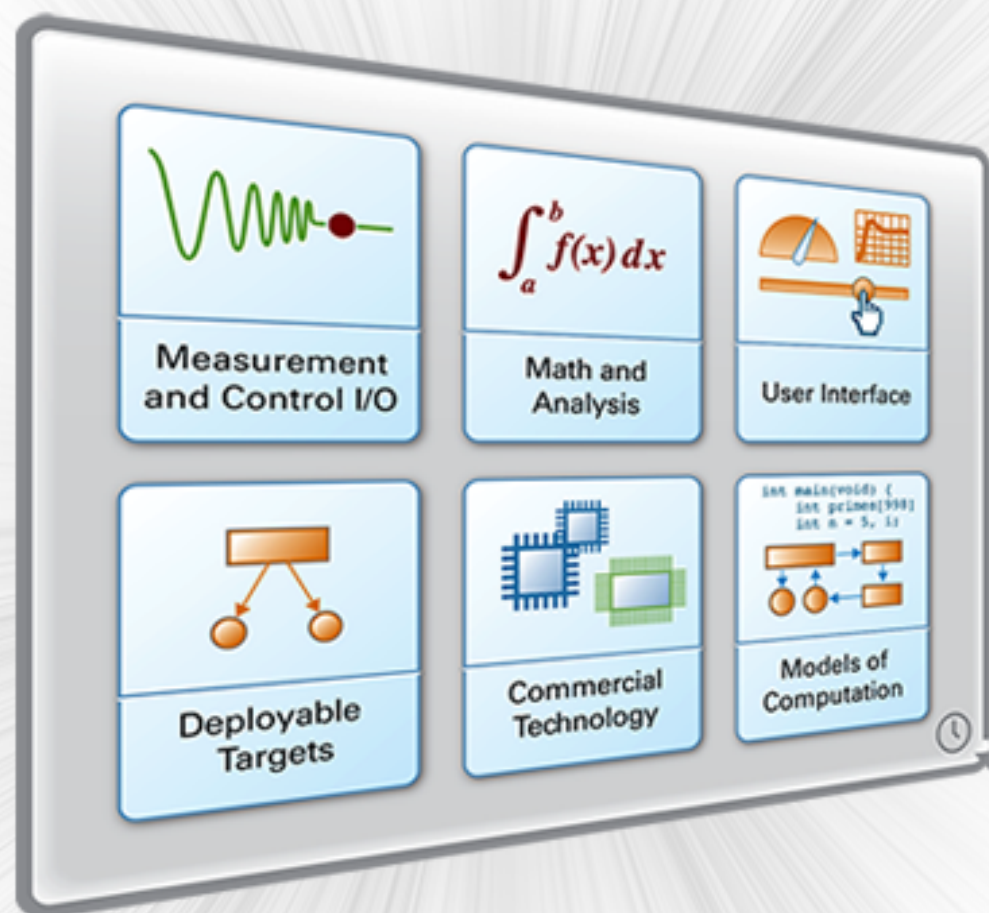


# Instrumentation ■ Newsletter

La Publicación Mundial Sobre Medición y Automatización | **Primer Trimestre del 2012**

## DESARROLLO GRÁFICO DE SISTEMAS



# Desarrollo Gráfico de Sistemas para Diferentes Especialidades

En National Instruments, conversamos con ingenieros y científicos de casi todas las disciplinas concebibles. Debido a que las tareas que implementan nuestros clientes son muy diversas, es a menudo un desafío expresar sus esfuerzos en un término común. Sin embargo, algo que funciona es el concepto “sistemas”.

Cuando usted se pregunta qué estamos haciendo la respuesta es: estamos construyendo sistemas que realizan varias funciones, desde mover de manera robótica bloques en un escritorio a nivel escolar, hasta aislar átomos en el Max-Planck Institute of Quantum Optics. Todos los sistemas parecen estar constituidos de seis elementos comunes:

- Una interfaz gráfica de usuario
- E/S
- Análisis
- Procesamiento
- Programación
- Hardware de ejecución

Cuando combinamos estos elementos utilizando técnicas gráficas, lo llamamos un desarrollo gráfico de sistemas. En varias áreas de aplicación, o “especialidades”, el desarrollo gráfico de sistemas está teniendo un mayor impacto en acelerar la productividad, innovación, y descubrimiento.

RF es un buen ejemplo. NI anunció recientemente un nuevo analizador de señal vectorial que proporciona las mejores mediciones en su clase, procesamiento en línea de alta velocidad basado en FPGA, y transferencias de datos PCI Express de alta velocidad. El desarrollo gráfico de sistemas genera una evaluación del desempeño de RF estimada a 200 veces las tasas industriales actuales.

Otra especialidad donde se observa el impacto del desarrollo gráfico de sistemas es control. Usted puede realizar modelado y simulación de manera gráfica con el software NI LabVIEW; sin embargo, ha habido un vacío entre la creación del modelo y su despliegue. El desarrollo gráfico de sistemas está cubriendo este vacío. Ahora estudiantes y profesionales pueden diseñar sus modelos y validarlos rápidamente a través de implementaciones físicas directas. De hecho, el ganador del NI Graphical System Design Achievement Awards de este año fue Christian Sames del Max-Planck Institute, quien demostró un control sin precedentes al

utilizar la tecnología NI CompactRIO y FPGA para lograr respuestas de 100 ns a eventos de interacción átomo-protón de 1 ns.

Este año durante NIWeek estuve impresionado por la diversidad y el rendimiento del desarrollo gráfico de sistemas a través de diferentes especialidades. Desde energía eólica hasta la caracterización del plasma en tokamak, cada vez es más claro que es crítico llevar la teoría hacia un sistema funcional. También está claro que usted está acelerando sus logros y cumpliendo con las demandas de nuestros mercados y comunidades – con el desarrollo gráfico de sistemas



– Dave Wilson [dave.wilson@ni.com](mailto:dave.wilson@ni.com)

*Dave Wilson es el director de mercadotecnia académica y corporativa en National Instruments. Él cuenta con un título de Licenciado en Física Aplicada por State University of New York.*

## Instrumentation<sup>Newsletter</sup>

Volumen 24, Número 1 Primer Trimestre del 2012

**Editor Ejecutivo** Dave Wilson

**Editor en Jefe** Andria Elliott

**Editor Gerente** Lacy Rohre

**Editores Asociados** Jontel Moran, Brittany Wilson

**Editores Contribuyentes** Johanna Gilmore, Kiley Hoggins

**Gerente Creativo** Joe Silva

**Gerente de Proyecto** Pamela Mapua

**Director de Arte** Larry Leung

**Ilustrador** Komal Deep Buyo, Justin Owens

**Gerente de Producción de Arte** Robert Burnette

**Interactive PDF Design** Fatos Shita

**Editores de Fotografía** Nicole Kinbarovsky, Allie Verlander

**Coordinador de Imagen** Kathy Brown

*Instrumentation Newsletter* es publicada trimestralmente por National Instruments Corporation, 11500 N Mopac Expwy, Austin, TX 78759-3504 USA.

©2012 National Instruments. Todos los derechos reservados. ActiveMath, AutoCode, BioBench, BridgeVIEW, cDAQ, Citadel, CompactRIO, Crashbase, CVI, DAQCard, DAQ Designer, DAQPad, DAQ-STC, DASyLab, DIAdem, DIAdem CLIP, DIAdem-INSIGHT, DocumentIt!, Electronics Workbench, FieldPoint, Flex ADC, FlexDMM, FlexFrame, FlexMotion, HiQ, HS488, IMAQ, Instrumentation Newsletter, Instrupedia, LabVIEW, LabVIEW Player, Lookout, MANTIS, MATRIXx, Measure, Measurement Ready, Measurement Studio, MITE, Multisim, MXI, NAT4882, NAT7210, NAT9914, National Instruments, National Instruments Alliance Partner, NI, NI-488,

ni.com, NI CompactDAQ, NI cDAQ, NI-DAQ, NI Developer Suite, NI FlexRIO, NI-Motion, NI Motion Assistant, NI SoftMotion, NI TestStand, NI VeriStand, NIWeek, RIDE, RTSI, SCXI, Sensors Plug&Play, SignalExpress, SourceAdapt, SystemBuild, The Software is the Instrument, The Virtual Instrumentation Company, TNT4882, TNT4882C, Turbo488, Ultiboard, USRP, USRP2, VAB, VirtualBench, VXIpc, y Xmath son marcas registradas de National Instruments. The mark LabWindows is used under a license from Microsoft Corporation. Windows is a registered trademark of Microsoft Corporation in the United States and other countries. LEGO, el logo

LEGO, MINDSTORMS, y WEDO son marcas registradas de LEGO Group. Tetrix by Pitsco es una marca registrada de Pitsco, Inc. ARM es una marca o marca registrada de ARM Ltd o sus subsidiarios. Tektronix es una marca registrada de Tektronix, Inc. Los nombres de otros productos y las razones sociales mencionadas son marcas registradas o nombres comerciales de sus respectivas compañías. Un Alliance Partner de National Instruments es una entidad de negocio independiente de National Instruments que no posee relación de agencia, asociación o sociedad conjunta con National Instruments.

# Equipping Engineers and Scientists With Tools for Discovery

Conozca cómo este enfoque basado en plataforma acelera el desarrollo de cualquier sistema que necesita medición y control.

La competencia global y los cambios tecnológicos crean presión en las compañías para desarrollar productos competitivos. Para ir adelante de estas fuerzas disruptivas, usted necesita herramientas que le ayuden a abstraer la complejidad y aprovechar la potencia de la evolución tecnológica a su favor. Sin embargo, el costo de inversión inicial en el aprendizaje y el uso de nuevas herramientas pueden evitar que se apoye en la tecnología que usted necesita.

El desarrollo gráfico de sistemas, el cual utiliza una plataforma abierta de software productivo y hardware reconfigurable, hace más corto el ciclo de integración para nueva tecnología y funcionalidad. Usted puede visualizar e implementar sistemas más rápido porque la plataforma permite un acceso más fácil a la tecnología a través de interfaces intuitivas para acelerar el diseño, prototipado, y despliegue de su sistema.

## Enfoque Basado en Plataforma

El desarrollo gráfico de sistemas es un enfoque basado en plataforma para acelerar el desarrollo de cualquier sistema que necesita medición y control. Cuando desarrolla un sistema, usted puede construirlo desde cero, comprar una solución completa, o actualizar sistemas existentes. Con el desarrollo gráfico de sistemas, usted acorta el proceso de desarrollo al utilizar su conocimiento de la plataforma para mapear cualquier requerimiento de aplicación a través de un API consistente para desplegar al hardware específico que requiere. Esta plataforma integrada de software y hardware acelera el desarrollo de pruebas, control, monitoreo, embebido, medición, y cualquier combinación de estos sistemas que necesiten medición y control. La Figura 1 muestra el software NI LabVIEW y el hardware de NI como herramientas de desarrollo gráfico de sistemas para habilitar un enfoque de plataforma de sistemas para el desarrollo. El enfoque basado en plataforma le ayuda a integrar más fácilmente la tecnología y los requerimientos a través del tiempo y proporcionar mejor productividad, más alto rendimiento, y reducción de costos.



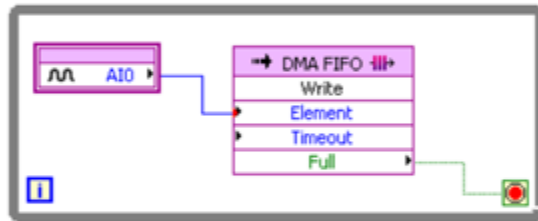
Figura 1.

LabVIEW y el hardware de ejecución de NI hacen posible que un enfoque de plataforma de sistema acelere el desarrollo de cualquier sistema que necesite medición y control.

## Elementos Claves para una Plataforma de Sistema Flexible

Cualquier sistema que necesita medición y control puede dividirse en elementos clave: E/S de medición y control, modelos matemáticos y análisis, interfaces de usuario u operador, procesamiento, comunicaciones, y otras tecnologías. Para diseñar e implementar estos sistemas, necesita formas para describir la funcionalidad del sistema en software: modelos de computación, representaciones de la temporización del sistema, etc. Usted puede combinar estos elementos con las plataformas de hardware para llevar a la realidad el sistema funcional.

El software de diseño de sistemas LabVIEW integra elementos del sistema en una forma que abstrae la complejidad para ayudarle a enfocarse en resolver sus retos de aplicación en lugar de la integración del sistema. Ofrece la habilidad de visualizar múltiples formas de programar la funcionalidad del sistema, utilizando el mejor modelo de computación para el comportamiento que necesita. Con LabVIEW, también puede visualizar más fácilmente la temporización en su sistema utilizando las herramientas nanosegundos con temporización de hardware en sistemas con backplane. Finalmente, usted puede obtener acceso a miles de librerías, algunas



## LabVIEW FPGA

incluidas y otras desarrolladas por la comunidad, que integran modelos matemáticos, hardware de E/S, y otros componentes que necesita para construir un sistema.

### Abstracción de la Complejidad

La Figura 2 muestra cómo LabVIEW abstrae la complejidad de tecnologías comerciales tales como los arreglos de compuertas programables en campo (FPGAs). Un lazo intuitivo e íconos reemplazan miles de líneas equivalentes de código VHDL. Protocolos de comunicación, programación de procesamiento digital de señal (DSP), temporización de sistema, análisis de E/S, y otros elementos de sistemas son abstraídos en la misma manera, dándole funcionalidad de alto nivel combinada con acceso de bajo nivel cuando es necesario. Sin este enfoque, usted tiene que aprender las herramientas de desarrollo específicas a la tecnología para integrar los componentes o referirse con especialistas que pueden hacerlo. Mediante el aprovechamiento de tecnologías comerciales y el diseño gráfico de sistemas, usted puede ganar los beneficios de rendimiento y costo de estas tecnologías más rápido.



## VHDL

Figura 2.

Una representación gráfica de la funcionalidad de un sistema FPGA reemplaza miles de líneas de código VHDL equivalente.

### Integrando Requerimientos Diversos

El desarrollo gráfico de sistemas también le ayuda a cumplir con diversos requerimientos más rápido que los métodos tradicionales para desarrollo de sistemas. Para visualizar la funcionalidad del sistema, los distintos componentes del sistema podrían requerir distintos métodos, o modelos de computación, para describirlos mejor. Por ejemplo, la programación en paralelo se representa de mejor manera utilizando flujo de datos, pero las ecuaciones se representan de manera más eficiente utilizando texto. La estructura del sistema podría ser basada en estados, secuencial, o de modelo mixto. LabVIEW incorpora múltiples modelos de computación para describir varios componentes de su sistema en la forma que mejor se adapte a su necesidad. Por ejemplo, la matemática interactiva basada en texto en un nodo hace más fácil incorporar matemáticas en el mismo diagrama que hace interfaz gráfica con otro procesamiento de señal, interfaz de usuario, y requerimientos de E/S. También puede incorporar código compilado ANSI C como librerías o utilizar una máquina de estados para describir sistemas basados en eventos. Finalmente, los VIs de LabVIEW se compilan para trabajar en diferentes plataformas de hardware tales como computadora de escritorio, procesadores de tiempo real, FPGA,

y DSP. El hardware comparte una arquitectura común de elementos que hacen más fácil escalar de requerimientos de alto rendimiento y potencia a sistemas de más bajo costo y más pequeños.

### Arquitectura de Hardware Optimizada para Desarrollo Gráfico de Sistemas

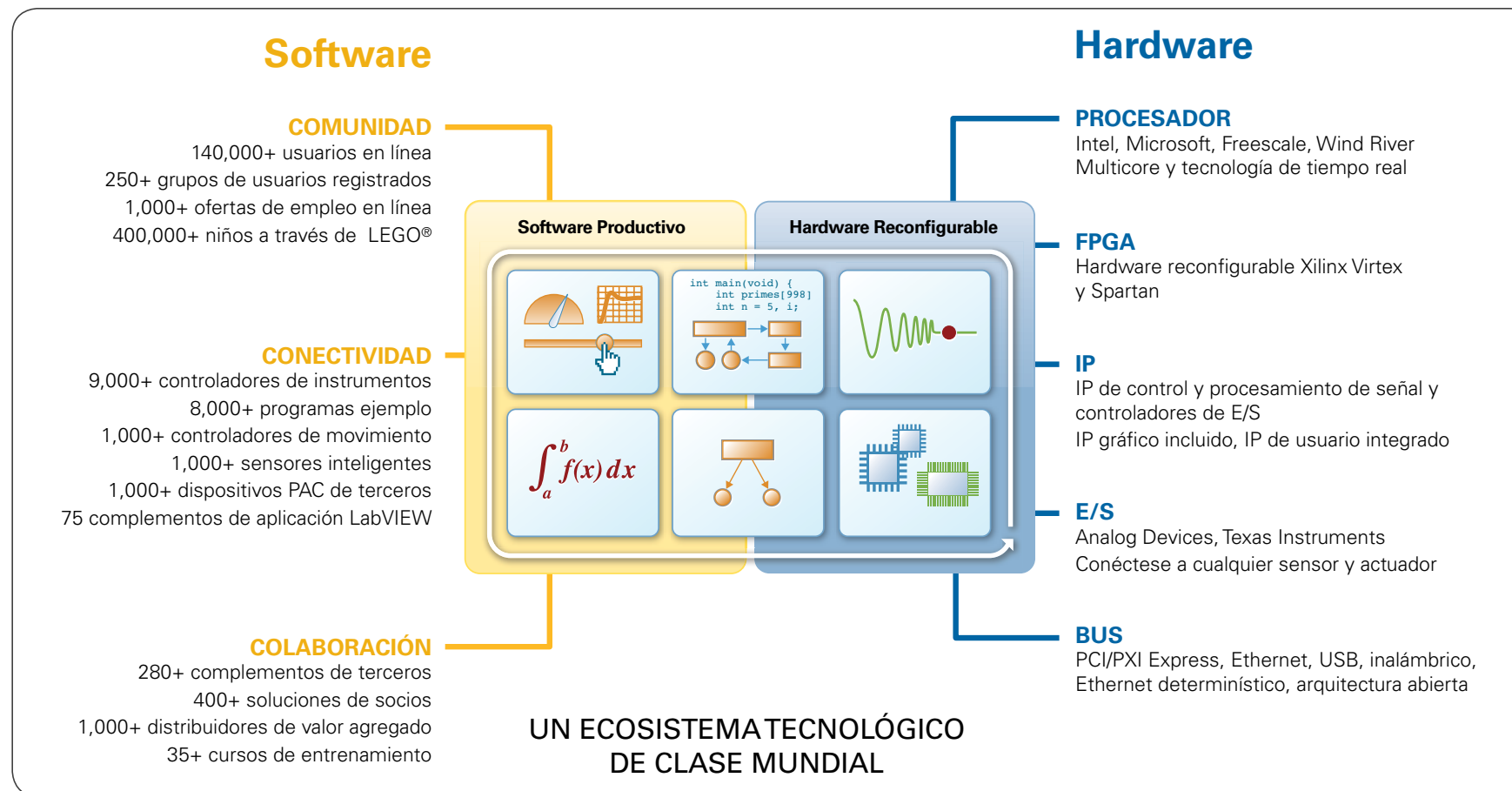
Usted puede utilizar instrumentos tradicionales u otros sistemas de E/S que tienen funcionalidad predefinida y dedicada con LabVIEW, sin embargo, no puede utilizar el software para optimizar de manera verdadera la funcionalidad de esos sistemas. Las plataformas de NI ofrecen E/S modular y capacidades de procesamiento vía software, haciendo mucho más fácil definir la funcionalidad exacta que necesita y la actualización a través del tiempo. LabVIEW abstrae la complejidad de estos elementos en la misma manera que cualquier otro elemento.

El desarrollo gráfico de sistemas incluye software y hardware como parte de una plataforma de diseño e implementación. Frecuentemente en la fase de implementación de prototipos o sistemas finales, la propiedad intelectual (IP) en el software necesita traducción o conversión, lo cual retarda el desarrollo. Incluso los modelos relativamente completos podrían comportarse de una manera inesperada en el mundo real. La implementación tradicional en hardware de sus diseños también puede requerir múltiples herramientas y disciplinas. El desarrollo gráfico de sistemas le ayuda a resolver estos retos integrando el software con hardware comercial personalizable de principio a fin. Este enfoque lleva una visión exhaustiva del sistema para el último propósito, sea éste un controlador de turbinas de viento o un sistema automatizado de pruebas. Con el desarrollo gráfico de sistemas, usted puede combinar LabVIEW con opciones comerciales personalizables para rápidamente explorar soluciones viables.

### Desarrollo Gráfico de Sistemas en el Mundo Real

Los beneficios en la productividad con el desarrollo gráfico de sistemas abarcan cada industria en la cual los ingenieros están creando sistemas que necesitan medición y control. En Biorep Technologies, por ejemplo, los ingenieros utilizan el desarrollo gráfico de sistemas para controlar instrumentación médica compleja. Este enfoque de sistemas le dio a Biorep una única curva de aprendizaje para software y hardware, reduciendo el tiempo de desarrollo de la compañía de un año a tres meses.





**Figura 3.**

*El desarrollo gráfico de sistemas utilizando la plataforma de NI está soportado por un ecosistema creciente de IP, tecnología, y aplicaciones.*

La misma plataforma ayudó a los científicos en el Instituto de Astrofísica de Canarias a obtener mejor rendimiento y beneficios en costo al desarrollar un sistema para posicionar actuadores para el arreglo del Gran Telescopio Europeo. El sacrificio esperado en desempeño por haber seleccionado una plataforma comercial y adaptable, en lugar de un diseño personalizado, nunca se dio. De hecho, ellos excedieron los requerimientos de desempeño y redujeron el tiempo de desarrollo.

### El Ecosistema de la Plataforma es Motor de la Innovación

Cuando realiza desarrollo gráfico de sistemas, usted puede aprovechar del trabajo de otros ingenieros en el ecosistema de la plataforma al acceder a miles de componentes de software y hardware para resolver de manera eficiente su aplicación. Vea en la Figura 3 los detalles del ecosistema de la plataforma para desarrollo gráfico de sistemas de NI. La adopción exitosa

de la instrumentación virtual en la industria de pruebas, soportada por el ecosistema de PCs en el software y los periféricos de E/S, es un ejemplo de cómo el enfoque de desarrollo gráfico de sistemas revolucionó un espacio de aplicación al proporcionar mayor rendimiento a más bajo costo.

Muchas herramientas de ingeniería optimizan áreas específicas del diseño a través del proceso de implementación, incluso cuando se intenta crear un flujo integrado. Muy seguido estas herramientas o plataformas tienen al software o hardware como el enfoque primario, y tienden a quitar prioridad a la integración del sistema total. Usted puede fácilmente seleccionar cadenas de herramientas que requieren más experiencia y tiempo para llegar a la solución real. Pero con el desarrollo gráfico de sistemas, usted gana una plataforma flexible que abstrae la complejidad e integra el software y hardware para acortar las porciones

que consumen más tiempo en el proceso de diseño. Con LabVIEW, hardware reconfigurable, y un ecosistema de IP, usted puede aprovechar de años de trabajo de personas para ayudarle a innovar más rápido.

– Norma Dorst [norma.dorst@ni.com](mailto:norma.dorst@ni.com)

*Norma Dorst es gerente de mercadotecnia corporativa en National Instruments. Su trabajo actual incluye llevar el mensaje de la visión de la compañía y la marca y asegurar una alineación global de mercadotecnia y comunicaciones. Ella cuenta con un título de Licenciado en Ingeniería Eléctrica por The University of Texas at Austin.*

**Para ver ejemplos de los proyectos más innovadores utilizando desarrollo gráfico de sistemas, visite [ni.com/gsdawards](http://ni.com/gsdawards).**

# Aprovechando la Tecnología RIO para Control y Monitoreo

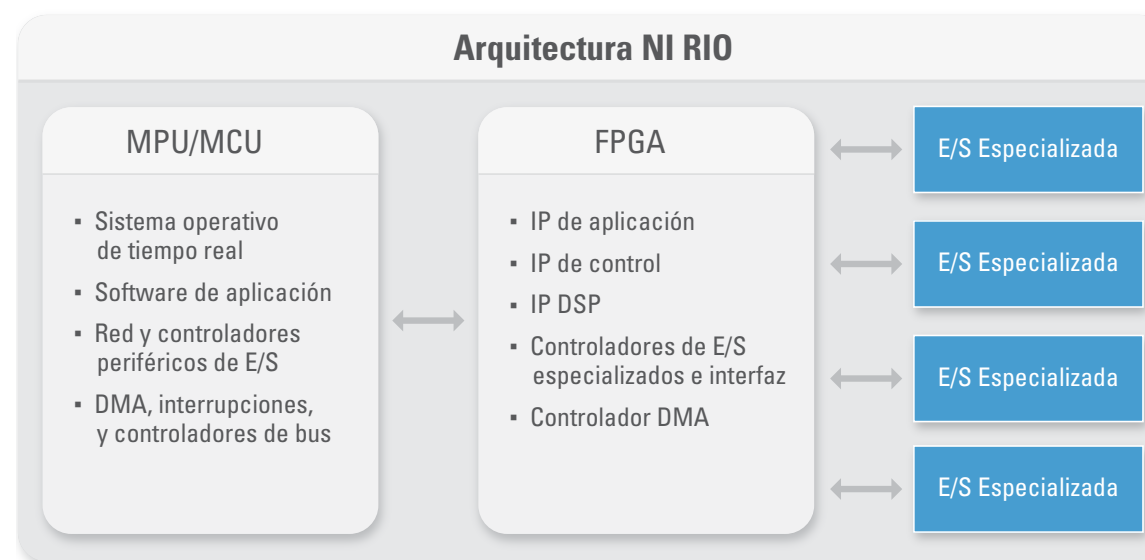
Los diseñadores de sistemas embebidos han utilizado los arreglos de compuertas programables en campo (FPGAs) junto con microprocesadores (MPUs) y microcontroladores (MCUs) por años. A pesar de que es una práctica común en sistemas embebidos en todos los ramos industriales, la arquitectura del MPU más el FPGA está comprobando ser ideal para equipos encargados de sistemas avanzados de control y monitoreo.

Además del MPU y el FPGA, los sistemas avanzados de control y monitoreo requieren E/S especializada para tener una interfaz a sensores, actuadores, o buses y redes de comunicación específicos a la aplicación. Conectar cada subsistema de E/S especializado directamente a un FPGA proporciona la mayor cantidad de flexibilidad y rendimiento del sistema. Al combinar un MPU, un FPGA, y E/S especializada, usted puede crear una arquitectura de E/S reconfigurable (RIO) que es óptima para los sistemas avanzados de control y monitoreo.

Usted puede utilizar la arquitectura RIO para diseñar sistemas embebidos a través de una amplia gama de industrias y aplicaciones y desarrollar sistemas innovadores con capacidades únicas y gran rendimiento. Por ejemplo, el Dr. Kohji Ohbayashi y su equipo en Kitasato University diseñó el primer sistema de imagen médica de tomografía coherente óptica en 3D en tiempo real, lo cual requirió 700,000 transformadas rápidas de Fourier (FFTs) de 512 puntos por segundo.

## Ventajas de la Arquitectura RIO

El FPGA en la arquitectura RIO ofrece varias ventajas para sistemas de control avanzado y monitoreo. Primero, usted puede utilizar el FPGA para agregar al MPU procesamiento digital de señal (DSP), algoritmos de control avanzado, interfaz externa personalizada, temporización y disparo, lo cual proporciona más flexibilidad y mejor mantenimiento cuando se compara con circuitos integrados de aplicación específica (ASICs) o diseños discretos digitales. Al rutear todas las E/S especializadas a través del FPGA, usted puede realizar DSP en cualquiera o todos los canales. Los diseñadores de sistemas embebidos optimizan los algoritmos para ejecutar funciones comunes de procesamiento tales como filtrado, cálculo de promedios, decimación, análisis espectral, y remuestreo o para desarrollar un procesamiento completamente personalizado en el



**Figura 1.**

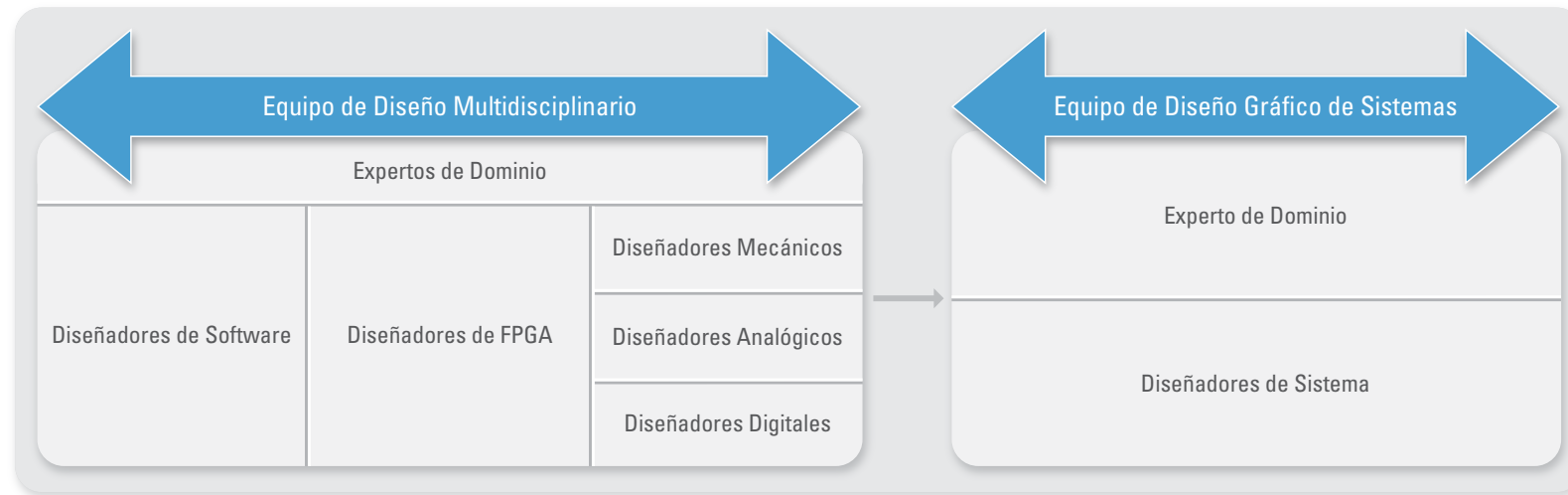
*Usted puede utilizar el esquemático en bloques de la arquitectura RIO para sistemas avanzados de control y monitoreo.*

FPGA. Las mismas capacidades aplican a los algoritmos de control digital porque la propiedad intelectual (IP) de control está disponible y usted puede desarrollar algoritmos de control personalizados que corran en el FPGA. Utilizando la arquitectura RIO, usted puede colocar todo el lazo de control – entrada, algoritmo de control, y salida – en el FPGA, logrando tasas de ciclo altas, determinismo y baja latencia.

Segundo, los FPGAs son inherentemente paralelos, lo cual significa que usted puede fácilmente replicar algoritmos de procesamiento y control en el FPGA para incrementar el número de canales activos en el sistema. Toda la lógica se ejecuta en paralelo en el propio FPGA y no afecta el rendimiento de otra lógica que se esté ejecutando. Con la naturaleza paralela de los FPGAs, usted puede crecer sus sistemas a un gran número de canales sin impactar el rendimiento de forma negativa.

Tercero, la comunicación entre el FPGA y el MPU típicamente se realiza a través de una interfaz de alta velocidad tal como PCI o PCI Express. El MPU en la arquitectura RIO comúnmente se ejecuta en un sistema operativo de tiempo real y mantiene un control primario del sistema embebido. De manera adicional, administra las tareas estándar de computación incluyendo comunicación Ethernet e inalámbrico, interacciones con interfaces de usuario, E/S a archivo, DSP, y algoritmos de control. La decisión de qué tareas se realizan en el MPU o en el FPGA frecuentemente se toma en base a las necesidades de la aplicación y las capacidades de la arquitectura RIO implementada para el sistema embebido.

Históricamente, la mayoría de estos sistemas han sido implementados con un FPGA discreto y un MPU. De manera reciente, las compañías más importantes sirviendo al mercado de diseño embebido han anunciado sistemas en un chip (SoCs) que combinan un MPU y un FPGA



**Figura 2.**

*Un equipo multidisciplinario de diseño utilizando herramientas tradicionales evoluciona a un equipo de diseño utilizando una herramienta integrada con un alto nivel de abstracción y hardware comercial.*

en un solo paquete. Por ejemplo, el procesador configurable Intel Atom E600C y la Plataforma de Procesamiento Extensible (EEP) Xilinx Zynq-700 representan sistemas de procesamiento extremadamente flexibles para diseño embebido. El chip Intel E600C cuenta con un procesador Atom y un FPGA Altera con una interfaz PCI Express de alta velocidad, conectando los subsistemas Atom y FPGA. El chip Xilinx Zynq cuenta con un procesador de núcleo dual ARM Cortex-A9 con un chip FPGA de la Serie 7 de Xilinx a través de interfaz industrial estándar AXI. Estas partes proporcionan mayor flexibilidad e integración de alto rendimiento del MPU y el FPGA para una variedad de diseños. Adicionalmente, representan una tendencia de tecnología prometedora que hará posible utilizar la arquitectura RIO para obtener alto rendimiento y reducir el tamaño y costo del sistema.

### Superando Obstáculos con la Arquitectura RIO

A pesar de que la arquitectura RIO proporciona rendimiento y flexibilidad, también representa retos. El MPU, FPGA, y la E/S especializada que forman la arquitectura RIO han sido tradicionalmente diseñadas y programadas utilizando una variedad de herramientas, lo cual ha requerido un equipo multidisciplinario para implementar un diseño. Un equipo de diseño con este grado de experiencia puede ser difícil y costoso de implementar.

El enfoque del desarrollo gráfico de sistemas le ayuda a eliminar estos retos. La plataforma de desarrollo gráfico de sistemas de NI incluye el software para diseño de sistemas NI LabVIEW y hardware comercial (COTS). LabVIEW es una herramienta de diseño integrada que ofrece un lenguaje común para programar el MPU y el FPGA. Una sola herramienta reduce la necesidad de software especializado y experiencia en herramientas HDL por lo que un equipo de diseño más pequeño puede implementar más del sistema.

Con electrónica COTS, usted puede fácilmente integrar la mayoría de los sensores y actuadores en el sistema sin tener que desarrollar circuitos analógicos o digitales. Las plataformas COTS optimizadas para el control y monitoreo de sistemas integran conectividad, acondicionamiento de señal, y ADCs y DACs con un alto nivel de modularidad para cumplir con las necesidades de la mayoría de las aplicaciones. En muchos casos, usted puede eliminar la necesidad del diseño analógico y digital, con lo cual se reduce el tamaño del equipo de diseño.

El conjunto de herramientas en LabVIEW proporciona una abstracción de alto nivel y productividad, así que si usted no está entrenado en las herramientas tradicionales de software o de diseño digital, aun podrá participar en partes mayores del diseño del sistema. Expertos en especialidades industriales y científicas también pueden adoptar un

papel más activo en el proceso de diseño para implementar prototipos y características junto con otros miembros del equipo y reducir el número de iteraciones requeridas para finalizar el diseño. Los equipos pueden reducir la cantidad de experiencia diversa requerida y lograr mayor colaboración y eficiencia cuando se mapean los requerimientos a las características. Un solo ingeniero en el equipo de diseño podría implementar la aplicación, DSP, medición, y ejecución del software de control en el MPU y FPGA, eliminando los límites entre la ingeniería de hardware y software y creando el nuevo papel de diseñador de sistemas.

Un equipo de diseño con expertos en especialidades e ingenieros de sistemas tiene una gran diferencia con respecto a un equipo grande de diseño que utiliza herramientas tradicionales. Los equipos grandes muy frecuentemente tienen problemas mapeando los requerimientos del mercado en características de sistema. Convergencia en el diseño correcto y conjunto de características puede resultar en múltiples iteraciones y revisiones. Los especialistas en disciplinas y diseñadores de sistemas utilizan una herramienta de diseño común para trabajar más de cerca, iterar más rápido, y mapear de manera más efectiva los requerimientos del mercado a las implementaciones. El desarrollo gráfico de sistemas permite a los expertos y diseñadores de sistema utilizar la arquitectura RIO y colaborar con una herramienta de diseño común para implementar un mejor sistema de manera más eficiente, llevarlo al mercado más rápido, y reducir costos.

### Maximice la Eficiencia de su Grupo y Minimice el Tiempo al Mercado

En un mundo tecnológico donde los mercados marcan la pauta, es crítico que continúe evaluando sus arquitecturas, herramientas y procesos de diseño para maximizar la eficiencia del grupo y minimizar el tiempo al mercado.

– **Jamie Smith** [jamie.smith@ni.com](mailto:jamie.smith@ni.com)

*Jamie Smith ha estado con National Instruments desde 1996 y actualmente es director de mercadotecnia de producto para sistemas embebidos. Jamie recibió su título de Licenciado en Física Aplicada por Stanford University.*

Para aprender más, visite [ni.com/compactrio](http://ni.com/compactrio).

# Adáptese a los Cambios en las Necesidades de Medición con Instrumentación Flexible

Los ingenieros y científicos de hoy en día deben investigar, validar, y probar nueva tecnología, la cual es cada vez más compleja y cambiante.

Las últimas tecnologías y diseños frecuentemente necesitan nuevos tipos de medición y configuraciones que requieren la compra de nueva instrumentación o la adaptación a la instrumentación existente. Sin embargo, comprar instrumentación de manera frecuente es muy costoso y adaptar soluciones existentes involucra desperdicio de tiempo. Por ejemplo, instrumentación con funcionalidad fija, tal como multímetros digitales u osciloscopios, la mayor parte de las veces requiere hardware personalizado para adaptarse a las nuevas necesidades de medición. Personalización como ésta requiere de tiempo para realizarse, lo cual retarda de manera inevitable un nuevo proyecto.

Para mantenerse competitivo, usted necesita instrumentación que se adapte rápidamente para cumplir las necesidades futuras de medición. Al utilizar el enfoque de desarrollo gráfico de sistemas con herramientas de hardware y software modular, usted puede crear un sistema flexible de medición que pueda actualizar fácilmente y que sea rentable.

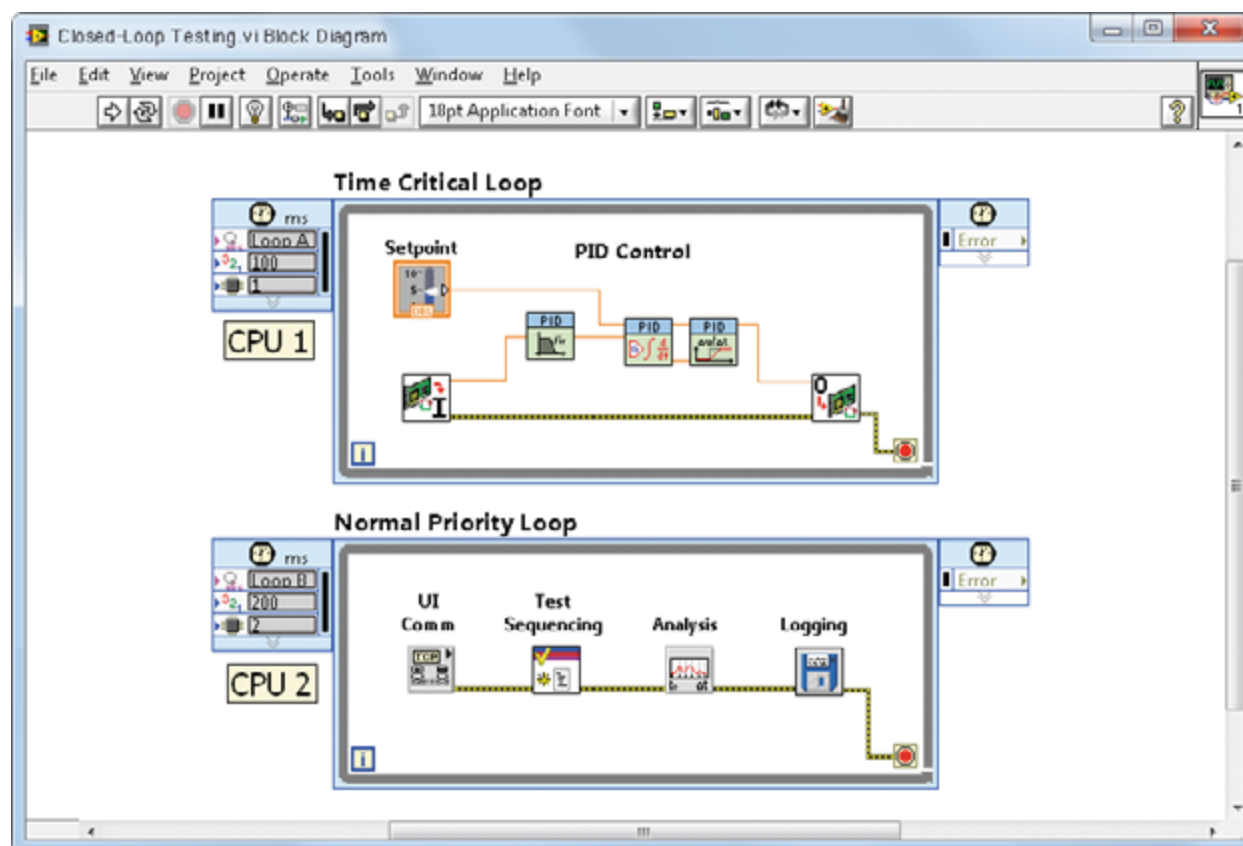
## Las Ventajas del Software Modular

Por más de 30 años, los ingenieros han utilizado PCs para desarrollar instrumentación basada en software que es específica a sus aplicaciones. Los primeros usos del desarrollo gráfico de sistemas fue conocido como

“instrumentación virtual,” cuando los ingenieros utilizaron software para definir adquisición de datos, realizar análisis, y desplegar resultados en una PC. Al definir el análisis y la visualización de sus instrumentos en software, los ingenieros podían adaptar sus sistemas de medición a las necesidades futuras con el simple hecho de actualizar el software. Tomando esas guías del pasado, el enfoque avanzado de desarrollo gráfico de sistemas para la medición proporciona mucho más flexibilidad que los instrumentos de funcionalidad fija y definidos por el software del fabricante.

Con un sistema de medición basado en software, usted puede fácilmente adaptarlo para aprovechar de las nuevas tecnologías de PC. Por ejemplo, puede mejorar la potencia de procesamiento de un instrumento virtual en un solo paso al reemplazar el componente PC del sistema de medición manteniendo el hardware de adquisición y el software existente. Por otro lado, en ocasiones las nuevas tecnologías de PC son tan diferentes que es difícil mantener las inversiones previas en hardware y software. Cuando las PC comenzaron a incorporar procesadores multinúcleo, la arquitectura de programación en paralelo necesaria para dividir las tareas y procesarlas en núcleos diferentes fue muy diferente que las prácticas típicas de programación. Usted tenía que reescribir grandes cantidades de código para aprovechar el incremento en el poder de procesamiento.

Hoy en día, la abstracción y el paralelismo inherente del software para desarrollo de sistemas tal como NI LabVIEW le ayuda a utilizar el poder de los procesadores multinúcleo al asignar ciclos a núcleos del procesador específicos con cambios mínimos al código gráfico. La Figura 1 demuestra cómo la abstracción de la tecnología con herramientas de software modular preserva las inversiones anteriores en software. En este ejemplo, usted puede configurar el código en los dos ciclos para trabajar en núcleos de procesador distintos como un parámetro de los ciclos, por lo que no se requiere hacer cambios a la arquitectura o al código.



**Figura 1.**

En este diagrama de bloques, el código en el ciclo de tiempo crítico se ejecuta en un núcleo del procesador separado para evitar que sea retrasado o bloqueado por el código de tiempo no crítico.





**Figura 2.**

*Tim Samaras, investigador de tormentas severas y estrella del programa “Cazadores de Tormentas” del Discovery Channel, presentó la conferencia magistral de cierre en NIWeek 2011. Samaras utiliza LabVIEW, NI CompactDAQ, y DAdem para adquirir y analizar datos de tornados alrededor de los Estados Unidos.*

Nuevos proyectos de medición como éste podrían requerir una nueva pieza de hardware. Si debe tomar la medición a una distancia de más de 5 m de la PC, usted requiere un dispositivo de medición que se comunique sobre un bus de alto alcance tal como Ethernet o bien 802.11 Wi-Fi en lugar de USB. Al utilizar un controlador que funcione con una amplia variedad de hardware, usted puede reducir el tiempo de desarrollo del proyecto porque no tiene que cambiar su código de adquisición para adaptarse al nuevo hardware. Con este enfoque, puede incrementar la productividad de un proyecto a otro al reutilizar el código existente y ayudándose de un API consistente como resultado de un solo controlador.

### Las Ventajas del Hardware Modular

A pesar de que hay muchas similitudes en los requerimientos de E/S de las aplicaciones de medición, proyectos diferentes tienen necesidades únicas. Los dispositivos de adquisición de datos que ofrecen múltiples tipos de señales en una sola herramienta son de buen valor cuando se comparan con la compra de dispositivos separados que solo soportan un tipo de señal. Estos dispositivos multifuncionales vienen en una variedad de precio y puntos de rendimiento en buses diferentes y pueden escalarse con el proyecto para agregar señales adicionales sin la necesidad de mayor inversión en el hardware.

En muchas aplicaciones de medición, las señales adquiridas de sensores necesitan acondicionamiento, tal como amplificación, excitación, aislamiento, y filtrado, antes de que la salida pueda ser digitalizada de manera precisa. Usted puede construir su propia electrónica de acondicionamiento, pero esto toma una cantidad considerable de tiempo. Además, la electrónica de acondicionamiento de señal personalizada no es tan buena como los productos comerciales porque no está fabricada o probada con el mismo rigor que las soluciones comerciales.

La solución más flexible y escalable es utilizar hardware modular de medición. Estos sistemas versátiles ofrecen un chasis con una variedad de opciones para buses de comunicación además de diferentes números de ranuras para módulos de medición. Gran parte de la flexibilidad de un sistema de medición modular es el resultado de una amplia selección de módulos para varias necesidades de aplicación. Cualquiera que sea el tipo de medición, un sistema de medición modular permite escalabilidad rápida para las necesidades futuras porque el ingeniero solo tiene que agregar o reemplazar módulos individuales.

### Caso de Estudio: Utilizando el Enfoque de Desarrollo Gráfico de Sistemas para Medir Tornados

TWISTEX, un equipo de científicos meteorólogos dirigidos por el investigador de tormentas severas Tim Samaras, se especializa en capturar fenómenos de tornados de cerca. Desde el 2001, han instalado sondas en la ruta de tornados, colectando datos detallados dentro del embudo del tornado. Los datos de medición que capturan son los utilizados por investigadores en Iowa State University quienes están trabajando en tener un mejor entendimiento de las condiciones

atmosféricas, predecir la ubicación y tiempo de las tormentas severas, y por supuesto, salvar vidas humanas.

A través del tiempo, los datos de medición y las sondas se han vuelto más complejas. El sistema ha evolucionado a un instrumento de 8 pies de alto y 600 libras de peso que contiene videos y documenta temperatura, humedad, presión, sonido, velocidad y dirección del viento. A medida que las necesidades de medición de la sonda evolucionaron, el equipo tuvo que encontrar una plataforma lo suficientemente flexible para funcionar de manera autónoma, muestrear todos los tipos de medición necesarios, y guardar grandes cantidades de datos. Para solucionar estos retos, TWISTEX actualizó el sistema para incluir hardware y software modular. Utilizando LabVIEW y la plataforma modular NI CompactDAQ, el equipo construyó un sistema de medición que se puede adaptar rápidamente a las necesidades de expansión futuras de la sonda.

### Acelerando la Innovación

Para mantenerse competitivo, usted necesita adaptar de manera continua sus sistemas de medición y al mismo tiempo minimizar la compra de nuevo hardware y la inversión en desarrollo adicional de software. El enfoque de desarrollo gráfico de sistemas de utilizar software y hardware modular acelera la innovación porque ayuda a los ingenieros a desarrollar de manera eficiente un sistema que pueden reconfigurar para cumplir con las necesidades de muchas aplicaciones diferentes o muchos componentes individuales. La flexibilidad, productividad, y adaptabilidad de este enfoque es la forma más rentable de desarrollar un sistema de medición.

– Andy Deck [andy.deck@ni.com](mailto:andy.deck@ni.com)

*Andy Deck es el gerente de grupo para productos de adquisición de datos en National Instruments. Él es responsable de la estrategia de varios productos clave en la línea de productos de adquisición de datos de NI incluyendo las familias DAQ multifunción NI CompactDAQ y la Serie X. Andy cuenta con un título de Licenciado en Ingeniería Mecánica por The University of Texas at Austin.*

**Para aprender más acerca de la adquisición de datos con software y hardware de NI, visite [ni.com/measurements/esa](http://ni.com/measurements/esa).**

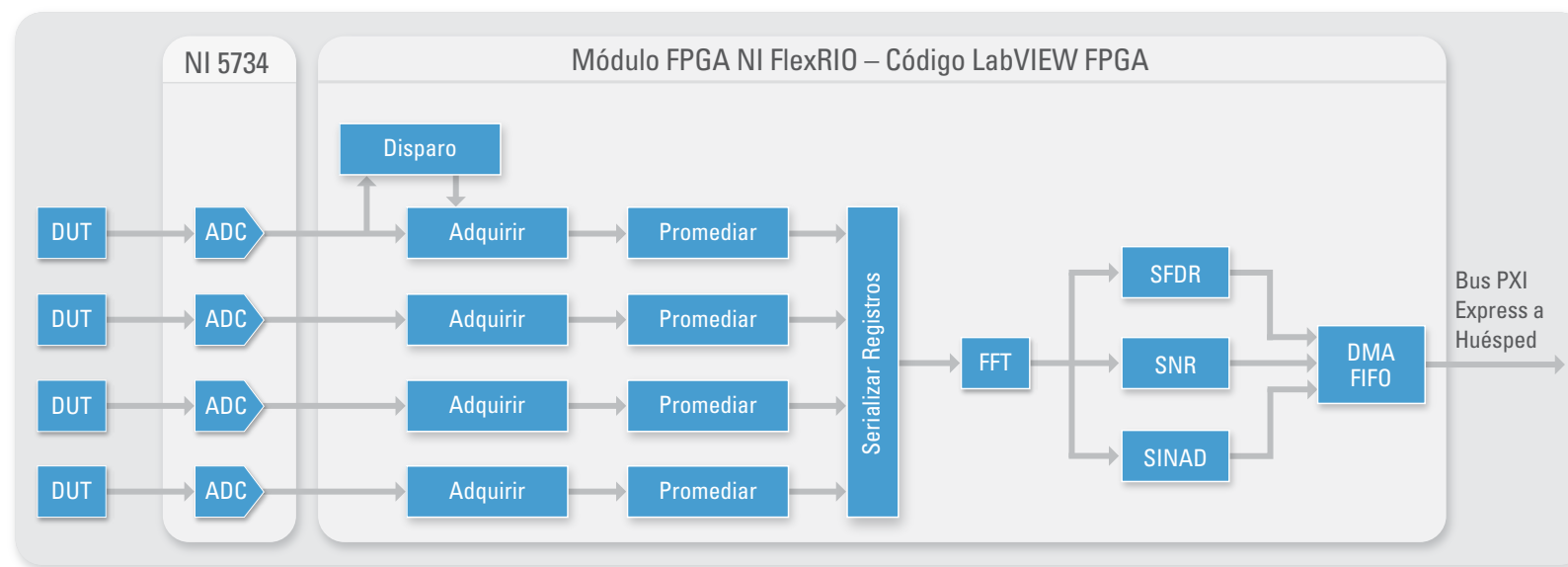
# Cómo los Instrumentos Basados en FPGA Pueden Acelerar sus Mediciones

Los sistemas de instrumentación virtual típicamente utilizan un paradigma de “adquirir, transferir, postprocesar” en el cual el hardware de medición captura los datos y los transfiere a través de un bus al CPU para procesamiento.

En aplicaciones de pruebas automatizadas de alto rendimiento, el ancho de banda y la potencia de procesamiento del CPU pueden limitar la velocidad de prueba. Usted puede resolver estas limitaciones al integrar tecnología de arreglo de compuertas programables en campo (FPGA) muy de cerca con hardware de sistema de E/S para tiempo real, procesamiento continuo y medición de datos a medida que son adquiridos. La alta velocidad y rendimiento de procesamiento de los FPGAs permiten nuevas capacidades para aplicaciones de prueba de alto rendimiento.

La Figura 1 muestra un ejemplo de un diagrama de bloques de un sistema de pruebas que demuestra varias ventajas del uso de FPGAs. El sistema utiliza un módulo NI FlexRIO FPGA con el módulo digitalizador NI 5734

para adquirir y procesar de manera simultánea mediciones de cuatro dispositivos bajo prueba (DUTs). El NI 5734 es un módulo digitalizador de 4 canales con alta resolución que transfiere los datos adquiridos directamente al NI FlexRIO FPGA para procesamiento en línea. El código para este sistema de prueba fue desarrollado utilizando ejemplos de la NI FlexRIO Instrument Development Library (FIDL) y el NI 573xR Example Instrument Driver, ambos disponibles a través de NI Labs. Ellos proporcionan bloques de construcción para la PC maestra y el FPGA escritos en el software para desarrollo de sistemas NI LabVIEW, el cual implementa muchas funciones básicas del digitalizador. Utilizando el código ejemplo como un punto de inicio, podemos enfocarnos en implementar los elementos de procesamiento específicos de la aplicación.



**Figura 1.**

*Usted puede probar múltiples dispositivos utilizando un solo módulo NI FlexRIO.*

## Procese Cada Muestra con Disparo Personalizado

Cuando se utiliza un digitalizador tradicional, factores tales como el ancho de banda de transferencia del bus pueden prevenir que el sistema opere de manera continua. En lugar de eso, usted debe coleccionar los datos en registros discretos finitos. De manera adicional, la circuitería de disparo usualmente requiere un tiempo de reconfiguración, lo cual puede causar que el digitalizador pierda condiciones de disparo entre conjuntos de datos. Si la aplicación se basa en detectar fenómenos que son intermitentes o raros, las muestras perdidas son inaceptables.

Los FPGAs pueden procesar las muestras de entrada más rápido que el ADC las puede producir, por lo que es posible garantizar que cada muestra es vista y procesada de manera continua. En el sistema de ejemplo, el NI 5734 está adquiriendo datos siempre y transfiriéndolos de manera continua al FPGA. Al implementar la lógica de disparo de manera digital en el FPGA, usted puede lograr un tiempo de reconfiguración de cero muestras, lo cual garantiza que ninguna muestra se pierda.

## Procesamiento en Línea para Reducción de Datos

Un método efectivo para reducir el ruido de una señal periódica es promediar múltiples registros de datos. Considere un escenario donde desea promediar 1,023 registros, los cuales tienen 1 millón de muestras con 16 bits de resolución. Con un digitalizador tradicional, esto requeriría que transfiera cada muestra al CPU huésped para promediarla, un total de 2 GB de datos.

En el sistema de ejemplo, este procesamiento es implementado en el FPGA, el cual utiliza un búfer para promediar las muestras a medida que son adquiridas. Debido a la baja latencia y alto rendimiento de este algoritmo ejecutándose en el FPGA, el resultado está listo microsegundos

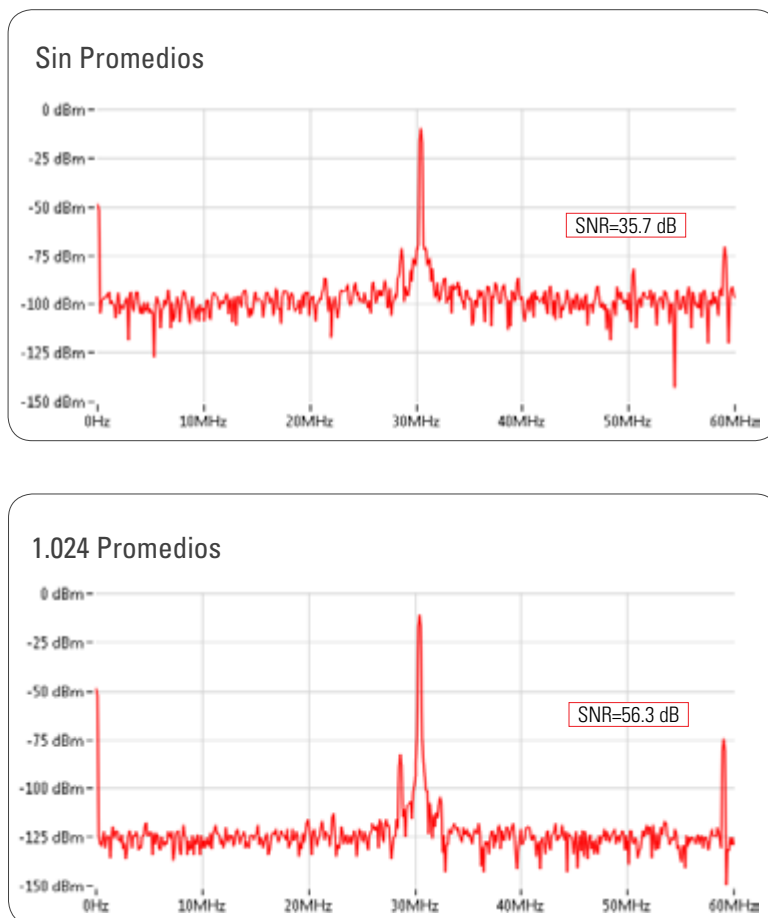


Figura 2.

Promediar señales puede tener un efecto dramático en el ruido de fondo cuando se ve en el dominio de la frecuencia.

después de que la última muestra es adquirida. Ahora si usted desea enviar el resultado al programa maestro para almacenamiento o despliegue, solo necesita transferir 2 MB de datos procesados, en lugar de 2 GB de datos que aún requieren procesamiento.

### Procesamiento en Paralelo

En el sistema de ejemplo, usted puede realizar promedios en todos los cuatro canales de manera simultánea al implementar elementos de procesamiento de hardware en el FPGA para cada canal. En el Módulo de NI LabVIEW FPGA, cada instancia de VI reentrante se sintetiza en el FPGA utilizando recursos únicos para verdadero procesamiento en paralelo. Esto le da a su sistema de prueba un rendimiento cuatro veces mayor que la adquisición y procesamiento en una sola instancia.

### Procesamiento Personalizado en el FPGA

Después de que un registro de datos promediados está disponible, usted debe realizar procesamiento adicional. Con un FPGA, usted puede implementar una sección dedicada del hardware para calcular los resultados de medición más rápido y de forma determinista. El sistema del ejemplo utiliza Xilinx CORE Generator para configurar un núcleo de transformada rápida de Fourier (FFT) segmentada que puede aceptar muestras tan rápido como son adquiridas. Debido a que el proceso de promedio combina múltiples registros por resultado, reduce la tasa a la cual los datos son enviados hacia abajo. De esta manera, un núcleo FFT puede dar servicio a cuatro canales en paralelo a través de la serialización, lo cual reduce el uso del recurso FPGA.

Usted también puede implementar algoritmos de medición personalizados en el FPGA específicos a su aplicación de prueba. En el sistema del ejemplo, el código revisa la representación en el dominio de la frecuencia de su señal para calcular varias características espectrales incluyendo SFDR, SNR, y SINAD. Después de que ha completado todo su procesamiento, solo necesita transferir el resultado al programa maestro.

### Mejore los Tiempos de Prueba Totales

La integración de E/S del sistema de pruebas con tecnología personalizable FPGA hace posible el procesamiento en línea de alto rendimiento de mediciones a medida que los datos son adquiridos. Realizar los cálculos específicos de la aplicación en hardware rápido y dedicado mejora de manera significativa los tiempos de prueba y el rendimiento.

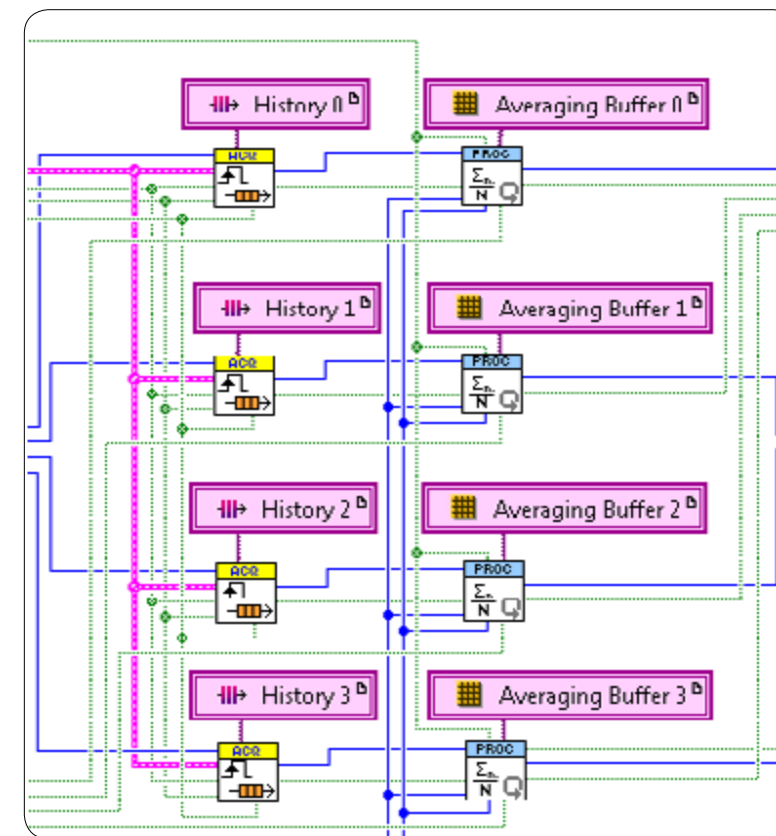


Figura 3.

Cuatro instancias del código de adquisición y procesamiento generan cuatro registros de recursos dedicados de hardware en el FPGA para verdadero procesamiento en paralelo.

– Barron Stone [barron.stone@ni.com](mailto:barron.stone@ni.com)

Barron Stone es ingeniero de mercadotecnia de producto para NI FlexRIO. Él se unió a National Instruments en el 2009 después de obtener un título de Licenciado en Ingeniería Eléctrica por Rice University.

Para descargar la NI FlexRIO Instrument Development Library y el NI 573xR Example Instrument Driver, visite [ni.com/labs](http://ni.com/labs).



# PXI Extiende El Análisis de Señal a 26.5 GHz

Phase Matrix, Inc., compañía que diseña y fabrica instrumentos de pruebas y medición, subsistemas, y componentes de RF y microondas recientemente se unió a la familia National Instruments como una compañía subsidiaria de propiedad absoluta.



**Figura 1.**

*Los módulos de RF y microondas de Phase Matrix hacen posible el análisis de señal y espectro desde 100 kHz hasta 26.5 GHz.*

A través de esta adquisición, NI ahora ofrece cinco módulos PXI de Phase Matrix que extienden el análisis de señal de RF y microondas en PXI hasta 26.5 GHz.

- **Phase Matrix PXI-1410. Preselector y Atenuador**—Proporciona un filtro YIG sintonizado (YTF) y un atenuador de paso de 70 dB.
- **Phase Matrix PXI-1420. Downconverter de Microondas**—Convierte señales que van desde 2.7 GHz a 26.5 GHz a una frecuencia intermedia (IF) con ancho de banda de 350 MHz y centrada en 250 MHz.
- **Phase Matrix PXI-1430. Downconverter de RF**—Convierte señales que van desde 100 kHz a 2.9 GHz a una IF con ancho de banda de 40 MHz y centrada en 250 MHz.

- **Phase Matrix PXI-1440. Downconverter de IF**—Convierte señales que van desde 250 MHz a una IF centrada en 21.4 MHz con un ancho de banda seleccionable por el usuario de 8 MHz o 30 kHz.
- **Phase Matrix PXI-1450. Oscilador local**—Proporciona un sintetizador de rápida sintonización con bajo ruido de fase de 3 GHz a 9 GHz utilizando tecnología QuickSyn.

Usted puede combinar estos módulos con los digitalizadores NI PXIe-5122 y NI PXI-5154 para realizar análisis de RF y microondas de 100 kHz a 26.5 GHz. El downconverter separa la señal de RF en rutas de alta y baja frecuencia utilizando el PXI-1410. La ruta de alta frecuencia cuenta con un YTF para una selección superior de señal y rechazo de imagen. Las señales de 100 kHz a 2.9 GHz son convertidas hacia abajo utilizando el PXI-1430, PXI-1440, y el PXI-1450. Señales arriba de 2.9 GHz son convertidas hacia abajo utilizando el PXI-1420 y el PXI-1450. Cuando usted requiere un amplio ancho de banda, puede utilizar la ruta de 350 MHz con el digitalizador PXI-5154. Para rangos dinámicos más altos usted puede utilizar las rutas de 8 MHz y 30 kHz con el digitalizador NI PXIe-5122.

También puede combinar el PXI-140, PXI-1420, y el PXI-1450 con el analizador de señal vectorial NI PXIe-5663. En esta configuración, puede pasar señales que van desde 50 MHz hasta 6.6 GHz hacia el PXIe-5663

**Figura 2.**

*Usted puede combinar el oscilador local PXI-1450, el preselector PXI-1410, y el downconverter de microondas PXI-1420 con el analizador de señal vectorial NI PXIe-5663 para crear un sistema de análisis de señal flexible de 26.5 GHz.*

para análisis y señales arriba de 6.6 GHz a través del PXI-1410, PXI-1420, y PXI-1450 para conversión hacia abajo y hacia el digitalizador de 50 MHz, NI PXIe-5622.

Los módulos PXI de Phase Matrix extienden las capacidades de análisis de señal de PXI a 26.5 GHz y posicionan más a NI como el líder en proporcionar instrumentos modulares definidos por software y flexibles para resolver sus necesidades únicas de aplicación. Con estos instrumentos, puede solucionar un amplio rango de aplicaciones de RF y microondas, desde pruebas de RADAR hasta monitoreo de espectro e inteligencia de señal, a una fracción del costo y el tamaño de instrumentos tradicionales. De manera adicional, con la plataforma PXI usted puede integrar sin problemas instrumentos adicionales de RF y de señal mixta en su sistema de pruebas.

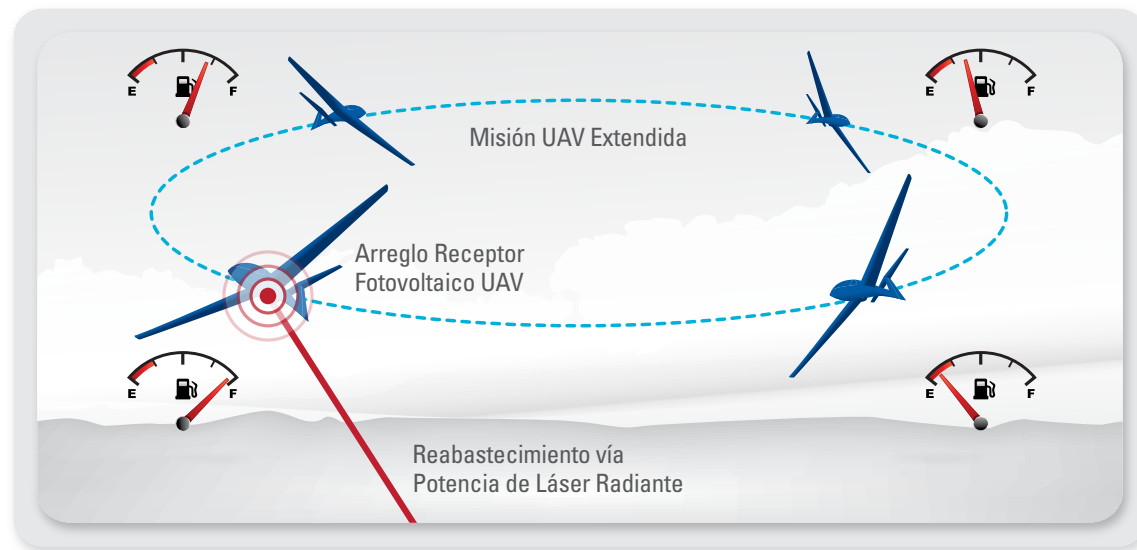
**Para buscar la configuración que funcione mejor para usted, visite [ni.com/info](http://ni.com/info) e ingrese **nsi1401**.**





# Cargando – Sin Cables

La potencia de láser dirigido llevará a UAVs (por sus siglas en inglés, vehículos autónomos no tripulados) que no necesitan reabastecimiento de combustible, suministran energía a ubicaciones remotas, y proporcionan un acceso más económico al espacio.



*LaserMotive recientemente mantuvo a un pequeño helicóptero remoto en el aire por más de 12 horas utilizando energía transmitida por láser. Este concepto podría ser útil en el futuro para alimentar a UAVs de escala completa durante misiones extendidas. (Imagen cortesía de LaserMotive.)*

Mientras que la mayoría de la población mundial total obtiene su energía vía cables, este método es aún poco práctico en algunas ubicaciones y situaciones. Por ejemplo, cuando las tropas militares están navegando en terreno severo y configurando su equipo de comunicaciones o cuando UAVs deben realizar operaciones de grandes distancias o tiempo extendido sin aterrizar.

Transmitir potencia de manera inalámbrica no es un concepto nuevo – desde el acoplamiento capacitivo e inductivo hasta transmisión de radio y bobinas de Tesla – muchas ideas han sido investigadas y están en uso hoy en día. Sin embargo, las tecnologías comerciales actuales no proporcionan ni las distancias de transmisión adecuadas ni los niveles de potencia para suministrar energía a ubicaciones remotas.

LaserMotive, un pequeño grupo de ingenieros y científicos de Kent, Washington, ha estado buscando cambiar esta historia – y han sido exitosos. Utilizando el Módulo de NI LabVIEW Real-Time, el Módulo de

NI Vision Development, y el controlador embebido NI 3110 para controlar y dirigir láseres de alta energía, han demostrado la habilidad de dirigir cientos de watts de energía a una distancia de hasta 1 km, y más allá de 1 kilowatt en distancias más cortas.

En una prueba reciente, LaserMotive mantuvo en el aire a un pequeño helicóptero llamado el Pelicano de manera continua por 12 horas y 27 minutos. Con una batería estándar, hubiera durado sólo 20 minutos. “Utilizando LabVIEW y el software embebido de NI, puedo poner rápidamente en funcionamiento prototipos de energía dirigida,” comenta el ingeniero de software Carsten Erickson. “Empecé construyendo hardware personalizado y programando todo con C. Con LabVIEW, mi ciclo de desarrollo para prototipos toma solo 25 por ciento del tiempo.”

Entonces, ¿cuál es el siguiente reto para LaserMotive? Además de continuar trabajando en oportunidades de transferencia de potencia punto a punto y en vuelo, la compañía también está apuntando hacia las

estrellas. LaserMotive ganó los NASA 2009 Space Elevator Games al subir un pequeño vehículo suspendido de un helicóptero por medio de un cable de 900 m en menos de cuatro minutos. A pesar de que la tecnología de elevación en el espacio está en sus inicios, esto podría ser la base de una transferencia de carga al espacio más barata en el futuro.

**Para leer acerca de otras aplicaciones que utilizan LabVIEW, visite [ni.com/labview/applications/esa](http://ni.com/labview/applications/esa).**

## Mark Yedinak: LabVIEW Champion



Mark Yedinak de Zebra Technologies es un LabVIEW Champion y se describe como “fanático de LabVIEW.” Él quería mejorar sus habilidades de programación, así que fue a través del proceso de certificación de NI y ahora es un Arquitecto Certificado de LabVIEW. “La certificación ayudó a reforzar las buenas prácticas que ya estaba utilizando y me expuso a nuevas ideas, lo cual me ayudó a mejorar mis habilidades,” él comenta.

**Para aprender más acerca de cómo puede obtener la certificación de LabVIEW, visite [ni.com/training/esa](http://ni.com/training/esa).**

# Encuentre, Pruebe, y Compre Complementos y Aplicaciones desde LabVIEW



Todos los desarrolladores de LabVIEW están de acuerdo en una cosa: les gusta ahorrar tiempo y dinero. El desarrollo más rápido lo hace más viable como desarrollador. Si usted reduce los costos del proyecto, puede estimular el retorno de la inversión para cualquier proyecto de desarrollo. Una característica nueva en LabVIEW 2011, la LabVIEW Tools Network, busca incrementar la productividad del desarrollador y reducir los costos al proporcionar una forma de encontrar, probar, y comprar complementos y aplicaciones de NI LabVIEW directamente desde el ambiente de LabVIEW. Cuando evalúe complementos para su próximo proyecto, considere las siguientes cuatro prácticas de desarrollo.

**1 No Desarrolle Desde Cero**  
Con un subVI, usted utiliza menos espacio en el diagrama de bloques y evita escribir código duplicado. De manera similar, con el LabVIEW Report Generation Toolkit, el LabVIEW Database Connectivity Toolkit, y otros complementos, usted no tiene que gastar tiempo y esfuerzo desarrollando la funcionalidad por su propia cuenta. Reconociendo esta necesidad, NI creó la LabVIEW Tools Network para ofrecer una ubicación central para encontrar complementos y aplicaciones de LabVIEW de alta calidad.

**2 Aproveche de la Experiencia Disponible**  
Al desarrollar nuevos proyectos, usted está en constante presión para utilizar los últimos protocolos y algoritmos. Debido a restricciones del proyecto, podría tener sentido utilizar algoritmos preescritos en lugar de invertir su tiempo aprendiendo los detalles. Por ejemplo, los siguientes complementos representan cinco descargas populares de la LabVIEW Tools Network:

Tarea	Producto
Algoritmos de Control	ecCST por ExpertControl—Algoritmo de Control con Conmutación
Algoritmos de Encriptación	FPGA IP por National Instruments—Ejemplo de Algoritmos para TEA, XTEA, Otros
Igualación de Patrón	CURE Pattern ID Toolkit por Neural ID—Aprendizaje e Identificación de Patrones
Procesamiento de Imagen	BitMan por SKA Polska—Filtrado de Imagen y Diseño de Filtros
Protocolo Modbus	ModBusVIEW over TCP por SAPHIR—Implemente Modbus over TCP

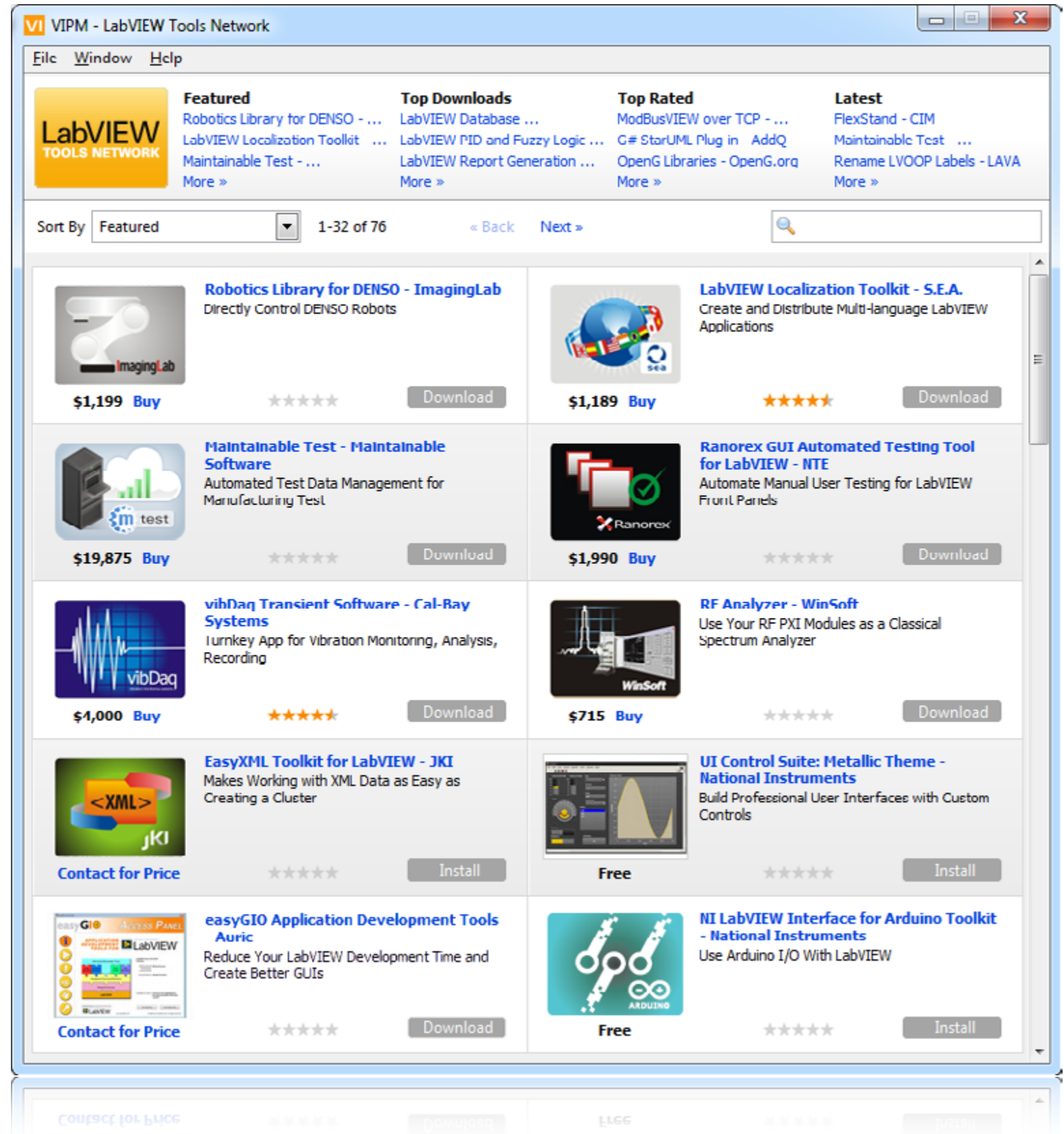
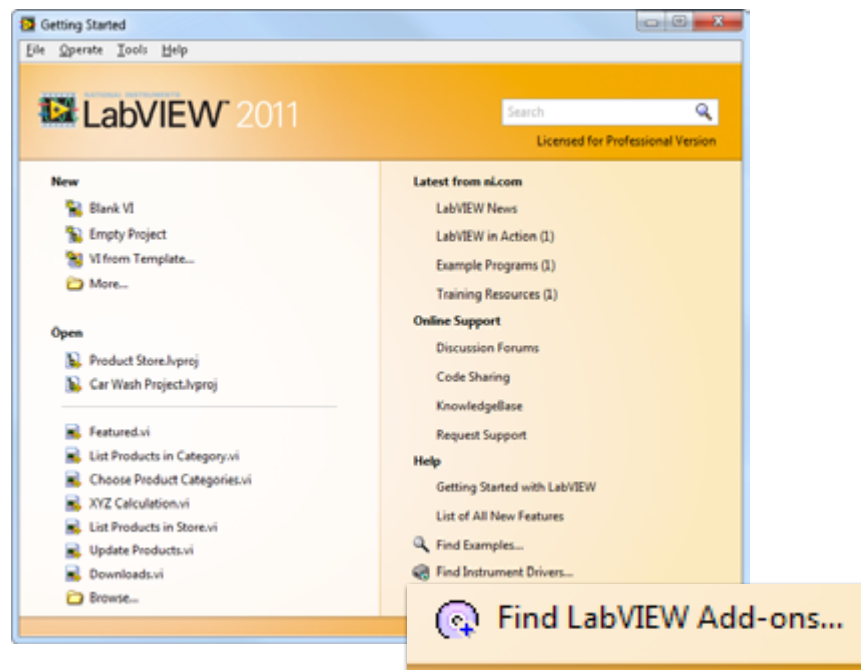
**3 Utilice Librerías de Códigos de Confianza**  
Los archivos de código ejemplo de la comunidad de LabVIEW son fácil de integrar y probar. A medida que la complejidad del código externo crece, también su confianza en la calidad del código. Cada producto en la LabVIEW Tools Network es probado y certificado como “Compatible con LabVIEW” en uno de tres niveles: Estándar, Plata, Oro. Esto involucra más de 130 puntos de inspección por ingenieros de NI para que usted tenga confianza de que el producto funcionará tal como se describe. El nivel de certificación corresponde al nivel de la integración del producto, experiencia del usuario, y validación con clientes.

**4 Póngase en Marcha con Software Prediseñado**  
No todos los proyectos requieren personalización. En ocasiones los recursos de desarrollo no están disponibles para tareas comunes de la industria. Si está enfrentando este reto, una aplicación lista para usarse podría ser su solución. La LabVIEW Tools Network contiene muchas aplicaciones que están diseñadas para que usted se ponga en marcha sin necesidad de desarrollo. Estas aplicaciones, como el WinSoft RF Analyzer, un panel analizador de espectros de RF listo para utilizarse, o Cal-Bay vibDAQ Transient, una solución para monitoreo de condición de maquinaria, cubren una variedad de áreas de aplicación.

La LabVIEW Tools Network es su recurso para complementos y aplicaciones de alta calidad de LabVIEW. Como desarrollador, usted puede encontrar herramientas adicionales y la experiencia en la industria para acelerar su productividad y evitar desarrollar desde cero así como la integración personalizada. Para hacerlo aún más sencillo, todos los productos en la LabVIEW Tools Network son gratis o disponibles para evaluación por 30 días

Para buscar complementos y aplicaciones de LabVIEW, visite [ni.com/labviewtools/esa](http://ni.com/labviewtools/esa)

o de clic en Find **LabVIEW Add-ons...** en la ventana de inicio de LabVIEW 2011.



# La Próxima Generación de Sistemas Mecánicos de Prueba Utilizando Simulaciones en Tiempo Real

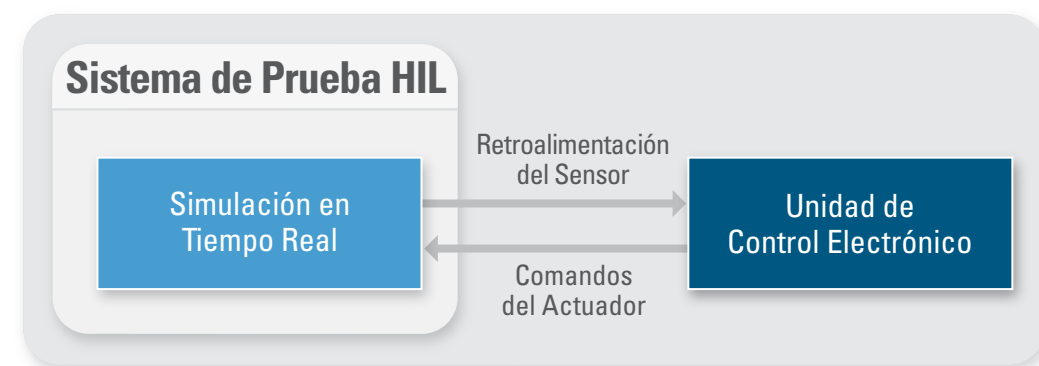
## Ahorra tiempo y dinero con pruebas en tiempo real utilizando simulaciones

Los sistemas de pruebas que combinan simulación en tiempo real con E/S físicas han sido utilizados por décadas en áreas de aplicación que incorporan software embebido para controlar sistemas mecánicos.

En estas aplicaciones, los diseñadores utilizan modelos matemáticos para simular el comportamiento dinámico de partes del sistema físico, dándoles la habilidad de probar la unidad de control electrónico con un sistema incompleto. Los diseñadores están utilizando estas técnicas de hardware en el ciclo (HIL) para desarrollar sistemas electromecánicos complejos con mayor calidad, en menos tiempo, y a más bajo costo.

Un ejemplo de cómo la prueba mecánica se está beneficiando del uso de simulaciones de tiempo real viene de la organización de investigación Europea, Tecnaia. Los investigadores crearon un ambiente de modelado parametrizado, Dynacar, el cual da a los usuarios la habilidad de fácilmente crear modelos de sus sistemas de propulsión específicos montando virtualmente los componentes utilizados en su diseño y completando los

Las simulaciones en tiempo real también están siendo utilizadas para pruebas mecánicas en el desarrollo de estructuras civiles más seguras. Debido al tamaño vertical de las estructuras, encontrar formas de probar nuevos diseños puede ser extremadamente costoso. Para pruebas mecánicas, la plataforma de prueba generalmente necesita ser mucho más grande que el dispositivo bajo prueba, por lo que usted se puede imaginar el tamaño requerido para probar nuevos diseños de edificios. Instalaciones de investigación tales como Lehigh University, University of Nevada at Reno, y University of Colorado at Boulder están utilizando simulaciones en tiempo real para complementar la prueba de las estructuras críticas del edificio. Un estímulo aplicado a la estructura mecánica modelada en software le dice al hardware qué fuerzas aplicar al elemento que está siendo probado. Igualmente, los sensores en el elemento bajo prueba alimentan la información de regreso al modelo utilizando instrumentación, tal como NI SC Express. Probar una porción del modelo del edificio en lugar de la estructura completa se puede realizar en escala mucho más pequeña. Además, un elemento estructural puede ser aislado para evitar causar daño de fatiga innecesario a otras partes de las estructuras que están fuera del área de preocupación durante la prueba.



**Figura 1.**

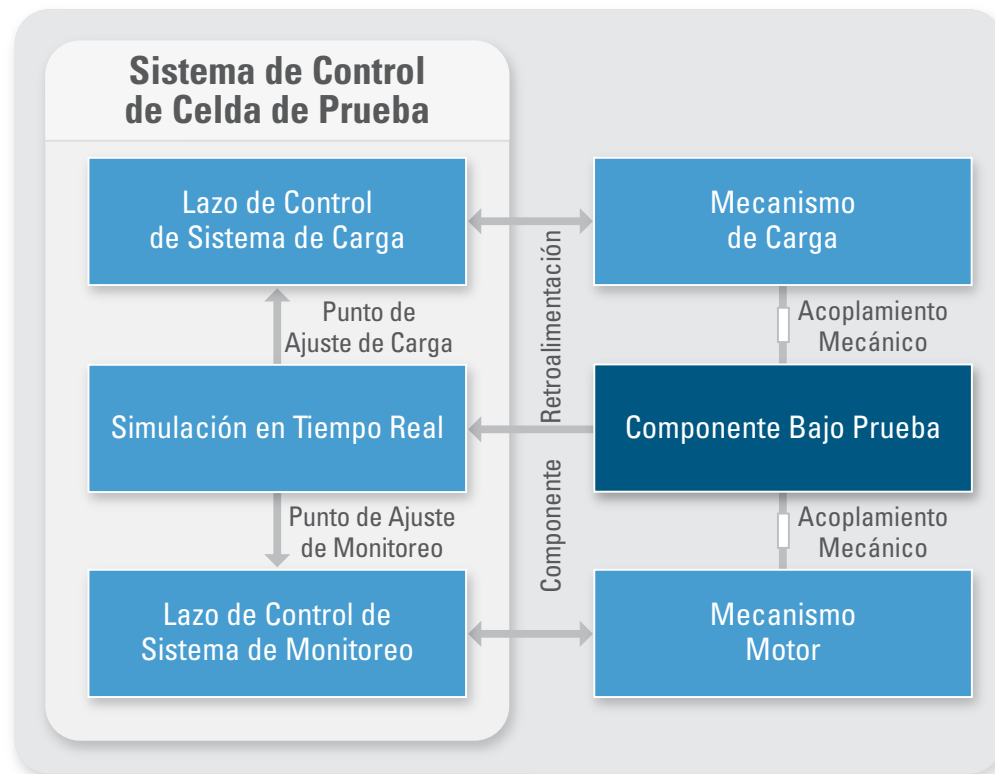
*Las aplicaciones de prueba HIL utilizan simulaciones en tiempo real para permitir pruebas de software a nivel sistema con sistemas incompletos emulando eléctricamente la interacción entre el ECU y el sistema simulado.*

Las aplicaciones de pruebas mecánicas tales como sistemas de prueba basados en dinamómetros y servohidráulicos están utilizando modelos para suplementar ciertas interacciones mecánicas entre componentes del sistema utilizando partes reales y simuladas. Esta tendencia está siendo impulsada por nuevos materiales, tolerancias más estrictas en la interacción de componentes, y mayores expectativas de confiabilidad y seguridad. Utilizar simulaciones en tiempo real en aplicaciones de prueba mecánica reduce los costos al aislar partes relevantes del diseño para prueba mientras que las otras partes del sistema pueden ser simuladas utilizando modelos.

parámetros para cada componente. Para implementar una prueba a nivel de sistema con solo uno de los componentes presentes físicamente, el ingeniero de prueba puede reemplazar componentes faltantes con una simulación en tiempo real. El componente físico es acoplado a la simulación en tiempo real vía sistemas como dinamómetros o actuadores hidráulicos. Con esta tecnología, los componentes pueden ser evaluados de manera rentable a través de una variedad de configuraciones. Por ejemplo, un fabricante de sistemas de línea de conducción puede probar la operación de componentes con múltiples combinaciones de ruedas, transmisiones, y motores con tan solo cambiar los modelos en la simulación de tiempo real.

A diferencia de las aplicaciones de prueba HIL, para las cuales la simulación se utiliza para proporcionar una representación precisa de las interacciones eléctricas, las simulaciones mecánicas en tiempo real ofrecen una representación de las interacciones físicas entre un componente mecánico que está siendo probado y un sistema mecánico modelado (desplazamiento, velocidad, carga). En lugar de proporcionar a la unidad bajo prueba con una señal eléctrica representativa del estado del sistema en la





**Figura 2.**

Una simulación en tiempo real proporciona los puntos de operación para los lazos de control del actuador que implementa una simulación mecánica para la unidad bajo prueba.

simulación, un punto de referencia de fuerza física es proporcionado por la simulación y utilizado por un algoritmo de control de lazo cerrado para aplicar esta fuerza de manera mecánica a la unidad bajo prueba.

Las simulaciones en tiempo real han probado ser una herramienta valiosa y necesaria para ayudar a los ingenieros de prueba a mantenerse al día con el ritmo de la creciente complejidad de los sistemas que están validando. La clave para obtener estas ventajas es tener una plataforma de prueba de tiempo real que puede ejecutar su modelo de manera eficiente y conectarlo al mundo real utilizando hardware de E/S con la exactitud y rendimiento apropiados para su aplicación. Utilizando una combinación de LabVIEW, NI VeriStand, y el acondicionamiento de señal de SC Express, NI proporciona las herramientas de hardware y software necesarias para implementar pruebas de tiempo real utilizando simulaciones que le ahorran tiempo y dinero y aumentan la calidad.

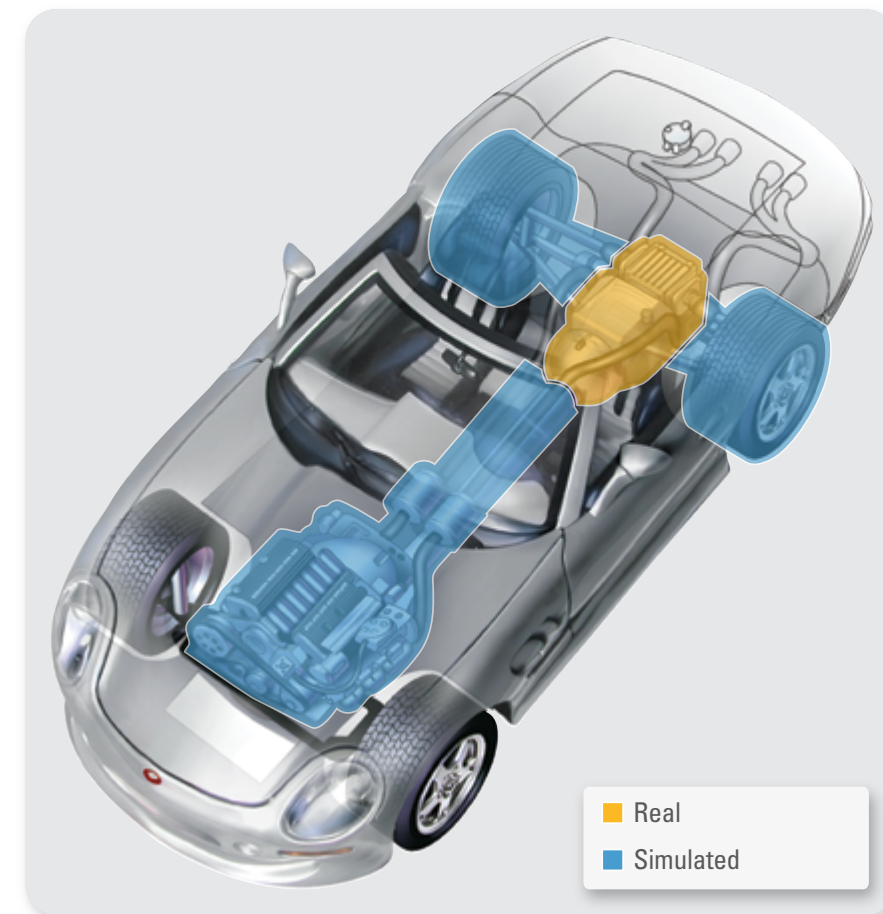
– **Shea Clymer** [shea.clymer@ni.com](mailto:shea.clymer@ni.com)

Shea Clymer es gerente de grupo de mercadotecnia de producto para prueba estructural y física en National Instruments, con enfoque en aplicaciones de pruebas estructurales servohidráulicas. En su trabajo previo con R&D, el ayudó al lanzamiento de la familia SC Express de los productos de acondicionamiento de señal PXI Express.

– **Chris Washington** [chris.washington@ni.com](mailto:chris.washington@ni.com)

Chris Washington es gerente senior de producto para prueba de tiempo real en National Instruments, con enfoque en simulación HIL y aplicaciones de dinamómetro. En su trabajo previo, el vivió en Detroit, Michigan, soportando localmente a ingenieros automotrices en el desarrollo de aplicaciones de prueba de tiempo real.

**Para aprender más acerca de las tecnologías utilizadas para implementar estas aplicaciones, visite [ni.com/testcell/esa](http://ni.com/testcell/esa).**



**Figura 3.**

Este ejemplo utiliza retroalimentación del sensor para proporcionar control de lazo cerrado de los actuadores mecánicos para acoplar la simulación en tiempo real al componente físico de la unidad bajo prueba.

# Presentando la Plataforma de Radio Definido por Software de NI

Hoy en día los educadores enfrentan varios retos al preparar a sus estudiantes para ser exitosos en sus carreras. La disminución del presupuesto combinado con aulas de clase llenas a capacidad máxima presionan a los educadores a realizar más con menos.

En medio de estos obstáculos, los educadores deben evolucionar de manera continua su método de enseñanza para preparar de una mejor manera a los estudiantes y éstos puedan enfrentar las demandas económicas globales de hoy en día.

Los programas de Ingeniería Eléctrica (EE) no son inmunes a estos retos. La mayoría de los programas de EE únicamente hacen énfasis en la teoría, y algunos cursos selectos son combinados con un poco de simulación matemática intentando demostrar conceptos abstractos en aplicaciones del mundo real. Sin embargo, se espera que los estudiantes de ingeniería obtengan un buen entendimiento de las teorías complejas por lo que requieren de aprendizaje práctico adicional para hacerlo de manera exitosa.

Los cursos enfocados en procesamiento de señales así como RF y comunicaciones muy frecuentemente no bridan el componente práctico en el laboratorio debido al costo del equipo, las curvas de aprendizaje de los programas de software, y las demandas de tiempo requeridas para desarrollar currícula y ejercicios de laboratorio. En el mejor de los casos, tales cursos incluyen un laboratorio con programas de simulación que imitan las señales de RF.

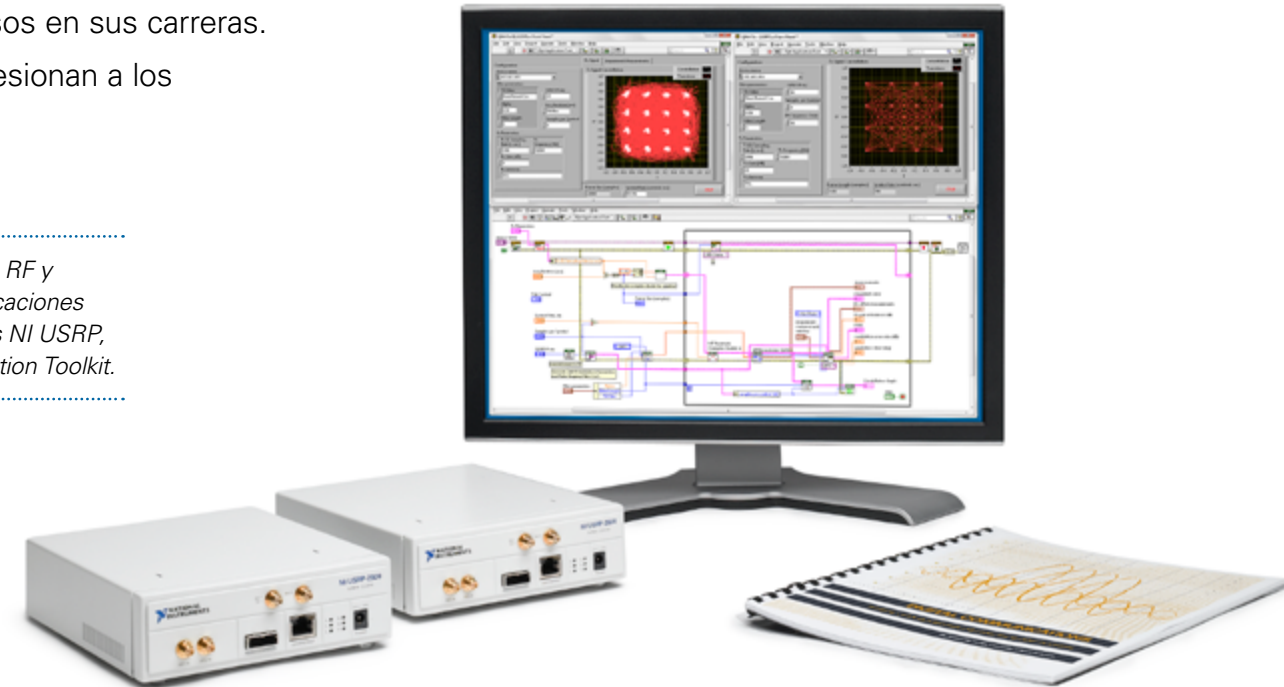
Con la introducción del hardware Universal Software Radio Peripheral (USRPTM), junto con el software de desarrollo de sistemas NI LabVIEW, los educadores ahora tienen la oportunidad de proporcionar una verdadera experiencia práctica a sus estudiantes a través de la experimentación con señales y sistemas del mundo real. El hardware NI USRP aprovecha de la potencia de LabVIEW para ofrecer acceso en tiempo real al espectro inalámbrico desde 50 MHz a 2.2 GHz o 2.45 GHz a 5.8 GHz, dependiendo de la serie del hardware, con hasta 20 MHz de ancho de banda instantáneo.

*Una solución completa de enseñanza de RF y comunicaciones, el Paquete de Comunicaciones Digitales de NI incluye dos transceptores NI USRP, material del curso, y el LabVIEW Modulation Toolkit.*

Utilizando el ambiente productivo de LabVIEW, NI USRP ofrece a los estudiantes una plataforma accesible de radio definido por software para analizar el espectro inalámbrico en tiempo real, una experiencia de aprendizaje que no había estado disponible hasta ahora. Ellos pueden fácilmente agregar o modificar código para demodulación, sincronización, codificación de canal, y/o filtrado. Con esta combinación, los estudiantes pueden identificar estaciones de radio FM en vivo, implementar un demodulador de FM para escuchar radio, diseñar un sistema de comunicación basado en paquetes, y más.

Este tipo de proyectos fueron completados de manera exitosa por estudiantes inscritos en el curso piloto de EE en la primavera del 2011 en Stanford University. El curso, Construyendo Sistemas en Red, fue enseñado por el Dr. Sachin Katti y utilizó NI USRP y LabVIEW como la base del plan de estudios. Los estudiantes dieron a la clase algunas de las calificaciones más altas de todas las clases en la Escuela de Ingeniería en Stanford y elogiaron el componente de laboratorio como útil para entender los conceptos teóricos a través de ejercicios prácticos.

Un éxito similar experimentó un curso proyecto de cinco semanas en Boise State University, durante el cual un estudiante sin conocimiento formal de LabVIEW o comunicaciones fue capaz de trabajar en receptores 8-PSK y 16-PSK al explorar 16-QAM y 32-QAM. El curso de



RF utilizando LabVIEW también ha sido desarrollado en The University of Texas at Austin por el Dr. Rober Heath, y es parte de una solución completa de enseñanza de comunicaciones llamada Paquete de Comunicaciones Digitales. Este paquete incluye el hardware NI USRP y el LabVIEW Modulation Toolkit además del material del curso.

Con una solución clave como el Paquete de Comunicaciones Digitales, los educadores de RF y comunicaciones pueden resolver un gran reto en preparar de manera adecuada a sus estudiantes para el éxito en la industria. Ahora que es posible llevar las señales del mundo real en un laboratorio de estudiantes de ingeniería gracias a LabVIEW y la plataforma NI USRP, los estudiantes pueden desarrollar las habilidades que necesitan para ingresar a la fuerza de trabajo e inmediatamente hacer un impacto en proyectos reales.

**Para aprender más acerca del éxito experimentado en Stanford University con la plataforma NI USRP, visite [ni.com/info](http://ni.com/info) e ingrese [nsi1402.ni](http://ni.com/info).**

# La Ventaja de Implementaciones de Alto Volumen

Los nuevos dispositivos NI Single-Board RIO permiten a socios y OEMs personalizar NI RIO para despliegue de mediano a alto volumen.

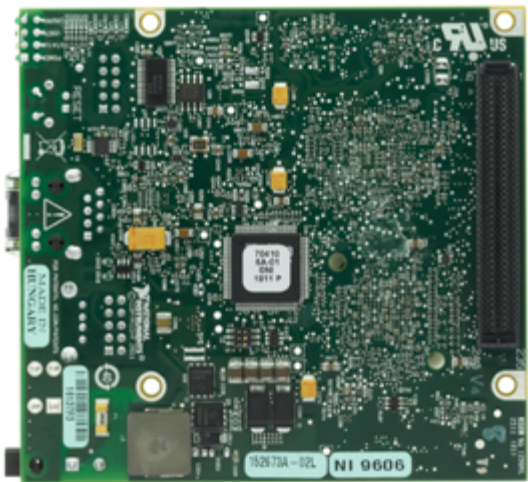


**Figura 1.**  
*Con medidas de 3.8" x 4.05", los nuevos dispositivos NI Single-Board RIO ofrecen la opción más pequeña para implementar proyectos con RIO de alto volumen.*

Cuando Apple diseñó el iPhone, no hubo duda de que si la compañía construiría el teléfono por su cuenta o comprarlo de fabricantes. Sin embargo, en aplicaciones de monitoreo y control embebido para las cuales las cantidades están de cientos a miles en lugar de millones al año, la decisión de construir un sistema comparado a comprar uno comercial no es sencilla.

Con volúmenes en los cientos y miles al año, usted necesita considerar varios factores clave al tomar la decisión de construir o comprar. Diseñar un dispositivo completamente en casa podría producir una solución que cumpla con los objetivos de costo por unidad, pero también agrega la carga de probar, certificar, soportar, administrar el ciclo de vida, entre otras preocupaciones. Estos factores agregan un riesgo considerable y caro al diseño total, y a final de cuentas impactan el tiempo al mercado y las ganancias. Comprar un sistema comercial resuelve mucho de estos problemas, pero estos sistemas frecuentemente no tienen la E/S especializada requerida para una aplicación específica.

National Instruments recientemente presentó dos nuevos productos NI Single-Board RIO que cuentan con tecnología de E/S reconfigurable (RIO) diseñada para proporcionar los beneficios de un sistema comercial así como la personalización de E/S que usted obtiene en sus diseños en casa, para darle lo mejor de los ambos mundos.



**Figura 2.**  
*Con el nuevo conector RMC, usted gana la personalización y el rendimiento que requiere para llevar al mercado las aplicaciones OEM rápidamente.*

Con NI Single-Board RIO, usted puede utilizar el arreglo de compuerta programable en campo (FPGA) y tecnología de procesador en tiempo real con el software NI LabVIEW y aún así mantener la E/S personalizada requerida para despliegues de alto volumen. Esto hace que la decisión de utilizar hardware comercial sea más sencilla y proporciona un tiempo en el mercado más corto. Por ejemplo, una de las tareas más complejas al construir un sistema embebido es el diseño del subsistema del procesador. Esto típicamente requiere una cantidad significativa de trabajo para cumplir con los requerimientos de diseño del hardware. NI Single-Board RIO alivia este esfuerzo al ofrecer una arquitectura

comercial con procesador en tiempo real y FPGA, haciendo más fácil que usted se enfoque en el diseño de las partes personalizadas de sus aplicaciones, tales como E/S. Para hacer más rápida la integración de E/S personalizada, NI Single-Board RIO proporciona acceso directo a las líneas digitales de E/S del FPGA y algunas funciones específicas del procesador a través de un conector de alta velocidad y ancho de banda. Usted puede diseñar su propia tarjeta hija, también conocida como RIO Mezzanine Card (RMC), la cual incorpora E/S salida de aplicación específica con circuitería personalizada, acondicionamiento de señal, y conectores mecánicos.

NI Single-Board RIO combina lo mejor de hacer un diseño interno y comprar al ofrecer una plataforma comercial probada con la flexibilidad y la personalización que usted necesita para entregar una solución exitosa.

	NI sbRIO-9605	NI sbRIO-9606
Processor	400 MHz	400 MHz
FPGA	Xilinx Spartan-6 LX25	Xilinx Spartan-6 LX45
Nonvolatile Storage	256 MB	512 MB
DRAM	128 MB	256 MB
Input Voltage	9 V to 30 V	9 V to 30 V
Dimensions	3.8 in. x 4.05 in.	3.8 in. x 4.05 in.
Peripherals	RS232, Ethernet	RS232, Ethernet, USB, CAN

**Figura 3.**  
*Dos nuevos dispositivos NI Single-Board RIO, el NI sbRIO-9605 y sbRIO-9606, proporcionan los beneficios de los sistemas comerciales combinados con personalización de E/S.*

**Para mayor información a detalle en la creación de RMCs personalizadas, visite [ni.com/info](http://ni.com/info) e ingrese [nsi1405](http://ni.com/info).**



# ¿Realmente Está Ahorrando Dinero con su Ejecutivo de Pruebas?

¿Alguna vez ha utilizado una calculadora en línea para decidir entre opciones de planes de retiro?

Estas herramientas son muy útiles, particularmente para identificar costos que no había pensado, como por ejemplo impuestos y cargos ocultos, así como para resumir de manera rápida las implicaciones financieras a alto nivel.

Una decisión mayor al desarrollar un sistema automatizado de prueba es si se compra un ejecutivo de pruebas listo para usarse, tal como NI TestStand, o construir uno desde cero. El ejecutivo de pruebas es el software global en un sistema automatizado de pruebas que administra,

ejecuta y reporta los resultados de las pruebas que usted realiza en sus productos. Similar a decidir si usted compra o renta una casa o seleccionar diferentes planes de retiro, la decisión del ejecutivo de pruebas es compleja con varios costos que podrían no ser aparentes de

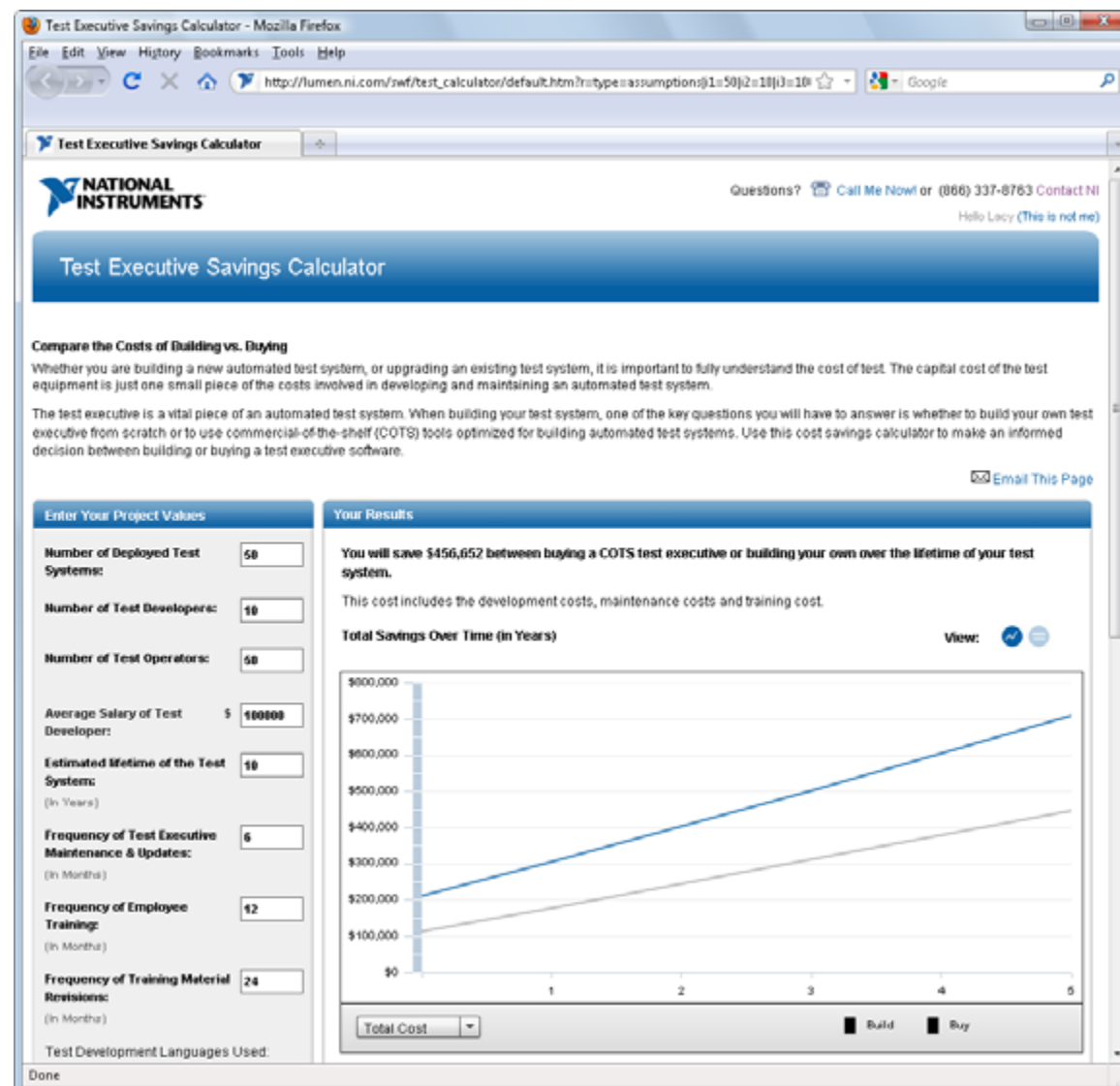
manera inmediata. Para ayudarle en esa decisión, National Instruments ha creado una calculadora en línea de ejecutivo de pruebas, “Construir Versus Comprar” que le realiza algunas preguntas acerca de su sistema de prueba y luego calcula los costos estimados de ambas opciones junto con detalles profundos en los números detrás de los estimados.

## Recursos Principales de Costos Iniciales y a Largo Plazo Para un Ejecutivo de Pruebas

- **Costo de Desarrollo:** La funcionalidad de un ejecutivo de pruebas típico lleva alrededor de 1.5 años persona para implementar. Un ejecutivo de prueba comercial tal como NI TestStand proporciona esta funcionalidad fuera de la caja.
- **Costo de Entrenamiento:** Las herramientas comerciales usualmente ofrecen cursos profesionales de entrenamiento para que usted no tenga que crear, mantener, y dar cursos.
- **Costo de Mantenimiento:** El mantenimiento de software es inevitable, y se puede incrementar rápidamente. Las herramientas comerciales pueden minimizar los costos de mantenimiento en dos formas – son actualizadas de manera regular para estar al día con los cambios de la tecnología (por ejemplo: Microsoft presentando un nuevo sistema operativo), y requieren de menos correcciones de problemas debido a su durabilidad (un beneficio de las herramientas probadas por la industria).

Como líder en la industria de pruebas automatizadas, NI ha visto y entiende las diferentes fuentes de costo de pruebas. Esta calculadora le ayuda a realizar la mejor decisión para su próxima aplicación de prueba.

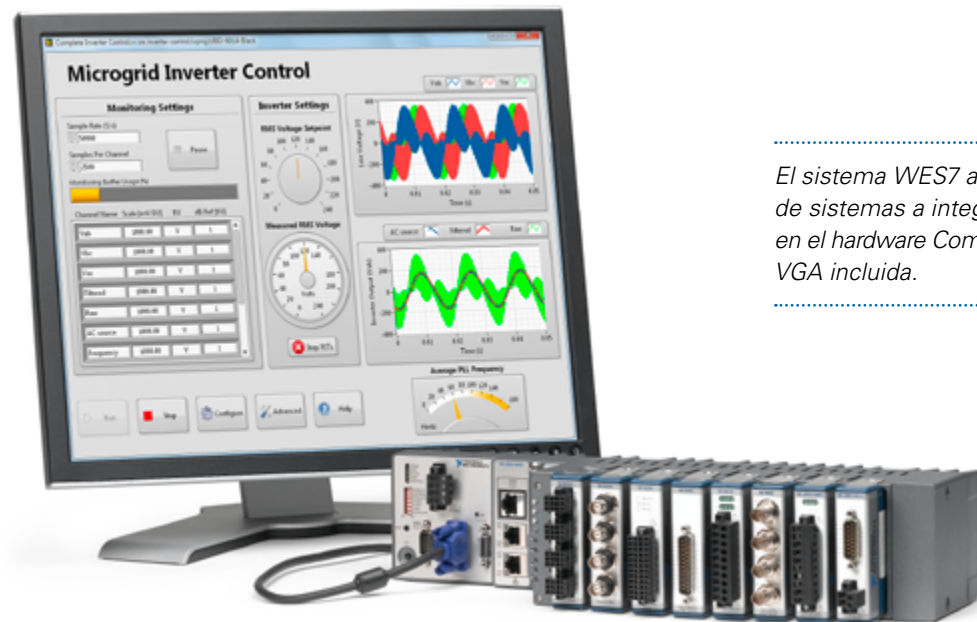
Para calcular y comparar el costo de construir un ejecutivo de prueba o comprar uno, visite [ni.com/teststand/buildvsbuy](http://ni.com/teststand/buildvsbuy).



Al utilizar un ejecutivo de pruebas comercial como NI TestStand, usted puede reducir de manera drástica los costos de desarrollo, mantenimiento y entrenamiento de su sistema de pruebas.



# Windows 7 Llega a NI CompactRIO



*El sistema WES7 ayuda a los desarrolladores de sistemas a integrar sus HMIs directamente en el hardware CompactRIO utilizando una salida VGA incluida.*

Los ingenieros de control embebido y monitoreo frecuentemente necesitan las características de un sistema operativo de propósito general tal como Microsoft Windows para proporcionar una interfaz humano máquina (HMI) a sus usuarios o realizar otras tareas, tales como alojamiento de base de datos, no soportadas por un sistema operativo de tiempo real embebido. Previamente, la única manera de realizar estas tareas era integrar una computadora Windows en la aplicación, lo cual incrementa la complejidad y el costo. Los nuevos sistemas multinúcleo NI CompactRIO, el NI cRIO-9081 y el NI cRIO-9082, dan a los usuarios una selección entre Windows Embedded Standard 7 (WES7) para tareas de propósito general y el NI LabVIEW Real-Time Module para determinismo y mayor confiabilidad.

WES7 está diseñado para aplicaciones embebidas con énfasis en mejorar la estabilidad del sistema. Ofrece una versión personalizada de Windows 7 Ultimate con características adicionales que protegen de la corrupción del sistema. Características como el Filtro de Escritura Mejorada (EWF) e Hibernar Una Vez/Reanudar Muchas (HORM) aseguran que una aplicación instalada por el usuario está protegida de la corrupción en todo momento y fácilmente reanuda operación en el evento de un error. A través de una arquitectura modular, WES7 en CompactRIO multinúcleo requiere menos espacio en disco y por lo tanto maximiza la capacidad de almacenamiento disponible para aplicaciones embebidas de control y monitoreo.

**Para descripciones detalladas de EWF, HORM, y otras características embebidas de WES7, [ni.com/WES7](http://ni.com/WES7).**

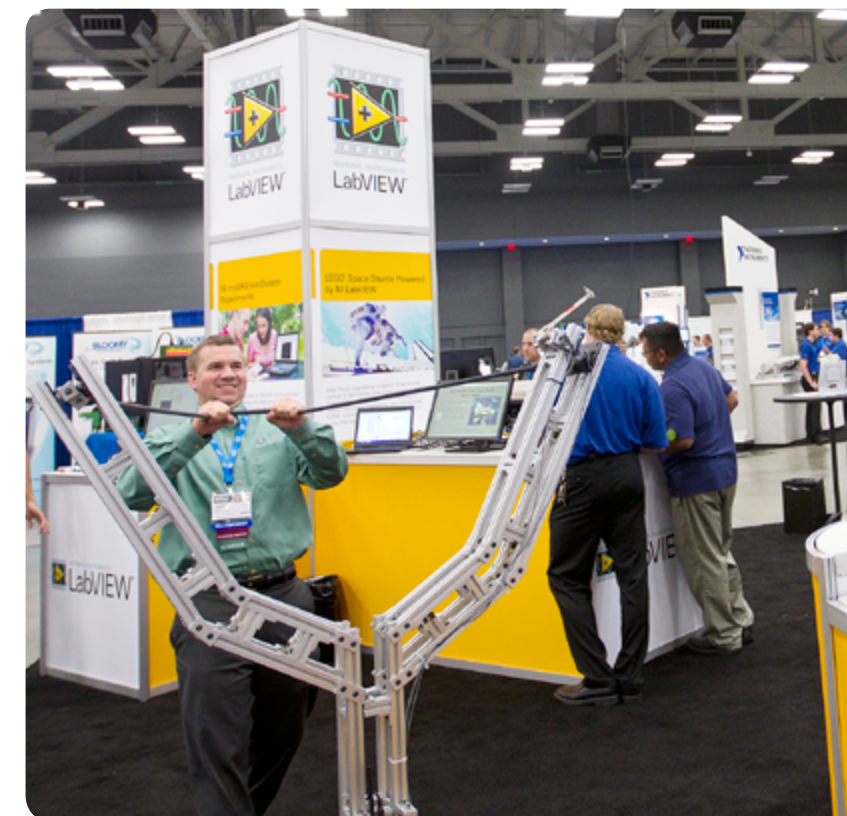
# Angry Birds Con LabVIEW

Cada año, la conferencia mundial de desarrollo gráfico de sistemas NIWeek muestra numerosas demostraciones de productos con las últimas innovaciones tecnológicas. NIWeek 2011 no fue la excepción.

Una de las demostraciones más populares de este año fue una versión en LabVIEW del popular juego móvil, Angry Birds. En Angry Birds, los jugadores lanzan pájaros desde una resorteira con el objetivo de destruir al enemigo: cerdos. La versión del demo de NIWeek está programada en LabVIEW y agrega una variante interesante al juego original al incorporar mediciones del mundo real utilizando una resorteira gigante de 5 pies de altura.

La banda elástica de la resorteira está equipada con una celda de carga y un potenciómetro que miden la fuerza y la posición angular del tiro a medida que el jugador tira de la banda. Las funciones de análisis de LabVIEW detectan cuando el jugador suelta la banda, lo cual dispara un águila. Las mediciones son transferidas de manera inalámbrica hacia una PC utilizando el nuevo chasis Wi-Fi 802.11 de una ranura NI cDAQ-9191. LabVIEW utiliza las mediciones para calcular la ruta de vuelo del águila, administra el trazado de todos los objetos en la pantalla, y utiliza un motor de juego físico .NET para detectar colisiones y simular la física del mundo real.

**Para ver un video de esta demostración en acción, visite [ni.com/info](http://ni.com/info) e ingrese [nsi1404](#).**

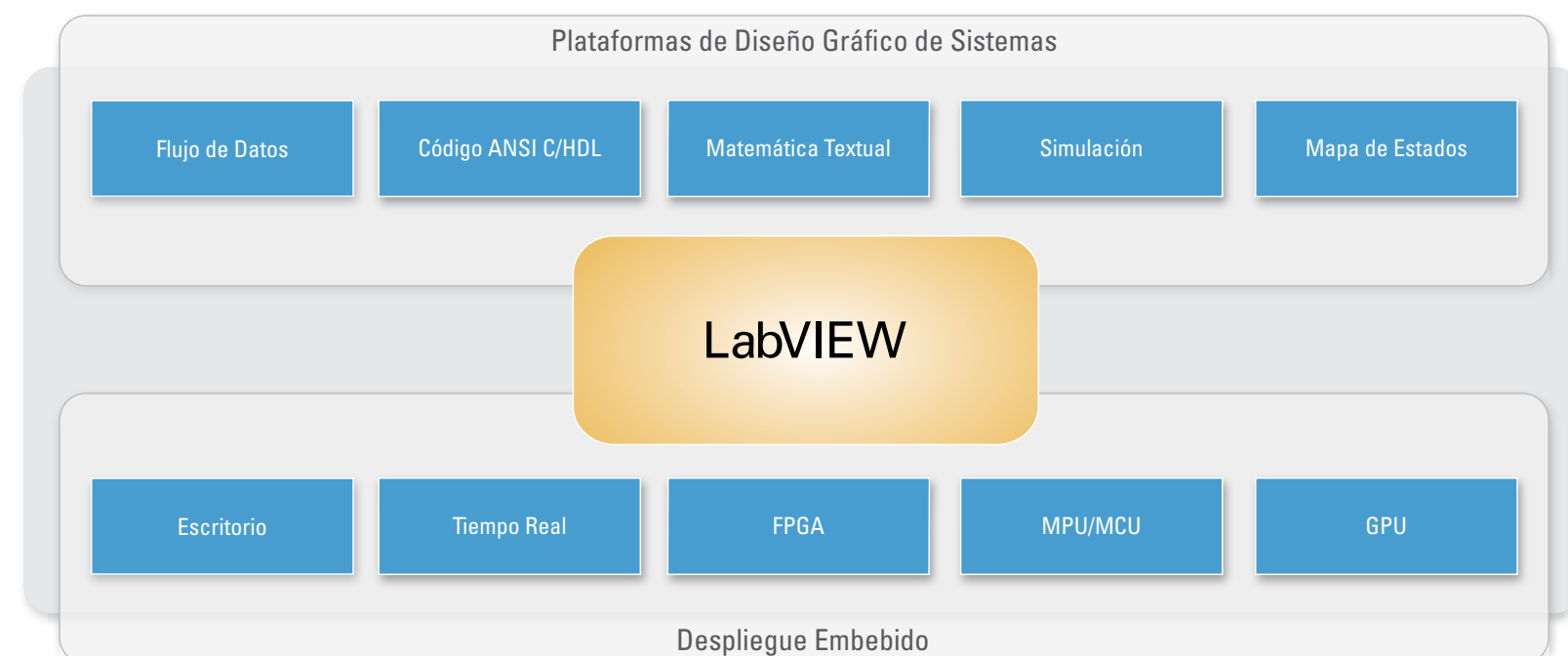


*Un asistente de NIWeek juega con la versión de tamaño real del popular juego móvil, Angry Birds.*

"Angry Birds" es una marca registrada de Rovio Entertainment Ltd.

# LabVIEW: La Caja de Herramientas Esencial

NI LabVIEW es el software de desarrollo de sistemas esencial por varias razones. Una de estas razones es que usted puede utilizar muchos modelos diferentes de computación para lograr sus objetivos. Al aplicar estos modelos de computación de manera apropiada y en combinación, usted puede ser más productivo al ser más eficiente.



Usted puede utilizar muchos diferentes modelos de computación con LabVIEW.

## Modelos de Computación

En el 2009, investigadores en University of California, Berkeley crearon el término “modelos de computación” para describir la ruta más eficiente a una solución en el desarrollo de software. Usted puede utilizar diferentes enfoques de software para cumplir con los mismos retos. Los enfoques pueden incluir utilizar diferentes lenguajes de programación, diferentes algoritmos, o hasta niveles variados de abstracción.

Una analogía útil para los modelos de computación son las herramientas en una caja de herramientas. Los distintos modelos de computación son las herramientas y el ambiente integrado de desarrollo es la caja de

herramientas porque alberga todas las herramientas. A pesar de que usted podría construir una casa completa con una sola herramienta, sería difícil adaptar la herramienta para cada reto. En lugar de eso, un ingeniero sabe que para cada tarea existe una herramienta apropiada. El conocimiento de qué herramienta utilizar para una tarea dada se gana a través del entrenamiento y experiencia y es crucial para solucionar de manera efectiva cualquier reto.

## Herramientas de Trabajo

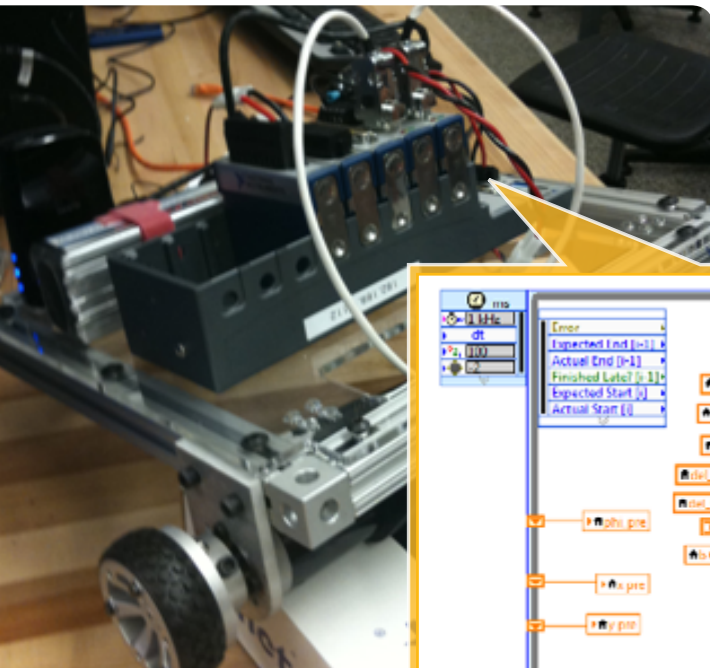
LabVIEW fue desarrollado hace 25 años con el nuevo modelo de computación conocido como programación de flujo de datos como su

núcleo. En lugar de una operación secuencial basada en texto, las operaciones de LabVIEW fluyen de manera natural con los datos a medida que la aplicación se mueve a través de sus pasos. La programación de flujo de datos es mucho más benéfica con operaciones en paralelo y ambientes multiprocesador. Mientras que los enfoques tradicionales requieren administración manual de hilos y memoria, la programación de flujo de datos y LabVIEW automáticamente realizan esto para que usted pueda aprovechar de las tendencias emergentes de tecnología sin la necesidad de conocimiento de bajo nivel o cambios de código.

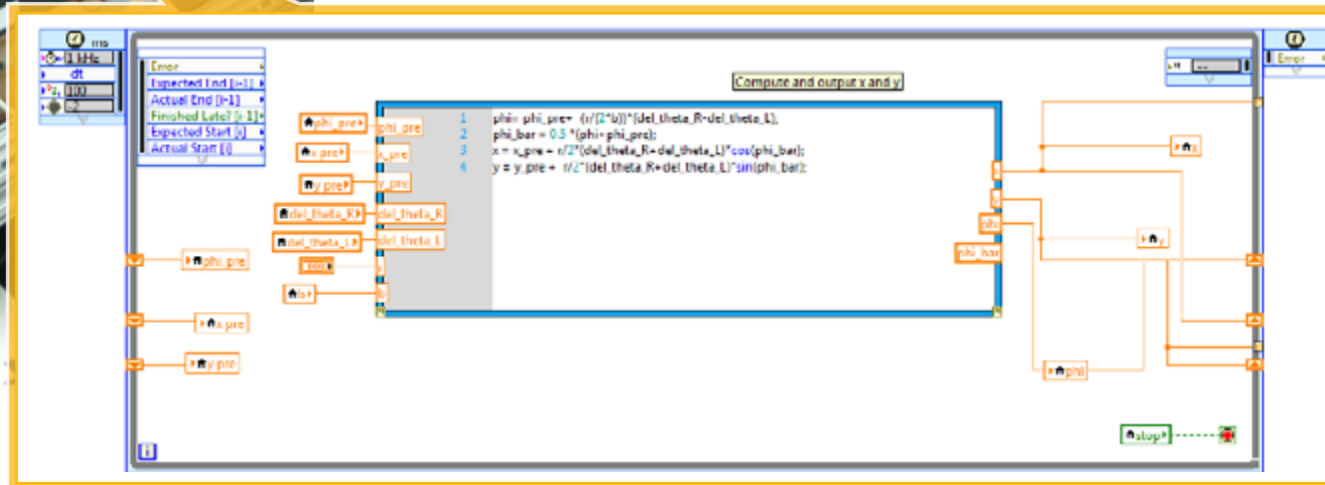
Los distintos niveles de abstracción en LabVIEW también pueden ayudarle a ser más productivo. Usted puede describir su aplicación o sistema a un alto nivel con la programación G (el lenguaje gráfico utilizado en LabVIEW) o incluso máquinas de estado. LabVIEW maneja la ejecución de bajo nivel de estas abstracciones de alto nivel. También puede programar llamadas de bajo nivel – lo que sea el trabajo más eficiente que esté realizando.

Un modelo de computación que puede utilizar en LabVIEW es modelos y simulación. Modelar y simular sistemas físicos es un enfoque popular para diseñar sistemas complejos que pueden ser descritos por ecuaciones diferenciales. El modelado y simulación pueden ayudarle a optimizar las distintas variables del sistema antes de que se implemente el diseño en el mundo físico. Usted puede modelar y simular sistemas en LabVIEW utilizando el Módulo de LabVIEW Control Design and Simulation.

Para ir desde las soluciones pasadas teóricas al mundo real de la ingeniería, usted necesita hardware físico para probar modelos y simulaciones. Modelar lo puede llevar cerca de la solución, pero muchas sorpresas pueden ocurrir en el mundo real que no son tomadas en cuenta por los modelos y simulaciones. Si las simulaciones funcionaran sin



Este sistema robótico de Massachusetts Institute of Technology (MIT) utiliza diferentes modelos de computación.



problemas, entonces los meteorólogos siempre acertarían y los mercados financieros serían estables. Es por eso que necesitamos ingenieros y científicos para ayudar a llevar la teoría a la realidad.

Si usted tiene una pieza de código funcional desarrollado en otro ambiente, entonces no necesita desperdiciar esa inversión. Puede utilizar su propiedad intelectual (IP) existente en línea con el Call Library Function Node para librerías, .NET Constructor Node para ensambles, LabVIEW MathScript RT Module para archivos .m, o incluso Component-Level IP (CLIP) para traer código de FPGA externo utilizando el Módulo de LabVIEW FPGA. “Trabaje más inteligente, no más duro” es un lema común entre ingenieros y científicos, y esto está incluido dentro del mismo LabVIEW.

En lugar de utilizar muchos ambientes cerrados para realizar las funciones separadas de una aplicación y luchar porque funcionen de manera colectiva, usted puede utilizar LabVIEW para traerlos todos juntos en un solo ambiente (por ejemplo, la sección de programación G para DAQ), el archivo .m para análisis matemático basado en texto, y el CLIP Node para reutilización de FPGA IP).

### Trabaje más Inteligente, No más Duro

Ingenieros y científicos saben que existen diferentes enfoques para cumplir con el mismo objetivo. El conocimiento y la experiencia le ayudan a determinar qué enfoque es el más eficiente para un reto dado. Así como sería difícil construir una casa con una sola herramienta, también sería difícil solucionar un reto de programación utilizando solo un modelo de computación. Con LabVIEW, usted puede aplicar estos modelos de computación diferentes de manera eficiente y efectiva. Trabaje más inteligente y no más duro con LabVIEW.

– Grant Heimbach [grant.heimbach@ni.com](mailto:grant.heimbach@ni.com)

*Grant Heimbach es un gerente de producto para LabVIEW en National Instruments con enfoque en competencia de usuario y recursos en línea. Él cuenta con un título de Licenciado en Ingeniería Aeroespacial por Oklahoma State University.*

**Para aprender cómo los estudiantes del MIT están utilizando diferentes modelos de computación en LabVIEW para desarrollar de manera rápida sistemas robóticos del mundo real, visite [ni.com/cs/app/doc/p/id/cs-13938](http://ni.com/cs/app/doc/p/id/cs-13938).**

## ¿Necesita una Interfaz de Usuario para sus Próximos Sistemas de Pruebas PXI? Deshágase de la PC Adicional.

Si está ejecutando LabVIEW Real-Time en un sistema PXI, es muy probable que también está conectándose a una PC con Windows vía Ethernet para proporcionar capacidades tales como interfaz de usuario (UI) o acceso OPC. Los nuevos sistemas PXI o controladores industriales ordenados con el software NI Real-Time Hypervisor pueden ejecutar Windows XP y LabVIEW Real-Time de manera simultánea – previniendo la necesidad de hardware y cableado adicional.

**Para aprender más acerca de la tecnología de virtualización y explorar los tutoriales de Real-Time Hypervisor, visite [ni.com/virtualization](http://ni.com/virtualization).**

## Póngase en Marcha Con LabVIEW 2011

Escuche un Seminario Web Acerca de Todas las Nuevas Características Visite [ni.com/info](http://ni.com/info) e ingrese **nsi1407**.

Vea Videos Comparativos de los Tiempos de Respuesta Mejorados en el Módulo de LabVIEW 2011 FPGA Visite [ni.com/info](http://ni.com/info) e ingrese **nsi1408**.

Lea Acerca de Las Mejoras en el Tiempo de Despliegue Iterativo en el Módulo de LabVIEW 2011 Real-Time Visite [ni.com/info](http://ni.com/info) e ingrese **nsi1409**.

Aprenda Cómo Llamar VIs de Manera Asíncrona Visite [ni.com/info](http://ni.com/info) e ingrese **nsi1410**.

Dé a sus Aplicaciones una Mejor Visualización con los LabVIEW 2011 Silver Controls. Visite [ni.com/info](http://ni.com/info) e ingrese **nsi1411**.



# Conozca a los Ganadores del Graphical System Design Achievement Award 2011

Aplicación del Año 2011

## LABVIEW FPGA INNOVATION AWARD PRESENTADO POR XILINX

Implementando Control de Retroalimentación Basado en FPGA de un Solo Átomo con LabVIEW y FlexRIO

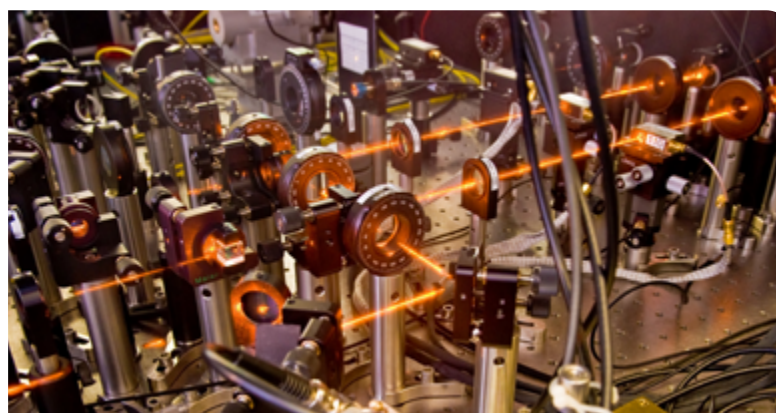
*Christian Sames, Max-Planck Institute of Quantum Optics*

### EL RETO

Desarrollar un digitalizador de tiempo personalizado para estudiar las propiedades fundamentales cuánticas de la interacción luz-materia.

### LA SOLUCIÓN

Utilizar NI FlexRIO y el LabVIEW FPGA Module para construir un instrumento personalizado potente para implementar control de retroalimentación para sistemas tan pequeños como un solo átomo interactuando con protones.



## ¿Usted Innova Utilizando Desarrollo Gráfico de Sistemas?

El Graphical System Design Achievement Awards es un concurso de aplicaciones técnicas que muestra los proyectos más innovadores basados en hardware y software de NI. Envíe su aplicación para tener la oportunidad de compartir sus innovaciones de desarrollo gráfico de sistemas con la comunidad de NI y conectarse con el liderazgo de NI, prensa especializada, y líderes de la industria en la ceremonia y cena de premiación durante NIWeek 2012. Escanee esta etiqueta con su teléfono inteligente para ver videos destacados de la ceremonia de premiación 2011.

Para aprender más, visite [ni.com/gsdawards](http://ni.com/gsdawards).

## GREEN ENGINEERING AWARD

Utilizando CompactRIO y LabVIEW para Verificar el Diseño y Probar la Durabilidad de la Transmisión de una Turbina de Viento

*Rasmus Vistisen, Vestas Wind Systems A/S, and Morten Pedersen, CIM Industrial Systems*

### EL RETO

Asegurar la calidad y confiabilidad a largo plazo de varios tipos de componente de transmisión de turbina de viento.

### LA SOLUCIÓN

Utilizar el software de desarrollo de sistemas LabVIEW y la plataforma de hardware NI CompactRIO para crear un sistema genérico de medición de gran número de canales para la verificación del diseño y pruebas de confiabilidad realizadas en el centro de pruebas y en el campo.



## HUMANITARIAN AWARD Y EDITOR'S CHOICE AWARD

Desarrollando el Primer Sistema de Imágenes Médicas 3D OCT en Tiempo Real con NI FlexRIO

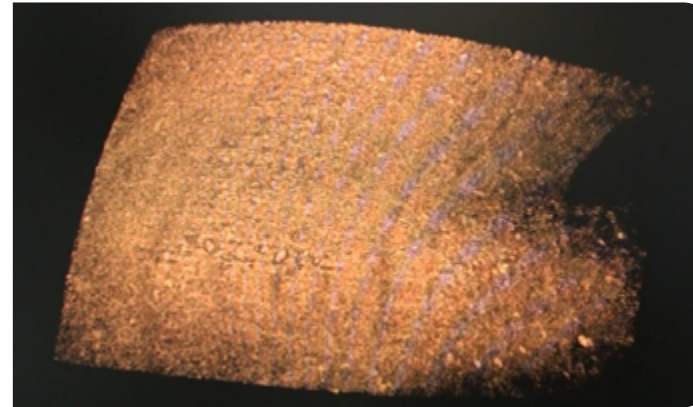
*Dr. Kohji Ohbayashi, Kitasato University, Graduate School of Medical Science*

### EL RETO

Crear un instrumento médico que pueda detectar cáncer durante revisiones médicas sin requerir que el paciente tenga que someterse a una incómoda biopsia.

### LA SOLUCIÓN

Utilizar tomografía coherente óptica (OCT) y un sistema de adquisición de datos de 320 canales combinando el hardware NI FlexRIO de arreglo de compuerta programable en campo (FPGA) y procesamiento GPU para crear el primer sistema de imágenes 3D OCT en tiempo real.



## COMMUNITY'S CHOICE AWARD

Desarrollando un Robot Móvil Híbrido Pierna-Rueda Utilizando LabVIEW y CompactRIO

*Pei-Chun Lin, Departamento de Ingeniería Mecánica, National Taiwan University*

### EL RETO

Desarrollar un robot móvil híbrido de pierna-rueda que pueda manejarse rápida y suavemente en terreno plano y puede navegar terreno natural o artificial irregular.

### LA SOLUCIÓN

Utilizar el software NI LabVIEW y el hardware CompactRIO con varios módulos de E/S para integrar rápidamente el diseño mecánico, mecatrónica, y programación en un prototipo robot funcional.

## LabVIEW STUDENT DESIGN COMPETITION WINNER

Utilizando LabVIEW para Desarrollar un Sistema de Visualización de 3D

*Yang Hao, Xu Mohan, Gao Yongfeng, Yang Hao, and Zhang Qian, Tsinghua University*

### EL RETO

Crear un sistema interactivo de filme estereoscópico de 3D a 360 grados que despliegue modelos visuales y objetos reales, no requiera lentes, y que sea costeable.

### LA SOLUCIÓN

Desarrollar un sistema de reconocimiento de gestos utilizando una cámara USB, hardware PXI, LabVIEW, y NI Vision Assistant.



# La Curva de Aprendizaje de LabVIEW

El software NI LabVIEW está construido de tal forma que no solo incrementa la productividad para aplicaciones simples de medición y control, sino que también tiene la capacidad de automatizar grandes sistemas. El reto para muchos usuarios de LabVIEW es avanzar en la curva de aprendizaje para implementar sistemas más sofisticados.

Las aplicaciones grandes y más complejas difieren de las simples en que pueden contener un gran número de VIs y subVIs y múltiples ciclos o procesos ejecutándose de manera simultánea; frecuentemente son utilizados, soportados, o mantenidos por alguien diferente al desarrollador original; y podrían ser de naturaleza “crítica”, lo que significa que los problemas podrían resultar en pérdidas significativas de negocio o riesgos de seguridad.

Incluso si usted ha estado desarrollando aplicaciones simples de LabVIEW por muchos años, podría encontrar dificultad diseñando un sistema más complejo con alta calidad y a tiempo si no ha aprendido prácticas de ingeniería de software para el diseño, desarrollo, y prueba. Para asegurar que usted avance en la curva de aprendizaje de LabVIEW al punto que usted pueda desarrollar aplicaciones más grandes, National Instruments ofrece guía en el nivel de competencia que debería tener, basado en cómo está utilizando LabVIEW actualmente.

**Competencia de Desarrollador Asociado**  
**(Nivel de Desarrollador Asociado Certificado de LabVIEW - CLAD)**

Recomendado para usuarios que

- Desarrollan aplicaciones pequeñas a medianas (menos de 50 VIs)
- Utilizan, depuran, soportan, o mantienen código LabVIEW previamente desarrollado
- Pasan menos de 10 horas a la semana utilizando LabVIEW, solo planeando en un proyecto
- Competencia de Desarrollador (Nivel de Desarrollador Certificado de LabVIEW - CLD)
- Recomendado para usuarios que
- Utilizan LabVIEW de manera regular para desarrollar aplicaciones (70 a 80 por ciento de su tiempo)
- Diseñan aplicaciones medianas a grandes en LabVIEW (50 a 500 VIs)



Existen habilidades clave de ingeniería en cada fase de un proyecto que debe conocer para crear aplicaciones LabVIEW más grandes y complejas de manera exitosa.

- Modifican o actualizan código LabVIEW previamente desarrollado
- Desarrollan aplicaciones utilizadas, soportadas, o mantenidas por otros
- Planean una carrera para la cual utilizarán LabVIEW para múltiples proyectos
- Desarrollan código LabVIEW como parte de un equipo más grande
- Administran un equipo y deben saber la diferencia entre código bueno y malo

**Competencia de Arquitecto**  
**(Nivel de Arquitecto Certificado de NI LabVIEW - CLA)**

- Recomendado para usuarios que
- Diseñan aplicaciones grandes de LabVIEW (más de 500 VIs) con requerimientos de diseño de alto nivel
- Administran un equipo responsable de diseñar grandes aplicaciones de LabVIEW
- Trabajan en una industria regulada (militar/aeroespacial, automotriz, médica) y diseñan aplicaciones de misión crítica para las cuales

una ejecución incorrecta podría resultar en riesgos de seguridad y pérdidas significativas

Para obtener estos niveles de competencia de LabVIEW, usted puede seleccionar de varias opciones:

1. Educación independiente—Leer libros, documentación del producto, tutoriales del sitio Web, etc.
2. Educación dirigida por instructor—Cursos de capacitación de LabVIEW en pequeñas clases enseñados por instructores experimentados
3. Contratar un experto—Contratar un CLD o CLA para su equipo
4. Contratar un equipo de expertos para construir el sistema—National Instruments Alliance Partners cuentan con varios años de experiencia

Para seleccionar su nivel de competencia y opción de entrenamiento, visite [ni.com/training/esa](https://ni.com/training/esa).

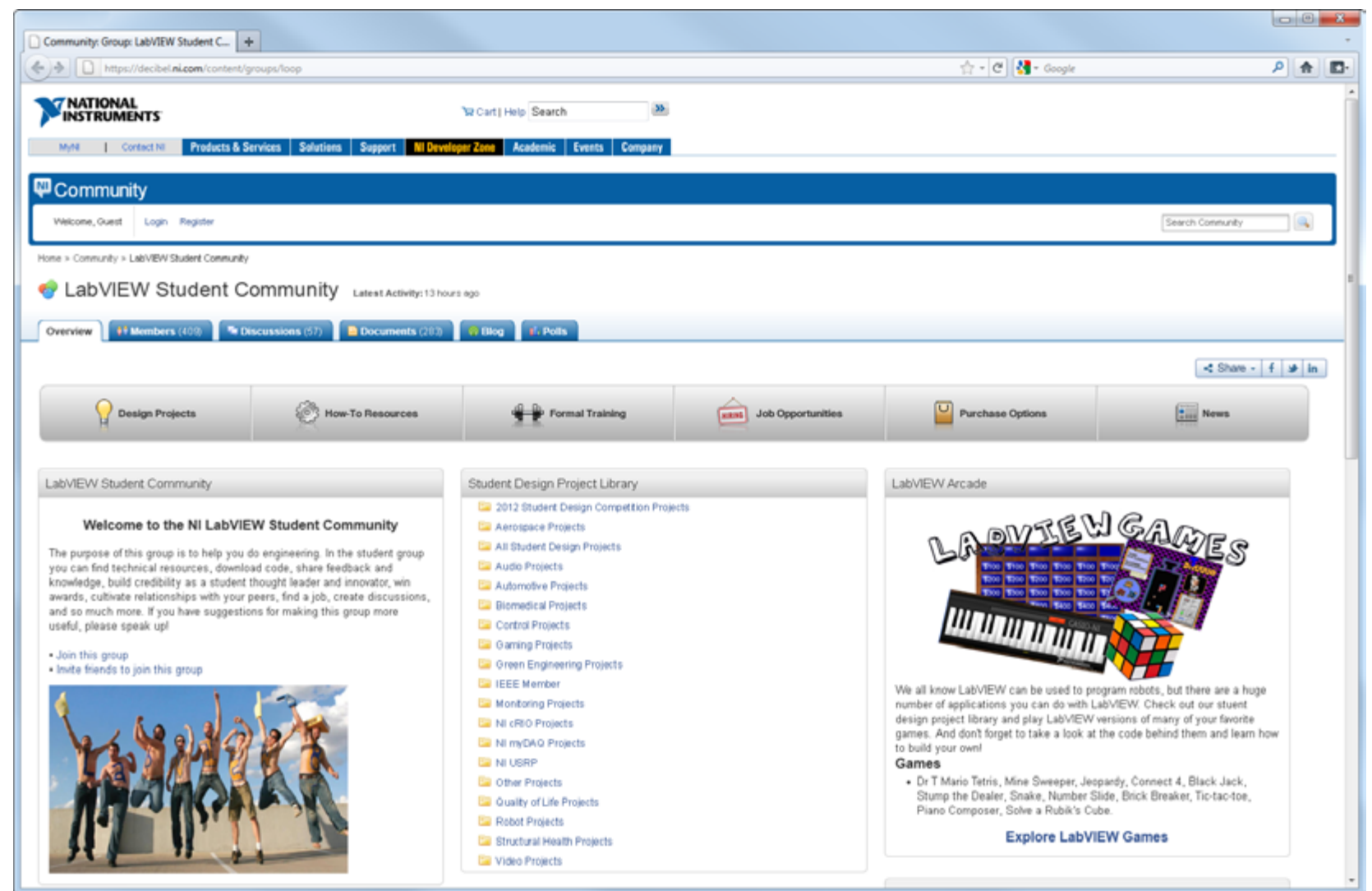
# Los Estudiantes Unen Fuerzas para Globalizar la Educación en Ingeniería

La colaboración global es vital para cumplir con los retos de ingeniería más difíciles del mundo. Y cuando a los individuos se les da una plataforma que facilita esta colaboración, su habilidad de identificar objetivos comunes, compartir conocimientos, y obtener recursos es infinita. Una forma en la cual National Instruments está proporcionando tal plataforma es a través de NI LabVIEW Student Community y Global Design Competition.

La comunidad ofrece a los estudiantes un lugar para conectarse, acelerar la resolución de problemas, enfrentar retos de diseño, o simplemente contribuir en la siguiente gran idea.

Estudiantes de Università degli Studi di Salerno en Italia utilizaron la comunidad para administrar más de 3,000 comentarios y votos con respecto a su proyecto de piano virtual. Estudiantes de Islamic University of Gaza en Palestina crearon una Aplicación de Casa Inteligente utilizando LabVIEW y, a través de la comunidad, fueron capaces de inspirar a sus compañeros alrededor del mundo a pensar “verde” y económicamente cuando respecta a las distintas formas de energizar una casa, desde alarmas contra incendio e iluminación hasta sistemas de puerta de cochera y fuentes de alimentación. Y esto es solo el inicio de las formas en que los estudiantes unieron fuerzas y utilizaron la comunidad para obtener soporte para sus proyectos. Entusiastas de ingeniería de España, Estados Unidos, Italia y China hicieron llegar sus comentarios, preguntas, sugerencias, y apoyo para estos proyectos de diseño.

Para motivar hacia una mayor colaboración internacional, NI otorga a los estudiantes premios de \$750, \$500, y \$250 dólares por motivar la mayor participación con sus proyectos durante el Global NI LabVIEW Student Design Competition. Este año, los premios fueron otorgados al Proyecto de Piano Virtual de Italia, el Análisis de Tensión de Rayo Con iSmartBeam de China, y el Helicóptero de Vigilancia Controlado de Manera Remota de la India.



Para aprender más acerca de LabVIEW Student Community y navegar a través de proyectos de todo el mundo, visite [ni.com/studentzone](http://ni.com/studentzone).

# ¿Aún No Tiene LabVIEW 2011? Vea lo que se Está Perdiendo

## Productividad Mejorada

NI LabVIEW Idea Exchange ha revolucionado la forma en que los usuarios de LabVIEW priorizan características en el software de LabVIEW. LabVIEW 2011 introduce 13 características implementadas directamente basadas en retroalimentación de usuarios y tienen la intención de mejorar su productividad. Estas características incluyen herramientas de alineación/distribución en cables, mejorar en el diseño de la operación "Crear subVI", y la habilidad de crear definiciones tipo directamente de una constante en el diagrama de bloques.

## Estabilidad Digna de Aplicaciones de Misión Crítica

Con las nuevas necesidades de aplicaciones de misión crítica, LabVIEW 2011 cuenta con un enfoque renovado en estabilidad y rendimiento en tiempo de edición. LabVIEW 2011 no solo toma un paso adelante con menos errores de software y tiempos de carga de VI más rápidos, también cuenta con el servicio NI Error Reporter que le permite agregar notas, anexar código, y enviar un reporte de error a NI con tan solo unos cuantos clics. En el raro evento que LabVIEW 2011 deje de funcionar, de clic en "Enviar" para ayudar a NI a resolver el problema en el futuro.

## Nueva Librería UI

LabVIEW 2011 contiene una nueva librería de controles e indicadores de UI en honor al 25 aniversario de LabVIEW. Esta nueva paleta contiene más de 40 botones personalizables para reducir el tiempo que utiliza modificando los controles preestablecidos. Estos controles fueron diseñados con sombras y un nuevo esquema de color para crear el factor de admiración en sus UIs.

## API Avanzada Multinúcleo

LabVIEW 2011 introduce un API de dos VIs para crear y recuperar datos de VIs que se ejecutan de manera asíncrona. Utilice este nuevo API para administrar fácilmente los datos corriendo en múltiples hilos, incluso si no son parte de su VI principal.

Para explorar otras nuevas características en LabVIEW 2011, visite [ni.com/labview/whatsnew/esa](http://ni.com/labview/whatsnew/esa).



## Newsletter Information and Resources

- To view past issues of *Instrumentation Newsletter*, update your subscription preferences, or subscribe to the semimonthly NI email newsletter, *NI News*, visit [ni.com/newsletter](http://ni.com/newsletter).
- For inquiries, requests for permission, or changes of address, email the managing editor at [newsletter@ni.com](mailto:newsletter@ni.com).

## Buy Online

