

# 3. HERRAMIENTAS DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA

---

## 3.1 INTRODUCCIÓN

En este apartado se pretende, por un lado, describir brevemente los software de diseño gráfico más utilizados del mercado en el campo de la ingeniería. Por otro lado se van a especificar las razones por las cuales, entre todas ellas, se ha elegido CATIA V5 para la elaboración de este trabajo.

Los primeros software de diseño asistido por ordenador (CAD - *Computer Aided Design*) vieron la luz en los años 50, pero se debe esperar hasta 1970 para que se hicieran más robustos, fiables y, por lo tanto, útiles. Este tipo de herramienta dio sus primeros pasos de la mano de sectores como la automoción y la aeronáutica. Se debe entender aquí que supusieron una gran revolución, ya que la reducción de los costes de diseño, ensayos y pruebas de todo tipo es altísima.

Con la evolución de la informática este tipo de software se hizo cada vez más fuerte hasta llegar a hacerse imprescindible, de ahí el afán de las grandes empresas por crear herramientas cada vez más completas y revolucionarias. En esta línea surgen otros complementos como la fabricación asistida por ordenador (CAM - *Computer Aided Manufacturing*) o la Ingeniería asistida por ordenador (CAE - *Computer Aided Engineering*).

A continuación se añade la descripción de cada uno de los software que se ha considerado relevante.

## 3.2 SIEMENS NX

NX, también conocido como Siemens NX o simplemente Unigraphics o U-G, es un paquete de software 71 CAD/CAM/CAE desarrollado por la compañía *Siemens PLM Software* (una unidad de negocios de la división de Siemens Industry Automation). Cuenta con avanzadas herramientas y tecnologías de diseño, que le permiten simplificar y agilizar el proceso de desarrollo de productos. A diferencia de las soluciones empresariales cerradas y exclusivamente CAD, NX ofrece el más alto nivel de integración entre las diversas disciplinas de desarrollo en un entorno abierto y de colaboración.

- Sus usos, entre otros, son los siguientes:
- Diseño (modelado paramétrico y directo de sólidos/superficies)
- Análisis para ingeniería (estático, dinámico, electromagnético y térmico usando el método de elementos finitos, y análisis de fluidos usando el método de volúmenes finitos.
- Manufactura digital para la industria de la maquinaria.

Aunque es muy similar a CATIA (es el principal competidor en la industria), todavía es menos conocido y usado, y en la industria aeroespacial sigue siendo éste bastante más empleado (20).



Figura 64 Motor diseñado mediante Siemens NX. Imagen tomada de (21).

### 3.3 AUTOCAD

Es uno de los programas más usados en arquitectura e ingeniería, siendo el líder indiscutible para el modelado de estructuras y planos. Usa un sistema de capas, lo que permite al diseñador una muy buena organización de los distintos elementos que componen el plano o la pieza.

Por otro lado, trabaja con el uso de imágenes de tipo vectorial, aunque también puede importar otro tipo de archivos como mapas de bits.

Aunque fue concebido para la creación de planos y es ésta la especialidad del programa, las versiones actuales permiten el modelado sólido en tres dimensiones, siendo este modelado no paramétrico (22).



Figura 65 MModelado en 2D mediante AUTOCAD.



Figura 66 Resultado de un modelado en 2D y en 3D (23) en AutoCAD.

### 3.4 AUTODESK INVENTOR

Software producido también por la empresa Autodesk que surge por la necesidad de la compañía de competir en el mercado con distintos software de modelado paramétrico que habían irrumpido con fuerza en el ámbito de la ingeniería y el diseño. Así pues, el modelado paramétrico permite modelar la geometría, dimensión y material de forma que si se alteran las dimensiones, la geometría se actualiza automáticamente guardando la misma proporción.

El uso principal es la creación de ensamblajes a partir de la unión de piezas u otros ensamblajes. Se forman imponiendo restricciones entre superficies, bordes, planos, puntos y ejes para agregar una pieza o sub-ensamblaje a otro.

El diseño modular descrito permite poder recrear conjuntos grandes y complejos, siendo el fundamento de las recreaciones 3D de los distintos programas que se usan actualmente.

Si bien es verdad que Autodesk Inventor se incorporó al mercado más tarde que sus competidores, va incorporando con rapidez distintas funciones que poseían estos, situándose en primera línea de competitividad (24).

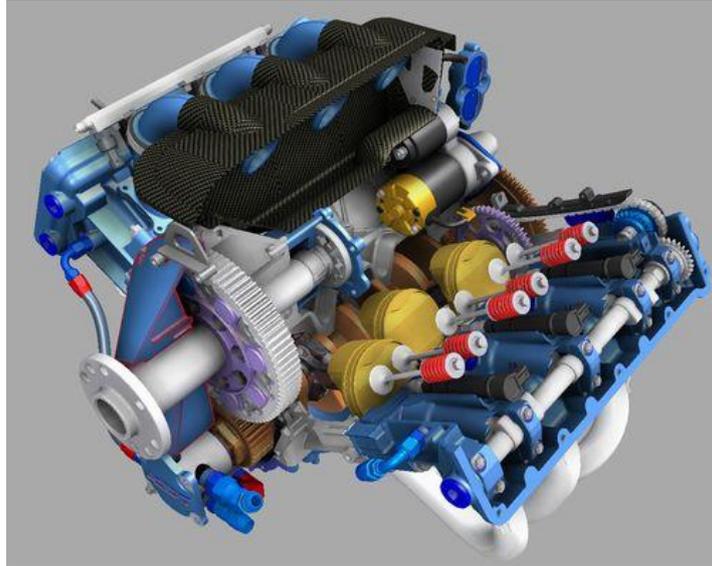


Figura 67 Vista final de un motor diseñado en Autodesk Inventor. Imagen tomada de (25).

### 3.5 SOLIDWORKS

Este software de modelado mecánico tridimensional es desarrollado por la empresa SolidWorks Corp., filial de la francesa Dassault Systèmes, S.A.

SolidWorks Corp. fue fundada en 1993 por Jon Hirschtick y lanzó el producto SolidWorks 95 en el año 1995. Dos años más tarde, en 1997, Dassault Systèmes adquirió la compañía. SolidWorks fue creado para el sistema operativo Microsoft Windows con intención de hacer la tecnología CAD accesible sin necesidad de software y hardware caros para funcionar. Destaca por ser muy intuitivo y fácil de manejar, permitiendo plasmar ideas de forma rápida sin necesidad de realizar operaciones complejas y lentas.

Las principales características que hacen de este programa una herramienta versátil y precisa es su capacidad de ser asociativo, variacional y paramétrico de forma bidireccional con todas sus aplicaciones, siendo pionero en dicho desarrollo paramétrico. Además usa el Gestor de diseño (FeatureManager) que facilita la modificación rápida de operaciones tridimensionales y croquis de operación sin necesidad de rehacer los diseños plasmados en el resto de sus documentos asociados. El programa permite modelar piezas y conjuntos y extraer de ellos tantos planos técnicos como otro tipo de información necesaria para la producción, todo ello de forma automatizada.

Junto con las herramientas de diseño de Pieza, Ensamblajes y Dibujo, SolidWorks incluye Herramientas de productividad, de Gestión de proyectos, de

Presentación y de Análisis y Simulación que lo hace ser muy competitivo dentro del mercado (26).



Figura 68 Resultado del diseño de un F-16 mediante el software SolidWorks. Imagen tomada de (27).

### 3.6 SOLIDEDGE

Se trata también de un software de modelado paramétrico en tres dimensiones desarrollado inicialmente por la empresa estadounidense Intergraph y actualmente perteneciente a la alemana Siemens AG, que sustituyó el núcleo ACIS por Parasolid, motor geométrico de otras herramientas CADs como SolidWorks o IronCAD. Usado por ingenieros principalmente, permite el modelado piezas de distintos materiales, doblado de chapas, ensamblaje, así como funciones de dibujo en plano entre otras funciones.

Al ser el software de diseño 3D de Siemens AG y dada la implantación del mismo en todas las líneas de producción e ingeniería de la empresa, ha sufrido importantes mejoras, destacando entre ellas la compatibilidad del software con archivos de otros programas, pudiendo traducir los mismos y operar con ellos mediante Solid Edge (28).

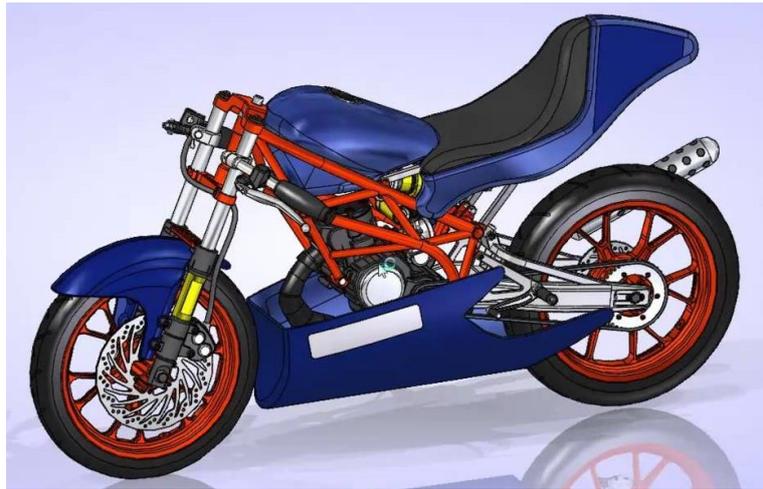


Figura 69 Diseño de una motocicleta con SolidEdge. Imagen tomada de (28).

### 3.7 CATIA V5

Fue desarrollado por la empresa francesa Dassault Systèmes y distribuido por IBM. El programa sirve para prestar apoyo en toda la línea de producción, desde la concepción del diseño hasta el análisis de productos. Está disponible para Microsoft Windows, Solaris, IRIX y HP-UX.

La principal peculiaridad de CATIA es que provee una arquitectura abierta para el desarrollo de aplicaciones y para personalizar el programa.

CATIA se desarrolló inicialmente para la industria aeronáutica si bien desde los últimos años se ha integrado en la industria del automóvil para el diseño y desarrollo de componentes de carrocería. Concretamente empresas como el Grupo VW (Volkswagen, Audi, SEAT y Škoda), BMW, Renault, Peugeot, Daimler AG, Chrysler, Smart y Porsche hacen un amplio uso del programa. El sector de la construcción también ha incorporado el uso del software para desarrollar edificios de gran complejidad. El Museo Guggenheim Bilbao fue un hito arquitectónico que ejemplifica el uso de esta tecnología. Por tanto, es capaz de trabajar con superficies complicadas, siendo el programa puntero para ello (29).

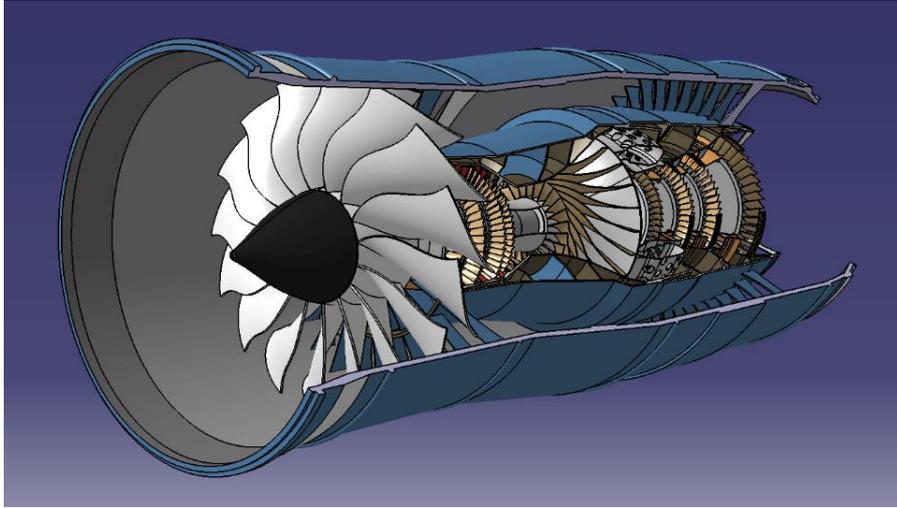


Figura 70 Turbofán de una aeronave diseñado mediante CATIA. Imagen tomada de (30).

### 3.8 ¿POR QUÉ CATIA V5?

Una vez descritas todas estas herramientas de diseño solo falta explicar por qué se ha utilizado CATIA V5. La decisión atiende a varias razones:

- Este programa aún a las tres disciplinas que se explicaron anteriormente: CAD/CAM/CAE.
- Es uno de los programas más potentes del mercado, por lo que suple con creces las necesidades de este modelado, no siendo necesaria la utilización de ningún otro software de manera complementaria.
- La autora está familiarizada con el software al haber cursado una asignatura dedicada a tal efecto durante sus estudios de grado.
- Aunque su mayor campo de aplicación sea el de la aeronáutica, las posibilidades de esta herramienta son infinitas, siendo este trabajo un ejemplo de ello, y haciendo un alarde de su versatilidad.

Por último, este programa presenta diferentes versiones que han surgido desde que fue creado, satisfaciendo las necesidades del mercado e introduciendo mejoras. Para este proyecto se usará la Versión 5 y su Release número 19 (CATIAv5R19).

