

**GeneXus™**

Grow thru knowledge

# GeneXus Trial: Tutorial

**GeneXus™**  
www.genexus.com

MONTEVIDEO - URUGUAY	Av. Italia 6201- Edif. Los Pinos, P1	(598) 2601 2082
CHICAGO - USA	1143 W Rundell PL, Suite 200	(1 312) 836 9152
SÃO PAULO - BRASIL	Rua Samuel Morse 120 Conj. 141	(5511) 55026722
CIUDAD DE MÉXICO - MÉXICO	Hegel N° 221, Piso 2	(5255) 52554733
TOKYO - JAPAN	2.27 3 Gotanda Front	(813) 6303 9381
	Nishi Gotanda, Shinagawa ku	(813) 6303 9980

**Copyright © Artech Consultores S. R. L. 1988-2012.**

Todos los derechos reservados. Este documento no puede ser reproducido en cualquier medio sin el consentimiento explícito de Artech Consultores S.R.L. La información contenida en este documento es para uso personal únicamente.

**Marcas Registradas**

Artech y GeneXus son marcas o marcas registradas de Artech Consultores S.R.L. Todas las demás marcas mencionadas en este documento son propiedad de sus respectivos dueños.

**Índice**

<b>Introducción .....</b>	<b>3</b>
<b>GeneXus Trial .....</b>	<b>3</b>
Restricciones Funcionales.....	3
Restricciones de Licencia .....	3
Restricciones de Servidor de prototipación.....	3
License Agreement .....	4
Soporte Técnico .....	4
<b>Instalación y Autorización.....</b>	<b>5</b>
Requerimientos de Instalación .....	5
Requerimientos GeneXus (IDE).....	5
Requerimientos del Generador .NET .....	5
Requerimientos del Generador Smart Devices.....	6
Autorización .....	7
<b>PRIMEROS PASOS: Tutorial paso a paso .....</b>	<b>9</b>
Simbología utilizada .....	9
<b>PARTE 1: Descubriendo GeneXus.....</b>	<b>10</b>
¿Qué es GeneXus? .....	10
<b>PARTE 2: Modelado de una aplicación .....</b>	<b>10</b>
Diseño de aplicaciones basado en el conocimiento .....	10
Paso 0: Caso de estudio .....	11
Paso 1: Entorno de desarrollo.....	11
Paso 2: Creación de una Base de Conocimiento y definición del Environment.....	12
Figura: Crear nueva Knowledge Base – opción Advanced .....	13
Paso 3: Creación de un Objeto Transaction .....	14
Paso 4: Descripción de la Estructura de la Transaction (Structure) .....	15
Paso 5: Definición de Campos Calculados ⇔ Fórmulas .....	17
Paso 6: Visualizando del Modelo de Datos inferido por GeneXus .....	18
Paso 7: Visualización de los Formularios del Objeto Transaction .....	20
Paso 8: Ejecución de su Aplicación .....	22
Paso 9: Prueba de su Aplicación .....	24
Paso 10: Agregar Reglas del Negocio ⇔ Reglas .....	25
Paso 11: Creación del Objeto Transaction Cliente .....	27
Paso 12: Revisión de los Cambios efectuados al Modelo de Datos .....	29
Paso 13: Visualización del Reporte de Especificación .....	31
<b>PARTE 3: Generando a partir de patrones de desarrollo .....</b>	<b>33</b>
Paso 14: Patrón para aplicaciones web .....	33
Paso 15: Patrón para aplicaciones Smart Devices .....	35
<b>Resumen .....</b>	<b>42</b>
<b>Contactos y Recursos.....</b>	<b>43</b>
La Comunidad GeneXus .....	43
Capacitación.....	43
Soporte .....	43
<b>Links recomendados.....</b>	<b>43</b>

## INTRODUCCIÓN

El objetivo de este documento es ayudarlo a descubrir el potencial de la metodología de desarrollo basada en el conocimiento propuesta por GeneXus a través de sus principales funcionalidades:

- Diseño automático de modelo de datos
- Generación automática de código
- Mantenimiento automático de base de datos y código
- Desarrollo e instalación multi-plataforma

## GENEXUS TRIAL

### RESTRICCIONES FUNCIONALES

La GeneXus Trial Version es completamente funcional y los generadores disponibles: .NET y Smart Devices son autorizados mediante una única Site Key (con expiración a los 60 días de su activación). No obstante, se aplican algunas restricciones respecto al número máximo de objetos y atributos GeneXus que se pueden crear para una Base de Conocimiento dada:

- 90 atributos
- 140 objetos.

### RESTRICCIONES DE LICENCIA

Su instalación es local y para un solo usuario. GeneXus Trial caducará a los 60 días de solicitada.

### RESTRICCIONES DE SERVIDOR DE PROTOTIPACIÓN

Las aplicaciones generadas cuentan con componentes server-side que en esta versión solamente ejecutarán en servidores en internet (Cloud computing) provistos por GeneXus International. Para su ejecución local o en plataformas empresariales (on-premise) se requiere la versión Full. GeneXus Trial caducará a los 60 días de solicitada así como la o las aplicaciones desarrolladas y la o las bases de datos correspondientes al usuario que residan en el servidor de prototipación.

## LICENSE AGREEMENT

### Condiciones de Uso de la Licencia de Propiedad Intelectual GeneXus Trial

1. El presente acuerdo se refiere a licencia de la propiedad intelectual de ejemplares de **GeneXus Trial**, creación inteligente basada en conocimiento, que diseña, genera y mantiene automáticamente, bases de datos y aplicaciones.
2. **Artech Consultores S.R.L. (en adelante Artech)** declara y el **USUARIO** reconoce que la creación intelectual **GeneXus**, así como los nombres y logotipos **GeneXus, GXflow, GXplorer, GXportal, GXquery y Artech** como cualquier otra marca comercial (trademark) que introduzca **Artech** en conexión con **GeneXus**, con independencia del hecho de que estén registrados o no, son propiedad de **Artech**. Este convenio no implica directa ni indirectamente transferencia alguna de esa propiedad y no habilita al **USUARIO** a transferir las licencias objeto del presente documento.
3. El **USUARIO** se compromete a utilizar **GeneXus Trial** sin divulgar ni usar en provecho propio cualquiera de las ideas y técnicas que hacen posible **GeneXus**. En particular, se obliga a no usar procedimientos de ingeniería inversa para interpretar su código, ni facilitar a otros que lo hagan.
4. En ningún caso el **USUARIO** podrá duplicar o desactivar los mecanismos de protección contra uso no autorizado de **GeneXus**. **Artech** se reserva el derecho de cambiar en cualquier momento estos mecanismos y/o adicionar otros nuevos.
5. Observando las bases generales, **Artech** licencia al **USUARIO** la herramienta **GeneXus Trial**, bajo las siguientes condiciones:
  - a) Cada ejemplar licenciado podrá funcionar en un microcomputador separado. El **USUARIO** se compromete a no utilizar ninguno de ellos en más de un microcomputador simultáneamente.
  - b) La licencia es no exclusiva e intransferible.
  - c) El **USUARIO** utilizará los programas y documentación de **GeneXus** para su uso exclusivo, con fines de evaluación exclusivamente y comprometiéndose a no entregar copias de cualquiera de ellos a terceros.
  - d) No existe responsabilidad alguna, implícita o explícita, para Artech, sobre eventuales perjuicios que puedan resultar para usuarios en relación, directa o indirecta, con el uso de **GeneXus Trial**.
  - e) El **USUARIO** se compromete a utilizar la licencia, siguiendo las instrucciones y especificaciones que constan en el material asociado al mismo.
  - f) La versión **GeneXus Trial** se activará por un plazo máximo de 60 días. Dicha versión incluye únicamente el generador .NET y Smart Devices, siendo SQL Server la única base de datos soportada en esta versión y le permitirá crear un máximo de 90 atributos y 140 objetos.
  - g) El **USUARIO** se compromete a utilizar a **GeneXus Trial** para desarrollar aplicaciones que NO inflijan ningún tipo de ley o reglamentación a nivel internacional ni local en cualquier territorio.
  - h) En ningún caso el **USUARIO** podrá desarrollar una aplicación con GeneXus Trial y realizar su puesta en producción en un servidor de aplicaciones que no sea el proporcionado por la herramienta, el cual se encontrará especificado en la propiedad 'Deploy Server URL' de su ambiente de desarrollo.
6. La instalación del producto de software licenciado implica la aceptación de los términos que anteceden.

## SOPORTE TÉCNICO

Si necesita ayuda para la instalación y autorización de su versión trial, contáctese con: [gxtrial@genexus.com](mailto:gxtrial@genexus.com)

Si se encuentra en los Estados Unidos o en Canadá puede enviar consultas de soporte a: [gxtrial.usa@genexus.com](mailto:gxtrial.usa@genexus.com)

Para saber más sobre los distintos servicios y recursos de soporte técnico y capacitación de GeneXus visite: [genexus.com/support](http://genexus.com/support) y [genexus.com/training](http://genexus.com/training)

Por información adicional, contáctese con su distribuidor local: [genexus.com/distributors](http://genexus.com/distributors) o escríbanos a [info@genexus.com](mailto:info@genexus.com)

## INSTALACIÓN Y AUTORIZACIÓN

### REQUERIMIENTOS DE INSTALACIÓN

La GeneXus Trial incluye los siguientes productos:

- **Modelador GeneXus**  
Es un ambiente de desarrollo integrado (Integrated Development Environment o IDE) para el diseño, desarrollo, y mantenimiento de aplicaciones de negocios, independientemente de la plataforma de producción utilizada.
- **Generadores GeneXus**  
GeneXus genera código nativo para las principales plataformas del mercado. Para conocer la lista completa de los Generadores GeneXus visite: [genexus.com/technologies](http://genexus.com/technologies).

Los generadores disponibles en GeneXus Trial son:

- NET
- Smart Devices (iOS, Android, Blackberry)

### REQUERIMIENTOS GENEXUS (IDE)

<b>Requerimientos de Hardware</b>	Procesador: mínimo 1 GHz (recomendado multi core)
	Memoria: mínimo 1 GB de RAM (recomendado 2 GB)
	Disco Duro: Mínimo de 300 MB de espacio en disco para la instalación Para crear aplicaciones GeneXus se necesita espacio adicional o un disco compartido para crear las Bases de Conocimiento y el código generado
<b>Requerimientos de Software</b>	Microsoft Windows 2000, XP SP2, o superior
	<a href="#">Microsoft .NET Framework 3.5 SP1 o superior</a> <sup>1</sup>
	Microsoft Internet Explorer 6.0 SP1 o superior (recomendado 8.0 o superior) <sup>1</sup>
	<a href="#">Microsoft SQL Server 2005 o 2008 (Express, Standard o cualquier otra Edición)</a> <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Microsoft .NET Framework 3.5 SP1 y Microsoft Internet Explorer 8.0 serán instalado automáticamente al instalar GeneXus Trial

<sup>2</sup> Microsoft SQL Server Express Edition es la versión redistribuible y sin costo. Al instalar GeneXus Trial si no tiene una versión de Microsoft SQL Server instalada en su máquina se le dará la opción la posibilidad de instalarlo (el usuario "sa" se creará con la password "genexustrial").

### REQUERIMIENTOS DEL GENERADOR .NET

[Microsoft .NET Framework 3.5 o superior](#)

## REQUERIMIENTOS DEL GENERADOR SMART DEVICES

### Android

- [JDK de Java en versión 6](#)
- [Android SDK](#) (Google API 7 y Google API 17)

Por más información ver: [Android Prerequisites](#)

### Blackberry

- [JDK de Java en versión 6](#)
- [Blackberry JDE 5.0](#)
- [Blackberry Simulator](#)

Por más información ver: [Blackberry Prerequisites](#)

### Apple (iOS)

- Knowledge Base Navigator (iOS Device):

En el caso de no contar con una Mac en la cual prototipar las aplicaciones generadas, se podrá prototipar directamente en el dispositivo (iPhone, iPad, iPod) mediante el [Knowledge Base Navigator](#), el cual puede se encuentra disponible en la [Apple Store](#).

- Xcode (Mac):

En caso de contar con una Mac es posible prototipar las aplicaciones generadas mediante el simulador de iPhone/iPad o directamente en el dispositivo.

Por más información ver [iOS Prerequisites](#)

## AUTORIZACIÓN

1. Ejecute el archivo de setup de la GeneXus Trial (GenexusTrial.exe) desde el menú de Inicio de Windows o seleccionando la opción apropiada en el CD de su Versión Trial.

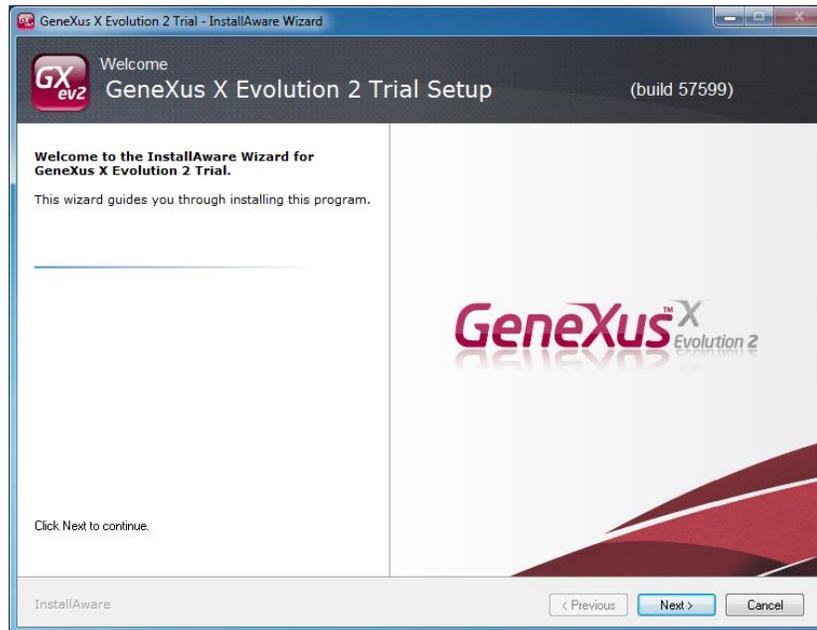


Figura: Asistente de instalación de GeneXus Trial

2. Siga los pasos indicados por el setup de instalación.
3. La primera vez que use GeneXus Trial deberá autorizar el producto para poder iniciarlo. La autorización puede realizarse Online o By E-mail.

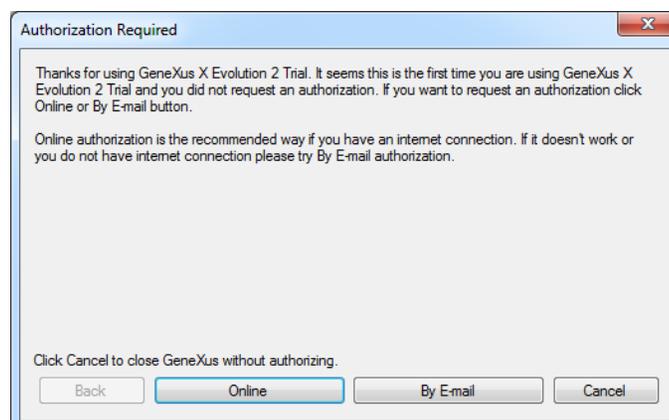


Figura: Registración de GeneXus Trial

- Para autorizar deberá contar con un usuario de [GXtechnical](#), de no poseer uno podrá crear su usuario a través de la opción “Create User” (un email será enviado a su casilla para verificar su identidad, deberá confirmar el email para poder utilizar su usuario).
- En caso de haber requerido la opción **Online** y de haber ingresado los datos correctamente, se activará en forma inmediata GeneXus Trial por un período de 60 días.

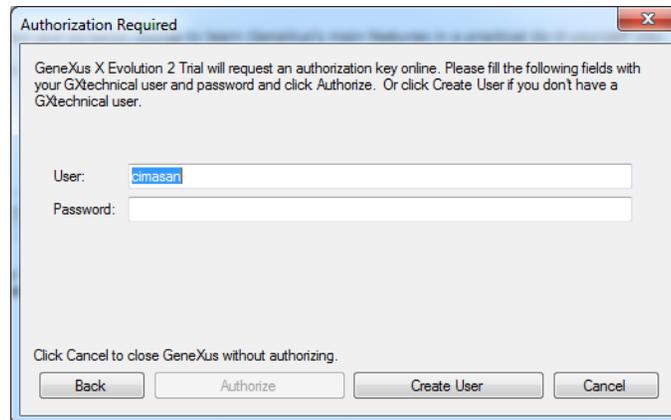


Figura: Ingreso de user/password

- Si ha elegido la opción **By Mail**, se generará un mail con el Site Code correspondiente para poder solicitar su licencia por correo electrónico. Usted recibirá su **Site Key** vía mail. Deberá utilizar el email asociado a su cuenta de [GXTechnical](#).
- El Site Key de activación será enviado a la misma casilla de correo. Copie y pegue su **Site Key** en el campo de Site Key de la ventana Authorization Required y haga clic en **Continuar**.
- Usted ya está listo para comenzar a usar su GeneXus Trial!
- Si requiere ayuda para activar GeneXus Trial escribanos a [gxtrial@genexus.com](mailto:gxtrial@genexus.com).

## PRIMEROS PASOS: TUTORIAL PASO A PASO

El objetivo de este tutorial es brindarle una primera experiencia práctica con GeneXus a medida que aprende los fundamentos de la Metodología GeneXus. Al finalizar, usted sabrá cómo es posible crear aplicaciones de negocios complejas con mayor rapidez de lo que nunca haya imaginado.

En este ejercicio paso a paso usted creará una aplicación de negocios simple y la instalará en una de las plataformas soportadas por la GeneXus Trial: .NET. También generará la aplicación para las plataformas de smart devices: Android, iOS y Blackberry. Para conocer la lista completa de plataformas soportadas por GeneXus visite: <http://www.genexus.com/technologies/>

A medida que vaya trabajando con esta guía, usará las funcionalidades claves de GeneXus:

- Diseño de aplicaciones basado en el conocimiento
- Generación inteligente de base de datos
- Generación automática de código
- Aplicaciones completamente funcionales
- Desarrollo incremental y mantenimiento automático de la aplicación
- Desarrollo de aplicaciones web
- Desarrollo de aplicaciones para smart devices (ios, android, blackberry)

### SIMBOLOGÍA UTILIZADA



Este símbolo introduce un concepto clave para el desarrollo del tutorial.



Este símbolo introduce una NOTA.

## PARTE 1: DESCUBRIENDO GENEXUS

### ¿QUÉ ES GENEXUS?

Básicamente, GeneXus es un programa que hace programas.

Es una herramienta que parte de las visiones de usuarios, y a partir de ahí encapsula el conocimiento en lo que llamaremos **Base de Conocimiento**. GeneXus sistematiza ese conocimiento, y desde allí automatiza el diseño, construcción y mantenimiento de la BD y los programas.



En resumen, GeneXus es una herramienta **basada en el conocimiento** que **diseña, genera y mantiene** en forma automática los programas y la base de datos para lograr el desarrollo rápido de aplicaciones críticas en múltiples plataformas.

## PARTE 2: MODELADO DE UNA APLICACIÓN

### DISEÑO DE APLICACIONES BASADO EN EL CONOCIMIENTO

En esta sección aprenderá a crear una Base de Conocimiento GeneXus y diseñar una aplicación en base a los requerimientos de los usuarios. En este caso en particular, comenzaremos por diseñar una factura y otros componentes que se requieren en un Sistema de Gestión de Ventas.



#### ANALISTAS DE NEGOCIOS VERSUS DESARROLLADORES

Entender las necesidades del usuario final es una de las pocas tareas que no se pueden automatizar en el desarrollo de software. Nos referimos a los desarrolladores de GeneXus como **analistas de negocios** en lugar de programadores, codificadores o desarrolladores.



#### PROGRAMAR VERSUS DECLARAR LA APLICACIÓN

La Metodología GeneXus se basa en la **descripción** de las entidades del usuario final (objetos reales tanto tangibles como intangibles) con las que debe manejarse su aplicación. Esto se hace **describiendo** las visiones de los usuarios finales sobre estas entidades, con un alto nivel de abstracción. Por este motivo, realizaremos una **programación declarativa** y los **analistas de negocios** describirán la realidad para que GeneXus cree el modelo de datos en una BD especificada y construya los programas de aplicación para cubrir las necesidades funcionales requeridas. Cuando esa realidad cambie, los analistas de negocios simplemente deberán describir la nueva realidad y será GeneXus quien se encargará de realizar los cambios necesarios en el modelo de datos y los programas para representar la nueva realidad descripta.

## PASO 0: CASO DE ESTUDIO

Supongamos que una empresa requiere una aplicación que administre su sistema de facturación. Hoy no cuenta con uno y la facturación se hace de manera manual, con los grandes catálogos de códigos de productos. Trabajaremos con las facturas, los clientes, los productos a la vez que iremos introduciendo los fundamentos de los conceptos básicos de la metodología de GeneXus.

Durante este tutorial, logrará describir la realidad presentada en GeneXus para generar un caso tipo de sistema de facturación en una plataforma Web utilizando el Generador .NET base de datos SQL Server. También se generará su correspondiente aplicación para Smart Devices desde la cual podrá acceder para consultar o modificar la información de sus clientes y productos.

## PASO 1: ENTORNO DE DESARROLLO

Una vez abierto GeneXus, descubrirá una interfaz como en la imagen adjunta. Esta interfaz recibe el nombre de IDE (Integrated Development Environment o Entorno de Desarrollo Integrado). Es un IDE intuitivo, simple y parametrizable por cada desarrollador.

Se divide en ventanas:

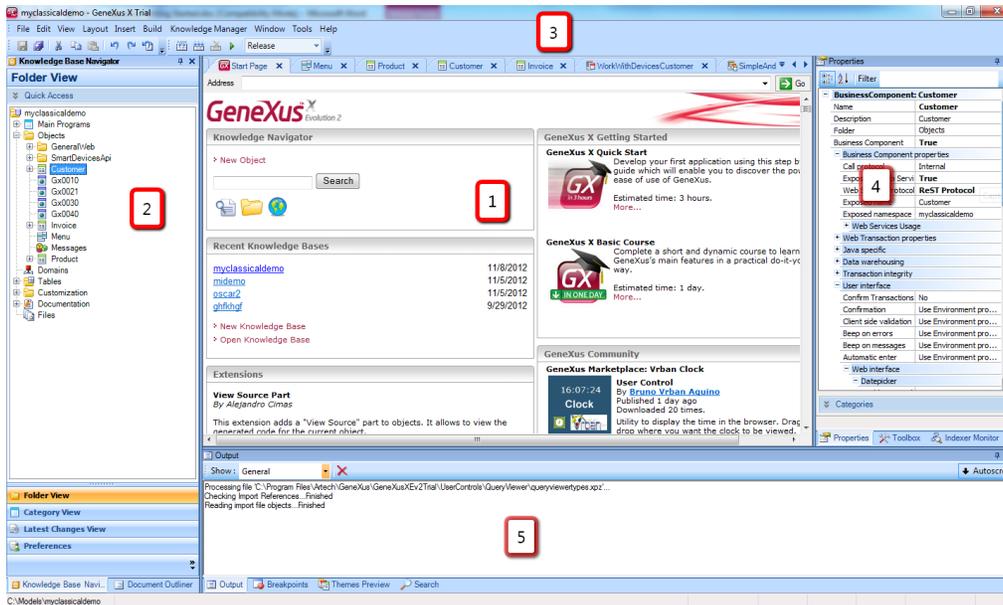


Figura: Development Environment (IDE)

1. Ventana principal: Está compuesta por la Start Page o Página de Inicio la cual a través de un RSS en forma dinámica brinda información técnica relacionada con la herramienta y la comunidad de usuarios. Para obtener esta información es necesario estar conectado. Si su equipo se encuentra desconectado a Internet no podrá acceder a las novedades publicadas en el GeneXus Community.
2. **Knowledge Base Navigator**
3. **Toolbar**
4. **Properties window**
5. **Output**

## PASO 2: CREACIÓN DE UNA BASE DE CONOCIMIENTO Y DEFINICIÓN DEL ENVIRONMENT

El primer paso para crear una aplicación con GeneXus es crear una Base de Conocimiento y definir el ambiente de trabajo.



### BASE DE CONOCIMIENTO O KNOWLEDGE BASE (KB)

Es un repositorio que contiene toda la información necesaria para generar una aplicación en múltiples plataformas. En otras palabras, *es un repositorio de toda la descripción de la realidad.*



### ENVIRONMENT

Para generar y mantener una aplicación de trabajo en una plataforma de software específica, debemos definir un **Environment**. Un Environment integra todo lo relacionado a la plataforma de ejecución (Generador, acceso a la BD, interfaz de usuario y otras propiedades de dicha plataforma). Para esto, especificamos un DBMS, un lenguaje meta y algunos parámetros adicionales por cada Environment. GeneXus generará y mantendrá el esquema de la base de datos y todos los programas en la plataforma seleccionada. De esta manera, el analista de GeneXus no necesita tener un conocimiento profundo de la plataforma objetivo.

Si es la primera vez que abre GeneXus Trial y no ha ejecutado previamente en su equipo una versión comercial del producto, GeneXus le indicará que procederá a ejecutar la creación de una base de conocimiento en forma automática. La primera vez que abra la versión trial se creará automáticamente una Base de Conocimientos en un ambiente en .NET con SQL Server como motor de base de datos.

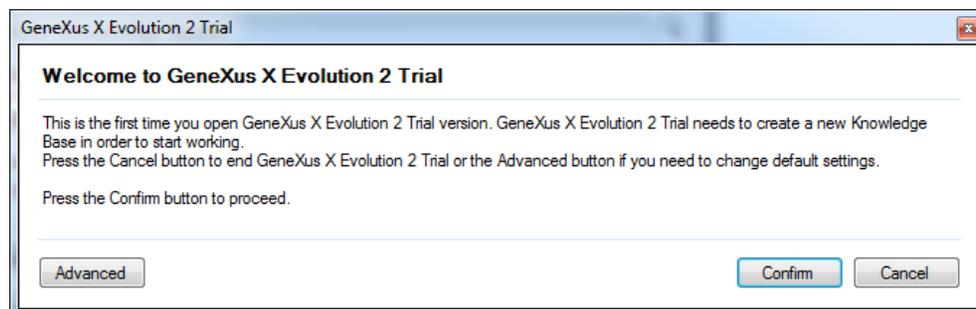


Figura: Pantalla de bienvenida a GeneXus X Evolution 2 Trial

A través de la opción de **Advanced** podrá especificar el nombre su Knowledge Base y su ubicación:

**Welcome to GeneXus X Evolution 2 Trial**

This is the first time you open GeneXus X Evolution 2 Trial version. GeneXus X Evolution 2 Trial needs to create a new Knowledge Base in order to start working.  
Press the Cancel button to end GeneXus X Evolution 2 Trial.

Press the Confirm button to proceed.

Name:  
Taller

Directory:  
C:\Models

Language:  
English

Knowledge Base Storage

Server name:  
CIMASAN-PC\SQLEXPRESS

Database name:  
GX\_KB\_Taller

Collation:  
SQL\_Latin1\_General\_CP1\_CI\_AS

Use Windows NT Integrated security  
 Use a specific user id and password

User id:  
Password:

Save Password  
 Create datafiles in Knowledgebase folder

**Knowledge Base will be created at**

Folder: Knowledge Base already exists.  
Server: CIMASAN-PC\SQLEXPRESS  
Database: GX\_KB\_Taller

Basic Confirm Cancel

**Figura: Crear nueva Knowledge Base – opción Advanced**

### PASO 3: CREACIÓN DE UN OBJETO TRANSACTION

Nuestro objetivo será definir las visiones de nuestros usuarios en objetos GeneXus.



#### OBJETO TRANSACTION

Representa a los objetos de la realidad que maneja su aplicación. De las transacciones definidas se infiere el modelo de datos de la aplicación (3era forma normal). GeneXus también usa el objeto Transaction para generar el programa de la aplicación que permitirá al usuario final, en forma interactiva, insertar, borrar y actualizar registros en la base de datos física.

El siguiente paso, una vez creada la base de conocimiento será crear la primera Transaction, que representa una factura. Para ellos siga los siguientes pasos:

1. Haga clic derecho sobre **Objects/New/Object** o vaya al menú FILE/NEW OBJECT. También puede crear un nuevo objeto utilizando el shortcut **CTRL+ N**.
2. Seleccione el tipo de objeto que quiere crear: **Transaction**
3. Coloque como nombre al Objeto: *Invoice*.
4. Haga clic en **CREATE**.

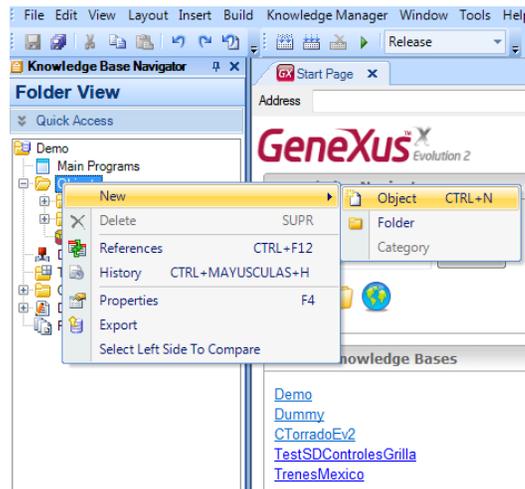


Figura: Creación de un objeto nuevo

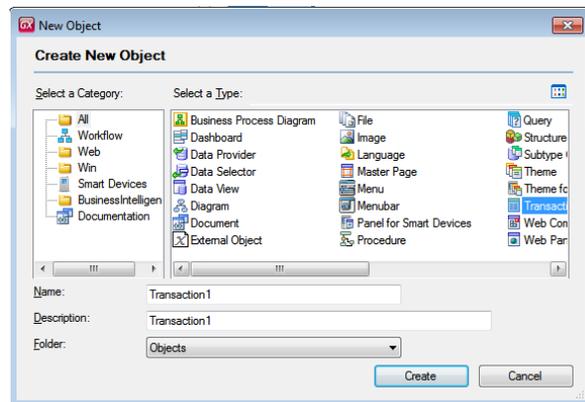


Figura: Diálogo de New Object

## PASO 4: DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LA TRANSACTION (STRUCTURE)

El próximo paso será describir el objeto factura definiendo qué atributos integran la misma y cómo están relacionados.

1. Ingrese el nombre, tipo de dato y descripción de los atributos en la solapa Structure de la Transaction Invoice, como se indica en la tabla que figura a continuación. Use la tecla TAB para moverse entre el nombre, el tipo de dato y la descripción del atributo. Use la tecla ENTER para agregar un nuevo atributo.

ATRIBUTO	TIPO	DESCRIPCIÓN
InvoiceID	Numeric(4.0)	Invoice ID
InvoiceDate	Date	Invoice Date
CustomerID	Numeric(4.0)	Customer ID
CustomerName	Character(20)	Customer Name
Hasta aquí hemos ingresado los campos del cabezal de la factura. Ahora ingresaremos las líneas. Para eso, presione CTRL + Flecha Derecha para agregar un Nuevo nivel a la estructura de datos		
ProductID	Numeric(4.0)	Product ID
ProductName	Character(20)	Product Name
ProductPrice	Numeric(8.2)	Product Price
InvoiceProductQuantity	Numeric(4.0)	Invoice Product Quantity
InvoiceProductTotal	Numeric(8.2)	Invoice Product Total
Presione ENTER y luego CTRL + Flecha Izquierda para volver al nivel del cabezal y comenzar los datos del pie.		
InvoiceSubtotal	Numeric(8.2)	Invoice Subtotal
InvoiceTax	Numeric(8.2)	Invoice Tax
InvoiceTotal	Numeric(8.2)	Invoice Total

El primer atributo de cada nivel es definido por defecto como clave primaria de ese nivel, pero esto se puede cambiar haciendo clic derecho sobre el atributo y eligiendo la opción Toggle Key (Ctrl+K). Los atributos de Clave Primaria se identifican por una pequeña llave a la izquierda de sus nombres (  ). En este ejemplo, InvoiceID es el identificador de primer nivel, y el atributo ProductID es el identificador de segundo nivel. Esto significa que, para un número de factura dado (InvoiceID), el valor del atributo ProductID no se repetirá en líneas diferentes.

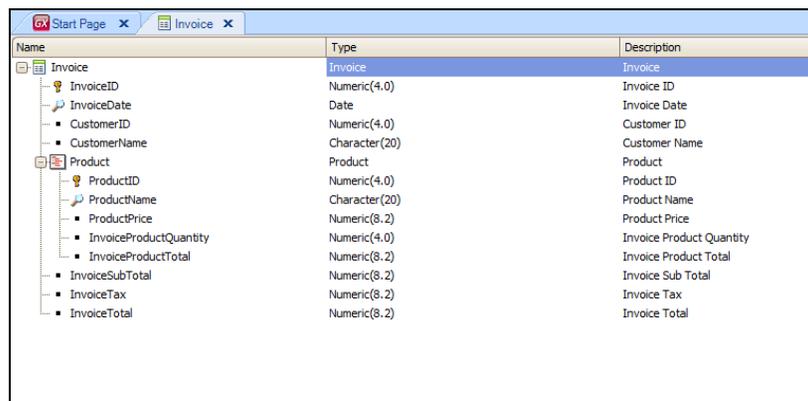


Figura: Structure de transaction Invoice

2. Moviendo el Mouse sobre la derecha de la pantalla se desplegará el menú de propiedades (Properties).

3. Expanda la opción *Type Definition* y configura la propiedad **Autonumber** de InvoiceID en **True**. Los programas generados asignarán automáticamente un valor de InvoiceID a cada nueva instancia de la factura.

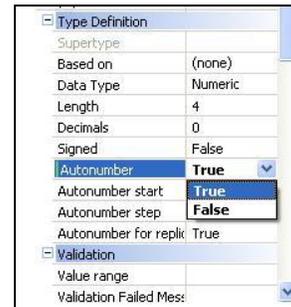


Figura: Propiedad autonumber

4. Guarde la nueva estructura de la Transaction oprimiendo el botón con forma de diskette  (Save) en la barra de herramientas Standard. Si no ve esta barra, despléguela haciendo clic derecho sobre la barra de menú (Opción Edit)

Usted acaba de crear la estructura de una Transaction Invoice (Factura) compuesta de dos niveles:

- Un nivel básico (Invoice o Factura), donde se especifica toda la información necesaria para el Cabecal de la Factura.
- Un nivel anidado, donde se especifica la información que se repetirá en cada línea de factura.

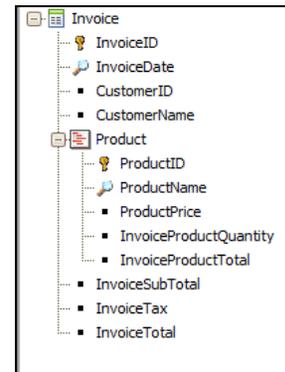


Figura: Structure

Nótese que NO hemos utilizado un número de línea como clave primaria de las líneas de factura. Esta es una decisión de diseño voluntaria. Usando el ID de Producto como clave primaria de las líneas de la factura, estamos definiendo que no habrán dos líneas en la misma factura para el mismo producto.

### UNIVERSAL RELATIONSHIP ASSUMPTION (URA)

Un elemento clave de la Metodología GeneXus es la hipótesis de que los atributos con el mismo nombre son el mismo atributo. Esto se llama Universal Relationship Assumption (URA), y según dicha hipótesis:



- Todo lo que es conceptualmente igual debe tener el mismo nombre.
- Los conceptos diferentes NO deben tener el mismo nombre.

Esto nos permitirá usar el mismo atributo en otros objetos GeneXus (otras transacciones, procedimientos, reportes, etc.) simplemente haciendo referencia a su nombre. GeneXus establece las relaciones (claves foráneas) entre las tablas del modelo de datos en base a los nombres de los atributos.

## PASO 5: DEFINICIÓN DE CAMPOS CALCULADOS ⇔ FÓRMULAS

### FÓRMULAS

Son atributos que pueden inferirse del valor de otros atributos. Un atributo fórmula es definido de la misma manera que un atributo “normal”, es decir, tiene un nombre, un tipo de datos y una descripción, además de una fórmula que define como se calcula.



- A menos que se especifique lo contrario, los atributos definidos como fórmulas no son almacenados en la base de datos (son **atributos virtuales**).
- Las fórmulas son **globales**; son válidas en toda la base de conocimiento y no solamente dentro de la Transaction en la cual fueron definidas. Esto significa que la fórmula es calculada cada vez que el atributo es invocado desde una Transaction o desde otros objetos GeneXus (Procedimientos, Work Panels, etc.)
- **Variables Definidas por el Usuario**. No pueden participar en una fórmula porque son locales respecto a los objetos en donde han sido definidas y no tienen valor fuera de ellos.

Ahora definiremos los siguientes atributos fórmula:

**InvoiceProductTotal**=ProductPrice \* InvoiceProductQuantity

**InvoiceSubTotal** = SUM(InvoiceProductTotal)

**InvoiceTax**= InvoiceSubTotal \* 0.11 ( ó el número que corresponda)

**InvoiceTotal** = InvoiceSubtotal + InvoiceTax

1. Haga doble clic en el campo **Formula** del atributo InvoiceProductTotal (a la derecha de la descripción del atributo).
2. Escriba lo siguiente: “*ProductPrice \* InvoiceProductQuantity*”. También se puede hacer clic sobre el botón  sobre el campo de la fórmula para abrir el Editor de Fórmula.
3. Repita los Pasos 1 y 2 para el resto de las fórmulas que aparecen en la lista al principio de esta sección.
4. Haga clic en **Save** para salvar las nuevas fórmulas.

Al finalizar, deberíamos tener la descripción de la factura de la siguiente manera:

Name	Type	Description	Formula
Invoice	Invoice	Invoice	
InvoiceID	Numeric(4.0)	Invoice ID	
InvoiceDate	Date	Invoice Date	
CustomerID	Numeric(4.0)	Customer ID	
CustomerName	Character(20)	Customer Name	
Product	Product	Product	
ProductID	Numeric(4.0)	Product ID	
ProductName	Character(20)	Product Name	
ProductPrice	Numeric(8.2)	Product Price	
InvoiceProductQuantity	Numeric(4.0)	Invoice Product Quantity	
<i>f</i> InvoiceProductTotal	Numeric(8.2)	Invoice Product Total	ProductPrice * InvoiceProductQuantity
<i>f</i> InvoiceSubTotal	Numeric(8.2)	Invoice Sub Total	sum(InvoiceProductTotal)
<i>f</i> InvoiceTax	Numeric(8.2)	Invoice Tax	InvoiceSubTotal * 0.11
<i>f</i> InvoiceTotal	Numeric(8.2)	Invoice Total	InvoiceSubTotal + InvoiceTax

Figura: Transaction Invoice con fórmulas

## PASO 6: VISUALIZANDO DEL MODELO DE DATOS INFERIDO POR GENEXUS

Usted puede ver el modelo de datos inferido por GeneXus e incluso modificarlo.



### GENERACIÓN DE MODELO DE DATOS INTELIGENTE

Siempre que se haga clic en el botón Save, GeneXus inferirá el modelo de datos óptimo (3era forma normal sin redundancias) que soporte a las entidades representadas a través de las transacciones definidas por el usuario. En base a este modelo de datos, GeneXus generará una base de datos física cuando usted defina un DBMS objetivo para su Environment.



### GENERACIÓN DE MODELO DE DATOS INTELIGENTE

La estructura de los objetos Transaction determina las tablas e índices a ser creados:

- Los nombres de las tablas e índices son asignados automáticamente por GeneXus por el nombre de la Transaction, pero pueden ser modificados si es necesario.
- GeneXus infiere un modelo de datos en 3era forma normal, sin redundancias. No obstante, pueden definirse redundancias que serán automáticamente administradas por GeneXus.
- La clave primaria de la tabla correspondiente a una Transaction de nivel N se obtiene concatenando identificadores de los N-1 niveles anidados previos con el identificador de nivel N.

1. En el menú de la izquierda, seleccione **Tables**.
2. GeneXus mostrará la estructura de datos inferidas a partir de la Transaction.

Name	Type	Description	Formula
Invoice Structure		Invoice	
InvoiceID	Numeric(4,0)	Invoice ID	
InvoiceDate	Date	Invoice Date	
CustomerID	Numeric(4,0)	Customer ID	
CustomerName	Character(20)	Customer Name	
Logical Attributes			
InvoiceSubTotal	Numeric(8,2)	Invoice Sub Total	sum(InvoiceProductTotal)
InvoiceTax	Numeric(8,2)	Invoice Tax	InvoiceSubTotal * 0.11
InvoiceTotal	Numeric(8,2)	Invoice Total	InvoiceSubTotal + InvoiceTax

Figura: Tabla Invoice

Name	Type	Description	Formula
InvoiceProduct Structure		Product	
InvoiceID	Numeric(4,0)	Invoice ID	
ProductID	Numeric(4,0)	Product ID	
ProductName	Character(20)	Product Name	
ProductPrice	Numeric(8,2)	Product Price	
InvoiceProductQuantity	Numeric(4,0)	Invoice Product Quantity	
Logical Attributes			
InvoiceProductTotal	Numeric(8,2)	Invoice Product Total	ProductPrice * InvoiceProductQuantity

Figura: Tabla InvoiceProduct

En el Listado de la Base de Datos anterior se muestra que GeneXus infirió automáticamente un modelo de datos normalizado, creando dos tablas para soportar el objeto Transaction Invoice, Invoice (el cabezal de la factura) e InvoiceProduct (las líneas de la factura), con la siguiente estructura:

<u>Invoice</u>	<u>InvoiceProduct</u>
InvoiceID	InvoiceID
InvoiceDate	ProductID
CustomerID	ProductName
CustomerName	ProductPrice
	InvoiceProductQuantity

Nótese que:

- La clave primaria de la tabla InvoiceProduct está formada por dos atributos: InvoiceID y ProductID (la concatenación del identificador de primer nivel, InvoiceID, con el identificador del segundo nivel, ProductID).
- GeneXus eliminó automáticamente de las tablas los atributos que se habían definido como fórmulas y los convirtió en fórmula globales para que se pueda acceder a ellas desde cualquier lugar dentro de la base de conocimiento).
- En la tabla Invoice:
  - No pueden haber dos facturas con el mismo InvoiceID.
  - Para cada InvoiceID hay **un único** valor de InvoiceDate, CustomerID y CustomerName.
- En la tabla InvoiceProduct:
  - No pueden haber dos líneas de factura con la misma InvoiceID y ProductID.
  - Para cada par de InvoiceID y ProductID hay **un único** valor de ProductName, ProductPrice y InvoiceProductQuantity.

## PASO 7: VISUALIZACIÓN DE LOS FORMULARIOS DEL OBJETO TRANSACTION

Visualice el Web Form predeterminado que han sido generado automáticamente por GeneXus para su recién creado objeto Transaction (debe esta posicionado dentro del objeto Factura).



### WEB FORM

Después de guardar un nuevo Objeto Transaction, GeneXus crea automáticamente un Web Form predeterminado para especificar como accederá el usuario final a los datos en la aplicación. Estos formularios pueden ser personalizados por el desarrollador más adelante.

Para el Web Form siga los pasos siguientes, seleccione la solapa **WebForm** de la Transaction Factura.

The screenshot shows a web form titled "Invoice" within the GeneXus IDE. The form is displayed in Design mode. At the top, there is a navigation bar with "Form" selected. Below the title, there is an "Error Viewer: ctlError" message. The form contains several input fields: "ID" (Invoice), "Date" (InvoiceDe), "ID" (Custo), and "Name" (CustomerName). Below these is a "Product" section with a table. The table has five columns: "ID", "Name", "Price", "Product Quantity", and "Product Total". The first row contains "ProductI", "ProductName", "ProductPrice", "InvoiceF", and "InvoiceProdi". Below the table are three more input fields: "Sub Total" (InvoiceSu), "Tax" (InvoiceTe), and "Total" (InvoiceTc). At the bottom of the form, there are three buttons: "Confirm", "Cancel", and "Delete". The IDE interface includes a "Design" tab on the left and a "Structure" tab at the bottom, with "Web Form" selected.

Figura: Web Form de transaction Invoice

“Error Viewer: ctlError” es el control predeterminado donde se despliegan mensajes de error. Puede ponerse en cualquier lugar del formulario y configurársele propiedades. Los mensajes posibles son los que se despliegan en Msg y reglas de Error, y los controles automáticos de GeneXus (es decir, integridad referencial, errores tipo de datos, etc.).

Estos formularios habilitarán a los usuarios finales a ingresar nuevas facturas que se insertarán como nuevos registros en las tablas correspondientes. Los usuarios también podrán actualizar o eliminar las facturas existentes, siempre que tengan los derechos para hacerlo.

El analista GeneXus no necesita programar ninguna de estas acciones porque están implícitas en la lógica de la Transaction. GeneXus generará automáticamente el código nativo correspondiente en el lenguaje seleccionado.

Tener en cuenta que cuando se definen transacciones GeneXus se está:

- Explícitamente: describiendo la interfaz de usuario para la presentación y captura de datos.
- Implícitamente: diseñando el modelo de datos de la aplicación (tablas, índices, etc.)

## PASO 8: EJECUCIÓN DE SU APLICACIÓN

### GENERACIÓN DE LA BD EN 3ERA FORMA NORMAL



- GeneXus genera los programas ejecutables requeridos para crear su base de datos en el DBMS seleccionado en base al modelo de datos inferido.
- Cuando usted está **actualizando** su estructura de datos, GeneXus genera los programas ejecutables requeridos para reorganizar la base de datos; es decir, crea un nuevo esquema y convierte los datos del viejo esquema al nuevo.
- En estos casos se desplegará un **Reporte de Creación de Base de Datos** o un **Reporte de Análisis de Impacto** respectivamente, que le mostrarán lo que hará GeneXus.

En este paso, ejecutaremos la aplicación en .NET y se utilizará SQL Server como nuestro DBMS.

### PROTOTIPACIÓN EN LA NUBE (DEPLOY TO CLOUD)



- GeneXus nos permitirá prototipar nuestras aplicaciones en un servidor que se encuentra en la nube de forma tal que automáticamente será posible acceder a las mismas desde cualquier dispositivo y en cualquier momento. Por más información consulte [Easy prototyping: Deploy to cloud](#)

Tanto el servidor de aplicaciones (Internet Information Services) como el servidor de base de datos (SQL Server) residirán en el servidor de aplicaciones del servidor de prototipación en la nube designado para GeneXus Trial. Al momento de ejecutar la aplicación se generaron los programas necesarios para su ejecución de forma local y serán subidos a la nube de forma automática. En la versión comercial usted puede usar cualquiera de los DBMS soportados por GeneXus y podrá prototipar sus aplicaciones en sus servidores de aplicaciones y de base de datos. Consulte la lista completa de generadores y DMBS soportados por GeneXus aquí: <http://www.genexus.com/technologies>

### REPORTE DE CREACIÓN DE BASE DE DATOS:

Es el reporte que describe el esquema de la base de datos que GeneXus generará en el DBMS seleccionado. Contiene toda la información sobre el modelo de datos inferido y el esquema de base de datos propuesto para ser generado. La información sobre cada tabla está dividida en cinco secciones:



- **Cabezal:** Contiene al nombre de la tabla, las acciones a realizar en él, advertencias y errores, Si el modelo de datos contiene errores, el botón de Create estará deshabilitado.
- **Estructura de la Tabla:** Muestra los atributos de la tabla, sus relaciones y las acciones a realizar sobre ellos.
- **Índices:** Describe los índices de la tabla que GeneXus usa para mantener la integridad referencial de su base de datos y para acceder a las tablas eficientemente.
- **Restricciones de la Clave Foránea:** Describe las restricciones de integridad de la tabla.
- **Sentencias:** Describe las sentencias que se ejecutarán.

1. Presione F5 o vaya a través del menú opción BUILD /RUN DEVELOPER MENU.
2. Ingrese su usuario y contraseña, mismo usuario y contraseña que utilizó para autorizar GeneXus Trial.



Figura: Ingreso de user y password

3. GeneXus mostrará el reporte de creación de la BD.

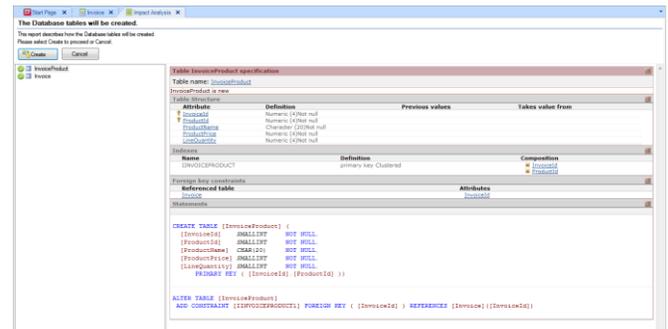


Figura: Database creation report

4. Haga clic en **CREATE**. GeneXus escribirá el código para la creación de las tablas y los programas necesarios en el lenguaje seleccionado para acceder a dicha BD.

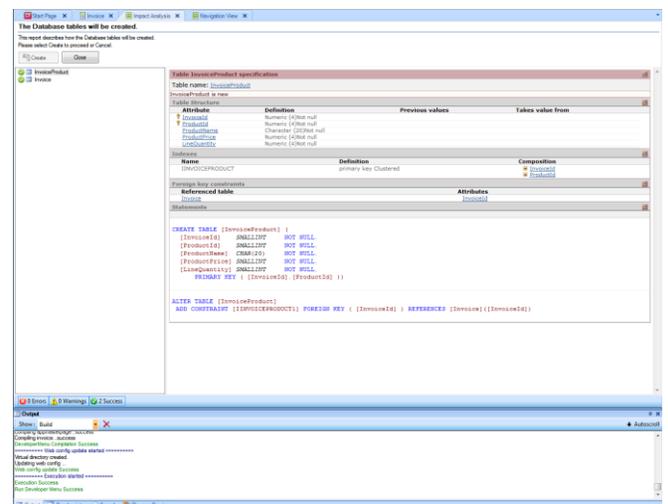


Figura: Create database

## PASO 9: PRUEBA DE SU APLICACIÓN

1. El Menú del Desarrollador es un archivo XML que incluye a todos sus objetos ejecutables. Es un menú auxiliar para probar su aplicación. Haga clic en la opción **Invoice**.

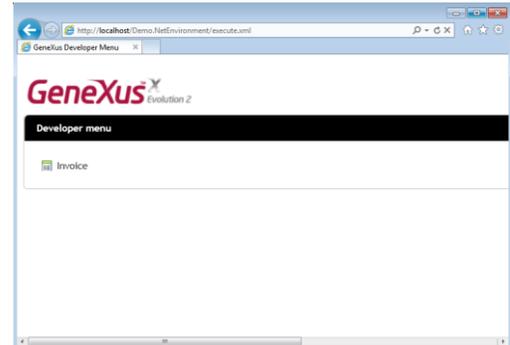


Figura: Developer menu

2. Ingrese algunas instancias de factura. Gracias a la tecnología AJAX, las fórmulas se calculan automáticamente, sin necesidad de recargar toda la página.
3. Cuando haya finalizado haga clic en el botón **Cerrar**.

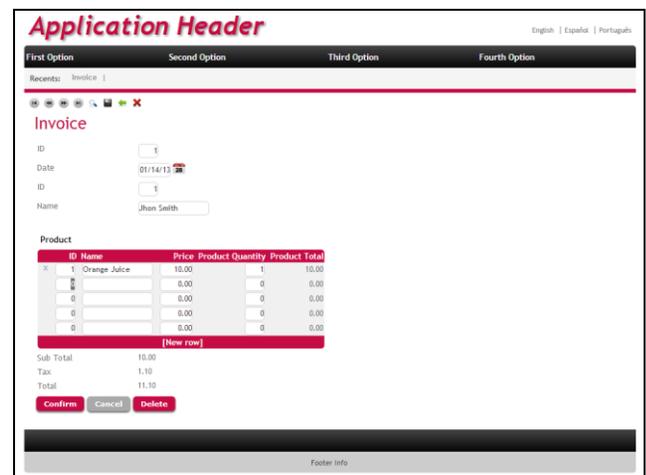


Figura: Transaction Invoice en ejecución

## PASO 10: AGREGAR REGLAS DEL NEGOCIO ⇔ REGLAS

Agreguemos algo de lógica básica de negocios a su aplicación.

### REGLAS GENEXUS

Las **Reglas** GeneXus son el medio para definir la lógica del negocio asociada a cada objeto. Son escritas en forma declarativa y GeneXus decide de manera inteligente qué regla aplicar y cuando aplicarla.

Las **reglas** juegan un rol muy importante en los objetos Transaction porque permiten programar su comportamiento (por ejemplo: asignando valores predeterminados, definiendo controles de datos, etc.).



- Pueden involucrar atributos definidos en la estructura de la Transaction así como variables y funciones.
- Las Reglas son programadas de manera **declarativa**, es decir, el orden en el cual se escriben no es necesariamente el orden en el cual se van a ejecutar. El orden de ejecución adecuado es automáticamente determinado por GeneXus.

Sólo son válidas en la Transaction en la que han sido definidas. Por eso decimos que son **locales**.

Ahora agregaremos una regla simple que configura por defecto la Fecha de la Factura como la fecha del día actual:

1. Seleccione la solapa **Reglas** de la Transaction Invoice.
2. Utilizaremos la regla **Default** que asigna un valor predeterminado a un atributo o variable.
3. Complete la fórmula del modo siguiente: `Default(InvoiceDate, &today)` ; lo que indica que el valor predeterminado de la Fecha de la factura será la fecha actual.<sup>1</sup>
4. Ahora otra regla simple que establece un mensaje de error si la cantidad de productos ingresada es nula:  
`Error("The product quantity cannot be empty") if InvoiceProductQuantity.IsEmpty();`
5. Haga clic en el botón de **Save**.

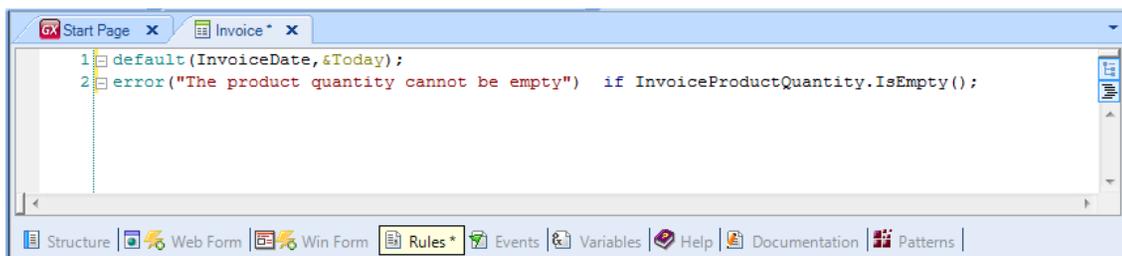


Figura: Invoice rules

<sup>1</sup> Tenga en cuenta que usted también puede usar las opciones Insertar / Atributo e Insertar / Fórmula del menú Insertar para completar la regla.

6. Pruebe las reglas ingresadas, ejecutando la aplicación (F5):

**Invoice**

ID: 1  
Date: 01/14/13  
ID: 1  
Name: Jhon Smith

**Product**

ID	Name	Price	Product Quantity	Product Total
1	Orange Juice	100.00	0	0.00
0		0.00	0	0.00
0		0.00	0	0.00
0		0.00	0	0.00
0		0.00	0	0.00

[New row]

Sub Total: 0.00  
Tax: 0.00  
Total: 0.00

**Confirm** **Cancel** **Delete**

**✖ The product quantity cannot be empty**

Figura: Transaction Invoice con rules en ejecución

## PASO 11: CREACIÓN DEL OBJETO TRANSACTION CLIENTE

Los clientes son entidades independientes de la factura. Por lo tanto corresponden que sea definido como una Transaction en sí misma.

1. Cree el objeto Transaction Cliente.
2. Agregue los siguientes atributos a la Estructura de Cliente:

ATRIBUTO	TIPO	DESCRIPCIÓN
CustomerID	-----	-----
CustomerName	-----	-----
CustomerAddress	Address	Customer Address
CustomerEmail	Email	Customer Email

Nótese que cuando comienza a escribir los atributos CustomerID y CustomerName, GeneXus le indica el nombre completo del atributo y su tipo y descripción. Esto sucede porque estos atributos ya están definidos.

### DOMINIO SEMÁNTICOS



- GeneXus nos provee de los [dominios semánticos](#) (Phone, Email, Address, etc.) que nos permite dar comportamiento a los atributos de nuestras transacciones, ej.: si definimos un atributo de tipo Email siempre que usemos ese atributo en nuestros objetos se comportará como un mail, permitiendo enviar un mail al dar Tap sobre el mismo en los smart devices u objetos web.

3. Presione el botón derecho del mouse sobre el atributo CustomerID y seleccione **Propiedades**.
4. Dentro de Type Definition conFigura la propiedad **Autonumber** de CustomerID como **True**. De esta forma, los programas generados asignarán automáticamente un valor CustomerID a cada nueva instancia de Cliente.
5. Activar la posibilidad de **suggest** para el código del cliente, posicionándonos sobre las propiedades de Customer ID, dentro de la opción InputType, definir Description y agregar como ItemDescription: CustomerName.

Así, en vez de ingresar el ID de un cliente para identificarlo, podremos ingresar su nombre y la aplicación automáticamente inferirá su ID. La propiedad suggest le sugerirá todos los nombres de clientes que concuerden con el nombre ingresado por el usuario. Estas propiedades son parte de la implementación de **AJAX** que hace GeneXus automáticamente.

La structure de la Transaction Cliente se verá cómo se muestra en la siguiente figura.

Name	Type	Description	Formula	Nullable
Customer	Customer	Customer		
CustomerID	Numeric(4,0)	Customer ID		No
CustomerName	Character(20)	Customer Name		No
CustomerAddress	Address	Customer Address		No
CustomerEmail	Email	Customer Email		No

Figura: Structure de Transaction Customer

Web Form de la Transaction Cliente se verá cómo se muestra en la siguiente figura.

The screenshot shows a web form titled 'Customer' with the following fields and controls:

- ID: Custo
- Name: CustomerName
- Address: CustomerAddress
- Email: CustomerEmail
- Buttons: Confirm, Cancel, Delete

**Figura: Web Form de Transaction Customer**

Nótese (abajo) que el ID de la Factura también ha cambiado, reflejando los cambios en las propiedades del atributo CustomerID: GeneXus colocó al lado de la etiqueta Customer Name, al atributo CustomerId, sobre el cual el usuario va a poder escribir nombres de clientes en lugar de códigos. ¡Esto mejorará notablemente la usabilidad de la aplicación como veremos rápidamente!

The screenshot shows a web form titled 'Invoice' with the following fields and controls:

- ID: Invoice
- Date: InvoiceDe
- Customer Name: CustomerID
- Product Table:
 

ID	Name	Price	Product Quantity	Product Total
Product	ProductName	ProductPrice	InvoiceF	InvoiceProd
- Sub Total: InvoiceSu
- Tax: InvoiceTe
- Total: InvoiceTc
- Buttons: Confirm, Cancel, Delete

**Figura: Invoice Transaction Web Form**

## PASO 12: REVISIÓN DE LOS CAMBIOS EFECTUADOS AL MODELO DE DATOS

Presione la tecla F5. Esto generará un Reporte de Análisis de Impacto.



### ANÁLISIS DE IMPACTO

Describe los cambios físicos que se deberán realizar para actualizar al nuevo modelo de datos inferido por GeneXus.

Comprobará que GeneXus ha normalizado automáticamente su modelo de datos después de haber incluido la nueva Transaction.

Nos muestra que la tabla Invoice será afectada, eliminando el atributo CustomerName ya que el mismo puede ser inferido a través del CustomerID.

**Database needs to be reorganized.**

This report describes Database changes and how they will be handled by reorganization programs.  
Please select Reorganize to proceed or Cancel.

Reorganize Cancel

Customer  
Invoice

**Table Invoice specification**

Table name: [Invoice](#)

Invoice needs conversion

**Table Structure**

Attribute	Definition	Previous values	Take
<a href="#">InvoiceID</a>	Numeric (4)Not null Autonumber		<a href="#">Invoice</a>
<a href="#">InvoiceDate</a>	Date Not null		<a href="#">Invoic</a>
<a href="#">CustomerID</a>	Numeric (4)Not null		<a href="#">Invoic</a>
Del <a href="#">CustomerName</a>	Character (20)Not null		

**Indexes**

Name	Definition	Composition
IINVOICE	primary key Clustered	<a href="#">InvoiceID</a>
New IINVOICE1	duplicate	<a href="#">CustomerID</a>

**Foreign key constraints**

Referenced table	Attributes
New <a href="#">Customer</a>	<a href="#">CustomerID</a>

**Statements**

```
CREATE NONCLUSTERED INDEX [IINVOICE1] ON [Invoice] (
    [CustomerID])
```

0 Errors 1 Warnings 1 Success

Figura: Reporte de impacto de base de datos

Y aparece una nueva tabla, Customer.

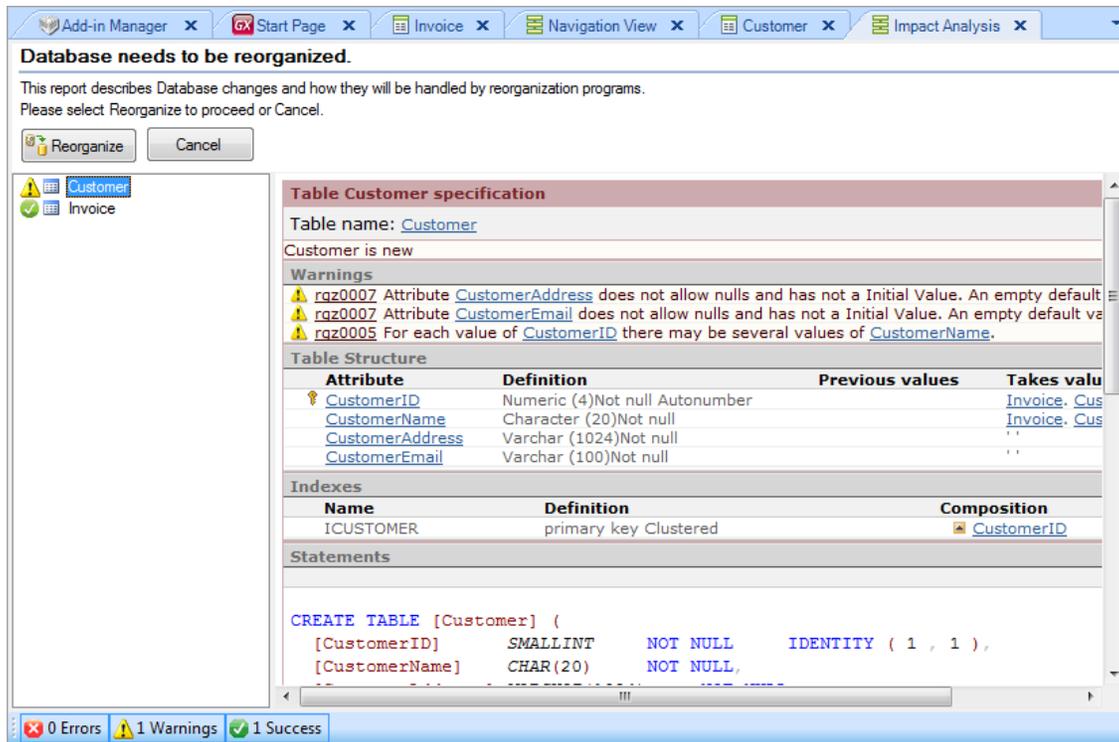


Figura: Nueva table Customer

Nótese que:

- GeneXus agregó una nueva tabla: la tabla Customer (asociada a la Transaction Customer).
- El atributo CustomerName se ha eliminado de la tabla Invoice (este atributo está almacenado únicamente en la tabla Cliente), dejando la base de datos normalizada.
- En la tabla Customer:
  - No pueden haber dos clientes con el mismo CustomerID.
  - Por cada CustomerID hay **un único valor** de CustomerName, CustomerAddress y CustomerEmail.
- En la tabla Invoice:
  - No pueden haber dos facturas con el mismo InvoiceID.
  - El atributo CustomerID en la tabla Invoice es una clave foránea tomada de la tabla Cliente. Por lo tanto, existe una relación de uno a muchos entre Clientes y Facturas:
    - Por cada InvoiceID existe **únicamente un** CustomerID.
    - Cada CustomerID puede tener **muchas** Facturas (InvoiceID).

### PASO 13: VISUALIZACIÓN DEL REPORTE DE ESPECIFICACIÓN

Ya está listo para proceder con la reorganización de la BD. Seleccione la opción REORGANIZE. Los programas de reorganización crean un nuevo esquema de base de datos en la base de datos física del modelo objetivo y transportan los datos desde el esquema viejo al nuevo.

Ejecutada la reorganización, GeneXus despliega un **Reporte de Especificación** compuesto por una serie de **Reportes de Navegación**, uno para cada programa que vaya a generar.



#### REPORTE DE ESPECIFICACIÓN

Describe como se ejecutará el programa, a que tablas accederá (y como) y que operaciones realizará.

**“Referential Integrity controls on delete”**  
(Controles de integridad referencial al eliminar) significa que cuando usted elimina un cliente de la Transaction Cliente, el programa verificará que no existan facturas para ese cliente. Para realizar esta búsqueda con eficiencia, se usa el índice foráneo CustomerID de la tabla Factura.

**Transaction Customer Navigation Report**

Name	Customer	Environment	Default (C#)
Description	Customer	Spec. Version	10_2_2-64721
		Form Class	HTML
		Program Name	Customer
		Parameters	

**Levels**

Level Customer

=Customer( CustomerID)

Insert into Customer ( CustomerName, CustomerAddress, CustomerEmail )

Update Customer ( CustomerName, CustomerAddress, CustomerEmail )

Delete from Customer

Referential integrity controls on delete:

- Invoice( CustomerID)

**Prompts**

Table	Program	In Parameters	Out Parameters
Customer			CustomerID

Figura: Reporte de navegación de transaction Customer

**Integridad Referencial** en la Transaction Factura: La clave foránea CustomerID en el nivel INVOICE significa que cuando usted inserta o actualiza una factura usando la Transaction INVOICE se controlará automáticamente si el valor ingresado en la clave foránea CustomerID ya existe como clave primaria de un registro en la tabla Cliente. Para realizar esta búsqueda con eficiencia, se usa el índice primario CustomerID de la tabla Cliente.

El control de integridad referencial valida que un atributo ingresado (por ejemplo, CustomerID en una Factura) es válido, pero no proporciona información sobre cuáles son los valores válidos. Para facilitar la búsqueda de los valores válidos, GeneXus crea objetos **Lista de Selección** (prompts) que muestran el grupo completo de valores válidos para elegir los que correspondan.

**Transaction Invoice Navigation Report**

Name	Invoice	Environment	.NET Default (C#)
Description	Invoice	Spec. Version	10_2_2-64721
		Form Class	HTML
		Program Name	Invoice
		Parameters	

**Levels**

**Level Invoice**

- = Invoice( InvoiceID )
  - ~ InvoiceSubTotal navigation
    - = InvoiceProduct( InvoiceID )

Insert into Invoice ( InvoiceID, InvoiceDate, CustomerID, CustomerName )  
 Update Invoice ( InvoiceDate, CustomerID, CustomerName )  
 Delete from Invoice

**Level InvoiceProduct**

- = InvoiceProduct( InvoiceID, ProductID )

Insert into InvoiceProduct ( InvoiceID, ProductID, ProductName, ProductPrice, InvoiceProductQuantity )  
 Update InvoiceProduct ( ProductName, ProductPrice, InvoiceProductQuantity )  
 Delete from InvoiceProduct

**Prompts**

Table	Program	In Parameters	Out Parameters
InvoiceProduct	Gx0021	InvoiceID	ProductID
Invoice	Gx0010		InvoiceID

Figura: Reporte de navegación de transaction Invoice

## PARTE 3: GENERANDO A PARTIR DE PATRONES DE DESARROLLO

### Utilización de Patrones en el desarrollo

Hemos podido probar nuestra aplicación y comprobar cómo es el ingreso de datos a través de las transacciones. Sería conveniente tener una visión más general de la información, de manera de no solamente ingresar, borrar y modificar Clientes, Facturas o Productos, sino también filtrarlos por algún criterio en particular, ordenarlos, etc. Para implementar esta funcionalidad de forma rápida y sencilla se utilizan los patterns.



#### PATTERNS O PATRONES

Son acciones similares aplicadas a distintos elementos. Los patrones permiten crear automáticamente todos los objetos necesarios para cumplir la funcionalidad especificada, evitando que deba realizarse en forma manual.

### PASO 14: PATRÓN PARA APLICACIONES WEB

Aplicaremos el patrón llamado 'Work With Pattern' que nos generará de forma automática un conjunto de objetos que nos permitirán manipular a través de una interfaz WEB los datos asociados a nuestras transacciones.

Aplicaremos el patrón "Work With" sobre las transacciones creadas.

1. A través del menú **View**, seleccione la opción **Work with Objectcs**.
2. Filtre por tipo de objeto (Type) Transaction y seleccione las transacciones Customer e Invoice.

Name	Type	Description	Modified Date	Last User	Import Date
Customer	Transaction	Customer	1/14/2013 11:31...	cimasan-PC/c...	
Invoice	Transaction	Invoice	1/14/2013 11:15...	cimasan-PC/c...	

Figura: Work With Objects

3. Sobre las transacciones seleccionadas haga click derecho, opción Apply Pattern, Work With.
4. Grabe los cambios.
5. Presione F5 para ejecutar la aplicación. Observamos que ya no tenemos acceso a las transacciones. Lo que sí tenemos es un acceso a nuestro "Trabajar con" Customer, Invoice y Product.

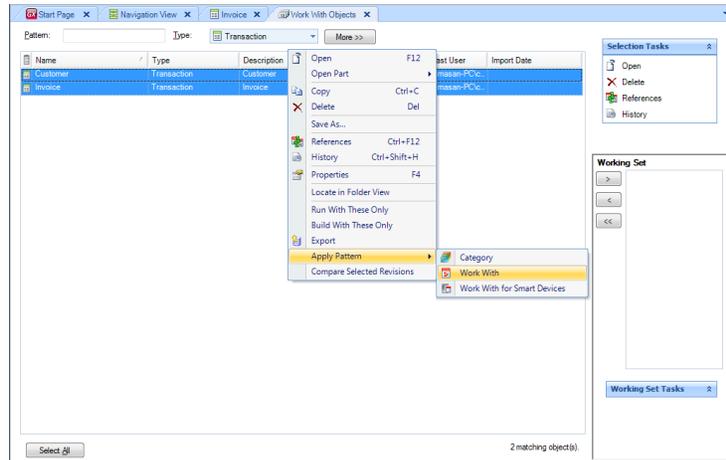


Figura: Opción de Apply Pattern

6. Ejecute la aplicación

El pattern agregó la siguiente funcionalidad:

- Filtro por fecha, sin necesidad de refrescar la aplicación.
- Se puede ordenar por las columnas haciendo click en el cabezal de las mismas.
- Se puede paginar la grilla.
- Haciendo click en un link vamos al view de un objeto, donde se muestran los datos relacionados.
- Guarda el histórico con los links visitados.

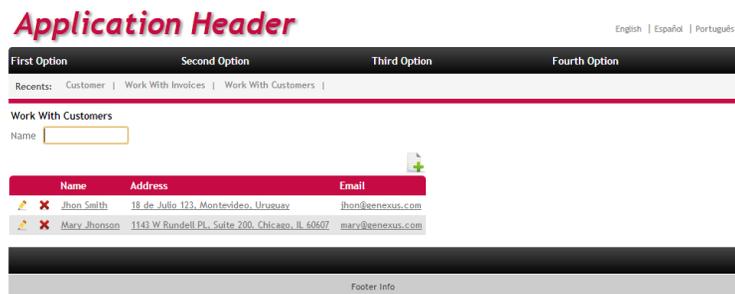


Figura: Ejecución de la aplicación



### DOMINIO SEMÁNTICOS

- Ir al Work With de Customers y notar el comportamiento de la aplicación sobre los atributos que definimos previamente como dominios semánticos.

## PASO 15: PATRÓN PARA APLICACIONES SMART DEVICES

Aplicaremos el patrón llamado 'Work With for Smart Devices' que nos generará de forma automática un conjunto de objetos que nos permitirán manipular a través de una interfaz nativa para las plataformas smart devices iOS, Android y Blackberry los datos asociados a nuestras transacciones.

Aplique el pattern "Work With for Smart Devices" a la Transaction Customer. Para ello:

- Sección de Patterns de la Transaction
- "Apply this pattern on save"
  
- Familiarícese con los nodos List, Detail y Section(General) de la instancia, viendo en cada caso la pantalla que aparece.
  
- Guarde y observe qué pasa con los siguientes elementos:
  - Propiedades de la Transaction:
    - **Business Component** = True
    - **Expose as Web Service** = True
    - **Web Services Protocol** = ReST Protocol
  - Folder View / Customer: aparece subnodo:  

  - Generador para Smart Devices como generador secundario (observe con cierto detenimiento sus propiedades, en particular: Generate Android = True)
  
- ¿Qué falta para poder probar la aplicación? Si hace ahora F5, como no tiene ningún objeto main para la parte de Smart Devices de la aplicación, no tendrá qué ejecutar. Por tanto, antes de hacer F5, crear un Dashboard y agregar un ítem para invocar al Work With for Smart Devices Customer recién creado:

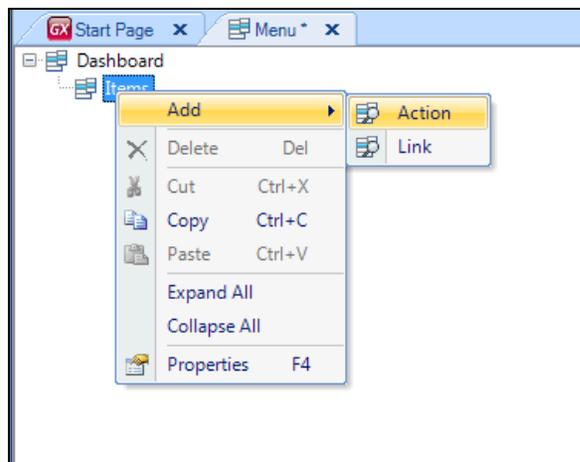


Figura: Creación de objeto Dashboard

- Asóciele una imagen a la opción:

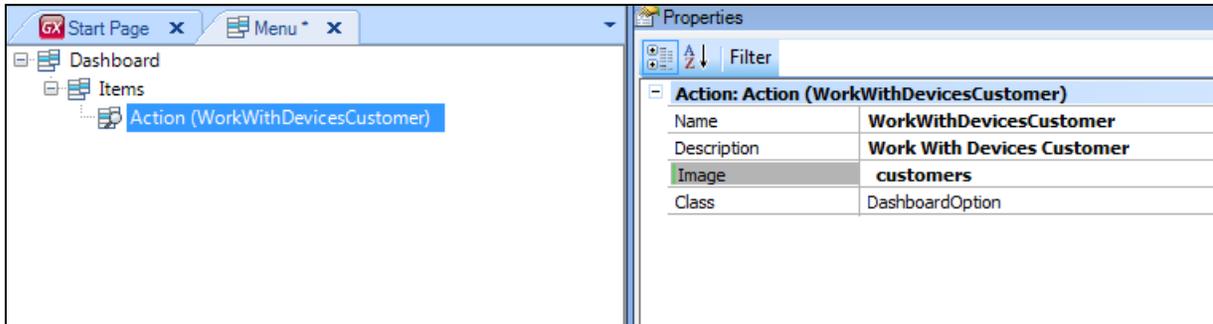


Figura: Agregar Action a Dashboard

- Observe el evento asociado a esta opción presionando el botón derecho del mouse:

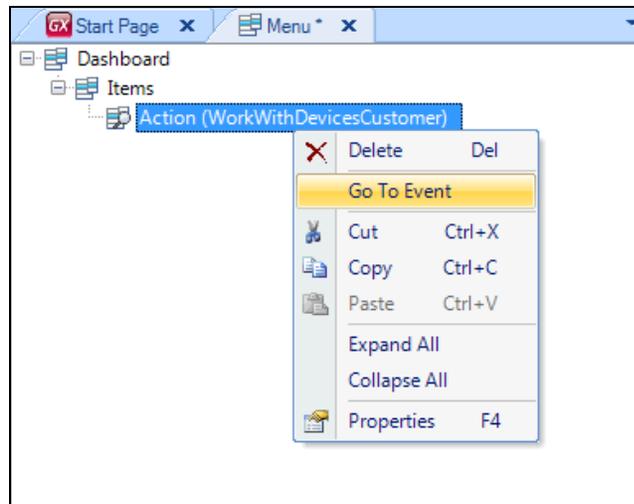


Figura: "Go To Event"

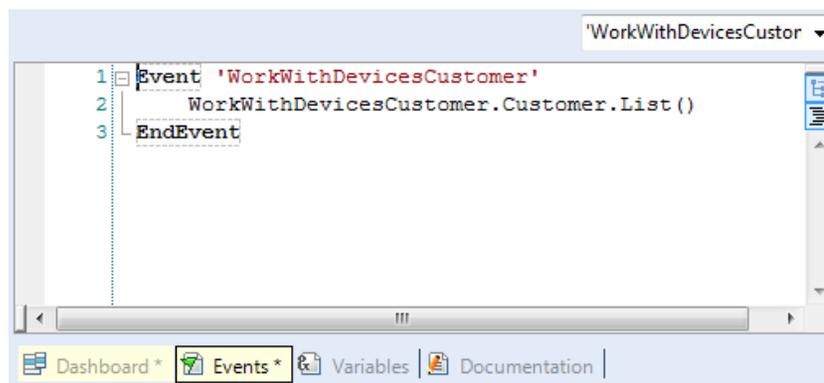


Figura: Evento asociado a action en Dashboard

- Grabe y observe que la propiedad **Main Program** está en “True”. Ahora puede hacer **F5** para generar y ejecutar la aplicación en el emulador. Por defecto la aplicación se generará para la plataforma Android pero usted podrá seleccionar si lo desea generar para iOS y/o Blackberry, para esto ir a las opciones del generador para Smart Devices.

Notas:

- Dado que no hemos especificado ningún “Startup Object”, GeneXus abrirá tanto el Developer Menu web en el navegador predeterminado, como el emulador Android, para que podamos probar tanto la aplicación .net web, como la de Smart Devices, Android.
- En el Developer Menu, además de los links para ejecutar los objetos de la aplicación Web, aparecerán QR codes: uno que encapsula la URL para poder descargar el KBN de acuerdo al dispositivo, e instalarlo en el mismo; los otros contendrán la aplicación para Smart Devices compilada, tanto para Android como para Blackberry. No siempre se creará el archivo compilado. Dependerá de si se tiene “Startup objetc” configurado y de la modalidad de ejecución que se empleó (si F5, Run with this only, etc.)

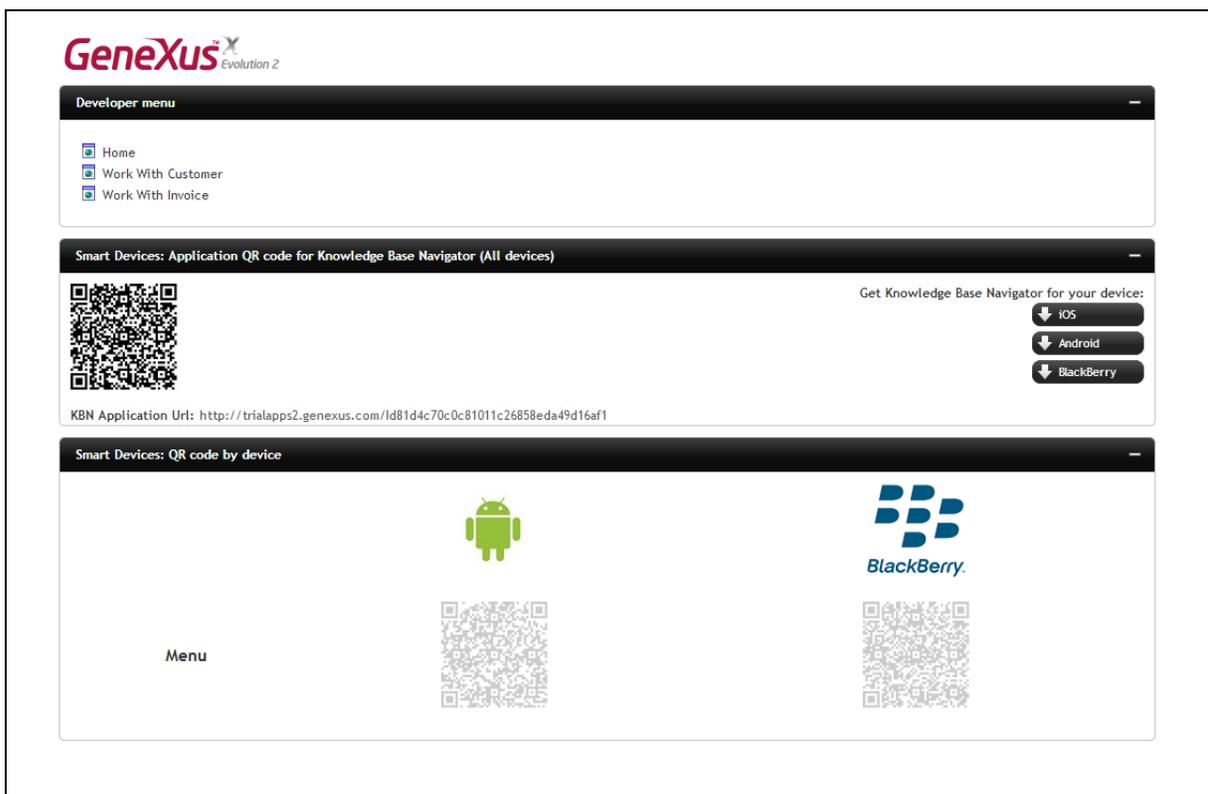


Figura: Developer Menu con códigos QR

En nuestro caso el emulador está abriendo el KBN (Knowledge Base Navigator) que muestra la **URL** para ejecutar el **dashboard** de la aplicación (único objeto main que tenemos hasta el momento). Recuerde todo lo estudiado sobre la arquitectura. Aquí no estará ejecutando un compilado, sino un intérprete (el KBN).

Para saber más sobre esto punto por favor visite [Executing From QR Codes](#).

- Al hacer tap sobre la URL, se muestra el layout correspondiente al Dashboard:

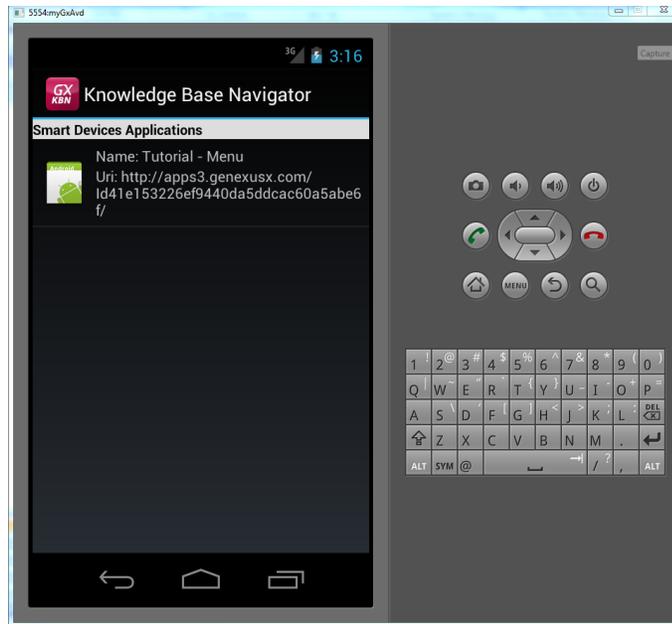


Figura: Emulador de Android con aplicaciones generadas

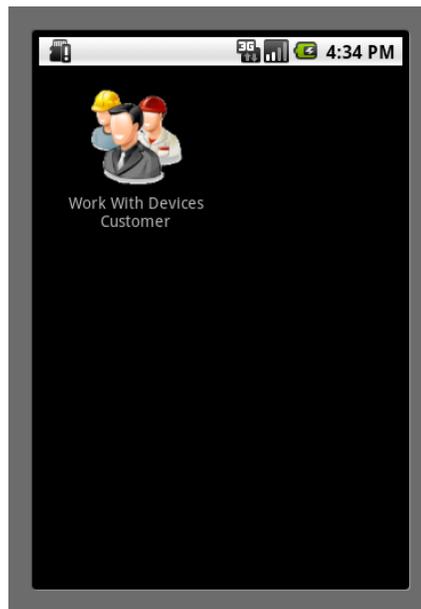


Figura: Dashboard en ejecución

- Haga tap sobre “**Work With Customer**”

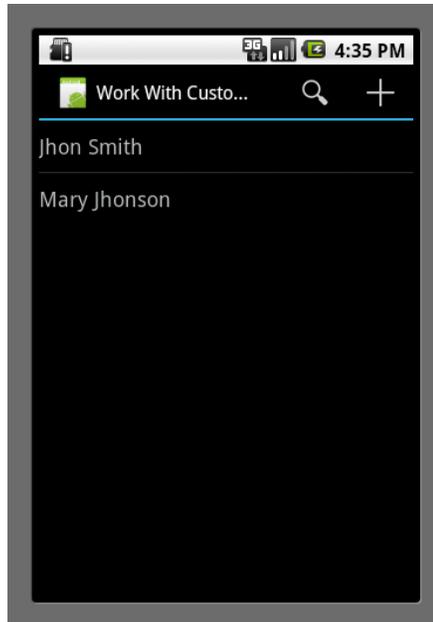


Figura: Work With Device Customers

- Observe los atributos que se están mostrando de cada customer. Vaya a GeneXus a buscar en el pattern el Layout de este **List**, para ver la correspondencia.
- Haga tap sobre cualquiera de los Customer listados, y vea cómo aparece el detalle del mismo (este es el Layout correspondiente al modo **View**):



Figura: Customer Detail

- Observe qué sucede cuando hace tap sobre el ícono que aparece en el campo de email (recuerde el concepto de [dominios semánticos](#) y que GeneXus genera aplicaciones nativas que pueden interactuar con todas las funcionalidades del dispositivo)



NOTE

Es posible que deba configurar una cuenta de correo electrónico en su emulador, para ello vaya a menú -> system setting -> accounts & sync

- Si lo desea puede Editar o Borrar alguno de los registros que está visualizando a través de las acciones que se encuentran en la parte superior de la pantalla cuando está visualizando los datos de un Customer:



Figura: Edit Customer

- De igual forma podrá ingresar nuevos Customers o realizar búsquedas sobre los datos, presione el botón de Back para posicionarse en la lista de Customers y allí tendrá la opción de Insert y Search arriba a la derecha de su pantalla:

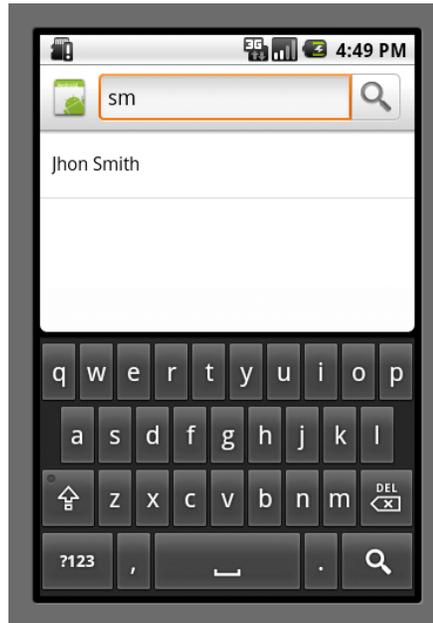


Figura: Search

## FELICITACIONES!

Usted ha creado con éxito su primera aplicación multi-plataforma con GeneXus.

## RESUMEN

Esperamos que este tutorial le haya permitido experimentar las funcionalidades y beneficios claves de GeneXus:

### **Describir en lugar de programar**

Comenzamos por crear una Base de Conocimiento y describir los requerimientos de datos de nuestra aplicación como una serie de componentes del negocio llamados Transaction. También agregamos algunas reglas del negocio en las que GeneXus se basó para generar el código de la lógica del negocio de la aplicación.

### **Generación automática de la base de datos**

Elegimos una plataforma de ejecución específica (Web, lenguaje de programación, DBMS, etc.) y basado en la realidad descrita por el usuario a través de Transactions, GeneXus infirió y generó automáticamente el modelo de datos óptimo para soportar dicha realidad (base de datos física en tercera forma normal).

### **Generación automática de código y prototipo completamente funcional**

Vimos como GeneXus generó el 100% del código fuente para los programas de nuestra aplicación y probamos la aplicación en el ambiente de prototipo.

### **Mantenimiento de la aplicación**

Hemos visto lo sencillo que es mantener/expandir una aplicación, simplemente editando los objetos GeneXus existentes y/o agregando nuevos, luego GeneXus actualiza la base de datos y regenera los programas de la aplicación en forma automática.

### **Desarrollo multi-plataforma**

Hemos visto y desarrollado una aplicación en una plataforma web, y comprobamos lo simple que es crear una aplicación nativa para smart devices (iOS, Android, Blackberry).

## CONTACTOS Y RECURSOS

### LA COMUNIDAD GENEXUS

La Comunidad GeneXus le brinda diversas formas de obtener respuestas a sus preguntas y soluciones a sus problemas, así como también oportunidades para compartir sus propias experiencias. Encontrará una lista completa de los recursos disponibles de la Comunidad en:

[genexus.com/comunidad](http://genexus.com/comunidad)

### CAPACITACIÓN

GeneXus ofrece diferentes modalidades para potenciar su conocimiento en GeneXus:

- **Cursos auto-estudio**  
Estos recursos están disponibles en videos online y le permiten cubrir en forma didáctica los capítulos más importantes de nuestra tecnología. Más información en [training.genexus.com](http://training.genexus.com)
- **Cursos presenciales**  
Los Distribuidores autorizados y los GeneXus Training Center oficiales ofrecen localmente cursos presenciales sobre la tecnología GeneXus y sus productos de la suite. Puede consultar el cronograma de cursos alrededor del mundo en [www.training.genexus.com](http://www.training.genexus.com).

### SOPORTE

GeneXus ofrece una amplia variedad de servicios y recursos de soporte:

- **Soporte Auto-Servicio Online**  
Estos recursos están disponibles para toda la Comunidad en forma online. No obstante, la información a la que cada uno pueda acceder depende de su Nivel de Acceso a GXtechnical (Usuario Registrado o Cliente).
- **Servicios de Soporte Interactivo**  
Interactúe con otros miembros de la Comunidad o con el Equipo de Soporte.

Visite [genexus.com/support/](http://genexus.com/support/)

### LINKS RECOMENDADOS

Web site: [genexus.com](http://genexus.com)

Comunidad y Documentación: [wiki.genexus.com](http://wiki.genexus.com)

Marketplace: [marketplace.genexus.com](http://marketplace.genexus.com)