las tecnologías de análisis

Las empresas líderes reconocen que una tecnología de análisis única raras veces satisface todos los requerimientos. Al integrar múltiples tecnologías de análisis en un solo entorno de modelado y visualización con Femap, pueden tomar mejores decisiones de diseño más rápido.

### Gestor de conjuntos de análisis

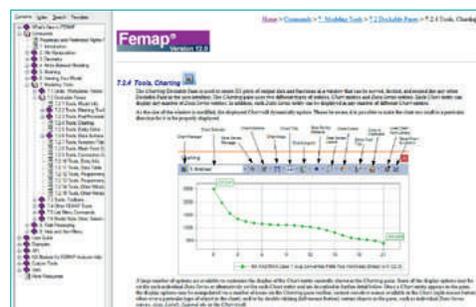
El Gestor de conjuntos de análisis en Femap le permite almacenar datos de configuración del solucionador con sus modelos, por lo tanto, no necesitará completar numerosos cuadros de diálogo cada vez que edita su modelo y crea un nuevo archivo de entrada de análisis. También podrá guardar los conjuntos en una biblioteca para utilizarlos con otros modelos.

### Soporte para múltiples solucionadores

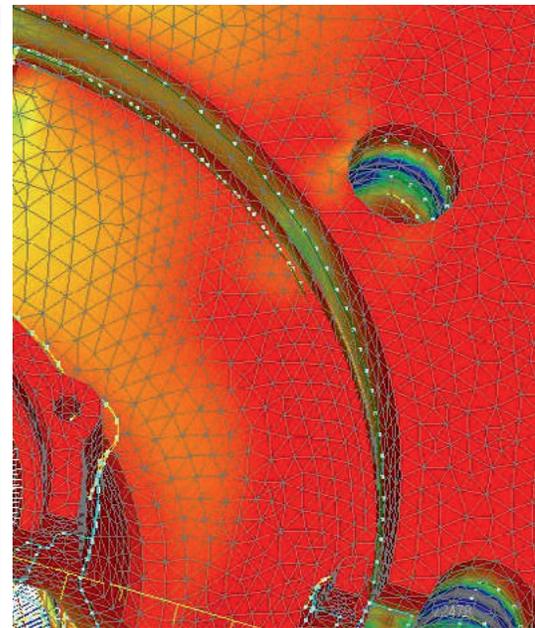
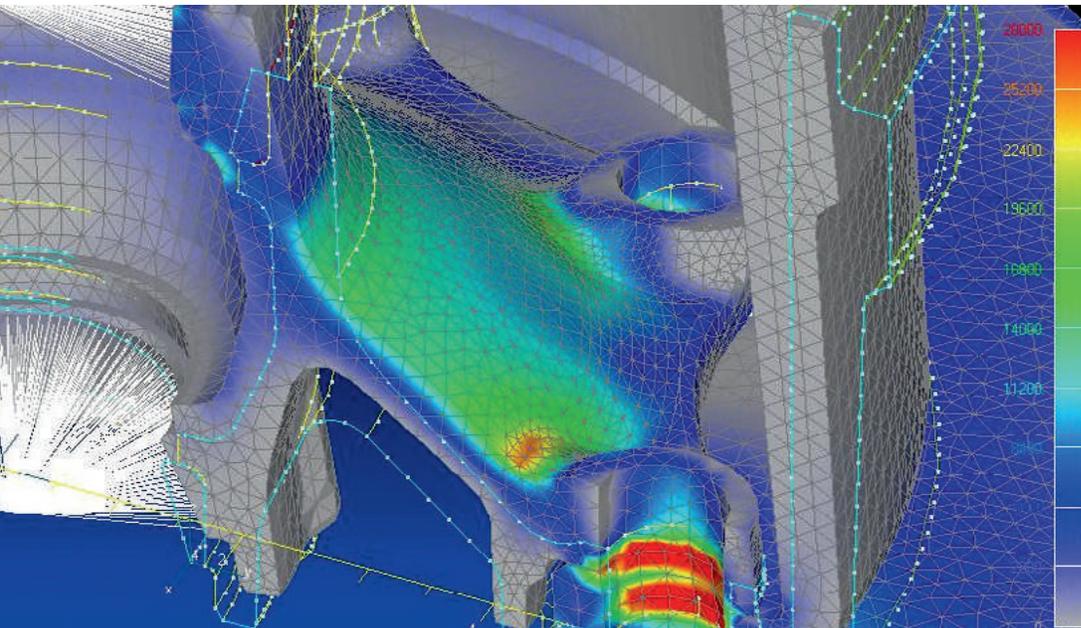
Femap proporciona soporte integral y de alta calidad para solucionadores estándar de la industria, incluidos los populares y comprobados Simcenter Nastran, MSC Nastran, Abaqus, ANSYS, MSC.Marc, LS-DYNA, SINDA y TMG.

Femap brinda la capacidad de reutilizar e integrar modelos de análisis de datos heredados, así como de clientes y proveedores.

La biblioteca completa de elementos Femap, con soporte integral de definiciones físicas y de materiales, aprovecha al máximo las capacidades avanzadas de estos solucionadores, incluidas las aplicaciones dinámicas, geométricas y no lineales de materiales, transferencia de calor y flujo de fluidos.



Documentación PDF y ayuda HTML en línea fácil de usar



## Totalmente personalizable

### Entorno de programación BASIC API integrado

Femap ofrece un entorno de desarrollo BASIC con funciones completas en una ventana separada. Directamente desde la interfaz de usuario de Femap, puede acceder a la interfaz de programación de aplicaciones (API) Femap orientada a objetos OLE/COM que proporciona acceso directo a todos los objetos y funcionalidades de Femap. El motor BASIC es totalmente compatible con OLE/COM y puede interactuar con Femap, así como con cualquier programa compatible con OLE/COM como Word o Excel. Puede crear programas personalizados que automaticen tareas repetitivas, buscar modelos o datos de resultados o programas que transfieran información del modelo a Word o Excel para crear informes personalizados.

Muchos programas útiles se entregan con Femap en una biblioteca en constante expansión, y se pueden encontrar en la barra de herramientas Herramientas

personalizadas directamente en la interfaz de usuario.

Estas potentes capacidades de personalización permiten un acceso completo a la funcionalidad completa de Femap a través de lenguajes de programación estándar no propietarios y mantienen a Femap como el principal entorno de ingeniería abierto e independiente de la industria.

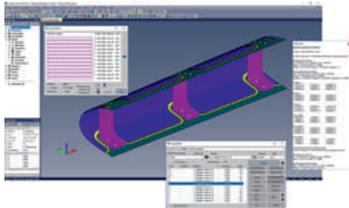
### Archivos de programas macro

Además de la capacidad de programación de API, Femap aloja archivos de programa en su propia ventana de Femap. Las macros definidas por el usuario se pueden grabar, editar, depurar y reproducir dentro de la interfaz de Femap.

"La aplicación de herramientas personalizadas nos permitió reducir el tiempo para desarrollar modelos de elementos finitos y resultados de análisis de postprocesamiento en un factor de al menos diez".

Chris Mairs  
Cardinal Engineering

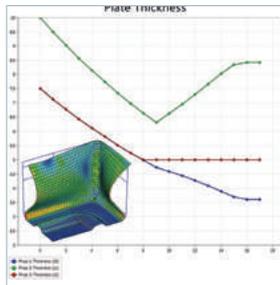
# Configuraciones de soluciones flexibles



Femap con Simcenter Nastran

## Femap con Simcenter Nastran

Ofrece todas las funciones que necesitará en muchos casos, incluidas la estática lineal, modos normales, pandeo, transferencia de calor de estado estacionario y transitorio, sensibilidad y optimización de diseño, básica no lineal, y capacidad ilimitada de tamaños de problemas.



Optimización

## Respuesta dinámica

Permite evaluar el rendimiento del producto en los dominios de tiempo y frecuencia.



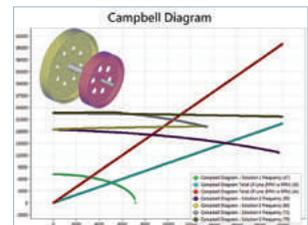
Respuesta dinámica

## Optimización

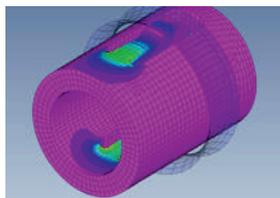
Determine los parámetros óptimos de diseño con las funciones de optimización de tamaño y topología.

## Dinámica de rotores

Predice la respuesta dinámica de los sistemas de rotación como ejes, turbinas y hélices para determinar las velocidades críticas del eje.



Dinámica de rotores



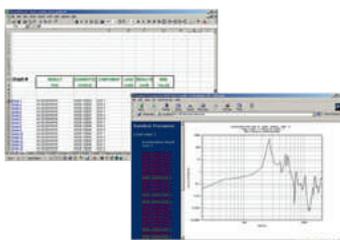
No lineal multipaso

## No lineal multipaso

Facilita la deformación grande, admite materiales no lineales, cargas dependientes del tiempo, y contactos rígidos y deformables. Proporciona una integración del tiempo no lineal para el análisis de impacto.

## Kit de herramientas para análisis estructural

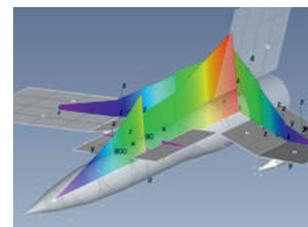
Ahora tiempo en el postprocesamiento mediante la organización de los datos de resultados y el cálculo de cantidades de resultados adicionales.



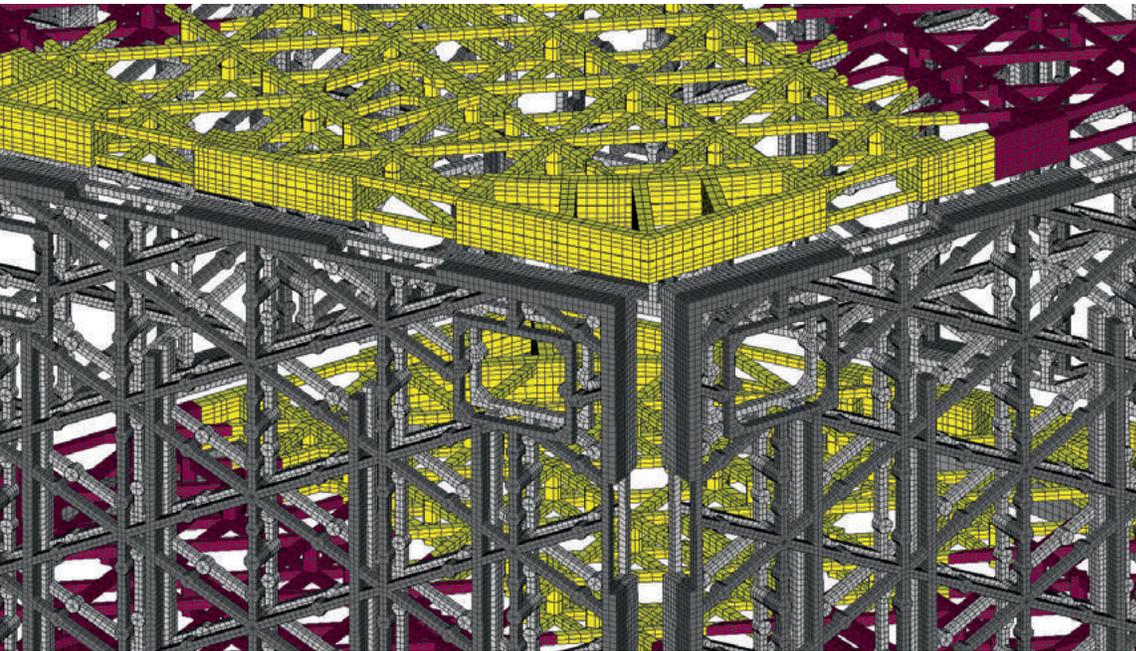
Kit de herramientas para análisis estructural

## Aeroelasticidad

Determina la respuesta estructural de la carga aerodinámica en las condiciones estáticas y de aleteo.



Aeroelasticidad



### Capacidades de análisis de Simcenter Nastran y TMG disponibles con Femap

	Módulo base de Femap con Simcenter Nastran	Extensiones de análisis	Paquete avanzado	Extensión de licencias
Estático lineal	•		•	
Modos normales	•		•	
Pandeo	•		•	
Transferencia de calor (estado estacionario y transitorio)	•		•	
Básico no lineal	•		•	
Contacto lineal	•		•	
Conexión pegada	•		•	
Precarga de pernos	•		•	
Respuesta dinámica (transiente y frecuencia)		•	•	
Optimización del diseño		•		
Optimización de la topología		•		
No lineal multipaso		•		
Dinámica de rotores		•		
Superelementos			•	
Programación directa de abstracción matricial (DMAP)	-		•	
Aeroelasticidad			•	
Modo de computación paralela en memoria distribuida (DMP)			•	
Extensión de escritorio				•
Solucionador térmico de Femap		•		
Solucionador térmico avanzado de Femap		•		
Solucionador de flujos de Femap		•		



## Solucionadores de multifísica integrada para Femap

### Térmico de Femap

Térmico de Femap incluye funcionalidades de análisis térmico de estado estacionario y transitorio necesarias para solucionar la mayoría de los problemas más comunes en ingeniería. Las funciones incluyen el modelado de conducción, convección, radiación y cambio de fase. Térmico de Femap proporciona una variedad de condiciones de frontera térmicas y controles de solucionador al igual que una herramienta de modelado térmico poderosísima para ensamblajes. La capacidad de acoplamiento térmico permite a los usuarios crear trayectorias para que el calor fluya entre piezas en los ensamblajes complejos y grandes.

### Térmico avanzado de Femap

Térmico avanzado de Femap agrega muchas capacidades avanzadas de modelado térmico y de flujo de fluidos al paquete térmico de Femap. Por ejemplo, el modelado de flujo de conducto de fluido incluye convección acoplada y análisis de flujo de fluido. Un amplio conjunto de herramientas para el modelado avanzado de radiación y naves espaciales incluye calentamiento solar y orbital, modelado y visualización de órbitas, reflexiones especulares con trazado de rayos y estructuras articuladas.

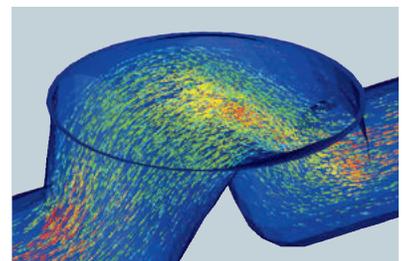
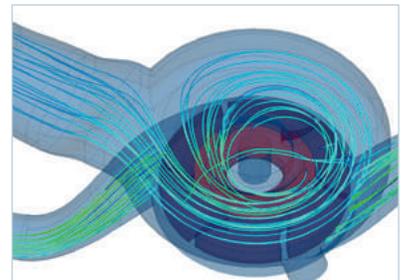
Térmico avanzado de Femap también proporciona funciones avanzadas de resolución, como subrutinas de usuario personalizadas, simplificación de modelos, subestructuración e interfaces con códigos térmicos de la industria.



### Flujo de Femap

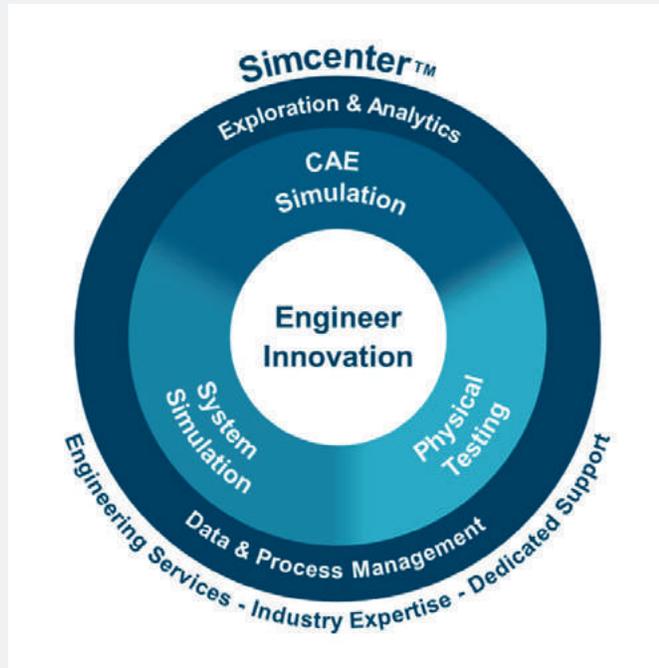
Flujo de Femap proporciona una solución integral de dinámica de fluidos computacional (CFD) 3D totalmente integrada en Femap. Cuando se combina con Térmico avanzado de Femap, resuelve una amplia gama de problemas de física múltiple que implican el flujo de fluidos y la transferencia de calor. Se pueden modelar tanto los flujos compresibles de alta velocidad y de baja velocidad. El solucionador de flujo de Femap utiliza un solucionador multirrejilla de volumen finito basado en elementos eficientes y robustos, para calcular la velocidad del fluido 3D, la temperatura y la presión para aplicaciones de estado estacionario y transitorias.

Flujo forzado, convección natural y flujos mixtos pueden modelarse con entradas y salidas múltiples y condiciones de frontera de flujo interno. Para aplicaciones de refrigeración electrónica, el paquete modela fácilmente curvas de ventilador, resistencias de entrada y salida, así como la convección de estructuras delgadas. Los sistemas rotativos, paredes móviles, modelos de turbulencia de flujo, humedad y otras características están disponibles para los requisitos más avanzados de modelado de flujo de fluidos.



# Cartera de Simcenter

Femap forma parte de la cartera de productos de simulación de Simcenter. El software de Simcenter de Siemens Digital Industries aborda la ingeniería de productos complejos con mejoras revolucionarias en la eficiencia de las simulaciones. Gracias a tecnologías de simulación 3D avanzadas y a una completa gama de aplicaciones CAE, Simcenter ofrece nuevos métodos que incrementan el realismo y proporcionan información de mejor calidad. Simcenter 3D capta conocimientos expertos y flujos de trabajo de mejores prácticas, lo que permite a los ingenieros y los analistas colaborar en una plataforma que recoge todos los aspectos del rendimiento funcional y se conecta con los procesos de diseño, la simulación de sistemas, la realización de pruebas y la gestión de datos.



# La ventaja de Siemens Digital Industries Software

Las aplicaciones de simulación digital de Siemens Digital Industries Software son parte de una cartera más amplia que capacita a los equipos de desarrollo en los OEM más grandes del mundo, así como a miles de las empresas más pequeñas del mundo. El valor depende de la capacidad de las soluciones para escalar, asegurando que el software adecuado esté disponible para las personas adecuadas y que los especialistas puedan aprovechar el trabajo del equipo de desarrollo mucho más amplio.

A lo largo de su cartera de productos, las aplicaciones de Siemens Digital Industries Software aprovechan los atributos clave que ayudan a las empresas a alcanzar objetivos comerciales como la reducción de residuos, la mejora de la calidad, los tiempos de ciclo más cortos y una mayor innovación de productos. Estos atributos únicos respaldan directamente las iniciativas de procesos de negocios destinadas a transformar el desarrollo de productos:

## Entorno de desarrollo gestionado

Integración completa, gestión sincronizada de todos los datos del producto y conocimiento del proceso para transformar el desarrollo del producto con un entorno colaborativo estructurado.

## Solución de desarrollo de productos unificada

Integración perfecta de aplicaciones para propagar rápidamente los cambios en la información de productos y procesos, reemplazando las soluciones puntuales por un sistema de desarrollo unificado, desde el concepto hasta la fabricación.

## Automatización basada en el conocimiento

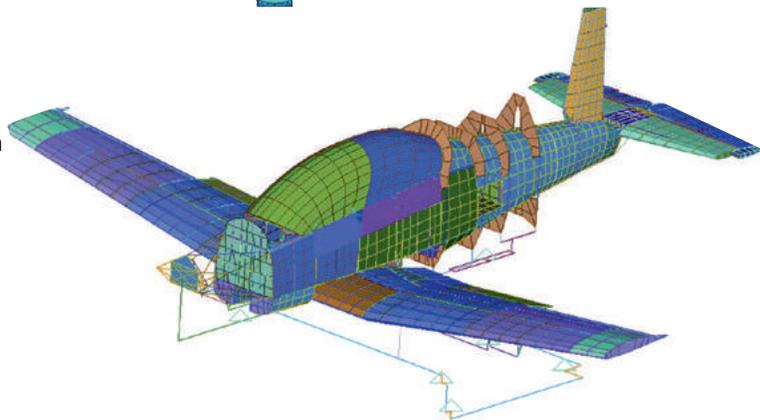
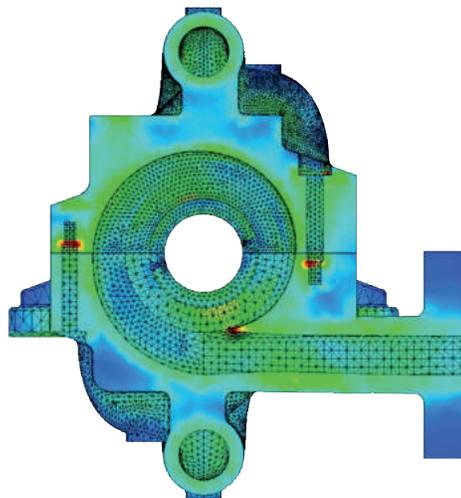
La aplicación del conocimiento de productos y procesos a través de todos los elementos del desarrollo de productos para automatizar procesos y maximizar la reutilización.

## Simulación, validación y optimización

Herramientas integrales de simulación y validación para verificar automáticamente el rendimiento y la capacidad de fabricación en cada paso del proceso de desarrollo para una validación continua, continua y repetible.

## Modelado basado en sistemas

Los modelos conceptuales estructurados estandarizaron las prácticas de diseño que permiten la creación rápida de variantes, transformando el desarrollo del diseño basado en componentes a un enfoque de ingeniería de sistemas.



### **Acerca de Siemens Digital Industries Software**

Siemens Digital Industries Software, una unidad de negocio de la división de Siemens Digital Industries, es uno de los principales proveedores del mundo de soluciones de software que fomentan la transformación digital del sector, generando nuevas oportunidades de innovación para los fabricantes. Con su sede central en Plano (Texas) y más de 140.000 clientes en todo el mundo, trabajamos con empresas de todos los tamaños para transformar el modo de dar vida a las ideas, de fabricar los productos y de utilizar y concebir los productos y los activos.



[www.pixelsistemas.com](http://www.pixelsistemas.com)

Pixel Sistemas S.L.  
Pol Ind. Sigma  
Xixilion 2, 2º Planta - Oficina 1  
20870 ELGOIBAR (Gipuzkoa)

Tfno: +34 943 74 86 02  
Email: [info@pixelsistemas.com](mailto:info@pixelsistemas.com)