

## Modelling and Simulation Software

EcosimPro/PROOSIS · Boletín de Noticias N°9 · Febrero 2014

### EDITORIAL



ESA

En este nuevo boletín de noticias relacionadas con las herramientas de simulación EcosimPro y PROOSIS se ha querido continuar la tarea de las ediciones anteriores presentando tanto las novedades incluidas en la última versión de las herramientas como nuevas aplicaciones y librerías que se han ido desarrollando por parte del equipo.

En el área de propulsión espacial se puede mencionar el avance que se ha producido últimamente con las librerías ESPSS (European Space Propulsion Simulation System) realizadas para la Agencia Espacial Europea (ESA) por un consorcio de empresas lideradas por EA Internacional y la Agencia Espacial Europea. Esta versión aporta capacidades pedidas por los usuarios tales como tres nuevas librerías. Una de modelado de sistemas de propulsión estacionaria (llamada STEADY), otra de propulsión eléctrica (llamada EP) y una tercera de mecánica orbital (llamada SATELLITE), que permite calcular la posición del satélite, efectos del sol y la luna, etc, así como nuevos componentes como combustores sólido/híbrido y ramjet/scramjet.

Se prevén nuevas mejoras de las librerías ESPSS en un nuevo proyecto que arrancará a mediados de 2014 denominado "Multiphase Flow Modelling".

Se presenta también la primera versión de una nueva librería de sistemas eléctricos para modelar las partes eléctricas del avión. Con ella,

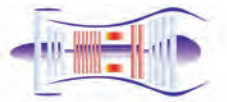
se puede realizar el análisis conjunto de su sistema de propulsión (librería TURBO), eléctrico (librería ELECTRIC\_SYSTEMS) y otros como el Sistema de Control Ambiental (ECS), el de combustible, etc. De esta manera, PROOSIS se convierte en una plataforma polivalente que puede modelar sistemas multidisciplinares del avión en la misma herramienta.

En el área de nuevas capacidades software se presenta el nuevo editor de texto, que es mucho más versátil e intuitivo que el de la versión anterior. También se da a conocer una nueva herramienta para exportar e importar datos desde el esquemático que llevaba mucho tiempo siendo demandada por los usuarios. Con ella, se pueden tener todos los datos de un modelo en Excel e importarlos en EcosimPro de forma automática.

Además, se muestra la funcionalidad de la nueva herramienta de conexión con Excel. Una opción que introduce muchas mejoras sobre la versión anterior y que permite a cualquier modelador, sin ningún conocimiento de EcosimPro, simular cualquier modelo EcosimPro desde Excel de una manera muy intuitiva y cómoda. El usuario puede crearse sus propias páginas Excel introduciendo gráficos, diagramas, etc. que interaccionan con los resultados de la simulación que EcosimPro le va proporcionando de forma automática.

Por último, recordar que en 2014 EcosimPro estará presente en dos importantes ferias, una es el Space Propulsion 2014, organizada por ESA, del 19 al 22 de mayo en Colonia, y la otra es el ASME Turbo, que será del 16 al 20 de junio en Dusseldorf. En ambos eventos, se dispondrá de stands para hacer presentaciones de nuestros productos. En el de Space Propulsion se llevara a cabo la tercera edición del workshop de usuarios de EcosimPro/ESPSS, organizado por la ESA y EA Internacional. Por su parte, en el ASME Turbo, se espera encontrar a todos los profesionales de la industria de las turbinas de gas, pues, sin duda, este es el congreso más grande a escala mundial en este área.

Pedro Cobas Herrero (pce@ecosimpro.com)  
**Head of. EcosimPro/PROOSIS Development Team.**  
**EA Internacional**



## NOTICIAS ECOSIMPRO/PROOSIS

### CONGRESO PROPULSIÓN ESPACIAL EUROPEO 2014

El equipo de EcosimPro asistirá, como en anteriores ediciones, al Space Propulsion Congress que tendrá lugar en Colonia (Alemania) del 19 al 22 de mayo 2014. En dicho evento, organizado por la ESA y otros organismos europeos, participarán las principales empresas del sector espacial europeo y mundial. Además de la presentación de la nueva versión de ESPSS y de los distintos trabajos realizados con ESPSS/EcosimPro, se realizará, como ya es tradicional, un Workshop de usuarios de ESPSS/EcosimPro organizado por la ESA y EA Internacional.

Dicho congreso es reconocido como el “foro” al apoyo para la preparación de actividades y planes de trabajo futuros en todos los ámbitos de la propulsión espacial europea. Por este motivo, el programa del evento está organizado de tal manera que ayuda a las cuestiones técnicas, así como a promover el intercambio de opiniones e información en el dos áreas principales de propulsión para las naves espaciales y para el transporte espacial. EcosimPro dispondrá de un stand donde se podrá demostrar las últimas capacidades en propulsión espacial de EcosimPro/ESPSS.



### ASME TURBO EXPO 2014

EA Internacional asistirá al congreso internacional ASME TURBO 2014 que este año tendrá lugar en Düsseldorf del 16 al 20 de junio. En esta ocasión, se contará con el stand 1005 en la zona de exposiciones de la feria. Se presentará la última versión de PROOSIS y sus capacidades para modelar las turbinas de gas y otras partes distintas del avión como el sistema eléctrico, el sistema de Control Ambiental (ECS), así como otras aplicaciones y ciclos de generación eléctrica. Estas jornadas técnicas tienen una bien ganada reputación por reunir a los mejores ex-

pertos de todo el mundo para compartir lo último en tecnología de turbinas de gas.



### NUEVAS CAPACIDADES DE LAS LIBRERÍAS ESPSS

Por Javier Vilá. EcosimPro Applications Team. Las librerías ESPSS (European Space Propulsion System Simulation) son una iniciativa de la Agencia Espacial Europea con el objetivo de crear una plataforma europea de simulación de sistemas de propulsión de vehículos espaciales y lanzadores. Desde su primera versión oficial, en marzo de 2008, estas librerías han sido objeto de múltiples e importantes mejoras, dotándolas no sólo de nuevas capacidades, sino también de una importante robustez y fiabilidad gracias a la experiencia adquirida a lo largo de los años.

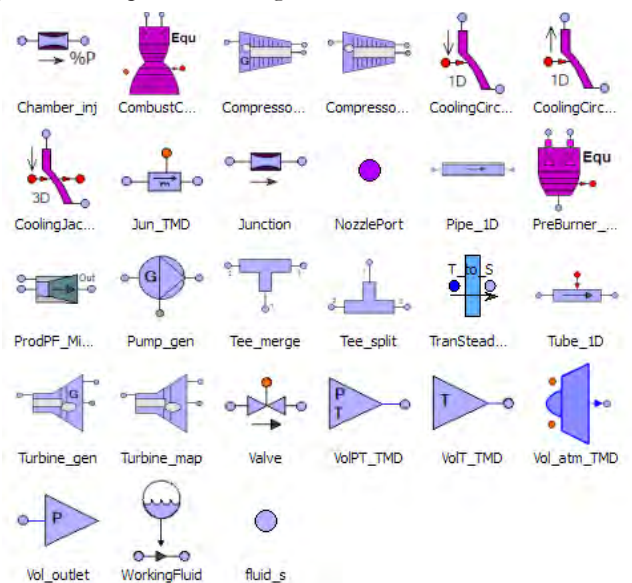
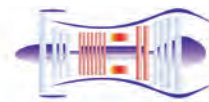


Figura 1.- Componentes de la librería STEADY



## Modelling and Simulation Software

EcosimPro/PROOSIS · Boletín de Noticias N°9 · Febrero 2014

Recientemente ha sido lanzada una nueva actualización de estas librerías, la ESPSS versión 3.0. Se trata de un hito importante en el desarrollo de esta plataforma de simulación, añadiendo opciones que, sin duda, serán de gran interés para el usuario y que le permitirán modelar sistemas más ajustados a sus necesidades. Algunas de sus nuevas capacidades son las siguientes:

### Nueva librería STEADY

La librería STEADY contiene un conjunto completo de componentes listos para ser usados (combustores, toberas, turbomaquinaria, válvulas, tuberías, etc.), capaces de calcular las actuaciones estacionarias de motores cohete de propulsante líquido bajo condiciones de diseño y de análisis (off-design).

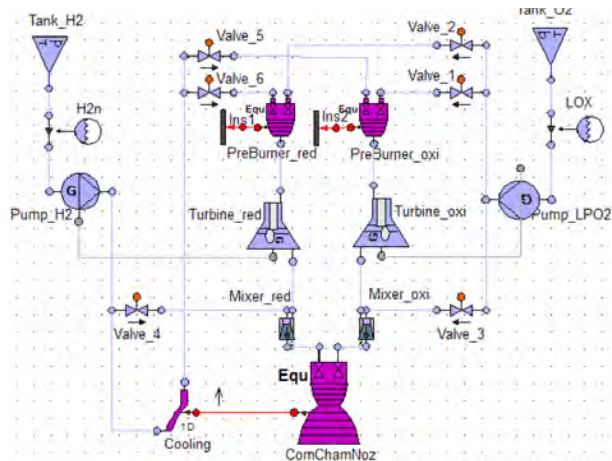


Figura 2.- Modelo del SME (en STEADY\_EXAMPLES)

Los modelos de diseño imponen las diferentes condiciones como datos de entrada, a partir de las cuales se dimensionan componentes como la turbomaquinaria y las válvulas. Algunas condiciones típicas pueden ser: eficiencias, velocidades y saltos de presión en la turbomaquinaria, presión y ratio de mezcla en el combustor, saltos de presión en algunas válvulas, etc. Esta librería también permite realizar un dimensionado del motor completo, si se imponen los requisitos de una misión particular.

Los modelos de análisis de actuaciones (off-design) asignan principalmente la geometría y las condiciones de operación nominal del motor, y, en general, utilizarán los mapas de actuaciones de la turbomaquinaria para calcular las condiciones off-design.

A pesar de que estos dos modelos (diseño y off-design) necesitan distintos datos de entrada, ambos se pueden simular desde el mismo esquemático haciendo uso de la partición de diseño. Esta capacidad de EcosimPro puede transformar datos en variables no conocidas, permitiendo añadir las condiciones de diseño como nuevas condiciones de contorno.

Como complemento, la librería STEADY\_EXAMPLES contiene un conjunto de ejemplos de aplicación que pueden ser utilizados para familiarizarse con el uso de la librería estacionaria, así como de patrón para construir modelos más complejos.

### Nuevos componentes combustores sólido/híbrido y ramjet/scramjet

El componente combustor sólido/híbrido representa una combustión no adiabática para cámaras de combustión de propulsores sólidos, permitiendo también la inyección de un oxidante líquido. La goma de combustible puede ser seleccionada entre las predefinidas, o introducida por el usuario a través de su composición y entalpía de formación.

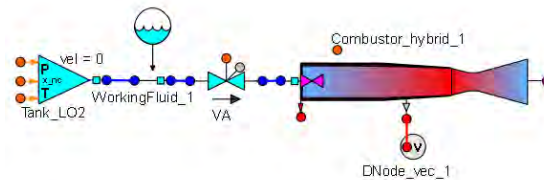


Figura 3.- Modelo de motor Híbrido

El componente ramjet/scramjet simboliza una combustión no adiabática para motores que toman aire de la atmósfera, con una combustión subsónica o supersónica respectivamente. Influencias como por ejemplo la fricción, la geometría o la inyección de combustible en cualquier punto de la cámara pueden ser simuladas.



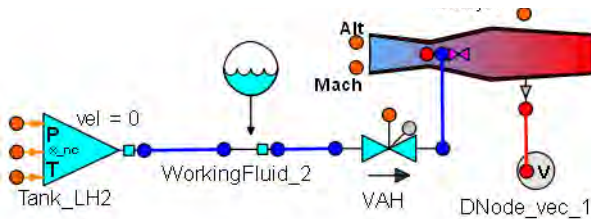
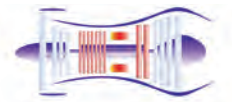


Figura 4.- Modelo de motor Ramjet

### Nuevas librerías SATELLITE y EP

Estas nuevas librerías han sido desarrolladas para cubrir las necesidades de simulación en dos campos importantes para la propulsión espacial: la librería EP permite la simulación transitoria de sistemas de propulsión eléctrica, mientras que la SATELLITE está dedicada al comportamiento de los componentes de un satélite y a su evolución y control (transferencias orbitales, control de órbitas, efectos del Sol o la Luna, etc.).

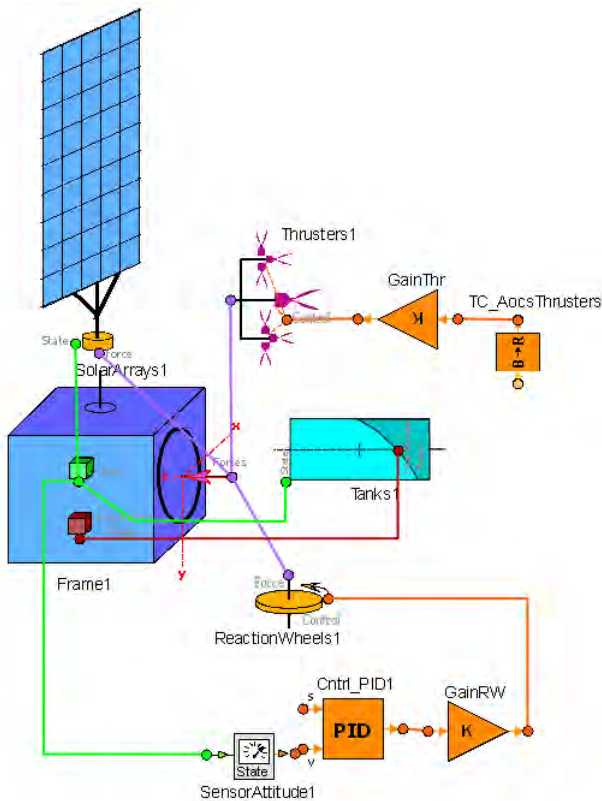


Figura 5.- Modelo de un satélite y su sistema de control

### Otras mejoras

Aparte de las novedades anteriores, se ha llevado a cabo un importante trabajo de actualización sobre las librerías ya existentes, con el objetivo de mantener un proceso de mejora continua y corrección de errores: se ha mejorado y simplificado la inicialización de las variables de estado, se han añadido los efectos de absorción/desorción en las tuberías y tanques y el transporte de gases no condensables, y se han agregado funciones de propiedades de Van der Waals para los fluidos de trabajo.

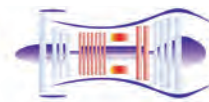
La mayoría de los componentes de ESPSS tienen ahora un nuevo parámetro llamado burnerGasesOption para elegir si trabajan con un fluido puro o con una mezcla de gases. Por otra parte, los combustores disponen de nuevos parámetros para seleccionar el modelo de vaporización del propulsante líquido (GasLiqOption), así como el modelo de equilibrio o retraso en la reacción de la combustión (rateOption), y para tener en cuenta o no la cantidad de líquido en la mezcla que sale de la cámara (liquidExitAllowed).

La nueva versión 3.0 de las librerías ESPSS es, sin duda, la más completa y robusta hasta la fecha, permitiéndola presentarse como una herramienta lista para enfrentarse a aplicaciones industriales reales. Los desarrollos actuales y futuros pretenden extender su aplicación para el rango más amplio posible de fenómenos reales registrados en sistemas de propulsión espacial.

## MODELADO DEL SISTEMA ELÉCTRICO DEL AVIÓN CON PROOSIS

Por Victor Pordomingo, EcosimPro Applications Team. Con la creación de la librería ELECTRIC SYSTEMS, EA Internacional mejora las capacidades de PROOSIS permitiendo no sólo la simulación del motor del avión (librería TURBO), sino una conjunta con el otros sistemas del motor y del avión. En este documento, se muestra el modelado del motor y del sistema eléctrico del avión (B767) detallando el de aquellos elementos de más interés, así como los resultados para las principales actuaciones analizadas: arranque del generador en vacío, conexión simultánea de todas las cargas comprobando las limitaciones exigidas por la norma MIL-STD-704F, estudio de diversos cortocircuitos y las protecciones frente a éstos.

Como muestra la figura 1, el sistema eléctrico del avión obtiene típicamente la energía mecánica necesaria para mover los generadores eléctricos de los propios motores que propulsan el avión.



## Modelling and Simulation Software

EcosimPro/PROOSIS · Boletín de Noticias N°9 · Febrero 2014

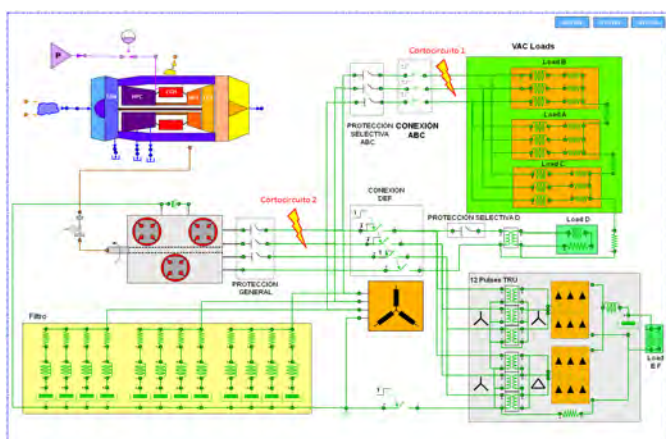


Figura 1. Modelo conjunto en PROOSIS del motor y el sistema eléctrico del avión

Dicha energía se adapta a las necesidades de cada carga mediante convertidores eléctricos para alimentar las cargas eléctricas existentes en el sistema: de tipo DC, AC trifásica y AC monofásica.

Normalmente, en aeronáutica, los generadores eléctricos empleados son de tipo síncrono y funcionan a 200V eficaces de línea y a una frecuencia de 400Hz constituyendo sistemas Constant Speed Constant Frequency a partir de un régimen de giro de 12.000rpm. Estos generadores suelen ser de tipo “brushless” de tres cuerpos. Su modelado en PROOSIS se ha llevado a cabo mediante la conexión en cascada de tres generadores síncronos comunes, como se muestra en la figura 2.

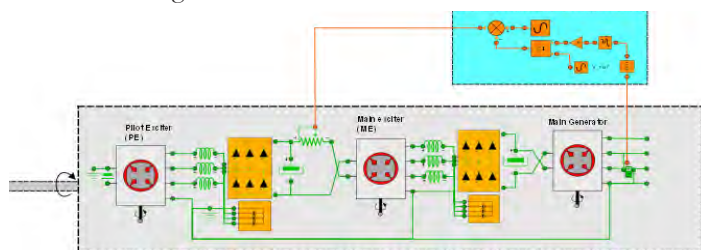


Figura 2. Modelo en PROOSIS del generador síncrono de tres cuerpos tipo brushless

Paralelamente, a través de una unidad transformadora-rectificadora (TRU), se alimentan las cargas DC existentes en el avión. Estos rectificadores pueden ser de varios tipos, siendo los denominados de “12 pulsos” los más comúnmente empleados. La figura 3 muestra el modelo en Proosis de dicha unidad. Este tipo de convertidores tiene una considerable repercusión armónica en las tensiones generadas. Para minimizar sus efectos, el modelo incluye una batería de filtros sintonizados.

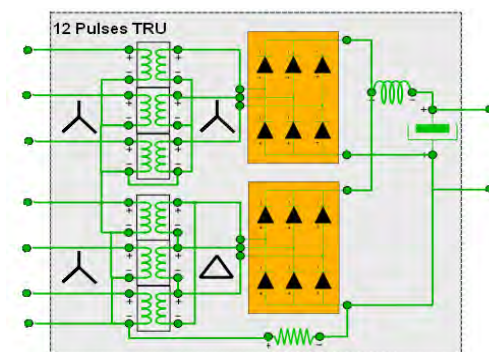


Figura 3. Modelo en PROOSIS de la Unidad Transformadora Rectificadora

La librería ELECTRIC SYSTEMS permite, además, el modelado de cortocircuitos y sistemas de protección. Para ello, se dispone de un conjunto de interruptores de protección capaces de aislar cortocircuitos o cualquier otro tipo de fallo de forma selectiva. Para garantizar el correcto funcionamiento del sistema de protección selectiva, deben quedar aislados los puntos donde se han producido los cortocircuitos de forma adecuada en función de la ubicación del fallo en el sistema. Para ello, deben emplearse interruptores de protección con la configuración adecuada. Basándose en los consumos estimados para cada parte de la instalación, es posible diseñar los cuadros mediante diferentes curvas intensidad-tiempo.

El modelo anteriormente descrito permite el análisis conjunto del sistema de propulsión del avión y del sistema eléctrico, teniendo en cuenta las influencias de las influencias mutuas entre ambos para garantizar la estabilidad del conjunto en las peores condiciones. Así, la figura 4 muestra la evolución de las tensiones de fase en el arranque y su mantenimiento dentro de los límites marcados por el Standard MIL-STD-704F.

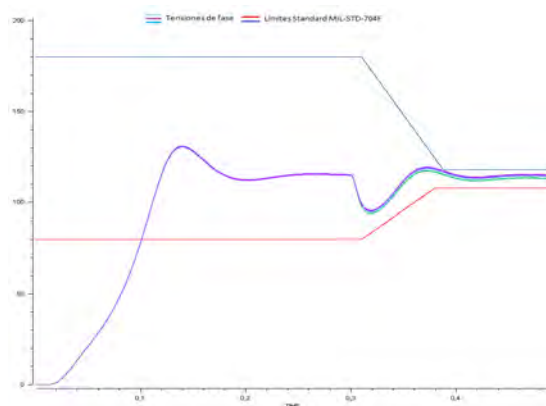
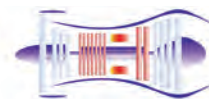


Figure 4. Tensiones de fase y límites Standard MIL-STD-704F



La figura 5 representa la evolución de las corrientes de fase generadas en términos eficaces con conexión de toda la carga en TIME = 0.3 segundos, cortocircuito aguas abajo en TIME = 0.5 segundos y cortocircuito aguas arriba en TIME = 0.7 segundos.

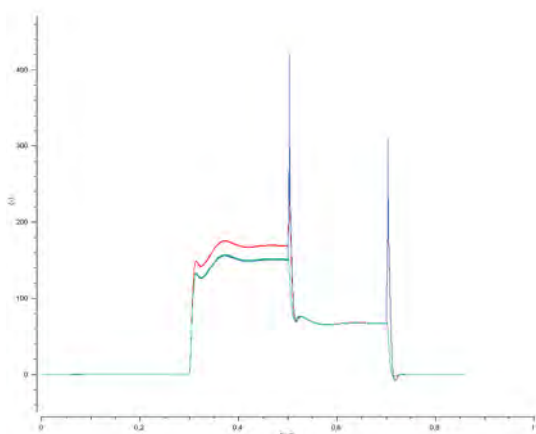


Figure 5. Corrientes de fase generadas

## NUEVO EDITOR DE TEXTO EN ECOSIMPRO

Por Antonio Rivera. EcosimPro Development Team. Todo software de modelado y simulación debe incluir mecanismos gráficos y/o textuales capaces de trasladar el “mundo real” a una descripción matemática interpretable por un ordenador.

En EcosimPro la formalización matemática de un problema se realiza con el “EcosimPro Language”, conocido por su acrónimo “EL”. Se trata de un lenguaje de gran versatilidad y potencia matemática cuya principal ventaja es su cercanía al lenguaje de la ingeniería y el modelado, intentando alejarse de conceptos propios de la informática y de programación.

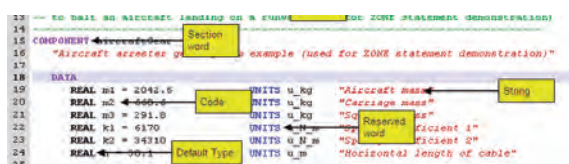
Sin embargo, esas virtudes del “EL” no serían de tanta utilidad sin incluir un potente editor de texto capaz de facilitar la escritura, el mantenimiento y el aprendizaje del código “EL”.

En el equipo de EcosimPro se está trabajando de forma constante en la mejora del editor de texto, un avance que es especialmente visible en la última versión con sus nuevas y variadas capacidades que optimizan dos conceptos claves en la construcción de código fuente: la producción y su presentación final.

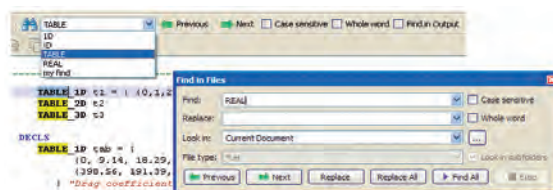
La producción de código EL (entendida como número de líneas escritas por unidad de tiempo) fundamentalmente depende del nivel de experiencia del usuario, pero es cierto que un editor de texto puede ayudar mucho a mejorar la rapidez con la que se crea nuevo código y también a potenciar el aprendizaje de la sintaxis del propio lenguaje.

Con la premisa de mejorar el punto anterior y de facilitar el trabajo del usuario, se han añadido las siguientes funcionalidades:

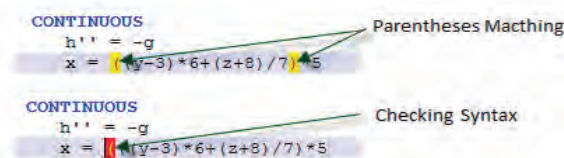
- Reconocimiento de palabras clave, tipos de datos y secciones de código mediante colores específicos para cada parte.



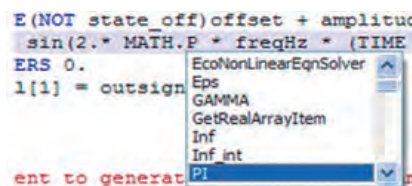
- Búsquedas avanzadas sobre ficheros, directorios, librerías, ... y todo en segundo plano sin bloquear la herramienta y permitiendo seguir trabajando mientras dura el proceso de búsqueda.



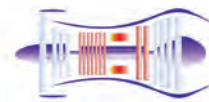
- Emparejamiento y chequeo de la sintaxis en elementos como paréntesis, llaves y corchetes que son fuente habitual de errores de compilación.



- Autocompletado de funciones de librerías, puertos y variables de componentes







## Modelling and Simulation Software

EcosimPro/PROOSIS · Boletín de Noticias N°9 · Febrero 2014

- Identificación de las secciones modificadas con respecto a la versión abierta.

```

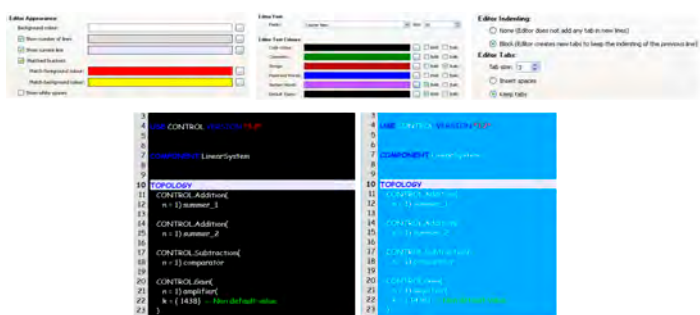
31
32 -- Event to detect stopping the simulation
33 -- Change introduced
34 WHEN (h < -.003) THEN
35     PRINT ("***** End of simulation: height < -.003")
    
```

- Indentación del código por bloques mediante la selección del texto y el uso de las teclas TAB y SHIFT+TAB para indentar y desindentar.



El segundo punto que ha mejorado sustancialmente en esta nueva versión es la presentación final del EL que permite a un usuario trabajar bajo sus propios criterios de apariencia y estilo, con lo que se reduna en la idea de facilidad y comodidad de uso.

Este significativo cambio se ha conseguido incluyendo en EcosimPro un conjunto de nuevos diálogos de configuración donde se permite personalizar por completo el editor en su aspecto visual y definir propiedades como: el tipo de fuente de letra, el tamaño de la fuente, los colores de las palabras clave, mostrar o no el número de línea, cambiar el tipo de indentación o el espaciado, entre otras.



Como se puede ver, el nuevo editor de texto mejora la creación y el uso del código EL.

Sin embargo, aquí no se detiene el desarrollo de esta importante parte del producto y ya se está trabajando en las mejoras para la siguiente versión. Esperamos vuestras sugerencias para seguir mejorando.

## NUEVO COMPLEMENTO PARA MICROSOFT EXCEL DE ECOSIMPRO

Por Fernando Puech. EcosimPro Development Team. EcosimPro 5.2 incluye un nuevo complemento para Excel que, a su vez, permite la entrada COM a cualquier modelo desarrollado con esta herramienta, es decir, que se puede acceder desde cualquier programa escrito en VB, VBA, VB.NET, C#, C++, Python, etc. a un modelo EcosimPro. El nuevo complemento funciona con cualquiera de los compiladores compatibles con EcosimPro, desde GCC hasta Microsoft Visual Studio 2010, lo cual no era posible en versiones anteriores. La compatibilidad no acaba aquí, ya que se ha desarrollado el complemento para funcionar con Microsoft Excel 2003, 2007, 2010 y 2013 y bajo los sistemas operativos Microsoft Windows XP, Windows Vista, Windows 7 y Windows 8.

En el desarrollo del nuevo complemento se ha buscado la facilidad de uso, instalación y configuración. El usuario sólo tiene que instalarlo una vez y elegir con qué instalación de EcosimPro quiere utilizarlo. Este último paso evita tener que modificar variables de entorno, con el peligro que ello conlleva. Además, se ha mejorado la velocidad del complemento con respecto a versiones anteriores.

La interfaz de usuario del complemento de EcosimPro en Windows 7 y con Microsoft Excel 2010 es la siguiente:

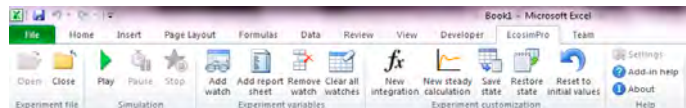


Figura 1 Barra de herramientas del complemento EcosimPro para Excel

La barra de herramientas anterior permite:

- Simular el modelo tal cual se definió en EcosimPro (botón Play).
- Pausar la simulación.
- Parar la simulación.
- Ejecutar un transitorio en el modelo en el intervalo de tiempo que el usuario desee ("New integration").

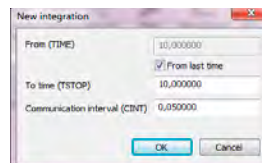
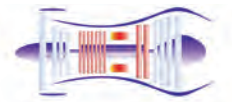


Figura 2 Creación de una integración personalizada



- Ejecutar un cálculo estacionario para el instante actual (“New steady state”).
- Salvar el estado de la simulación, es decir, guardar los valores de las variables en un fichero.
- Cargar los valores de las variables a partir de un fichero de estado salvado anteriormente.
- Restablecer el modelo a la situación inicial.
- Asociar celdas a variables del modelo (“watches”) para ver la evolución de los valores de una variable durante la simulación y/o modificar valores de determinadas variables en el modelo. Para la modificación de los valores de las variables hay que pausar o para la simulación, cuando se reanude la simulación el modelo continuará utilizando los nuevos.

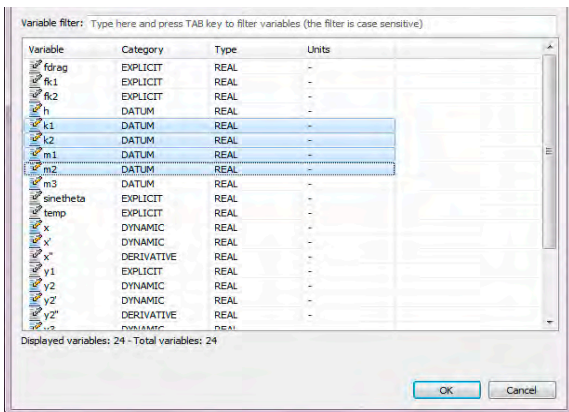


Figura 3 Diálogo para asociar variables a celdas de Excel

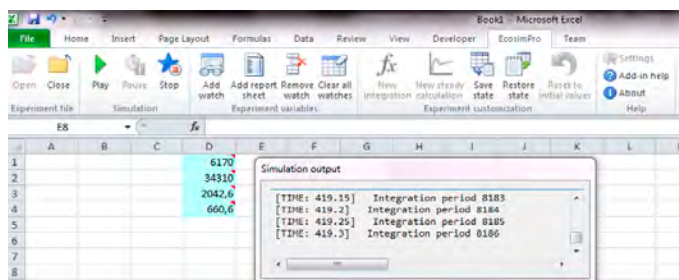


Figura 4 Celdas asociadas

- Generar informes de variables que consisten en hojas Excel, que contienen los valores de una serie de variables para cada instante de tiempo de la simulación. A partir de ellos, el usuario puede generar gráficos. En la Figura 4 se muestra el diálogo de selección de

variables para la generación de un informe, mientras que la Figura 5 muestra el que se ha generado.

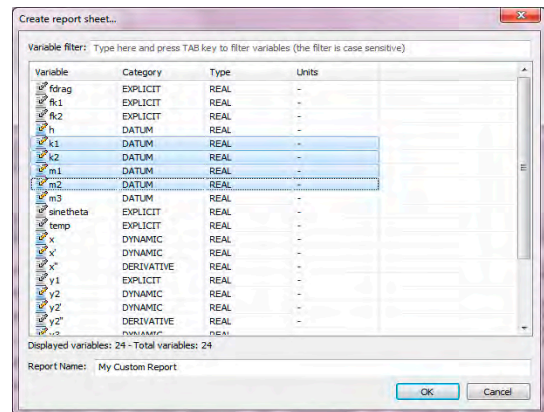


Figura 5 Diálogo de generación de informes

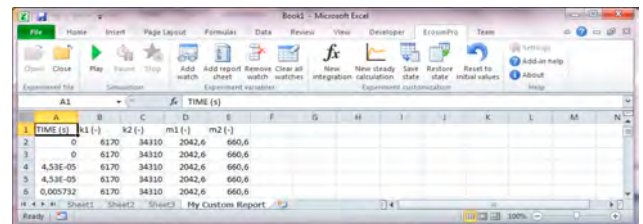
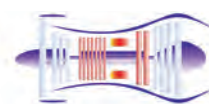


Figura 6 Informe que se genera a partir del Diálogo de informes. Los resultados se refrescan

Con la flexibilidad que ofrecen las funciones del complemento de EcosimPro para Excel se pueden generar libros Excel todo lo complejos que el usuario desee. Por ejemplo, en las figuras siguientes se muestra el resultado de una serie de simulaciones. El modelo representa una placa de tungsteno en contacto con un gas y la hoja Excel muestra la evolución de concentraciones, presiones y composiciones del gas y la placa. En la Figura 7 se refleja el resultado de haber utilizado asociación de variables del modelo a celdas de Excel (“watches”), el uso de informes que alimentarán gráficos y la simulación del modelo tal cual se desarrolló en EcosimPro. Una de las grandes ventajas de este complemento para Excel es que permite modificar las variables del modelo y así configurar la simulación. De esta forma, resulta tan sencillo como asociar una celda a una variable y modificar su valor. Así, en cuanto se reanude la simulación, dicha variable tomará el valor indicado por el usuario.

La potencia del complemento de EcosimPro para Microsoft Excel no se queda en la barra de herramientas, ya que se permite el acceso vía COM al modelo. Esta posibilidad significa, en otras





## Modelling and Simulation Software

EcosimPro/PROOSIS · Boletín de Noticias N°9 · Febrero 2014

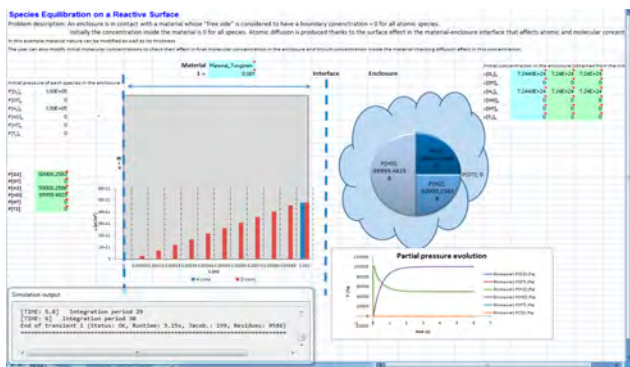


Figura 7 Simulación del caso por defecto

palabras, que el usuario puede personalizar su hoja de cálculo a través de macros y basándose en la documentación de las funciones de la interfaz COM, así como en los ejemplos de la documentación de EcosimPro.

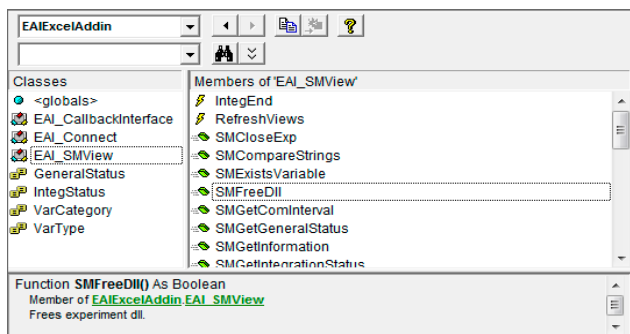


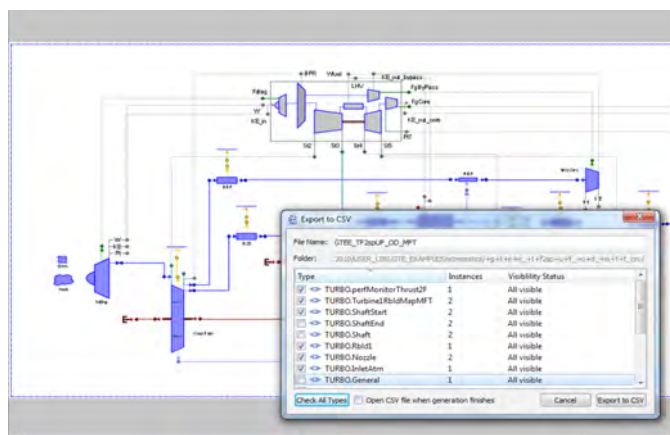
Figura 8 Documentación de las funciones de la interfaz COM del complemento en el editor de Visual Basic de Excel

En este artículo se han descrito someramente las posibilidades que ofrece la nueva barra de herramientas de EcosimPro para Microsoft Excel, y, como se ha podido observar, el único límite es el que el usuario se proponga a la hora de desarrollar un libro de cálculo de Microsoft Excel que se alimente de la información de un modelo desarrollado en EcosimPro.

## EXPORTAR E IMPORTAR DATOS DESDE EL ESQUEMÁTICO

Por Diego García. EcosimPro Development Team. En esquemáticos con una gran cantidad de componentes complejos, con múltiples pa-

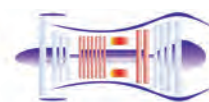
rámetros y atributos, no es sencillo evaluar de un solo vistazo el estado actual de cada uno, es decir, el valor de los parámetros y atributos de cada uno de ellos. También, a veces, puede ser tedioso identificar un componente con un parámetro o atributo erróneo que provoca que los resultados de la simulación no sean los esperados.



Este tipo de tareas se pueden simplificar usando la exportación e importación de datos de esquemático. Por una parte, la exportación permite generar tablas en ficheros CSV (comma-separated values). El proceso dota a estos ficheros de un formato más legible, en el que por cada componente o puerto que aparece en el esquemático se genera una tabla donde las filas representan las diferentes instancias y las columnas el valor de los parámetros y atributos. De esta forma, se puede examinar de manera conjunta el valor de los diferentes parámetros y atributos de cada uno de los componentes y puertos.

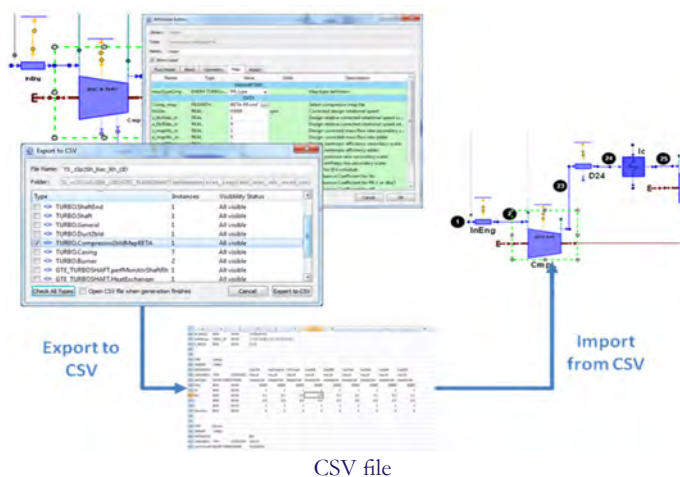
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
280	W_inlet2	REAL	DATA	{0.005,0.01}									
281	VarInletLaw	TABLE_ID	DATA	{(0.0,7.0,85.1,1),(0.2,6.2,0,0)}									
282	h_inlet2	REAL	DATA	{0.1}									
283													
284													
285	TYPE												
286	LIBRARY												
287	INSTANCES												
288	VARIABLES	TYPE	CATEGORY	VALUE	VALUE	VALUE	VALUE	VALUE	VALUE	VALUE	VALUE	VALUE	VALUE
289	calcType	ENUM	TURBIPARAM	steadyCalc	steadyCalc	steadyCalc	steadyCalc	steadyCalc	steadyCalc	steadyCalc	steadyCalc	steadyCalc	steadyCalc
290	mcP	REAL	DATA	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000	50000
291	As	REAL	DATA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
292	As	REAL	DATA	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
293	L	REAL	DATA	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
294	c	REAL	DATA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
295	Custom	REAL	DATA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
296													
297													
298	TYPE												
299	LIBRARY												
300	INSTANCES												
301	VARIABLES	TYPE	CATEGORY	VALUE									
302	switchFuelPH	ENUM	TURBIPARAM	fromDATA									

Los ficheros CSV son compatibles con la mayoría de hojas de cálculo, donde se muestran en forma de tabla y permiten su edición. Así, identificar y corregir el valor erróneo en alguno de los parámetros y atributos de las diferentes instancias de puertos y



componentes se convierte en una tarea sencilla. Disponer de los valores de los parámetros y atributos en forma de tabla también facilita las tareas de comparación de valores para instancias de un mismo componente. Además, se pueden editar de manera conjunta el valor de los atributos y parámetros mediante, por ejemplo, el uso de macros, e importar los nuevos valores al mismo u otro esquemático.

La importación desde un fichero CSV también resulta útil cuando se tiene un componente complejo con multitud de parámetros y atributos en un estado de funcionamiento deseable u óptimo y se quiere reproducir en otro esquemático. En lugar de copiar uno por uno todos los valores, bastaría con exportar el esquemático con el componente con el estado deseado e importarlo en el esquemático en el que se quiere reproducir un comportamiento idéntico al original.



Desde el newsletter de EcosimPro nos podéis hacer llegar sugerencias sobre contenidos, artículos o entrevistas que os gustaría que apareciesen en los próximos números.

Mediante vuestra colaboración intentamos mejorar y ampliar aquellas secciones que estiméis de mayor relevancia. Podéis mandarnos vuestras sugerencias a [info@ecosimpro.com](mailto:info@ecosimpro.com).

# SUGGESTIONS

**EA Internacional S.A.**

**Magallanes, 3 Madrid**

**28015 Spain**

**E-mail: [info@ecosimpro.com](mailto:info@ecosimpro.com)**

**URL: <http://www.ecosimpro.com>**

**Phone: +34 91 309 81 42**

**Fax: +34 91 591 26 55**

**EcosimPro**  
Modelling and Simulation Software 

**PROOSIS**  
Propulsion Object Oriented Simulation Software 

  
**EMPRESARIOS AGRUPADOS**