

**AURKIBIDEA  
SUMARIO**

1

Produktu berriak garatzeko tresna eta teknika berriak

Nuevas herramientas y técnicas para el desarrollo de nuevos productos

2

ELKARRIZKETAK  
ENTREVISTAS



**Joseba Landaluze y Félix Martínez**

- Modelatzea eta simulazioa produktu berrien garapen-prozesuan
- El modelado y la simulación en el proceso de desarrollo de nuevos productos

12



**Alberto Ruiz de Olano**

- Fidagarritasun handiko sistema Elektroniko Kapsulatutak
- Sistemas Electrónicos embebidos de alta Confiabilidad

18

BERRIAK-NOTICIAS

## Produktu berriak garatzeko tresna eta teknika berriak

### Nuevas herramientas y técnicas para el desarrollo de nuevos productos

**P**roduktuak berriitu beharra inoiz ez da gaur bezain handia izan. Produktuen bizitza-zikloak inoiz baino laburragoak dira, eta produktu berriek berehaxe zaharkiarazten dituzte beren aurrekoak. Alemanian oraindik orain egindako azterlan batek erakusten duenez, produktuen bizitza-zikloa laurden batera jaitsi da produktu-kategorien gama zabal batean azken 50 urteotan.

Merkatuen globalizazioa, aurrerapen teknologikoak eta bezeroen beharrezko aldakorrak tarteko, produktuak berriitu beharrek berebiziko garrantzia hartu du enpresa askoren estrategietan, aldizkari honen aurreko alean agertu zen bezala. Esate baterako, Amerikako Estatu Batuetan produktu berriek enpresen diru-sarreraren % 50 sortzen dute, eta mozkinen % 40. Eta berriztatzen ez duten enpresek oso etorkizun iluna dute aurrean.

Testuinguru honetan, produktua garatzeko prozesuak sekulako garrantzia hartu du, eta, prozesu horren barnean, simulazio eta modelaketako tresnak erabiltzeak, batez ere produktu mekatronikoak direnean, produktu berri bat prestazio-berme handiagoekin erdiesteko aukera ematen du, diseinua optimizatuz, eta litekeen eperik laburrenean, gainera. CADaren kasuan bezala, ordenagailu bidezko simulazioak eta modelaketak izugarri laguntzen dute erabaki teknikoak eta ekonomikoak hartzen produktua diseinatzeko garaian, izan ere, aldaketek zer-nolako ondorioak eta kostuak izango dituzten ulertu eta ikusteko aukera ematen baitute produktua bera egin baino lehen.

Eta beste aldetik, berriz, elektronikaren erabilera jeneralizatuak benetako iraultza ekarri du produktu-gama zabal baten ezaugarriak eta eginkizunak gauzatzeko orduan, asko hobetu dira eta ekipo, makina eta tresnen prestazioak. Alabaina, elektronikaren erabilera zabal eta gero eta handiago hori dela medio, kostu ekonomiko batzuk sortzen ari dira produktuen zerbitzuaz baliatu ezin delako. Kalitatea behar-beharrezko baldintza da, baina ez da nahikoa sistema elektronikoetan; eta diseinatzeko prozesuan "erabilgarritasuna" edo "fidagarritasuna" bezalako kontzeptuak aplikatzeak arazo horri aurre egiteko aukera ematen du, izan ere, gero eta garrantzi handiagoa hartzen du eta sistema elektronikoaren funtzioak, batez ere pertsonen eta gauzen segurtasun eta osotasunarentzat arriskutsutzat jotzen denean.

**N**unca fue mayor la necesidad de innovación de productos. Los ciclos de vida de los productos son más cortos que nunca y los nuevos productos convierten rápidamente en obsoletos a los antiguos. Un reciente estudio realizado en Alemania revela que el ciclo de vida de los productos se ha reducido a la cuarta parte en una amplia gama de categorías de productos, en los últimos 50 años.

Debido a la globalización de los mercados, a los avances tecnológicos y a las necesidades cambiantes de los clientes, la innovación de producto ocupa un lugar relevante en las estrategias de muchas empresas, tal y como se comentaba en un número anterior de este Boletín. Por ejemplo, en los Estados Unidos los nuevos productos originan el 50% de los ingresos de las empresas y el 40% de los beneficios. Las empresas que no innovan tienen ante sí un futuro complicado.

En este contexto, el proceso de desarrollo de producto adquiere una importancia primordial y, dentro del mismo, el uso de herramientas de simulación y modelado, en especial cuando se trata de productos mecatrónicos, facilita la consecución de un nuevo producto con mejores garantías de cumplimiento de las prestaciones deseadas, optimizando el diseño y, además, en un plazo de tiempo más reducido. Al igual que el CAD, la simulación y modelado por ordenador son una gran ayuda para la toma de decisiones tanto técnicas como económicas durante la fase de diseño del producto, permitiendo comprender y visualizar los efectos de los cambios y los costes resultantes antes de proceder a su materialización.

Por otra parte, el amplio uso de la electrónica ha revolucionado la implementación de características y funciones en una variada gama de productos, mejorando significativamente las prestaciones de equipos, máquinas y sistemas. No obstante, y debido a este amplio y creciente uso de la electrónica, se están produciendo unos costes económicos derivados de la no disponibilidad de servicio de los productos. La calidad es una condición necesaria, pero no suficiente en los sistemas electrónicos, y la aplicación de conceptos como "disponibilidad" o "confiabilidad" en el proceso de diseño permite hacer frente a este problema que adquiere mayor relevancia cuando las funciones del sistema electrónico se consideran críticas para la seguridad e integridad de las personas y bienes.

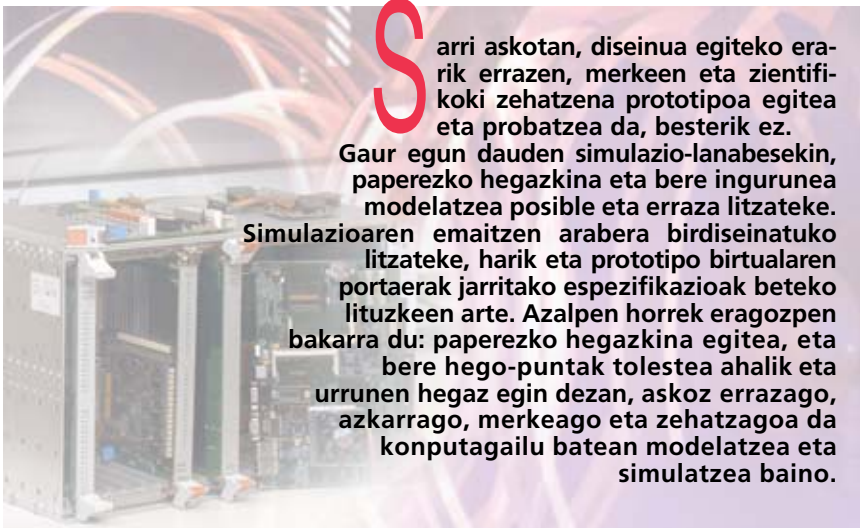
## Modelatzea eta simulazioa produktu berrien garapen-prozesuan

### El modelado y la simulación en el proceso de desarrollo de nuevos productos

*Sistema mekatroniko baten diseinu berri batek nola funtzionatzen duen jakin al daiteke eraiki gabe?*

*¿Es posible conocer el funcionamiento del diseño de un sistema mecatrónico sin construirlo?*

*Joseba Landaluze y Félix Martínez*



**S**arri askotan, diseinua egiteko erarik errazen, merkeen eta zientifikoki zehatzena prototipoa egitea eta probatzea da, besterik ez. Gaur egun dauden simulazio-lanabesekin, paperezko hegazkina eta bere ingurunea modelatzea posible eta erraza litzateke. Simulazioaren emaitzen arabera birdiseinatuko litzateke, harik eta prototipo birtualaren portaerak jarritako espezifikazioak beteko litzuzkeen arte. Azalpen horrek eragozpen bakarra du: paperezko hegazkina egitea, eta bere hego-puntak tolestea ahalik eta urrunen hegaz egin dezan, askoz errazago, azkarrago, merkeago eta zehatzagoa da konputagailu batean modelatzea eta simulatzea baino.

**E**n muchas ocasiones, la forma más sencilla, económica y científicamente exacta de realizar un diseño es simple y llanamente construir un prototipo y probarlo. Con las herramientas de simulación actuales por ejemplo, sería perfectamente factible modelar un avión de papel y su entorno. A continuación se simularía el prototipo virtual hasta que se comportase de forma acorde a las especificaciones. Pero lo anterior tiene un inconveniente y es que hacer un avión de papel y doblar las puntas de sus alas para que vuele lo más lejos posible es mucho más fácil, rápido, económico y exacto que realizar su simulación y modelización en el ordenador.

Hala ere, 1969ko uztailaren 17an Apollo XI espazio-ontzia Cañaveral lurmuturretik espazioratu zenean, proiektuaren arduradunek ez zuten inoiz probatu halakorik. Nola probatzen da ilargirako bidaia tripulatua? Bi aukera besterik ez daude: proba mugatuak egin (tripulatu gabeko bidaia, tripulatuta baina tripulazioa animaliez osaturik, ilargiraino heltzen ez diren bidaiak...) edota sistema guztiak eta baldintza guztiak modelatu eta simulatu behin eta berriz.

Zalantzarik gabe, gure inguruko enpresek ekoizten dituzten produktuak paperezko hegazkinaren eta ilargirako bidaia tripulatuaren artean daude, konplexutasunaren aldetik behintzat. Baina ziur aski, badute zerbait komuna bi adibideekin: dinamika duten osagai batzuk, produktuaren funtzionalitatea zehazten dutenak (osagai higikorak, osagai horiek mugitzeko eragintzak, berogailuak, osagai hidraulikoak...), eta nolabaiteko kontrolatzaileak osagai horiek era konkretu batean funtziona dezaten.

Produktu horien diseinua nola planteatu, diseinuaren barruan modelatze eta simulazioaren eginkizunak, denbora errealeko eta "Hardware In the Loop" simulazioen kontzeptuak, eta antzeko galderei erantzuteko, ondoko elkarrizketa dator, non Joseba Landaluze eta Félix Martínez ikertzaileek, IKERLANeko Automatika eta Kontrol Ingeniaritza eta Ingeniaritza Mekanikoa arlokoak hurrenez hurren, ihardesten diguten.

Sin embargo, cuando el 17 de julio de 1969 el Apolo XI despegó de Cabo Cañaveral, los responsables de la misión nunca habían probado nada semejante. ¿Cómo se prueba una misión tripulada a la Luna? Sólo caben dos alternativas: Realizar pruebas parciales (misiones no tripuladas, tripulantes animales, misiones que no lleguen tan lejos como la Luna...) y simular los diferentes sistemas en un computador hasta la saciedad.

Sin duda, la complejidad de los productos fabricados por la mayoría de las industrias está en algún punto a medio camino entre la de un avión de papel y la de una misión tripulada a la Luna. Pero tienen seguramente algo en común: Disponen de un conjunto de elementos cuya dinámica es el corazón de la funcionalidad del producto (elementos móviles, accionamientos para mover estos elementos, para calentarlos, elementos hidráulicos, etc.) y algún tipo de dispositivo de control para que estos elementos actúen siguiendo unas pautas determinadas.

Cómo afrontar el diseño de este tipo de productos, el papel de la simulación dentro de este diseño, y más específicamente la utilización de esquemas de tiempo real "hardware in the loop", que permiten probar dispositivos de control reales frente a modelos virtuales de los productos a controlar, son los temas objeto de esta entrevista con los investigadores Joseba Landaluze y Félix Martínez, de las Áreas de Automática e Ingeniería de Control y de Ingeniería Mecánica de IKERLAN, respectivamente.





Joseba Landaluze eta Félix Martínez, IKERLANeko Automatika eta Kontrol Ingeniaritza eta Ingeniaritza Mekanikoa arlokoak hurrenez hurren

Joseba Landaluze y Félix Martínez, de las Áreas de Automática e Ingeniería de Control y de Ingeniería Mecánica, respectivamente

■ **El uso de sistemas CAD y de técnicas de Elementos Finitos son herramientas con gran implantación en las empresas. ¿Qué aportan el modelado y la simulación?**

■ **CAD sistemak eta Elementu Finituen teknikak era zabalean erabiltzen dira gaur egun enpreetan. Zer gehiago ematen dute modelatzeak eta simulazioak?**

Egia da diseinu parametrikokoak eta Elementu Finituen bidezko analisi estrukturalak gero eta gehiago erabiltzen direla, eta diseinu-prozesua asko hobetu dela, baina normalean prozesua hor amaitzen da. Gaur egun, produktu berrien garapen optimoari begira, batez ere produktu mekatronikoak direnean, modelatzea eta simulazioa aplikatu beharko lirateke garapen-prozesuaren fase guztietan, eta gainera, diseinu mekanikoa eta kontrolatzaileen diseinua batera eta era integratuan hartu beharko lirateke. Bi diseinu horien arteko lotura modelatze eta simulazio dinamikoek izan beharko lukete.

■ **Zer esan nahi dute zehazki modelatze eta simulazio dinamikoek?**

• Diseinu parametrikoko onaren ondoren, osagai bakoitzaren portaera dinamikoa eta osagaien arteko eragina aztertze fasea etorri beharko litzateke, hasieran ezarritako espezifikazioak betetzen direnentz jakiteko. Hori, prototipo fisikoarekin egiten da askotan, nahiz eta denbora asko eta kostu handia behar izan. Alternatiba bat simulazio dinamikoan datza: horren bidez diseinuaren testa egin daiteke alde estruktural, dinamiko eta termikotik, eta baita iraunkortasunaren aldetik. Ondorioz, simulazio dinamikoa diseinuaren optimizazioa era global batean lortzeko lagungarria dela esan daiteke.

• Kontrol-sistema batean espezifikazio dinamikoak oinarritzekoak dira, eta horregatik modelatze eta simulazio dinamikoak beti erabiltzen dira, kontrolatzailearen garapenean nahiz sistema osoaren portaera aztertzean. Produktu osoaren diseinua optimizatzeko helburuarekin, parte mekanikoaren diseinua eta kontrolatzaileena batera eta era integratuan egin beharko lirateke, sistemaren osagai guztiak eredu dinamiko komunetan sartuz.

Laburbilduz, modelatze eta simulazio dinamikoek sistemaren funtzionamendu errealeko ezaugarri dinamikoak ereduaren kontuan hartzen direla esan nahi dute, hots, grabitate-

Es verdad que la implantación del diseño paramétrico y del análisis estructural por medio de Elementos Finitos es creciente y ha mejorado el proceso del diseño, pero lo que ocurre en la mayoría de los casos es que el proceso se detiene ahí. Hoy en día, el desarrollo óptimo de nuevos productos, especialmente mecatrónicos, exige, por una parte, que el modelado y la simulación se extiendan a todas las etapas del diseño y de la integración, y, por otra, que el diseño mecánico y el diseño de los controladores se consideren de manera conjunta. El nexo de unión debe ser el modelado y la simulación dinámicos.

■ **¿Qué significan exactamente el modelado y la simulación dinámicos?**

• Tras un buen diseño paramétrico debiera venir la fase de análisis del cómo se comporta cada componente y si interaccionan entre sí correctamente, de acuerdo a las especificaciones de partida. Esto que muchas veces se realiza construyendo un prototipo físico, lo cual significa mucho tiempo y dinero, tiene una alternativa en la simulación dinámica, herramienta de ayuda para la revisión y testeo del diseño desde el punto de vista estructural, dinámico, térmico y de durabilidad. Se puede decir que la simulación dinámica ayuda a optimizar el diseño de una manera global.

• Las especificaciones básicas de un sistema de control son sus especificaciones dinámicas, y por ello es casi natural utilizar el modelado y la simulación dinámicos, tanto en el desarrollo del controlador como en el análisis de sus prestaciones. Optimizar el diseño del producto completo es el objetivo perseguido y para ello es imprescindible considerar la mecánica y los controladores de manera conjunta, mediante la integración de todos los componentes en modelos dinámicos comunes.

Resumiendo, el modelado y la simulación dinámicos significan que en los modelos se toman en consideración las características dinámicas del funcionamiento real del sistema, considerando los efectos de la gravedad, flexibilidades, amortiguaciones, impactos, actuadores y sensores, etc, y permitiendo analizar las velocidades, fuerzas e interacciones entre todos los componentes.

aren efektuak, malgutasunak, motelgailuak, talkak, eragintzak, sentsoreak, eta abar, kontsideratzen direla, eta ondorioz, abiadurak, indarrak eta osagaien arteko eraginak azter daitezkeela.

■ **Erabil al daitezke modelatzea eta simulazioa produktu-garapenaren beste etapetan ere?**

Egun badaude aukera asko modelatzea eta simulazioa produktu-garapenaren azken etapetan ere erabiltzeko, integrazioaren eta egiaztapenaren fasean hain zuzen, batez ere automatikari eta kontrol-ingeniaritzari dago-kienez. Orain arte aipatutako modelatzea, diseinu mekanikoaren nahiz kontrolatzaileen diseinuaren ikuspuntutik, "off-line" simulaziora zuzenduta dago, hau da, denbora errealekoa ez den simulaziora alegia. Baina gaur egun dagoen hardwareak eta dauden modelatze-lanabesek denbora errealeko simulaziora zuzendutako modelatzea errazten dute, eta Kontrolatzaileen Prototipogintza Azkarra, Prototipogintza Birtuala eta HIL (Hardware-In-the-Loop) bezalako kontzeptuak gero eta usuago erabiltzen dira.

■ **Azalduko al dizkiguzue pixka bat kontzeptu horiek?**

- Kontrolatzaileen Prototipogintza Azkarra izeneko teknologia diseinatutako kontrol-algoritmoak hardware komertzialean gauzatzean eta sistema errealekin probatzean datza. Ikusten denez, kontrolatzailearen hardwarea diseinatu baino lehen egin daitekeen urratsa da.

- Prototipogintza Birtualarekin da. Horrekin kontrolatzailea, prototipoa edo merkaturatzeko produktua, probatu nahi da, kontrolatu behar den sistema erreala ezin erabil daitekeen kasuetan, (amaituta ez dagoelako, edo oso garestia izanik osagai bat probatzeko bakarrik eraiki ez delako, edo nahiz egon, kontrolatzailea probatzeak eragin ditzakeen kalteak oso handiak izan daitezkeelako). Kasu horietan guztietan, kontrolatzailea sistemaren denbora errealeko eredu batekin proba liteke, Prototipo Birtual batekin hain zuzen ere. Prototipo Birtualaren portaerak, denbora errealean, sistema errealarena bezalakoa izan behar du, bereziki kontrolatzaileari dagozkion funtzio eta ezaugarri dinamikoetan.

Denbora errealeko simulazioan kontrolatzailearen prototipo fisikoa, baita kontrolatzaile definitibo ere, erabiltzen denean, HIL simulazioa, hots, Hardware-In-the-Loop simulazioa egiten ari dela esaten da.

Kontrolatzaileak Prototipogintza Birtualaren ingurunean probatzen direnean, mota askotako test automatizatuak aplikatu daitezke, nekez gertatuko lirakeen baldintzak eta egoerak simulatuz, eta gainera sistema errealari inolako kalterik egin gabe.

■ **¿En qué otras etapas del desarrollo del producto podemos considerar el modelado y la simulación?**

En el campo de la automática y la ingeniería de control, se abren nuevas posibilidades para utilizar el modelado y la simulación en las etapas finales del desarrollo de un producto, como son la fase de integración y validación. El tipo de modelado mencionado anteriormente, tanto en lo que respecta al diseño mecánico como al diseño de los controladores, va dirigido a la simulación "off-line", que no es en tiempo real. Pero el hardware y las herramientas disponibles hoy en día posibilitan el modelado dirigido a la simulación tiempo real, y aparecen conceptos que cada día se oyen más, como son el Prototipaje Rápido de Controladores, el Prototipaje Virtual y la simulación HIL, o simulación "Hardware-In-the-Loop".

■ **¿Podrías aclararnos un poco más esos conceptos?**

- Se denomina Prototipaje Rápido de Controladores a la implementación de los algoritmos de control en hardware estándar comercial y su testeo con el sistema real a controlar. Como se ve, es un paso previo al diseño del hardware final del controlador.

- El Prototipaje Virtual busca la manera de testeo del controlador, prototipo o real, en los casos en los que el sistema real a controlar no está disponible (está en fase de construcción, el proceso de testeo presenta riesgo de daños...). La alternativa es construir un modelo tiempo real del sistema a controlar. Dicho modelo se denomina Prototipo Virtual, y tiene que comportarse en tiempo real igual que el sistema real en las funciones y características dinámicas en las que interviene el controlador.

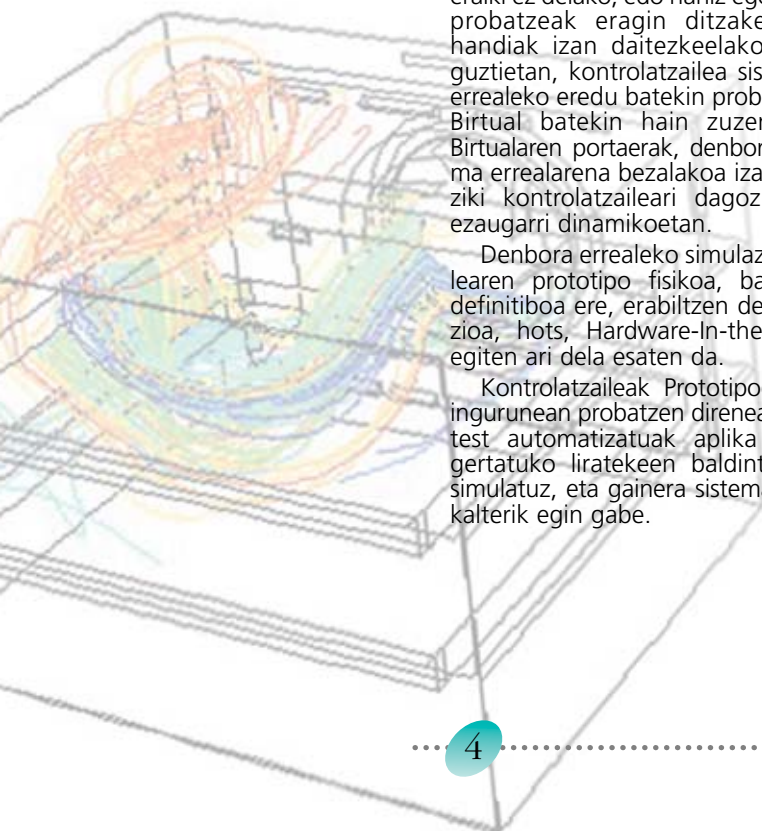
Cuando se está utilizando un prototipo físico del controlador, o incluso el controlador final, decimos que se está realizando una simulación HIL, Hardware-In-the-Loop.

Testeando los controladores en el entorno del Prototipaje Virtual, pueden llevarse a cabo todas las tareas imaginables de test automatizados, que son rigurosos y repetibles, simulando los escenarios más improbables (situaciones de emergencia, colisiones...) y sin ningún riesgo de daños en el sistema real.

■ **¿En qué campos se están utilizando estas tecnologías?**

En primer lugar se encuentran los sectores del automóvil y la aviación, que utilizan esta tecnología para testear de forma rápida y segura la incorporación de nuevos controles. Le siguen el desarrollo de simuladores, sean para el entrenamiento de operarios como para la certificación, sectores que están adquiriendo cada vez más importancia. Pero en general

“... modelatzea eta simulazioa diseinatzaileak laguntzeko oso teknika baliagarriak direla, produktu berrien garapenerako eta integrazio-rako behar diren denbora eta kostua murrizteko unean.”





### ■ **Zer arlotan erabiltzen ari dira teknologia horiek?**

Lehenengo lekuan automobilen eta hegazkinen arloak daude, berez oso arlo dinamikoak direlako, eta gero eta gehiago sartzen dituzten kontrol-funtzioak lehenbailehen eta ahalik eta era seguruenean probatzeko. Teknologia horiek ere oinarritzeko dira simulatzaileak garatzeko: langileen prestakuntza eta entrenamendurako, edota makinaren erabileran trebetasun-ziurtagiriak emateko; garrantzi handiko arloak biak. Baina, orokorrean, edozein produktu mekatronikoren garapen-prozesuan erabil daitezke: prentsa baten Prototipo Birtuala izan daiteke, azpisistema aktibo baten kontrola probatzeko, adibidez; edo potentzi sistema elektrikoaren Prototipo Birtualak ere izan daitezke, bankada tipikoak ordezkatzeko; baita instalazio elektrikoaren simulatzaileak, edota aerosorgailuen Prototipo Birtualak ere izan daitezke; eta, azken batean, edozein antzeko kasu.

### ■ **Modelatze eta simulazioa noraino heltzen diren adierazteko, jakin al daiteke ea diseinu batek funtzionatzen duen bera eraiki gabe?**

Sistema mekatroniko baten diseinua bada, erantzuna baietz da, eta hori modelatze eta simulazio dinamikoek eskertzen dituzte. Horien bidez diseinua berraztertzen eta proba daiteke, optimizazio globala ahalbideratuz eta baita produktu berriak jarritako espezifikazioak betetzen dituenentz ziurtatuz ere.

Kontrolatzaileen probatzeari dagokionez, kontrolatu nahi den sistemaren Prototipo Birtualaren ingurunean probatzen direnean, mota askotako funtzionalitate-testak nahiz larrialdi, talkak, etab. egoeren simulazioak aplikatu daitezke. Kasu horretan erantzuna baietz da, kontrolatzailea eta Prototipo Birtuala elkarrekin hartuta gainera.

### ■ **Zerbait gehiago esan nahi al duzue?**

Lehenik eta behin esan, modelatzea eta simulazioa diseinatzaileak laguntzeko oso teknika baliagarriak direla, produktu berrien garapenerako eta integrazioarako behar diren denbora eta kostua murrizteko ustea.

Gaur egun, produktuen garapen-arduradunek simulazio-lanabes ahaltsuak eta ez oso garestiak eskuragarri dituzte. Hori dela-eta, modelatzeak eta simulazioak gero eta garrantzi handiagoa izan beharko lukete, produktu-mota zabalean aplikatu daitezkeelarik.

Gainera, IKERLANek nahikoa eskarmentu du zenbait arlotan aplikatzen (adibide batzuk hurrengo orrialdeetan agertzen dira). Jendea animatu nahiko genuke teknika horiek kontuan hartzeko produktu berri bat egitean, batez ere portaera dinamikoaren aldetik optimizazioa behar denean. Bide batez, gaian interesatuta daudenak gonbidatu nahi ditugu martxoaren amaieran egingo den jardunaldira etortzeko.

pueden utilizarse en el proceso de desarrollo de cualquier producto mecatrónico como: el Prototipo Virtual de una prensa para testear el controlador, o un Prototipo Virtual de sistemas eléctricos de potencia de forma que se puedan sustituir las clásicas "bancadas"; pueden ser simuladores de plantas eléctricas; o pueden ser Prototipos Virtuales de aerogeneradores. O cualquier otro caso análogo.

### ■ **Para dar una idea del alcance del modelado y simulación ¿podríais decirnos si es posible conocer el funcionamiento de un diseño sin construirlo?**

Si se trata del diseño de un sistema mecatrónico, la respuesta es sí, y ello es posible gracias al modelado y la simulación dinámica, lo cual permite la revisión y testeado del diseño, posibilita la optimización global y asegura que el nuevo producto cumpla las especificaciones y prestaciones deseadas.

Si nos referimos al testeado de los controladores, podemos decir que sobre un Prototipo Virtual del sistema a controlar pueden llevarse a cabo tanto los tests de funcionalidad como otros que simulan diferentes escenarios como emergencias, colisiones, impactos, etc. En este caso, la respuesta es un sí referido al conjunto controlador-prototipo virtual.

### ■ **¿Deseáis añadir algo más?**

En primer lugar decir que el modelado y la simulación son técnicas que proporcionan ayuda vital a los diseñadores en la reducción de costos y plazos de diseños y desarrollos de productos y procesos fiables.

Añadir que los responsables del desarrollo de productos pueden disponer de herramientas de simulación suficientemente maduras, lo cual incrementará el papel de la simulación y abarcará una gama cada vez más amplia de productos.

Además, IKERLAN cuenta con experiencia de aplicación en diferentes sectores, -algunos de ellos se recogen a continuación-, por lo que se anima a tomarlas en consideración. También, se quiere invitar a los interesados en el tema a la jornada que se llevará a cabo a finales de marzo.

... el modelado y la simulación son técnicas que proporcionan ayuda vital a los diseñadores en la reducción de costos y plazos de diseños y desarrollos de productos y procesos fiables.

Ondoren, IKERLANen lankidetzatza izan duten hainbat industri aplikazio azaltzen dira. Hurrengo zenbakietan beste aplikazio berri batzuk aurkeztuko dira.

A continuación se exponen una serie de aplicaciones industriales que han contado con la colaboración de IKERLAN. En próximos sucesivos se expondrán nuevas aplicaciones

## Garraio intermodalerako trafikoa kontrolatzeko sistema

### Sistema controlador de tráfico para transporte intermodal

Trafikoaren kontrolagailua  
eta simulagailua

Controlador y simulador  
de tráfico

**A**ssap-one Europako proiektuaren esparruan garatutako garraio automatikoko sistema itsas portuak (bustiak), trenbidez lotuta, barne-terminal edo periferikoetara (portu lehorrak) "zabaltzeko" aukera ematen duen konponbidea da. Sistema honetan ibilgailu automatiko pila bat sartzen da, eta IKERLANek horien trafikoa kontrolatzeko sistema bat garatu du, bi terminalen artean edukiontzien garraioaren automatizazioa konpontzen duena denbora errealean, eta horrela itsas portuetako edukiontzi-kopurua eguneroko funtzionamendurako beharrezkora bakarrik murrizten da.

**E**l sistema de transporte automático, desarrollado en el marco del proyecto europeo Assap-one, es una solución que permite "expandir" los puertos marítimos (húmedos), mediante la conexión por vías ferroviarias dedicadas, con terminales internos o periféricos (puertos secos). El sistema consiste en una flota de vehículos automáticos para los que IKERLAN ha desarrollado un sistema de controladores de tráfico que resuelven la automatización del transporte de contenedores entre ambos terminales en tiempo real, reduciendo así el número de contenedores de los puertos marítimos al necesario para el funcionamiento diario.



## Portuen artean edukiontzien garraioaren simulagailua

### Simulador del transporte de contenedores entre puertos

**A**ssap-one garraio-sistemaren konplexutasunak eta tamainak ezinezko egiten dute kontrolagailua zuzenean frogatzea eta, aldatutako gisa, IKERLANek garatutako simulagailua erabili da, gaitasuna baitu ibilgailuen, garabien eta portu-inguruneen eta komunikazioko trenbideen bidegurutzeez portaera simulatua kontrolagailu errealean portaerarekin batzeko; horrela, bere funtzionamendu egokia ari gara egiaztatzen, baita kontroleko algoritmoen optimizazioa ere, non oinarritzen baitira bi terminalen artean egunero 1.200 edukiontziren joan-etorri etengabea lortzeko.

**L**a complejidad y envergadura del sistema de transporte Assap-one hace inviable la validación del controlador en vivo, y como alternativa se ha utilizado un simulador desarrollado por IKERLAN con capacidad de aunar el comportamiento simulado de los vehículos, grúas y cruces de los entornos portuarios y vías ferroviarias de comunicación, con el de los controladores reales, lo cual está permitiendo comprobar su correcto funcionamiento así como la optimización de los algoritmos de control en los que se basan para alcanzar un flujo constante de 1.200 contenedores diarios entre dos terminales.

## Hondeagailuen maneian entrenatzeko simulagailu elkarreragilea

### Simulador interactivo para el entrenamiento en el manejo de excavadoras

**E**sprit Europako ikerketa-programaren esparruan, makina edo sistemak nola erabili errazago ikasteko errealitate birtualeko tresnen diseinu eta garapenean hartu du parte IKERLANek.

SHE proiektuan hondeagailu hidraulikoen maneian langileak eta ikasleak trebatzeko simulagailu-prototipo bat garatu da. Hondeagailuaren gidariak benetako lan-egoeratan gertatzen diren sentipen guztiak bizi izan ditzan, simulagailuak ondorengo elementuak ditu:

- Erabat murgiltzeko ikuspen-kaskoa, bertan egin beharreko zeregina eta lan-ingurunea "ikusten" delarik.
- Hondeagailu estandarretakoen antzeko agintez hornitutako kabina.
- Sei graduko askatasuna duen plataforma, "mugimendua" erreproduzitzeko.
- Hondeatzeko prozesuaren hotsak sortzekoa.
- Hondeagailuaren portaera dinamiko denbora errealean simulatzeko softwarea.
- Ikaskuntza denbora errealean monitorizatu eta ebaluatzeko tresnak.

IKERLANek kabina eta simulagailuaren segurtasun-sistema diseinatu eta egin ditu, baita mugimenduak erreproduzitzeko plataforma instalatu, eta hondeagailuaren eredu dinamiko eta denbora errealean erreakzio-indarren eredu garatu eta inplementatu ere.

**E**n el marco del programa europeo de investigación Esprit, IKERLAN ha participado en el diseño y desarrollo de herramientas de realidad virtual que facilita el aprendizaje en el uso de máquinas o sistemas.

El proyecto SHE ha desarrollado un prototipo de simulador para el entrenamiento de operarios y estudiantes en el manejo de excavadoras hidráulicas. Por ello y con el fin de que el conductor de la excavadora pueda experimentar todas las sensaciones que se producen en situaciones reales de trabajo, el simulador incorpora los siguientes elementos:

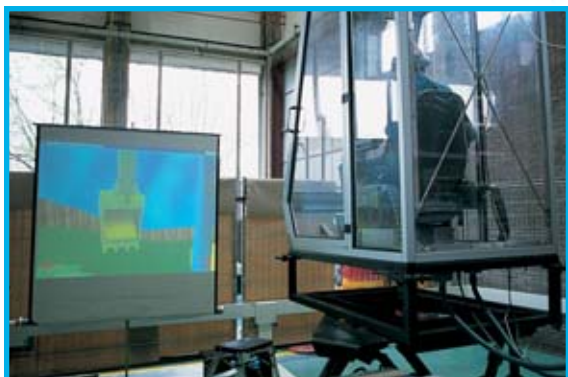
- Casco de visión de inmersión total en el que "se ve" la tarea a realizar y el entorno de trabajo.
- Cabina dotada de mandos similares a las excavadoras estándares.
- Plataforma de seis grados de libertad para la reproducción del "movimiento".
- Generador de sonidos del proceso de excavación.
- Software de simulación en tiempo real del comportamiento dinámico de la excavadora.
- Herramientas de monitorización y evaluación del aprendizaje en tiempo real.

IKERLAN ha llevado a cabo las tareas de diseño y construcción de la cabina y del sistema de seguridad del simulador, instalación de la plataforma de reproducción de movimientos, y desarrollo e implementación del modelo dinámico de la excavadora y del modelo de fuerzas de reacción en tiempo real.



• Hondeagailuaren simulagailuaren ingurunea.

• Entorno del simulador de excavadora.





## Trokelak prest jartzeko Abiadura Handiko TRY-OUT Prensa Hidraulikoa

### Prensa hidráulica de puesta a punto de troqueles (TRY-OUT) de Alta Velocidad

Ona-Pres eta Fagor Arrasate prentsa-fabrikatzaileek eta Batz trokel-fabrikatzaileak, IKERLANen laguntzarekin, Espainian egin den lehenengo Abiadura Handiko TRY-OUT prentsa hidraulikoa garatu dute laukidetzaproiektu baten barruan. Prensa hori trokelak prest jartzeko erabiltzen da, prentsa mekaniko batean produkzioan izango diren lan-baldintza berberetan. Horrekin tresneria aldatzen behar den denborearen zati handia aurrezteko lortzen da (SMED). Eusko Jaurlaritzaren laguntza izan duen proiektu honetan, IKERLANek ataza hauek garatu ditu:

#### Prensa kontrolatzeko sistema

Kontrolatzaileak orgaren posizioa/indarra eta paralelismoa kontrolatzen ditu, emulatu behar den ibilbidearen arabera. Prentsak eramaten duen kuxin hidrauliko adimentsuaz ere arduratzen da.

#### Prentsaren simulagailua

Kontrolatzailea testean eta balidatzerakoan, sistema mekatronikoekin agertzen diren baldintzak izan ditugu, hau da, benetako ekipamendua hasieratik ez izatea eta kontrolagailua testatzerakoan kalteak suertatzeko arriskua. Muga horiek gainditzeko, prentsaren Prototipo Birtual bat egin da eta horrek bide eman du eskakizunei era guztietako egiaztapenak egiteko eta kontrolatzailearen azken balidazioa egiteko. Horrela, epeak bete dira eta, aldi berean, testean sortzen diren kalteak ekidin dira.

Fruto de un proyecto de cooperación entre las empresas Ona-Pres y Fagor Arrasate fabricantes de prensas, Batz, fabricante de troqueles e IKERLAN se ha desarrollado la primera prensa hidráulica TRY-OUT de Alta Velocidad que se construye en el Estado Español. Dicha prensa se utiliza para la puesta a punto de los troqueles en las mismas condiciones de trabajo que tendrán cuando pasen a producción en una prensa mecánica. Con ello se consigue un ahorro considerable en el tiempo de cambio de utillaje (SMED). Las tareas realizadas por IKERLAN en este proyecto que ha contado con el apoyo del Gobierno Vasco son las siguientes:

#### Sistema controlador de la prensa

El controlador está compuesto por el control de posición/fuerza del carro y su control de paralelismo, así como el control del cojín hidráulico inteligente de la nueva prensa TRY-OUT.

#### Simulador de la prensa

El testeo y validación del controlador han contado con los condicionantes propios de los sistemas mecatrónicos como son la no disponibilidad inicial del equipamiento real y el riesgo de daños durante el testeo del controlador. Para dar respuesta a estas limitaciones, se ha desarrollado un Prototipo Virtual de la prensa que ha permitido realizar todo tipo de verificaciones de los diferentes requerimientos, así como la validación final del controlador. Este proceso ha propiciado cumplir los plazos y, al mismo tiempo, se ha evitado el riesgo de daños inherentes al testeo.



- "Egindako TRY-OUT prentsa eta orgaren ibilbide tipikoak:
  - a. Ohiko prentsa hidraulikoa legez funtzionatzen.
  - b. Prensa mekanikoa emulatuz".
- "Prensa TRY-OUT construida y trayectorias típicas del carro:
  - a. Funcionando como prensa hidráulica convencional.
  - b. Emulando una prensa mecánica".

• "TRY-OUT prentsaren Prototipo Birtuala eta benetako kontrolatzailea"

• "Prototipo Virtual de la prensa TRY-OUT y controlador real"



## Denbora errealeko simulagailua igogailuentzat

### Simulador tiempo real para ascensores

**O**ronak, igogailuen fabrikazioan aitzindaria den enpresak, IKERLANekin lankidetzan igogailuen zuloan denbora errealean gertatzen diren mugimenduak simulatzeko eredu bat garatu du. Horren bidez, igogailuaren kontrol-sistema prest jartzeko eta balidatzeko prozesuan kostuak eta epeak moztea lortzen da. Simulagailu honek denbora errealean igogailuaren eragingailuen dinamika simulatzen du, eta baita kontrolagailuak sortzen eta jasotzen duen informazioa ere.



**O**rona, empresa líder en la fabricación de ascensores ha desarrollado en colaboración con IKERLAN, un modelo de simulación en tiempo real de los movimientos del ascensor en su hueco, lo cual permite ahorros de costo y plazo importantes en el proceso de puesta a punto y validación del sistema de control del ascensor. El funcionamiento de este simulador reside en la simulación en tiempo real de la dinámica de los accionamientos del ascensor, así como en la información que genera y recibe el control.



- *Sistemaren osagaiak: Konfiguratzeko tresna eta denbora errealeko simulagailua.*
- *Componentes del sistema: Herramienta de configuración y simulador en tiempo real.*

## Abiadura handiko arropa-garbigailuen familia baten osoko garapena

### Desarrollo integral de una familia de lavadoras industriales de altas velocidades

**E**gungo merkatuak indar handiagokoak diren eta hobeto lehortzen duten makinak behar ditu, eta behar horri erantzunez, Fagor Industrialek prestazio handiak dituzten arropa-garbigailuen familia oso bat garatu da, beren ezaugarri ekonomikoengatik, instalatzeko erraztasunengatik, behar duten leku txikiarengatik, etab., merkatuan oso posizio abantailatsuan kokatu dena, hain zuzen.

IKERLANekin lankidetzan garatu den biraketa askoko garbigailuen labealdi berri honek, zoruari transmititutako indarrak gutxitzeko modua ematen duen esekidura-sistema bat dauka, eta, horrela, ez du garbigailua zoruari finkatu beharrik izaten. Esekiduraren azken geometria optimizatzeke, garbigailuaren portiera zehatz-mehatz irudikatzen duen eredu dinamikoa bat garatu da.

**E**n respuesta a las necesidades del mercado de mayor capacidad y mejor secado, Fagor Industrial ha desarrollado una familia de lavadoras industriales de altas prestaciones que, por sus características económicas, facilidad de instalación, reducido espacio, etc., se sitúan en una posición de mercado muy favorable.

Esta nueva generación de lavadoras de altas revoluciones, que ha sido desarrollada en colaboración con IKERLAN, cuenta con un sistema de suspensión que permite reducir las fuerzas transmitidas al suelo, y así eliminar el requisito de tener que fijar las lavadoras al suelo. Para optimizar la geometría final de la suspensión, se ha elaborado un modelo dinámico que representa fielmente el comportamiento de la lavadora.



- *Arropa-garbigailua, 55 kg.ko edukiera duena eta zentrifugatu-biraketa handikoa.*
- *Lavadora de 55 kg de capacidad de altas revoluciones de centrifugado*

## Mekanismoen diseinua eta garapena

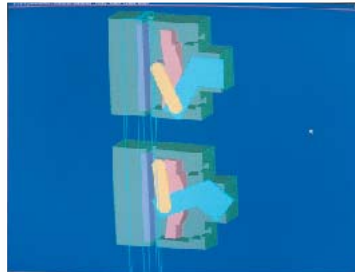
### Diseño y desarrollo de mecanismos



- Moldeak eramateko sistema bat itxi eta irekitzeko mekanismoaren simulazioa, Urolak IKERLANen laguntzarekin garatua.
- Simulación del mecanismo del cierre-apertura de un sistema portamoldes desarrollado por Urola con la colaboración de IKERLAN.

KERLANek sistema mekaniko mugikorrek edo mekanismoak diseinatzeko jarduna, bere jatorrian bertan hasi zuen, izan ere horixe erakusten baitigute 70eko urteen hondarrean espetak diseinatzeko “CAE” garapenak eta prentsa bizkor baten garapenean 80ko urteen hasieran, kalkulu-teknikak —adibidez, elementu finituak eta analisi modala— ordenagailu bidez aplikatzeak.

Arlo honetan, simulazioak mekanismoaren portaera nola ikuspegi zinematikotik hala dinamikotik aztertzeko aukera ematen du. Zeren azken puntu horrek izugarriko laguntza ematen baitu, esate baterako, bat-bateko indar-aldaketak eta bibrazioak bezalako arazoak antzemateko, edota irtenbide alternatiboak balidatzeko. Segurtasun-gailuen kasuan, mekanismo batek muga-egoeran izaten duen portaera antzemateko aukera ematen du simulazioak; horrela, adibidez, talken kasuan edo larrialdietako balaztei eragiten zaizenean.



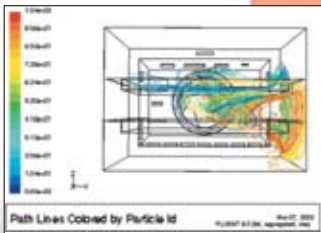
La actividad de IKERLAN en el área del diseño de sistemas mecánicos móviles o mecanismos se remonta a los orígenes del Centro, como lo muestran el desarrollo CAE para el diseño de levas realizado a finales de los 70 y la aplicación de técnicas de cálculo por ordenador, como los elementos finitos y análisis modal, en el desarrollo de una prensa rápida a comienzos de los 80.

En este campo, la simulación permite analizar el comportamiento del mecanismo, tanto desde un punto de vista cinemático como dinámico. Este último punto es de gran ayuda para detectar problemas como por ejemplo el cambio brusco de fuerzas y vibraciones, o para validar soluciones alternativas. En caso de dispositivos de seguridad, la simulación permite obtener el comportamiento del mecanismo ante situaciones límite, como colisiones o el accionamiento de los frenos de emergencia.

- Oronak IKERLANen laguntzarekin igogailuentzat garatutako igoera eta jaitsierako larrialdiko balaztaren simulazioa.
- Simulación del freno de emergencia subida-bajada para ascensores desarrollado por Orona con la colaboración de IKERLAN.

## Labe berria, puntu guztietan temperatura uniformea duena

### Nuevo horno con temperatura uniforme en todos sus puntos

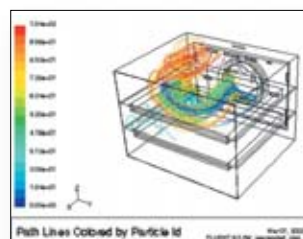


Zenbait elikagairen egoste edo erretzeak (adibidez, gaileta, magdalena, etab.enak) labeko temperatura ohi baino askoz ere homogeenagoa izatea eskatzen du, eta horri Fagor Electrodomésticos-ek eman dio erantzuna, IKERLANekin lankidetzan egin duen labe berriarekin.

Temperaturaren uniformetasun hori labe barruan airearen mugimendurako patroia egoki baten bidez lortu da, eta horretarako aire-fluxuen eta temperaturen simulazio dinamikorako eredu bat egin da, esperimentu eta proba bidez egiaztatuta dena.

La cocción o asado de ciertos alimentos, como por ejemplo la repostería de galletas, magdalenas, etc., plantea exigencias de homogeneidad en la temperatura del horno mucho mayores que las habituales, a las que Fagor Electrodomésticos ha dado respuesta con un nuevo horno desarrollado en colaboración con IKERLAN.

La uniformidad de la temperatura se obtiene mediante un patrón adecuado del movimiento del aire en el interior del horno, para lo que se ha desarrollado un modelo de simulación dinámica de fluidos de los flujos de aire y temperaturas, que se ha contrastado con pruebas experimentales.



- Erretokiko aire fluxuaren CFD (Computational Fluids Dynamics) simulazioak
- Simulaciones CFD (Computational Fluids Dynamics) del flujo de aire en la cámara de cocción

## Abiadura-mugatzaile mekanikoa Limitador de velocidad mecánico

**O**ronak, igogailuen fabrikazioan aitzindaria den enpresak, abiadura-mugatzaile mekaniko bat garatu du, makina-gelarik gabeko igogailuen belaunaldi berrietan aplikatzeko. Eta IKERLANek produktua-ren fase guztietan parte hartu du, hasi ideiak sortzetik, eta industrializatzeko prozesuan laguntzeraino.

Sistemaren portaera ikuspegi dinámico eta estruktural batetik **modelatu** da, eta honako emaitza hauek lortu dira:

- Funtzionamendua egiaztatzea
- Diseinuko aldagaiek zer eragin duten portaeran azterketzea
- Sistemaren portaera estrukturala

**Simulazioak**, kasu honetan, prototipoen fasetik homologaziora bitarteko probaldia laburtzeko modua eman du, eta lehen saioan bertan lortu da homologazioa.

**O**rona, empresa líder en la fabricación de ascensores, ha desarrollado un limitador de velocidad mecánico de aplicación en las nuevas generaciones de ascensores sin sala de máquinas. IKERLAN ha participado en todas las fases del desarrollo del producto, comenzando por la generación de ideas y análisis del mercado, y finalizando con el apoyo en el proceso de industrialización.

El comportamiento del sistema ha sido **modelado** desde un punto de vista dinámico y estructural, habiéndose obtenido los siguientes resultados:

- Verificación del funcionamiento
- Análisis de la influencia de las variables de diseño en el comportamiento
- Comportamiento estructural del sistema

En este caso, la **simulación** ha permitido acortar el periodo de pruebas entre la fase de prototipos y la homologación, consiguiéndose ésta en el primer intento.

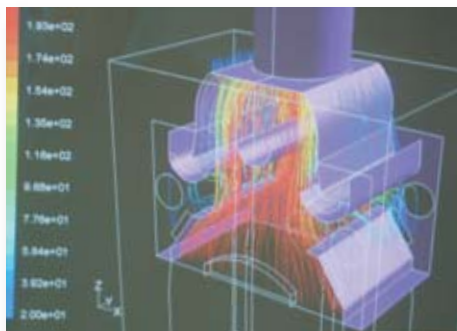
*Abiadura-mugatzaile mekaniko berria, 95/16/CE zuzentarauaren arabera; gailu bereziak ditu abiadura nominalen segurtasun-sistema probatzeko eta urrutira katigatzeko*

*Nuevo limitador de velocidad mecánico según la directiva 95/16/CE, incorpora dispositivos especiales para el test del sistema de seguridad a velocidad nominal y enclavamiento a distancia*



## Ur sanitarioaren berogailu berria, tamaina txikiagokoa Nuevo calentador de agua sanitaria de menor tamaño

**C**FD (fluxu-dinamika konputazionala) modelizazio-tresnak oso lagungarri gertatu dira Geyser-Gastech-ek IKERLANekin lankidetzan egin duen berogailu berrian tiro-etengailua diseinatzeko. Tiro-etengailuaren modelizazioak aukera eman du ikusteko tiro-etengailuaren neurrien aldaketak nola eragiten dion bere funtzionamenduari, baita ke-ihesak izateko arrisku gehien duten aldeak eta kargaltze handienak dituzten aldeak identifikatzeko ere. Enpresak prototipoari egin dizkion saiakuntzek diseinuaren eta tresnaren balioetasuna egiaztatu dute.



**L**as herramientas de modelización CFD (dinámica de fluidos computacional) han ayudado significativamente al diseño del cortatiros del nuevo calentador realizado por Geyser-Gastech en colaboración con IKERLAN. La modelización del cortatiros ha permitido observar cómo afecta la variación de las dimensiones del cortatiros al funcionamiento del mismo y a la identificación de las zonas más susceptibles de sufrir escape de humos y aquellas donde se producen más pérdidas de carga. Los ensayos realizados por la empresa al prototipo resultante confirman la validez del diseño y de la herramienta.



- Tiro-etengailuaren modelizazioa eta berogailu berria, tamaina txikiagoa eta funtzionaltasun hobegokoa
- Modelización del cortatiros y nuevo calentador de menor tamaño y mejor funcionalidad



# Fidagarritasun handiko sistema Elektroniko Kapsulatuak

## Sistemas Electrónicos embebidos de alta Confiabilidad

*Alberto Ruiz de Olano*

Informazio-gizarteak eguneroko bizitzaren funtzioen automatizazioan zerkusia duten sistemekiko erakusten duen mendekotasun handiak batetik, eta segurtasunak, erosotasunak eta efizientzia ekonomikoak eskatzen duten automatizazio-mailei eusteko beharrezkoak diren sistema kapsulatuak erabilerara orokorrak bestetik, argi eta garbi erakusten dute 'Fidagarritasun'ari eman behar zaion garrantzia aipatutako sistemak diseinatzerakoan, eta bereziki, segurtasunarentzat eta pertsonen edo gauzen osotasunarentzat 'arriskutsu'tzat jotzen diren zenbait funtzio betetzeko ardura duten sistemak diseinatzerakoan.

Fidagarritasunaren kontzeptua eta nondik norakoak hobeto ulertu ahal izateko, IKERLANeko Elektronika alorreko arduraduna den Alberto Ruiz de Olanoren iritzia jaso dugu. IKERLANek sistema elektroniko kapsulatuak garapenean fidagarritasuna sartzeari zer-nolako esperientzia izan den ere azaldu du.

La dependencia de la sociedad de la información de los sistemas que intervienen en la progresiva automatización de funciones de la vida cotidiana, unida al uso generalizado de los sistemas embebidos para cumplir los niveles de automatización que la seguridad, el confort y la eficiencia económica precisan, pone en primera línea de importancia la atención para con la 'confiabilidad' en el proceso de diseño de tales sistemas y, de modo especial, en los sistemas encargados de cumplimentar determinadas funciones que se consideran 'críticas' para la seguridad y la integridad de personas o bienes.

Para conocer el concepto y el alcance de la confiabilidad, se recoge la opinión de Alberto Ruiz de Olano, Responsable del Área de Electrónica de IKERLAN. Asimismo, se expone la experiencia de este Centro en la incorporación de la confiabilidad en el desarrollo de sistemas electrónicos embebidos.

■ **Zibernetika elektronikoaren garapen eta zabalkundeak ia eguneroko bihurtu den hizkera berezia sortu du: digitala, analogikoa, mikroprozesadorea, softwarea, hardwarea... Zer esaten diogu sistema elektroniko kapsulatuak?**

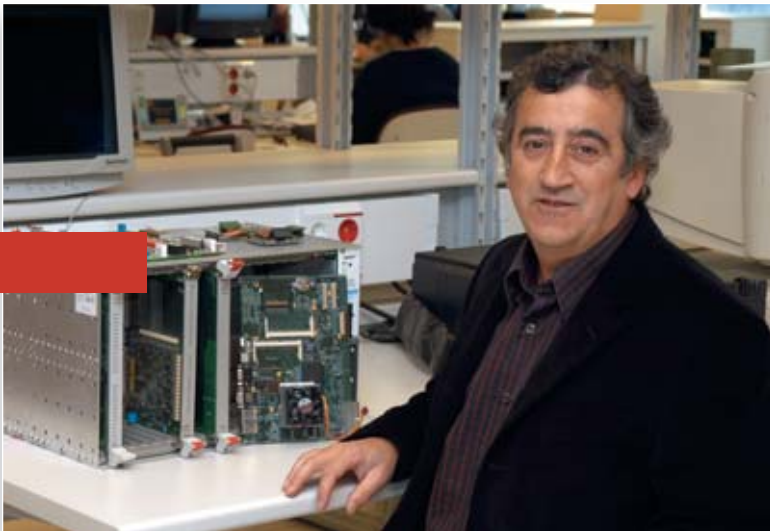
Arlo honetako beste kontzeptu batzuen kasuan bezala, horren jatorria 'Embedded' hizkera estatubatuarrean dago, eta "kapsulatu, xurgatu, txertatu" gisa itzuliko genituzkeen horiek kontrolko elektronika edo sistema elektronikoak kontrolatzen duen gailuaren barruan txertatuta daudela adierazten duten terminoak dira.

Modu argigarriagoan adierazteko: etxetresna elektrikoak (erosotasuna), telefono mugikorrak (telekomunikazioak), automobilen (garraioak), bideo-audio aparatuen (aisialdia), kutxazain automatikoen (banketxeak)... eta abarren funtzio sofistikatuak (gero eta sofistikatuagoak) posible egiten duten sistema elektronikoak dira. Produktu horiek guztiek bere aplikazioari dagozkion funtzionalitateak dituzte, betiere muga batzuekin. Telefono mugikorrak kasuan, mugak hauek izango lirateke:

■ **La evolución y divulgación de la cibernética electrónica ha generado una jerga de uso casi cotidiano como digital, analógica, microprocesador, software, hardware... ¿Qué se entiende por un sistema electrónico embebido?**

Como en tantos otros conceptos de este sector, el origen está en la jerga norteamericana 'Embedded', que se traduciría como "embebido, incrustado, embutido o embarcado", son términos que en este tema se utilizan para indicar que la electrónica o el sistema electrónico de control está insertado dentro del producto o dispositivo que controla.

Para dar una idea más gráfica de esto, se trata de los sistemas electrónicos que hacen posible las (cada vez más) sofisticadas funciones en los electrodomésticos (confort), teléfonos móviles (comunicaciones), automóviles (transporte), aparatos de vídeo-audio (entretenimiento), cajeros automáticos (banca)... Todos estos productos ofrecen unas funcionalidades propias de su aplicación asociadas a determinadas limitaciones que, por ejemplo, en el caso del teléfono móvil serían: tamaño reducido,



*Alberto Ruiz de Olano, IKERLANeko Elektronika alorreko arduraduna*

*Alberto Ruiz de Olano, Responsable del Área de Electrónica de IKERLAN*

tamaina txikia, kontsumo baxua, forma ergonomikoa... 'Kapsulatuak' beste sistema elektronikoa beste sistema elektronikoa... 'Kapsulatuak' beste sistema elektronikoa beste sistema elektronikoa... 'Kapsulatuak' beste sistema elektronikoa...

■ **Fidagarritasuna aipatzeak kalitatea aipatzea al dakar?**

Kalitatea eta fidagarritasuna kontzeptu desberdinak dira. Kalitateak alderdi desberdinak biltzen dituen kontzeptua da, eta funtzionamendu segurua ez da nahitaz horietako bat. Horrela bada, adibidez, produktu bat kalitate onekoa izan daiteke, eta hala ere, hauskor edo galkorra. Fidagarritasunak, aldiz, erabilgarritasuna, segurtasuna, iraunkortasuna... eskatzen dio produktuari.

■ **Fidagarritasunaren esanahia eta garrantzia azal dezakezu?**

Ikus dezagun adibide bat: Kutzazain automatikora diru bila joaten garenean, eta iristerakoan: "kutzazain hau ez dabil" mezuak haserrarazi egingo gaitu eta konfiantza galduarazi; are gehiago, 'ez dago erabilgarri' edo okerreko funtzionamendua behin baino gehiagotan gertatu bazaigu.

Merkatuan dagoen lehiakortasun handia dela-eta, produktuak normalean kalitate onekoak izaten dira. Kontua da, dagoeneko kalitatea ez dela nahikoa produktuen alderdi bereizgarri gisa.

Fidagarritasunak, berriz, terminologia anglosaxoiko "Dependability", honako alderdiak hartzen ditu bere baitan: Konfiantza (Reliability), Erabilgarritasuna (Availability), Mantengarritasuna (Maintainability) eta Segurtasuna (Safety), eta ondorioz, ezaugarri horien guztien balioa guztien funtzioa da.

Kontrol-sistema bateko fidagarritasuna ezar daitekeen (modu justifikatuan) segurtasun edo probabilitatea da, eta denbora jakin batean zerbitzu ona eskaintzea (akatsik gabea).

bajo consumo, forma ergonómica... La característica principal que diferencia a los 'embebidos' de los demás sistemas electrónicos es que, por estar insertados dentro del dispositivo que controlan, están sujetos en mayor medida a cumplir las restricciones de tamaño, consumo y coste.

■ **¿Hablar de confiabilidad es lo mismo que hablar de calidad?**

La calidad y la confiabilidad son conceptos diferentes. La calidad es un concepto que abarca aspectos muy variados entre los cuales no necesariamente está el de un funcionamiento seguro. Así, por ejemplo, un producto puede ser considerado de buena calidad y, sin embargo, ser excesivamente frágil o perecedero. La confiabilidad requiere del producto el poseer atributos de fiabilidad, disponibilidad, seguridad, mantenibilidad...

■ **¿Puedes indicar cuál es el significado y alcance de la confiabilidad?**

Un ejemplo: Cuando uno precisa retirar dinero líquido y al llegar al cajero se encuentra con el aviso: "este cajero no está disponible", su reacción será de disgusto y de pérdida de confianza; y aun más si la no-disponibilidad o funcionamiento erróneo del mismo dispositivo se ha repetido en alguna otra ocasión.

Debido a la fuerte competitividad de los mercados, los productos incorporan buenos niveles de calidad. Lo que ocurre es que la calidad ya no es suficiente como aspecto diferenciador de nuestro producto.

La confiabilidad denominada en la terminología anglosajona "Dependability", integra los aspectos de: Fiabilidad (Reliability), Disponibilidad (Availability), Mantenibilidad (Maintainability) y Seguridad (Safety), y, en consecuencia, su valor resultante es función de todas ellas.

La confiabilidad de un sistema de control es la seguridad o probabilidad que se le puede asignar (de manera justificada) al dar un servicio correcto (sin fallo) durante un tiempo determinado.

■ **¿Se puede medir la confiabilidad de un producto?**

Una medida de la confiabilidad de un sistema de control se puede dar relacionando el tiempo medio entre fallos (que se calcula por

### ■ **Produktu baten fidagarritasuna neur al daiteke?**

Kontrol-sistema baten fidagarritasuna neurtzeko akatsen arteko batez besteko denbora (zenbait prozedura bidez kalkulatu: analitiko edo/eta estatistikoak) eta berriro zerbitzu onean jartzeko behar izan den denbora erlazionatu behar da. Horrek sistema zenbat denboraz egon den operatibo, eta zenbat denboraz ez den operatibo egon ikusteko aukera eskaintzen du. Adibidez, komunikazio zelularretako zenbait kontrol-sistemetan nahitaezko baldintza da urtean segundo batzuetan zehar baino ez egotea operaziotik kanpo.

Fidagarritasuna ezartzeko eta neurtzeko hainbat estandar daude, gailuak aplikazioetan kalifikatuz. Estandar horiek kontrolatu behar den sistemaren arriskuaren arabera definitzen dituzte fidagarritasun-mailak.

### ■ **Ba al dago produktu edo sistementzat ziurtagiririk?**

Fidagarritasuna neurtzeko erreferentziako estandarrak sistemen ziurtagierako ere erabiltzen dira. Adibidez, International Electrotechnical Commission IEC-ek baditu gailu elektronikoko programagarrien fidagarritasun-maila neurtzeko araudiak, hardwarea eta softwarea kontuan hartuz. IEC61508 estandarrak segurtasun-osotasuneko 4 maila edo SIL (Safety Integrity Levels) definitzen ditu sistemak egin behar dituen ekintzen arriskuaren arabera, edo beste modu batera, ekintzak egiterakoan egon daitekeen akats-arriskuaren edo erabigarritasun-ezaren arabera.

Azken boladan, estandarraren aldaera espezifikoak agertzen ari dira aplikazio-eremuaren arabera.

### ■ **Zer ari da gertatzen ikerketaren alorrean eremu honetan?**

Ilido horretan egin diren ahaleginak ez dira berriak, eta kontrol-sistema programagarri dagokienez, 1940ko hamarkadaren hasieran kokatu behar dira. Gerora, sendotzen eta formalizatzen joan dira ahalegin horiek, batik bat 70 eta 80 hamarkadetan zehar IEEE-n (TC on Fault Tolerant Computing) eta IFIP-n (WG Dependable Computing and Fault Tolerance) lan-taldeak eta batzordeak sortuz.

Oraingo hamarkadan Europan CaberNet izeneko talde edo sarea dugu. Sistema banatu eta fidagarrietako bikaintasun-sare bat da hori (IKERLAN barruan dago), eta bere misioa sistema banatu eta fidagarrien Europako ikerketa koordinatzea da.

### ■ **Zein enpresa edo sektoreri eskaintzen dizkio fidagarritasunak aukera gehiena?**

Pertsonen edo gauzen segurtasun eta osotasunarentzat arriskutsutzat jotzen den edozein funtzio duen sistema elektronikoko programagarriak dituzten produktuak garatzen edo kudeatzen dituzten enpresentzat da garrantzitsua fidagarritasuna. Hainbat sektoretan ezinbesteko

procedimientos diversos: analíticos y/o estadísticos) con el tiempo de reposición en servicio correcto. Esto da una idea de la cantidad de tiempo que el sistema está en disposición de operar correctamente con respecto al tiempo que no está operativo. Por ejemplo, un requisito para determinados sistemas de control de las comunicaciones celulares es que no estén fuera de operación más de algunos segundos por año.

Para la asignación y medida de la confiabilidad existen diferentes estándares que permiten calificar los dispositivos en sus aplicaciones. Estos estándares definen diferentes niveles de confiabilidad en función de lo crítico que sea el sistema a controlar.

### ■ **¿Existe algún tipo de certificación para productos o sistemas?**

Los estándares de referencia para la medida de la confiabilidad también se utilizan para la certificación de sistemas. Por ejemplo, la International Electrotechnical Commission IEC dispone de normas que permiten certificar el nivel de confiabilidad de los dispositivos electrónicos programables teniendo en cuenta los aspectos hardware y software. El estándar IEC61508 define 4 niveles de integridad de la seguridad o SIL (Safety Integrity Levels) dependiendo de lo críticas que sean las acciones a realizar por el sistema o, de otro modo, el riesgo de error o no-disponibilidad tolerable a la hora de realizar dichas acciones.

Recientemente están apareciendo variantes específicas del estándar según el sector de aplicación.

### ■ **¿Qué se mueve en el plano de la investigación en este campo?**

Los esfuerzos en este campo no son nuevos y se remontan, en lo que a los sistemas de control programables se refiere, a su inicio en la década de 1940. Posteriormente, se han ido consolidando y formalizando los esfuerzos, sobre todo durante los años 70 y 80 con la creación de comités y grupos de trabajo en la IEEE (TC on Fault Tolerant Computing) y en IFIP (WG Dependable Computing and Fault Tolerance).

En esta década en Europa nace el grupo o red CaberNet. Esta red, a la que pertenece IKERLAN, es una red de excelencia en sistemas distribuidos y confiables, y su misión es coordinar la investigación europea en sistemas distribuidos y confiables.

### ■ **¿A qué tipo de empresas y sectores ofrece mayores ventajas la confiabilidad?**

Cualquier empresa que desarrolle o gestione productos que incorporen algún sistema electrónico programable cuyas funciones se consideren críticas para la seguridad o integridad de personas o bienes, puede beneficiarse de la confiabilidad. Hay sectores, como el aeroespacial y automóvil, en los que esto es una exigencia insoslayable, y otros, como el



koa da fidagarritasuna eskatzea, hala nola, automobil-sektorean, edo sektore aeroespazialean. Beste batzuetan, aldiz, industrialean, energetikoan, telekomunikazioetan, medikuntzan... hasiak dira eskakizun horrekin.

■ **Empresaren ikuspegi praktikotik begiratuta, ba al dago sistema elektronikoen garapen-prozesuan fidagarritasuna txertatzen lagunduko duten metodo, teknika edo tresnarik?**

Zoritzarrez, ez dugu aurkitu sistemetan ezaugarri hau automatikoki garatuko duen tresnarik, horregatik, hain zuzen ere, IKERLANen fidagarritasun nabarmendua duten produktuak lortzen lagunduko duen metodologia bat garatzen ari gara. Horrez gain, IKERLANen arkitektura eta teknika hauek ere lantzen ari gara: sistema erredundanteak, TTA (Time Triggered Architecture) arkitekturak, auto-diagnostiko aurreratu egiteko metodoak, akatsak txertatzeko test bidezko teknikak, berotan txertatzea etab. Horiekin guzkiekin fidagarritasun handiko sistemak lor daitezke.

Aipatutako teknika eta metodologiek IEC61508 edo antzeko ziurtagiriak lortzen laguntzen dute.

■ **Zein izan da IKERLANen esperientzia teknika horien erabileran produktu berriak garatzeko?**

IKERLANek fidagarritasun handiko sistemen garapenean parte hartu du hainbat enpresarekin, batez ere kontrol industrialean eta elektromedikuntzakoan. Sistema horietan, arkitektura erredundanteak sartu dira auto-diagnostiko aurreratuekin, eta beroko txertaketak. Horrek sistemako akatsak aurkitzen, eta pertsona eta sistematan kalteak eragozteko mekanismoak martxan jartzen laguntzen du. Eta diseinuan eta garapenean zenbait metodologia aplikatuz, sorreratik bertatik akatsak sartzeko aukera murrizten da.

Metodologia aurreratuenetako batzuk probatzeko, IKERLAN Drive By Wire (Automobil bateko kable bidezko gidatze-sistema, ohiko direkzio mekanikoa "sentsore-mikroprozesadore-komunikazio-ekintzaile"z osatutako sistema elektronikoko batekin ordeztuz) sistema-erakusle baten garapenean aplikatzen ari da.

■ **Besterik adierazi nahi duzu?**

Lehenik eta behin, enpresak animatu nahiko nitzuke gai hauetan parte hartzen, produktuetan aplikazioak bultzatuz edo ziurtatuz, batez ere ziurtagiri horrek lehiakortasunean bereizgarria gertatzen den kasuetan. Bestetik, azpimarratu egin nahi dut, IKERLAN prest dagoela behar hori duen edo urrats hori egin nahi duen enpresari laguntzeko. Azkenik, gonbidatu egin nahi ditugu interesaturik dauden guztiak maiatzaren hasieran IKERLANen antolatuko den zabalkunde-jardunaldietara.

industrial, energético, telecomunicaciones, hogar, médico, etc., que ya empiezan a tomar posiciones.

■ **Desde el punto de vista práctico para la empresa ¿Puedes indicar si existen métodos, técnicas o herramientas de ayuda a la incorporación de la confiabilidad en el proceso de desarrollo de sistemas electrónicos?**

Desgraciadamente no se ha encontrado una herramienta que automáticamente desarrolle esta cualidad en los sistemas, por ello en IKERLAN estamos desarrollando una metodología que permita y contribuya a la obtención de productos de confiabilidad realizada. Paralelamente, se está trabajando en IKERLAN sobre arquitecturas y técnicas como: sistemas redundantes, arquitecturas TTA (Time Triggered Architecture), métodos de autodiagnóstico avanzado, técnicas de test por inserción de fallos, inserción en caliente, etc. que permiten obtener sistemas altamente confiables.

Esta metodología y técnicas facilitarán la obtención de certificaciones tipo IEC61508 o similares.

■ **¿Cuál es la experiencia de IKERLAN en la incorporación de estas técnicas en el desarrollo de nuevos productos?**

IKERLAN ha colaborado con empresas en el desarrollo de sistemas con un alto grado de confiabilidad, especialmente en los sectores de control industrial y electromedicina. Sistemas a los que se han incorporado arquitecturas redundantes con autodiagnósticos avanzados e inserción en caliente. Ello permite detectar errores del sistema y desencadenar los mecanismos para evitar posibles daños a personas y sistemas. También aplicando metodologías durante el diseño y desarrollo para minimizar la posibilidad de incluir errores desde la concepción.

Para poner a prueba algunas de las metodologías más avanzadas, IKERLAN está aplicándolas al desarrollo de un demostrador de un sistema Drive By Wire (Sistema de conducción por cable en un automóvil, donde la tradicional dirección mecánica es sustituida por un sistema electrónico de "sensores-microprocesadores-comunicaciones-actuadores").

■ **¿Quieres añadir algo más?**

En primer lugar animar a las empresas a posicionarse en estos temas, bien potenciando su aplicación a los productos o incluso certificándolos, sobre todo en los casos que la acreditación signifique un diferencial competitivo. Otro aspecto a recordar es la oferta de colaboración permanente de IKERLAN para con la empresa que necesite o quiera dar el paso. Y, por último, invitar a los interesados a la jornada de difusión que se celebrará en IKERLAN a primeros de mayo.

▶ Ondoren, IKERLANen lankidetzan izan duten hainbat industri aplikazio azaltzen dira. Hurrengo zenbakietan beste aplikazio berri batzuk aurkeztuko dira.

▶ A continuación se exponen una serie de aplicaciones industriales que han contado con la colaboración de IKERLAN. En números sucesivos se expondrán nuevas aplicaciones

## SISTEAM OCS. Prozesuen kontrol eta erregulazioko sistema integratua

SISTEAM OCS. Sistema integrado de control y regulación de procesos

**T**eam, prozesuen kontrol eta erregulazioko sistemetan aitzindari den enpresak, IKERLANekin lankidetzan, kalkulupotentzia handiko sistema bat garatu du, Compact PCI arkitektura multiprozesadoreekin eta Pentium prozesadoreekin funtzionatzeko diseinatu. Gehienezko erregulazio-prestazioak eskaintzen ditu, (10 atazarainoko) multiataza-sisteman oinarritua, IEC 61131-3 estandarren arabera programa daitekeena, multibegizta kontrolagailuekin eta 50 µs baino gutxiagoko erantzun-denborekin.

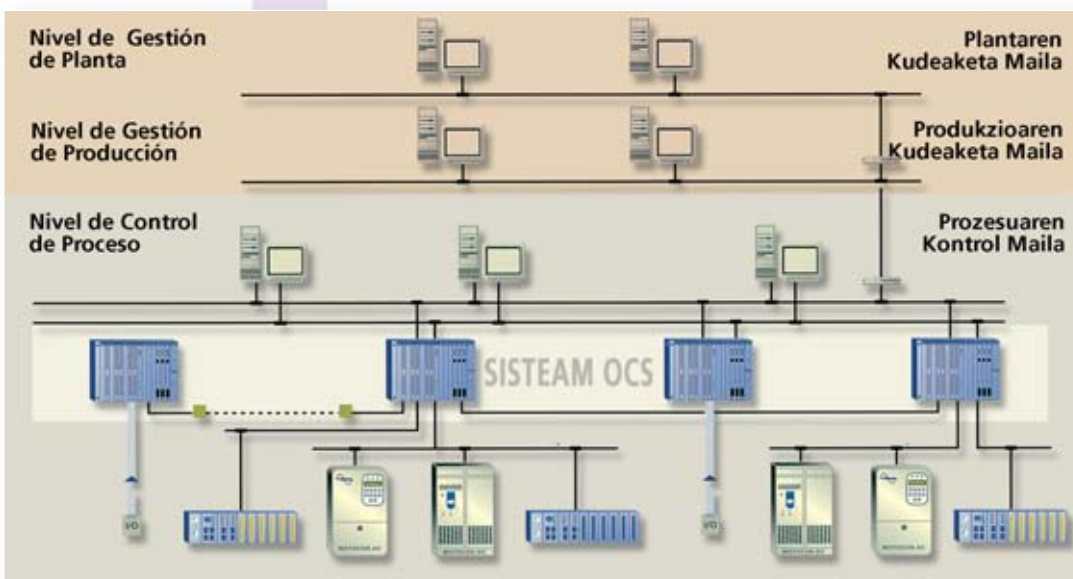
Sistema funtzionalki sistema ireki bezala integratzeko garatu da, banatutako sarrera/irteeren egiturarekin, akatsekiko jasangarritasuna duena, CPUen erredundantziarekin, berotako tartekatze eta autodiagnostikoarekin.

Sistemak konektibitate handia du ondorengo bidez: Ethernet (TCP/IP), OPC, eta Interbus-S, Profibus-DP eta CAN eremu-busak.

**T**eam, empresa líder en sistemas de control y regulación de procesos, ha desarrollado en colaboración con IKERLAN un sistema con gran potencia de cálculo, diseñado para funcionar sobre arquitectura multiprocesadora Compact PCI y procesadores Pentium. Ofrece máximas prestaciones de regulación basadas en su sistema multitarea (hasta 10 tareas) programable según el estándar IEC 61131-3 con controladores multibucle y tiempos de respuesta menores de 50 µs.

El sistema ha sido desarrollado para ser integrado funcionalmente como un sistema abierto, con una estructura de entradas/salidas distribuidas, tolerante a fallos, con redundancia de CPUs, inserción en caliente y autodiagnóstico.

El sistema está dotado de gran conectividad a través de Ethernet (TCP/IP), OPC y los buses de campo Interbus-S, Profibus-DP y CAN.



- Prozesuen kontrol eta erregulazioko sistema integratua, Compact PCI arkitektura multiprozesadorearekin eta Pentium prozesadoreekin funtzionatzen duena.
- Sistema integrado de control y regulación de procesos que funciona sobre arquitectura multiprocesadora Compact PCI y procesadores Pentium.

## Kanpo-desfibriladore automatikoa (DEA) Desfibrilador externo automático (DEA)

**D**esfibriladorea ekipo elektromediko bat da eta bat-batean bihotzak pot eginez gero, deskarga elektrikoa emateko erabiltzen da. Osatu-k, Bexen markarekin ekipamendu medikoak egiten dituenak, Unibertsitatearekin (MU eta EHU-UPV) eta IKERLANekin lankidetzan, desfibriladore eramangarri eta arin bat egin du.

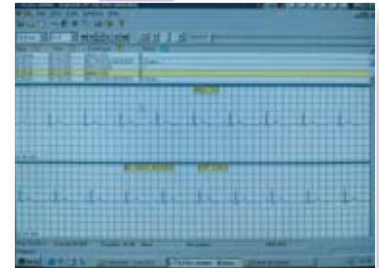
DEA funtsezko maila da bizirik irauteko katean, eta garatutako modeloaren kasuan, erabiltzeko oso erraza da: bi botoi besterik ez ditu, eta erabiltzailea prozesuan zehar gidatzen du entzuteko eta ikusteko mezuen bidez; horri esker, pixka bat trebatutako edozein pertsonak erabil dezake, eta desfibrilazioa behar den larrialdi mediko batean gaixoari berehalako laguntza emateko aukera eskaintzen du.

Ekipoa AHA araudiko segurtasun eta fidagarritasun-neurririk zorrotzenak betetzeko diseinututa dago. Erabiltzeko erraza da eta sendoa, gainera elektrokardiograma pantailan bistaraten da, gorde egiten du geroago aztertzeko, interbentzioko giro-soinua grabatzen du, aldizka norberak bere probak egiteko aukera ematen du, eta PC aplikazio bat du interbentzioetan jasotako datuak kudeatzeko.

**E**l desfibrilador es un equipo electromédico utilizado para suministrar una descarga eléctrica en caso de un fallo cardíaco repentino. Osatu, fabricante de equipamiento médico con la marca Bexen, ha desarrollado, en colaboración con la Universidad (MU y EHU-UPV) e IKERLAN, un desfibrilador portátil y ligero.

Los DEAs son un eslabón fundamental de la cadena de supervivencia, y en el caso del modelo desarrollado, gracias a su facilidad de manejo -pues sólo tiene dos botones y además guía al usuario durante el proceso mediante mensajes sonoros y visuales-, posibilita que cualquier persona con un mínimo de entrenamiento pueda utilizarlo, lo que permite atender inmediatamente a un paciente ante una emergencia médica que requiera desfibrilación.

El equipo ha sido diseñado para cumplir con las más estrictas medidas de seguridad y fiabilidad de la normativa AHA. Junto a las características de facilidad de uso y robustez, el desfibrilador incorpora otras como la visualización en pantalla del electrocardiograma, su almacenamiento para posterior estudio, grabación del sonido ambiente de la intervención, realización de autotesteos periódicos y una aplicación sobre PC para la gestión de los datos recogidos en las intervenciones.



- Kanpo-desfibriladore automatikoa eta PC aplikazioaren pantaila interbentzioetan jasotako datuak kudeatzeko.
- Desfibrilador externo automático y pantalla de la aplicación PC para la gestión de los datos recogidos en las intervenciones.



### AURKIBIDEA SUMARIO

- **Jardunaldia: Produktu berriak definitzeko Metodologia**
- Jornada: Metodología para la definición de nuevos productos
- **Txostenik onenari emandako saria 2003ko mikrosistemen Nazioarteko kongresuan (SPIE)**
- Premio a la mejor ponencia en el Congreso Internacional sobre microistemas 2003 (SPIE)
- **Jardunaldia: Software-teknologia adimendunak plangintza eta scheduling-eko arazoetan aplikatzea**
- Jornada: Aplicación de las tecnologías software inteligentes a problemas de planificación y scheduling
- **ISC2003 Nazioarteko Konferentziak artikulu onenaren saria eman zien IKERLANeko eta Valentziako Unibertsitate Politeknikoko hainbat ikertzailei**
- La Conferencia Internacional ISC2003 concede el Premio al mejor artículo a investigadores de IKERLAN y de la Universidad Politécnica de Valencia
- **IKERLANek Enpresa-kudeaketan IKTak integratzea izeneko txostenean parte hartu du (Txosten hori Ezagutzaren Clusterrak argitaratu du)**
- IKERLAN participa en la publicación Integración de las TICs en la gestión empresarial (El informe ha sido editado por el Cluster del Conocimiento)
- **Material eta Egitura Adimendunei buruzko 1. Jardunaldia**
- 1ª Jornadas de Materiales y Estructuras Inteligentes
- **Teknologia hedatzeko jardunaldiak: "Elektrizitatea sortzeko teknologia alternatiboak", "Energia biltegitratzea" eta "Sorkuntza banatua"**
- Jornada de difusión tecnológica sobre "Tecnologías alternativas de generación de electricidad", "Almacenamiento de energía" y "Generación distribuida"
- **IKERLAN eta FAGOR, parte hartzen ari da etxeko aplikazioetarako Europako aliantzan**
- IKERLAN y FAGOR, participan en la alianza europea para aplicaciones en el hogar
- **IKERLANek antolatutako jardunaldiak eta ikastaroak**
- Próximas jornadas y cursos organizados por IKERLAN
- **Hedapen-jardunaldia: Fidagarritasun handiko sistema elektronikoko kapsulatuak**
- Jornada de difusión: Sistemas electrónicos embebidos de alta confiabilidad
- **Jardunaldia: Modelatzea eta simulazioa produktu berrien garapen-prozesuan**
- Jornada: El modelado y la simulación en el proceso de desarrollo de nuevos productos

## Jardunaldia: Produktu berriak definitzeko Metodologia

### Jornada: Metodología para la definición de nuevos productos

**2**003ko urriaren 16an, IKERLANek Zamudion jardunaldia antolatu zuen *Produktu berrien definitzea: arrakasta epearen barruan bermatzeko aldagai nagusia* izenburupean.

Jardunaldiaren helburua zen honakoak aurkeztea: IKERLANek garatu duen metodologia eta industri aplikazioen emaitzak produktu berriak merkaturatzeko. Xede-segmentuarekin asmatzea, gogobetetzea eta kostuetan erantzun egokia ematea eta gauzatzepea menderatzea lortzeko alderdi kritikoetan eragiten du metodologiak.

Juan Carlos Beitialarrangoitia, IKERLANeko Diseinu eta Produktzio Prozesuen zuzendariak, Produktua Definitzeko Metodologiarekin (MDP) IKERLANen gauzatutako esperientziak aurkeztu zituen, proiektuak lau multzotan sailkatuz: kostuak moztea, belaunaldi berria, plataforma berria eta produktu berritzailea.

Belén Kortabarria, Fagor Electrodomésticos Egosketa Negozioko gerenteak, kontrapuntu praktikoa jarri zuen, enpresaren ikuspuntua aurkeztuz: laberen plataforma berriaren kritikotasun estrategikoa, MDP metodologiarekin lortutako abantailak eta ekidindako akatsak, aurkitutako zailtasunak, ikasitakoak eta IKERLANekin egindako proiektuaren arrakastarako gakoak.

Azkenik, Juan Carlos Astiazaranek MDP metodologiaren oinarriak aurkeztu zituen, erabilitako tresnen eta fase bakoitzean lortutako onuren xehetasunak emanik.

30 enpresa baino gehiagotik etorritako 54 parte-hartzaile izan ziren jardunaldian eta bereziki azaldu ziren pozik jardunaldian aurkeztutakoaren erabilgarritasuna dela eta.

Informazioa gehiago behar izanez gero, jarri harremanetan Juan Carlos Astiazaranekin, IKERLANeko Diseinu eta Produktzio Teknologien Alorreko aditua.

**E**l pasado 16 de octubre de 2003 se celebró en Zamudio la jornada organizada por IKERLAN *Definición de nuevos productos: Factor clave para asegurar el éxito en plazo.*

La jornada tenía como objetivo mostrar la metodología desarrollada por IKERLAN y el resultado de las aplicaciones industriales en el lanzamiento de nuevos productos. La metodología incide en los aspectos críticos para acertar en el segmento objetivo, proporcionar una respuesta adecuada en satisfacciones y costes, y dominar el plazo de ejecución.

Juan Carlos Beitialarrangoitia, director de la Unidad de Procesos de Diseño y Producción de IKERLAN, expuso las experiencias de la Metodología de Definición de Producto (MDP) realizadas por IKERLAN, clasificando los proyectos en cuatro tipos: reducción de costes, nueva generación, nueva plataforma y producto innovador.

Belén Kortabarria, gerente del Negocio de Cocción de Fagor Electrodomésticos, aportó el contrapunto práctico desde el punto de vista de la empresa: criticidad estratégica de la nueva plataforma de hornos, ventajas obtenidas y errores evitados al haber optado por la metodología MDP, dificultades encontradas, lecciones aprendidas y claves del éxito del proyecto realizado con IKERLAN.

Por último, Juan Carlos Astiazarán explicó los fundamentos de la metodología MDP, detallando las herramientas utilizadas y beneficios conseguidos en cada fase.

Los asistentes (54, pertenecientes a más de 30) empresas, se manifestaron particularmente satisfechos con la aplicabilidad de lo expuesto en la jornada.

Para más información, contactar con Juan Carlos Astiazarán, experto del Área de Tecnologías de Diseño y Producción de IKERLAN.



• *Jardunaldia - Produktu berriak Definitzeko Metodologia.*

• *Jornada Metodología para la Definición de nuevos productos.*



## Txostenik onenari emandako saria 2003ko mikrosistemen Nazioarteko Kongresuan (SPIE)

Premio a la mejor ponencia en el Congreso Internacional sobre microistemas 2003 (SPIE)

**A** benduan IKERLANeko Mikrosistemen alorreko Francisco Javier Blanco ikertzaileak PhD txostenik onenari emandako saria jaso du Perth-en (Australia) "Microelectronics, MEMS and Nanotechnology 2003 (SPIE)" Kongresuan. F.J. Blancorena gonbidatutako txostenen artean zegoen, IKERLANeko Mikrosistemen alorra mikrogailu fluidikoen inguruan egiten ari den garapenaren garrantziarengatik. Mikrosistemetan nazioarte mailan aditu direnek hartu dute parte biltzarrean, eta, guztira, 175 txosten baino gehiago aurkeztu dituzte. Saritutako txostena IKERLANeko web gunean dago, ondorengo izenburu honekin: "CMOS bateragarriaren mikrofabrikaziorako prozesu berriak, aplikazio mikrofluidikoetan erabiltzeko hiru dimentsioko mikrokanalak egiteko, SU-8 polimeroa erabiliz".

**E**l investigador Francisco Javier Blanco, del área de Microistemas de IKERLAN ha obtenido el Premio a la mejor ponencia PhD del Congreso "Microelectronics, MEMS and Nanotechnology 2003 (SPIE)" celebrada el pasado diciembre en la ciudad de Perth (Australia). F.J. Blanco figuraba entre las ponencias invitadas debido a la relevancia del desarrollo que se está llevando a cabo en el área

de Microistemas de IKERLAN sobre microdispositivos fluidicos. El Congreso ha contado con más de 175 ponencias de expertos internacionales en Microistemas. La ponencia premiada cuyo título es "Nuevos procesos de microfabricación de CMOS compatible para la realización de microcanales tridimensionales para aplicaciones microfluidicas, utilizando el polimero SU-8" se encuentra en la web de IKERLAN.

- IKERLANeko mikrosistemen laborategia.
- Laboratorio de Microistemas de IKERLAN.



## Jardunaldia: Software-teknologia adimendunak plangintza eta scheduling-eko arazoetan aplikatzea

Jornada: Aplicación de las tecnologías software inteligentes a problemas de planificación y scheduling

**I**ragan urriaren 24an "PLANET & RNPST Industrial-Day" izeneko jardunaldia egin zen Zamudioko Parke Teknologikoan. Ekitaldi hori IKERLANek antolatu zuen, bi sarek lagunduta: Europako PLANETek (Europako plangintza eta scheduling-eko adimen artifizialeko bikaintasun-sareak [www.planet-noe.org](http://www.planet-noe.org)) eta Espainiako RNPSTek (Plangintza, sekuentziario eta arazoibide tenporaleko sare nazionalak <http://decsai.ugr.es/~lcv/RNPST>). Nazioarteko hainbat aditu jardun ziren gaur egun zer egoera dagoen aurkeztuz plangintza, scheduling eta logistikako arazoei software-teknologia adimendunak aplikatzeko orduan. Jardunaldiari buruz informazio gehiago nahi izanez gero, bisitatu web-gune hau: [www.ikerlan.es/bin/cast/noticias/program\\_castellano.htm](http://www.ikerlan.es/bin/cast/noticias/program_castellano.htm).

**E**l pasado 24 de octubre se celebró la jornada "PLANET & RNPST Industrial-Day" en el Parque Tecnológico de Zamudio. Este evento fue organizado por IKERLAN y contó con el patrocinio de las redes europeas PLANET (Red de excelencia europea de inteligencia artificial en planificación y scheduling [www.planet-noe.org](http://www.planet-noe.org)) y la red española RNPST (Red nacional de planificación, secuenciación y razonamiento temporal <http://decsai.ugr.es/~lcv/RNPST>). Expertos internacionales dieron a conocer el estado del arte actual en la aplicación de las tecnologías software inteligentes a los problemas de planificación, scheduling y logística. Para más información sobre la jornada, visitar la página web [www.ikerlan.es/bin/cast/noticias/program\\_castellano.htm](http://www.ikerlan.es/bin/cast/noticias/program_castellano.htm)



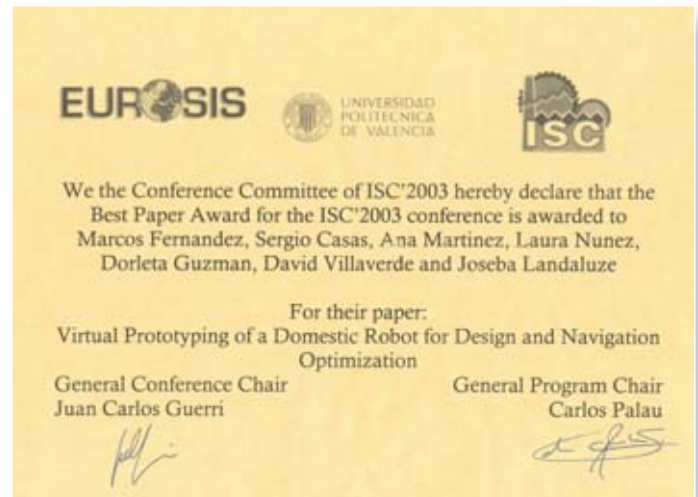
- "Planet & RNPST Industrial-Day".

## ISC2003 Nazioarteko Konferentziak artikulu onenaren saria eman zien IKERLANeko eta Valentziako Unibertsitate Politeknikoko hainbat ikertzailei

La Conferencia Internacional ISC2003 concede el Premio al mejor artículo a investigadores de IKERLAN y de la Universidad Politécnica de Valencia

IKERLANeko eta Valentziako Unibertsitate Politeknikoko hainbat ikertzailek artikulu onenaren saria jaso zuten ISC2003 Nazioarteko Konferentzian, "Etxerako robotaren prototipo birtuala, diseinua eta nabigazio-sistema optimizatzeako" izenburupean egindako lanarengatik. Honako ikerlari hauek izan ziren artikulu horren egileak: Valentziako Unibertsitateko Marcos Fernández, Sergio Casa eta IKERLANeko Ana Martínez, Laura Núñez, Dorleta Guzmán, David Villaverde eta Joseba Landaluze.

Investigadores de IKERLAN y de la Universidad Politécnica de Valencia reciben el premio al mejor artículo en la Conferencia Internacional ISC2003 por el trabajo realizado bajo el título "Prototipo virtual de un robot doméstico para la optimización del diseño y del sistema de navegación". Dicho artículo fue elaborado por los autores siguientes: Marcos Fernández y Sergio Casa de la Universidad de Valencia; y Ana Martínez, Laura Núñez, Dorleta Guzmán, David Villaverde y Joseba Landaluze de IKERLAN.



- Certificado
- Certificado

## IKERLANek Enpresa-kudeaketan IKTak integratzea izeneko txostenean parte hartu du (Txosten hori Ezagutzaren Clusterrak argitaratu du)

IKERLAN participa en la publicación Integración de las TICs en la gestión empresarial. (El informe ha sido editado por el Cluster del Conocimiento)

Kudeaketan IKTen integrazioaren alde apustu egiten: abantaila lehiakorren sorburua" izenez argitaratu den txostenak, enpresa eta antolakundeek informazioaren eta komunikazioaren teknologiek eskaintzen dituzten aukerei ahalik eta probetxurik handiena ateratzen erakustea du helburu. Txosten hori Ezagutza Trukatzeako Foroak egindako lan baten emaitza da, eta hainbat enpresak, ikerketa-zentrok (IKERLANek, besteak beste) eta bestelako erakundek hartu dute bertan parte. Argitalpena, berez, edozein enpresari zuzendua dago, zein tamainatakoa edo zein sektoretakoa den kontuan izan gabe.

El informe "Apostando por la integración de las TICs en la gestión: una fuente de ventaja competitiva" tiene como fin orientar a las empresas y organizaciones a obtener el máximo provecho de las oportunidades que ofrecen las tecnologías de la información y comunicación. El informe es el resultado de un trabajo realizado por el Foro de Intercambio de Conocimiento, en el que han participado empresas, centros de investigación, entre otros IKERLAN, y otras organizaciones. La publicación está dirigida a todo tipo de empresas, independientemente del tamaño o del sector al que pertenezcan.





## Material eta Egitura Adimendunei buruzko 1. Jardunaldiak

### 1<sup>as</sup> Jornadas de Materiales y Estructuras Inteligentes

**I**azko azaroaren 20an "Material eta Egitura Adimendunei buruzko 1. Jardunaldiak" egin ziren Zamudioko Parke Teknologikoan.

Material horiek berez dituzten ezaugarriek esker, produktu berriak sortzeko edo lehendik dauden beste batzuen prestazioak edo ezaugarriak hobetzeko aukera izaten da.

ACTIMAT partzuergoak antolatutako jardunaldi horren helburua, material adimendunak euskal industria-sareko hainbat sektoretan ezagutzera ematea zen.

Jardunaldiko hitzaldiak nazioarteko hainbat adituk eta ACTIMAT proiektuan parte hartzen dutenek eman zituzten. Hauek dira ACTIMAT ikerketa estrategikoko partaideak: Cidetec, Gaiker, Inasmet, MTC, Robotiker eta IKERLAN zentro teknologikoak, EHU-UPVko Kimika Makromolekularreko Laborategia, Magnetismo eta Material Magnetikoko Taldea eta Metalurgia Fisikoko Ikerketa Taldea, eta Mondragon Unibertsitateko Mondragon Goi Eskola Politeknikoa.

**E**l pasado 20 de noviembre se celebraron, en el Parque Tecnológico de Zamudio las "1as Jornadas de Materiales y Estructuras Inteligentes".

Las características intrínsecas de estos materiales posibilitan la generación de nuevos productos o la mejora de las prestaciones o características de otros ya existentes.

El objetivo de esta jornada, organizada por el consorcio ACTIMAT, era difundir el conocimiento de los Materiales Inteligentes entre los distintos sectores del tejido industrial vasco.

Las exposiciones de las jornadas corrieron a cargo de expertos internacionales, así como de los participantes en el proyecto de investigación estratégica ACTIMAT, formado por los Centros Tecnológicos Cidetec, Gaiker, Inasmet, MTC, Robotiker e IKERLAN, el Laboratorio de Química Macromolecular, el Grupo de Magnetismo y Materiales Magnéticos y el Grupo de Investigación en Metalurgia Física de la EHU-UPV y por Mondragón Goi Eskola Politeknikoa de MU.

• *Material eta Egitura Adimendunei buruzko 1. Jardunaldiak*

• *1<sup>as</sup> Jornadas de Materiales y Estructuras Inteligentes*



## Teknologia hedatzeko jardunaldiak: Elektrizitatea sortzeko teknologia alternatiboak, Energia biltegitratzea eta Sorkuntza banatua.

### Jornadas de difusión tecnológica sobre "Tecnologías alternativas de generación de electricidad", "Generación distribuida" y "Almacenamiento de energía"

**E**NERLAN Fundazioak eta Energiaren Clusterrak, IKERLANekin lankidetzan, teknologia hedatzeko urtero burutzen duten planean, aurten hiru jardunaldi antolatzea aurreikusitute, "Elektrizitatea sortzeko teknologia alternatiboak", "Energia biltegitratzea" eta "Sorkuntza banatua" aztertzeko. Jarnualdien helburua da berrikuntzen berri ematea, eta industri sektorearen lehiakortasunean izan dezaketen eragina aurkeztea. Aurreikusitako gaiak eta egunak hauek dira:

- Elektrizitatea sortzeko teknologia alternatiboak. 2004ko maiatzaren 4a - Bilbo
- Energia biltegitratzeko teknikak. 2004ko ekainaren 15a - Bilbo
- Sorkuntza banatua. Sarearen eta mikrosarearen problematika. 2004ko azaroaren 9a - Bilbo

Informazio gehiago behar izanez gero, jarri harremanetan:

- Genelva Portela, Tel 945-296945, e-mail: gportela@ikerlan.es
- Arantza Martín, Tel 94-4240211, e-mail: mail@clusterenergia.com

**E**l plan de divulgación tecnológica que la Fundación ENERLAN y el Cluster de la Energía llevan a cabo anualmente en colaboración con IKERLAN, tiene previsto celebrar tres jornadas a lo largo de este año sobre "Tecnologías alternativas de generación de electricidad", "Generación distribuida" y "Almacenamiento de energía", con el objetivo de dar a conocer las novedades y su posible trascendencia en la competitividad del sector industrial.

Los temas y fechas previstos son los siguientes:

- Tecnologías alternativas de generación de electricidad. 4 Mayo- Bilbao
- Técnicas de almacenamiento de energía. 15 Junio- Bilbao
- Generación distribuida. Problemática de red y micro red. 9 Noviembre- Bilbao

Para más información, contacten con:

- Genelva Portela, Tel 945-296945, e-mail: gportela@ikerlan.es
- Arantza Martín, Tel 94-4240211, e-mail: mail@clusterenergia.com

## IKERLAN eta FAGOR parte hartzen ari dira etxeko aplikazioetarako Europako aliantzan

IKERLAN y FAGOR participan en la alianza europea para aplicaciones en el hogar

**E**uropako Batzordeak onartutako TEAHA proiektua etxearen sareko kontrol-aplikazioetara dago zuzenduta, baita horren audio/bideoko aplikazio gehigarrietara ere. Helburua da etxerako plataforma orokorra, irekia, seguru eta elkarreragilea eratzea.

The European Application Home Alliance (TEAHA) ekimena bi fasetan egituratu da: lehenengoa honako proiektu hau da; bigarrenak, berriz, test-programa esanguratsu bat izango du.

TEAHA proiektuak plataforma segurua eskaintzen du etxeko tresna ugari elkarri haririk gabe konektatzeko -hiru euroko nahiz 300 balio dutenak-, 100 bit/s eta 100 Mbit/s bitarteko sareko soluzioekin.

Ikerketa- eta berrikuntza-lanak egingo dira honako alor hauetan: middleware-esparru irekian, sare heterogeneoen bidezko elkarrekintza ziurtatzeko; segurtasun-mekanismoen sare berri batean; RFCMOS teknologia aurreratuan oinarritutako kostu txikiko osagaietan, eta, azkenik, oso kostu baxuko sare elektriko bidezko komunikazioetan, 0,50 euro baino gutxiagorekin komunikatu ahal izateko. Etxerako sare elektriko txiki ia guztiak konektatzea ahalbidetuko luke horrek.

*Telefónica I+D buru izango duen aliantzak hiru urtean egingo du lan VI Esparru Programako proiektu honetan, 5 milioi euroko aurrekontuarekin.*

*La alianza, liderada por Telefónica I+D, trabajará en este proyecto del VI PM durante tres años y con un presupuesto de 5 millones de euros.*

Proiektu honek hiru arlotan izango ditu aplikazioak industrian: lerro zuriko etxerako sareko kontrolak, energiaren gestioan eta audio/bideo-sareen bidez integratutako bizilekuetako pasabideetan. Estandarizazio-lanak ere egingo dira.

Hiru urte iraungo du proiektuak. Hori bultzatzen duen enpresa-partzuergoak Telefónica I+D du buru eta horko partaide dira, Fagor-ekin eta IKERLANekin batera, Europako zenbait enpresa eta unibertsitate garrantzitsu: Philips, Bosch-Siemens, EDF, Trialog eta Twente-ko Unibertsitatea, besteak beste.

**E**l proyecto TEAHA, aprobado por la Comisión Europea, está orientado a aplicaciones de control en red del hogar y sus aplicaciones complementarias en audio/video. El objetivo es especificar una plataforma global para el hogar abierta, segura e interoperable.

La iniciativa "The European Application Home Alliance-TEAHA" ha sido estructurada en dos fases: la fase 1 es el presente proyecto y la fase 2 comprenderá un significativo programa de test.

En el proyecto TEAHA se define una plataforma segura que permitirá la interconexión inalámbrica de gran variedad de aparatos que encontramos en el entorno del hogar, desde los que cuestan 3 céntimos hasta los de 300 euros, con una variedad de soluciones en red que van desde 100bit/s hasta los 100Mbit/s.

Está previsto realizar trabajos de investigación e innovación en: un marco de middleware abierto para asegurar la interoperabilidad a través de redes heterogéneas, en una nueva red de mecanismos de seguridad, en componentes de bajo costo basados en tecnología RFCMOS avanzada, y en comunicaciones por red eléctrica de muy bajo costo, para poder comunicarse por menos de 0,50 euros permitiendo la conexión de prácticamente cualquier pequeño electrodoméstico.

La orientación industrial del proyecto estará soportada por la validación de tres aplicaciones: control de electrodomésticos de línea blanca, gestión de energía y pasarelas residenciales integradas con redes audio/video. También se realizarán trabajos de estandarización.

La duración del proyecto es de tres años y en el consorcio, liderado por Telefónica I+D, participan, además de Fagor e IKERLAN, importantes empresas y universidades europeas, como Philips, Bosch-Siemens, EDF, Trialog o la Universidad de Twente.



- Fagor sare domotikoaren eskema
- Esquema de la red domótica Fagor

## IKERLANek antolatutako jardunaldiak eta ikastaroak:

Próximas jornadas y cursos organizados por IKERLAN:

- Microsoft Windows XP Embedded Sistema Eragilea. Ikastaro teoriko-praktikoa, Microsoft-en egitarau ofizialarekin.
- Microsoft Windows CE .NET Sistema Eragilea. Ikastaro teoriko-praktikoa, Microsoft-en egitarau ofizialarekin.
- Produktu mekaniko eta elektromekaniko sendoen diseinua.
- Sistema Operativo Microsoft Windows XP Embedded. Curso teórico-práctico con programa oficial de Microsoft.
- Sistema Operativo Microsoft Windows CE .NET Curso teórico-práctico con programa oficial de Microsoft.
- Diseño de productos mecánicos y electromecánicos robustos.





## Hedapen-jardunaldia: Fidagarritasun handiko Sistema Elektronikoa Kapsulatuak

Jornada de difusión:

Sistemas electrónicos embebidos de alta confiabilidad

### Sarrera

Informazio-gizarteak eguneroko bizitzaren funtzioen automatizazioan zerikusia duten sistematikiko erakusten duen mendekotasun handiak batetik, eta segurtasunak, erosotasunak eta efizientzia ekonomikoak eskatzen duten automatizazio-mailei eusteko beharrezkoak diren sistema kapsulatuak erabilera orokorrak bestetik, argi eta garbi erakusten dute 'Fidagarritasun'ari eman behar zaion garrantzia aipatutako sistemak diseinatzerakoan, eta bereziki, segurtasunarentzat eta pertsonen edo gauzen osotasunarentzat 'arriskutsu'tzat jotzen diren zenbait funtzio betetzeko ardura duten sistematik diseinatzerakoan.

Fidagarritasuna eta kalitatea kontzeptu desberdinak dira. Adibidez, produktu bat kalitate onekoa izan daiteke, eta hala ere, hauskor edo galkorra. Fidagarritasunak, aldiz, erabilgarritasuna, segurtasuna, iraunkortasuna... eskatzen dio produktuari.

Fidagarritasuna ezartzeko eta neurtzeko hainbat estandar daude, gailuak aplikazioetan kalifikatzen dituztenak. Estandar horiek sistemen ziurtagerako ere erabiltzen dira. Adibidez, International Electrotechnical Commission IEC-ek IEC61508 araua du gailu elektronikoen programagarrien fidagarritasun-maila neurtzeko, hardwarea eta softwarea kontuan hartuz.

Jardunaldiaren helburua da fidagarritasunak produktuen lehiakortasuna hobetzeko zer garrantzi duen azaltzea. Horretarako, kontzeptuak eta arauak aurkeztuko dira eta metodologiak eta tresnak gaur egun zenbateraino dauden garatuta.

### NORI ZUZENDUA:

Gerenteak, I+G-ko arduradunak eta sistema elektronikoa garatzen dituzten enpresetako teknikariak.

### Introducción

La dependencia de la sociedad de la información de los sistemas que intervienen en la progresiva automatización de funciones de la vida cotidiana, unida al uso generalizado de los sistemas embebidos para cumplir los niveles de automatización que la seguridad, el confort y la eficiencia económica precisan, pone en primera línea de importancia la atención para con la 'confiabilidad' en el proceso de diseño de tales sistemas y, de modo especial, en los sistemas encargados de cumplimentar determinadas funciones que se consideran 'críticas' para la seguridad y la integridad de personas o bienes.

La confiabilidad y la calidad son conceptos diferentes. Así, por ejemplo, un producto puede ser considerado de buena calidad y, sin embargo, ser excesivamente frágil o perecedero. La confiabilidad requiere del producto el poseer atributos de fiabilidad, disponibilidad, seguridad, mantenibilidad...

Para la asignación y medida de la confiabilidad existen diferentes estándares que permiten calificar los dispositivos en sus aplicaciones. Estos estándares también se utilizan para la certificación de sistemas. Por ejemplo, la International Electrotechnical Commission IEC dispone de la norma IEC61508 que permite certificar el nivel de confiabilidad de los dispositivos electrónicos programables teniendo en cuenta los aspectos hardware y software.

El objetivo de esta jornada es mostrar la importancia de la confiabilidad para mejorar la competitividad de los productos, así como el estado de desarrollo de metodologías y herramientas que contribuyen a la opción de productos de confiabilidad realzada y las normas para la certificación de dispositivos electrónicos.

### DIRIGIDO A:

Gerentes, responsables de I+D y personal técnico de empresas que desarrollan sistemas electrónicos.

### EGITARAUA:

- **Sistema kapsulatuak ikertzeko Europako Batzordeko VI Esparru Programaren erronkak eta aukerak**  
*Dr. Rolf Riemenschneider. Project officer at the European Commission*
- **Fidagarritasuna, gaur egun errealitate**  
*E.Schoitsch. Head of Innovation Labs-ARC Seibersdorf Research Centre*
- **Arkitektura hutsegite-toleratzaileak - TTA**  
*Dr. Joan Jose Serrano. Valentziako Unibertsitate Politeknikoa-Sistema Hutsegite-toleratzaileen Taldea*
- **Metodologia, tresnarik onena**  
*Oskar Berreteaga/Antonio Pérez. IKERLANeko Elektronika alorra*
- **Fidagarritasuna neurtzen**  
*Dr. Pedro Gil. Valentziako Unibertsitate Politeknikoa-Sistema Hutsegite-toleratzaileen Taldeko Arduraduna*

**Eguna:** Maiatzak 7, ostirala  
**Lekua:** IKERLAN, Arrasate-Gipuzkoa  
**Ordua:** 9.00tik 13:00ra

### PROGRAMA

- **Retos y oportunidades de investigación para sistemas embebidos en el VIPM de la UE**  
*Dr. Rolf Riemenschneider. Project officer at the European Commission*
- **Confiabilidad, una realidad**  
*E.Schoitsch. Head of Innovation Labs-ARC Seibersdorf Research Centre*
- **Arquitecturas tolerantes a fallos TTA**  
*Dr. Joan Jose Serrano. UPValencia-Grupo de sistemas tolerantes a fallos*
- **Una Metodología, la mejor herramienta**  
*Oskar Berreteaga/Antonio Pérez. IKERLAN-Área de Electrónica*
- **Midiendo la confiabilidad**  
*Dr. Pedro Gil. UPValencia- Responsable del Grupo de sistemas tolerantes a fallos*

**Fecha:** Viernes, 7 de mayo  
**Lugar:** IKERLAN, Mondragón-Gipuzkoa  
**Hora:** De 9 a 13 horas

### Informazio gehiago behar izanez gero, jarri harremanetan:

- M<sup>a</sup> Eugenia Iñurrieta:  
meinurrieta@ikerlan.es  
Tel.: 943 712400;  
Fax: 943 796944.

### Para más información contactar con:

- M<sup>a</sup> Eugenia Iñurrieta:  
meinurrieta@ikerlan.es  
Tel.: 943 712400;  
Fax: 943 796944.



## JARDUNALDIA

## Modelatzea eta simulazioa produktu berrien garapen-prozesuan. Sistema baten diseinuak nola funtzionatzen duen jakin al daiteke eraiki gabe?

## JORNADA

El modelado y la simulación en el proceso de desarrollo de nuevos productos.  
¿Es posible conocer el funcionamiento del diseño de un sistema mecatrónico sin construirlo?

**M**odelatze eta simulazio dinamikoak esker, gaur egun, posible da jakitea **produktu mekatroniko berriak** nola funtzionatuko duen eraiki aurretik, garapen-prozesuan dagoenean. Modelatze eta simulazio dinamikoaren bidez diseinua berraztertu eta testean egin daiteke alde estruktural, dinamiko eta termitik, eta baita iraunkortasunaren aldetik ere. Ondorioz, simulazio dinamikoak diseinuaren optimizazioa era global batean lortzen laguntzen digu, produktu berriak eskatutako espezifikazioak eta ezaugarriak izango dituela bermatuz.

Beste horrenbeste gertatzen da teknika horiek erabiltzen direnean **kontrolatzaileak testatzeko eta balidatzeko**. Kontrolatu nahi dugun sistema erreala erabilgarri ez dagoenean (eraikitze fasean dago, probak egiterakoan kalteak sortzeko arriskua dago...), Prototipo Birtualak (kontrolatu nahi dugun sistemaren denbora errealeko ereduak) bide ematen digu kontrolatzaileak Prototipo Birtual horrekin probatzeko. Teknika horren bidez aukera dugu bururatzeko zaizki-

gun proba automatizatu guztiak egiteko, nekez gertatuko liratekeen egoerak simulatuz (larrial-di-egoerak, talkak...) eta hori guztia sistema errealean ezelako kalterik sortzeko arriskurik gabe.

Gaur egun, PC hardware berriak eta dauden lanabesak denbora errealeko simulazioa errazten dute, kontrolatzaileen Prototipogintza Azkarra eta Prototipogintza Birtuala kontzeptuak gero eta usuago direlarik produktu berrien garapen-prozesuan. Prototipogintza Birtualaren bidez, kontrolatzaile industrialak gara eta prest jar daitezke makinaren denbora errealeko simulazioekin, HIL (Hardware-In-the-Loop) delakoa erabiliz. Hori guztia arras interesgarria da oso garestiak diren sistema mekatronikoak garatzean, egiteko eta merkaturatzeko epeak labur baitaitezke, aldi bereko ingeniariak eta test automatikoak direla bide.

## NORI ZUZENDUA:

Zuzendari Teknikoak eta I+G-ko Zuzendariak, produktu-garapeneko Zuzendariak eta Ingeniariak buruak.

**E**n el proceso de desarrollo de **nuevos productos mecatrónicos**, hoy día es posible conocer su funcionamiento antes de construirlo, y ello es posible gracias al modelado y a la simulación dinámica. Éstos permiten la revisión y testeo del diseño desde el punto de vista estructural, dinámico, térmico y de durabilidad, posibilitando una optimización global para asegurar que el nuevo producto cumpla las especificaciones y prestaciones deseadas. Otro tanto se puede decir de estas técnicas aplicadas al **testeo y validación de los controladores**. Cuando un sistema real a controlar no está disponible (está en fase de construcción, el proceso de testeo presenta riesgo de daños...), la construcción de un prototipo virtual (modelo tiempo real del sistema a controlar) permite testear los controladores contra dicho Prototipo Virtual. Mediante esta técnica pueden llevarse a cabo todas las tareas imaginables de tests automatizados, simulando los escenarios más improbables (situaciones de

emergencia, colisiones...) y sin ningún riesgo de daños en el sistema real.

El hardware PC y las herramientas disponibles posibilitan la simulación Tiempo Real, de forma que actividades tales como el prototipaje rápido de controladores y el prototipaje virtual se utilizan cada vez más en el desarrollo de nuevos productos. El prototipaje virtual permite el desarrollo y la puesta a punto de controladores reales con simulaciones Tiempo Real de las máquinas, por medio de las simulaciones HIL (Hardware-In-the-Loop). Esto es especialmente interesante en el desarrollo de nuevos sistemas mecatrónicos de gran coste, pudiéndose acortar los plazos de ejecución y lanzamiento por medio de la ingeniería concurrente y el test automatizado.

## DIRIGIDO A:

Directores Técnicos y de I+D, Responsables de desarrollo de producto y Jefes de Ingeniería.

## EGITARAUA:

- Diseinuaren optimizazioa modelatzearen eta simulazioaren bidez.
  - Optimizazio estrukturala eta Diseinuaren optimizazioa analisi dinamikoaren aldetik.
  - Produktu-garapen hainbat adibide.  
(IKERLANeko Ingeniaritza Mekanikoa alorreko Félix Martínez eta Juan Manuel Pagalday)
- Kontrolera zuzendutako modelatzea: HILerako Prototipogintza Birtuala:
  - Prototipogintza Birtualentzako inguruneak.
  - Prototipogintza Birtualeko zenbait adibide.  
(IKERLANeko Automatika eta Kontrol Ingeniaritza alorreko Joseba Landaluze, Carlos Fernando Nicolás eta Ana Martínez)
- Benetako adibidea: Modelatzea eta simulazioa igogailuetan aplikatuta.  
(Miguel Encabo, ORONAKo I+G-ko Zuzendaria)
- Demoak:
  - Abiadura Handiko TRY-OUT prentsa hidrauliko baten prototipo birtuala.
  - Edukiontzien garraio-sistema intermodalaren prototipo birtuala.

**Lekua:** IKERLAN, Arrasate-Gipuzkoa  
**Data:** Martxoaren 31  
**Ordua:** 9.00etik 13.00ra

## PROGRAMA

- Optimización del diseño por medio del modelado y la simulación:
  - Optimización estructural y optimización del diseño desde el análisis dinámico.
  - Ejemplos de desarrollo de productos.  
(Félix Martínez y Juan Manuel Pagalday. Área de Ingeniería Mecánica de IKERLAN)
- Modelado orientado a control: Prototipaje virtual para HIL:
  - Entornos para prototipaje virtual.
  - Ejemplos de prototipaje virtual.  
(Joseba Landaluze, Carlos Fernando Nicolás, Ana Martínez. Área de Automática e Ingeniería de Control de IKERLAN)
- Caso real: Aplicación del modelado y simulación al ascensor.  
(Miguel Encabo, Director de I+D de ORONA)
- Demostraciones de:
  - Prototipo virtual de una prensa hidráulica Try-Out de alta velocidad.
  - Prototipo virtual de un sistema de transporte intermodal de contenedores.

**Lugar:** IKERLAN, Mondragón-Gipuzkoa  
**Fecha:** 31 de marzo  
**Hora:** De 9 a 13 horas

## Para más información contactar con:

- M<sup>a</sup> Eugenia Iñurrieta:  
meinurrieta@ikerlan.es  
Tel.: 943 712400;  
Fax: 943 796944.

## Informazio gehiago behar izanez gero, jarri harremanetan:

- M<sup>a</sup> Eugenia Iñurrieta:  
meinurrieta@ikerlan.es  
Tel.: 943 712400;  
Fax: 943 796944.



Editorea/Edita: IKERLAN, S, Coop.  
P<sup>o</sup> Arizmendiarieta, 2  
20500 Mondragón. Gipuzkoa.

Lege-gordailua/Dep. legal: SS-976/95

Informazio osagarria nahi izanez gero, harremanetan jarri:  
Para cualquier información complementaria, contactar con:

Fco. Javier Ruiz de Munain  
(Komunikazio-arduraduna / Responsable de Comunicación)

IKERLAN. Apartado 146 • 20500 Mondragón  
Tel.: 943 712400 • Fax: 943 796944  
e-mail: fjrui@munain@ikerlan.es