

# CPM

**CPM (Cálculo de piezas mecánicas) es un proyecto desarrollado bajo Visual Basic para la generación de piezas en Solid Edge. Mediante esta macro se pueden generar tornillos, tuercas, arandelas, muelles y engranajes. En el mercado hay otras aplicaciones similares, pero que presentaban varios inconvenientes para el uso que deseábamos dar a este software.**

El primero es que no permiten la generación de piezas cuyas dimensiones estén fuera de norma. Las aplicaciones cuentan con su propia base de datos, donde se encuentran los valores normalizados, y el usuario sólo puede escoger entre esas dimensiones, algo lógico por otra parte. En general, esta característica es una gran ventaja ya que permite estandarizar el producto final. Sin embargo para el uso educativo, resultaba interesante que se pudieran generar piezas sin ajustarse a una norma en concreto, siempre y cuando los datos de partida fueran coherentes. El segundo inconveniente que encontramos es que los productos más completos, que generan piezas de todo tipo, no eran económicamente accesibles para un uso meramente académico. El último inconveniente era la imposibilidad de modificar la pieza obtenida a posteriori, ya fuera para cambiar alguna de sus dimensiones o para modificar su geometría. Así aparecieron las bases de partida de este proyecto: el desarrollo de un software gratuito, de uso eminentemente educativo, que generara distintos tipos de pieza y que éstas fueran completamente accesibles y modificables.

Posiblemente, lo más complicado de todo el proyecto fue la búsqueda de información. En el proceso encontramos desde piezas perfectamente definidas con sus referencias a las normas ISO, hasta piezas que hacían referencia a normas desconocidas, desde piezas con sus dimensiones

en el sistema métrico, hasta piezas en sistema inglés y que no estaban completamente acotadas. Muchas de las piezas incluidas en este proyecto han requerido grandes dosis de paciencia, ya que la norma a la que hacía referencia estaba muy bien definida en las dimensiones principales (que es la información necesaria para el que va a incluir esa pieza en una máquina o a adquirir la pieza en una ferretería) pero no tanto para el que va a representarla con todos sus detalles, que se ve obligado a consultar una retahíla de normas cruzadas. En muchas ocasiones la geometría que se utiliza para la construcción de perfiles no está documentada y se ha tenido que realizar todo un trabajo previo de estudio geométrico del perfil. Más de una y de dos veces, alguna pieza se quedó fuera del proyecto al tropezar con esta falta de información. Pero también más de una y de dos, la recuperamos para este trabajo a base de constancia y sobre todo, tozudez.

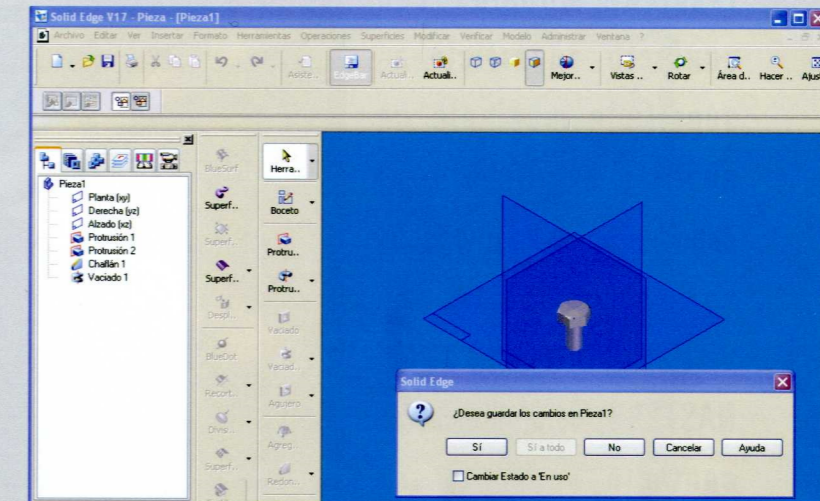
Para terminar con el "making of" de esta aplicación, resaltar la colaboración obtenida de nuestro entorno en la realización de este proyecto. Cuando nuestros conocimientos de programación aplicada a Solid Edge resultaban escasos, siempre hemos encontrado un amigo o un compañero que nos ha ayudado. Llegados a este punto, quisiéramos resaltar la ayuda de Antonio de Vera (Product Manager de Solid Edge) que siempre ha estado dispuesto a ayudar en todo momento, fuera cual fuera el problema al que nos enfrentábamos.

Entre las ventajas de CPM quisiéramos resaltar la facilidad de uso, conseguida mediante un entorno totalmente visual, interactivo y amigable. Esta macro se puede ejecutar directamente o desde el Solid Edge en cuyo caso tendremos que abrir un fichero nuevo de pieza (.par). En cualquiera de los dos casos, CPM averigua si hay alguna instancia de Solid abierta. Si es así, el programa sigue con la siguiente tarea. Si no, ejecuta Solid Edge antes de ejecutar ninguna instrucción.

En la ventana principal aparecen las piezas que podemos crear con CPM. Sólo hay que seleccionar el tipo de pieza que deseamos realizar. En este punto, el programa comprueba que no haya abierta ninguna otra pieza en Solid Edge, es decir, ningún fichero de pieza, plano etc. Si estábamos trabajando en algún diseño, CPM nos "invita" a guardarla para poder continuar. Aparecerá entonces

una ventana en la que nos pedirá que introduzcamos los datos necesarios para realizar la pieza en cuestión. En la inmensa mayoría de los casos, estos datos son los que facilita la norma de la pieza, por lo que se deberían consultar en la misma, u obtenerlas del proyecto en que se desea integrar la pieza. Existe la posibilidad, tal y como hemos comentado, de obtener una pieza fuera de norma, ya que los datos se introducen de forma independiente unos de otros y las cotas que solicita el programa están indicadas en una imagen para facilitar el empleo de la macro.

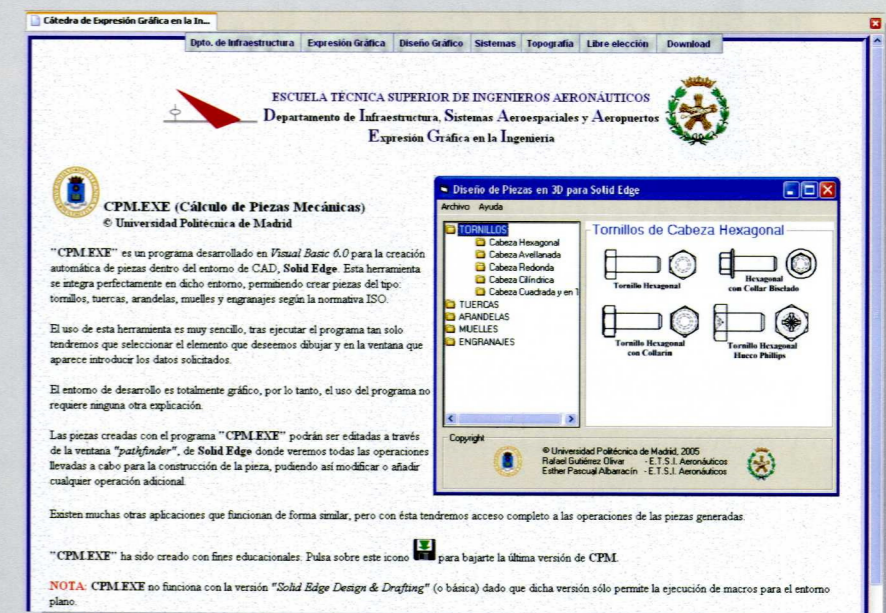
Antes de finalizar, es posible realizar todo tipo de cambio que sea preciso, incluso escoger otro tipo de pieza. Cuando estemos satisfechos con los datos introducidos, se pulsa sobre el botón "Calcular" y podremos ver cómo se va construyendo la pieza. Al terminar, el programa solicitará que guardemos la pieza ("Sí"), que continuemos trabajando sobre la misma sin guardarla ("Cancelar") o que la anulemos ("No"). En cualquiera de los tres casos aparecerá de nuevo la ventana principal de CPM.



Esta aplicación es completamente gratuita y puede ser descargada en nuestra página web <http://adg.infra.upm.es/7macros.htm>

Actualmente seguimos trabajando en la mejora de esta aplicación, concretamente deseamos incluir una ayuda por pieza en la que se faciliten los valores estandarizados de los datos que solicita el programa para las distintas métricas y así facilitar el empleo de la macro para ajustarse a la normativa.

Nos gustaría animar desde aquí a los usuarios de Solid Edge para que descubran este mundo de las aplicaciones ad hoc, que aumentan la potencia del programa pero, sobre todo, nos facilitan los trabajos repetitivos. Una vez que se comienza a programar, casi todo parece algo menos complicado de lo que se pensaba en un principio, aunque es cierto que el final nunca se ve cerca. Siempre queda algo por hacer o algo por mejorar: siempre quieres algo más y a ser posible, mejor. Aunque no todo ha sido fácil os invitamos a desarrollar nuevas herramientas para vuestro uso o para facilitarlas al resto de los usuarios. Perderéis unas pocas horas (o muchas, eso dependerá de vosotros) pero ganaréis una enorme satisfacción personal a la vista de los resultados (porque dinero, lo que se dice dinero, no se gana).



Esperamos que esta herramienta os sea útil y agradeceremos todos los comentarios e informes de fallos que podáis facilitarnos a través de nuestra página web. Seguiremos trabajando en la mejora de este proyecto y es posible que, con el tiempo, nos embarquemos en otros.

Rafael Gutiérrez  
Escuela de Ingenieros  
Aeronáuticos de Madrid

