INFORMÁTICA
TÉCNICA

Expert

ASP.NET con C# en Visual Studio 2017

Diseño y desarrollo de aplicaciones Web

Archivos complementarios para descarga

Brice-Arnaud GUÉRIN

eni

Visual Studio 2017 y .NET

1. Novedades de Visual Studio 2017 **15**

1.1 Instalación 17
1.2 Interfaz del programa 18
1.2.1 La página de inicio 18
1.2.2 Las ventanas de Visual Studio 20
1.2.3 Las actividades ligadas al desarrollo 26
1.2.4 Los paquetes NuGet 34
1.2.5 Las pruebas codificadas de interfaz de usuario 36
1.3 Gestión del código 40
1.3.1 El modo esquema y las regiones 40
1.3.2 La refactorización (refactoring) 41
1.3.3 Los fragmentos de código (code snippets) 42
1.4 Documentación 44
1.5 Control del código fuente con Visual Studio Online 45
1.6 La herramienta MS Build 54

2. C#5 de un vistazo **56**

2.1 Clases parciales 57
2.2 Métodos anónimos 58
2.2.1 Eventos internos 58
2.2.2 Las funciones auxiliares 61
2.2.3 Simplificar la edición de código 63
2.3 La inferencia de tipo 65
2.4 Las expresiones lambda 65
2.5 Clases dinámicas y tipos anónimos 66
2.6 Extensión de clases sin herencia 67
2.7 Tipos nullables 68
2.8 Iterador 69
2.8.1 Iterador en C#1 70
2.8.2 Iterador a partir de C#3 71
2.9 Genericidad 72
2.9.1 Definir un tipo genérico 72

2.9.2 Especialización parcial 74
2.9.3 Uso de un tipo genérico 75
2.9.4 El espacio de nombres System.Collections.Generic 75
2.9.5 La interpolación 76

3. Las variantes de .NET 77

3.1 .NET Core 77
3.2 .NET Standard 79

Los sitios web ASP.NET

1. El modelo de compilación 81

1.1 Del CGI al modelo ASP.NET 1.X 81
1.1.1 La interfaz CGI 82
1.1.2 Las páginas dinámicas ASP 85
1.2 Clases parciales para las páginas 87
1.2.1 Estructura de una página ASPX 87
1.2.2 Modificaciones de una página ASPX 89
1.3 El código compartido en App_Code 90
1.4 Los ensamblados referenciados 92
1.4.1 Referencias dinámicas 92
1.4.2 Referencias explícitas en el archivo Web.config 93
1.5 La caché de construcción 94
1.6 Las aplicaciones web de Visual Studio 94

2. El rol del servidor web 97

2.1 El servidor IIS 97
2.1.1 El filtro ISAPI para ASP.NET 97
2.1.2 Creación de un sitio web ASP.NET con IIS 97
2.2 El servidor de desarrollo ASP.NET 99

3. El pipeline HTTP de IIS 101

3.1 Funcionamiento de IIS 101
3.1.1 Primeros pasos en HTTP con Telnet 101

3.1.2 Detalle del procesamiento IIS 103
3.2 La clase HttpContext 105
3.3 La clase HttpApplication 106
3.3.1 Ciclo de vida de la aplicación 106
3.3.2 Agregar un archivo Global.asax 108
3.3.3 Crear un módulo HTTP 111
3.4 Los controladores (handlers) HTTP 114
3.4.1 Crear un handler ASHX 115
3.4.2 Crear un handler en una DLL 118

Los Web Forms

1. Presentación de los Web Forms 121

1.1 Estructura de una página ASPX 122
1.1.1 Estilo anidado, en línea y separado 126
1.1.2 Los scriptlets 129
1.1.3 Jerarquía de controles 131
1.1.4 Agregar controles dinámicamente 134
1.1.5 Objetos intrínsecos 135
1.2 Ciclo de vida de una página 137
1.2.1 El ciclo nominal 137
1.2.2 Identificar las peticiones de tipo postback 141
1.3 Los controles web 141
1.3.1 Las etiquetas HTML 142
1.3.2 El atributo runat="server" 144
1.3.3 Los controles HTML 145
1.3.4 Los controles web 146
1.3.5 Controles basados en plantillas (template) 150
1.3.6 Controles de usuario y controles personalizados 150
1.4 Navegación entre páginas 151
1.4.1 Los enlaces de hipertexto 151
1.4.2 Redirecciones desde el servidor 152
1.5 Postback y cross postback 152
1.6 Los callback 154

1.7 Validación de los datos introducidos por el usuario 161
1.7.1 Principio de la validación 161
1.7.2 Los controles de validación 163
1.7.3 Validación personalizada 167
1.7.4 Validación discreta 169

2. Organizar la presentación 172

2.1 Temas y máscaras 172
2.1.1 Hojas de estilo CSS 172
2.1.2 Otros enfoques para las CSS 173
2.1.3 Temas 175
2.1.4 Máscaras 178
2.2 Controles de usuario .ascx 180
2.2.1 Crear un control de usuario 181
2.2.2 Utilizar un control de usuario 182
2.2.3 Agregar propiedades y eventos 183
2.3 Las páginas maestras (master pages) 188
2.3.1 Crear una página maestra 188
2.3.2 Crear una página de contenido 191
2.3.3 Programar páginas maestras y páginas de contenido 194
2.3.4 Aplicar dinámicamente una página maestra 195

3. Componentes personalizados 196

3.1 Funcionamiento de los componentes personalizados 196
3.1.1 Tipos de componentes personalizados (custom controls) 196
3.1.2 Creación de una librería de componentes 197
3.1.3 Creación del componente ColoredPad 198
3.1.4 Empaquetado y pruebas 206
3.2 NumericTextBox, componente derivado de TextBox 208
3.2.1 Creación del control 208
3.2.2 Propiedades y eventos 208
3.2.3 Representación 210
3.3 ChartControl, componente gráfico que utiliza GDI+ 211
3.3.1 Funcionamiento 211
3.3.2 Representación 213

3.3.3 Integración y pruebas 213
3.4 PictureBrowser, componente basado en una plantilla 214
3.4.1 Funcionamiento 215
3.4.2 Implementación del componente 217
3.4.3 Las plantillas 218
3.4.4 Representación 219
3.4.5 Eventos 222
3.4.6 Información relativa al diseño en Visual Studio 223
3.4.7 Uso del componente 224
3.5 Recursos incorporados en DLL 226

4. AJAX 228

4.1 Del callback a AJAX 228
4.2 El administrador de script ScriptManager 229
4.3 El componente UpdatePanel 233
4.3.1 Funcionamiento 233
4.3.2 Implementación 233
4.3.3 Gestión de errores 235
4.3.4 Los triggers 237
4.4 El componente UpdateProgress 238
4.5 El Timer 239
4.6 Programación orientada a objetos con JavaScript 239
4.6.1 Inserción de código JavaScript en una página 240
4.6.2 Crear objetos y clases JavaScript 241
4.6.3 El estilo AJAX 244
4.6.4 Clases derivadas 246
4.6.5 Implementar interfaces 246
4.7 El modelo de extensión AJAX 247
4.7.1 Estructura del framework 247
4.7.2 La clase aplicación 249
4.7.3 Los controles AJAX del toolkit 253
4.7.4 Definir controles personalizados en JavaScript 256
4.8 Introducción a jQuery 262
4.8.1 Instalación 262
4.8.2 Recorrer el DOM 263
4.8.3 Intervenir en la página 264

4.8.4 Los plugins 267

Los sitios web MVC

1. El enfoque MVC 269

1.1 El patrón de diseño MVC 269
1.2 Evolución de MVC 271

2. Los sitios ASP.NET MVC 271

2.1 Creación de un sitio 271
2.2 Organización de carpetas 273
2.3 Creación del modelo 275
2.4 Definición del controlador 277
2.5 Agregar vistas 279

3. Definición de las rutas 282

4. Ir más allá 283

4.1 De una acción a otra 283
4.2 Actualización del modelo y redirección 289
4.3 Validación 289

5. El motor de vistas Razor y las vistas 291

5.1 La sintaxis C# en las vistas CSHTML 291
5.1.1 Principios 291
5.1.2 Las etiquetas Action 294
5.1.3 Los métodos de formularios 296
5.1.4 Crear nuestras propias extensiones HTML 297
5.2 Estructura y organización de las vistas 298
5.2.1 Los patrones Layout 298
5.2.2 Las vistas parciales 300
5.2.3 Representación de scripts y de bundles 301

6. Securización de los sitios MVC **301**

6.1 Autenticación 301
6.2 Autorización 303

7. Definir áreas (areas) **305**

8. Las aplicaciones Single Page Applications (SPA) **306**

8.1 Utilizar las Web API 307
8.1.1 Crear un proyecto Web API 307
8.1.2 Establecer un modelo y un controlador 308
8.1.3 La página única 309
8.2 Utilizar KnockOut para enlazar los datos 311

ASP.NET Core

1. Un sitio web ASP.NET Core **315**

1.1 Creación del proyecto 315
1.2 Contenido del proyecto 317

2. Configuración **319**

2.1 Los archivos Program y Startup 319
2.1.1 Program 319
2.1.2 La clase Startup 319
2.2 La configuración JSON 321
2.2.1 appSettings.json 321
2.2.2 launchSettings.json 321
2.2.3 bundleConfig.json 322
2.3 Gestión de los paquetes con NuGet y Bower 323
2.3.1 Los paquetes NuGet 323
2.3.2 Los paquetes Bower 324
2.4 Aplicación de temas con Bootstrap 325

3. Desarrollo MVC **327**

3.1 Los controladores web 327
3.2 Las vistas 328

4. Definir los entornos de ejecución **328**

4.1 Detección del entorno de ejecución 328
4.2 Definición de entornos 329

El acceso a datos con ADO.NET

1. Bases de ADO.NET **331**

1.1 El modo conectado 331
1.1.1 La conexión 332
1.1.2 Los comandos 335
1.1.3 El DataReader 336
1.1.4 Los parámetros 339
1.1.5 Las transacciones 340
1.2 Las bases de datos SQL Server 344
1.2.1 Las versiones de SQL Server 344
1.2.2 Creación de bases de datos 345
1.2.3 Creación de tablas 349
1.2.4 Las vistas 350
1.2.5 Los procedimientos almacenados 351
1.3 Hacer transparente el acceso a las bases de datos 352
1.3.1 El modo desconectado 353
1.3.2 DataAdapter y TableAdapter 354
1.3.3 El mapping objeto-relacional y los frameworks especializados 361
1.3.4 Las fábricas ADO.NET 361

2. Acceso a los datos mediante proveedores **365**

2.1 Introducción al desarrollo por proveedores 365
2.1.1 Controles origen de datos en modo proveedor 367
2.1.2 Controles de presentación de datos 367

2.2 Los orígenes de datos SqlDataSource y AccessDataSource 368
2.2.1 Consultas de selección 368
2.2.2 Consultas de actualización 370
2.2.3 Parámetros 372
2.2.4 Caché 374
2.3 El proveedor ObjectDataSource 375
2.3.1 Principio 375
2.3.2 Implementación 377
2.3.3 Parámetros de creación 381
2.3.4 Gestión de la caché 382
2.3.5 Una versión avanzada 382
2.4 El proveedor XmlDataSource 388
2.5 LinqDataSource 393
2.5.1 Un DAO para LinqDataSource 393
2.5.2 El contexto de datos .dbml 395
2.5.3 Los eventos de LinqDataSource 398
2.6 EntityDataSource 399
2.6.1 El framework Entity 399
2.6.2 Crear el modelo conceptual 401
2.6.3 Consultas con LINQ to Entities 406
2.6.4 Actualizar el componente EntityDataSource 407

3. Componentes gráficos de presentación de datos 409

3.1 El componente GridView 409
3.1.1 Presentación tabular de datos 409
3.1.2 Operaciones de selección y de navegación 412
3.1.3 Claves y operaciones de actualización 413
3.1.4 Formateo y ordenación 414
3.1.5 Columnas plantilla 416
3.1.6 Enlace bidireccional 417
3.1.7 Gestionar los enlaces 418
3.2 El componente DetailsView 422
3.2.1 Presentación de DetailsView 422
3.2.2 Los eventos 423
3.2.3 El componente FormView 424

Gestión del estado

1. Los distintos medios para mantener el estado **425**

1.1 Campos ocultos 425
1.2 El ViewState 426
1.2.1 Usar el ViewState en un Web Form 427
1.2.2 Controlar la aplicación del ViewState 428
1.3 Cadena de consulta (Query String) y URI 429
1.4 Las cookies 430

2. Las sesiones **431**

2.1 Uso del objeto Session 431
2.1.1 Memorización y búsqueda de un objeto 432
2.1.2 Inicialización del objeto Session 432
2.1.3 Securización del testigo de sesión 433
2.2 Sesiones sin cookie y tiempo de abandono de sesión 433
2.2.1 Sesiones sin cookie 433
2.2.2 Timeout 434
2.3 Servicios de conservación de datos en sesión 434
2.3.1 El proceso en memoria InProc 434
2.3.2 El servicio Windows ASP.NET State Service 436
2.3.3 El servicio SQL Server 437
2.3.4 Servicios personalizados 438

3. Los objetos Application y Cache **438**

3.1 El objeto Application 438
3.1.1 Uso 438
3.1.2 Bloqueo 439
3.2 La caché de datos de aplicación Cache 439
3.2.1 Las dependencias temporales 440
3.2.2 El callback 441
3.2.3 Dependencias de archivos 442
3.2.4 Dependencias SQL con SQL Server 443
3.3 La caché HTML 446
3.3.1 Caché de salida 446

3.3.2 Fragmentos de páginas en caché 447
3.3.3 Sustituciones 448
3.3.4 Perfiles de caché 449

Personalización y securización

1. Securización de los sitios ASP.NET 451

1.1 Modelo de securización del sitio 451
1.1.1 Objetos de seguridad 451
1.1.2 Autentificación 452
1.1.3 Autorización 453
1.2 Securización en modo Windows 454
1.2.1 Activación del modo de autentificación 454
1.2.2 Configuración de IIS 455
1.2.3 Autorización 456
1.3 Securización en modo Forms 457
1.3.1 Activación del modo Forms y creación de una página de conexión 458
1.3.2 Asignación de roles 460
1.3.3 El modo Forms sin cookie 462
1.3.4 Autorización 463
1.4 El proveedor MemberShip 463
1.4.1 Funcionamiento del proveedor 463
1.4.2 Utilizar AspNetSqlMembershipProvider 465
1.5 Securización de cuentas de usuario individuales 469
1.6 La carpeta Account 471
1.7 La base de datos local de usuarios 472
1.8 Configurar una base de datos externa 474
1.9 El proveedor de roles 478
1.9.1 AspNetSqlRoleProvider 478
1.9.2 WindowsRoleTokenProvider 480
1.10 Los controles integrados 480

2. Presentación personalizada 481

2.1 Perfiles de usuario 481

2.1.1 Formación del perfil 481
2.1.2 Uso del perfil 482
2.1.3 Agrupación y tipos complejos 483
2.2 Navegación dentro del sitio 485
2.2.1 El archivo de definición del sitio 485
2.2.2 El proveedor SitemapProvider, la API Sitemap y el SitemapDataSource 486
2.2.3 Controles asociados a la navegación 487
2.2.4 Filtrar la representación en función del usuario 487
2.3 Internacionalización 489
2.3.1 Recursos globales 489
2.3.2 Recursos locales 491
2.3.3 El componente Localize 492
2.3.4 Localización de las validaciones 492

3. Los WebParts 494

3.1 Del sitio Web al portal 494
3.2 Crear un portal 494
3.2.1 El gestor WebPartManager 495
3.2.2 Las zonas WebPartZone 495
3.2.3 Los elementos WebPart 497
3.3 Los controles de catálogo CatalogZone y PageCatalogPart 498
3.3.1 El catálogo de zonas 498
3.3.2 Menú para cambiar de modo 500
3.3.3 Dar nombre a los elementos 501
3.3.4 Los editores 501
3.4 Crear elementos personalizados 503
3.4.1 Crear un WebPart a partir de un componente de usuario 503
3.4.2 Crear un WebPart personalizado 504
3.4.3 Conectar los elementos 507

Los servicios web WCF y REST

1. Los servicios web WCF 511

1.1 El dialecto común SOAP 512

1.2 Crear un servicio web WCF 514
1.2.1 Implementación del servicio 514
1.2.2 Prueba del servicio 518
1.3 Consumir un servicio web 519
1.3.1 Generación del proxy 519
1.3.2 Llamada síncrona 522
1.3.3 Llamada asíncrona 523

2. Los servicios web REST 525

2.1 Implementación de un servicio REST 527
2.2 Utilización de un servicio REST 528

Configuración, despliegue y administración

1. Configuración 531

1.1 Herencia en la configuración 531
1.2 Configuración de pruebas y de producción 533
1.2.1 El administrador de configuración de Visual Studio 533
1.2.2 Varios archivos de configuración Web.config 534
1.2.3 Las páginas de error del archivo Web.config 535

2. Despliegue de aplicaciones ASP.NET 535

2.1 Despliegue manual 535
2.1.1 Creación de una carpeta virtual 535
2.1.2 Selección de archivos que se quiere copiar 537
2.1.3 La página por defecto 538
2.2 Despliegue mediante un sistema de copia 540
2.3 Despliegue con Microsoft Azure 544
2.3.1 Creación de una cuenta Azure 545
2.3.2 Visión general de la interfaz de gestión de los servicios 546
2.3.3 Creación de un proyecto asociado a una cuenta Azure 547
2.3.4 Desarrollo de la aplicación 549

3. Supervisión de aplicaciones ASP.NET 550

3.1 La infraestructura de supervision Health Monitoring 550
3.1.1 La jerarquía de eventos web 551
3.1.2 La jerarquía de los proveedores 551
3.2 Implementación en ASP.NET 552
3.2.1 Declarar eventos 552
3.2.2 Declarar proveedores de escucha 552
3.2.3 Agregar reglas de suscripción 553
índice 555

ASP.NET con C# en Visual Studio 2017

Diseño y desarrollo de aplicaciones Web

Este libro está dirigido a los **desarrolladores, arquitectos y administradores** que deseen adoptar un enfoque profesional en la realización de aplicaciones Web sacando el máximo provecho de ASP.NET (en versión 4.6.2 en el momento en que se escrib este libro). Acompaña al lector en un estudio completo de la tecnología **ASP.NET y Visual Studio 2017**. Cada tema se aborda con ejemplos prácticos y útiles, que se proveen en **C#**.

El lector empeza estudiando **Visual Studio et ses outils** (depuración, refactoring, pruebas unitarias, pruebas de interfaz gráfica, VSTS,etc...) y la evolución del **lenguaje C#**. El segundo capítulo describe el funcionamiento de las **aplicaciones IIS y explica cómo realizar módulos específicos para el servidor Web**. El libro estudia con profundidad los **Web forms, AJAX, JQuery, y proporciona componentes personalizados para crear gráficos. Los sitios MVC** y sus desarrollos **SPA** y **Web API** se presentan con ejemplos prácticos, así como la nueva plataforma **ASP.NET Core**.

Los siguientes capítulos elaboran soluciones que aportan **rapidez al desarrollo** y **mejor rendimiento** en el acceso a las bases de datos **ADO.NET**, especialmente con los componentes basados en **LINQ y Entity Framework y los estados Reporting Services.** A continuación, se describe la **securización unificada de los sitios Web OWIN** (con Google) y la personalización de la navegación (**Web Part y servicios Web WCF, REST**). El último capítulo describe la puesta en producción con ASP.NET y la infraestructura de supervisión **Health Monitoring** así como el desarrollo de aplicaciones Web en la plataforma Cloud **Microsoft Azure**.

Los ejemplos de código del libro pueden descargarse en esta página.

Los capítulos del libro:
Prólogo – Visual Studio 2017 y .NET – Los sitios web ASP.NET – Los Web Forms – Los sitios web MVC – ASP.NET Core – El accesso a datos con ADO.NET – Gestión del estado – Personalización y securización – Los servicios web WCF y REST – Configuración, despliegue y administración

---

Brice-Arnaud GUÉRIN

Ingeniero por la ESIEA, **Brice-Arnaud GUERIN** es director de sistemas de información en ETAI Infopro Digital, grupo lider de información y servicios profesionales. Sus competencias en desarrollo y el deseo de compartir su conocimiento le llevan, de forma natural, a escribir obras dedicadas a la realización de aplicaciones (.NET, PHP, C++) y la gestión de proyectos.

Introducción

ASP.NET y Visual Studio han encontrado un hueco natural en el universo web, la plataforma se ha enriquecido con nuevos componentes y el entorno de desarrollo integrado proporciona cada vez más herramientas, todas ellas muy útiles. Con el paso de los años, este tándem ha visto crecer su público, yendo más allá de las simples problemáticas de la programación.

Este libro está dirigido a los **desarrolladores**, **arquitectos** y **administradores** que deseen adoptar un enfoque profesional en la realización de aplicaciones web sacando el máximo provecho de ASP.NET 4.5.2 y de Visual Studio 2017.

El lector comenzará descubriendo **Visual Studio y sus herramientas**. Se presentan, por turno, la interfaz del entorno de desarrollo, el cuadro de herramientas, las ventanas de exploración y el uso del depurador. El lector descubrirá, también, la gestión del código y, en particular, la función de refactorización (refactoring). Este primer capítulo detalla el uso de las pruebas unitarias así como las pruebas de la interfaz gráfica. Gracias al impulso de LINQ, el lenguaje C# ha sufrido modificaciones que se describen con ayuda de ejemplos.

El segundo capítulo describe el funcionamiento de las **aplicaciones ASP.NET funcionando con IIS**. Este servidor web ha evolucionado considerablemente, puesto que se ha convertido en la columna vertebral del sistema de información de Microsoft. Su conocimiento ayuda, en particular, a los arquitectos a la hora de superar el funcionamiento estándar de un servidor de aplicaciones ASP.NET.

La obra estudia con profundidad los **Web Forms**. El lector descubrirá los fundamentos de la programación orientada a eventos para la Web: ciclo de vida de una página ASPX, controles web, validación de los datos introducidos por los usuarios, componentes de usuario y personalizados. También se describen las buenas prácticas de estructuración de la aplicación tales como las páginas maestras, los temas y los skins. El framework **AJAX** ha alcanzado cierta madurez en su funcionamiento y su integración; lo estudiaremos desde distintos ángulos, tales como los componentes ScriptManager y UpdatePanel, los callbacks, el código JavaScript orientado a objetos o los componentes personalizados AJAX realizados en combinación con JavaScript y C#. Continuando con la explicación de AJAX, este capítulo estudia **jQuery**, que tiende a imponerse como el framework estándar para crear interfaces ricas en JavaScript.

Microsoft ha complementado su servidor con un modelo de aplicaciones ligeras y rápidas, los **sitios MVC**. El capítulo Los sitios web MVC ilustra, a partir de ejemplos concretos, el funcionamiento, la organización y el desarrollo de tales aplicaciones y sirve como toma de contacto aplicando el nuevo motor de renderización **Razor** en Android. Desde el punto de vista de las aplicaciones en una única página (SPA), se detallan las técnicas de enlazado de datos basados en las **Web API**, el patrón de diseño **MVVM** y el framework **KnockOut**; constituyen, sin duda, una gran evolución en la construcción de sitios web dinámicos.

El siguiente capítulo presenta la nueva plataforma **ASP.NET Core** y sus aspectos específicos respecto al desarrollo con Visual Studio, como los paquetes Bower y los entornos de segmentación.

El siguiente capítulo elabora soluciones que aportan **rapidez al desarrollo** y un **mejor rendimiento** en el acceso a las bases de datos **ADO.NET**. Se presentan con detalle los modos conectado y transaccional y, a continuación, los modos desconectado y proveedor. A estos métodos les siguen los componentes de datos para páginas ASPX, el universo LINQ, su evolución **Entity Framework** y, por último, las herramientas de generación de informes Reporting Services. En el capítulo Gestión del estado se estudian las herramientas que existen a disposición del desarrollador para mantener el estado y optimizar la aplicación con ayuda de cachés de datos.

El servidor ASP.NET dispone de mecanismos de seguridad completos; el capítulo Personalización y securización explora los modos de autenticación (y en particular la **unificación de las credenciales del usuario** de forma similar a como lo hacen Google o Facebook) y de autorización. A continuación, se estudian los elementos que integran la arquitectura orientada a servicios (SOA); los portales de componentes personalizables (**WebParts**) y los servicios web se estudian mediante un sitio de ejemplo que proporciona información de cotización bursátil. El conocimiento de

las técnicas subyacentes, como las API **WCF** y **REST**, ayudarán a desarrolladores y arquitectos a crear aplicaciones personalizadas ricas y con un buen rendimiento.

El último capítulo describe los elementos indispensables en la puesta en producción de aplicaciones ASP.NET: la estructura de los archivos de configuración, las herramientas de despliegue, y la creación de carpetas virtuales en IIS. El administrador de aplicaciones se complementa con frecuencia con tareas de supervisión, por este motivo se incluye en este capítulo la infraestructura **Health Monitoring**. Este capítulo describe, también, con detalle el despliegue de aplicaciones en **Microsoft Azure**, la plataforma Cloud.

Novedades de Visual Studio 2017

No sin cierta curiosidad muchos desarrolladores han descubierto la nueva versión de Visual Studio. ¿Qué cambios serían necesarios para crear aplicaciones respetando la filosofía de la plataforma ASP.NET? Esta versión confirma la nueva estrategia de Microsoft en términos de desarrollo de aplicaciones y de apertura a sistemas no Windows.

La aparición de ASP.NET 2017 coincide con la publicación de una nueva gama de herramientas de desarrollo, con no uno sino dos frameworks. Por supuesto, el sistema nativo Windows .NET framework se ve enriquecido con nuevas posibilidades en sus versiones 4.5.2 (publicada en 2015), 4.6.2 (disponible con la versión *release candidate* de Visual Studio 2017) y, para terminar, 4.7 (que se incluye en Visual Studio o se instala por separado).

Pero Microsoft juega la carta de la apertura a otros entornos con.NET Core. Este otro framework comparte los mecanismos de ejecución de código .NET, pero se diferencia por su modelo de aplicación ASP.NET. Su arquitectura original se basa en una presentación en tres capas, al mismo tiempo que se despliega en servidores no Windows. Más que un centro agnóstico del framework clásico, .NET Core ofrece otra manera de desarrollar sitios web.

La versión 2017 de Visual Studio amplía el proceso de desarrollo de una aplicación .NET sobrepasando el marco de la productividad individual. En lo sucesivo, la cloud hace que sea posible la gestión de todo el ciclo de vida del desarrollo, desde un espacio compartido Visual Studio en línea o VSTS (*Visual Studio Team Services*). Además, Microsoft ofrece de manera estándar el mantenimiento de código fuente según los protocolos TFS (*Team Foundation Services*) o GitHub, este último cada vez más utilizado por las comunidades de desarrolladores.

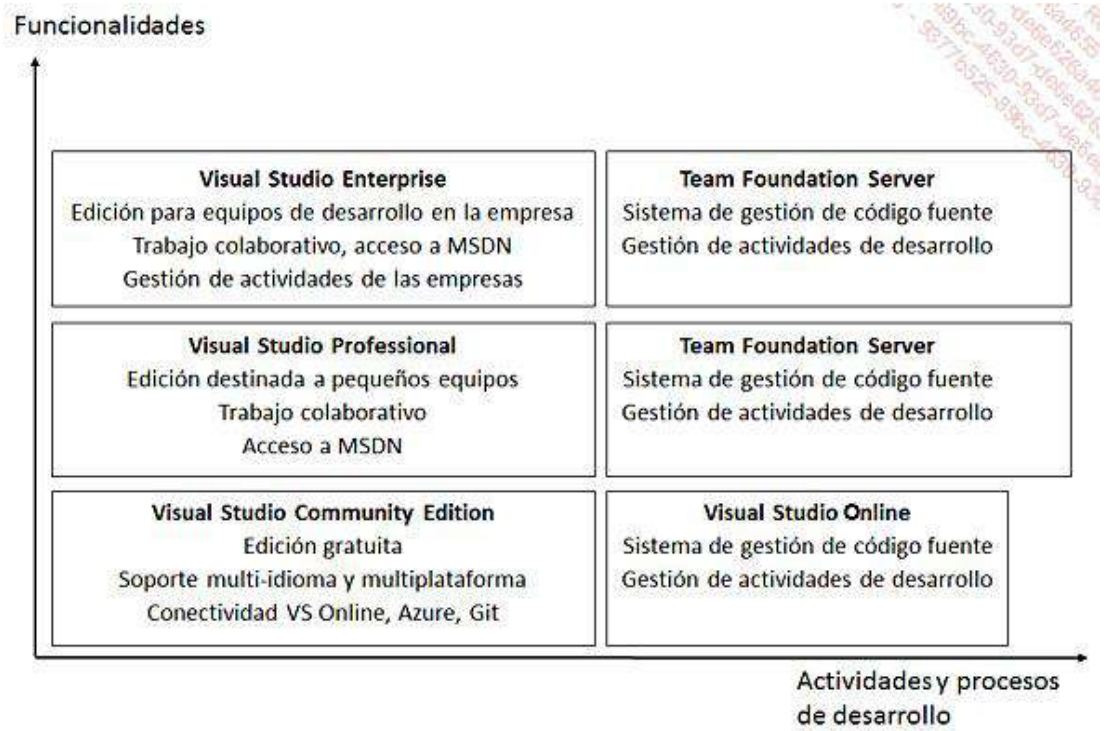
Microsoft ha introducido el modelo ALM (*Application Lifecycle Management*) que rige la creación de aplicaciones, integrando las tecnologías necesarias para realizar el diseño, el desarrollo, las pruebas y el despliegue. La oferta de Visual Studio 2013 es una plataforma que agrupa herramientas destinadas a todos los protagonistas de un proyecto de software, sean o no informáticos.

Para combatir ofertas competidoras, a menudo open source, y que pueden adquirirse sin realizar ninguna inversión, Microsoft ha lanzado Visual Studio Community, edición gratuita y sin embargo muy completa, que se ha utilizado en gran medida para escribir este libro. Los desarrolladores pueden guardar su código en Visual Studio Online, un sistema de gestión de código fuente para pequeños equipos alojado en el Cloud, también gratuito.

La gama Visual Studio Professional incorpora funcionalidades de trabajo colaborativo (planificación, seguimiento…) y acceso a MSDN, incluyendo aplicaciones de pruebas y de desarrollo.

Team Foundation Server (TFS) existe en versión instalada en la red local o Cloud, con la denominación VSTS. Este producto integra potentes herramientas de trabajo colaborativo, compartición de código fuente, integración continua, así como un portal para los miembros del equipo, sean desarrolladores o bien tengan otros roles en el transcurso de los proyectos.

Para los grandes equipos, la edición Enterprise completará Visual Studio con herramientas de productividad, de arquitectura y de despliegue en la empresa.



1. Instalación

La instalación de Visual Studio 2017 solo puede realizarse sobre un sistema adaptado.

El framework .NET 4.6.2 también debe instalarse antes de instalar Visual Studio 2017. Si su equipo no tiene el framework instalado, la distribución de Visual Studio incluye el framework 4.5.2. Para los equipos que ya estén equipados con una versión anterior del framework, la instalación se ejecuta de principio a fin sin problema alguno. Los ensamblados (ejecutables .NET) pueden apuntar a una versión específica del framework y del motor de ejecución CLR.

Puede descargar Visual Studio de la URL: https://www.visualstudio.com o bien desde el espacio MSDN si dispone de una suscripción.

Respecto a las ediciones anteriores, SQL Server ya no se distribuye con Visual Studio, aunque es posible descargarlo e instalarlo independientemente desde el sitio web de Microsoft. Para los objetivos de este libro, hemos utilizado la versión SQL Server 2016 Developer Edition, que incluye SQL Server Management Studio. Esta edición está disponible en la URL: http://www.microsoft.com/es-es/sql-server

La documentación MSDN está disponible en línea, lo que facilita su actualización y reduce el tiempo de instalación.

2. Interfaz del programa

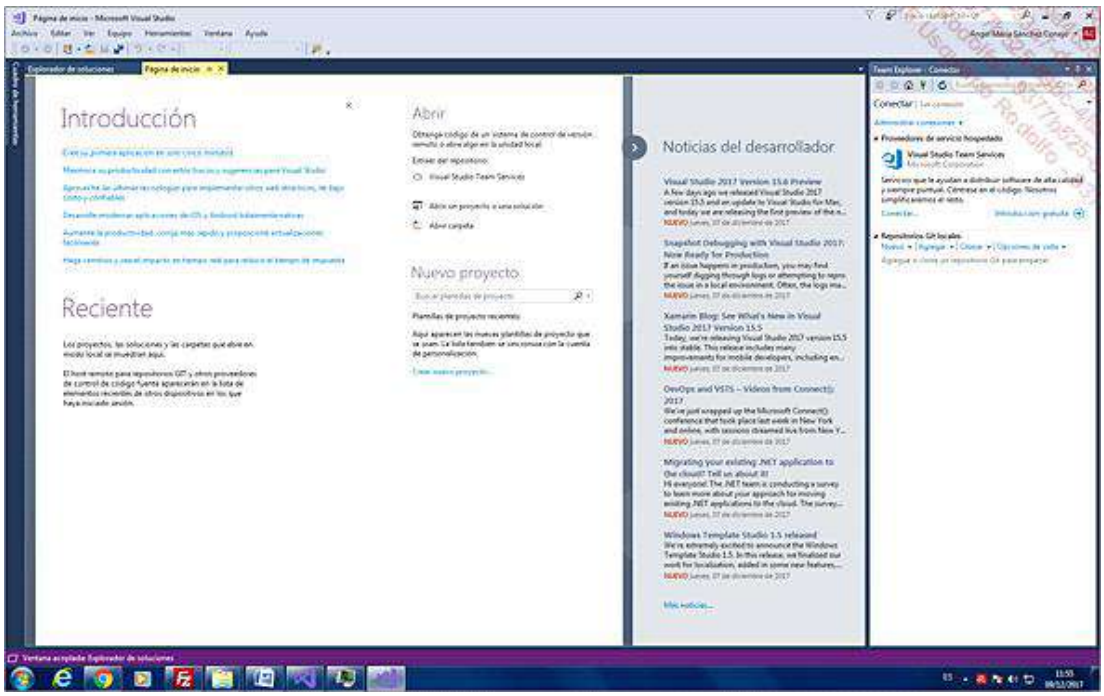
Visual Studio forma parte de la familia de entornos de desarrollo integrados (IDE). Soporta numerosas actividades ligadas al desarrollo de aplicaciones, tales como la creación de interfaces gráficas, la inclusión asistida de código fuente o incluso pruebas unitarias.

Las versiones previas constituían una síntesis de los entornos de desarrollo Visual C++, Visual Basic e Interdev. La versión 2017 persigue cierta lógica de integración agregando la dimensión de la apertura; la creación de extensiones para enriquecer los lenguajes y entornos soportados es, desde ahora, una tarea muy sencilla (snippets, macros, plug-ins). Visual Studio 2017 es una plataforma abierta, de forma similar a Eclipse.

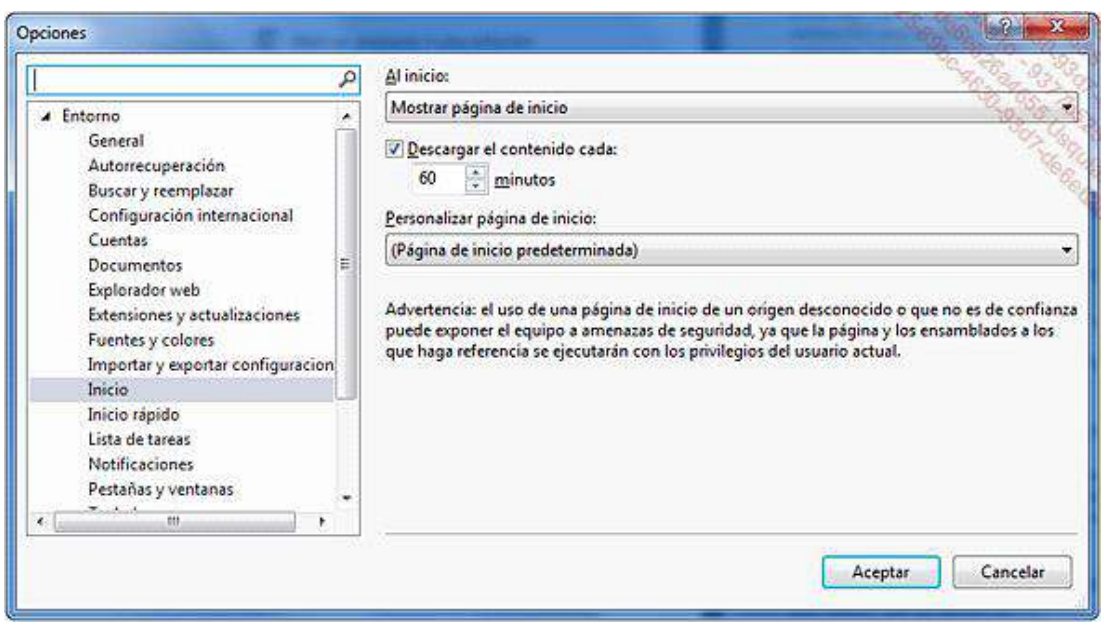
a. La página de inicio

Tras el arranque del programa, se muestra la página de inicio. Está compuesta por dos zonas. En la primera, el usuario encuentra la lista de los últimos proyectos abiertos. Crea y abre también nuevos proyectos, como lo haría desde el menú **Archivo** o desde la barra de herramientas.

La segunda zona incluye anotaciones de información y actualidad relativas al desarrollo con herramientas de Microsoft.



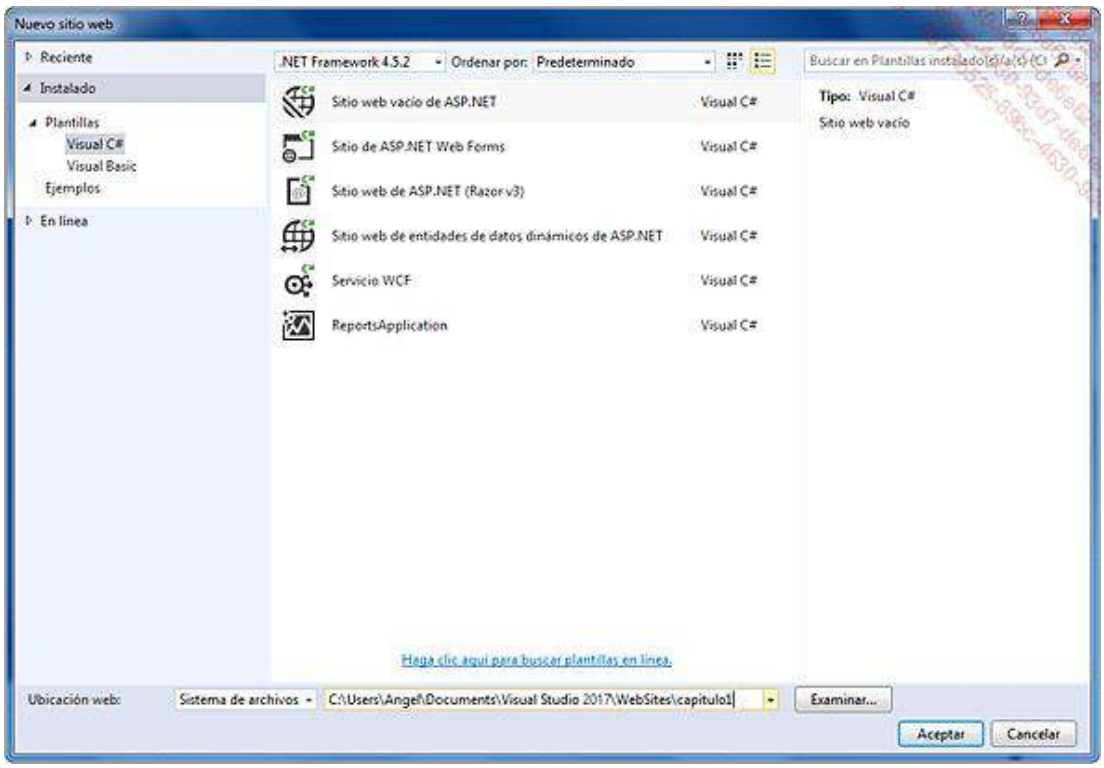
El cuadro de diálogo **Opciones** de Visual Studio, que se abre desde el menú **Herramientas - Opciones**, es útil para desactivar que se muestre automáticamente esta página de inicio.



b. Las ventanas de Visual Studio

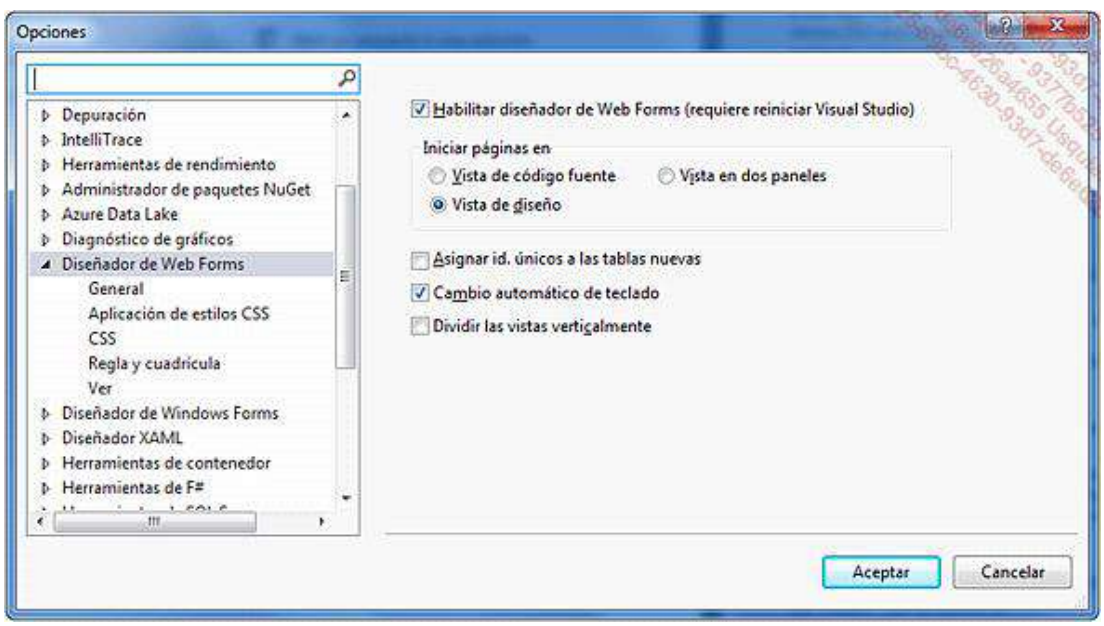
Visual Studio distingue tres tipos de ventana: ventanas de construcción/edición, ventanas de herramientas/navegación y ventanas de estado.

Para conocer con detalle la interfaz de usuario de Visual Studio, cree un primer sitio web llamado capitulo1. Utilice para ello el menú **Archivo - Nuevo sitio Web** o bien hágalo desde la página de inicio.

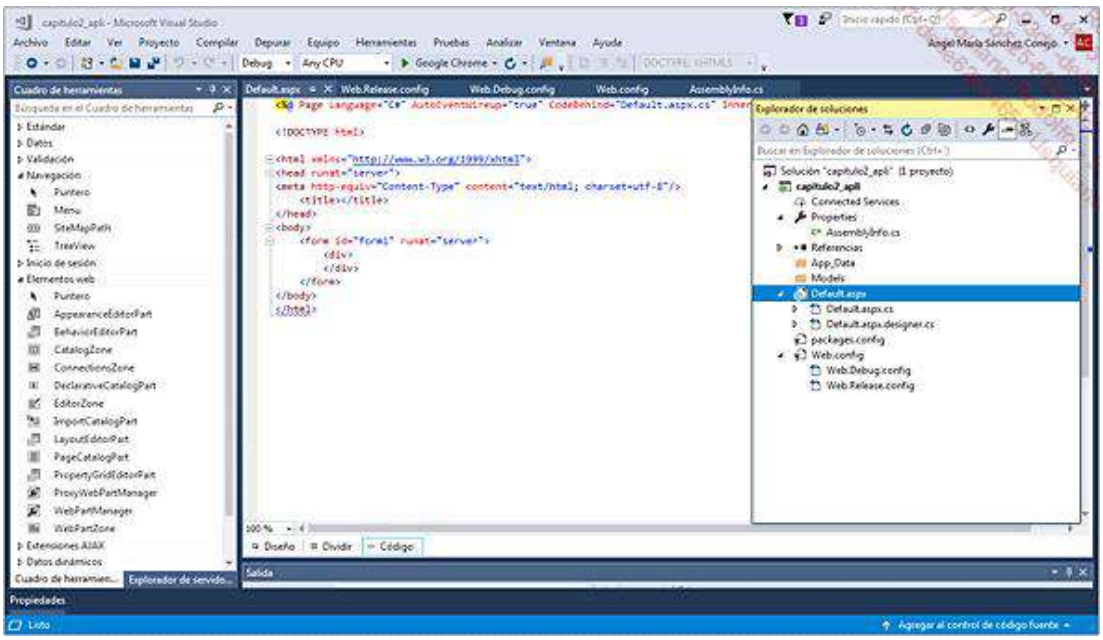


Las ventanas de construcción sirven para crear interfaces de usuario web o Windows. Se trata de archivos con extensión .aspx o .cs que se editan en modo **Diseño** (WYSIWYG), en modo **Código** (HTML o C#), o en modo **dividido**. En la versión 2017 de Visual Studio se muestra una página web .aspx en modo Código (HTML).

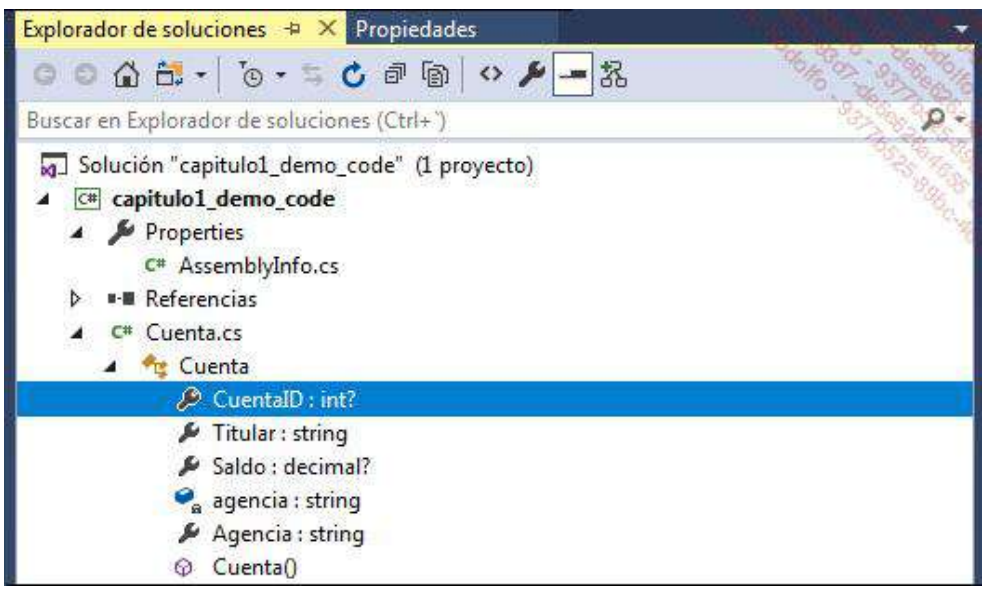
Para que se muestre el modo Diseño al inicio, hay que modificar las opciones del programa Visual Studio de la siguiente manera:



Las ventanas de Visual Studio no se muestran todas a la vez. La primera vez que se ejecuta el programa, algunas están ocultas. Es posible mostrarlas con ayuda del menú **Ver**.



El programador debe organizar de la mejor forma posible su espacio de trabajo, las ventanas se anclan a los distintos bordes de la pantalla. Disponen, también, de un sistema que les permite ocultarse automáticamente, que es posible anular mediante una chincheta.



A continuación, presentamos las ventanas más útiles.

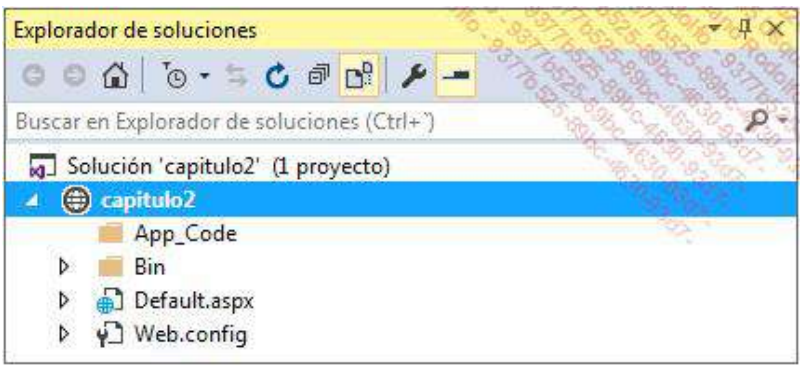
El Explorador de soluciones

Una solución es un grupo de proyectos. Un proyecto es un conjunto de archivos (páginas HTML, código fuente, imágenes...) necesarios para la elaboración y el funcionamiento de una aplicación o de un sitio web.

Como todo proyecto se incluye en una solución, la creación de un proyecto implica, a menudo, la creación de una

solución con el mismo nombre. Visual Studio utiliza archivos específicos para gestionar las soluciones (con extensión .sln y .suo para las opciones del usuario) y los proyectos (.csproj).

Los archivos de solución y de proyecto se organizan de forma más sencilla en la carpeta Mis Documentos\Visual Studio 2017\Proyectos. Cada solución crea una carpeta principal y, a continuación, los distintos proyectos asociados a la solución se ubican en subcarpetas. La clasificación parece ser más sistemática que en las versiones anteriores y, sobre todo, no existe diferencia entre VB.NET y C#. Otra característica, que se estudia en el capítulo Los sitios web ASP.NET, es el modelo de compilación de un sitio web ASP.NET, ya no precisa la creación de un proyecto .csproj o .vbproj. Por último, el usuario **MS Buid**, que sustituye a **nmake** (make), le otorga al proyecto Visual Studio una dimensión que supera el simple listado de la carpeta.

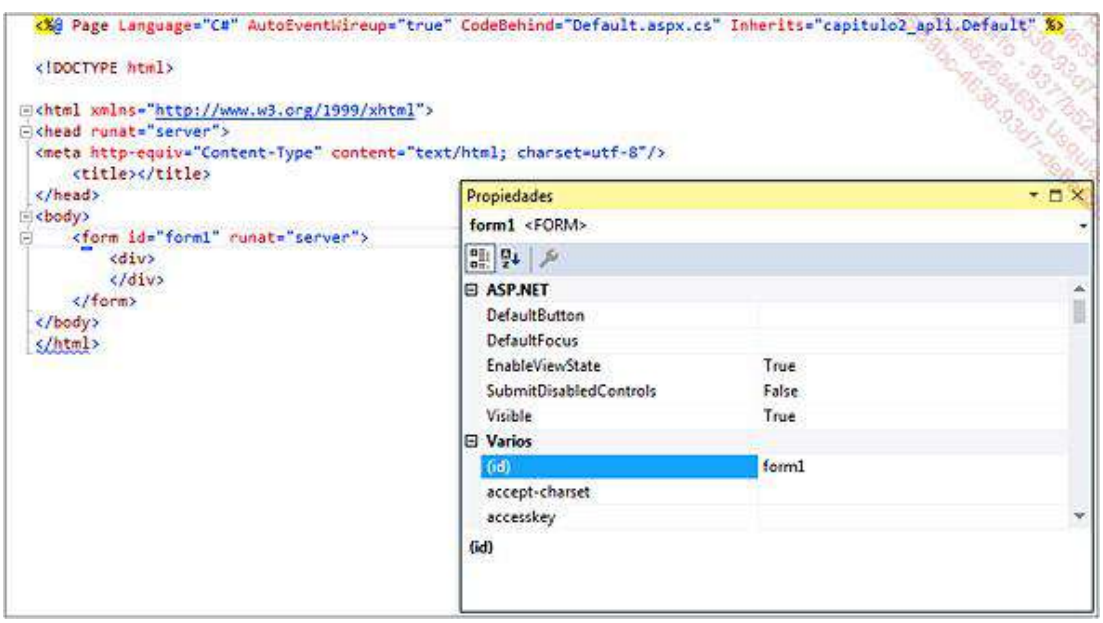


El Explorador de soluciones presenta los archivos relativos a los proyectos asociados a la solución en curso. Lo más habitual es que el usuario abra sus archivos haciendo doble clic sobre ellos.

La barra de propiedades

Aportada por Microsoft con Visual Basic, la barra de propiedades ha evolucionado muy poco, lo que prueba que es un elemento apreciado por los desarrolladores. La barra muestra y edita las propiedades de un objeto seleccionado, se trate de un control gráfico o de un archivo del Explorador de soluciones.

Para el desarrollador ASP.NET 4.5.2, la barra de propiedades puede, en lo sucesivo, editar las propiedades de un control seleccionado en modo **Código**:

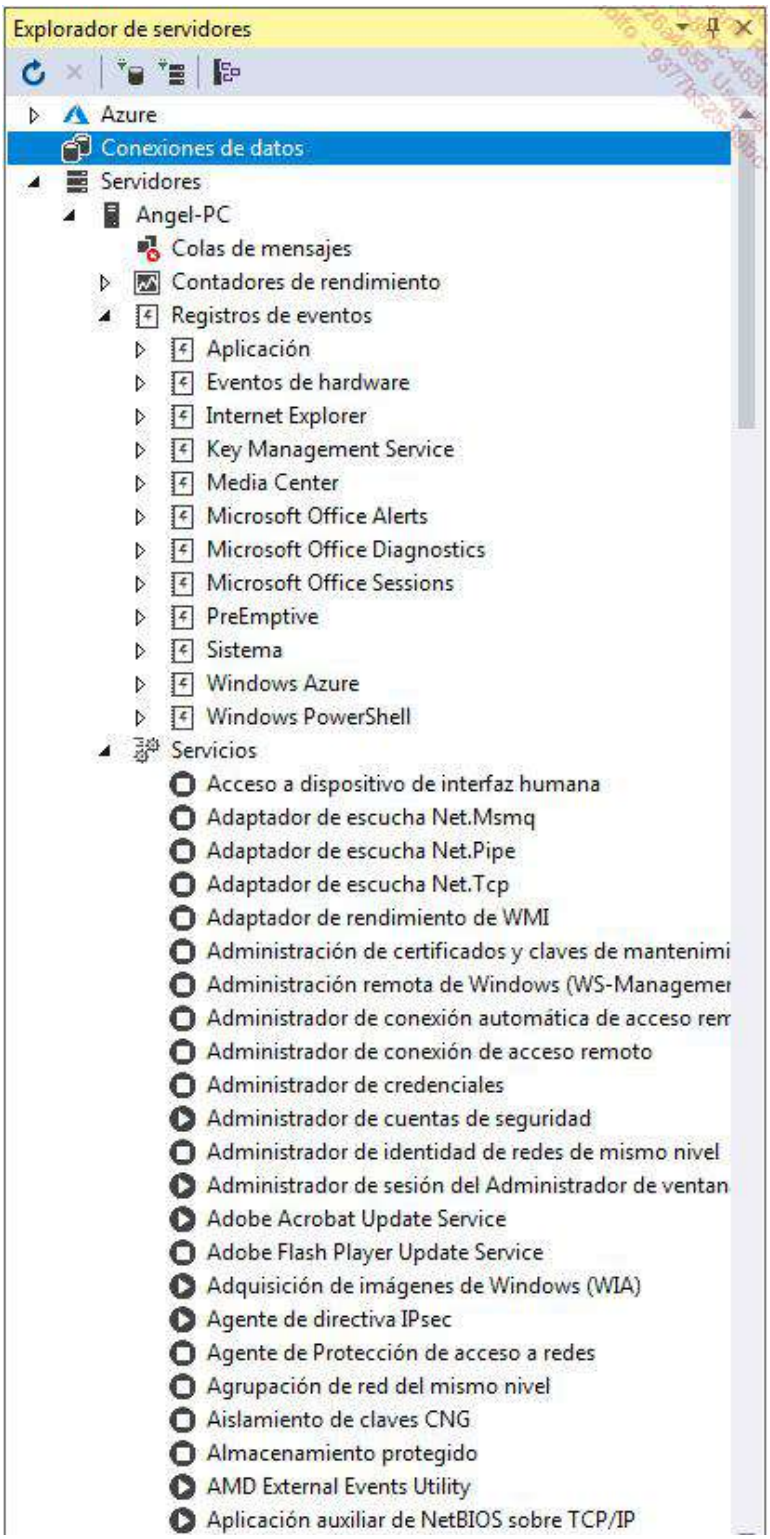


El cuadro de herramientas

El cuadro de herramientas presenta los distintos controles, gráficos o no, disponibles para el tipo de aplicación que se está construyendo. El desarrollador encuentra aquellos controles que ya estaban disponibles en la versión anterior de Visual Studio: controles básicos web, HTML y componentes de servidor.

El Explorador de servidores

Esta ventana está disponible en todas las versiones de Visual Studio.

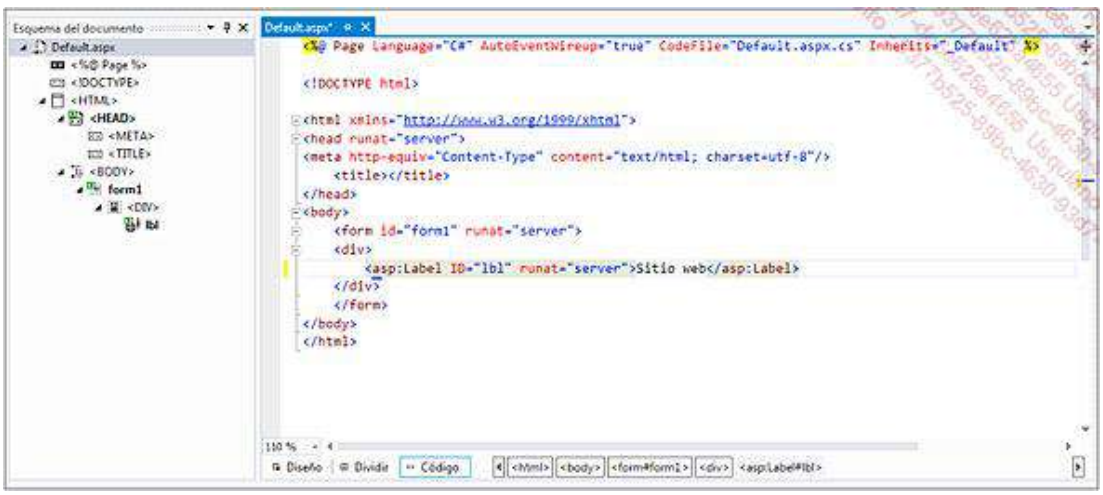


A menudo, el Explorador de servidores se utiliza para acceder a las bases de datos que se requieren para el funcionamiento de una aplicación. Para los usuarios de SQL Server Express, este explorador sirve también para crear bases de datos, su estructura (tablas, vistas y procedimientos almacenados) y para alimentar los datos. De hecho, la versión actual de SQL Server tiene una interfaz que recuerda a la de Visual Studio.

El Explorador de servidores también provee información acerca del equipo: informes de Crystal Report, registros (logs), WMI, colas de espera MSMQ, servicios de Windows, indicadores de rendimiento... Toda esta información es accesible a través del panel de configuración.

El esquema del documento

Para simplificar la edición de documentos basados en HTML, la ventana **Esquema del documento** presenta una vista en árbol del documento que está siendo editado. Esta ventana, ya presente en Visual Studio 2008, se ha completado con una presentación más directa de los tags, recordando así al funcionamiento de Dreamweaver.



c. Las actividades ligadas al desarrollo

Crear un sitio web o una aplicación consiste en encadenar cierto número de actividades definidas por el proceso de desarrollo. Tratándose de un IDE, Visual Studio 2017 trabaja como una plataforma que incluye las herramientas necesarias para la ejecución de dichas actividades.

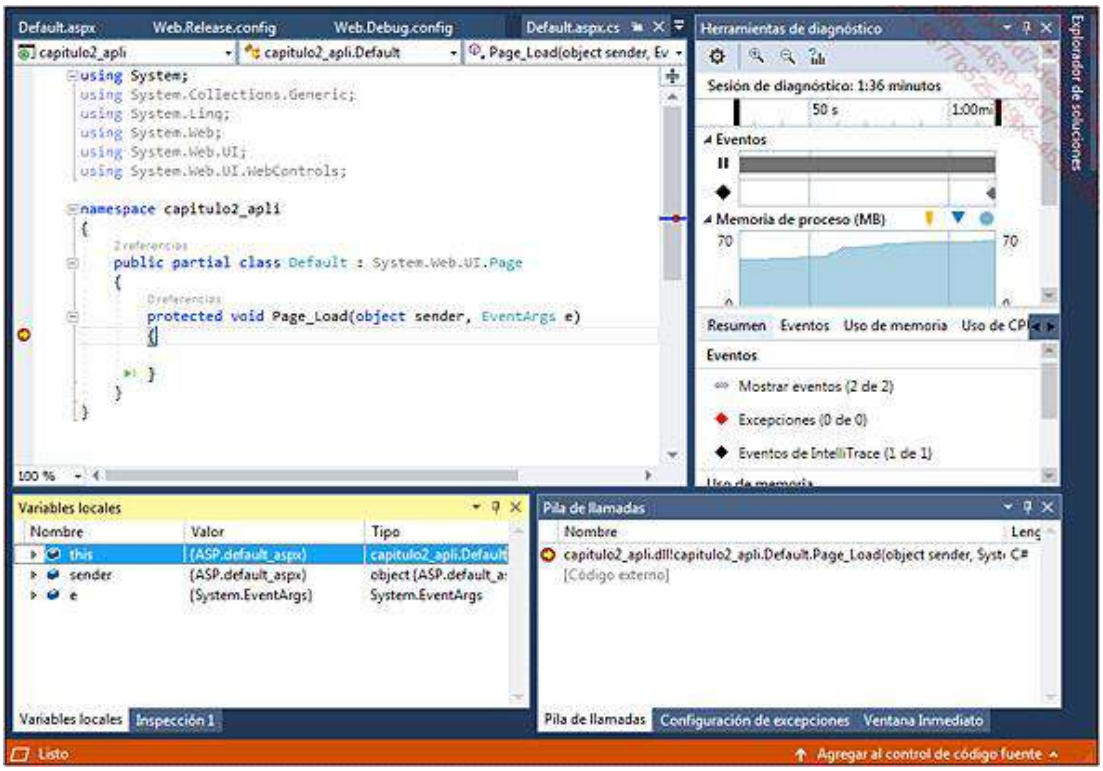
Codificación

Se trata de la actividad principal del desarrollador en Visual Studio.

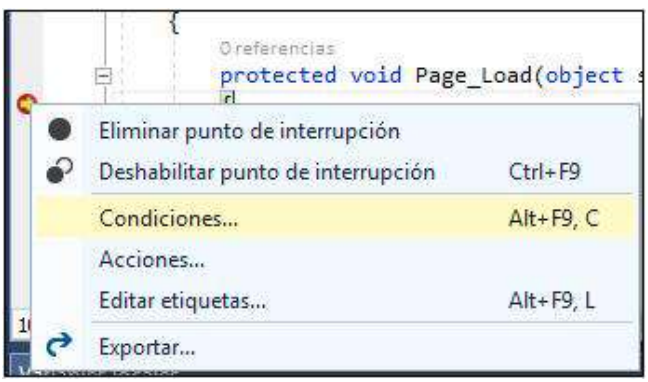
Depuración

Las técnicas de depuración han evolucionado bastante, pues las aplicaciones invocan actualmente a código cliente JavaScript y a bibliotecas muy ricas, ya que la competición entre los fabricantes de navegadores de Internet se ha vuelto feroz. Visual Studio 2017 sabe depurar tanto el código .NET como el código JavaScript, manteniendo ciertas precauciones por parte del desarrollador.

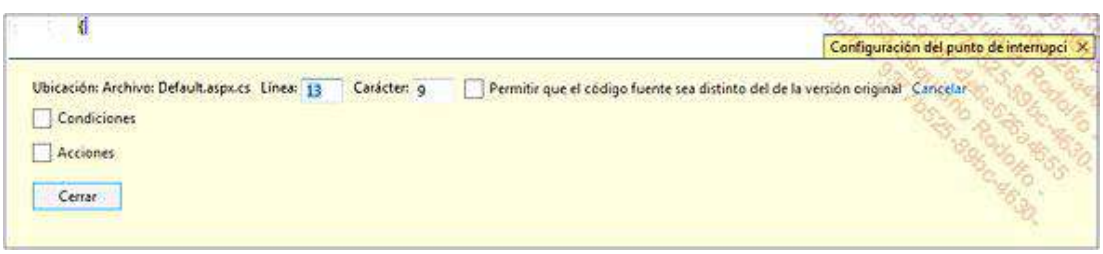
La depuración de código C# es muy simple de llevar a cabo: los puntos de interrupción se definen en el código mediante un clic en el borde izquierdo; el punto se convierte en una marca de color marrón que se resaltará en amarillo cuando el depurador alcance la línea de código correspondiente.



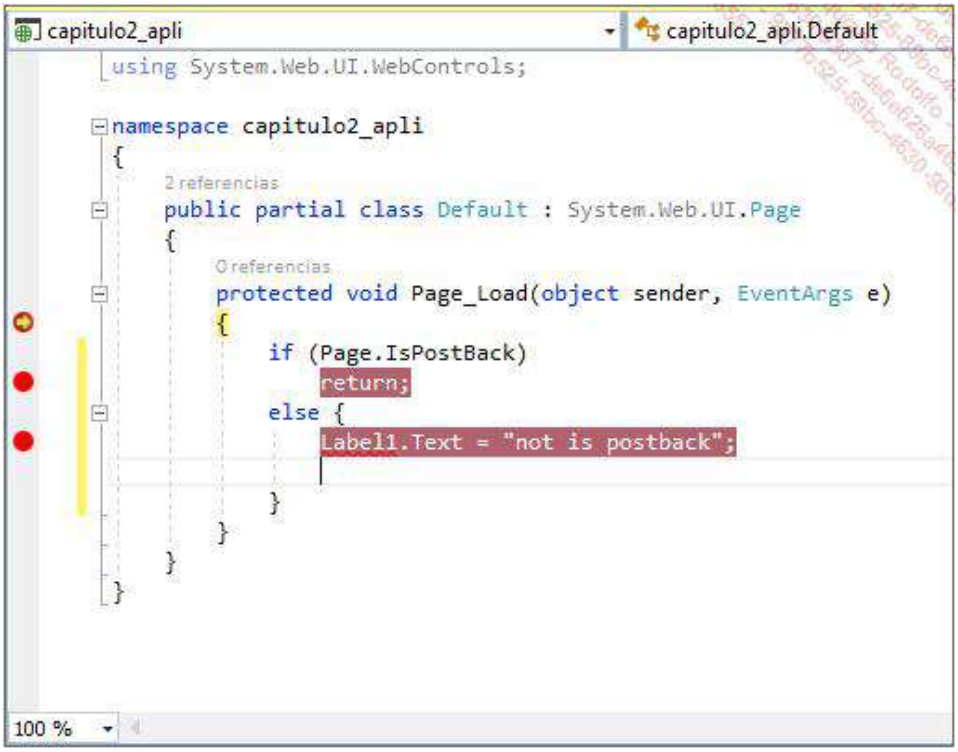
Haciendo clic con el botón derecho en el punto de interrupción aparecen sus propiedades y permiten definir condiciones para la activación del punto de interrupción o acciones de registro:



Sin embargo, estos comandos revelan también un dispositivo muy práctico: en lo sucesivo es posible modificar el código .NET en tiempo de depuración sin tener que reiniciar. Para ello, hay que autorizar al punto de interrupción para que se active incluso aunque se haya modificado el código:

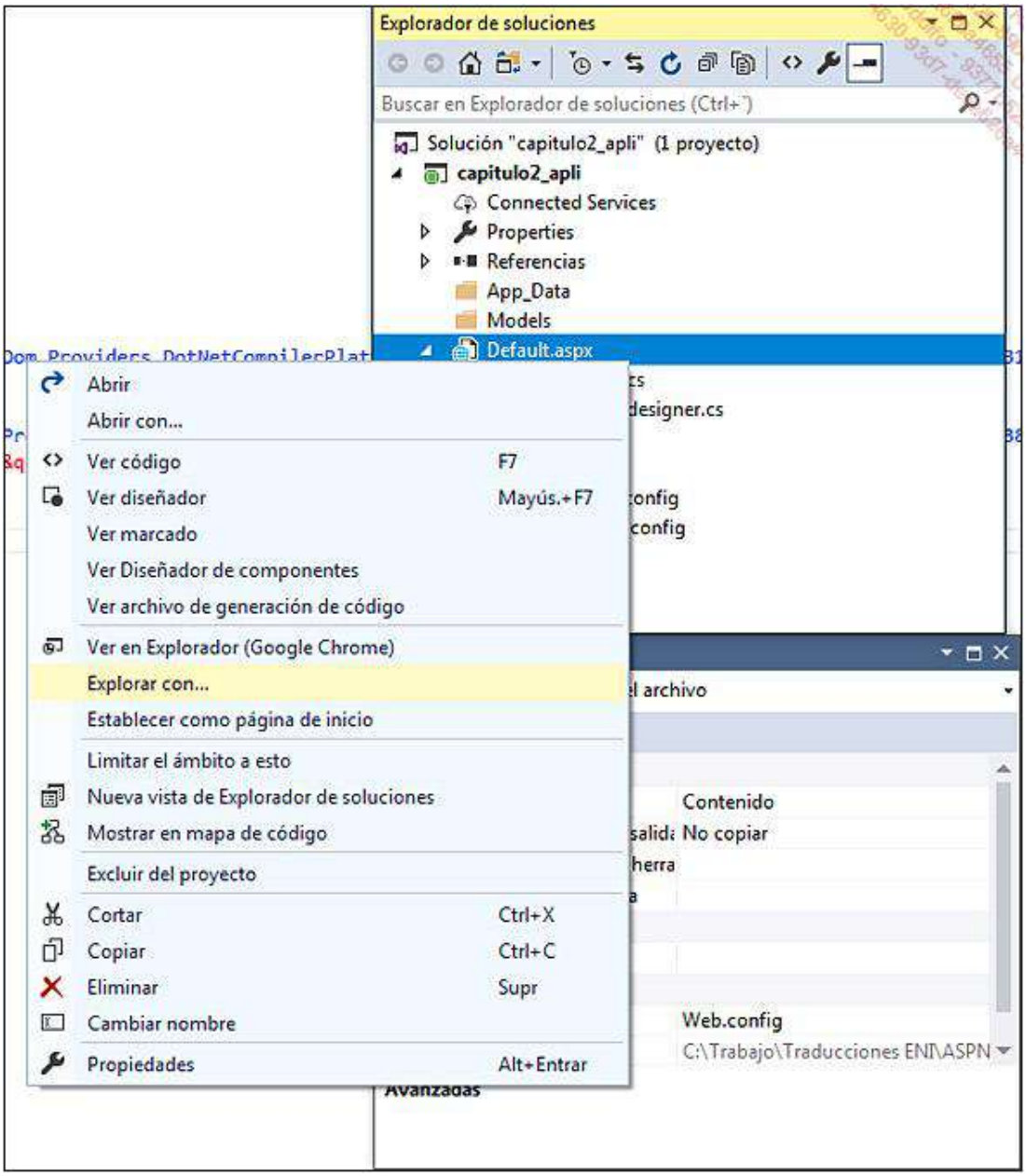


Ahora, el código puede modificarse "en caliente" (en tiempo de ejecución) y el depurador tiene en cuenta los cambios sin tener que reiniciar la aplicación:

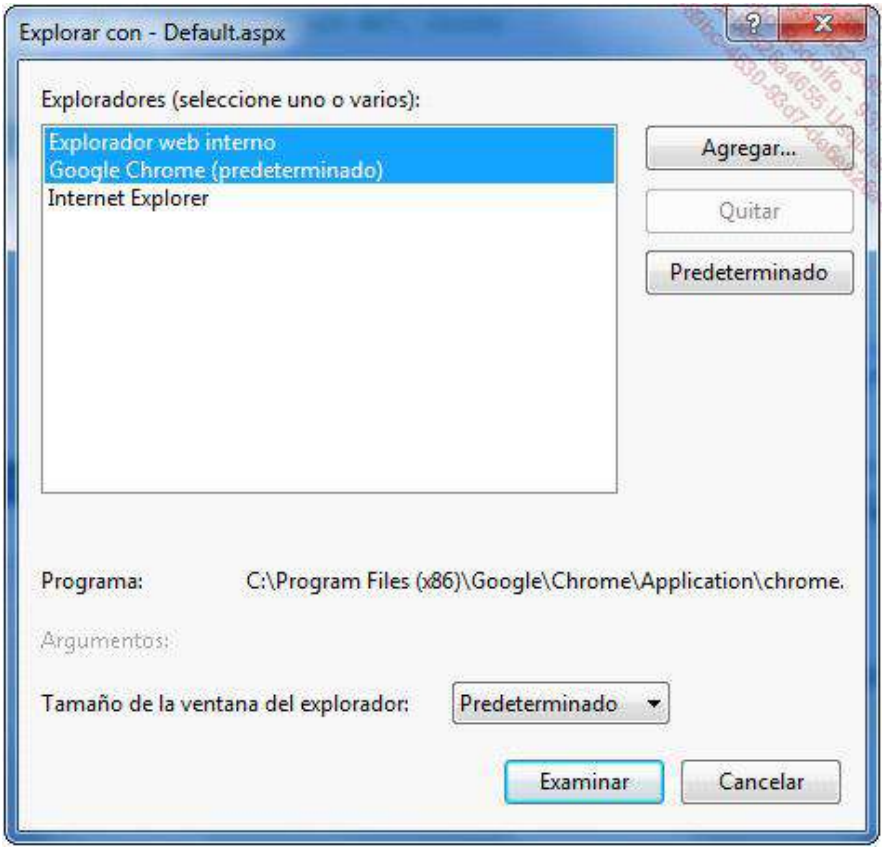


La depuración de código JavaScript en Visual Studio 2017 todavía no está soportada para el navegador Edge. Si el desarrollador desea utilizar Visual Studio en lugar de la herramienta del navegador, tendrá que pedir a Visual Studio que ejecute la versión clásica de Internet Explorer (o cualquier otro navegador soportado) en lugar de Microsoft Edge.

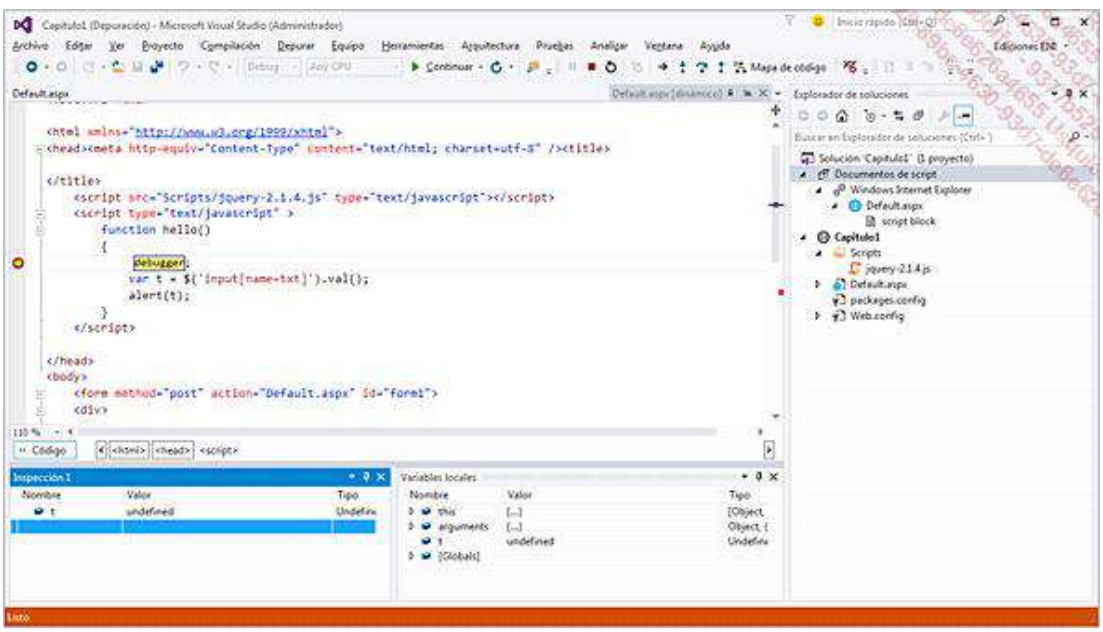
Esta asociación se realiza desde el Explorador de soluciones:



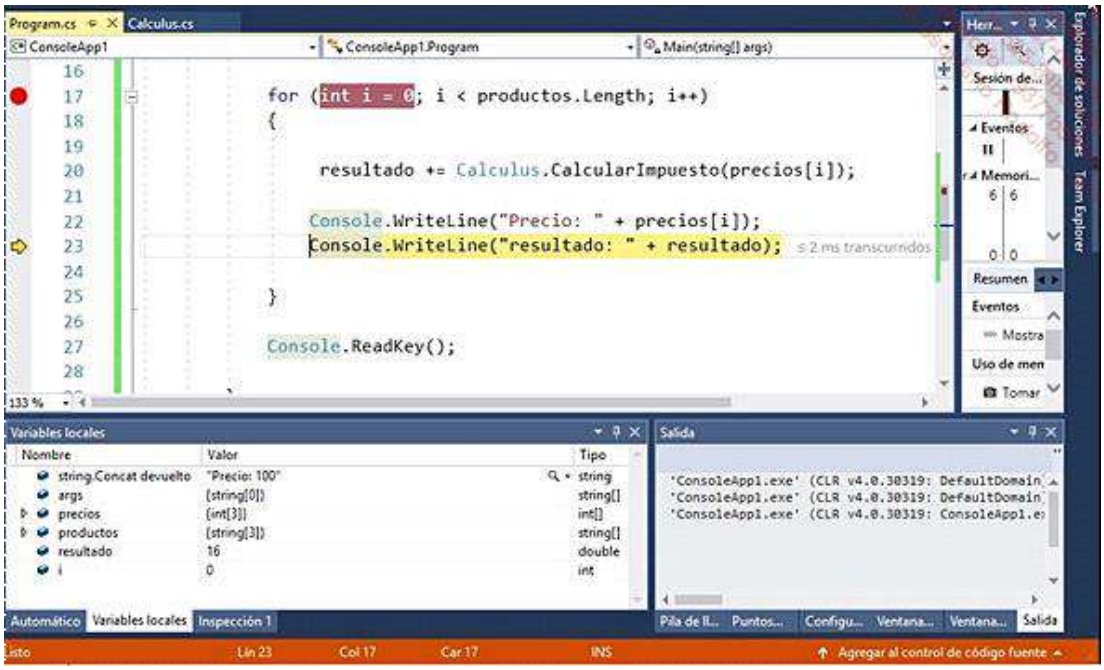
La versión clásica del navegador de Microsoft Internet Explorer soporta la depuración de JavaScript:



Los puntos de interrupción se definen en el código JavaScript mediante un clic en el borde izquierdo (como con el código C#) o bien mediante la palabra clave `debugger;` que produce el mismo efecto:



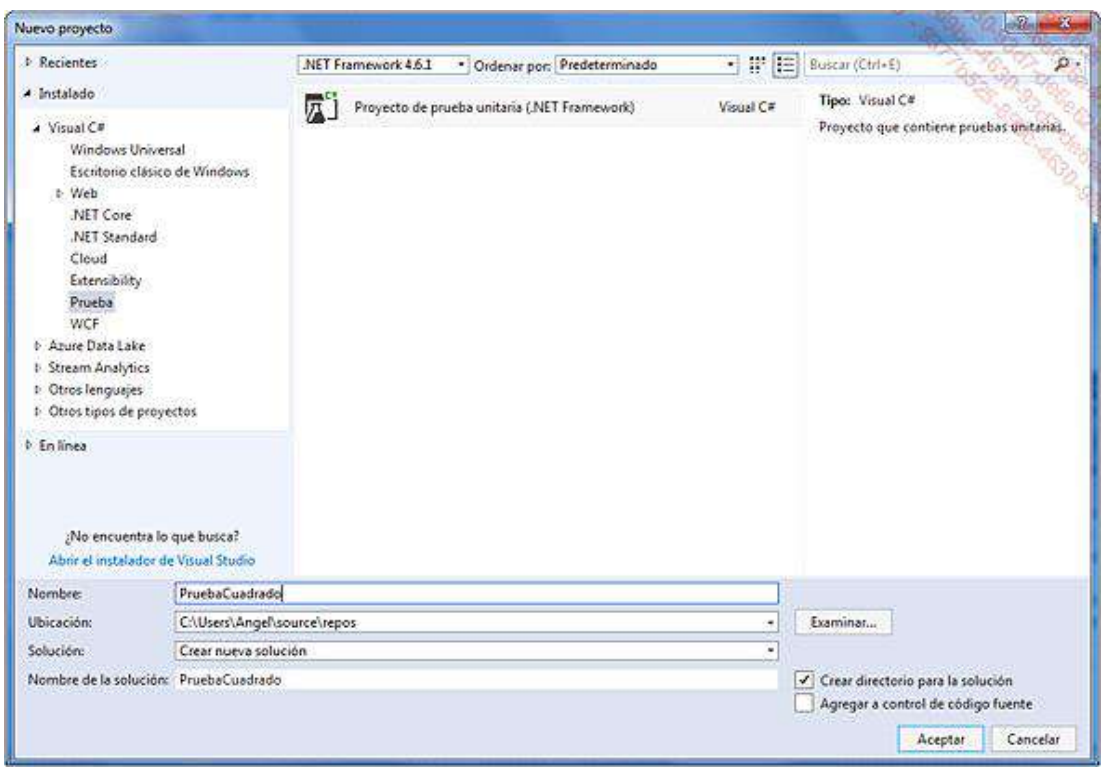
Durante la ejecución, Visual Studio muestra el contenido de las expresiones de tipo espía de la misma manera que con el código .NET. Los comandos paso a paso principal y paso a paso detallado también están disponibles.



Pruebas unitarias y profiling

La versión Visual Studio Community proporciona nuevos servicios de pruebas unitarias y de análisis de calidad de código (profiling). Las pruebas unitarias son clases que despliegan una secuencia de llamadas de métodos para los componentes de una aplicación. Los resultados devueltos por estos métodos se comparan con sus valores teóricos. Se elabora, a continuación, un informe destinado al programador.

Para crear una prueba, es posible partir de un componente que se quiere probar (una clase) y utilizar el menú **Archivo** - **Nuevo proyecto** y, a continuación, escoger **Prueba** en la lista de tipos de proyecto:



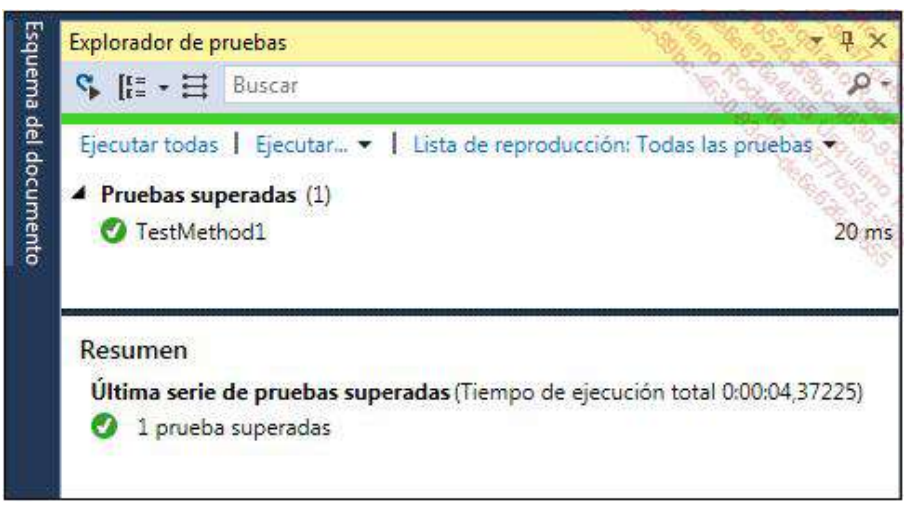
Se creará un proyecto, puesto que las pruebas se ejecutan en un proceso distinto al de la aplicación ASP.NET.

La clase de prueba consiste en una serie de métodos que verifican el funcionamiento de cada función definida en la etapa anterior. El programador debe indicar, para cada una de ellas, los valores de los parámetros, los valores esperados, el tipo de comparación y el mensaje de error.

```
        /// <summary>
        ///Prueba para cuadrado
        ///</summary>
        [TestMethod()]
        [HostType("ASP.NET")]
        [UrlToTest("http://localhost/capitulo1")]
        public void CuadradoPrueba()
        {
            double param = 2;
            double expected = 4;
            double actual = new Calculadora().cuadrado(param);

            Assert.AreEqual(expected,actual,"cuadrado no ha devuelto
el valor correcto");
        }
```

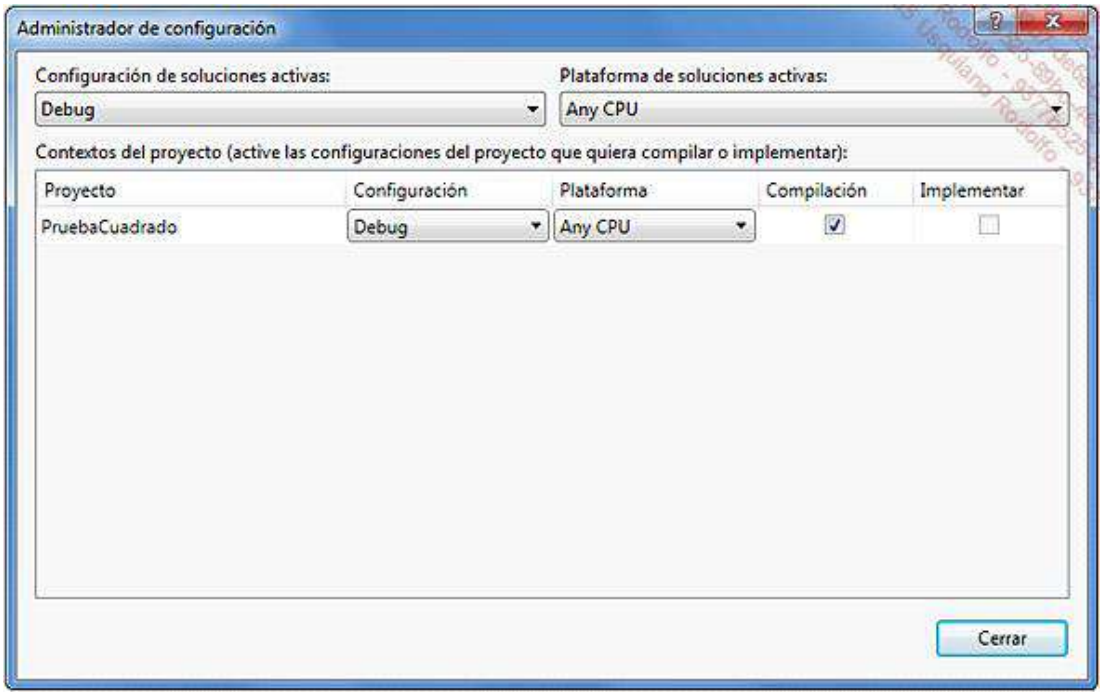
Una vez informados los métodos de prueba, el proyecto de prueba se arranca como los demás. Va a instanciar cada componente y le va a aplicar la secuencia de pruebas.

La ventana **Explorador de pruebas** muestra el conjunto de resultados:



Configuración

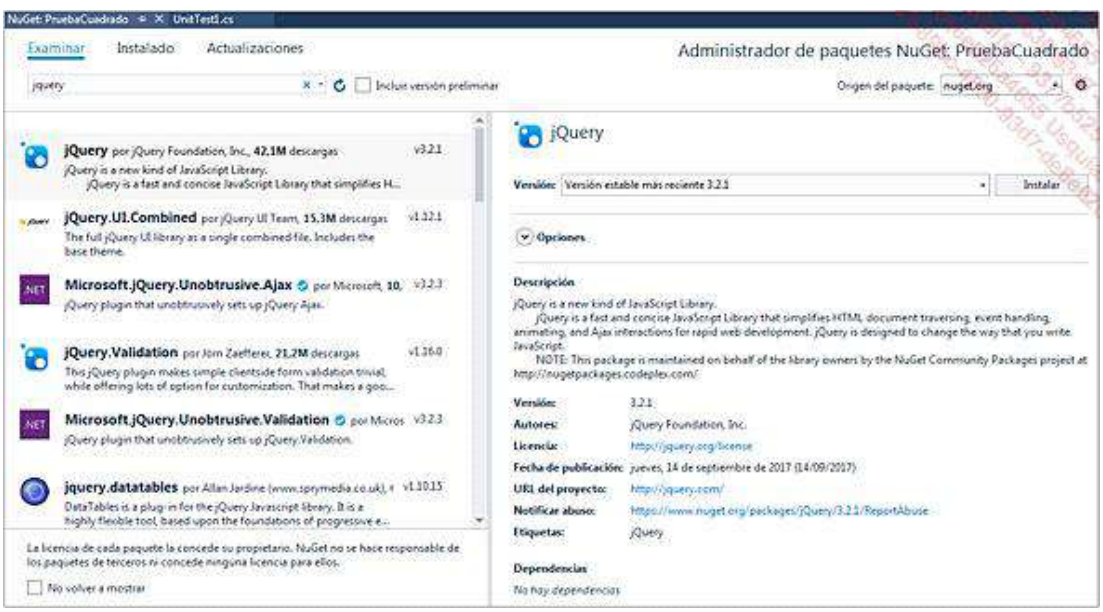
Visual Studio gestiona su proceso de construcción del ensamblado como un **makefile** (véase más adelante MS Build). Para facilitar la industrialización, se crean dos perfiles de compilación para cada proyecto de aplicación: Debug y Release. El programador puede cambiar de perfil y crear otros a partir del administrador de configuración. Éste está accesible desde el menú **Compilación** o desde el menú contextual **Administrador de configuración**.



La consola de administración y de configuración ya no existe en Visual Studio 2017, dado que se basaba en el servidor web Cassini que ya no se distribuye.

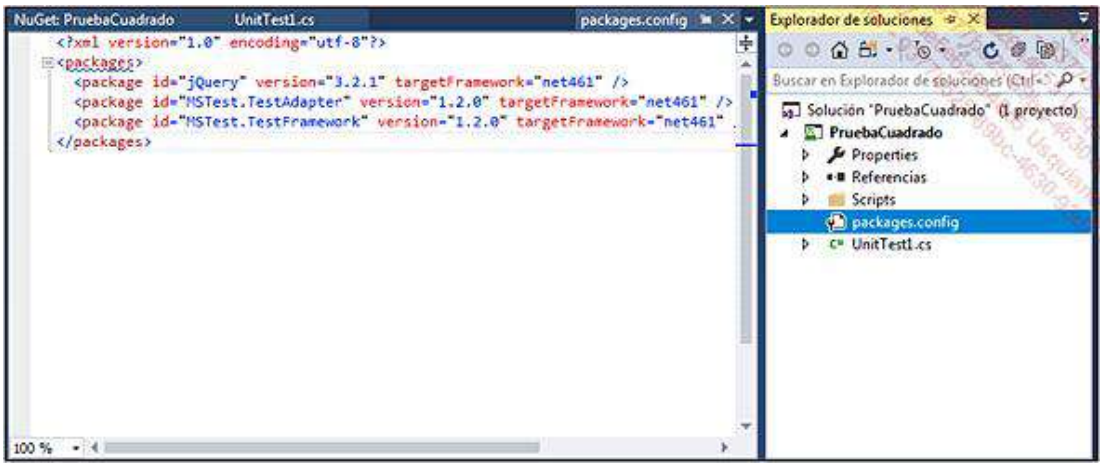
d. Los paquetes NuGet

Para facilitar la configuración de un sitio web, Visual Studio proporciona una herramienta llamada **NuGet**. Gracias a ella, todas las referencias de ensamblado, archivos de script y configuraciones pueden agregarse en una operación. El comando **Sitio Web - Administrar paquetes NuGet** permite acceder a la carpeta de paquetes.



Esta ventana muestra los paquetes que ya están instalados en el proyecto y dispone de herramientas de búsqueda y de selección de nuevos paquetes. Como ejemplo, seleccione el paquete **jQuery** haciendo clic en el botón **Instalar**.

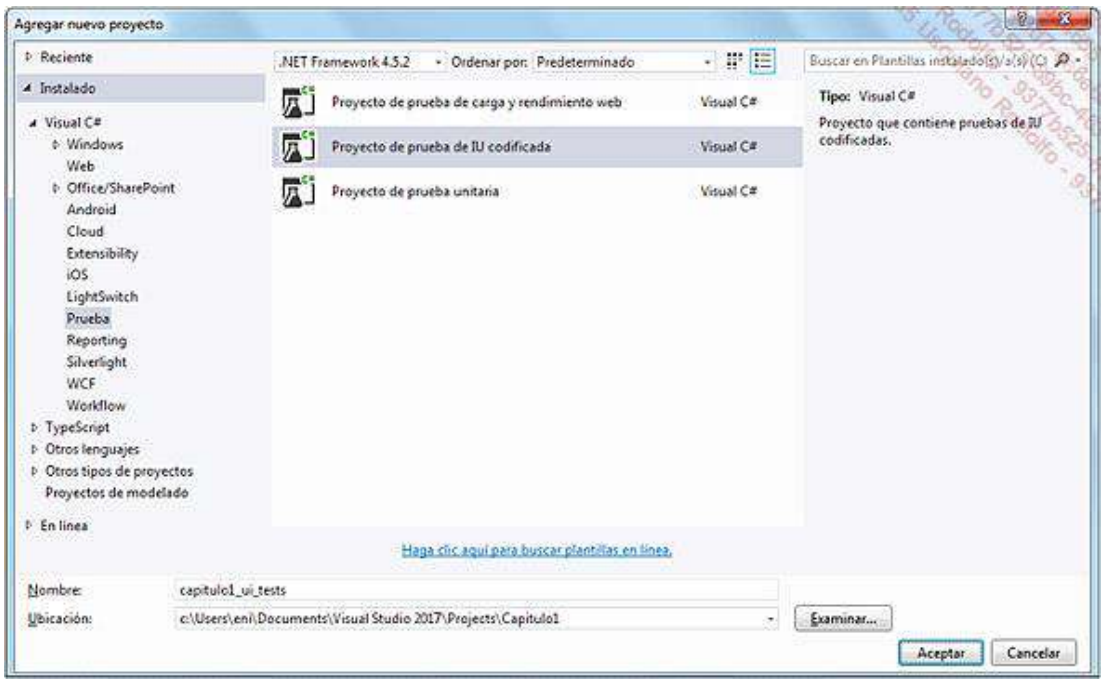
Los archivos que componen el paquete se descargan y agregan al proyecto, y se actualiza su configuración.



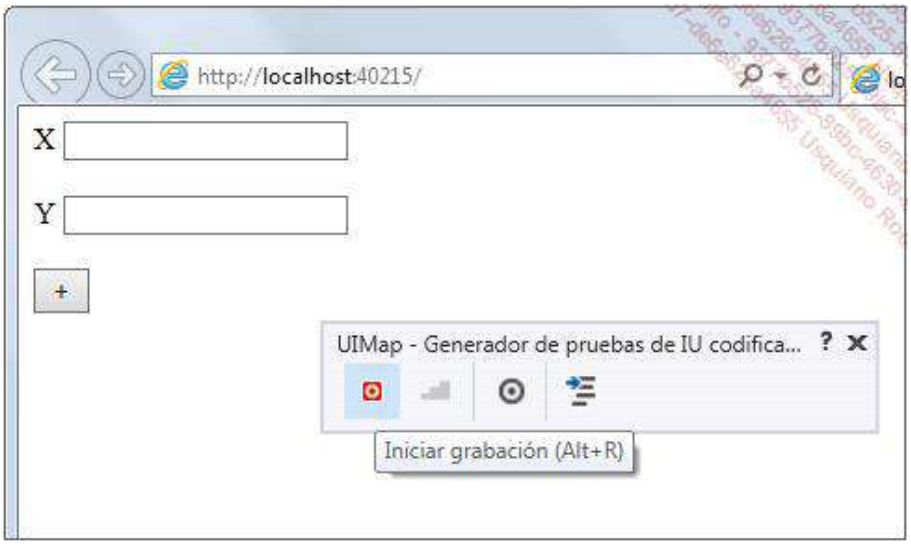
e. Las pruebas codificadas de interfaz de usuario

Visual Studio (edición Enterprise) ofrece la implementación de pruebas automáticas de la interfaz de usuario. Mientras las pruebas unitarias son útiles para probar los módulos de código, su limitación es evidente y conviene, por tanto, simular el encadenamiento de diferentes acciones del usuario.

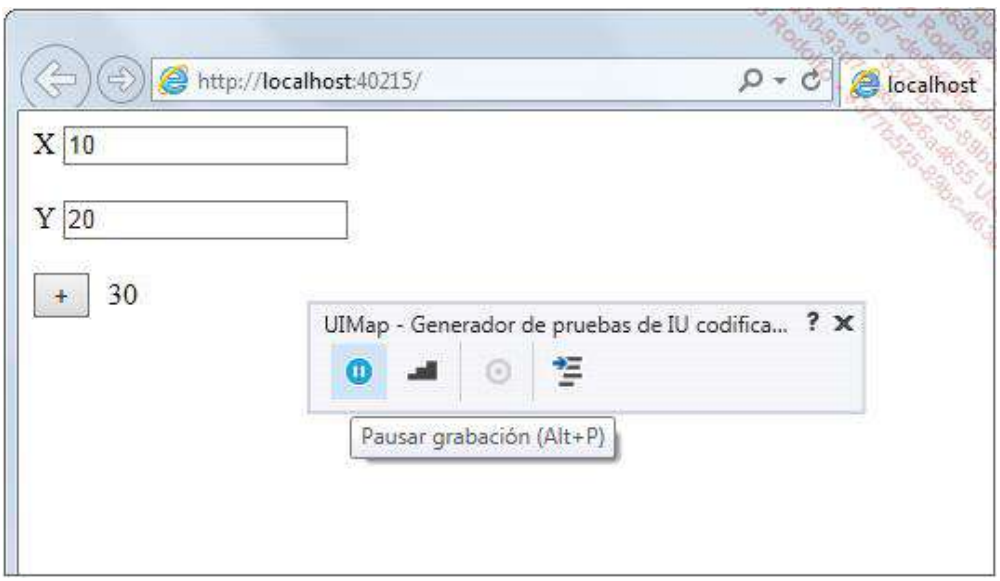
Como con las pruebas unitarias, es preciso utilizar el comando **Nuevo proyecto** para acceder a las pruebas codificadas de interfaz de usuario.



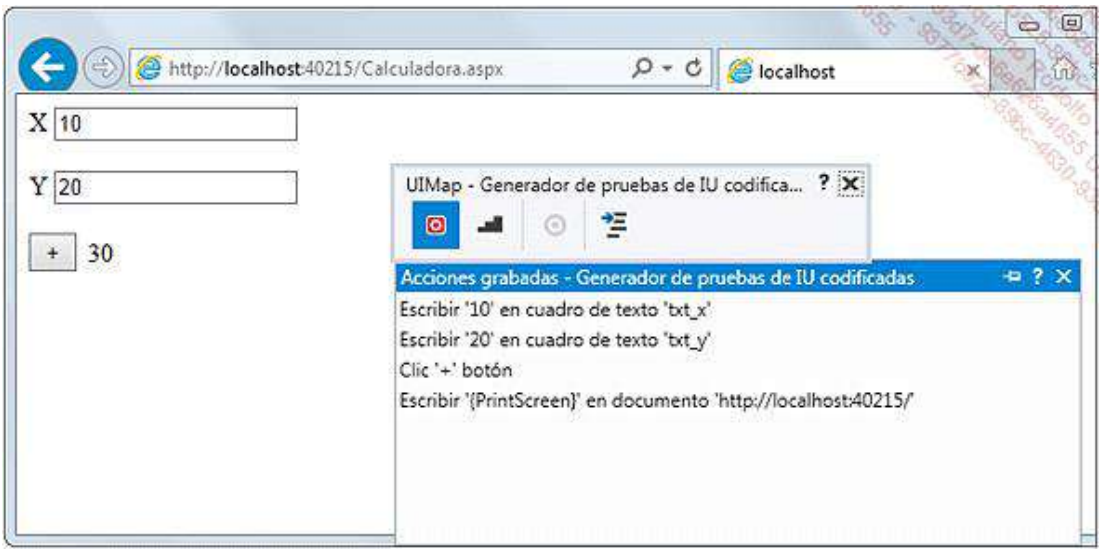
Una prueba codificada de interfaz de usuario se realiza en dos etapas; en primer lugar se registran las acciones del usuario -en nuestro caso sobre una página ASP.NET- y, a continuación, se vuelven a ejecutar de forma automática dichas acciones desde Visual Studio. Existe una barra de herramientas especial que incluye un botón para iniciar la grabación:



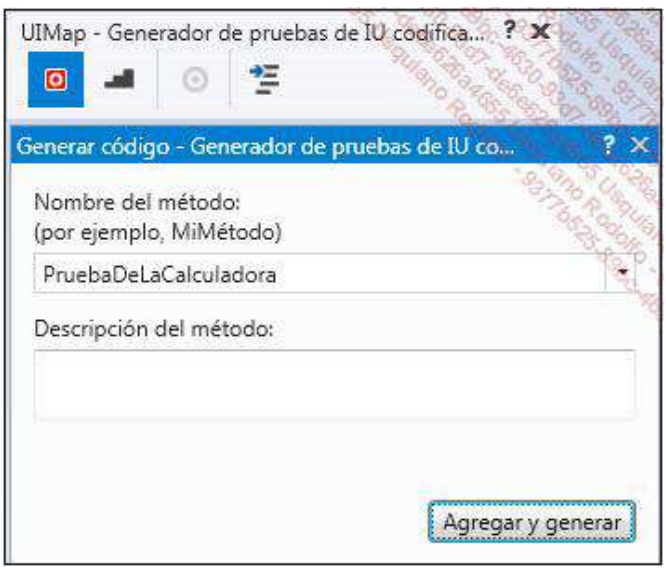
Antes de iniciar la grabación, es preciso "ejecutar" la aplicación que se quiere probar, y, si es posible, en modo de depuración, puesto que podría comprometer la generación de código en función de la secuencia de acciones del usuario. Una vez iniciada la grabación, el usuario solo tiene que manipular su interfaz gráfica según las acciones previstas:



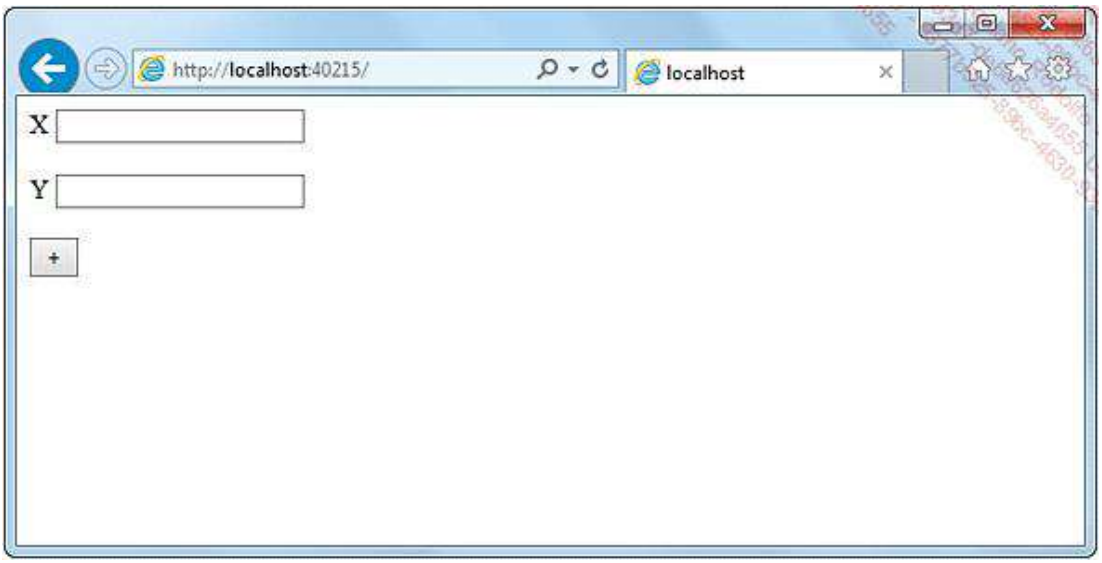
El botón **Pausa** deshabilita la grabación, y otro botón muestra el conjunto de acciones que componen la prueba:



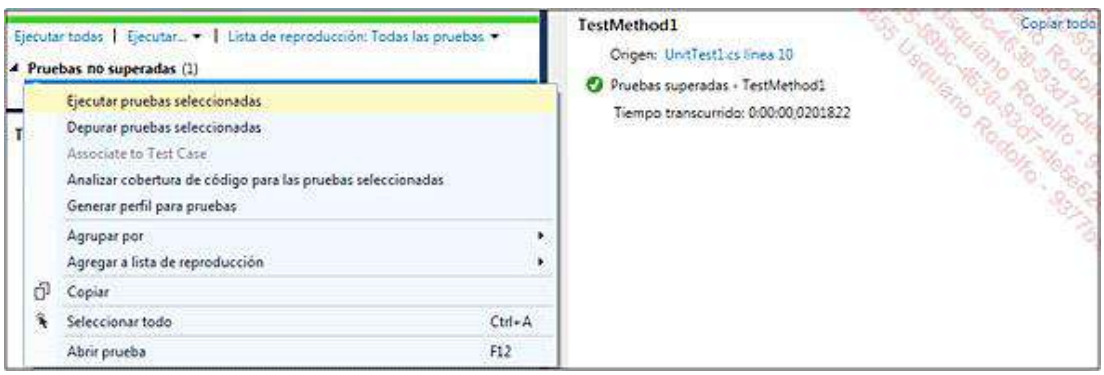
Una vez finalizada la secuencia, conviene materializarla en forma de un archivo de cartografía de prueba (uimap) y de un método -C# o VB.NET- que ejecutará la secuencia bajo demanda.



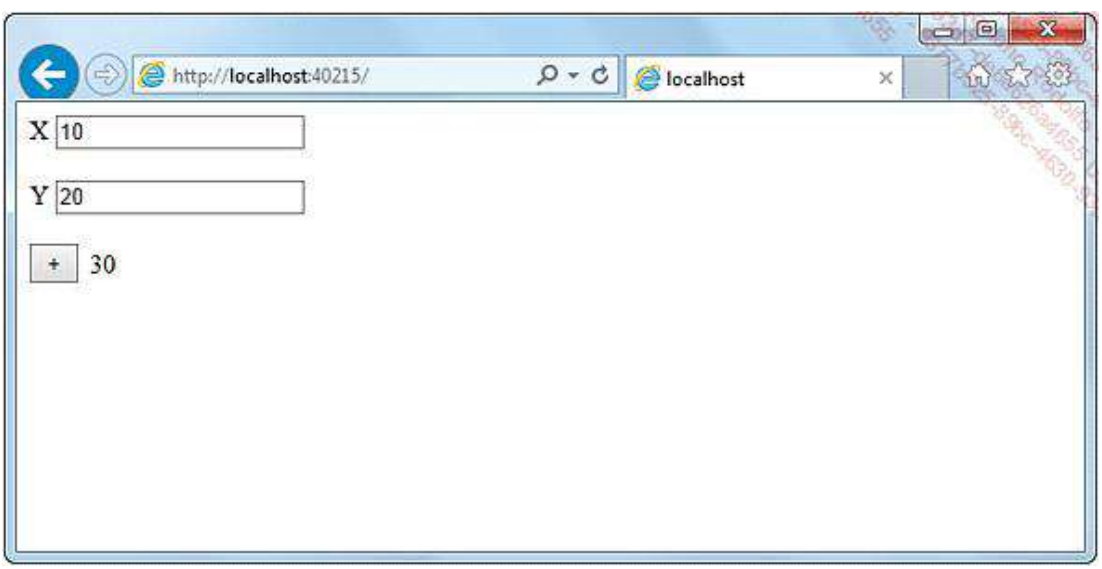
Para repetir la prueba, hay que reiniciar la aplicación (sin depuración):



Y, a continuación, ejecutar la prueba desde Visual Studio:



Visual Studio sigue las instrucciones de la prueba y manipula la interfaz de usuario sin acción alguna por su parte, de forma automática:

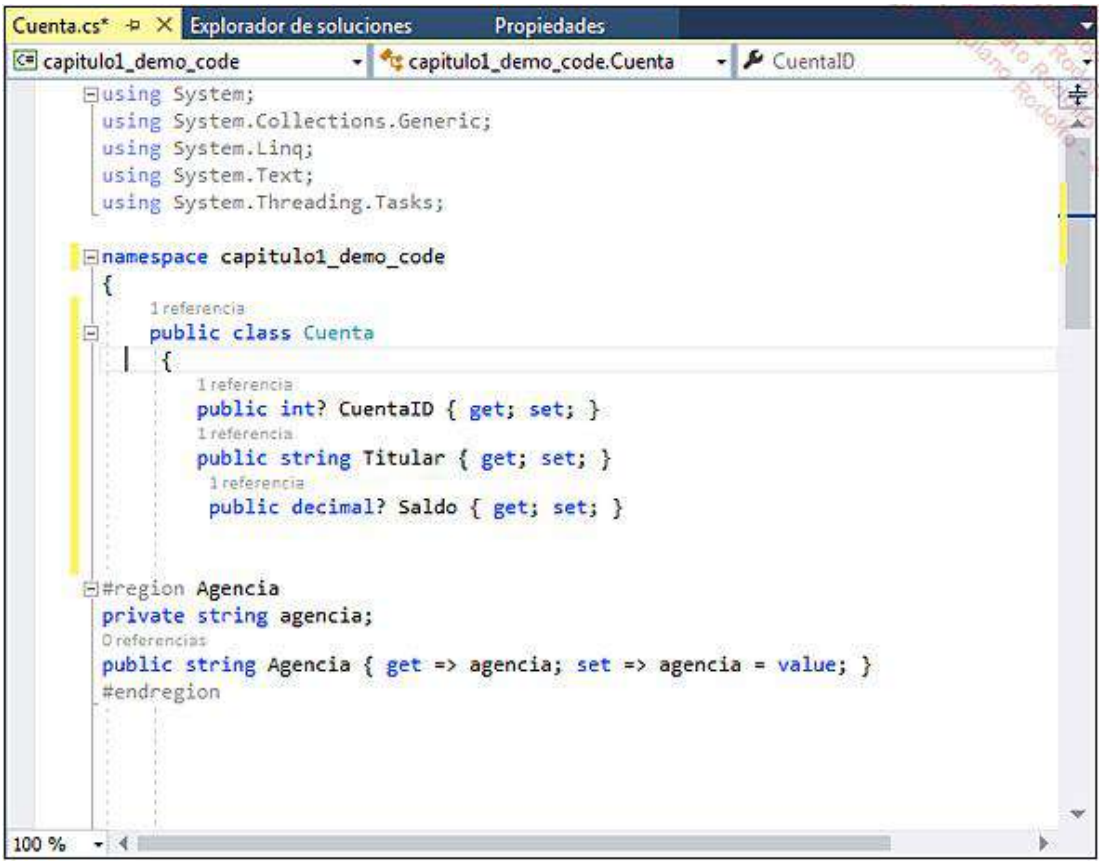


3. Gestión del código

Visual Studio 2017 confirma su predilección por la construcción de programas y el código fuente.

a. El modo esquema y las regiones

El modo esquema (**Outlining**) es muy útil para navegar en código fuente de gran volumen.



Las regiones son delimitaciones manuales de porciones de código fuente. No afectan a la hora de la compilación, lo que explica que estén precedidas por el símbolo # al comienzo de la línea. A diferencia del modo esquema, las regiones deben respetar ciertas reglas sintácticas; no influyen en la programación, pero el compilador verifica que están ubicadas por parejas.

```
#region Propiedades (estilo C#3)
    public string Titular { get; set; }
    public double Saldo { get; set; }
#endregion
```

Las regiones de código dirigen la presentación del código fuente en el modo esquema: pueden abrirse y cerrarse.

```
public CuentaBancaria()
{

}

Propiedades (estilo C#3)

public void Credito(double importe)
{
    saldo += importe;
}
```

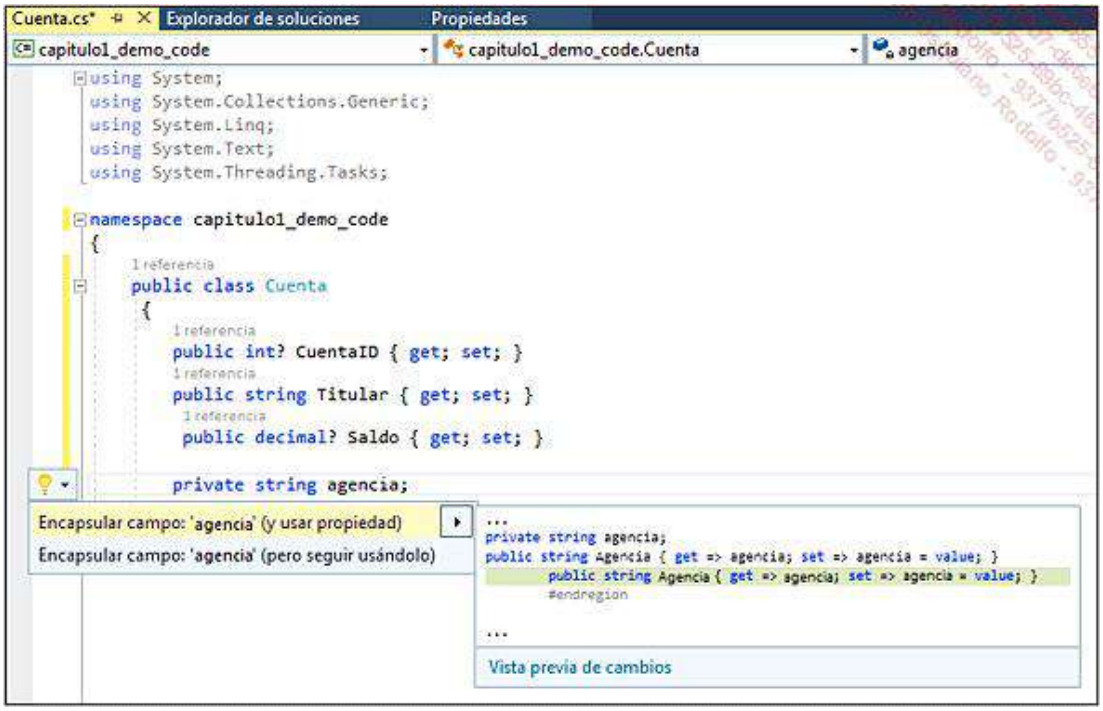
b. La refactorización (refactoring)

Esta funcionalidad constituye una semi-novedad: los programadores C# o VB.NET ya habían notado que Visual Studio ponía a su disposición servicios de creación o de modificación de código, durante la implementación de una interfaz, por ejemplo, o tras sobrecargar un método.

Estas técnicas se han generalizado bajo la forma de un comportamiento de refactorización (refactoring). Visual Studio provee diversos escenarios:

Renombrar	El nuevo nombre se propaga al conjunto del código fuente. Es un Buscar/Reemplazar inteligente.
Extraer método	Útil para crear una interfaz.
Encapsular un campo	Crear la lógica de propiedad (get, set) para un campo.
Extraer interfaz	Útil para componentes de negocio.
Convertir una variable local en un parámetro de un método	Las llamadas al método se modifican para integrar el nuevo parámetro.
Suprimir/Reordenar parámetros	Las llamadas al método se modifican para tener en cuenta los cambios.

Las herramientas de refactorización están accesibles desde el menú **Acciones rápidas** o desde el menú contextual. Para probar una de ellas, declare un campo privado y utilice la herramienta **Campo encapsulado**:



Tras la refactorización, Visual Studio agrega la propiedad `Agencia`:

```
private string agencia;
public string Agencia { get => agencia; set => agencia = value; }
```

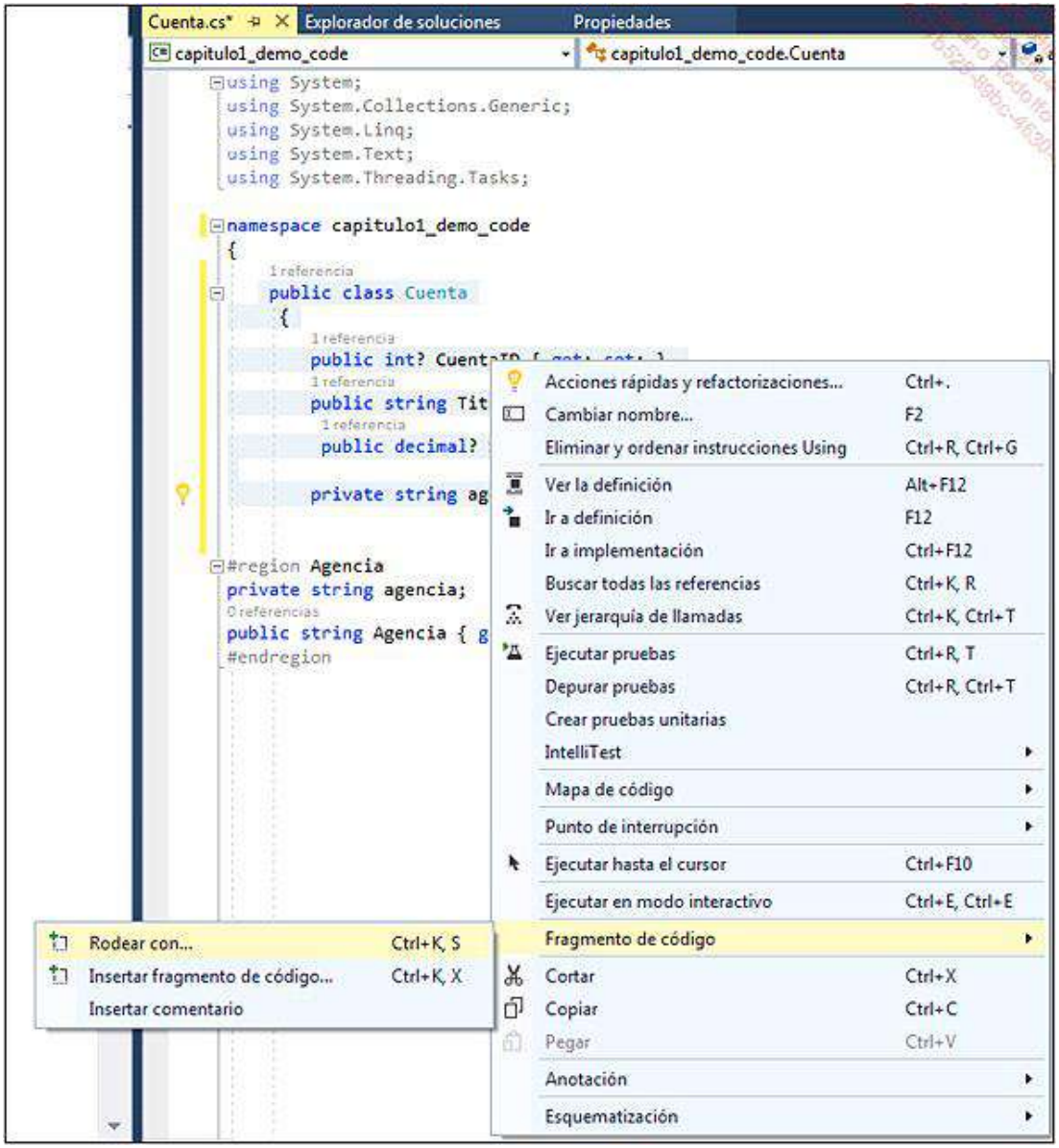
c. Los fragmentos de código (code snippets)

Los códigos snippets están, principalmente, destinados más bien a la creación contextual de código fuente que a la propagación de modificaciones.

Utilizar un snippet existente

Existen tres formas de aplicar un fragmento de código. La primera consiste en introducir el nombre de un fragmento y, a continuación, pulsar dos veces sobre la tecla de tabulación. La segunda utiliza el menú contextual **Insertar fragmento de código**, lo que puede ser muy útil si no tenemos en mente el nombre exacto del fragmento de código. La tercera se basa en el uso del menú contextual **Rodear con**.

Uno de los fragmentos de código útiles se llama **#region**. Antes de insertarlo, subraye la zona que quiere convertir en región.



Al finalizar la inserción, el código se modifica. Ciertas partes en azul debe completarlas el programador. En nuestro caso, se trata del nombre de la región.

```
#region Agencia
private string agencia;
public string Agencia { get => agencia; set => agencia = value; }
#endregion
```

Descargar snippets

Visual Studio se distribuye con un conjunto de códigos snippets, algunos muy simples pero útiles (escribir un constructor, una secuencia try/catch), otros que se utilizan de forma menos frecuente. Microsoft difunde en su sitio web bibliotecas de snippets correspondientes a distintos temas: gestión de colecciones, gestión de genéricos, desarrollo web o Windows, construcciones de informes de Crystal Report...

4. Documentación

El compilador C# permite extraer anotaciones XML situadas en los comentarios que figuran en el código fuente. Dichos comentarios se recopilan en un archivo XML llamado documentación del proyecto.

Esta función ya estaba presente en las versiones anteriores del compilador y de Visual Studio. Tras aplicar el conmutador `/doc`, el compilador `csc` genera un archivo XML en el lugar indicado, generalmente cerca del ensamblado resultante.

```
/// <summary>
/// Calcula el nuevo saldo
/// </summary>
/// <param name="importe">importe a aumentar el crédito.</param>
/// <returns>Nuevo saldo</returns>
/// <exception cref="exception.html"></exception>
public double aumentarCredito(double importe)
{
    if (importe < 0)
        throw new System.Exception("Importe negativo");
      saldo += importe;
      return saldo; // no debe ser negativo
}
```

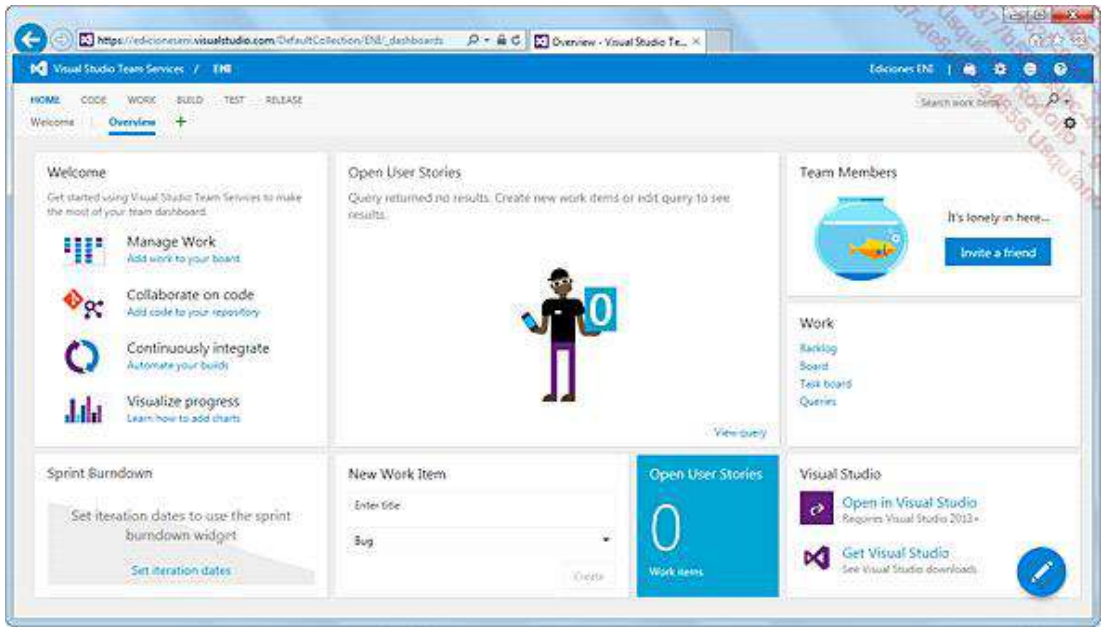
5. Control del código fuente con Visual Studio Online

Visual Studio Online es un entorno que integra TFS (de nuevo llamado VSTS), el motor de aplicación de Visual Studio. Esta herramienta está, en lo sucesivo, disponible gratuitamente para aquellos equipos de hasta cinco personas y ofrece una solución de gestión de código fuente perfectamente integrada en los procesos de desarrollo.

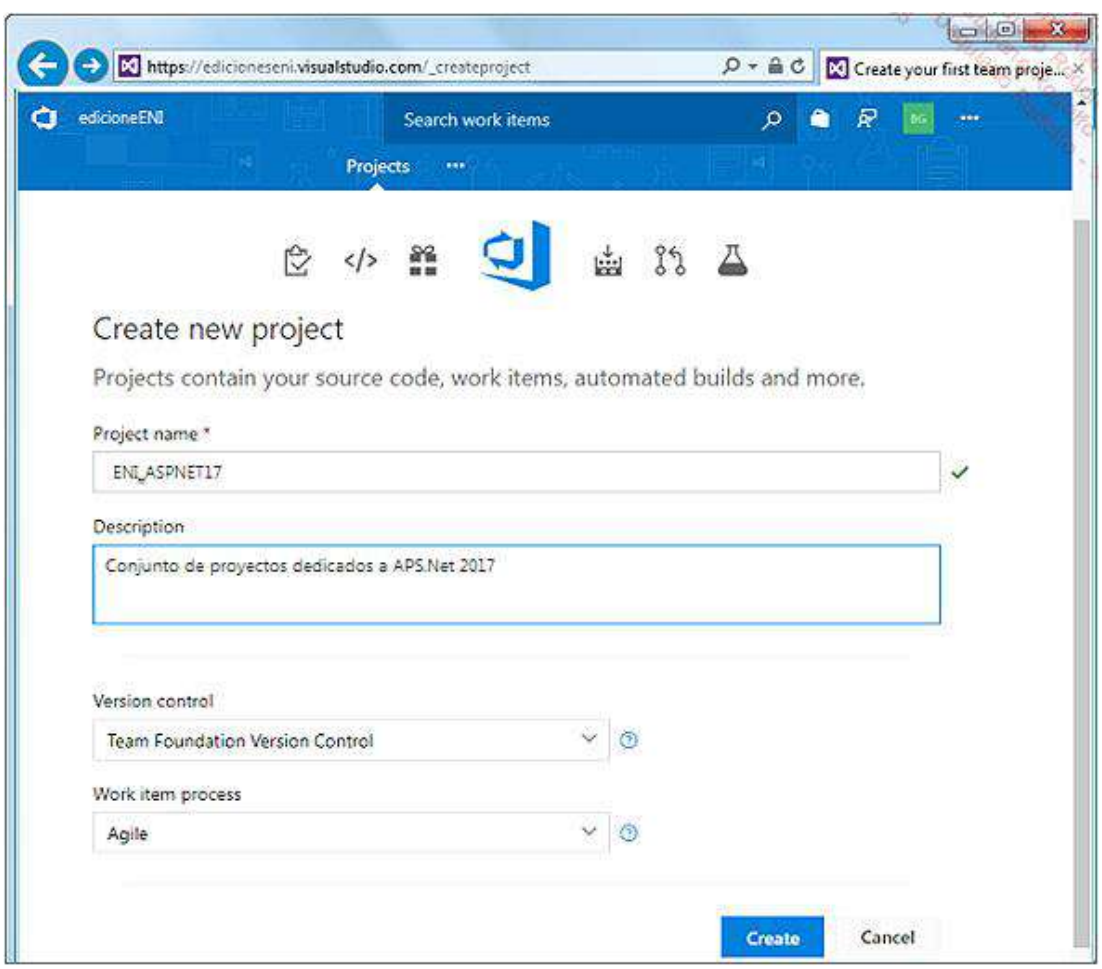
En la primera ejecución de Visual Studio 2017, se sugiere al usuario crear o informar una cuenta de Visual Studio Online. La puesta en marcha, que no toma más que unos pocos instantes, requiere una dirección de correo electrónico válida.

La interfaz web

El registro de la cuenta de Visual Studio Online provee una URL específica para el entorno TFS, que consiste en un conjunto de herramientas para crear los proyectos del equipo, seguir sus iteraciones, mostrar informes… Este sitio se conecta, también, a la base de datos que gestiona el código fuente.

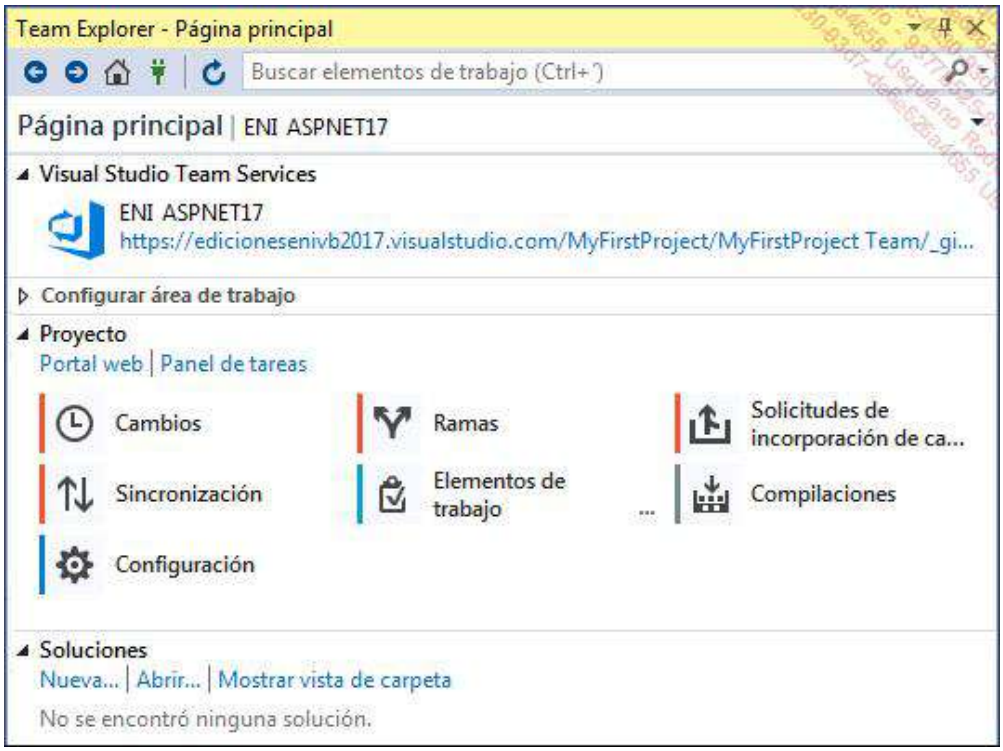


En primer lugar, es preciso crear un proyecto de equipo que va a almacenar un conjunto de proyectos de Visual Studio. La operación se realiza mediante el comando **New**. Conviene indicar el nombre del proyecto de equipo y seleccionar una plantilla de desarrollo (**Process template**). El tipo de control de versiones es Team Foundation Version Control, a menos que el entorno de desarrollo no sea -Visual Studio.

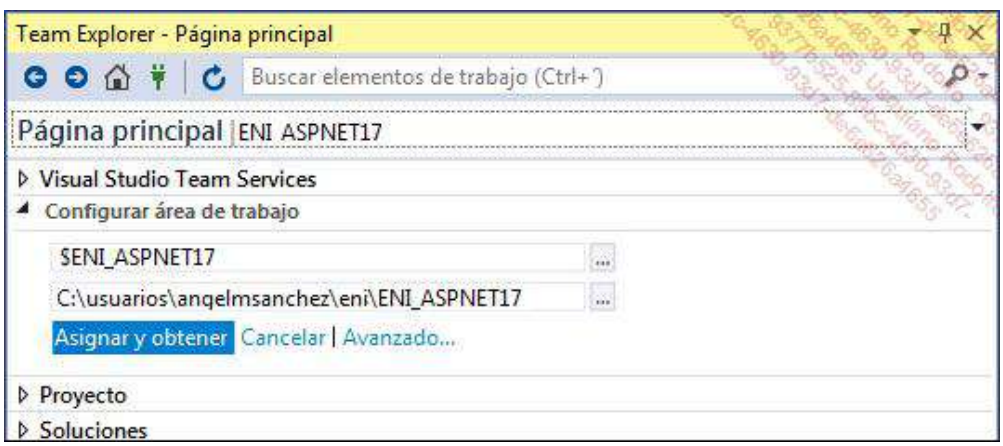


El Explorador de proyectos de equipo Team Explorer

Una vez creado el proyecto de equipo, Visual Studio puede acceder al entorno de administración del código fuente. Desde la ventana Explorador de proyecto de equipo (**Team Explorer**) es posible vincular dos entornos. Encontramos, en particular, la lista de proyectos del equipo, ENI en nuestro ejemplo.



En este punto interviene el mapeo del área de trabajo, es decir, la definición de la carpeta del equipo que recibirá el código fuente extraído de la base de datos de TFS.



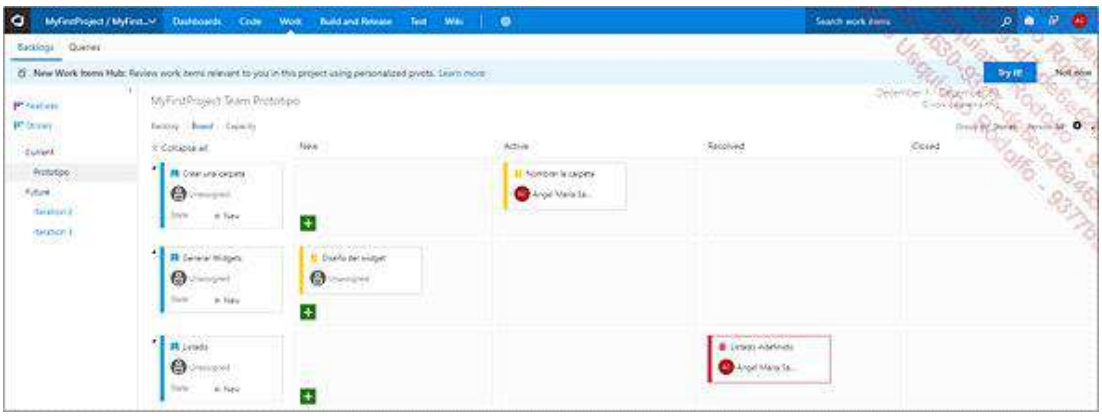
Las consultas y los elementos de trabajo

Esta actividad depende, en gran medida, del process template (la plantilla de desarrollo de software). Visual Studio y TFS proporcionan, por defecto, plantillas CMMI, Scrum y Agile. Estas plantillas organizan las operaciones de producción de software articulando las fases de diseño, codificación, pruebas, planificación, validación, despliegue…

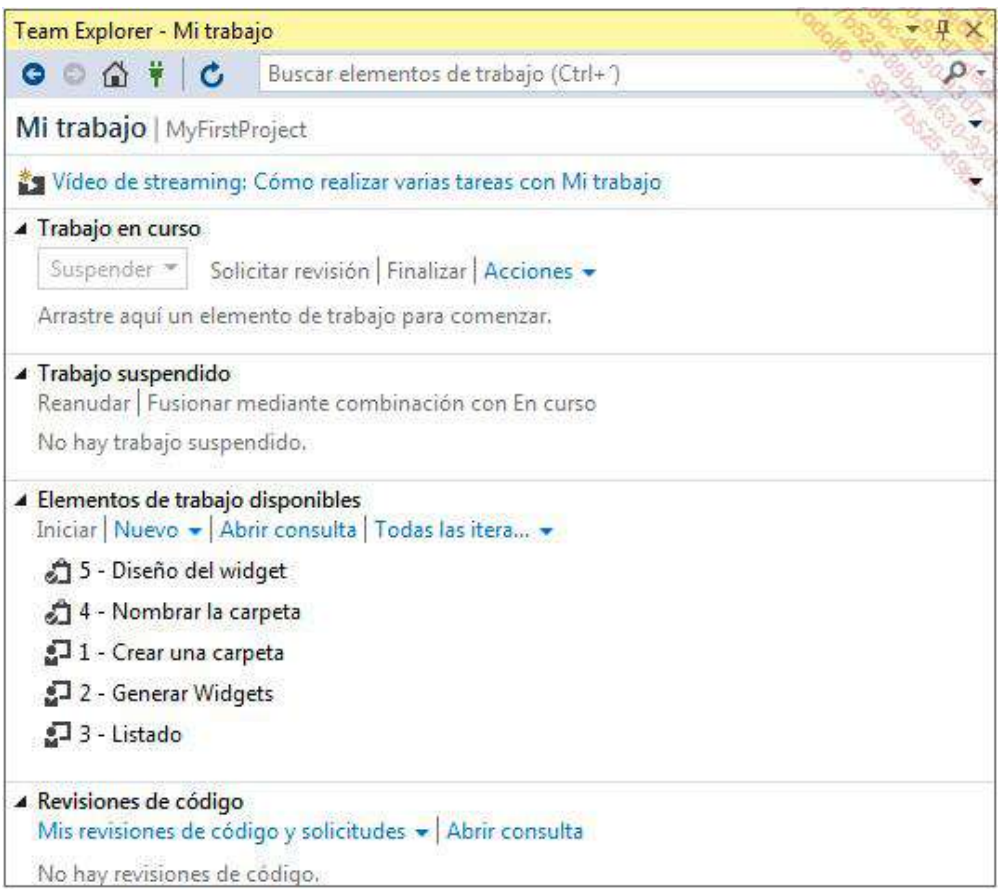
Las unidades de proyectos informáticos se denominan, por lo general, sprints o iteraciones. Agrupan elementos de trabajo que caracterizan las necesidades: requisitos funcionales (requirements), tareas (tasks), anomalías (bugs), casos de prueba (test cases)…

En el modelo Agile, se define un product backlog, que agrupa en primer lugar los requerimientos funcionales, los cuales se dividen en tareas asignadas a los miembros del equipo, mientras que los bugs se asignan a los equipos de prueba.

La definición de las iteraciones y de los elementos de trabajo se realiza según se decida desde el sitio web o desde el Explorador de proyectos del equipo. A menudo, el equipo sigue la evolución del proyecto desde el sitio web, que ofrece una visión de conjunto:



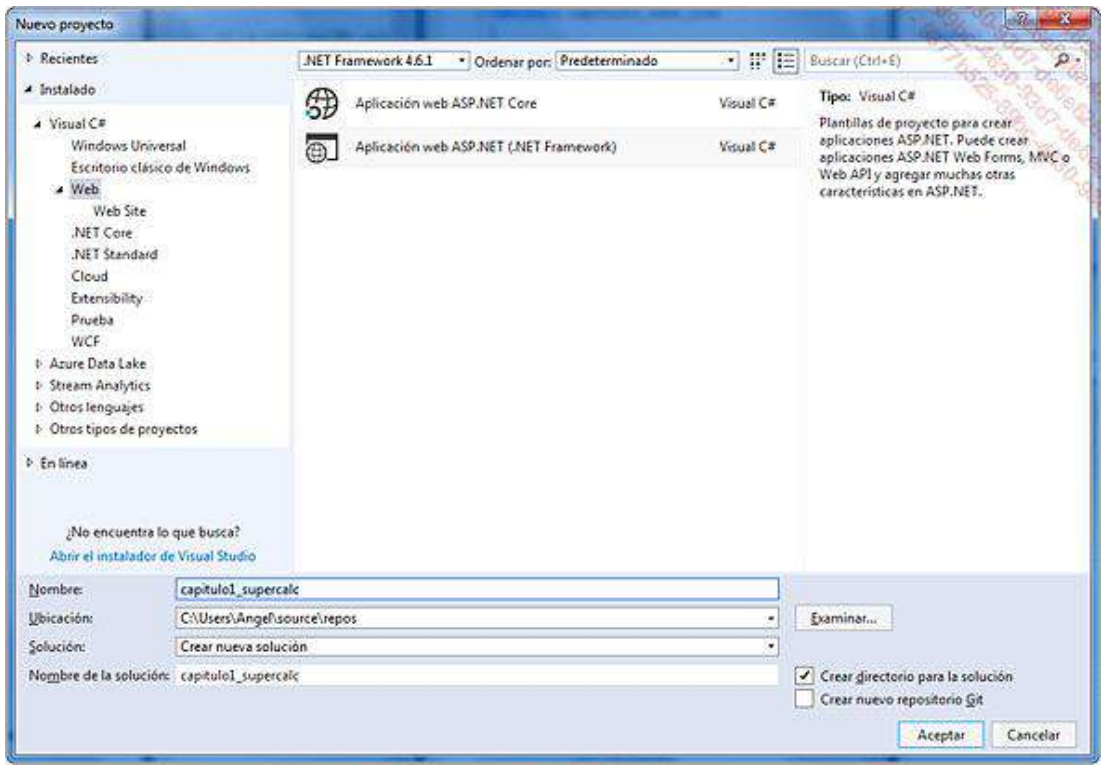
En Visual Studio, el desarrollador utilizará de forma prioritaria las consultas **Mi trabajo**, que presentan el conjunto de elementos de trabajo que tiene asignados:



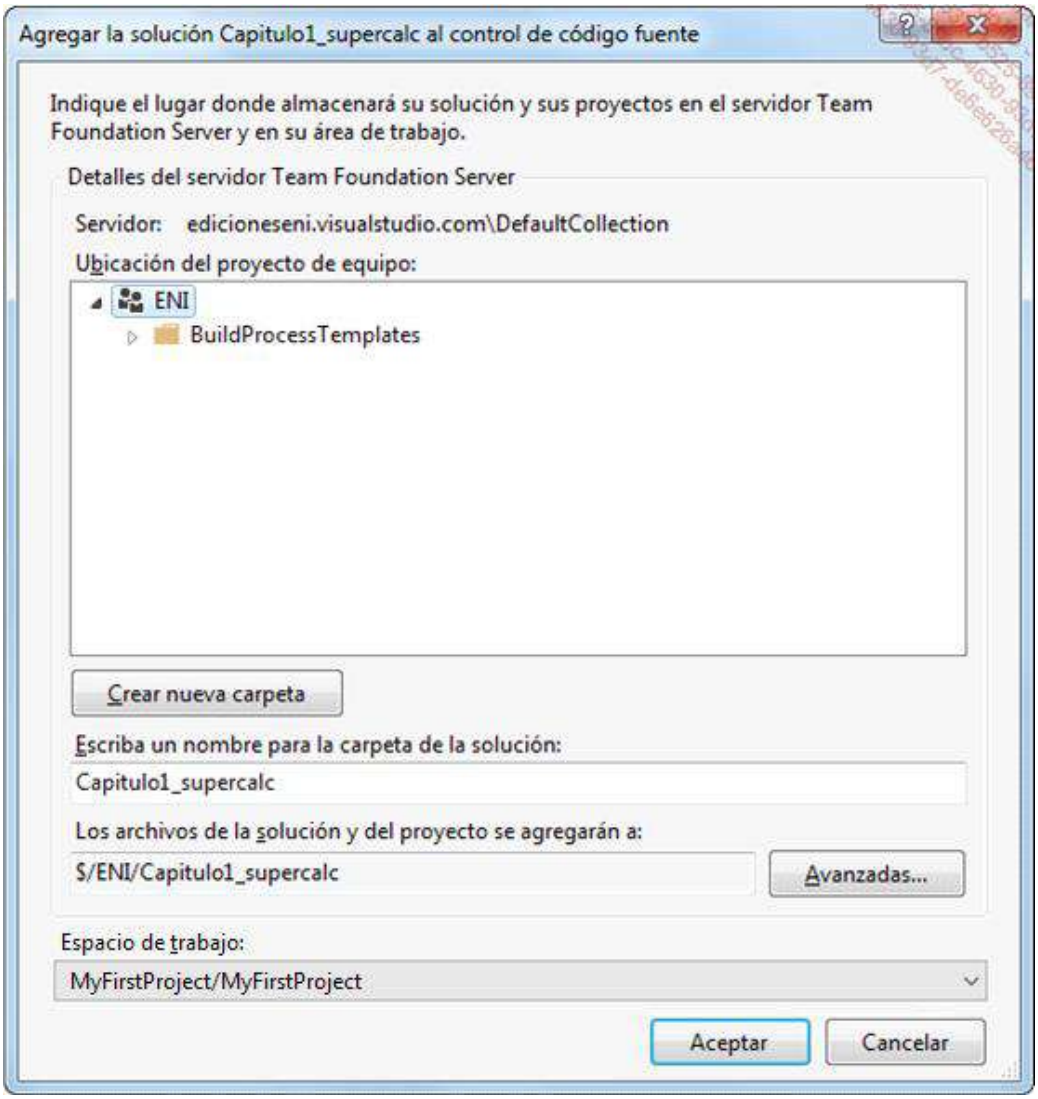
A continuación, si el número de proyectos (o de iteraciones) que atiende el desarrollador es importante, será cómodo crear consultas específicas para organizar los elementos de trabajo.

Extraer y archivar el código fuente

Tras la creación de un proyecto en Visual Studio, es posible asociar el proyecto a la base de código fuente marcando la opción **Agregar al control de código fuente**.



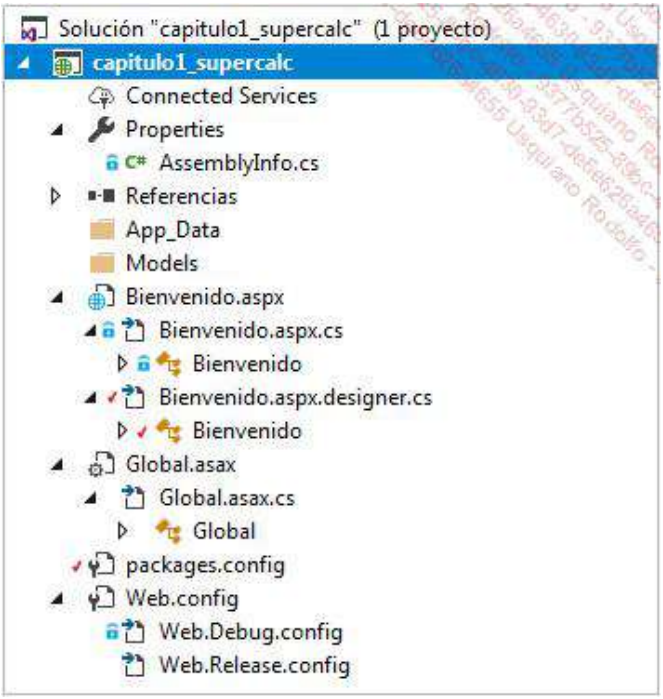
Visual Studio pide, a continuación, la ubicación de la base de código fuente en la que almacenar el proyecto. La organización de esta base es libre y es posible crear carpetas para orientarse más fácilmente:



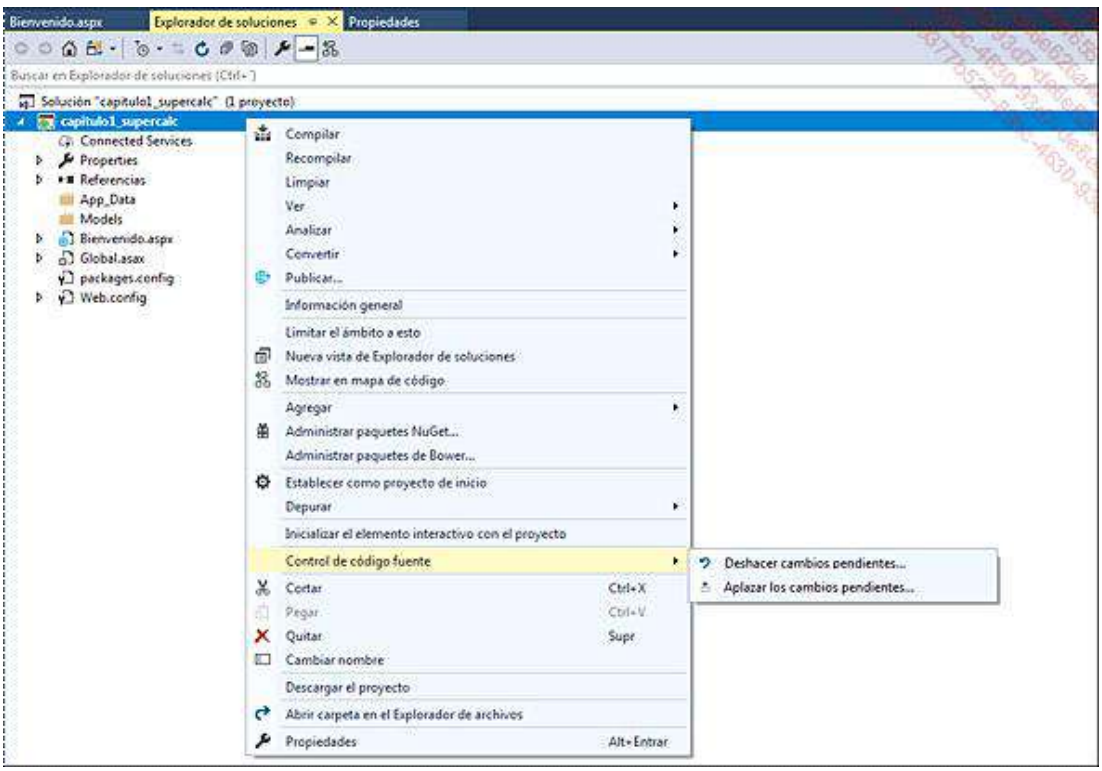
Los archivos que se muestran en el Explorador de soluciones incluyen un icono que indica el estado del archivo de cara a la base de código fuente:

- Archivo almacenado (candado)
- Archivo abierto en modificación por el usuario (marca)
- Archivo abierto en modificación por otro usuario (candado + marca)
- Archivo nuevo que no se ha almacenado (+)
- Archivo eliminado (aspa)

A continuación se muestran algunos ejemplos de estos iconos:

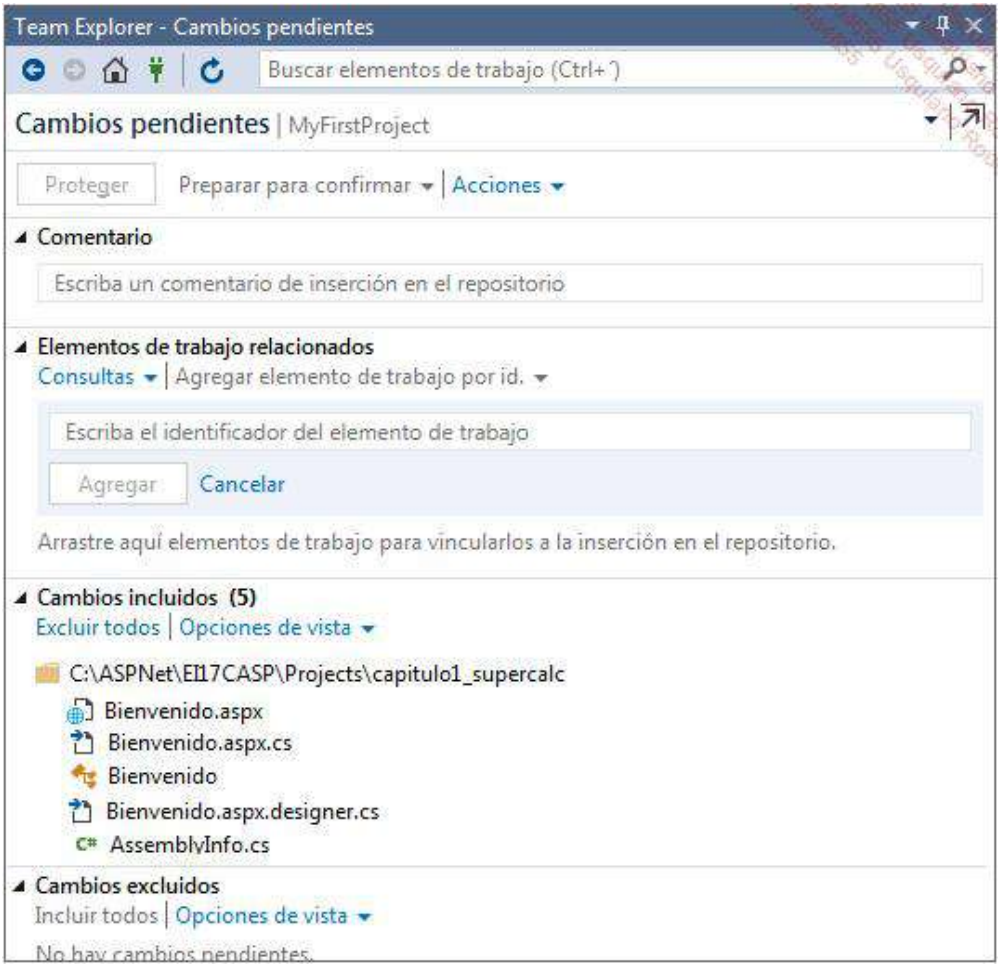


Los comandos de administración del código fuente están accesibles mediante la opción **Control de código fuente** del menú contextual del Explorador de soluciones. Estos comandos se aplican tanto a soluciones (.sln), como a proyectos, o a selecciones de archivos...



Proteger

La protección de archivos se realiza mediante el comando **Proteger**. Visual Studio habilita, para ello, la ventana **Team Explorer** e invita al usuario a informar un comentario que acompañe la protección.



Es posible, también, asociar un elemento de trabajo -requirement, task o bug- para asociar el conjunto de cambios (*changeset*) y que se actualice el estado del elemento de trabajo. Por ejemplo, tras proteger una rectificación en algún código es posible asociar el elemento de trabajo bug correspondiente e indicar que el bug se ha corregido. De esta forma, se informa al equipo de la progresión del proyecto, y es posible realizar controles sobre la base del *changeset* indicado. Es posible, también, consultar el histórico del archivo y volver atrás si fuera necesario.

Si varias personas modifican un archivo simultáneamente, la protección puede dar pie a incoherencias de actualización. Visual Studio posee una herramienta de reconciliación (de fusión) dotada de algoritmos muy potentes.

Extraer código

La extracción significa que el archivo está "abierto" para su modificación y que los demás usuarios se vean informados. El medio más rápido para extraer un archivo es abrirlo para su modificación en Visual Studio. Cuando se produzca algún cambio, Visual Studio pasará a realizar su extracción.

Tras realizar las modificaciones, se archiva de nuevo el archivo según la manipulación descrita antes para que la base quede actualizada y los demás desarrolladores puedan recuperar el archivo a su vez.

Obtener código

El comando **Obtener la última versión (Recursivo)** compara la versión disponible en la base de código fuente con la que existe en el equipo del desarrollador y realiza una actualización, salvo para archivos extraídos.

Si existen varias versiones disponibles, el comando **Obtener versión específica** ofrece la posibilidad de buscar una versión, en particular gracias a una etiqueta (label) que se define, generalmente, tras una fase de integración.

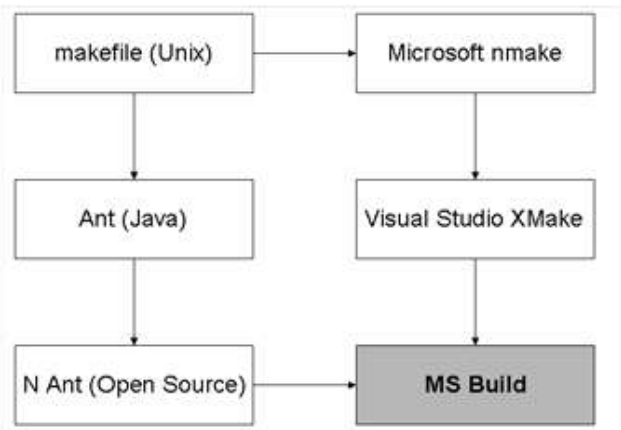
Anular las modificaciones

Es posible anular las modificaciones en curso sobre un archivo extraído y volver a la versión disponible en la base de código fuente. Para ello, es preciso utilizar el comando **Deshacer cambios pendientes**.

6. La herramienta MS Build

La compilación de un archivo de código fuente no es sino una etapa más en la formación del ejecutable reconocido por el sistema operativo. Los compiladores explotan, en ocasiones, el flujo de otra herramienta llamada pre-procesador. Como salida, el compilador fabrica un objeto archivo (.netmodule en .NET) que estará enlazado con las bibliotecas necesarias para la ejecución del programa final (ensamblado).

Este proceso se ha automatizado de dos formas: mediante un EDI que gobierna el encadenamiento de las herramientas que intervienen en la elaboración de un programa concreto, o bien a través de un script más o menos general.



La herramienta MS Build generaliza a la vez el enfoque del EDI Visual Studio y del script general N Ant. Tras la versión 2005, MS Build se ha convertido en una herramienta que se incluye en la distribución de la versión 2.0 del framework .NET.

Visual Studio 2017 crea archivos de construcción de proyectos .csproj según las instrucciones MS Build, dichas instrucciones se describen mediante tags XML.

De hecho, un archivo de script MS Build contiene, al menos, la lista de archivos que hay que compilar. Visual Studio completa este script agregando los comandos necesarios para la creación del ensamblado. No obstante, MS Build también puede utilizarse por separado. En este caso, el script contiene no solo los archivos que se quieren procesar sino también los comandos que hay que aplicar.

Creación de un script MS Build

MS Build basa su funcionamiento en ANT y makefile. El script define los ensamblados que hay que construir y detalla las operaciones que son necesarias para elaborarlos. Estas operaciones se denominan tareas. Las tareas más útiles consisten en crear carpetas, invocar al compilador o al editor de enlaces.

Para crear un script MS Build, basta con crear un archivo XML que tenga la extensión .proj en un proyecto Visual Studio. Cuando Visual Studio reconoce el espacio de nombres (**xmlns**) asociado a la semántica MS Build, resulta muy sencillo encontrar las distintas construcciones posibles.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<Project xmlns="http://schemas.microsoft.com/developer/msbuild/2003">
  <Target Name="ma_dll_msbuild">
   <MakeDir Directories="salida"/>
   <Csc Sources="Class1.cs" TargetType="library" OutputAssembly=
"salida/test.dll"/>
  </Target>
</Project>
```

Para ejecutar el script, es preciso utilizar la siguiente línea de comandos: `msbuild build1.proj`

Si el script se desarrolla con normalidad, se construirá una DLL test.dll en la carpeta **salida** a partir del archivo de código fuente Class1.cs.

Interés para los sitios web ASP.NET

Como ocurre con la documentación y, especialmente, con el funcionamiento del nuevo modelo de compilación, el uso de MS Build y de Visual Studio presenta poco interés para un sitio web ASP.NET. No obstante, un sitio web no se limita a un conjunto de páginas y de clases complementarias (Helper). Con frecuencia, los sitios web basan su funcionamiento en objetos soportados por DLL. En tal caso, MS Build puede ser útil para crear procedimientos de compilación diversificados, y ejecutarlos como tareas de fondo. Microsoft explota dicho concepto en su servidor de trabajo colaborativo TFS.

C#5 de un vistazo

Tras haber descrito las características del nuevo entorno de desarrollo y, en particular, de Visual Studio, vamos a continuación a descubrir la evolución del lenguaje C#. En esta presentación figuran aquellos aportes del lenguaje que tienen un impacto directo en el desarrollo ASP.NET 4.5.2. El lector encontrará un estudio más sistemático del lenguaje C#5 en el libro C# 5.0, publicado por Ediciones ENI.

1. Clases parciales

Se trata de un mecanismo que aligeraba el modelo de compilación de los sitios web ASP.NET 1.X. Recordemos que, en este modelo, Visual Studio generaba mucho código y que el resultado se compilaba antes de la ejecución. En el nuevo modelo, el código escrito por el programador se enriquece en el servidor de aplicaciones ASP.NET (bajo la forma de inyección de código intermedio IL o de código C# compilado dinámicamente), y por Visual Studio gracias a las clases definidas en varios archivos de código fuente, las clases parciales.

Desde el punto de vista del CLR las clases están definidas completamente. No obstante, el proceso de compilación admite que la definición de un tipo se reparta en varios archivos de código fuente.

De este modo, podemos tener en un primer archivo Test1.cs la siguiente definición:

```
public partial class Test
{
    private string info;

    public string Info
    {
        get { return Test.info; }
        set { Test.info = value; }
    }
}
```

En un segundo archivo, completamos la definición de la clase con:

```
partial class Test
{
    public override string ToString()
    {
        return "test";
    }
}
```

El programador que utilice una instancia de la clase `Test` tendrá acceso a ambos miembros `Info` y `ToString`. El hecho de que la clase se defina en varios archivos no cambia en nada su uso.

Las clases parciales se introducen para simplificar el desarrollo ASP.NET. A día de hoy, Microsoft no propone ningún otro uso.

2. Métodos anónimos

El uso de la programación orientada a objetos se ha democratizado gracias a la llegada de las interfaces gráficas. Para disminuir el número de líneas de código, los desarrolladores se han habituado a crear para cada elemento gráfico -ventana, botón, área de texto...- una clase asociada. No obstante, los primeros lenguajes orientados a objetos disponibles para implementar estos entornos gráficos, tales como C++ o Java, no conocían la noción de eventos. La programación era particularmente delicada cuando se trataba de responder a una solicitud del usuario. El lenguaje C++ solo disponía de punteros, y el lenguaje Java 1 de referencias, de modo que los programas gráficos debían seguir las reglas de modelización del programa.

A continuación, Microsoft introduce el concepto de evento en Visual Basic y en sus componentes C++ ActiveX. Por su lado, Sun presentó el concepto de clase anónima anidada. Estos mecanismos tenían como objetivo reducir el fuerte acoplamiento que existía entre un componente que desencadenaba un evento (un botón, por ejemplo) y otro que respondía a dicho evento. Si se atiende al objetivo con el que se han creado, estos constructores generan una sobrecarga de código y un coste de diseño importantes.

Con C#2, Microsoft introduce los métodos anónimos. Estos métodos aligeran el régimen de eventos y de sus delegados, y evitan al programador tener que crear clases o métodos que solo servirán una única vez; ésta es, en efecto, la primera regla que hay que respetar cuando se diseña un programa. ¡Solo deben ser reutilizables aquellos fragmentos de código susceptibles de volverse a ejecutar!

a. Eventos internos

Una clase posee cuatro tipos de miembros: campos, propiedades, métodos y eventos. Los eventos son similares a delegados multipropósito.

Desencadenar un evento supone enviar una señal que provoca una llamada a métodos que lo van a gestionar. Estos métodos reciben parámetros útiles para su procesamiento. Por lo general, los parámetros incluyen las condiciones que envuelven a dicho evento.

Tomemos como ejemplo la clase `Termostato`. Define un evento `OnSobrecalentamiento` y su delegado de tipo asociado `del_sobrecalentamiento`. El delegado tipo representa la firma del evento.

```
class Termostato
{
      public delegate void del_sobrecalentamiento(int temp);
      public event del_sobrecalentamiento OnSobrecalentamiento;
}
```

Agreguemos a la clase `Termosato` un método `regular()` encargado de producir el evento si la temperatura excede el umbral de 100°.

```
public int temperatura;
public void regular(int temp)
{
     temperatura = temp;
     if (temp > 100)
        if (OnSobrecalentamiento != null)
             OnSobrecalentamiento (temp); // desencadenar evento
}
```

Una vez definido el componente `Termostato`, creamos en otra clase la lógica indispensable para reaccionar al evento:

```
Termostato tm = new Termostato();
tm.OnSobrecalentamiento += new Termostato.del_sobrecalentamiento
(tm_OnSobrecalentamiento);
```

A continuación, se muestra el método de gestión:

```
void tm_OnSobrecalentamiento(int temp)
{
      Console.WriteLine("¡Temperatura demasiado alta!");
}
```

El método `tm_OnSobrecalentamiento` representa una gestión externa del evento. Se trata de un procedimiento autónomo (`Console.WriteLine`) y no devuelve ningún resultado (`void`) al objeto instancia de Termostato.

A primera vista, puede parecer incongruente definir los eventos privados y gestores de eventos que pertenezcan a la misma clase que emite el evento. Si se desea, por tanto, utilizar el patrón de diseño *Evento* en el interior de una clase sin utilizar el miembro evento privado que generaliza inútilmente el concepto señal/procesamiento, los métodos anónimos son una solución elegante.

Para ilustrar esta construcción, acondicionamos la clase `Termostato` con ayuda de un método `init()` que registra un método anónimo con ayuda de un delegado. El método `regular()` se convierte en `regular_anonimo()`. En el código que aparece a continuación, la parte en negrita se corresponde con el método sin nombre. La palabra reservada `delegate()` soporta únicamente su firma.

```
public delegate void del_sobrecalentamiento_anonimo();
public del_sobrecalentamiento_anonimo regulador;
public void init()
{
   regulador =
       delegate()
       {
           if (temperatura > 100)
           {
               Console.WriteLine("¡Temperatura demasiado alta!");
               temperatura = 30;
           }
       } ;
}

public void regular_anonimo(int temp)
{
    temperatura = temp;
    if (temp > 100)
         regulador(); // invocación de la función anónima
}
```

En esta nueva construcción de la clase `Termostato`, la señal no se produce al desencadenar un evento sino con la llamada al método anónimo. Esto basta para desacoplar la parte de detección (`regular_anonimo`) y la parte

de procesamiento (el método anónimo) sin generalizar una lógica de evento que no se reutilizará.

De paso, destacamos que un método anónimo puede utilizar los parámetros y variables locales del método que lo invoca (`init`, en nuestro ejemplo), pero también acceder a los campos de la clase (`Termostato`). Sin esta posibilidad, su interés sería mucho menor.

Al final, el método anónimo se invoca cuando la temperatura excede los 100 grados. El resultado es idéntico, pero la construcción es distinta a la utilizada en una implementación basada en eventos. Esta diferencia no es significativa en una única clase, pero puede facilitar enormemente la lectura de un programa completo.

b. Las funciones auxiliares

En una clase, todos los métodos son públicos y todos los campos son privados. ¿Cuántas veces habremos leído esta afirmación? La realidad conlleva ciertos matices. Algunos campos son públicos, mientras que otros se encapsulan en pseudo-métodos get y set, formando propiedades. Por último, algunos métodos se marcan con el modificador de acceso private, puesto que no se quiere que nadie utilice su procesamiento.

Los desarrolladores siguen, también, recomendaciones de modelizadores de objetos (UML) para decidir si tal o cual método deben ser privados o protegidos. De hecho, la programación orientada a objetos antepone el aspecto de interfaz de la programación en detrimento de su aspecto procedural; con el paso del tiempo, las implementaciones se vuelven simples dado que los desarrolladores no tienen la capacidad de análisis suficiente como para elaborar métodos que, aun siendo privados, no aparezcan en los diagramas de clases establecidos por los diseñadores.

Además, los métodos anónimos son muy útiles para crear funciones algorítmicas que no se quieren promover a la categoría de método. Se trata, por tanto, de las famosas funciones auxiliares.

Para ilustrar este aspecto, vamos a estudiar una función que invierte una lista de caracteres (cadena). Para evitar definir una lista según las reglas establecidas (encabezado, elemento, constructor…), vamos a utilizar cadenas basadas en la clase **string**. Pero solo podremos utilizar tres operaciones: leer el primer carácter de la cadena (encabezado), extraer el carácter siguiente y comprobar si es igual a una cadena vacía.

Una primera versión del programa tendría el siguiente aspecto:

```
public string reverse(string s)
{
    StringBuilder res = new StringBuilder();
    reverse_aux(s, res);
    return res.ToString();
}

private void reverse_aux(string s, StringBuilder res)
{
    if (s == null || s == "")
       return;

    reverse_aux(s.Substring(1), res);
    res.Append(s[0]);
}
```

Esta versión funciona perfectamente, pero un diseñador puntilloso indicará al desarrollador que el método `reverse_aux`, útil para llevar a cabo nuestro objetivo, no forma parte del diagrama de clases. El desarrollador debe, por tanto, modificar su programa para incluir una función anónima:

```
delegate void del_rs(string s, StringBuilder res);
del_rs f;
public string reverse(string ch)
{
    StringBuilder sb = new StringBuilder();
    f= delegate(string s, StringBuilder res)
    {
        if (s == null || s == "")
            return;

        f(s.Substring(1), res);
        res.Append(s[0]);
    };

    f(ch, sb);
    return sb.ToString();
}
```

La nueva versión del método reverse devuelve exactamente el mismo resultado que la anterior, pero sin recurrir a un método privado `reverse_aux`.

c. Simplificar la edición de código

Este tercer ejemplo de método anónimo confortará a aquellos que piensan que el uso de una clase abstracta o de una interfaz pesada complica considerablemente un programa. Muchos algoritmos son genéricos, es decir, se pueden aplicar a distintas situaciones, distintos tipos de datos, distintos contextos funcionales. Para implementar estos algoritmos genéricos, la programación orientada a objetos proporciona, entre otros, los métodos abstractos y los punteros a funciones.

Proponemos ir un poco más lejos pasando como parámetro a un algoritmo no el puntero a una función útil para su ejecución sino la propia función.

Nuestro ejemplo es una clase, `DirectoryFilter`, que extrae la lista de archivos de una carpeta determinada. El método `list()` admite como parámetro una función anónima destinada a validar la selección de un archivo en la lista devuelta. La técnica de selección es arbitraria, lo que explica que no se haya sistematizado en la clase `DirectoryFilter`.

```
class DirectoryFilter
{
    private string path;

    public string Path
    {
        get { return path; }
        set { path = value; }
    }

    public DirectoryFilter(string path)
    {
        this.Path = path;
    }
```

```
    public delegate bool del_filtro(string file, string path);
    public string[] list(del_filtro filtro)
    {
       DirectoryInfo dir = new DirectoryInfo(path);
       FileInfo[] files=dir.GetFiles();
       ArrayList ar = new ArrayList();
       for (int i = 0; i < files.Length; i++)
           if (filtro(files[i].FullName, path))
                ar.Add(files[i].FullName);

       return ar.ToArray(typeof(string)) as string[];
    }
}
```

El método `list()` aquí presente invoca, naturalmente, al método del mismo nombre de la clase `java.io.File`. La versión Java admite una interfaz (`java.io.FilenameFilter`) a menudo implementada con ayuda de una clase anónima anidada.

En el caso de C#, nos contentaremos con una función anónima (anidada), pero la construcción es similar:

```
DirectoryFilter f = new DirectoryFilter(@"c:\temp");
string[] archivos = f.list(delegate(string file,string path)
{
       return file.EndsWith(".htm");
});

for (int i = 0; i < archivos.Length; i++)
    Console.WriteLine(archivos[i]);
```

¿Qué aporta la función anónima a este ejemplo? El algoritmo que selecciona los archivos que poseen la extensión .htm es muy específico. No servirá, desde luego, en otras partes del programa, ni en otras aplicaciones. En este caso no resulta adecuado crear un método, que debe incluirse, obligatoriamente, en una clase. La escritura del código se ve, así, simplificada.

3. La inferencia de tipo

Se trata de un mecanismo que requiere que el compilador deduzca, él mismo, el tipo de una expresión y asigne una variable que represente a este tipo. La inferencia de tipo es útil en LINQ, donde la naturaleza de los resultados varía de una consulta a otra.

C#

```
int a = 1;
var suma = a + 2; // El compilador deduce que se trata de un entero
Console.WriteLine(suma.GetType().FullName);
```

Para el programador C#, el cambio es más "brutal" que el que supone en VB.NET. En efecto, este último lenguaje es de la familia de lenguajes débilmente tipados, donde el compilador cede, a menudo, al entorno de ejecución la tarea de determinar el tipo y, eventualmente, de realizar la conversión necesaria.

¿Cuál es el interés de la inferencia de tipo? Si nos limitamos a nuestro ejemplo, no supone una gran ventaja. Pero cuando abordemos las consultas LINQ, que encadenan varias series de expresiones, su uso se vuelve crucial para conservar una buena legibilidad del código.

4. Las expresiones lambda

Las expresiones lambda generalizan los métodos anónimos, ofreciendo un soporte a VB.NET. Se apoyan, naturalmente, en delegados, que operan por debajo.

Las expresiones lambda se denominan así debido al lenguaje LISP (List Processing), inventado para generalizar el cálculo-λ.

El ejemplo que se muestra a continuación complementa al anterior. Comparte la definición del delegado `dsuma`. Observe, en esta sintaxis, la desaparición de la palabra clave `return`, implícita. En C#, el operador => puede leerse "da como resultado".

C#

```
// expression lambda
dsuma d3 = (int a, int b) => a + b;

// llamada a la expresión lambda
int s3 = d3(1, 2);
Console.WriteLine("s3=" + s3);
```

5. Clases dinámicas y tipos anónimos

La sintaxis de las consultas de selección SQL permite al programador escoger las columnas que quiere incluir en el flujo del resultado. Estas columnas pueden, a continuación, agregarse, filtrarse... Todos los registros de la tabla SQL se componen de las mismas columnas, pero el rendimiento se ve evidentemente afectado por el número que figure

en la consulta SELECT.

En programación no SQL, la definición estricta del tipo es la base de un lenguaje fuertemente tipado: todas las instancias de una clase reservan el mismo espacio de memoria para representar el conjunto de campos (atributos), tengan o no valor. Ésta es, por otro lado, una diferencia importante entre SQL y estos lenguajes: estos últimos manipulan datos en memoria, mientras que SQL aprovecha la durabilidad de los datos almacenando sus valores en archivos indexados. Solo una parte de ellos se carga en memoria, según las consultas.

Para aligerar la carga del CLR y evitar al programador tener que definir clases con todas las combinaciones de atributos posibles, Microsoft ha incorporado los tipos anónimos en C#3 y VB.NET 9. El siguiente ejemplo indica cómo trabajar con ellos. Las propiedades de los tipos anónimos en las ocurrencias `nombre` e `idp` son de solo lectura.

C#

```
// construye un tipo anónimo que tiene dos propiedades nombre e idp
var p = new { nombre = "Alberto", idp = 1 };

// muestra el nombre del tipo generado por el compilador
Console.WriteLine(p.GetType().FullName);
```

6. Extensión de clases sin herencia

¿Cómo agregar un método a una clase, sin derivarla? Utilizando los últimos aportes de los lenguajes C# y VB.NET. En LINQ, esta sintaxis se utiliza junto a los tipos anónimos para encadenar operaciones tales como SELECT, WHERE, ORDER BY.

Esta disposición recuerda a las funciones afines en C++, que se introdujeron para soportar la sobrecarga del operador de inyección << proporcionado por la STL.

Los procedimientos de definición de una extensión difieren de C# a VB.NET. En C#, para definir una extensión de una clase sin derivarla es preciso crear un método estático en el mismo espacio de nombres que donde se empleará. Este método recibe como primer argumento una instancia de la clase a extender. La palabra reservada `this` recuerda, precisamente, al compilador que debe tratar este parámetro de forma particular:

C#

```
static class Usuarios
{
    // observe el uso de this como calificador del parámetro s
    // que indica que la clase string es extendida
    public static bool isDate(this string s)
    {
        try
        {
            DateTime.Parse(s);
            return true;
        }
        catch { }
        return false;
```

```
    }
}

class Program
{
    static void Main(string[] args)
    {
        string s = "19/5/2007";

        // el compilador verifica que isDate es conocido
        Console.WriteLine(s.isDate());
    }
}
```

7. Tipos nullables

Para resolver ciertas dificultades de los tipos valor (estructura, int, double...), Microsoft ha incluido en C# los tipos nullables.

Los tipos nullables se encapsulan, no mediante boxing (con ayuda de object), sino mediante una estructura genérica **`Nullable<T>`**.

La estructura `Nullable<T>` contiene dos propiedades `HasValue` y `Value` que guían al programador para determinar si una variable contiene valor.

```
Nullable<int> v = null;
Console.WriteLine("¿v tiene valor? " + v.HasValue); // falso
           Console.WriteLine("¿v es nulo? " + (v != null)); // falso

v = 30; // provee un valor
Console.WriteLine("¿v tiene valor? " + v.HasValue); // verdadero
Console.WriteLine("¿v es nulo? " + (v != null)); // verdadero
```

Como la escritura `Nullable<T>` es algo pesada, el lenguaje C# define un alias automático: el tipo `T` se sigue de un signo `?`. Los resultados son idénticos:

```
int? a = null; // idéntico a Nullable<int> a;

Console.WriteLine(a == null); // verdadero
Console.WriteLine(a.HasValue); // falso

a = 2;
Console.WriteLine(a == null); // falso
Console.WriteLine(a.HasValue); // verdadero
Console.WriteLine(a.Value+" "+a); // 2  2
```

Los tipos nullables se utilizarán para acceder a los datos relacionales. En efecto, los SGBD realizan la distinción entre `NULL` y una inicialización del valor. Como los tipos SQL están relacionados con los tipos C#, ADO.NET utiliza la constante `DBNull`, lo que supone encapsular el valor en una estructura. La puesta en marcha se ha visto, por tanto, generalizada.

8. Iterador

Los iteradores son construcciones lógicas que sirven para enumerar los elementos de un conjunto de tipo tabla, una colección... Se utilizan con el bucle `foreach`.

Para estudiar la forma de los iteradores asociados a C#1 y C#3, consideremos la clase `Melodia`:

```
enum Nota { do,re,mi,mi_bemol,fa,sol,la,si }
class Melodia : ColeccionBase
{
      public Melodia() : base()
      {
      }

      public void add(Nota nota)
      {
          this.List.Add(nota);
      }

      public Nota this[int indice]
      {
          get { return (Nota) List[indice]; }
          set { List[indice] = value; }
      }
}
```

a. Iterador en C#1

Para ejecutar un bucle `foreach` sobre una colección con C#1, es preciso implementar la interfaz `IEnumerable`, que expone el método `GetEnumerator()`. Este método se invoca desde la instrucción `foreach`, y devuelve una instancia que implementa `IEnumerator`.

Para respetar las reglas de visibilidad y de reentrada, la clase que implementa `IEnumerator` puede ser interna a la clase colección:

```
class Melodia : ColeccionBase, IEnumerable
{
    #region IEnumerable Members
    IEnumerator IEnumerable.GetEnumerator()
    {
        return new MelodiaIterator(this);
    }
    #endregion

    // clase encargada de proveer las notas que componen la melodía
    private class MelodiaIterator : IEnumerator
    {
        private IList lista;
        private int contador;
        public MelodiaIterator(Melodia melodia)
```

```
        {
            lista = melodia.List;
            contador = 0;
        }

        #region IEnumerator Members
        object IEnumerator.Current
        {
            get { return lista[contador]; }
        }

        bool IEnumerator.MoveNext()
        {
            contador++;
            return contador < lista.Count;
        }
        void IEnumerator.Reset()
        {
            contador = 0;
        }
    #endregion
    }
}
```

El programa de prueba puede crear una melodía y reproducirla con ayuda del bucle `foreach`:

```
Melodia melodia = new Melodia() ;
melodia.add(Nota.sol);
melodia.add(Nota.sol);
melodia.add(Nota.sol);
melodia.add(Nota.mi_bemol);
foreach (Nota n in melodia)
    Console.WriteLine(n); // ¡po-po-po-pooo!
```

b. Iterador a partir de C#3

El lenguaje C#3 proporciona una sintaxis más ligera para construir los iteradores. La palabra reservada `yield return` construye una clase idéntica a la clase `MelodiaIterator`:

```
public IEnumerable Notas
{
    get
```

```
    {
        for (int i = 0; i < List.Count; i++)
            yield return List[i];
    }
}
```

Con este ejemplo, la clase `Melodia` no necesita implementar `IEnumerator` -aunque sigue siendo, no obstante, una posibilidad. Cabe destacar que la variable interna `i` se memoriza de una llamada a la siguiente. La palabra reservada `yield return` descompone cada llamada al iterador. Podríamos utilizar también varios `yield return` a continuación para construir un bucle. Observe también la existencia de una instrucción `yield break` para interrumpir la secuencia antes de que termine.

El bucle `foreach` es similar al anterior. Devuelve, evidentemente, el mismo resultado:

```
foreach (Nota n in melodia.Notas)
    Console.WriteLine(n); // ¡Siempre la quinta!
```

9. Genericidad

La genericidad es una herramienta de programación que evita al programador tener que practicar secuencias copiar-pegar difíciles de mantener. Hasta el día de hoy, esto era posible utilizando el tipo `object` (alias C# del tipo CTS System.Object) que servía de base a todas las clases. Este enfoque débilmente tipado muestra rápidamente sus limitaciones en términos de complejidad o de seguridad en el funcionamiento.

El lenguaje C++ proporciona, desde hace tiempo, un mecanismo de clases plantilla (template). El nombre de la clase introduce uno o varios tipos parámetro, a menudo designados por letras mayúsculas, que retoman los campos, parámetros y métodos de la clase. Para el lector que conozca el lenguaje C, las plantillas presentan un uso mucho más seguro que las macros del pre-procesador; el compilador considera, en efecto, cada instancia del modelo utilizado por el programa con todo el rigor y control necesarios.

El lenguaje C#2 retoma en gran parte el enfoque de las plantillas de C++, afortunadamente simplificando su sintaxis y fijando reglas más estrictas para su aplicación.

a. Definir un tipo genérico

La sintaxis utilizada para declarar una clase genérica utiliza la notación `<Type>`. El tipo parámetro (generalmente designado por una letra mayúscula T, U, V) se retoma, a continuación, en el interior de la clase para designar al tipo de ciertos campos, variables y parámetros. El siguiente ejemplo implementa una lista de elementos de tipo "T". Este tipo se precisará en el momento de instanciación de la clase y la lista podrá contener valores de tipo string, int, char...

```
class Lista<T>
{
    #region Propiedad elemento
    private T elemento;
    public T Elemento
    {
        get { return elemento; }
        set { elemento = value; }
    }
```

```
    #endregion
    #region Propiedad siguiente
    private Lista<T> siguiente;
    internal Lista<T> Siguiente
    {
        get { return siguiente; }
        set { siguiente = value; }
    }
    #endregion

    // una constante genérica
    public const Lista<T> LISTA_VACIA = null;
    #region Constructores
    public Lista()
    {
        siguiente = LISTA_VACIA;
    }

    public Lista(T elemento, Lista<T> siguiente)
    {
        this.elemento = elemento;
        this. siguiente = siguiente;
    }
    #endregion
}
```

La sintaxis del constructor presenta una originalidad: el tipo parámetro `<T>` no aparece en su definición. El nombre que sirve para distinguir el constructor difiere, por tanto, del nombre de la clase.

He aquí, ahora, la definición de otros métodos de la clase `Lista<T>`, estáticos o no.

```
// un método estático con un parámetro genérico
public static bool esta_vacia(Lista<T> l)
{
    return l == LISTA_VACIA;
}

public int longitud()
{
    // llamada al método estático
    return Lista<T>.longitud(this);
}

public static int longitud(Lista<T> l)
{
    if (Lista<T>.esta_vacia(l))
        return 0;
    else
        return 1 + longitud(l.siguiente);
}

public void visualizar()
{
```

```
    visualizar(this);
}

public static void visualizar(Lista<T> l)
{
    if (Lista<T>.esta_vacia(l))
        return;
    Console.Write(l.element.ToString() + ",");
    visualizar(l.siguiente);
}
```

b. Especialización parcial

La especialización parcial consiste en proveer una implementación específica para ciertos valores del parámetro `T`:

```
// especialización parcial del método visualizar:
// una versión específica para cadenas
public static void visualizar(Lista<string> l)
{
    if (Lista<string>.esta_vacia (l))
        return;

    Console.Write(l.element + ",");
    visualizar(l.siguiente);
}
```

Este enfoque es útil para aprovechar el conocimiento del tipo `<string>`. El programador puede, entonces, crear una implementación optimizada para el tipo en cuestión.

c. Uso de un tipo genérico

La variable `L` no podría declararse como `Lista<T>`. Es necesario precisar el parámetro utilizado para instanciarla, en la ocurrencia un `string`. De este modo, el tipo de la variable `L` es `Lista<string>`:

```
Lista<string> l=
    new Lista<string>("hola",
        new Lista<string>("a",
            new Lista<string>("todos",
                Lista<string>.LISTA_VACIA)));

l.visualizar();
Console.WriteLine("\nLongitud: {0}", l.longitud());
```

d. El espacio de nombres System.Collections.Generic

La sintaxis de los tipos genéricos C#2 es muy rica, autorizando a enumerar propiedades de la interfaz gráfica aplicables a parámetros <T>, pero evita también el uso de plantillas del lenguaje C++.

Las clases genéricas se utilizan, a menudo, como estructuras de datos dinámicas: pilas, listas, colas de espera, tablas, tablas hash… Microsoft ha reescrito las clases del espacio de nombres `System.Collections` volviéndolas genéricas. Las nuevas clases se ubican en el espacio de nombres `System.Collections.Generic`.

`Comparer<T>`	Clase básica para implementar algoritmos de ordenación genéricos.
`Dictionary<T>`	Tabla de hash genérica.
`LinkedList<T>`	Lista genérica doblemente encadenada.
`List<T>`	Lista genérica.
`Queue<T>`	Cola de espera genérica (también llamada pila FIFO).
`SortedList<T>`	Lista genérica cuyos elementos pueden ordenarse.
`Stack<T>`	Pila genérica (también llamada pila LIFO).

La genericidad no influye en el rendimiento de un programa. Pero la seguridad en el funcionamiento y la robustez se ver mejoradas evitando tipados erróneos desde la clase objeto.

e. La interpolación

Esta sintaxis simplifica y hace más legible la construcción de cadenas de caracteres mediante la adición de varios segmentos. La notación $ activa la sustitución de expresiones en una cadena y su funcionamiento se parece al del método string.Format :

```
DateTime dt = DateTime.Now;

// enfoque clásico
string s_format = string.Format("Es {0}", dt.ToShortTimeString());

// uso de la interpolación
string s_interp = $"Il est {dt.ToShortTimeString()}";

// concatenación explícita
lbl_format.Text = s_format + "<br>" + s_interp;
```

Las variantes de .NET

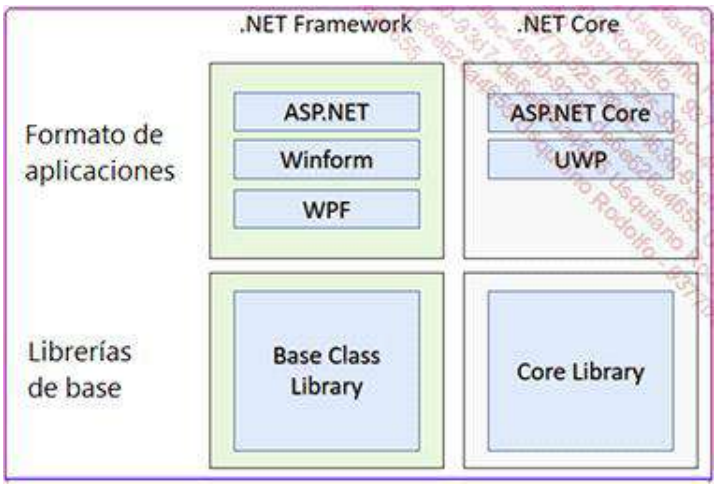
Microsoft ya no es único en ofrecer máquinas virtuales .NET. El lenguaje C#, su compilador, la librería de clases y el entorno de ejecución forman parte de diferentes entornos. El primer proyecto fue Mono, que ofrece programar en .NET bajo Linux. Después vinieron otras iniciativas, generando muchas variantes de .NET. Pero, en ese punto, ¿este framework original sigue dependiendo del entorno Windows? El lenguaje y la CLR no lo son todo, sino que es necesario considerar los servidores de aplicaciones ASP.NET, los juegos de controles de usuario, etc.

Parece que Microsoft en algún momento promovió la adopción extensa y fuera de Windows de .NET, manteniendo estas iniciativas. Ahora llega el momento de la sintaxis y de la apertura: Microsoft ofrece a sus adeptos seguidores desarrollar con sus propio .NET en plataformas que pueden no ser Windows. Este nuevo enfoque se llama .NET Core, y va a desarrollarse en paralelo a la versión original "para Windows", .NET Framework.

1. .NET Core

.NET Core es una implementación específica diseñada para funcionar al mismo tiempo en Windows y en otros entornos, como Linux o Mac OS. Visual Studio ofrece dos formatos de aplicación .NET Core: de tipo consola o sitio web ASP.NET.

Por supuesto, las librerías de clases DLL vienen a completar el conjunto, ya sea el usuario el que las defina o no. El conjunto de DLL de sistema se llama Core Library, que cuelga de la Base Class Library que apoya .NET Framework.



Las interfaces de las librerías de bases son idénticas a las del framework .NET, al menos para la gran mayoría de los ensamblados. Como ejemplo, a continuación reproducimos un extracto de consulta Linq que funciona indiferentemente en .NET Framework o .NET Core.

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;

namespace capitulo1_core_exe
{
    class Jugador
    {
        public string Nombre { get; set; }
        public int Marcador { get; set; }
        public int Fuerza { get; set; }
```

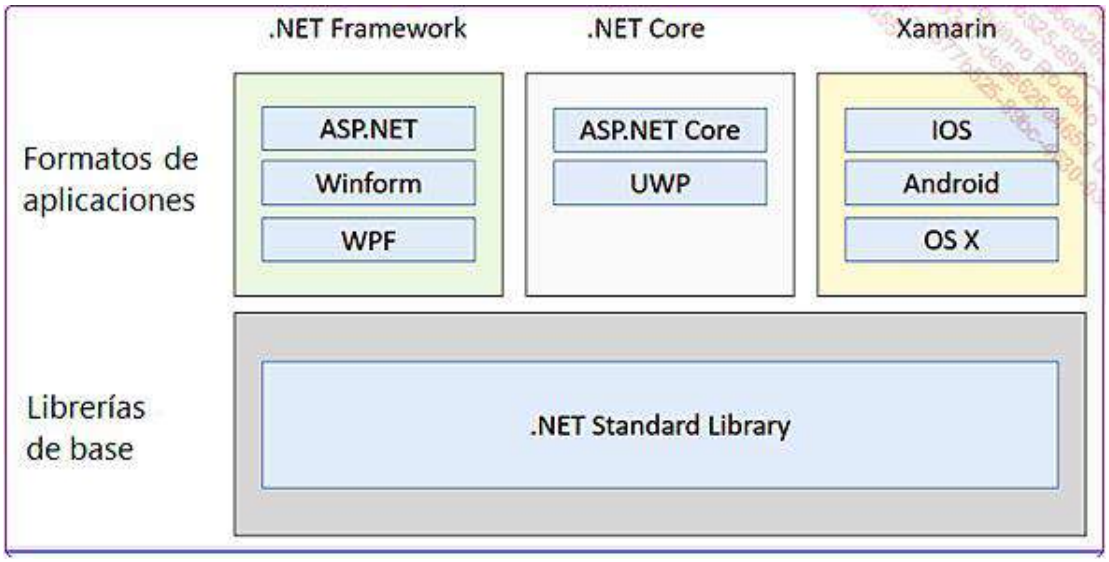
```
    }

    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            List<Jugador> lj = new List<Jugador>();
            lj.Add(new Jugador() { Nombre = "Ángel", Marcador = 10,
Fuerza = 150 });
            lj.Add(new Jugador() { Nombre = "María", Marcador = 15,
Fuerza = 180 });
            lj.Add(new Jugador() { Nombre = "Mateo", Marcador = 25,
Fuerza = 120 });

            var q = from c in lj where c.Fuerza > 130 select c;
            foreach (var p in q)
                Console.WriteLine($"Jugador {p.Nombre} marcador:
{p.Marcador} fuerza: {p.Fuerza}");
        }
    }
}
```

Durante la ejecución, el sistema host detecta el formato del ejecutable y activa el CLR idóneo, a saber, el de .NET Framework o el de .NET Core:

En este libro abordaremos el desarrollo de sitios web ASP.NET Core y DLL .NET Core.

2. .NET Standard

Si tenemos en cuenta Xamarin, que pertenece a Mono y que ha sido integrado en el ecosistema Microsoft con el fin de ofrecer frameworks para aplicaciones móviles (Android, IOS, OS X…), vemos que los desarrolladores se enfrentan a partir de ahora a una gran variedad de formatos y frameworks. Es la otra cara de la moneda de la apertura de .NET hacia el open source. Microsoft ha reaccionado ofreciendo .NET Standard de manera que se unifique el uso de DLL Framework, Core o Xamarin.

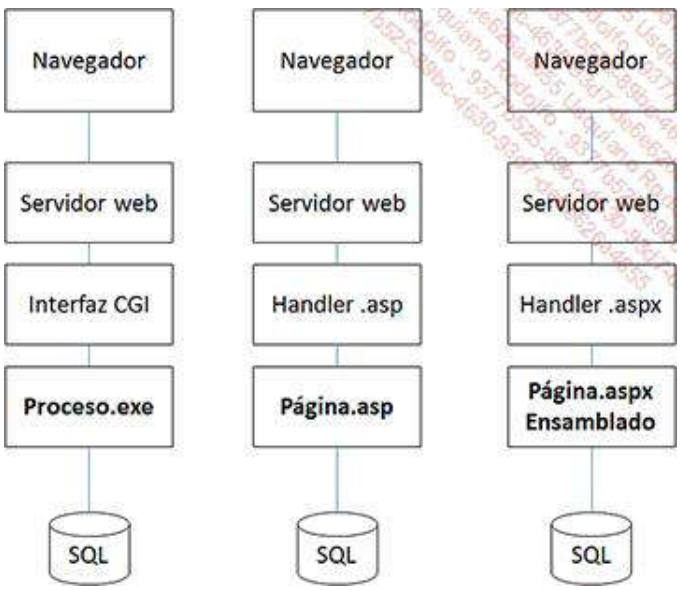

.NET Framework
.NET Core
Xamarin
Formatos de aplicaciones
ASP.NET
Winform
WPF
ASP.NET Core
UWP
IOS
Android
OS X
Librerías de base
.NET Standard Library

El modelo de compilación

1. Del CGI al modelo ASP.NET 1.X

Para comprender el modelo de compilación de ASP.NET, vamos a trazar la evolución de las aplicaciones web.

El protocolo HTTP ha ido evolucionando de la mano de las páginas HTML. Se ha impuesto con rapidez la idea de que el contenido de las páginas debía generarse bajo demanda, en especial para presentar datos provenientes de una base de datos SQL.



a. La interfaz CGI

La primera técnica disponible fue el CGI (*Common Gateway Interface*). Además de páginas HTML estáticas -archivos cuyo nombre incluye una extensión .html- el servidor web alberga programas ejecutables. Una configuración particular indica al servidor que dichos programas se deben ejecutar cuando se solicitan ciertas URL concretas. El programa ejecutable invocado por el servidor decodifica la petición HTTP realizando una lectura sobre el flujo de entrada estándar (stdin en lenguaje C) y analizando las variables de entorno. La respuesta HTTP se escribe, a continuación, sobre el flujo de salida estándar (stdout); el servidor inserta, en ocasiones, encabezados HTTP y se envía todo al navegador. Si bien fueron indispensables durante la creación de las aplicaciones web, las CGI presentan numerosas limitaciones; el lenguaje de programación empleado, C o, a menudo, PERL, no está realmente adaptado a la situación. Además, la interfaz CGI genera demasiadas implementaciones específicas, que hacen menos robusta la solución. Por último, las CGI no presentan un buen rendimiento.

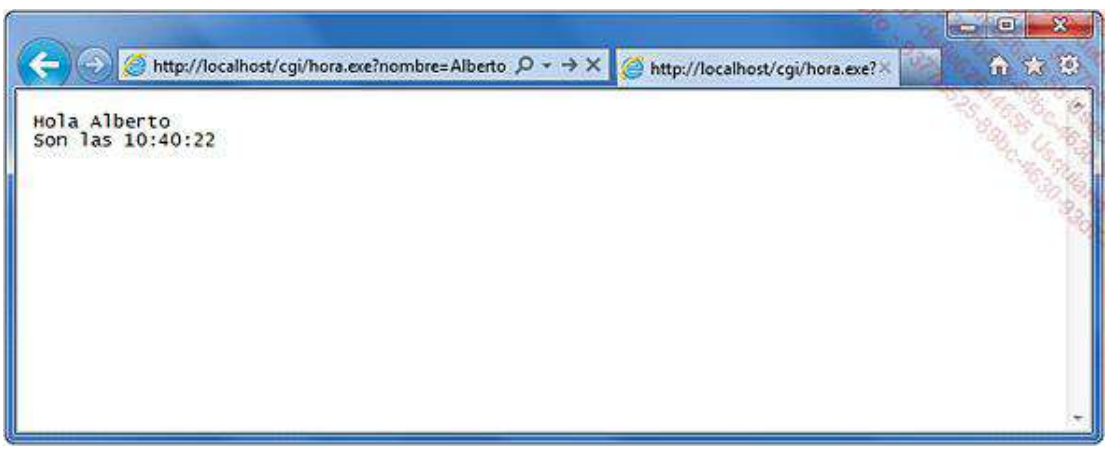
Con el objetivo de ilustrar la complejidad del desarrollo de una CGI se muestra, a continuación, en lenguaje C, el código de un programa que devuelve la hora al usuario cuyo nombre se pasa en la cadena de petición (query string).

```
#include "stdafx.h"
#include <time.h>
#include <stdio.h>
#include <sys/types.h>
#include <sys/timeb.h>
#include <string.h>
#include <stdlib.h>
```

```
int main(int argc, char* argv[])
{
  // calcular la hora
  char hora[128];
    _strtime_s( hora, 128 );

  // recuperar el nombre del usuario
  char*q=getenv("QUERY_STRING");
  char*nombre="";

  if(q!=NULL)
  {
    nombre=(char*)malloc(strlen(q));

    char*pn=strstr(q,"nombre=");
    if(pn>0)
      strcpy(nom,pn+strlen("nombre="));
    char*fin;
    if((fin=strstr(nombre,"&"))!=NULL)
      *fin=0;
  }

  // preparar la respuesta HTTP
  printf("Content-Type: text/html\n");
  printf("\n");

  // respuesta HTML
  printf("<html>");
  printf("<body>");
  printf("Hola %s<br>",nombre);
  printf("Son las %s",hora);
  printf("</body>");
  printf("</html>");

  return 0;
}
```

El programa hora.exe debe ejecutarse en una carpeta configurada de manera especial para que el servidor web lo reconozca como módulo CGI. En IIS, cree una carpeta **cgi** en la carpeta **c:\inetpub\wwwroot**. Los modos de ejecución se definen en la ventana de propiedades de la carpeta virtual correspondiente, desde la consola de administración de IIS:

Solo nos queda probar el programa utilizando la dirección que hace referencia al módulo hora.exe:



b. Las páginas dinámicas ASP

Los fabricantes de software servidor reaccionaron a las limitaciones de las CGI proponiendo interfaces web (ISAPI de Microsoft, NSAPI de Netscape), e introduciendo páginas dinámicas PHP, JSP y ASP. La implementación de las tres tecnologías es muy similar (a excepción de las JSP, que utilizan un modelo ligeramente diferente). Estas tecnologías se basan en el uso de un lenguaje específico (PHP, Java, VB Script), de una API dedicada a las bases de datos y a la decodificación de consultas HTTP, y de un handler que indica al servidor web que se trata de páginas que deben ejecutarse y no descargarse. Dicho de otro modo, los servidores web reconocen una nueva extensión (.asp en el caso de Microsoft) para desencadenar la ejecución de las páginas correspondientes.

A título comparativo, he aquí la versión ASP del código CGI hora.exe. El código es mucho más directo y su aplicación no requiere ninguna configuración, puesto que IIS ha sido concebido para la ejecución de estas páginas

dinámicas:

```
<html>
    <body>
    Hola <%= Request("nombre") %><br>
    Son las <%= Now %>
    </body>
</html>
```

Tras la aparición de las páginas dinámicas, los escenarios divergen; Microsoft se mostrará el más innovador con el modelo ASP.NET. Se trata, principalmente, de producir secuencias HTML. Una página .aspx resuelve la dificultad que supone encontrar el compromiso entre HTML y programación, proponiendo un modelo de objetos adaptado. Todas las secuencias HTML están descritas en las páginas .aspx mediante tags específicos (técnica también disponible en JSP y PHP, pero sin un uso generalizado), mientras que el código de los eventos se compila utilizando una librería DLL.NET (ensamblado).

Si bien la base de ASP.NET se ha saneado e industrializado, todavía queda mucho camino por recorrer.

En primer lugar, los sitios web ASP.NET 1.X se basan en un ciclo de creación algo limitado; dado que cada código de página está compilado en una única DLL, la modificación de tan solo una página requiere que se detenga la aplicación completa para actualizar dicha DLL. Además, Visual Studio 2002 y 2003 generan mucho código C#. La cantidad y la calidad del código generado pueden entorpecer el mantenimiento de las aplicaciones.

A diferencia de Sun, con su modelo Servlet/JSP/Java Bean, Microsoft no propone una arquitectura de tipo aplicación web. Si bien están dotados de interfaces gráficas muy reactivas, los sitios web ASP.NET 1.X carecen de flexibilidad o, dicho de otro modo, es difícil integrar los distintos servicios del sistema de información en una aplicación web ASP.NET 1.X.

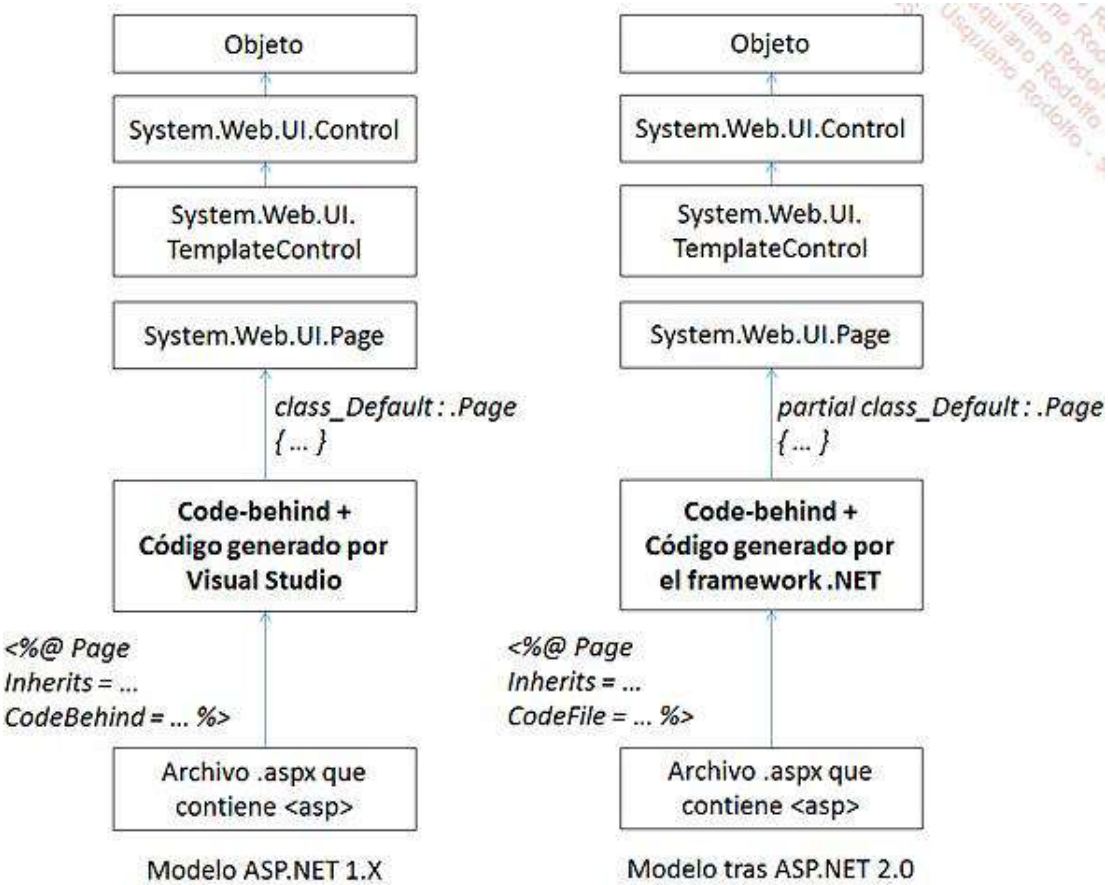
Por último, el objetivo de una página dinámica es producir una secuencia HTML que pueda ser consumida por un navegador. Si bien existía cierta expectación, muchas posibilidades no han podido explotarse con el modelo 1.X: producción dinámica de imágenes, de documentos PDF, servicios web distintos a SOAP… Ni el framework, ni Visual Studio, ni ASP.NET 1.X están realmente adaptados para soportar dichas tareas.

Microsoft no se ha contentado, pues, con adaptar ASP.NET al estado del arte. Ha aportado modificaciones que mejoran los puntos problemáticos. Estas modificaciones se describen en las siguientes secciones, y constituyen un nuevo modelo de compilación.

2. Clases parciales para las páginas

a. Estructura de una página ASPX

El desarrollador que pase de la versión 1.X a la versión 4.5.2 constatará que Visual Studio genera, de forma neta, mucho menos código C#. Las páginas ASPX funcionan, todavía, basadas en dos archivos complementarios, pero las reglas de encapsulación han evolucionado.



Una página ASP.NET incluye dos clases: la primera se obtiene compilando el archivo .aspx que contiene segmentos de código C# pero también, sobre todo, etiquetas `<asp>`. De hecho, todas las etiquetas que poseen un atributo `runat="server"` constituyen un campo de esta clase. La segunda clase está escrita completamente en C#. En el modelo 1.X, es Visual Studio el encargado de generar el código en esta última clase y, en particular, de declarar campos con los mismos nombres que los controles que tienen un atributo `runat="server"`. Estos campos se declaran con nivel de acceso `protected`, y se aplica la sobrecarga. El code-behind se basa en campos C# que son, de hecho, controles `<asp>`.

Tras el modelo 2.0, Visual Studio no genera código; es el framework el que realiza esta tarea. Como dicha generación es dinámica, los ingenieros de Microsoft han tenido que declarar la clase como parcial para soportar una inyección de código.

Consideremos la siguiente página Default.aspx:

```
<%@ Page Language="C#" AutoEventWireup="true"
 CodeFile="Default.aspx.cs" Inherits="_Default" %>

<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" >
<body>
    <form id="form1" runat="server">
        <asp:TextBox ID="TextBox1" runat="server"></asp:TextBox>
    </form>
</body>
</html>
```

Esta página constituye una clase que hereda de la clase indicada mediante la directiva `<%@ Page %>`:

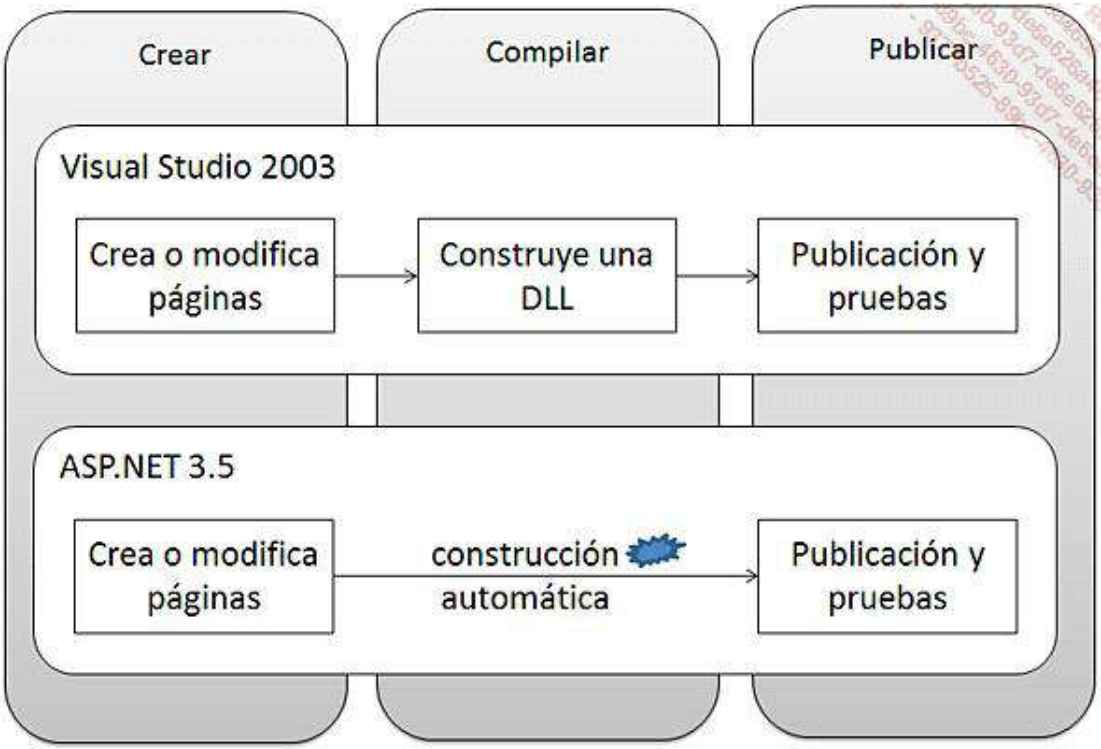
```
public partial class _Default : System.Web.UI.Page
{
  /*
   *  el framework declara aquí los campos protected
   *  para cada control de la página.
   *  en este ejemplo,
   *  protected TextBox TextBox1;
   */
    protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
    {
        this.TextBox1.Text = "Mensaje";
    }
}
```

Para el desarrollador, esta modificación del modelo es transparente, puesto que el modelo de programación no sufre cambios. En efecto, el framework declara los campos de la misma forma que Visual Studio. La evolución del modelo de compilación simplifica, en particular, la implementación de controles de usuario .ascx. Como Visual Studio no los declara, el programador debe realizar esta tarea él mismo. Ahora, es el framework el que utiliza la reflexión, y no olvida ciertos tipos de control.

b. Modificaciones de una página ASPX

Podemos, ahora, preguntarnos acerca del sentido de esta evolución del modelo. Visual Studio, sin ser perfecto, lleva a cabo con éxito su tarea de generación de código. Recordemos que en la primera versión de ASP.NET todo el código que figura en un archivo .cs se compilaba bajo la forma de una DLL. La modificación de una sola página .aspx podía suponer cambios en el code-behind; era preciso volver a compilar el conjunto del proyecto y, a continuación, volver a compilar la clase HTML.

Con el nuevo modelo, el servidor de aplicaciones ASP.NET revisa las páginas del sitio. Si se modifica una página, el servidor decide si es necesario volver a compilarla y, en este caso, utiliza técnicas de compilación incremental para no bloquear el ensamblado completo del sitio.



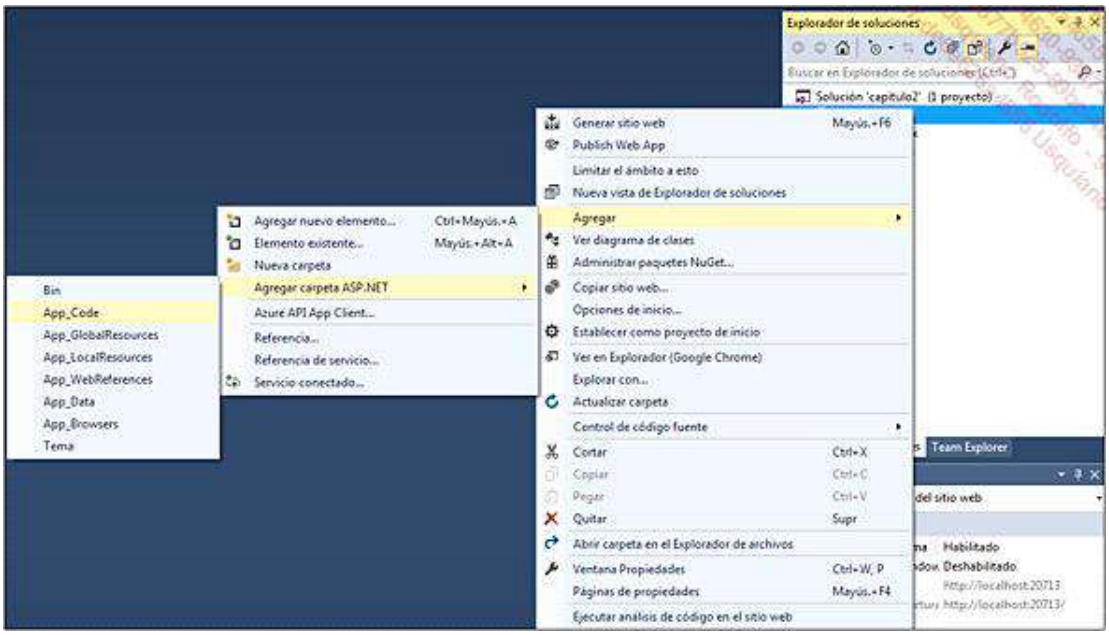
3. El código compartido en App_Code

Una aplicación web no está compuesta solamente por páginas ASPX. Existen clases auxiliares (helper clases) que son necesarias para compartir comportamiento entre distintas clases. Es, así, posible factorizar controles de caché, crear objetos de negocio simples (al estilo de los Java Bean) que no tienen por qué tener la vocación de ser clases en una biblioteca de clases referenciada por el proyecto.

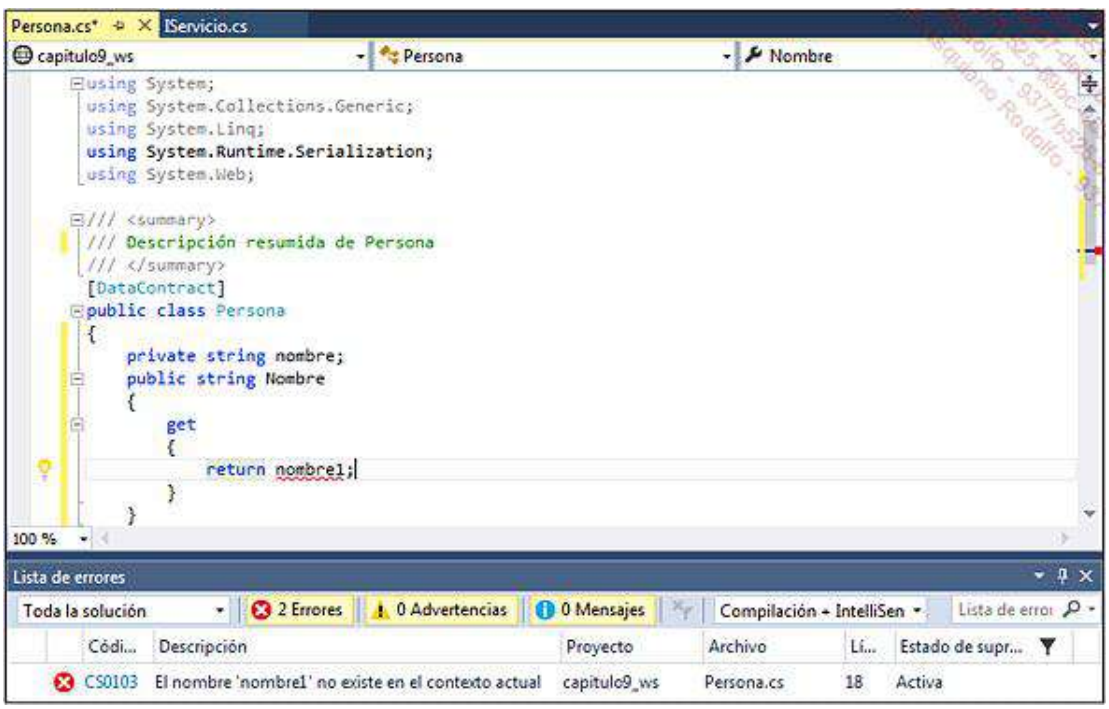
Dado el nuevo modelo de compilación, sería una pena, incluso problemático, dejar de lado estas clases del usuario mientras que las páginas se recompilan automáticamente. Ésta es la razón de ser de la carpeta especial App_Code.

El servidor de aplicaciones ASP.NET escruta así el contenido de dicha carpeta, que contiene el código fuente C#. Cuando se modifica un archivo, se recompila, y se integra en la DLL de salida.

Cuando Visual Studio crea un nuevo proyecto de sitio web, la carpeta especial App_Code todavía no existe. El programador puede agregarla él mismo, desde el menú contextual que aparece en el Explorador de soluciones. En caso contrario, Visual Studio sugerirá ubicar las clases recién creadas en App_Code.



Cuando se crea o modifica una clase en esta carpeta, se vuelve disponible para utilizarse en otras clases o páginas. Si el programador guarda el archivo de código fuente y éste contiene errores, Visual Studio alimenta la lista de tareas para presentar las observaciones del compilador. Como el servidor de aplicaciones, el compilador y Visual Studio funcionan como tarea de fondo, la aparición de dichos mensajes puede tardar un poco en ocurrir, sobre todo con configuraciones de hardware algo justas. El programador puede, en tal caso, anticiparse y ejecutar la compilación del proyecto mediante el menú habitual **Compilar solución**.



Este servicio de compilación automática implica una contrapartida: el programador debe publicar su código en el servidor de destino.

Preste atención, los entornos web tales como ASP.NET, PHP, J2EE, tienen en cuenta que la compilación de un código fuente es un mecanismo fiable para proteger dicho código fuente. Existen, a día de hoy, muchas herramientas de compilación. Para hacer ilegible un archivo compilado, es necesario utilizar una herramienta llamada ofuscador.

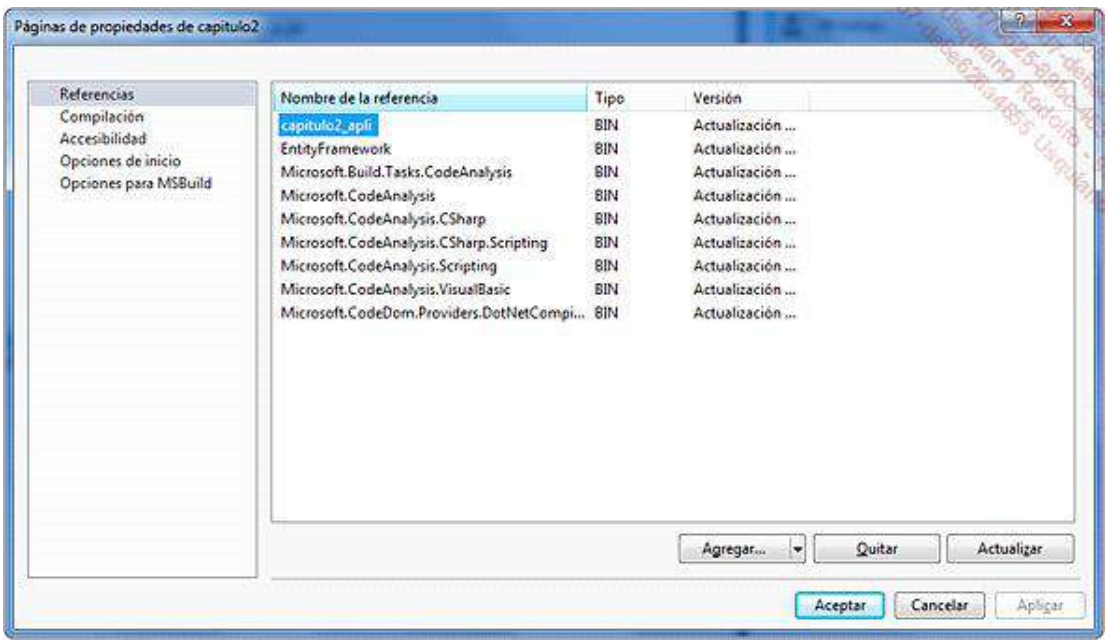
4. Los ensamblados referenciados

Hasta la fecha, ningún archivo .csproj se tiene en cuenta para compilar el proyecto. De hecho, el nuevo modelo de compilación de ASP.NET ha reducido considerablemente el uso de dicho archivo. El proyecto se describe, ahora, en el archivo de solución. El archivo .csproj permanece tan solo para la recompilación de la DLL que soporta el conjunto de clases del sitio web, si lo realiza el servidor de aplicaciones, y no Visual Studio, en cuyo caso necesita conocer las referencias a los ensamblados externos.

a. Referencias dinámicas

El desarrollador puede agregar referencias a DLL siguiendo el procedimiento habitual, es decir, utilizando el menú contextual **Agregar referencia** que aparece en el Explorador de soluciones. En el caso de una referencia privada, la DLL se copia en la carpeta `bin` de la aplicación web. El servidor de aplicaciones reconoce en esta carpeta especial la presencia de una DLL complementaria y la agrega a la lista de referencias que se pasan al compilador C#.

Para poner de manifiesto este mecanismo, es posible crear una DLL y copiarla, a continuación, manualmente en la carpeta `bin`. El menú contextual **Páginas de propiedades** del Explorador de soluciones enumera dichas referencias dinámicas:



La referencia está, de este modo, disponible para el conjunto del código de la aplicación.

b. Referencias explícitas en el archivo Web.config

A diferencia de las referencias privadas, las referencias compartidas se inscriben en la Global Assembly Cache (GAC) y no tiene interés copiarlas en la carpeta local de la aplicación. Antes de confiar al archivo .csproj la responsabilidad de pasar la lista de referencias compartidas al servidor de aplicaciones, es el archivo de configuración Web.config el que incluye esta lista.

El archivo Web.config ya no lo crea automáticamente Visual Studio, es preciso, por lo general, esperar a la primera depuración para que se cree una configuración particular y ver aparecer dicho archivo en la lista de archivos de la aplicación.

Visual Studio incluye en el archivo de configuración Web.config las referencias compartidas de la aplicación ASP.NET. Esta técnica también puede emplearse parar las referencias privadas, pero es inútil dada la supervisión de la carpeta `bin` que realiza el servidor de aplicaciones.

```
<compilation debug="false">
    <assemblies>
    <!-- aquí es posible declarar una referencia privada -->
    <add assembly="capitulo_lib"/>

    <!-- referencia compartida (GAC) que debe
     precisar la versión, la cultura y la clave pública -->
    <add assembly="capitulo2_cs_gac_lib, Version=1.0.0.0, Culture=
    neutral, PublicKeyToken=393075C4B6832449"/>
    </assemblies>
</compilation>
```

5. La caché de construcción

El servidor de aplicaciones utiliza una carpeta de trabajo llamada caché de construcción. En esta carpeta se almacenan las distintas versiones de las clases parciales y de las DLL que representan el producto ejecutable de los sitios web ASP.NET 4.5.2.

La caché se sitúa en la carpeta C:\Windows\Microsoft.Net\Framework\v4.0\ Temporary ASP.NET Files.

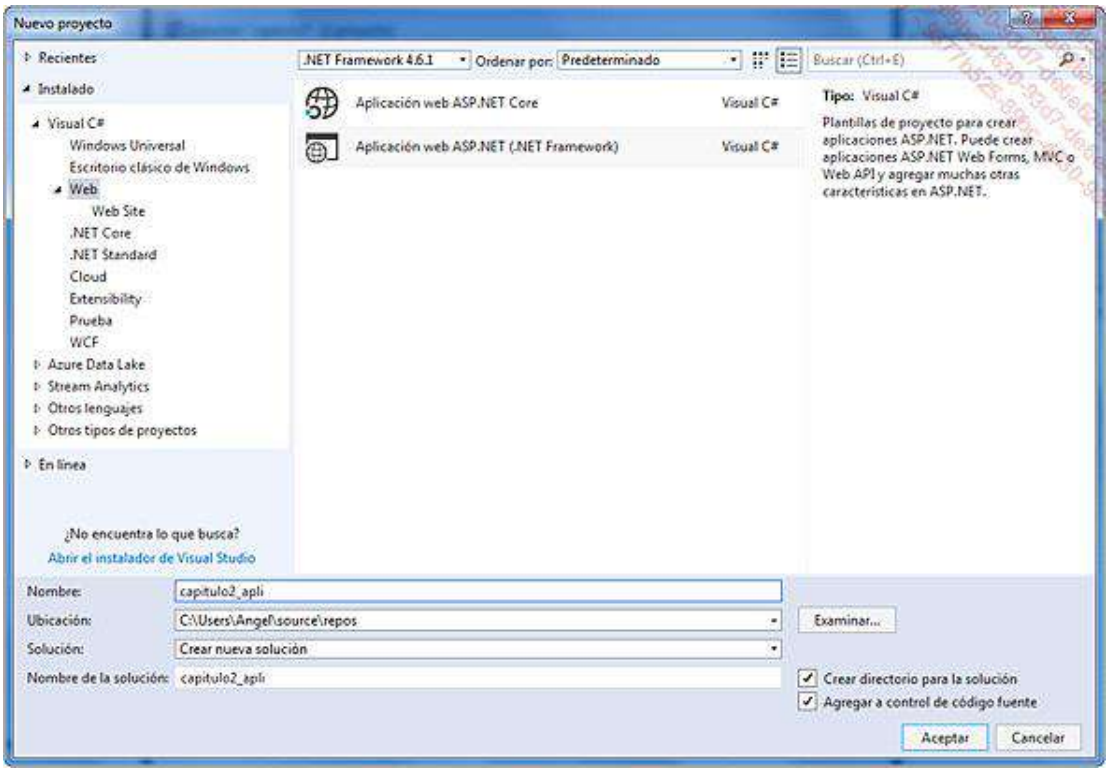
Cada aplicación ASP.NET se ordena en una subcarpeta cuya organización recuerda a la carpeta work del servidor de aplicaciones J2EE Tomcat. De hecho, las páginas ASP.NET y las páginas JSP tienen un funcionamiento muy parecido, y presentan un problema similar: la primera ejecución de una página provoca que se cree una clase, se compile, y se actualice un ensamblado completo. Este tiempo de preparación puede parecer excesivo en tiempo de desarrollo puesto que el proceso se repite cada vez que se guarda el archivo de código fuente.

La herramienta **aspnet_compiler**, que se estudia en el capítulo que trata el desarrollo de aplicaciones ASP.NET, permite compilar de antemano el conjunto de elementos de un sitio. Esto facilita la instalación de la aplicación, el código fuente ya no tiene por qué distribuirse y se acelera la primera ejecución de un sitio que puede contener muchos elementos de programación.

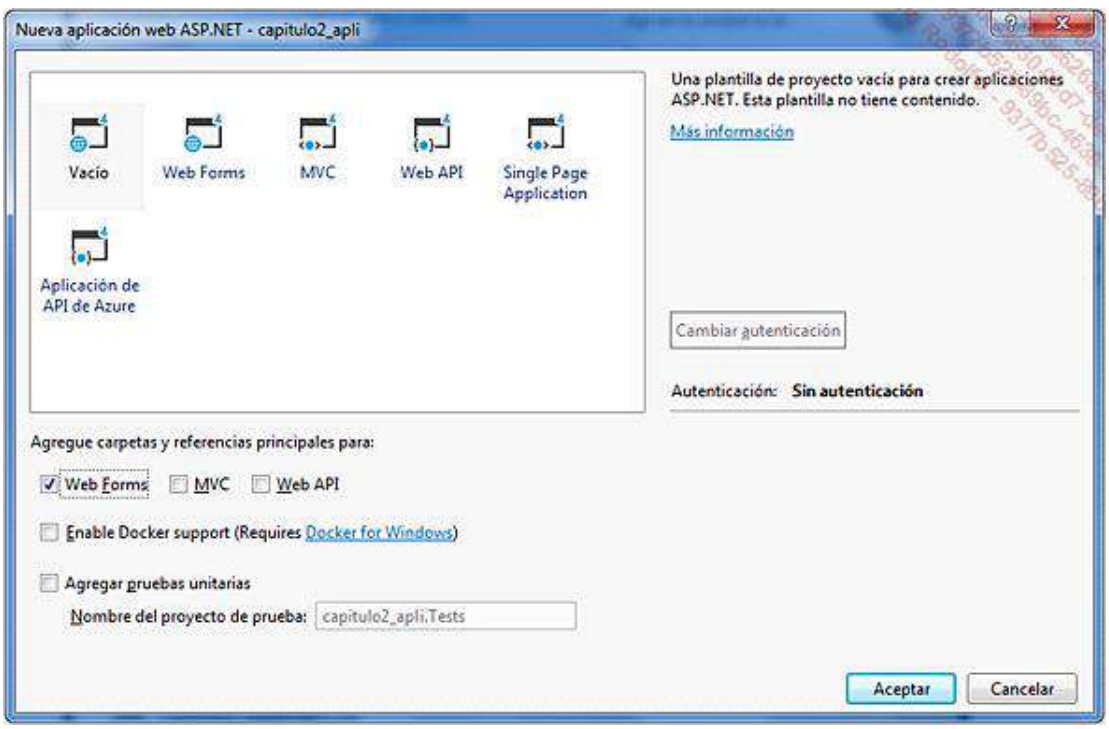
6. Las aplicaciones web de Visual Studio

Visual Studio proporciona, del mismo modo, otro modelo de construcción de aplicaciones que recuerda a las primeras versiones de ASP.NET y a las aplicaciones Winforms; se trata de aplicaciones web. Este modelo de aplicación no está enlazado con IIS durante el desarrollo sino con el servidor auxiliar que descubriremos un poco más adelante.

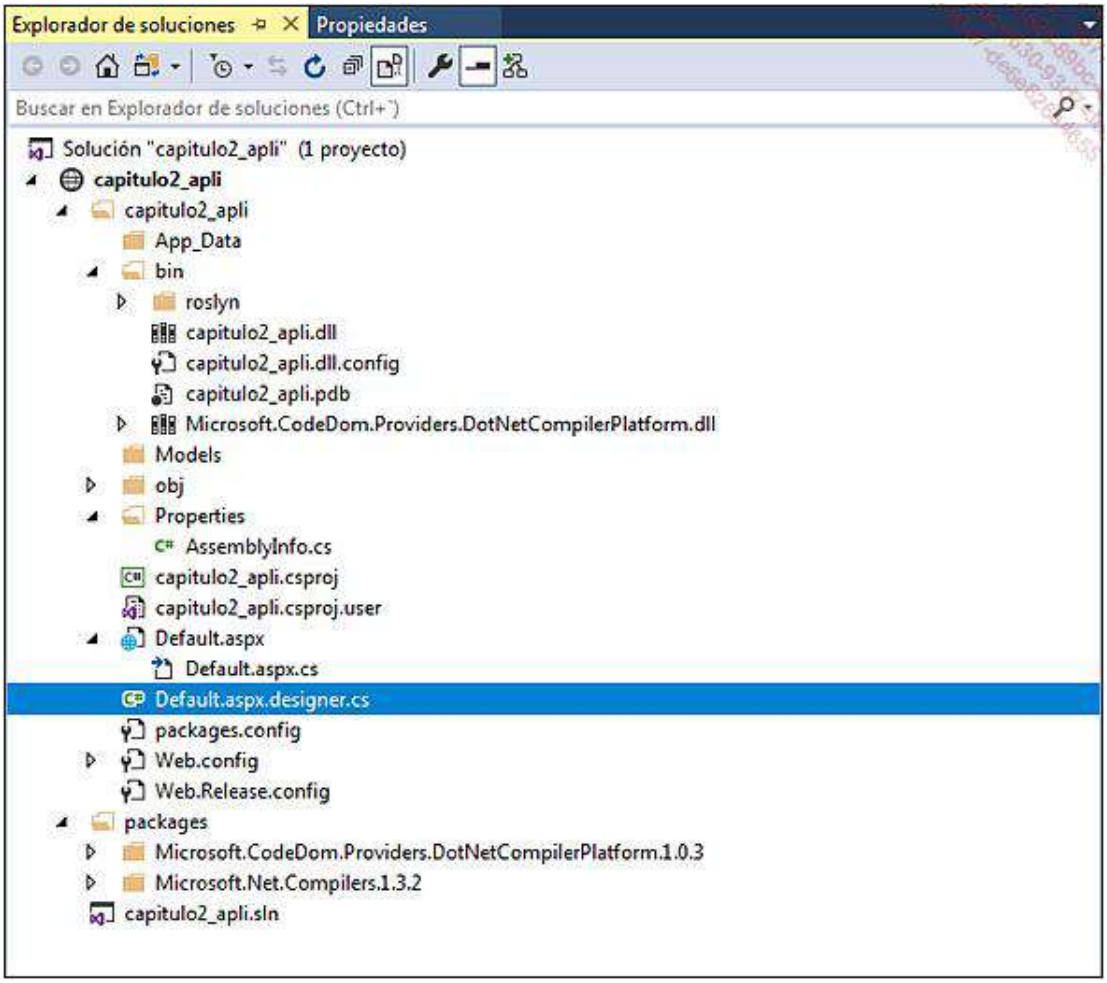
Para acceder a este tipo de aplicaciones, hay que utilizar el comando de Visual Studio **Archivo** - **Nuevo proyecto** y no **Archivo** - **Nuevo sitio Web**.



El asistente de Visual Studio 2017 muestra una ventana adicional que permite seleccionar la plantilla del proyecto.



En este modo, Visual Studio juega el rol de servidor de aplicaciones y mantiene en un archivo separado (.designer.cs) el código subyacente.



Este modelo es muy interesante puesto que la compilación, exigida para acceder a la aplicación, incluye numerosas verificaciones que, de otro modo, se harían únicamente en tiempo de ejecución. Además, el acceso inicial a la aplicación en producción es mucho más rápido puesto que ésta ya se encuentra compilada. Otra ventaja es que el código fuente se elimina de la solución final.

Como inconveniente, este tipo de aplicaciones no se enlaza a un IIS en tiempo de desarrollo. Existen, por tanto, dos tiempos, uno sobre el servidor auxiliar y otro tras el despliegue de la versión compilada.

El rol del servidor web

1. El servidor IIS

a. El filtro ISAPI para ASP.NET

El servidor **Internet Information Services** (IIS) se ha integrado a la perfección con el conjunto del sistema operativo Windows. Da soporte a muchas tareas, aunque la implementación del protocolo HTTP sigue siendo su principal actividad.

Es el servidor web el que recibe las consultas HTTP emitidas por el navegador. Estas últimas no distinguen la tecnología del servidor, tan solo consideran los aspectos del lado cliente HTML, JavaScript, y HTTP.

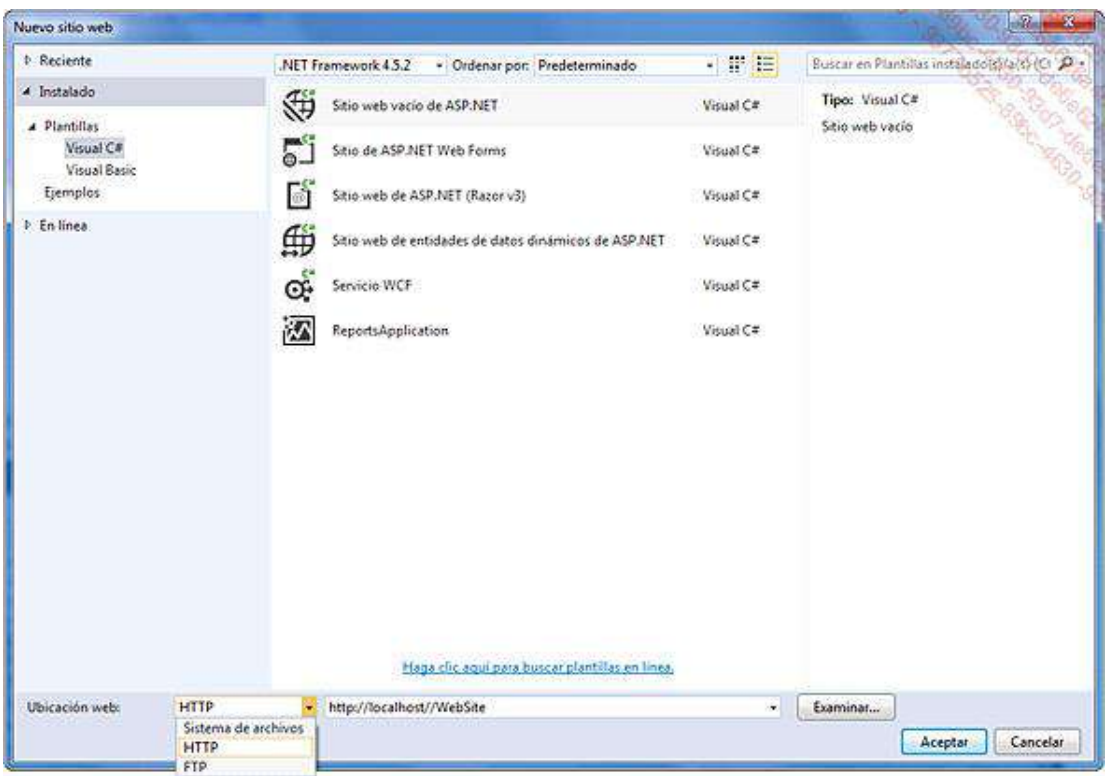
Cuando se solicita al servidor una página con una extensión particular (.asp o .aspx, por ejemplo), éste delega su ejecución al servidor de aplicaciones correspondiente (ASP o ASP.NET) y, a continuación, envía el flujo HTML al navegador. Desde un punto de vista HTTP, el procedimiento es comparable a la interfaz CGI.

El servidor de aplicaciones ASP.NET se registra en IIS como filtro ISAPI.

b. Creación de un sitio web ASP.NET con IIS

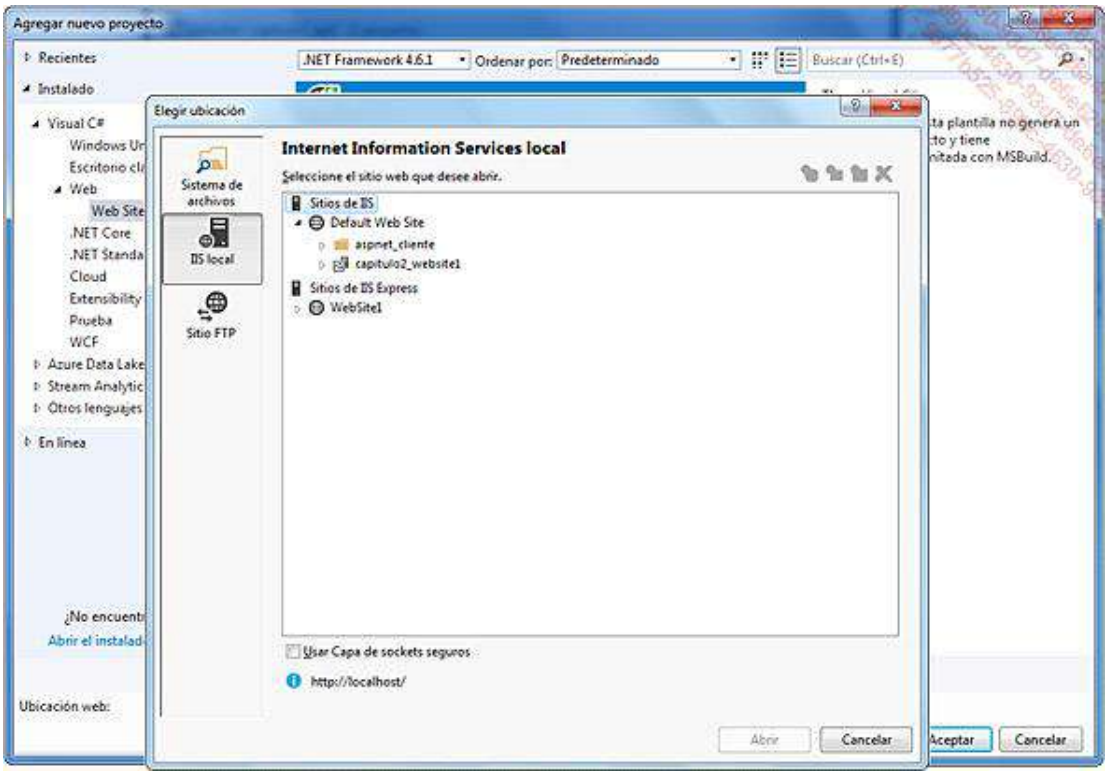
El servidor IIS posee, para cada instancia, una carpeta que se corresponde con la raíz de las URL (el primer símbolo / que figura tras el nombre del servidor en una URL completa). La instalación por defecto prevé c:\inetpub\wwwroot como raíz, y en esta carpeta instala Visual Studio los sitios web.

Es posible crear un sitio web ASP.NET eligiendo el modo de acceso: Archivo, HTTP o FTP. El modo HTTP se corresponde con una explotación mediante IIS.

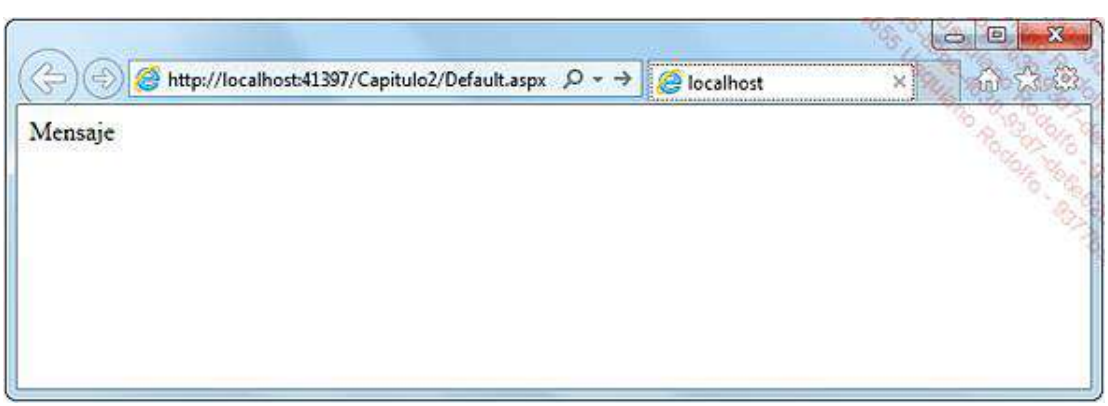


El botón **Examinar** es útil para precisar la ubicación de la futura carpeta virtual. Permite seleccionar un servidor IIS

local o remoto.



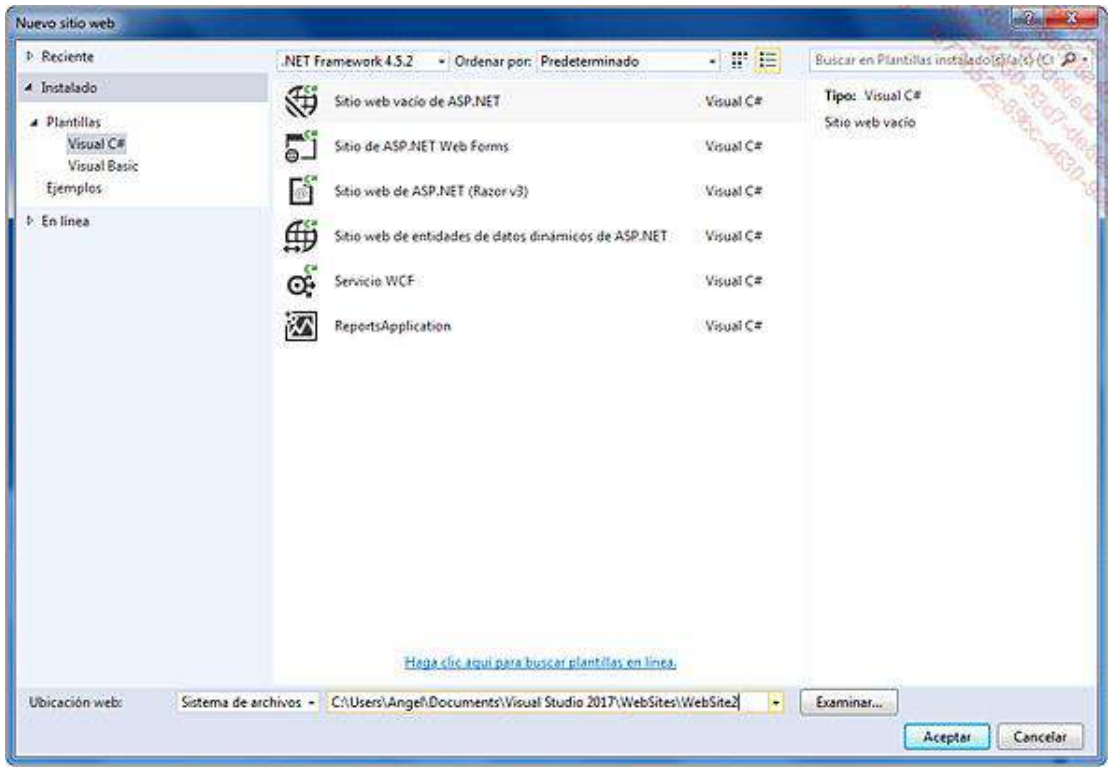
El uso del atajo de ejecución [F5] (depurar) o [Ctrl][F5] (sin depurar) provoca la apertura del navegador por defecto con una URL que se refiere a IIS, en principio **localhost** sobre el puerto web por defecto (**80**). El nombre del servidor y el puerto se corresponden, evidentemente, con información que figura en la URL de creación del sitio web.



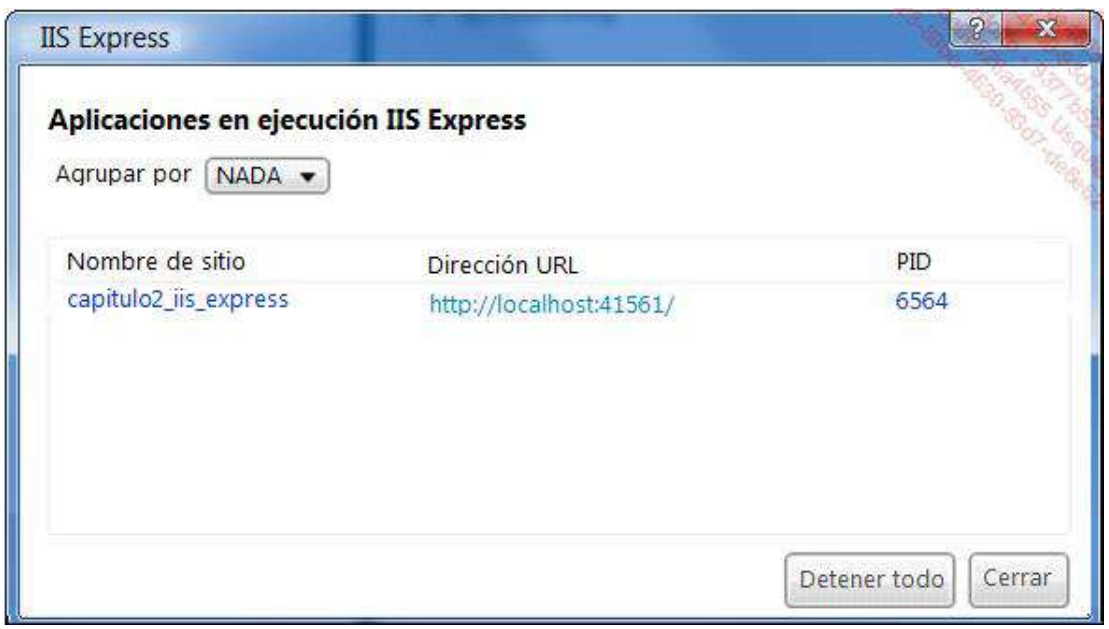
2. El servidor de desarrollo ASP.NET

Microsoft provee una alternativa a IIS que no está disponible con todas las distribuciones de Windows. El servidor web (IIS Express) se basa en este servicio. Se trata de un servidor de desarrollo y de pruebas. No está previsto para realizar la explotación, a diferencia de IIS Standard, disponible con las ediciones servidor de Windows.

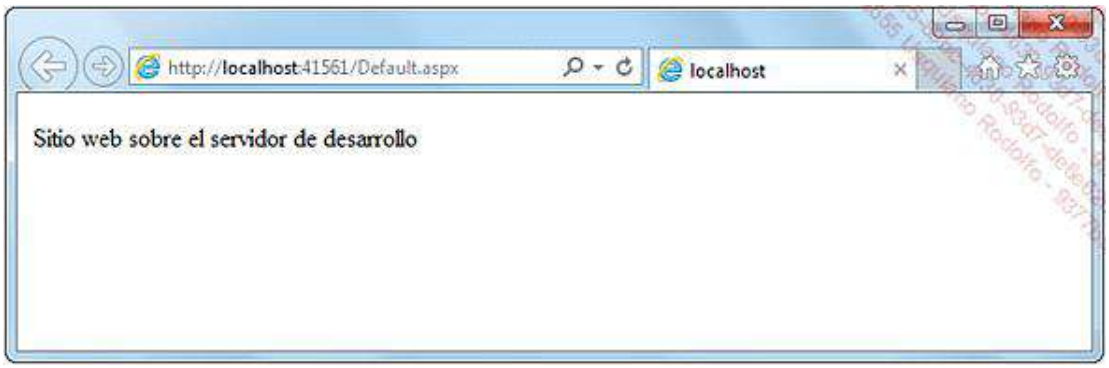
El servidor de desarrollo ASP.NET permite crear un sitio web ASP.NET en cualquier carpeta. Para crear un sitio explotado por dicho servidor hay que escoger la opción **Sistema de archivos** y, a continuación, indicar la carpeta de destino.



Cuando se ejecuta una página del sitio, mediante la tecla [F5], el servidor de desarrollo se enlaza a un puerto que depende del proyecto. El motivo de este funcionamiento es, sin duda, disuadir al usuario de utilizarlo como servidor de producción. Aparece un icono en la barra de tareas para indicar el puerto y permitir detener el servidor.



El puerto lo envía Visual Studio al navegador por defecto, que puede pasar de una página a otra con la misma dirección de base (protocolo, servidor, puerto, carpeta web):


http://localhost:41561/Default.aspx
localhost
Sitio web sobre el servidor de desarrollo

El pipeline HTTP de IIS

1. Funcionamiento de IIS

Nos interesaremos, ahora, por el funcionamiento del servidor web IIS. El protocolo HTTP se basa en un mecanismo de peticiones y respuestas entre el cliente (el navegador) y el servidor. Este mecanismo no varía de una tecnología de páginas dinámicas a otra.

a. Primeros pasos en HTTP con Telnet

Para estudiar los intercambios entre cliente y servidor es posible utilizar Telnet. Telnet es comparable a Minitel, pero se basa en el protocolo TCP/IP. Se trata, por tanto, de un terminal pasivo (teclado y pantalla) que es posible utilizar, afortunadamente, sobre cualquier puerto. Abriendo una sesión sobre el puerto 80 es posible hacerse pasar por un agente HTTP.

Telnet se ejecuta desde la línea de comandos y es aconsejable activar el echo local antes de realizar consultas HTTP. En efecto, el protocolo Telnet prevé que el servidor solicite o no al cliente mostrar por pantalla lo que se introduce por teclado. El protocolo Telnet también sabe interpretar la tecla de borrado de carácter. Aunque este no es el caso del protocolo HTTP que, por lo general, lo emplea un agente automático. En las manipulaciones siguientes se introduce un error en la consulta y habrá que retomarlo desde el principio. El echo local obliga al usuario a ver los caracteres conforme los introduce por el teclado, incluso si el servidor no se lo pide expresamente.

He aquí la sintaxis Telnet de activación del echo local en Windows XP y 7:

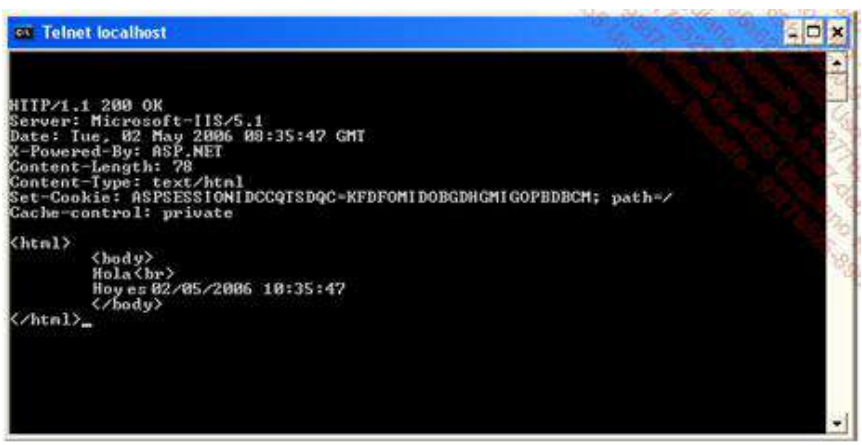
```
set localecho
```

El comando que establece la conexión con el servidor en el puerto 80 es idéntico en ambas versiones.

```
open localhost 80
```

A continuación, hay que ejecutar una consulta HTTP sobre una página web existente. Para realizar una primera prueba, vamos a escoger una página cuyo contenido sea corto, con el objetivo de facilitar el análisis, hora.asp, por ejemplo.

```
GET /hora.asp HTTP/1.1
Host: yo
```

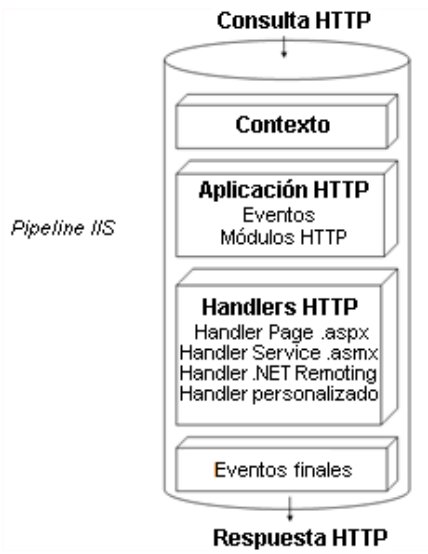


La respuesta del servidor está compuesta por un encabezado y un cuerpo separados por una línea vacía. El encabezado define, en particular, el código de error (200=OK), el formato de salida (text/html), el tamaño en bytes del cuerpo (70 bytes). El cuerpo es, de hecho, la secuencia HTML interpretada por el navegador según el formato especificado (text/html). De este modo el navegador ignora el formato de dicha secuencia hasta la recepción del encabezado Content-Type. La extensión indicada en la URL (.asp) no es una regla fiable, puesto que una página .asp también puede emitir un flujo PDF.

Tras el primer intercambio, las versiones del protocolo HTTP difieren: la versión 1.0 prevé que la conexión se interrumpa entre el navegador y el cliente, mientras que la versión actual, la 1.1, conserva la conexión abierta para poder realizar un nuevo intercambio. A este respecto, la versión 1.1 es mucho más eficaz para servir páginas HTML que referencian imágenes, pues el principal consumo de tiempo se da a la hora de establecer las distintas conexiones. Una página HTML que referencie a tres imágenes requiere cuatro conexiones con HTTP 1.0 y una única con HTTP 1.1.

b. Detalle del procesamiento IIS

Tras estudiar el servidor IIS desde el punto de vista del plan de ejecución entrada (consulta) - salida (respuesta), vamos a describir el proceso de procesamiento de la consulta. El servidor web IIS pasa la consulta a una capa llamada pipeline. La consulta se deriva a las distintas unidades hasta formar la respuesta que se envía al navegador.



El contexto HTTP

En primer lugar, la consulta HTTP, que puede estar formada por muchas líneas, en particular en el caso de POST HTTP, se deserializa. Esta operación se asemeja a la decodificación CGI de los distintos elementos que la constituyen: información acerca del cliente, operación solicitada, parámetros de la solicitud, formato de la solicitud... Esta información se clasifica, codifica y forma el contexto de la petición.

La aplicación HTTP

Una aplicación HTTP coincide, más o menos, con una carpeta virtual. A cada aplicación le corresponde una instancia de la clase **`HttpApplication`** o una forma derivada. Esta clase crea una instancia de la clase `HttpContext` que expone la información de la petición y soporta los elementos de la respuesta en curso de ser formada.

La clase `HttpApplication` orquesta la progresión del procesamiento de una petición mediante eventos. Los programadores ASP y ASP.NET 1.X conocen algunos de estos eventos por haberlos visto en los archivos

`Global.asa` y `Global.asax.cs`.

La petición la procesan, de este modo, en el marco de una aplicación, distintos módulos HTTP (autenticación, autorización...). Para intervenir sobre el procesamiento, el programador puede tomar control sobre los eventos (`Session_Start`, por ejemplo) o registrar nuevos módulos.

Los gestores (handlers)

A cada extensión de recurso (URI) le corresponde un gestor HTTP. Las páginas .aspx las procesa un gestor específico, los servicios web .asmx los procesa otro, y así con los demás elementos.

El rol de un gestor consiste en procesar la consulta de manera efectiva, desde un punto de vista de aplicación. Son, por tanto, los gestores los encargados de responder a las consultas.

El servidor IIS prevé varias alternativas para extender dichos gestores. Se detallan a continuación.

2. La clase HttpContext

La clase **`HttpContext`** es accesible por todos los elementos de una aplicación ASP.NET. Expone una propiedad estática `Current` que devuelve una gran cantidad de información relativa a la petición en curso. Los objetos que componen `HttpContext` se utilizan habitualmente en páginas ASP.NET.

De este modo, el objeto Application es un alias de `HttpContext.Current. Application`.

He aquí los principales objetos que forman la clase `HttpContext`:

Application	HttpApplicationState	Objeto que conserva los datos compartidos por todos los usuarios.
Application Instance	HttpApplication	Aplicación HTTP en curso.
Cache	System.Web.Caching. Cache	Objeto que comparte los datos entre todos los usuarios con reglas de conservación.
PreviousHandler	HttpHandler	Apunta al anterior gestor. Es útil para gestionar los postback cruzados (cross postback).
Profile	HttpProfileBase	Perfil del usuario.
Request	HttpRequest	Petición HTTP.
Response	HttpResponse	Respuesta HTTP.
Server	HttpServerUtility	El servidor. Soporta los métodos `Execute`, `Transfer`, `MapPath`...
Session	HttpSessionState	Objeto que conserva los datos propios de cada usuario.

Gracias a la propiedad estática `Current` es, por tanto, posible explotar esta información desde una librería dinámica referenciada por el sitio web. A continuación, es necesario definir una referencia al ensamblado System.Web.

3. La clase HttpApplication

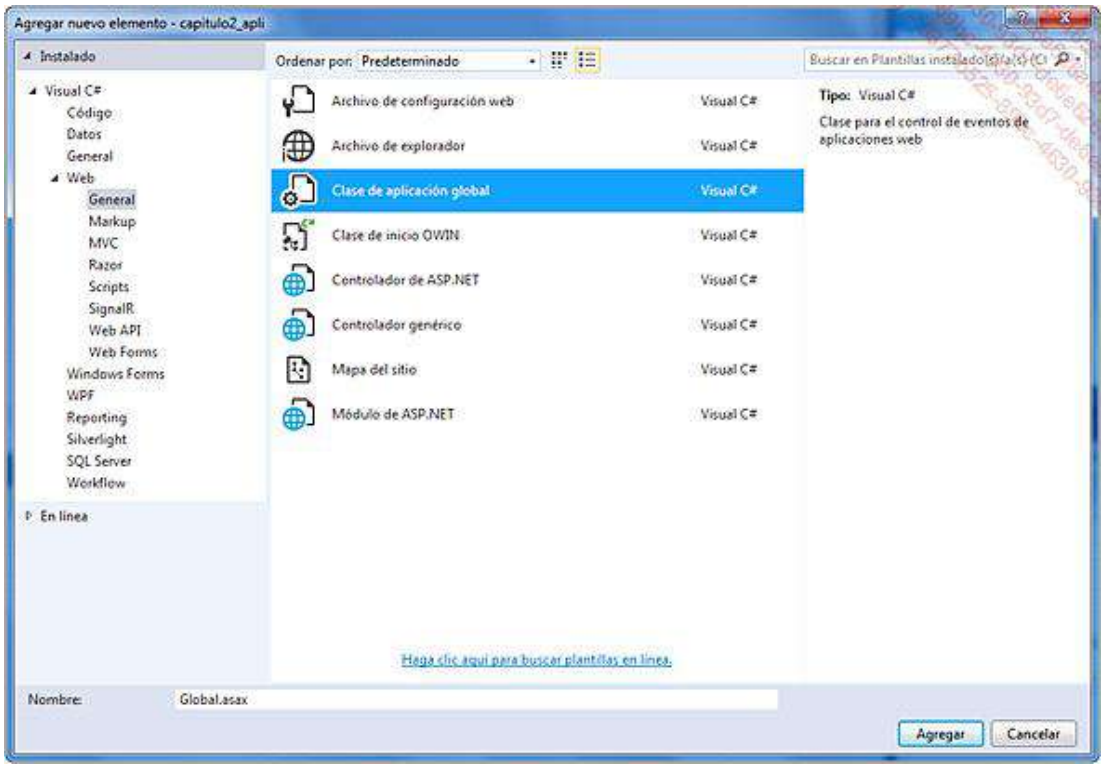
a. Ciclo de vida de la aplicación

La clase **`HttpApplication`** desencadena toda una serie de eventos en el transcurso del procesamiento de una consulta. Estos eventos se gestionan, por lo general, en el archivo **Global.asax**, donde se describe una versión derivada de **`HttpApplication`**.

BeginRequest	Primer evento del pipeline. Inicio del procesamiento.
PreAuthenticateRequest AuthenticateRequest PostAuthenticateRequest	Muy útil para personalizar el enfoque de autenticación con los modos de Windows, Forms y Passport.
PreAuthorizationRequest AuthorizationRequest PostAuthorizationRequest	Utilizado por el Administrador de roles de ASP.NET y por el módulo de autorización de acceso a los archivos y a las URL.
PreResolveRequestCache ResolveRequestCache PostResolveRequestCache	Utilizado por el módulo de actualización de caché de HTML.
PreMapRequestHandler PostMapRequestHandler	Nuevo evento destinado a ejercer una influencia sobre los gestores empleados para procesar la solicitud.
PreAcquireRequestState AcquireRequestState PostAcquireRequestState	El estado (session) obtenido a partir de distintos canales (memoria, servidor, base de datos SQL...).
PreRequestHandlerExecute Pagehandler PostRequestHandlerExecute	Tras el evento PreRequestHandlerExecute, se invoca el método ProcessRequest del gestor para procesar la consulta.
PreReleaseRequestState ReleaseRequestState PostReleaseRequestState	El estado (session) se salvaguarda.
PreUpdateRequestCache UpdateRequestCache PostUpdateRequestCache	Utilizado por el módulo de caché de salida para transmitir la secuencia de retorno del gestor hacia la caché del servidor web y la caché del navegador.
EndRequest	Última posibilidad de intervenir sobre el flujo de salida antes de que deje de pertenecer a IIS.
PreSendRequestHandlers PreSendRequestContent	Renderizado de los encabezados HTTP y, a continuación, del cuerpo HTTP.

b. Agregar un archivo Global.asax

El archivo **Global.asax** implementa una versión derivada de la clase **`HttpApplication`**. Recordemos que esta clase desencadena eventos que pueden gestionarse para intervenir en el procesamiento de la petición. Tras la versión 2005 de Visual Studio, este archivo ya no se crea de manera sistemática. Solo aquellas aplicaciones que lo necesiten, podrán agregarlo desde el Explorador de soluciones o desde el menú **Sitio Web**:



La versión simplificada

La versión actual de este archivo es, claramente, menos rica que la anterior. Para empezar, el código figura en el `Global.asax` y no en un archivo code-behind `Global.asax.cs`. Además, solo los eventos más comunes poseen gestores: `Application_Start`, `Application_End`, `Application_Error`, `Session_Start`, y `Session_End`. Nos recuerda, un poco, al archivo de configuración de ASP `Global.asa`. El programador puede, a continuación, iniciar sin dificultad su aplicación o crear variables de sesión para cada usuario.

```
<%@ Application Language="C#" %>

<script runat="server">
void Application_Start(object sender, EventArgs e)
{
    // Código ejecutado tras el inicio de la aplicación:
    // primera consulta del primer usuario
}

void Application_End(object sender, EventArgs e)
{
    // Código ejecutado antes de que la aplicación termine
    // coincide, a menudo, con la muerte del proceso
    // aspnet_wp.exe
}

void Application_Error(object sender, EventArgs e)
{
   // Código ejecutado cuando se produce un error no manejado
}

void Session_Start(object sender, EventArgs e)
```

```
{
    // Código ejecutado cuando inicia una sesión de usuario
}

void Session_End(object sender, EventArgs e)
{
    // Código ejecutado cuando finaliza una sesión de usuario
    // El evento se produce únicamente con la persistencia
    // InProc (véase Web.config)
}

</script>
```

La versión completa

El código del archivo `Global.asax` puede enriquecerlo el servidor de aplicaciones para formar la clase derivada de `HttpApplication`. Este cambio de estrategia responde a la mayoría de desarrolladores de ASP.NET, que no necesitan el conjunto de eventos producidos por la clase `HttpApplication`.

Para poder procesar todos estos eventos, es necesario transformar el archivo `Global.asax` haciendo referencia a una clase creada en la carpeta App_Code:

```
<%@ Application Language="C#"
 inherits="AplicacionCapitulo2" %>
```

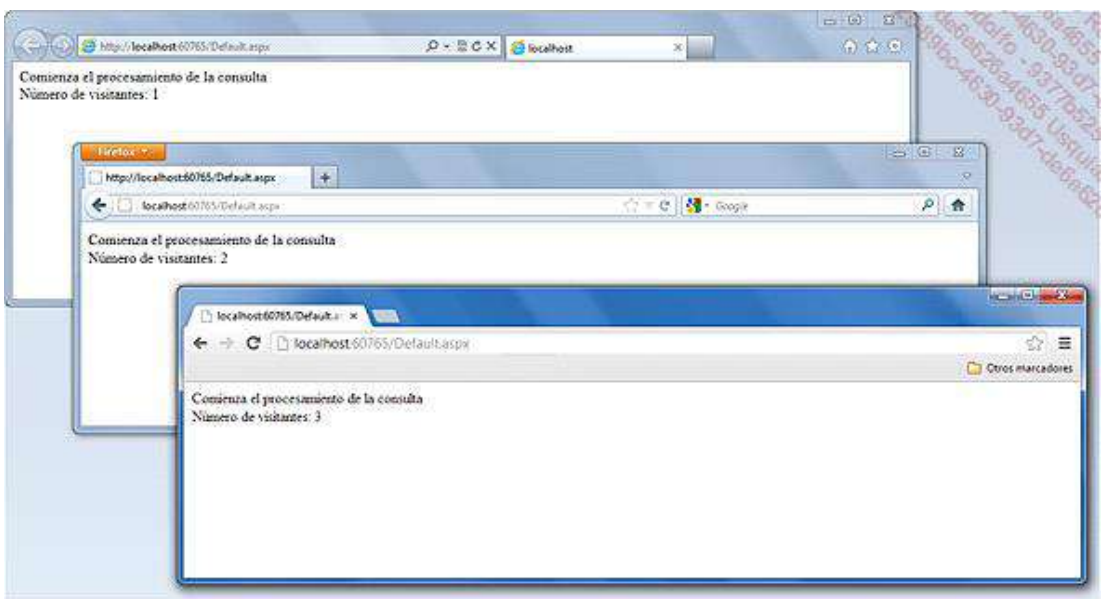
El extracto de código C# debe suprimirse o comentarse. La clase `AplicacionCapitulo2` describirá los métodos agregando ciertos gestores de eventos:

```
public class AplicacionCapitulo2 : HttpApplication
{
    public AplicacionCapitulo2() : base()
    {
        this.BeginRequest += new EventHandler(AplicacionCapitulo2_
BeginRequest);
    }

    void AplicacionCapitulo2_BeginRequest(object sender, EventArgs e)
    {
        Response.Write("Comienzo del procesamiento de la petición <br>");
    }

    void Application_Start(object sender, EventArgs e)
    {
        Application["nb_user"] = 0;
    }

    void Session_Start(object sender, EventArgs e)
    {
        int nb_user = (int)Application["nb_user"];
        nb_user++;
        Application["nb_user"] = nb_user;
```

```
    }

    void Session_End(object sender, EventArgs e)
    {
        int nb_user = (int)Application["nb_user"];
        nb_user--;
        Application["nb_user"] = nb_user;
    }
}
```

A continuación, una página ASPX puede trabajar de distintas maneras con la clase `HttpApplication`:

```
public partial class visitas : System.Web.UI.Page
{
   protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
   {
       // utilizar el objeto Application para contar
       // el número de visitantes
       int nb_user = (int)Application["nb_user"];
       Label1.Text = string.Format("Número de visitas: {0}", nb_user);

      // trabajar con la clase derivada de HttpApplication
      AplicacionCapitulo2 app =
          HttpContext.Current.ApplicationInstance as AplicacionCapitulo2;
    }
}
```



c. Crear un módulo HTTP

Un módulo HTTP es comparable a una clase derivada de HttpApplication compartida entre varias aplicaciones. Si bien es posible ubicar el código del Global.asax en una DLL compartida, esta opción presenta varios problemas que hacen del uso de un módulo una opción mucho más recomendable.

Técnicamente, un módulo es una clase que implementa la interfaz **`IHttpModule`** y declarada en el Web.config. El módulo se creará en una DLL que referencie al ensamblado System.Web.

La interfaz `IHttpModule` define dos métodos: `Init` y `Dispose`. El método `Init` sirve para registrar los gestores para los eventos de la aplicación HTTP. El método `Dispose` se utiliza cuando se detiene la aplicación.

```
public class MarcadorModulo : IHttpModule
{
    public void Init(HttpApplication context)
    {
    }

    public void Dispose()
    {
    }
}
```

He aquí el código de un módulo que agrega una entrada en el Query String (la parte que sigue al ? en una petición HTTP).

```
public class MarcadorModulo: IHttpModule
{
    private HttpApplication app;

    public void Dispose()
    {
    }

    public void Init(HttpApplication context)
    {
        app = context; // memoriza la referencia del contexto
       context.BeginRequest += new EventHandler(context_BeginRequest);
    }

    void context_BeginRequest(object sender, EventArgs e)
    {
        string marcador = "marca=un+mensaje";

        // modifica el Query String si existe
        string qs = app.Context.Request.QueryString.ToString();
        if (qs != null && qs != "")
            qs += "&" + marcador;
        else
            qs = marcador;

          // redirección
        app.Context.RewritePath( app.Context.Request.FilePath,
        app.Context.Request.PathInfo, qs);
    }
}
```

El módulo debe registrarse en el archivo Web.config mediante el elemento `<HttpModule>` ubicado en la sección

`<system.web>`:

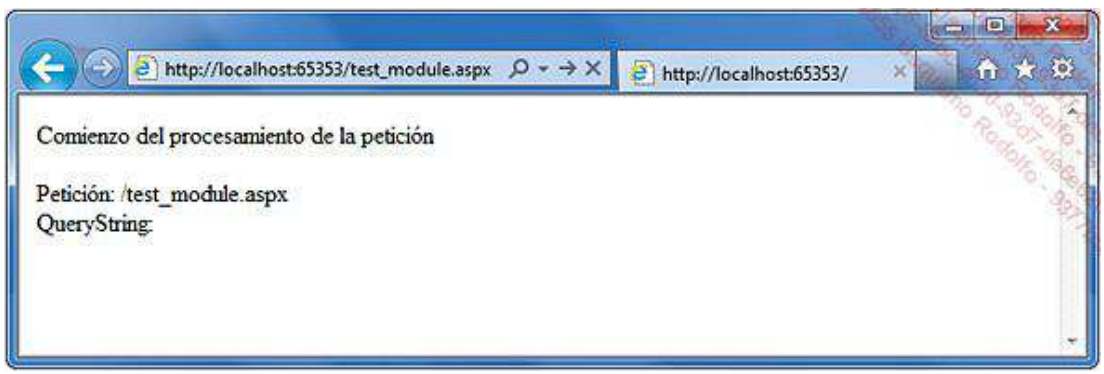
```
<httpModules>
   <add name="MarcadorModulo"

     type="capitulo2_cs_module. MarcadorModulo,capitulo2_cs_module"/>
</httpModules>
```

La sintaxis del atributo type es un clásico del género: el tipo cualificado completo (espacio de nombres de la clase) seguido del ensamblado referenciado por el proyecto de la aplicación web.

Para probar los efectos del módulo, una página ASPX sencilla muestra la petición y su cadena Query String:

```
public partial class test_module : System.Web.UI.Page
{
    protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
    {
        Label1.Text = "Petición: "+Request.Path+
                    "<br>QueryString : "+Request.QueryString;
    }
}
```

Tan solo queda probar:



4. Los controladores (handlers) HTTP

Los controladores HTTP tienen la responsabilidad de responder, en términos de aplicación, a las peticiones enviadas por los navegadores.

En lo que respecta a las páginas ASPX, se trata de una instancia de la clase `System.Web.Page` (o de una clase derivada) que realiza el trabajo de renderizado HTML. Esta clase la solicita el controlador `System.Web.UI.PageHandlerFactory` que responde a la URL que incluye la extensión .aspx.

Una URI (*Uniform Resource Identifier*) es un fragmento de URL (*Uniform Resource Locator*).

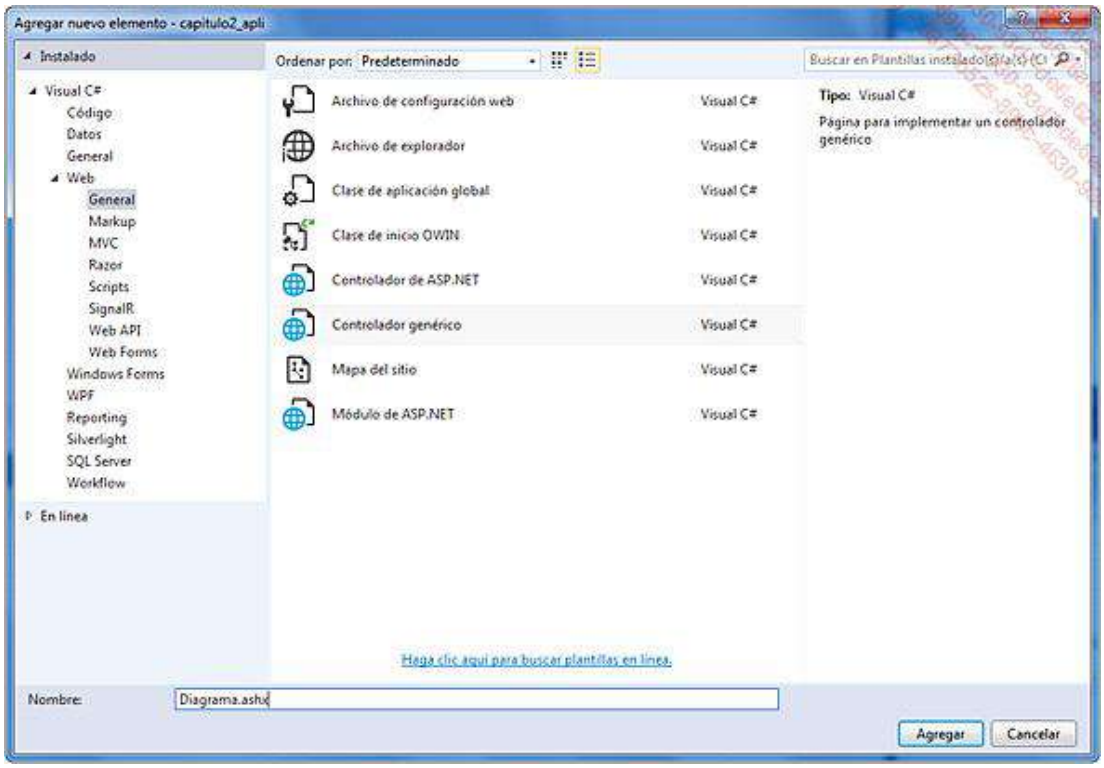
El servidor de aplicaciones .NET ya proporciona varios controladores adaptados a distintas situaciones y responden a varios tipos de URL:

System.Web.Handlers. TraceHandler	trace.axd	Visor de trazas.
System.Web.Handlers. WebAdminHandler	WebAdmin.axd	Interfaz de administración web para el sitio en curso.
System.Web.Handlers. AssemblyResourceLoader	WebResource.axd	Extrae los recursos de un ensamblado.
System.Web.Handlers. PrecompHandler	precompile.axd	Compila todas las páginas y el código de una aplicación web.
System.Web.Handlers. WebPartExportHandler	WebPart-Export.axd	Utilizado por los Web Parts.
System.Web.UI. PageHandlerFactory	*.aspx	Redirige todas las peticiones destinadas a páginas ASPX hacia el código adecuado.
System.Web.UI. SimpleHandlerFactory	*.ashx	Proporciona una infraestructura simplificada para crear controladores personalizados.
System.Web. StaticFileHandler	variable	Útil para securizar el acceso a los formatos de archivo no dinámicos (.html, .jpeg...).
System.Web.Services. Protocole.WebService- HandlerFactory	*.asmx	Procesa las peticiones de prueba o explotación de servicios web SOAP.
System.runtime.Remoting. Channels.Http. HttpRemoting-Handler Factory	*.rem *.soap	Controlador que utiliza IIS para alojar componentes .NET Remoting.
System.Web. HttpForbiddenHandler	*.cs *.vbWeb.Config...	Bloquea el acceso (código HTTP 403) a algunos tipos de archivo.

a. Crear un handler ASHX

Tal y como hemos indicado, la tecnología ASP.NET no está limitada únicamente a páginas dinámicas ASPX. A menudo es útil para responder a consultas HTTP con otros formatos distintos a HTML. Los desarrolladores J2EE utilizan, con este fin, los servlets, especie de CGI escritos en Java. En el universo Microsoft, el servlet se implementa mediante un controlador ASHX.

Los controladores .ashx existen antes que .NET; se trataban, en un origen, de una simple extensión de IIS. Desde la versión 2005 de Visual Studio es posible crear un controlador desde la ventana de diálogo **Agregar nuevo elemento**.



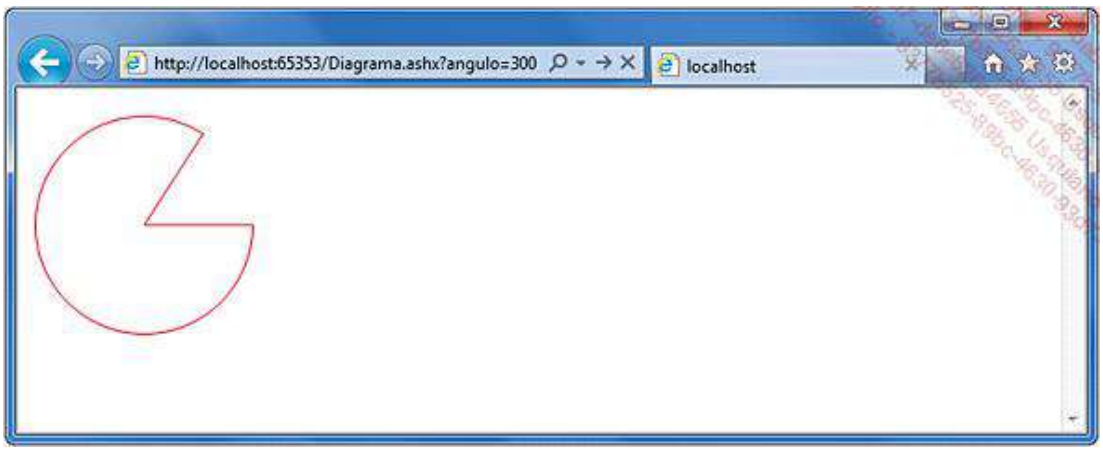
Técnicamente, el controlador es una clase que implementa la interfaz `IHttpHandler`. Esta interfaz impone dos métodos, `IsReusable` y `ProcessRequest`.

Nuestro controlador de ejemplo va a crear una imagen JPEG que representa un diagrama sectorial. Las características del diagrama se especifican mediante Query String.

```
<%@ WebHandler Language="C#" Class="Diagrama" %>

using System;
using System.Web;
using System.Drawing;
using System.Drawing.Imaging;

public class Diagrama : IHttpHandler
{
    public void ProcessRequest (HttpContext context) {
       // preparar una imagen
       int longitud = 400,altura = 400;
       Bitmap bmp = new Bitmap(longitud, altura);
       Graphics g = Graphics.FromImage(bmp);

       // diseñar un diagrama sectorial
       g.FillRectangle(Brushes.White,new Rectangle(0,0,longitud,
       altura));
       Pen p=new Pen(Color.Red,5);
       float angulo=200;
       try
       {
           angulo=float.Parse(context.Request["angulo"]);
       }
       catch{}
```

```
        g.DrawPie(p,(float) 50,
                    (float) 50,
                    (float) (longitud-100),
                    (float) (altura-100),
                    (float)0,angulo);

        // devuelve la imagen por el flujo de salida
        context.Response.ContentType = "image/jpeg";
        context.Response.ClearContent();
        bmp.Save(context.Response.OutputStream, ImageFormat.Jpeg);
        context.Response.Flush();
    }

    public bool IsReusable {
        get {
            return true;
        }
    }
}
```

Es posible probar el controlador mediante una URL que haga intervenir a la extensión .ashx:



b. Crear un handler en una DLL

En ocasiones puede resultar útil compartir la definición de un controlador personalizado entre varios proyectos, especialmente cuando éste reposa en lógica de aplicación que también está compartida. Es, por tanto, posible crear una implementación del controlador en una DLL y declararlo en el archivo Web.config del sitio web.

Tomemos, como ejemplo, un controlador que calcula una imagen que incluye un código de tipo captcha que el usuario tiene que reproducir. Comenzamos creando una clase `SecurityCodeImageRendererHandler` dentro de un proyecto de componente servidor web (antes llamado proyecto de librería de clases web). Como controlador HTTP, esta clase debe implementar `IHttpHandler`. Con ayuda del menú contextual **Resolver**, pedimos a Visual Studio que agregue la directiva `using` necesaria para la resolución de nombres de la interfaz.

He aquí el código completo del controlador:

```
class SecurityCodeImageRenderer : IhttpHandler
{
```

```
        #region IHttpHandler Miembros

        public bool IsReusable
        {
           get { return false; }
        }

        public Bitmap GetImage()
        {
           int longitud = 220, altura = 80;
            System.Drawing.Bitmap bmp = new System.Drawing.Bitmap
(longitud, altura);
           System.Drawing.Graphics g = System.Drawing.Graphics.
FromImage(bmp);

           Brush b = new HatchBrush(HatchStyle.DarkDownwardDiagonal,
ColorTranslator.FromHtml("#F0C0C0"), Color.White);
           Brush bt = new HatchBrush(HatchStyle.DiagonalBrick,
Color.Black);

           g.FillRectangle(b, new Rectangle(0, 0, longitud, altura));

           string text="    A2S0P1.2N ET";
           var font = new Font("Arial", 14, FontStyle.Strikeout);

           int centerX = longitud / 2;
           int centerY = altura / 2;

           System.Drawing.Drawing2D.GraphicsPath path =
               new System.Drawing.Drawing2D.GraphicsPath();

           path.AddString(text, font.FontFamily, 1, 15,
               new PointF(0.0F, 0.0F),
               new StringFormat(StringFormatFlags.DirectionVertical));

           System.Drawing.Drawing2D.Matrix rotateMatrix =
               new System.Drawing.Drawing2D.Matrix();

           rotateMatrix.RotateAt(-65.0F, new PointF(15, altura/4));
           path.Transform(rotateMatrix);

           g.SmoothingMode =
               System.Drawing.Drawing2D.SmoothingMode.HighQuality;

           g.FillPath(bt, path);

           path.Dispose();

           return bmp;
       }

       public void ProcessRequest(HttpContext context)
       {
           Bitmap bmp = GetImage();
```

```
            context.Response.ContentType = "image/png";
            context.Response.ClearContent();
            bmp.Save(context.Response.OutputStream,
System.Drawing.Imaging.ImageFormat.Png);
            context.Response.Flush();
        }

        #endregion
}
```

A continuación, es necesario registrar el controlador en el archivo Web.config, dentro de la sección <system.web><httpHandlers>. La URI es arbitraria:

```
<httpHandlers>
    <add verb="GET" path="SecurityCodeImageRenderer.axd"
        type="capitulo2lib.SecurityCodeImageRendererHandler,
capitulo2lib"/>
</httpHandlers>
```

Para probar nuestro controlador, hemos preparado una página que referencia a esta URI en un tag de servidor image:

```
<table border="0">
     <tr>
        <td>Código de seguridad</td>
        <td><asp:Image ID="is" runat="server" ImageUrl=
"SecurityCodeImageRenderer.axd" /></td>
     </tr>
     <tr>
       <td>Introduzca el código de seguridad que aparece en la imagen: </td>
       <td><asp:TextBox ID="ts" runat="server" /></td>
     </tr>
     <tr>
       <td colspan="2"><asp:Button ID="bs" runat="server"
Text="Aceptar" /></td>
     </tr>
</table>
```

Presentación de los Web Forms

Los formularios web (Web Forms) representan la parte más visible de los sitios web ASP.NET y, en consecuencia, la más popular. Se basan en un reparto de responsabilidades de tipo **MVC**: modelo, vista, controlador. Cuando se escribe un formulario utilizando el estilo **código independiente**, la página HTML .aspx se encarga de la representación (vista), la clase C# gestiona los datos y los cálculos realizados con ellos (modelo), mientras que el servidor de aplicaciones ASP.NET coordina el conjunto (controlador). Este análisis resultará familiar, sin duda, a los desarrolladores Java en lo relativo a la organización de sitios web ASP.NET.

Por otro lado, los formularios web son el resultado de la transposición que realiza Microsoft del modelo Visual Basic 6, y una forma original y productiva de desarrollar interfaces gráficas para Internet. El éxito de este modelo ha sido tal, que Sun lo ha replicado por su cuenta en la tecnología de desarrollo web JSF (*Java Server Faces*).

1. Estructura de una página ASPX

En el capítulo Los sitios web ASP.NET nos hemos puesto al día con la estructura de una página ASPX desde el punto de vista de la compilación. Ahora se trata de comprender su estructura lógica.

Estudiemos el código que aparece en una página Default.aspx:

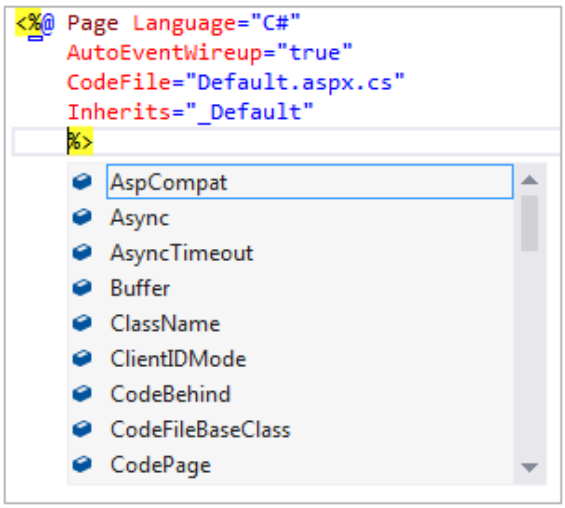
```
<%@ Page Language="C#" AutoEventWireup="true"
CodeFile="Default.aspx.cs" Inherits="_Default" %>

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">

<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" >
<head runat="server">
    <title>Untitled Page</title>
</head>
<body>
    <form id="form1" runat="server">
    <div>

    </div>
    </form>
</body>
</html>
```

Este código está formado por tres partes: una directiva page, una declaración de DTD y código XHTML.

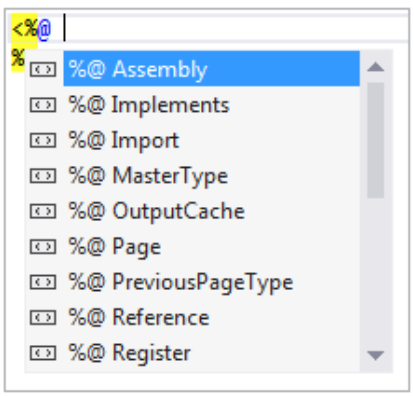
La directiva Page

Las directivas organizan la lectura de una página ASPX en el servidor de aplicaciones. En la página Default.aspx, el atributo **Language** define el lenguaje -C#, VB.NET, C++- utilizado para escribir los scriptlets. Hay otros atributos presentes, que sirven para la comunicación con la página de code behind (**AutoEventWireup**, **CodeFile**, **Inherits**), para aplicar temas, para la gestión de trazas... Descubriremos el uso de estos atributos conforme avance nuestro estudio.

Por suerte, Visual Studio proporciona distintos atributos aplicables utilizando la combinación de teclas [Ctrl] [Espacio].



Existen otras directivas disponibles para incluir recursos en el entorno de la página: estrategia de caché, componentes, ensamblados, tipos de página maestra...



Las DTD

Las definiciones de tipo de documento (*Document Type Definition*) las establece el consorcio W3C. Se trata de una norma aplicable a los documentos SGML, XML y HTML que fija las reglas sintácticas y semánticas de la construcción de un documento basado en tags (marcadores).

Los navegadores son bastante tolerantes en lo que respecta a las DTS. Con la versión ASP.NET 1.X, el flujo HTML de salida es compatible con la DTD **HTML transicional de nivel 4**. Salvo el atributo MS_POSITIONNING que no estaba filtrado, el código HTML era completamente estándar. Es cierto que una página ASPX contiene etiquetas especiales (`<asp:label>`, por ejemplo) que se traducen por una secuencia HTML accesible desde el navegador.

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
```

La versión 2.0 aporta una conformidad con **XHTML**, una declaración mucho más estricta del lenguaje HTML. Los puristas pueden dirigirse al sitio web de W3C e introducir una página ASP.NET en el motor de verificación ubicado en la dirección http://validator.w3.org. Las páginas deben estar en conformidad con la DTD correspondiente.

Preste atención, para realizar esta prueba, es preciso guardar el flujo HTML en un bloc de notas abierto mediante el comando ver código fuente. La función Guardar como - Página HTML del navegador Internet Explorer modifica el

archivo y desvirtualiza la prueba.

Para el desarrollador de páginas web, la conformidad con una versión específica del lenguaje HTML no es suficiente para garantizar que una página tenga la misma presentación sea cual sea el navegador. De entrada, los navegadores tienen la responsabilidad de interpretar las reglas de representación tal y como ellos las entiendan. El lenguaje HTML describe el contenido, pero no la representación. Además, las páginas incluyen código JavaScript y estilos CSS, que difieren en su interpretación en función del navegador.

El servidor ASP.NET 2.0 ha introducido otro cambio: desaparece la noción de esquema de navegador de destino. Es cierto que esta directiva no ha podido estar a la par con la evolución de los navegadores, sin contar con la aparición de otros dispositivos de navegación. En su lugar, los sitios web ASP.NET poseen una carpeta **App_Browsers** que considera las características de cada navegador. Este aspecto se estudiará cuando aparezcan los componentes personalizados.

Para ciertos navegadores y programas JavaScript que intervienen en el DOM y que no sean compatibles con la norma XHTML, el servidor de aplicaciones puede configurarse para utilizar el modo HTML transicional. La directiva se ubica en el archivo Web.config:

```
<xhtmlConformance mode="Legacy"/>
```

El atributo mode acepta tres valores:

Legacy	Antiguo formato HTML transicional
Strict	XHTML strict
Transitional	XHTML transicional

El código XHTML

Si bien es cierto que el servidor de aplicaciones ASP.NET 1.X emitía un flujo conforme a la DTD HTML 4 transicional, la propia sintaxis de las páginas ASPX mezclaba secuencias HTML con secuencias XML. Visual Studio 2003 se encargaba de controlar la coherencia del conjunto y generar advertencias cuando era necesario, y el servidor de aplicaciones debía realizar una lectura más atenta (y costosa) para separar las secuencias HTML de las secuencias XML.

Ahora, el elemento <html> contiene una referencia al espacio de nombres XHTML:

```
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" >
```

Dicho de otro modo, las etiquetas de una página ASPX deben respetar la sintaxis XHTML. De este modo, las etiquetas que comienzan por asp (controles web), uc (controles de usuario) o cc (controles personalizados) no forman parte del vocabulario XHTML. Pero, al menos, la sintaxis es mucho más próxima y más precisa. Y el flujo de salida permanece, en cualquier caso, conforme a la DTD declarada.

Por último, Visual Studio hace todo lo posible para validar de antemano las secuencias HTML que figuran en una página ASPX. Se generan mensajes de advertencia para llamar la atención del desarrollador acerca de las no conformidades.

a. Estilo anidado, en línea y separado

La organización de una página dinámica es una simple cuestión de estilo. Según la naturaleza de la secuencia HTML que se quiera describir, es preferible optar por la versión anidada o por la versión en línea (inline). Solo el estilo separado (code behind) supone un cambio radical y aporta una distinción neta entre la presentación y el cálculo. Éste es el motivo por el que se le da privilegio en Visual Studio.

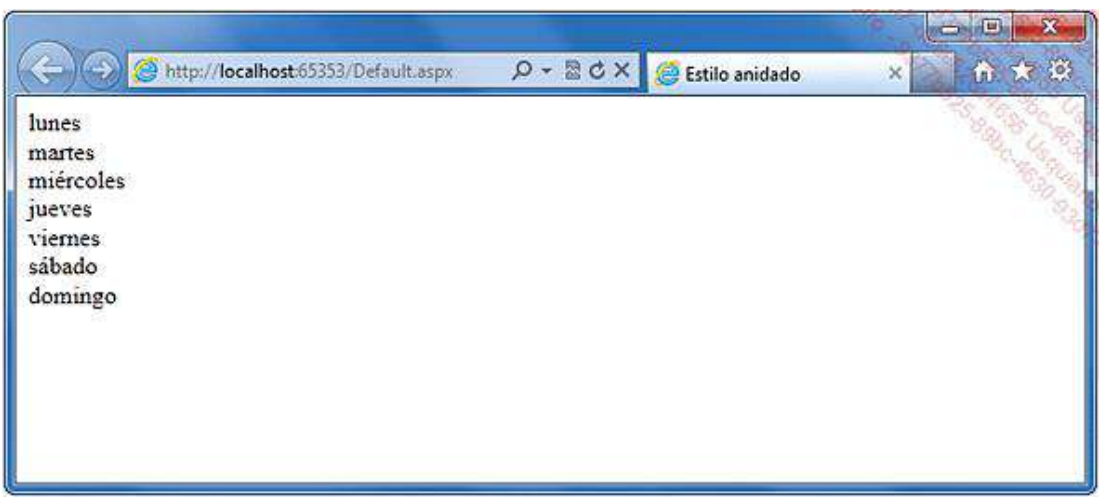
El estilo anidado

Son las primeras generaciones de las páginas dinámicas (ASP, PHP) las que imponen el estilo anidado. Con los modelos de componentes web ASP.NET, deja de tener tanto sentido, aunque sigue siendo aplicable. También puede servir en el caso de controles a base de modelos tales como los Repeater o los Data List.

He aquí un ejemplo de código basado en este estilo:

```
<body>
    <form id="form1" runat="server">
    <ul>
    <%
      int i;
      string[] dias = { "lunes", "martes", "miércoles", "jueves",
"viernes", "sábado", "domingo" };
      for(i=0; i< dias.Length; i++)
        {
    %>
            <li><%= dias[i] %></li>
    <%  } %>
    </ul>
    </form>
</body>
```

El desarrollador debe trabajar de la mejor forma para alinear su código como si se tratase de un programa escrito completamente en C#.



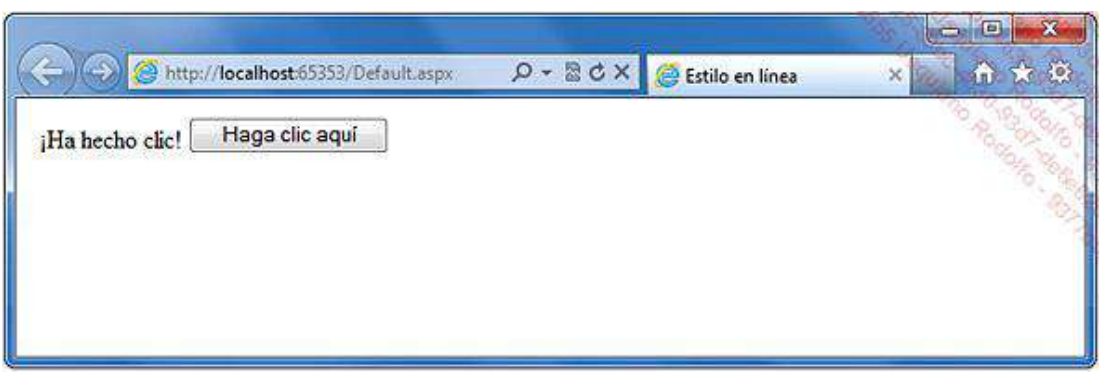
El estilo en línea (inline)

El estilo anidado se utiliza, principalmente, en la presentación. No conviene utilizarlo cuando se planifica el procesamiento. La versión en línea separa el código C# y el código HTML en dos partes del mismo archivo .aspx.

Las etiquetas <script runat="server"> indican al compilador que se trata de código C#, aunque puedan reemplazarse por scriptlets <% %>.

```
<%@ Page Language="C#" %>
<script runat="server">
    // contiene el código de procesamiento de eventos
    void procesar_click(object sender, EventArgs e)
    {
        mensaje.Text = "¡Ha hecho clic!";
    }

</script>

<!-- límite entre el código C# y el código HTML -->

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">

<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" >
<head runat="server">
    <title>Estilo en línea</title>
</head>
<body>
    <form id="form1" runat="server">
    <div>
        <asp:Label ID="mensaje" runat="server"></asp:Label>
        <asp:Button ID="cmd" runat="server" Text="Haga clic aquí"
OnClick="procesar_click" />
    </div>
    </form>
</body>
</html>
```

El límite entre ambas secciones de código es responsabilidad del desarrollador, quien tiene la libertad para respetar o no esta división.



El estilo separado

Cuando el procesamiento es complejo, no es recomendable ubicarlo en una página HTML. La calidad del desarrollo se verá afectada. El estilo separado (también llamado code-behind) funciona tal y como hemos descrito en el

capítulo Los sitios web ASP.NET: la vista HTML forma una clase que hereda de la clase C# que figura en el archivo de código subyacente. Esto explica por qué los controladores de eventos están cualificados mediante la palabra reservada **`protected`** (miembro accesible por las subclases).

Más allá de una organización más clara, la clase de código subyacente impone también una cronología de eventos. Para implementar un procesamiento, el desarrollador debe determinar dónde debe ubicarse su código. Para responder a esta cuestión, hay que preguntarse cuándo debe ejecutarse el código. A cada momento le corresponde un evento (`init`, `load`, `click`...).

b. Los scriptlets

Los scriptlets son fragmentos de código que figuran en una página ASPX. Están delimitados por marcadores, que los distinguen de las secuencias HTML.

ASP.NET cuenta con cuatro tipos de scriptlets:

<% instructions %>	Instrucciones ejecutadas de arriba a abajo, anidadas en el código HTML.
<%= expression %>	Expresión evaluada durante el renderizado de la página.
<%# expression %>	Expresión evaluada cuando se invoca el método de la página o del control DataBind() (véase el capítulo El acceso a datos con ADO.NET).
<%$ expression %>	Expresión analizada en tiempo de compilación de la página y evaluada tras cada petición.

Los bloques de instrucciones <% %>

Estos bloques de instrucciones se ejecutan durante la visualización de la página. Pueden influir en la fabricación de secuencias HTML, tal y como muestra el siguiente ejemplo de código anidado:

```
<%
       int i;
       string[] dias = { "lunes", "martes", "miércoles", "jueves",
"viernes", "sábado", "domingo" };
       for(i=0; i<dias.Length; i++)
       {
    %>
            <li><%= dias[i] %></li>
    <% } %>
```

Se generarán exactamente siete etiquetas `<li>...</li>`, tantas como iteraciones del bucle `for`.

Las expresiones <%= %>

Las expresiones que figuran entre <%= y %> se evalúan sistemáticamente en el contexto de ejecución. Puede tratarse de valores literales, de variables o de llamadas a métodos.

```
<li><%= dias[i] %></li>
<%= DateTime.Now.ToLongTimeString() %>
```

Las expresiones anidadas <%# %>

Desde un punto de vista sintáctico, podemos considerar las expresiones anidadas <%# %> como una variación de las expresiones sistemáticas <%= %>. Ciertos controles, tales como las listas o las tablas de datos, iteran sobre registros con datos. El origen de los datos se enlaza a estos componentes mediante su propiedad `DataSource` y, a continuación, se invoca el método `DataBind()`. Esto establece el orden de resolución de las expresiones <% # %> que hacen referencia a las columnas del origen de datos:

```
<asp:Repeater ID="rep1" runat="server">
    <ItemTemplate>
       <%# DataBinder.Eval(Container.DataItem,"precio") %>
    </ItemTemplate>
</asp:Repeater>
```

El estudio de los controles de datos (véase el capítulo El acceso a datos con ADO.NET) y de los controles basados en un modelo (véase la sección Componentes personalizados, en este capítulo) detalla esta sintaxis, algo compleja.

Las $-expressions <%$ %>

Las expresiones ligadas son útiles a la hora de acceder a las bases de datos. Aunque estas expresiones no se evalúan hasta el momento en que se produce la llamada al método `DataBind()`. Pueden aparecer errores de contexto que se producen demasiado tarde como para ser corregidos.

Además, las expresiones <%= %> no pueden figurar como valor de atributo, de modo que la siguiente línea sería incorrecta:

```
<asp:Label ID="lbl" runat="server" Text='<%= 10 %>' />
```

Para satisfacer ambos requisitos, Microsoft ha dotado a ASP.NET de las $-expressions. Se trata de expresiones de análisis en tiempo de compilación, que limitan el riesgo de errores contextuales y que pueden figurar como valor de un atributo.

El servidor de aplicaciones ASP.NET y Visual Studio explotan, ambos, las $-expressions. Ciertas expresiones estándar se reconocen directamente en Visual Studio y el desarrollador las aprovecha sin tener que introducir código; la propiedad (`Expressions`) es accesible mediante ciertos controles web y reemplaza al anterior sistema de propiedades dinámicas.

El código generado por Visual Studio es una $-expression:

```
<asp:SqlDataSource ID="SqlDataSource1" runat="server"
ConnectionString="<%$ ConnectionStrings:BancaConnectionString %>"
SelectCommand="select * from dbo.cuenta"></asp:SqlDataSource>
```

ASP.NET proporciona, de manera estándar, tres tipos de expresiones:

ConnectionStrings	Lee directamente la sección connectionStrings del archivo Web.config.
AppSettings	Lee la sección appSettings del archivo Web.config.
Resources	Lee una entrada de un archivo de recursos.

c. Jerarquía de controles

Un formulario web está compuesto de controles web -zonas de texto, listados, opciones a marcar... Para Microsoft, los términos controles y componentes son, prácticamente, idénticos. Un componente es una clase compilada, un control es un componente dotado de responsabilidades de aplicación o gráficas.

En realidad, la clase `Page` hereda, ella misma, de `System.Web.UI.TemplateControl` que deriva de `System.Web.UI.Control`. Es, por tanto, esta última clase por la que nos debemos interesar si queremos comprender la jerarquía de controles de una página.

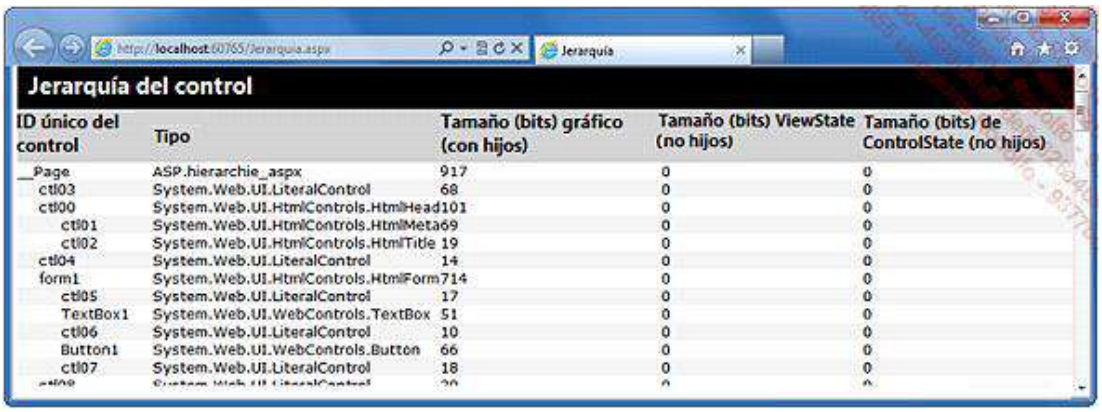
He aquí algunas propiedades de la clase `System.Web.UI.Control`:

Controls	Lista (o, mejor dicho, colección) de controles anidados.
ControlState	Se trata de una novedad en ASP.NET 2.0. Complemento de ViewState.
EnableViewState	Activa o desactiva la inscripción del control en el ViewState de la página.
ID	Nombre del control.
Page	Página a la que está enlazado el control.
Parent	Control que contiene el control en curso, si existe (la Page no tiene control Parent).
Visible	Si esta propiedad vale falso, la renderización HTML del control no se realiza, y tampoco para los controles siguientes (anidados).
HasControls	Indica si la colección Controls contiene, al menos, un control.
Init, Load, PreRender, Render, Unload	Eventos que gobiernan la vida de un control.

Una página es, por tanto, un control un tanto particular. Es preferible considerar que su colección Controls es el punto de partida de la jerarquía. Ésta puede, por otro lado, mostrarse activando la traza de un formulario web:

```
<%@ Page Language="C#" AutoEventWireup="true"
CodeFile="jerarquia.aspx.cs" Inherits="jerarquia"
Trace="true"
%>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">

<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" >
<head runat="server">
    <title>Jerarquía</title>
</head>
<body>
    <form id="form1" runat="server">
    <div>
        <asp:TextBox ID="TextBox1" runat="server" />
        <asp:Button ID="Button1" runat="server" Text="Button" />
    </div>
    </form>
</body>
</html>
```

En tiempo de ejecución de la página, se inserta la traza en el flujo HTML, permitiendo seguir el desarrollo de la petición, y visualizar la jerarquía de controles:



Jerarquía del control

ID único del control	Tipo	Tamaño (bits) gráfico (con hijos)	Tamaño (bits) ViewState (no hijos)	Tamaño (bits) de ControlState (no hijos)
__Page	ASP.hierarchie_aspx	917	0	0
ctl03	System.Web.UI.LiteralControl	68	0	0
ctl00	System.Web.UI.HtmlControls.HtmlHead	101	0	0
ctl01	System.Web.UI.HtmlControls.HtmlMeta	69	0	0
ctl02	System.Web.UI.HtmlControls.HtmlTitle	19	0	0
ctl04	System.Web.UI.LiteralControl	14	0	0
form1	System.Web.UI.HtmlControls.HtmlForm	714	0	0
ctl05	System.Web.UI.LiteralControl	17	0	0
TextBox1	System.Web.UI.WebControls.TextBox	51	0	0
ctl06	System.Web.UI.LiteralControl	10	0	0
Button1	System.Web.UI.WebControls.Button	66	0	0
ctl07	System.Web.UI.LiteralControl	18	0	0

Es, por otro lado, interesante subrayar que las etiquetas HTML forman parte del árbol como controles literales. El servidor de aplicaciones les asigna, a cada una, un nombre diferente, pero difícil de prever. A este propósito, la clase **Control** posee un método **FindControl** que permite buscar un control a partir de su nombre. Esta operación se produce cuando no es posible determinar el nombre de un control en tiempo de compilación.

```
// buscar un control en la página
Control c = Page.Controls[0];

// buscar un control a partir del nombre
Control f = Page.FindControl("form1");
TextBox t = f.FindControl("TextBox1") as TextBox;

// el método FindControl puede buscar de forma recursiva
TextBox t1=Page.FindControl("TextBox1") as TextBox;
```

d. Agregar controles dinámicamente

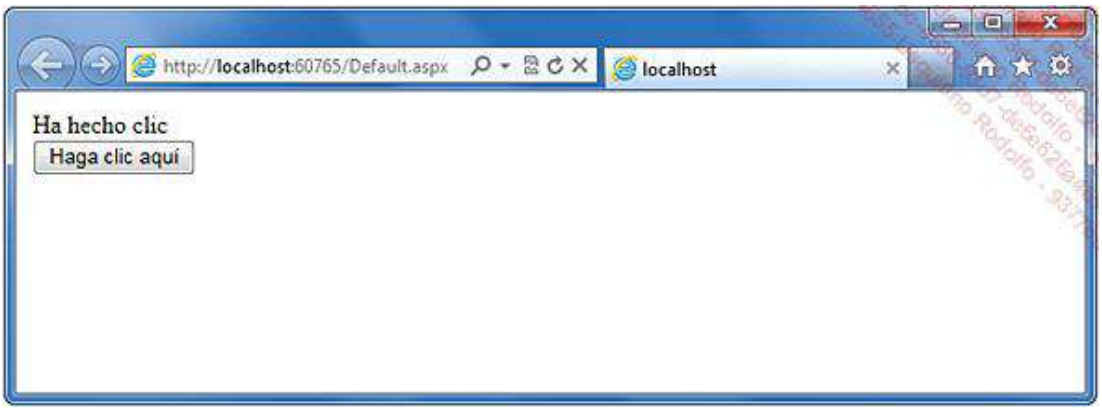
El modelo ASP.NET permite agregar controles dinámicamente. Esta forma de trabajar se utiliza, principalmente, en los controles personalizados compuestos, aunque funciona también a nivel de página. En este último caso, el programador debe prestar atención y crear controles web o HTML en la jerarquía del formulario y no a nivel de la página.

Esto equivaldría a situar una etiqueta `<asp:...runat="server">` en lugar de la etiqueta `<form runat="server">` produciendo un error en el servidor de aplicaciones en tiempo de análisis de la página.

El siguiente programa ilustra cómo crear dinámicamente un botón capaz de responder a un clic.

```
public partial class ct_dinamico : System.Web.UI.Page
{
  private Button b;

    protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
    {
        // creación dinámica del botón
        b = new Button();
```

```
        b.Text = "Haga clic aquí";
        b.ID = "boton";

       // el botón debe ser un descendente del formulario
       form1.Controls.Add(b);

       // inscribimos el controlador del evento
       b.Click += new EventHandler(b_Click);
    }

    void b_Click(object sender, EventArgs e)
    {
       Label1.Text = "Ha hecho clic";
    }
}
```



e. Objetos intrínsecos

La clase `Page` expone varias propiedades públicas que llamaremos objetos intrínsecos. Estos objetos se corresponden, de hecho, con los miembros del contexto http del capítulo Los sitios web ASP.NET. De este modo, `Page.Request` es idéntico a `HttpContext.Current.Request`.

Tres de estos objetos ya estaban disponibles antes de ASP.NET: **`Request`**, **`Form`** y **`Response`**. En el marco del estudio de los formularios web, vamos a presentar estos tres objetos en detalle.

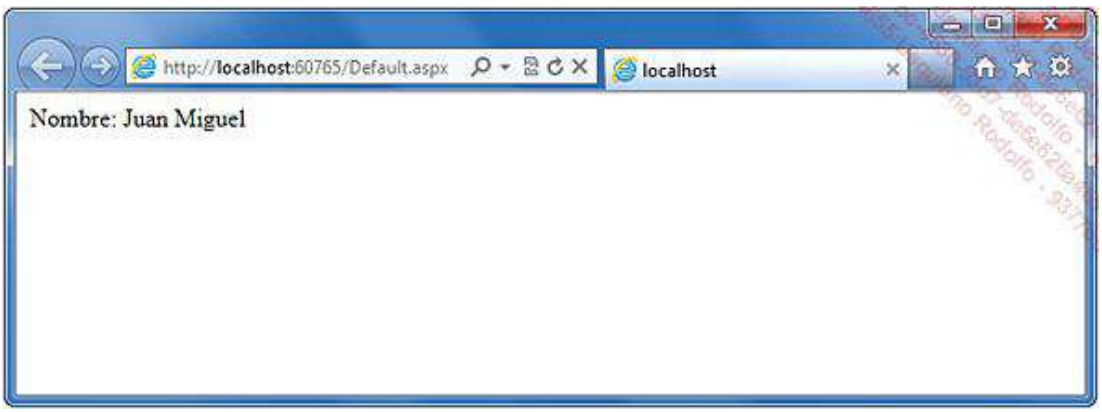
Request

El objeto `Request` representa a los parámetros enviados desde el navegador al servidor cuando se produce una petición de tipo **GET**. En los formularios web ASP.NET, las peticiones GET se corresponden, a menudo, con enlaces simples de hipertexto. En el caso de una petición de tipo POST (es decir, un **postback** en ASP.NET), el objeto `Request` puede, también, incluir información de tipo parámetro: se trata de la cadena de interrogación **Query String**.

Esta cadena figura en la URL tras el nombre de la página .aspx. Comienza con un signo ? y está formada por una lista de pares **clave=valor** separados por el símbolo &.

El siguiente extracto de código muestra cómo decodificar esta cadena:

```
Label1.Text = "Nombre: "+Request.QueryString["nombre"];
```



A pesar de la riqueza de los controles web de servidor, la cadena de interrogación sigue siendo útil para configurar una página que se invoca tras la selección de un registro. Consideremos, por ejemplo, la siguiente dirección:

```
http://localhost/ventas/articulo.aspx?id_articulo=15
```

Para determinar qué ficha de producto debemos presentar, la página articulo.aspx decodifica la cadena de interrogación mediante la expresión:

```
Request.QueryString["id_articulo"]
```

El objeto `Request` incluye, a su vez, el conjunto de parámetros de la petición HTTP:

- Dirección (URL).
- Agente (Browser).
- Variables de servidor (ServerVariables).
- Tipo de contenido, en el caso del POST.

Incluso si la clase `Page` y los controles web tienen la potencia suficiente como para presentarnos la petición desde un enfoque de alto nivel, el desarrollador puede contar con el objeto `Request` para controlar con detalle las condiciones de ejecución de una página ASPX.

Form

La clase `Page` posee una propiedad `Form` de tipo **`HtmlForm`** que representa a la etiqueta `<form>`; existe un segundo objeto **Form**, propiedad esta vez del objeto `Request`.

Este último objeto, de tipo **`NameValueCollection`**, representa los datos enviados. Con la decodificación de los controles web de servidor existentes, es raro acceder a dicho objeto en ASP.NET, aunque siempre es una posibilidad a la hora de construir extensiones o para mantener un formato compatible con ASP.

Response

En ASP, el objeto **Response** se empleaba para escribir en el flujo de salida HTML sin tener que salir de la

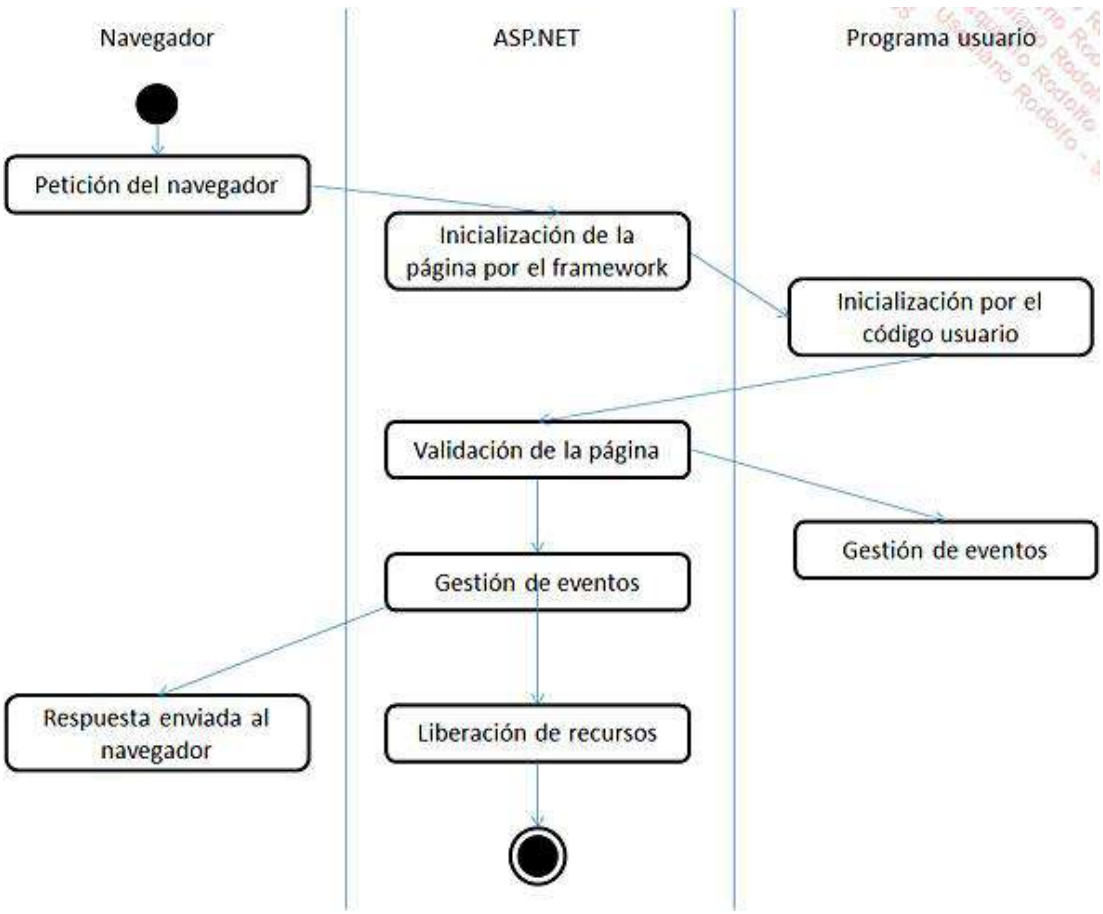
programación. Este procedimiento no ha variado con ASP.NET, puesto que los controles web son capaces de asegurar su propia visualización.

No obstante, el objeto Response sigue estando disponible para escribir otro tipo de flujo -PDF, Excel a partir de una página ASPX. Además, el objeto **Response** se utiliza en la gestión de la caché HTML.

2. Ciclo de vida de una página

a. El ciclo nominal

Una página dinámica ASPX es un programa que se ejecuta según un proceso basado en eventos. Antes de detallar las diferentes señales que puede recibir un programador para diseñar su programa, veremos este proceso a grandes rasgos.



Inicialización de la página por el framework

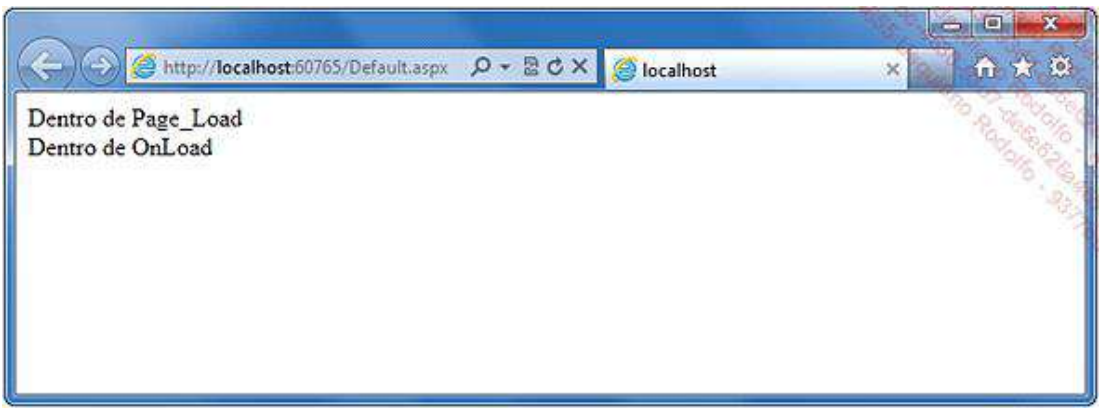
Se trata de la primera fase del proceso de ejecución de una página. El framework instancia la página e inicializa sus controles. El ViewState se carga y, a continuación, se decodifica. Esta fase se corresponde con los eventos **`FrameworkInitialize`**, **`PreInit`** e **`Init`**. El desarrollador rara vez ubica su código de aplicación a este nivel, pues los controles todavía no existen.

Inicialización mediante el código de usuario

Esta fase se corresponde con el evento **`OnLoad`** y con el método **`Page_Load`**. A diferencia de los formularios Windows Winform, el evento OnLoad se produce tras cada petición. Por lo general, el método Page_Load también se

invoca, a menos que el valor del atributo **AutoEventWireUp** de la directiva <%@ Page %> tenga un valor igual a false.

```
<%@ Page Language="C#" AutoEventWireup="true"
CodeFile="autoevent.aspx.cs" Inherits="autoevent" %>
```




```
public partial class autoevent : System.Web.UI.Page
{
    protected override void OnLoad(EventArgs e)
    {
        base.OnLoad(e);
        Label1.Text+="Dentro de OnLoad<br>";
    }
    protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
    {
        // se invoca solamente si AutoEventWireUp=true
        Label1.Text += "Dentro de Page_Load<br>";
    }
}
```

Como Visual Studio crea formularios con el atributo `AutoEventWireUp` con el valor true, y genera el método `Page_Load()`, el código de usuario prácticamente siempre se ubica en este método y no en `OnLoad`.

El programador debe prestar atención a no ubicar todo su código en `Page_Load` o en `OnLoad`. Por un lado, la petición no ha terminado de ser procesada, los eventos de carga y de acción llegarán más tarde, tras la validación de los datos introducidos por el usuario. Por otro lado, el programa se volverá ineficaz o demasiado complejo de mantener.

Validación de datos introducidos por el usuario

ASP.NET dispone de controles integrados para controlar los datos introducidos por los usuarios, según los formatos estándar (campos obligatorios, fechas bien formadas, números, e-mails...). Estos controles se validan, en primer lugar, mediante JavaScript. Además, el servidor de aplicaciones les aplica una validación adicional del lado servidor. Por último, la página dispone de una propiedad **`IsValid`** para determinar si se han realizado con éxito todas las verificaciones.

Gestión de eventos

Los eventos son clases ubicadas en cuatro categorías que se producen en el orden siguiente:

- Eventos que se producen al inicio de un retorno de una llamada a una función JavaScript `__doPostBack()`.
- Eventos de cambio de ubicación en caché, a menos que la propiedad **`AutoPostBack`** no valga true.
- Eventos de cambio, tales como **`TextChanged`** o **`SelectedIndexChanged`**.
- Eventos de acción tales como **`Click`**.

El desarrollador incluye, habitualmente, controladores para cada uno de estos eventos en el archivo de código subyacente. Al finalizar las distintas operaciones, se invocan los métodos de enlace, se fija el estado de la vista ViewState, y se produce la visualización de la página.

Justo antes de la transformación del modelo C# en una secuencia HTML, se produce el evento `PreRender`: se trata de una señal que indica que las nuevas modificaciones en el modelo C# ya no se tendrán en cuenta. A menos que el evento `Render` no se controle, para ciertos tipos de controles (por ejemplo un calendario en el que se quiere modificar la apariencia de los días festivos), se produce la visualización en base a los valores de los atributos y propiedades de los distintos componentes de la página.

Liberación de recursos

Mientras el servidor web IIS dirige la página HTML al navegador, el servidor de aplicaciones libera los recursos. La instancia de Page se destruye, todos sus campos pierden su valor y el recolector de basura (garbage collector) recupera la memoria de forma periódica.

b. Identificar las peticiones de tipo postback

El postback se corresponde con un retorno de la página después de que el usuario haya realizado alguna acción sobre un control web de tipo botón, calendario… Algunos eventos solo se producen en este preciso instante, pero el método de `Page_Load()` se invoca sistemáticamente. Para determinar si la página se ejecuta mediante un GET HTTP -un enlace desde otra página, una dirección introducida manualmente en la barra de direcciones del navegador- o si la petición se genera a partir de un retorno de formulario (postback), la página expone la propiedad estática **`IsPostBack`**.

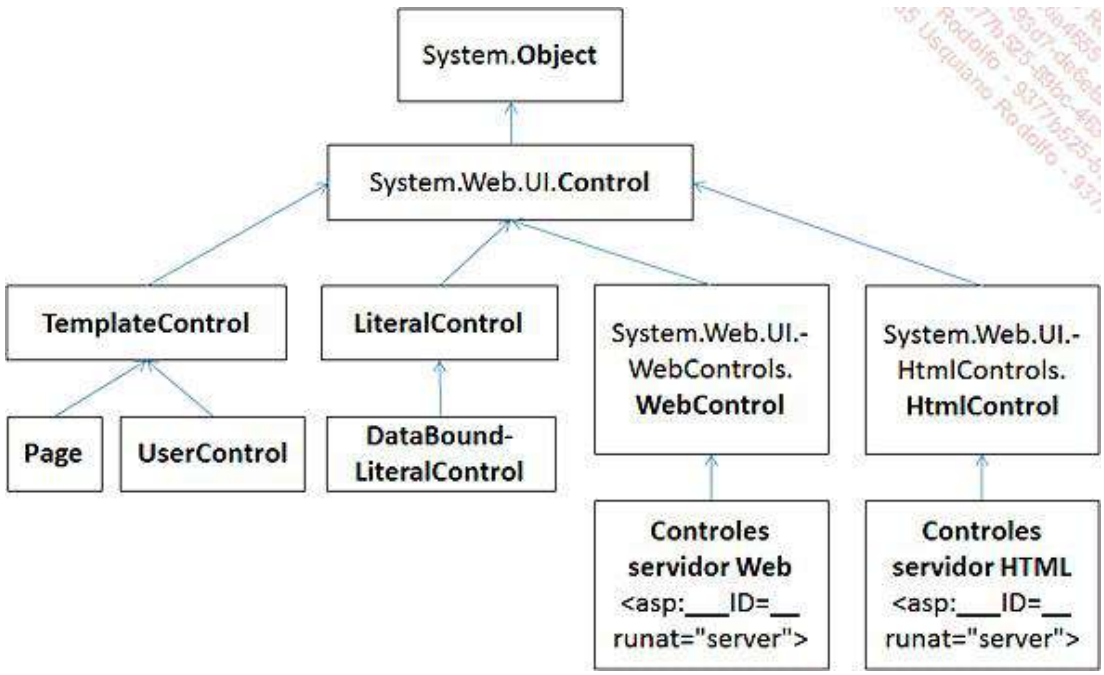
A menudo se comprueba la negación de esta propiedad para saber cuándo hay que inicializar los controles de la página.

```
protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
{
    if( ! IsPostBack)
    {
        ListBox1.Items.Add("Las Palmas");
        ListBox1.Items.Add("Lanzarote");
        ListBox1.Items.Add("Fuerteventura");
    }
}
```

Sin esta precaución, la lista ListBox1 se incrementaría de tres en tres ítems tras cada ejecución de la página.

3. Los controles web

Las páginas ASP.NET tienen como principal objetivo exponer controles web. Éstos interactúan con el usuario aceptando datos introducidos manualmente y mostrando sus valores. Microsoft ha definido un verdadero DOM (*Document Object Model*) del lado servidor, lo que permite explotar estos controles de una forma mucho más productiva que los objetos `Request` y `Response`. De este modo, el objetivo del programador de páginas ASP.NET no es crear código HTML "a mano" sino crear un servicio funcional de cara al usuario. Los controles web, más o menos integrados, tienen la responsabilidad de decodificar aquellos elementos de las peticiones que les afectan y fabricar, bajo demanda, parte de la respuesta que se devuelve al navegador.



a. Las etiquetas HTML

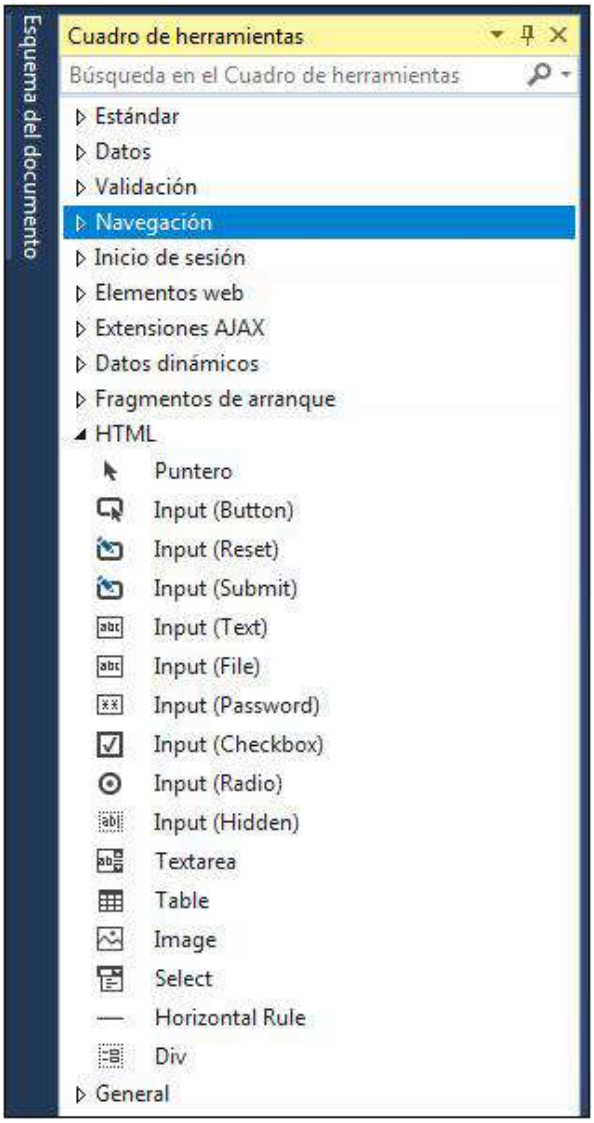
Tras las primeras versiones del framework, el código 100% HTML ha encontrado su lugar. Microsoft parece haber abandonado la representación absoluta (top, left) mediante CSS, sugerente dado que es similar a los métodos de diseño utilizados en Windows, pero del todo desalineada con las restricciones en la creación de sitios web. Este modo de crear pantallas sigue siendo aplicable, pero Visual Studio 2005 invita al programador a diseñar sus páginas creando un reparto del espacio con la ayuda de tablas (`<table>`) y de divisiones (`<div>`).

Las etiquetas HTML se integran en el DOM bajo la forma de controles LiteralControl. Es, de este modo, posible agregar nuevas secuencias HTML instanciando esta clase, pero esta operación tiene, a menudo, lugar en el método de visualización del control personalizado.

Cuando se edita una página ASPX en modo Diseño, Visual Studio trabaja como un procesador de texto web: los retornos de carro se convierten en etiquetas `<br>`, la negrita ([Ctrl] B) delimita el texto mediante los tags `<b>`... Sin esperar grandes maravillas en lo relativo a la ergonomía, los menús y los cuadros de herramientas resultan bastante prácticos para diseñar una página HTML. Los más valientes pasarán a la vista Código para editar directamente el código HTML.

En la práctica, se combinan, habitualmente, ambos enfoques. A menudo, el diseño general se realiza con ayuda del ratón en modo Diseño, mientras que las definiciones se realizan introduciéndolas directamente en las etiquetas. También es habitual utilizar otras herramientas de diseño gráfico de páginas web, tales como Dreamweaver, y programar el funcionamiento de las páginas con Visual Studio.

En cuanto al cuadro de herramientas de Visual Studio, está más orientado a los controles que a las etiquetas. Éste es el motivo por el que la sección HTML no contiene prácticamente campos de formulario HTML:



b. El atributo runat="server"

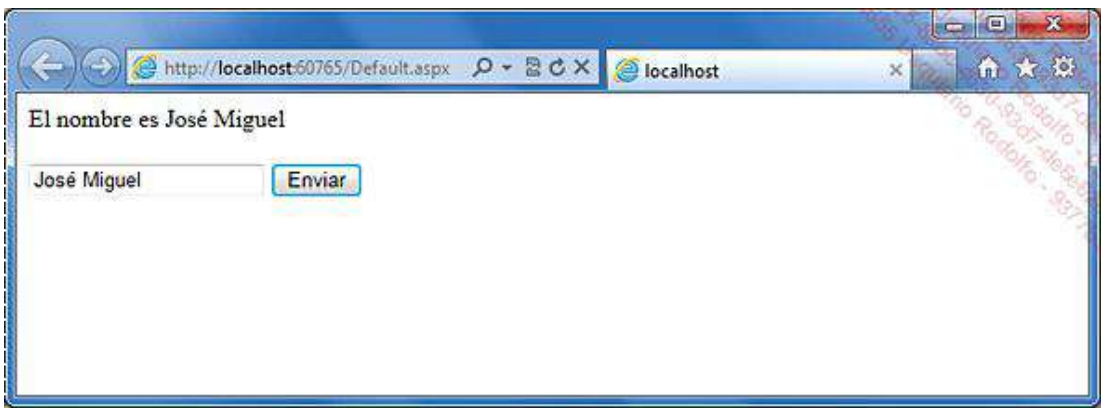
Consideremos la siguiente página HTML:

```
<%@ Page Language="C#" AutoEventWireup="true" CodeFile="etiquetas_html.
aspx.cs" Inherits="etiquetas_html" %>

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">

<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" >
<head runat="server">
    <title>Untitled Page</title>
</head>
<body>
    <form id="form1" runat="server">
    <div>
        <input type="text" name="nombre" />
        <input type="submit" name="boton1" value="Enviar" />
```

```
    </div>
    </form>
</body>
</html>
```

Se trata de una página ASPX que incluye un formulario, el cual contiene dos campos HTML **nombre** y **boton1**. Si quisiéramos determinar el valor de estos campos, podríamos hacerlo mediante un scriptlet o en el code-behind. En ambos casos, solo el objeto `Request` estaría disponible para esta opción:

```
<%
    string p = Request["nombre"];
    string b = Request["boton1"];
    if (b != null && b != "")
        Response.Write("El nombre es "+ p);

%>
```



Este código, representativo del estilo ASP, dista mucho de ser cómodo; la decodificación de la petición, la detección del clic en el botón, son operaciones que podrían sistematizarse. De hecho, el 90% del código de una página web dinámica prácticamente se duplica de página en página y de proyecto en proyecto. Éste es el motivo por el que Microsoft define los controles de servidor.

El atributo `runat="server"` indica al framework ASP.NET que las etiquetas correspondientes adoptan un funcionamiento en el servidor o, dicho de otro modo, la decodificación de sus valores es sistemática y el programador puede aplicarla a sus tareas.

Como los controles de servidor heredan de la clase `System.Web.UI.Control`, la presencia del atributo `runat="server"` está ligada al atributo ID (identificador), que reemplaza al atributo HTML name.

```
<input ID="nombre" type="text" runat="server" />
<input type="submit" name="boton1" value="Enviar" />
```

c. Los controles HTML

Los controles HTML son etiquetas de formulario HTML que reciben el atributo `runat="server"`.

Desde dicho momento, el control se vuelve accesible a través del objeto instancia de una clase que deriva de

HtmlControl. Es, entonces, posible trabajar con este objeto desde el code-behind:

```
protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
{
    if (!IsPostBack)
        nombre.Value = "Su nombre";
}
```

Los controles HTML exponen menos propiedades que los controles web. Los métodos y eventos disponibles están, también, menos extendidos. En ASP.NET 1.X, estos controles estaban destinados a facilitar la migración de páginas ASP. Tras la versión 2.0, solo aquellos que no tienen un equivalente en la categoría de controles web de servidor presentan, todavía, cierto interés.

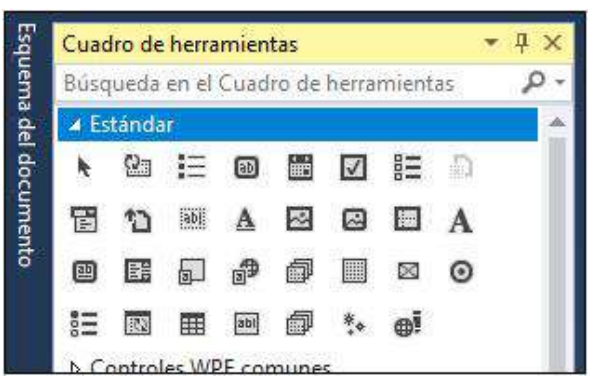
d. Los controles web

Los controles web se corresponden con las etiquetas prefijadas por asp. Estos controles son los que se emplean con mayor frecuencia, pues el modelo ASP.NET se ha diseñado especialmente en función de ellos. Estos controles poseen, todos ellos, un identificador único (ID), un atributo `runat= "server"`, y un modelo de objetos común, `System.Web.UI.WebControls.WebControl`.

Los controles web poseen, también, la propiedad **`ClientID`** derivada de la propiedad `ID`. Cuando se agrega un control a la colección **`Controls`** de la página o del fragmento de página que la instancia, la propiedad `ClientID` se calcula para garantizar su unicidad en el seno de la jerarquía. Cuando el componente se manipula mediante código JavaScript hay que prestar atención y utilizar `ClientID`, mejor que `ID`.

Los controles del cuadro de herramientas

El cuadro de herramientas está organizado en pestañas. La primera de ellas contiene los controles más frecuentes (estándar):



Label, TextBox, Button, DropdownList, ListBox, Checkbox, RadioButton	Controles básicos.
LinkButton, ImageButton	Botones con la apariencia de un enlace o una imagen.
HyperLink	Enlace hipertexto (difiere de LinkButton).
CheckboxList, RadioButtonList, BulletedList	Lista de opciones a marcar, de botones radio o de bullets, asociados con columnas de datos SQL.
Image, ImageMap	Imagen y mapa sobre una imagen.
Table	Tabla dinámica. Es mejor dar preferencia a la tabla HTML clásica para utilizarla en la página, salvo si las columnas deben ocultarse,

	modificarse...
HiddenField	Campo oculto.
Literal	Parecido al label, pero no interpretado.
Calendar, AdRotator, FileUpload	Calendario, panel publicitario, control para subir archivos: controles llamados "ricos" dado que generan secuencias HTML complejas.
Xml	Sabe representar el resultado de la transformación XSLT de un documento XML.
Panel	Panel (en HTML) visible o no.
PlaceHolder	Reserva de espacio en un Panel.
View	Idéntico a Panel, pero ubicado en un MultiView.
MultiView	Conjunto de paneles donde solo existe uno activo (que se muestra) a la vez.
Wizard	MultiView cuya lógica de progresión de un panel al siguiente está sistematizada.
Substitution	Elemento de control de la caché de salida HTML.
Localize	Literal alimentado a partir de un recurso internacionalizado.

El cuadro de herramientas incluye otras pestañas que veremos más adelante.

Gestión de eventos mediante atributos

Los eventos de los controles web son señales que se emiten desde el navegador -generalmente haciendo clic sobre un enlace o un botón, aunque existen otras ergonomías- y que provocan una rellamada a la página: el famoso postback. Esta señal se decodifica y produce un evento en el control afectado. Se habrán registrado uno o varios controladores para gestionar el evento de este control, y se les invoca uno tras otro.

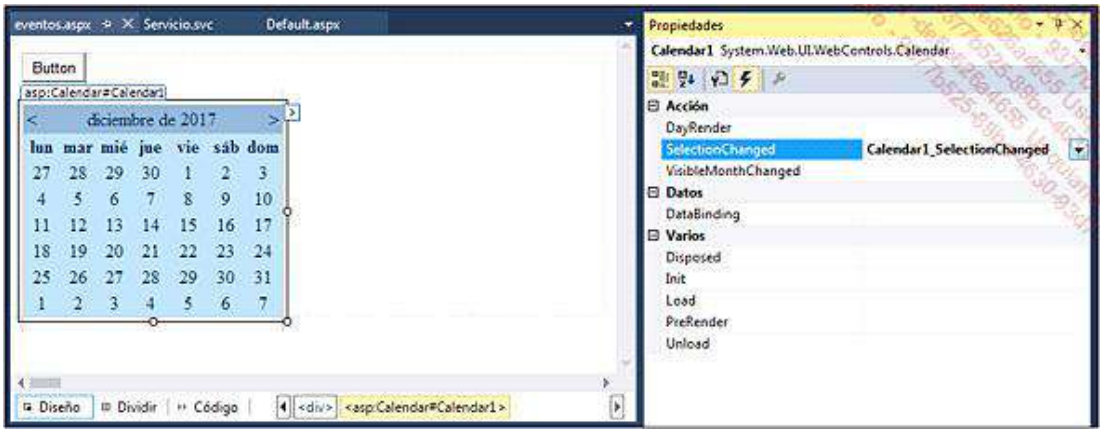
Existen dos técnicas a la hora de registrar un controlador. Una de ellas utiliza un atributo, en la etiqueta, que designa el método que se invoca cuando se produce el evento.

```
<asp:Button ID="Button1" runat="server"
OnClick="Button1_Click" Text="Button" />
```

El atributo `OnClick` designa el evento `Click` de la clase `Button`. Cuando el botón `Button1` lo produce, se invocará al método `Button1_Click`. De hecho, el nombre del método importa poco, siempre que sea accesible (`protected` si figura en la clase de código subyacente). El método debe, también, respetar la firma, la lista y las cualidades de los argumentos, impuestos por el delegado sobre el que se basa el evento. Generalmente, se trata de `System.EventHandler`, que se corresponde con la firma del método `Button1_Click`:

```
protected void Button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
}
```

El programador debe respetar, absolutamente, el formato del delegado impuesto por el evento. La escritura de un método según una supuesta firma es un ejercicio arriesgado. Es preferible utilizar el modo Diseño de Visual Studio, seleccionar el control, editar sus propiedades ([F4]), pasar a la visualización de la lista de eventos (botón que representa un relámpago amarillo), y hacer doble clic en el evento que se quiere manejar.



Visual Studio crea el método según el formato adecuado de delegado y registra el controlador utilizando el atributo correspondiente.

```
<asp:Calendar ID="Calendar1" runat="server"
OnSelectionChanged="Calendar1_SelectionChanged">
</asp:Calendar>

protected void Calendar1_SelectionChanged(object sender, EventArgs e)
{
}
```

Gestión de eventos mediante código

El segundo método para registar un controlador utiliza la sintaxis C# de asociación mediante el operador += y un delegado instanciado. En este caso, Visual Studio determina, también, el formato del delegado que conviene y proporciona un nombre al método.

Según este método de registro, la declaración debe tener lugar lo suficientemente pronto en la cronología de una página como para que se tenga en cuenta; será, en efecto, inoportuno registrar un controlador después de que se haya producido el evento. El método `OnInit()` es, por tanto, el lugar indicado.

e. Controles basados en plantillas (template)

Además de los controles básicos y los controles enriquecidos, ASP.NET dispone de controles basados en plantillas. Estos componentes autorizan la creación de secuencias HTML (también pueden intervenir controles web).

Estas secuencias se procesan, a continuación, de una forma peculiar: mediante máscara o por iteración, por ejemplo. He aquí un ejemplo de un panel cuya parte basada en plantilla contiene una zona de texto `TextBox1`. El panel Panel1 decide, a continuación, mostrar o no el modelo, según el valor de la propiedad `Visible`.

```
<asp:Panel ID="Panel1" runat="server">
```

```
    <asp:TextBox ID="TextBox1"
runat="server"></asp:TextBox>
</asp:Panel>
```

Como hemos visto anteriormente, incluso si la representación HTML de TextBox1 no se produce, debido a que la propiedad `Visible` del panel `Panel1` tiene valor false, el TextBox existe; queda inscrito en el ViewState y conservan sus características (valor, color, dimensión...) entre dos postback.

f. Controles de usuario y controles personalizados

Los controles de usuario .ascx y los controles personalizados se utilizan para extender el modelo de controles accesibles por una aplicación ASP.NET. Funcionan con la misma prioridad que los controles estándar, aunque hay que registrarlos con la directiva adecuada.

```
<%@ Page Language="C#" AutoEventWireup="true"
CodeFile="test_simple_uc.aspx.cs" Inherits="test_simple_uc" %>

<%@ Register Src="simple.ascx" TagName="simple"
TagPrefix="uc1" %>

<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" >
<body>
    <form id="form1" runat="server">
        <uc1:simple ID="Simple1" runat="server" />
    </form>
</body>
</html>
```

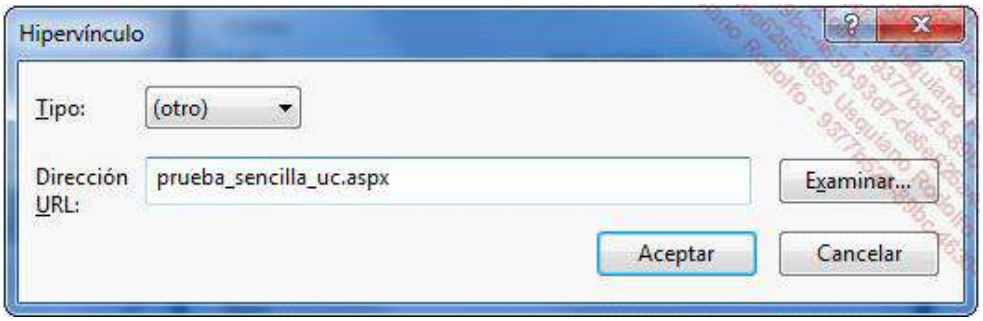
La directiva de registro `@Register` establece un prefijo para los componentes de extensión (uc1) diferente de los componentes estándar (asp).

Los controles de usuario y los controles personalizados se estudian un poco más adelante, en este mismo capítulo.

4. Navegación entre páginas

a. Los enlaces de hipertexto

Los enlaces de hipertexto constituyen la forma más sencilla para navegar de una página a otra. Es posible ubicar la etiqueta HTML `<a href="URL">` en cualquier lugar seleccionando un texto y, a continuación, activando el atajo de teclado [Ctrl] L.



El control web **HyperLink** es, en sí mismo, muy útil para modificar dinámicamente la URL o el texto, lo cual puede resultar complejo de realizar mediante una etiqueta HTML. Es decir, para el navegador, la representación será idéntica.

```
string nombre_producto = "Libros";
int id_producto = 34;

HyperLink1.Text = "Producto " + nombre_producto;
HyperLink1.NavigateUrl = string.Format("articulo.aspx?id_producto={0}",
id_producto);
```

Por último, existe la posibilidad de controlar la navegación mediante la instrucción JavaScript `location`:

```
window.location="direccion";
```

b. Redirecciones desde el servidor

Del lado del servidor, existen tres formas de redirigir el navegador hacia otra página.

`Response.Redirect(URL)`	Produce un código HTTP 302 Found seguido de un encabezado Location: URL.
`Server.Execute(page)`	Ejecuta la página indicada en el contexto en curso. El flujo HTML se integra con el flujo en curso.
`Server.Transfer(page)`	Ejecuta la página indicada en el contexto en curso o en un nuevo contexto. El flujo devuelto se corresponde con el flujo de la nueva página, aunque sin un encabezado http, la URL no cambia.

El primer método es, sin duda, el más utilizado para pasar de una página a otra cuando no es posible realizar la navegación mediante un hiperenlace. Es el caso, por lo general, tras calcular o verificar información:

```
protected void cmd_login_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (txt_user.Text == "juan" && txt_pwd.Text == "valjuan")
    Response.Redirect("inicio.aspx");
}
```

5. Postback y cross postback

Las páginas dinámicas ASP 5 no respetan la organización MVC. Muchos programadores están habituados a crear páginas ASP que exponen formularios y envían los datos introducidos por el usuario a otra página ASP para realizar un procesamiento. Este procedimiento presenta la ventaja de que separa de facto la presentación (el formulario) y el procesamiento, aunque no facilita el reporte de errores y limita la interacción con el usuario.

Los formularios web ASP.NET tratan de superar las limitaciones de este modelo; se invoca continuamente la misma página produciendo postback. Es el programador quien debe crear las condiciones de paso de una a otra página, bien mediante redirección, o bien mediante un enlace de hipertexto.

Este cambio en el modelo ha perturbado a los desarrolladores de sitios web realizados con tecnología Microsoft. Los sitios ASP han tratado de replicar un postback sin estar realmente preparados para ello, mientras que las páginas ASP.NET se han manipulado (literalmente) para volver a la organización anterior.

Tras la versión ASP.NET 2.0, es posible enviar los datos de un formulario ASP.NET a otra página que realizará el procesamiento, sin tener que desviar el framework de su uso normal.

El atributo `PostBackUrl` indica al servidor de aplicaciones que los datos deben enviarse a otra página:

```
<form id="form1" runat="server">
    <h2>Pago online</h2>
    Número de tarjeta de crédito
    <asp:TextBox ID="txt_numero" runat="server"></asp:TextBox>
    <asp:Button ID="cmd_pagar" runat="server"
PostBackUrl="~/pagotarjeta.aspx" Text="Pagar" />

</form>
```

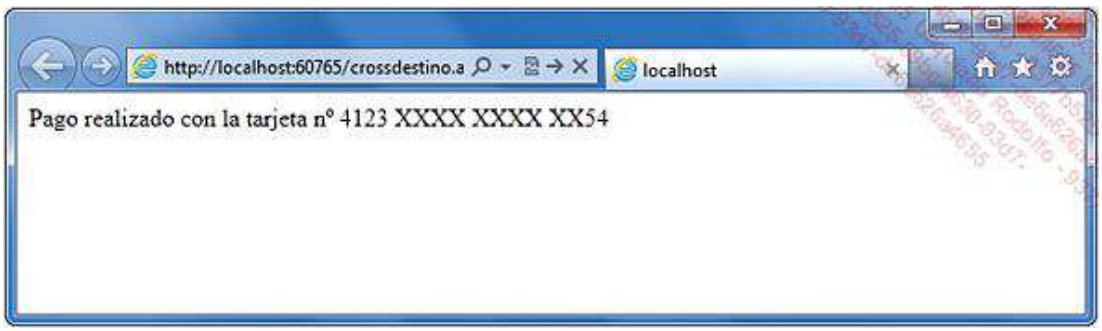
Antes de realizar el pago, es conveniente probar la página de partida en el navegador, lo que provoca su compilación y la referencia a la clase correspondiente de Visual Studio.

La página de llegada debe comprobar la propiedad **`PreviousPage`** para saber si se la ha invocado tras un cross postback. En este caso, la referencia de esta propiedad debe sustituirse por la página de origen. Esta modificación de tipo autoriza la creación de propiedades públicas enlazadas a los controles web que representan los datos introducidos por el usuario y que queremos recuperar. No obstante, esta implementación se vuelve algo compleja respecto a un `FindControl`, que puede aplicarse sin necesidad de modificar su tipo.

El siguiente fragmento de código indica cómo realizar esta modificación de tipo. El método `FindControl` se aplica al objeto p que representa la página de origen, pero también funciona aplicado directamente a la propiedad **`Page.PreviousPage`**:

```
protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
{
    if (Page.PreviousPage != null)
    {
        // ha habido un cross postback
        crossorigen p = Page.PreviousPage as crossorigen;
        TextBox txt_num = p.FindControl("txt_numero") as TextBox;

        lbl_tarjeta.Text = string.Format("Pago realizado
con la tarjeta n°{0} XXXX XX{1}",
            txt_num.Text.Substring(0, 4),
            txt_num.Text.Substring(14,2));
```

```
    }
}
```



Los postback cruzados deben emplearse únicamente cuando la página que procesa los datos no puede volver a la página de origen para señalar los errores en la introducción de datos por parte del usuario. Nada impide al usuario utilizar, para este fin, controles de validación en la página de origen y, a continuación, enviarlos a una página que los procese.

6. Los callback

El sistema de postback asegura al usuario una gran capacidad de interacción, aunque requiere bastante ancho de banda. El caso de una lista alimentada en función de la selección de otra lista pone en evidencia idas y retornos necesarios, pero que generan transferencias y cálculos inútiles. Recodemos que un postback provoca la instanciación de una página, la decodificación de su ViewState, que se desencadene toda la cronología de eventos y, después, requiere la representación HTML de la página. A este respecto, la propiedad **AutoPostBack** se utiliza con más frecuencia en el ámbito de la formación que en la producción.

Los callback resuelven este problema estableciendo un régimen de idas-retornos que tienen menos impacto que un postback completo.

El sistema prevé dos funciones de comunicación, una codificada en C# del lado servidor, otra en JavaScript del lado cliente. La función C# recibe un parámetro (la selección realizada en la lista, por ejemplo) que decodifica y procesa. A continuación, se invoca la función JavaScript. Esta función recibe un parámetro calculado por el código C# destinado a la modificación de la interfaz gráfica.

El sistema de llamada utiliza una función JavaScript generada dinámicamente por el servidor de aplicaciones. Esta función se invoca cuando se produce un evento determinado por el programador, en nuestro caso se trata del

cambio de la selección en la lista HTML. La función `doCallBack` envía los datos (la selección de la lista) a la página ASPX.

Como no se trata de un postback completo, solo se ejecutan dos métodos; `RaiseCallBackEvent` que recibe los datos y `GetCallBackResult` que calcula la información que debe proveerse a la función JavaScript que se invoca al final.

Desde un punto de vista de la programación, la página ASPX utiliza los controles web habituales:

```
<form id="form1" runat="server">
    <h2>Realizar una transferencia</h2>
    Cuenta ordenante
    <asp:DropDownList ID="cuenta_ordenante" runat="server">
    <asp:ListItem>Seleccione</asp:ListItem>
    <asp:ListItem Value="P">Cuenta personal</asp:ListItem>
    <asp:ListItem Value="L">Libreta</asp:ListItem>
    </asp:DropDownList><br />

    Cuenta beneficiaria
<asp:DropDownList ID="cuenta_beneficiaria" runat="server" /><br />

    Importe
    <asp:TextBox ID="importe" runat="server"
Columns="4" MaxLength="4"></asp:TextBox><br />

    <asp:Button ID="transferir" runat="server" Text="Realizar
transferencia" />
</form>
```

La clase C# de código subyacente implementa los dos métodos de la interfaz `ICallbackEventHandler`:

```
private string eventArgument;
public void RaiseCallbackEvent(string eventArgument)
{
    this.eventArgument = eventArgument;
}

public string GetCallbackResult()
{
    switch (eventArgument)
    {
        case "P":
        default:
        return "Cuenta externa 1|Cuenta externa 2";
        case "L":
            return "Cuenta personal";
    }
}
```

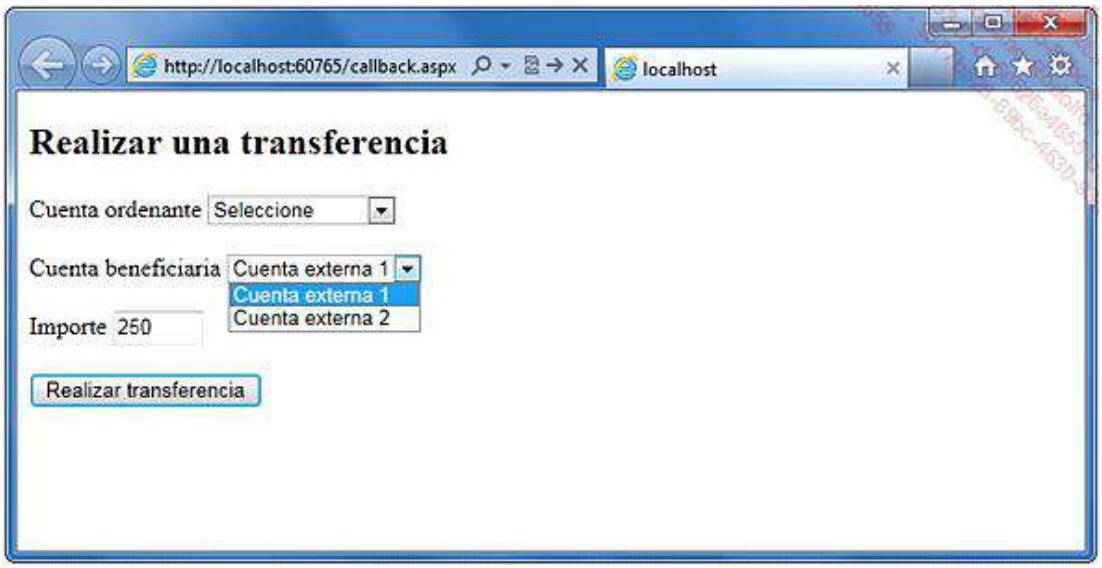
Para instalar el sistema de callback es preciso crear, también, una referencia desde el método `Page_Load`. Esta referencia se convierte en el servidor de aplicaciones ASP.NET en código JavaScript dinámico:

```
protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
{
    if (!Page.IsPostBack)
    {
        // crear la referencia de callback
      string callbackRef = Page.ClientScript.GetCallbackEventReference(
    this, // control
    "document.forms[0].cuenta_ordenante.value", // parámetro event
    "ClientCallback", // función js a invocar
    "null"); // contexto

    // invocar DoPostBack cuando cambia la selección
    cuenta_ordenante.Attributes["onChange"] = callbackRef;
    }
}
```

Solo queda escribir la función JavaScript que se invoca desde la página ASPX:

```
<script>
function ClientCallback(result, context)
{
     var cuenta_beneficiaria = document.forms[0].elements
['cuenta_beneficiaria'];

     cuenta_beneficiaria.innerHTML= "";
     var lineas = result.split('|');
     for (var i = 0; i < lineas.length; i++)
     {
         var option = document.createElement("option");

         option.value = lineas[i];
         option.innerHTML = lineas[i];
         cuenta_beneficiaria.appendChild(option);
     }
}
</script>
```

Microsoft ha hecho el esfuerzo de generar un código compatible con el navegador Firefox. El programador debe, también, prestar atención a la hora de escribir un código JavaScript compatible con los distintos navegadores.



Estudiando el código generado, aparece un control ActiveX, XMLHTTP, responsable de la comunicación entre el navegador y la página. Este mismo componente es el que leerá los datos desde la página para enviarlos a la función JavaScript invocada.

El método `GetCallbackEventReference()` sirve, por tanto, para configurar la llamada JavaScript de la función `DoPostBack`. Es frecuente pasar como parámetro el identificador de un control web que debe actualizarse mediante la función callback. Utilizamos, para ello, el parámetro contexto como muestra el siguiente ejemplo. Aquí se utiliza el mecanismo de callback para inicializar una lista tras haber hecho clic en un botón:

```
<asp:Content ID="Content2"
ContentPlaceHolderID="ContentPlaceHolder1" Runat="Server">
    <script language="javascript">

    function actList(result,context)
    {
        var lst=document.getElementById(context);
        if(lst==null)
        {
            alert(context+" is null");
            return;
        }
        lst.innerHTML="";

        var opts=result.split("|");
        for(var i=0;i<opts.length/3;i++)
        {
            var o=new Option(opts[3*i],opts[3*i+1]);
            o.style.backgroundColor=opts[3*i+2];

            lst.options[lst.options.length]=o;
        }
    }
    </script>
    <asp:Button ID="cmd_init_colores" runat="server" Text="Colores" />
    <br />
    <br />
```

```
    <br />
    <asp:DropDownList ID="lst_colores" runat="server">
    </asp:DropDownList>

</asp:Content>
```

Como la lista `lst_colores` se declara en un panel de contenido (véase Organizar la presentación - Las páginas maestras (master pages)), es obligatorio utilizar `ClientID` para determinar el contexto que hay que actualizar:

```
public partial class recuerdaavance :
System.Web.UI.Page,ICallbackEventHandler
{
    protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
    {
        if (!IsPostBack && !IsCallback)
        {
        string cb_ref = Page.ClientScript. GetCallbackEventReference(
        this, // instancia que implementa IcallbackEventHandler
        "'initColores'", // mensaje
        "actList", // función JavaScript a invocar
        "'" + lst_colores.ClientID + "'" // contexto
        );

        // se trata de un botón de tipo submit, el return false bloquea
       // el envío del formulario (¡y, por tanto, del postback!)
        cmd_init_colores.Attributes.Add("Onclick", cb_ref+";return false;");
        }
    }

    #region Miembros de ICallbackEventHandler

    private string CallbackResult;
    public string  GetCallbackResult()
    {
        return CallbackResult;
    }

    public void  RaiseCallbackEvent(string eventArgument)
    {
        switch(eventArgument)
        {
            case "initColores":
                CallbackResult=CrearListaColores();
                break;
        }
    }

    #endregion

    private string CrearListaColores()
    {
        Color[] l={
            Color.LightBlue,
```

```
            Color.Yellow,
            Color.Orange
        };
        string s="";
        for(int i=0;i<l.Length;i++)
            s+=string.Format("{0}|{1}|{2}|",
                l[i].Name,
                i,
                ColorTranslator.ToHtml(l[i]));
        return s;
    }
}
```

Este último código muestra, a su vez, el uso de la propiedad **`IsCallback`**, similar a `IsPostback`. La llamada inicial de la página (el GET HTTP) se distingue de las sucesivas llamadas cuando ambas propiedades tienen valor `false`.

7. Validación de los datos introducidos por el usuario

Es habitual controlar los datos introducidos por el usuario antes de realizar su procesamiento. Dada la naturaleza de las verificaciones, independiente de las aplicaciones, Microsoft ha definido toda una infraestructura de verificaciones basadas en componentes con el objetivo de facilitar la construcción de formularios web.

a. Principio de la validación

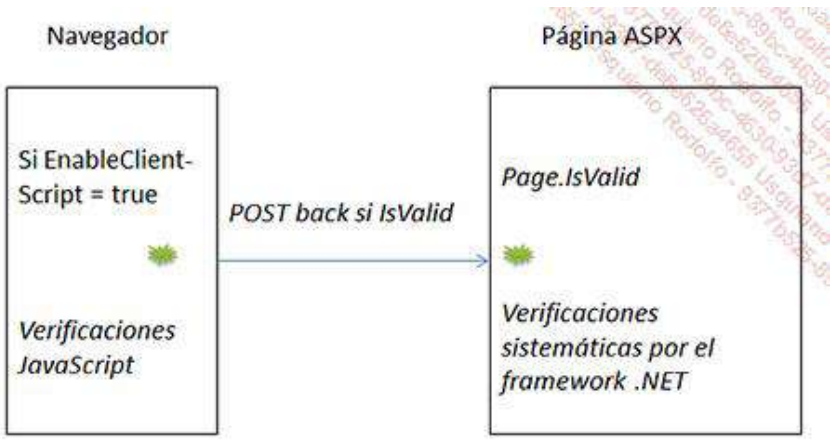
Consideremos el formulario conexion.aspx e imaginemos que debiera ser el código de un botón de conexión. A primera vista, el botón debe verificar que los campos de usuario y contraseña se informan según formatos específicos, a continuación, que forman un dato de entrada válido en la base de datos de usuarios y, por último, redirigir al usuario a la página de acceso controlado.

En realidad, buena parte del trabajo es automatizable a partir de controles de validación. El botón de conexión

decide, simplemente, redirigir al usuario si todo está bien.

```
protected void cmd_login_Click(object sender, EventArgs e)
{
  if (Page.IsValid)
    Response.Redirect("menu.aspx");
}
```

Si al menos una de las verificaciones fracasa, no se redirige al usuario y se muestra un mensaje de error; la lógica de los mensajes de error no es, desde luego, tarea del botón. De este modo, la validación de los datos introducidos por el usuario consiste en una declaración de restricciones que se aplican de manera global. Esto evita al programador tener que definir un algoritmo de verificación complejo.



El sistema de verificación puede aplicarse antes de realizar el postback. Para ello, la propiedad **`EnableClientScript`** de los controles web de validación debe tener el valor `True`. En este caso, si al menos una de las verificaciones fracasa, se muestra un mensaje de error y se bloquea el postback.

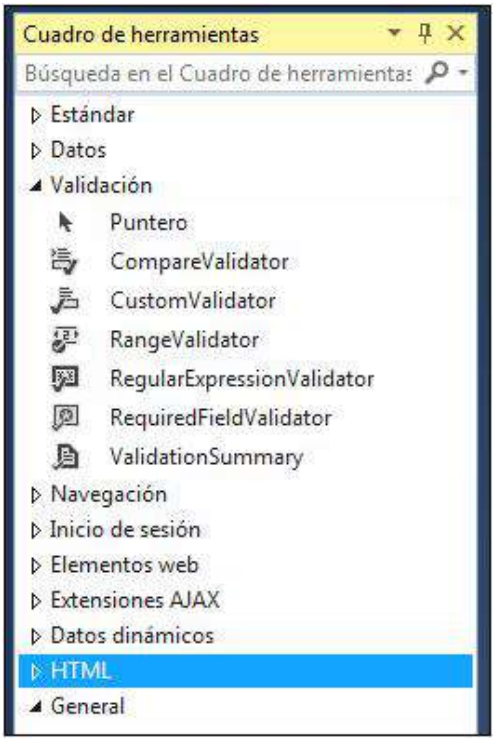
Cuando se produce el postback, dado que todas las verificaciones se han realizado con éxito o bien las propiedades `EnableClientScript` de los controles de validación tienen el valor `False`, el framework aplica sus validaciones. De este modo, uno está completamente seguro de que los datos respetan el formato acordado.

Por otro lado, algunas verificaciones requieren recursos de servidor (por ejemplo un acceso a base de datos), y no pueden, por tanto, realizarse desde el código JavaScript.

Destaquemos, también, la capacidad que tienen algunos controles web para provocar un postback e inhibir el proceso de validación. Su propiedad **`CauseValidation`** debe tener el valor `False`. En este caso, no se puede interceptar un postback desde el código de validación JavaScript y no se producen los eventos de validación del lado servidor.

b. Los controles de validación

El cuadro de herramientas proporciona varios tipos de controles de validación. Presentémoslos uno a uno, empezando por el más sencillo, el RequiredFieldValidator, cuyo funcionamiento se adapta muy rápidamente al resto de controles.

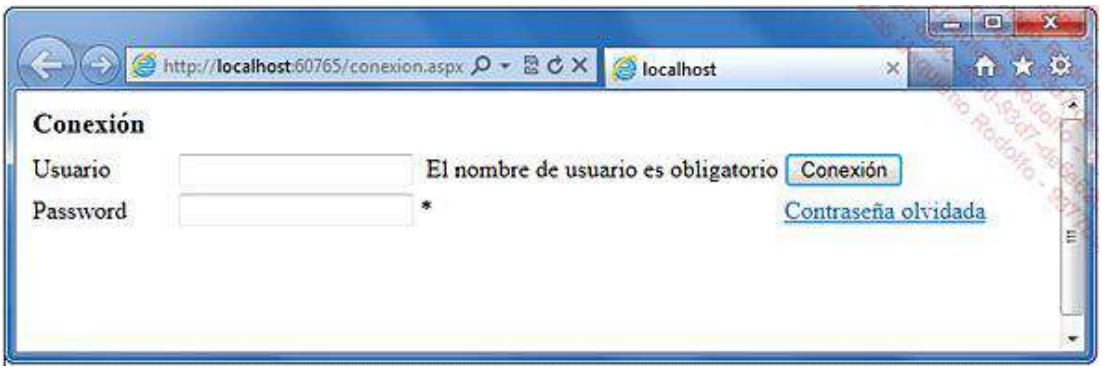


Campos obligatorios

El programador impone al usuario la obligatoriedad de introducir algunos campos mediante el control **RequiredFieldValidator**. He aquí sus propiedades más importantes, compartidas, por otro lado, con los demás controles de validación:

ID	Nombre del control de validación
ControlToValidate	Nombre del control a verificar. Esta propiedad debe informarse obligatoriamente pues en caso contrario la página no puede funcionar.
ErrorMessage	Mensaje de error que se muestra en el hueco de un control de validación, a menos que la propiedad Text no tenga valor.
Text	Texto de reemplazo, a menudo *. Este texto se muestra siempre en la ubicación del control de validación, mientras que el mensaje de error alimenta un ValidationSummary (ver más adelante).
Display	None: no se muestra el mensaje de error. Static: el mensaje de error se muestra dentro de los límites del rectángulo definido por el control de validación (left, top, width, height). Dynamic: la etiqueta que presenta el mensaje de error no tiene un tamaño restringido.
EnableClientScript	Si vale true, la verificación se realiza en primer lugar mediante JavaScript.

Además de estas propiedades, el control RequiredFieldValidator posee una propiedad **`InitialValue`** para detectar si se introduce un valor vacío ("") o un valor que no difiere del texto por defecto.



Resumen de errores

No siempre es fácil presentar mensajes de error cerca de los campos que estamos supervisando. Para evitarnos complicaciones, es preferible definir un texto que pueda reemplazarse, un asterisco, por ejemplo, que indicará al usuario los campos que no están conformes con lo esperado, y utilizar un control de resumen **ValidationSummary**. Éste centralizará la representación de los mensajes en una etiqueta o en una ventana de tipo pop-up.

El control ValidationSummary no tiene por qué estar asociado a los controles de validación. Recupera, automáticamente, el conjunto de mensajes resultado de datos introducidos incorrectamente.

Si bien el programador puede controlar el formato de visualización de estos mensajes (lista, párrafo...), no existe control alguno en lo referente al orden de presentación de los mensajes.

Es posible emplear varios ValidationSummary en la misma página ASPX.

Valores dentro de un rango

El control **RangeValidator** funciona como el RequiredFieldValidator, pero verificando que el texto del control validado forma parte de un intervalo [MinimumValue,MaximumValue]. La propiedad **Type** indica en base a qué hay que convertir el texto para formar su valor. Los posibles tipos son String, Integer, Double, Currency, Date.

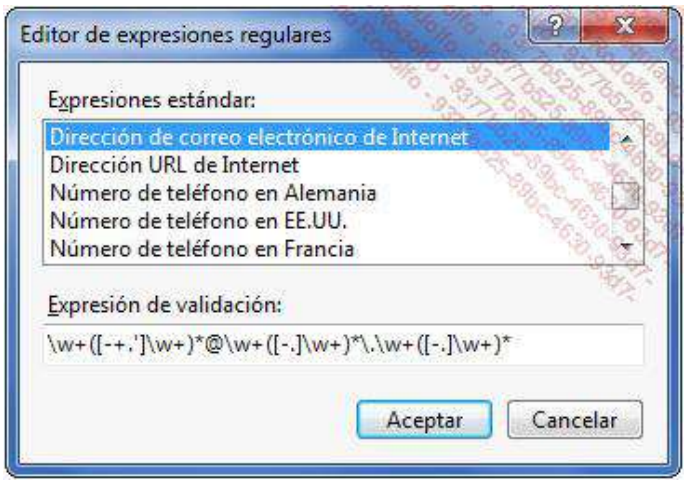
Preste atención, RangeValidator se aplica únicamente a campos que contengan datos introducidos por el usuario. Es frecuente asociar un campo a varios controles de validación, un RequiredFieldValidator y un RangeValidator, por ejemplo. También es posible jugar con la propiedad ValidateEmptyText para evitar apilar los controles.

Expresiones regulares

Se trata de expresiones que forman máscaras que se aplican a los datos introducidos, en ocasiones muy

elaboradas. Como JavaScript y .NET disponen, ambos, de un motor de expresiones regulares, he aquí un excelente medio para controlar la introducción de datos, correos electrónicos o códigos postales.

Si no está familiarizado con la sintaxis de las expresiones regulares, la barra de propiedades proporciona un asistente que le permite seleccionar los formatos más corrientes:



Comparaciones

El control **CompareValidator** permite comparar el valor de un control con un valor literal o con el valor de otro control.

ControlToCompare	Si está informado, el valor del control informado en ControlToValidate se compara con el del ControlToCompare.
ValueToCompare	Si está informado, el valor del control informado en ControlToValidate se compara con este valor.
Operator	Naturaleza de la comparación (inferior, superior, igual, distinto, estrictamente inferior, estrictamente superior).
Type	Tipo de valor que se desea comparar (String, Date, Double, Integer, Currency).

c. Validación personalizada

Cuando la verificación estándar no es adecuada, el programador puede implementar sus propios algoritmos; es inútil extender la clase Validator, ya existe la clase **CustomValidator** con este propósito.

Validación personalizada mediante JavaScript

Para realizar la verificación personalizada del lado cliente, es preciso implementar una función JavaScript que recibe dos argumentos **`sender`** y **`args`**. El nombre de esta función se precisa en el atributo **`ClientValidationFunction`** del elemento CustomValidator:

```
<asp:CustomValidator ID="cust_pwd" runat="server"
ClientValidationFunction="verif_datos"

ControlToValidate="txt_pwd" ErrorMessage="La contraseña debe
informarse" ValidateEmptyText="True">*</asp:CustomValidator>
```

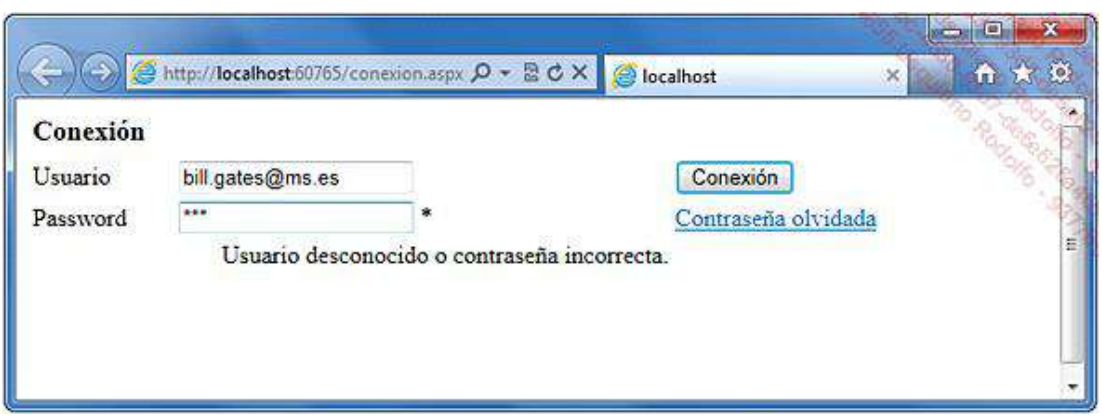
Para informar un error, la función JavaScript debe informar la propiedad `IsValid` del parámetro `args` a `false`. En nuestro ejemplo, nos contentaremos con verificar que se introduce un valor en el campo `txt_pwd`:

```
<script>
    function verif_datos(sender,args)
    {
        if(document.forms[0].txt_pwd.value=="")
            args.IsValid=false;
    }
</script>
```

Validación personalizada con C#

Los controles CustomValidator también funcionan del lado servidor. En este caso, es preciso gestionar el evento **`ServerValidate`**. El controlador de eventos recibe también dos parámetros, **`sender`** (de tipo object) y **`args`** (de tipo **`ServerValidateEventArgs`**). Como ocurre con la validación del lado del cliente, no hay que informar **`args.IsValid`** a false para invalidar la página:

```
protected void cust_login_ServerValidate(object source,
ServerValidateEventArgs args)
{
    Hashtable t = new Hashtable();
    t["juan@empresa.es"] = "valjuan";
    t["miguel@empresa.es"] = "cervantes";

    if (t[txt_user.Text] == null ||
       t[txt_user.Text] as string != txt_pwd.Text)
    {
       args.IsValid = false;
       cust_login.ErrorMessage = "Usuario desconocido o contraseña
incorrecta ";
    }
}
```



d. Validación discreta

Microsoft está introduciendo, discretamente, jQuery en su framework, que sirve para validar los datos introducidos por los usuarios. Hasta ahora, existe código JavaScript dinámico que asegura que se ejecutan las operaciones de control del lado cliente, código que se genera gracias a librerías de script especialmente diseñadas por Microsoft.

Consideremos el siguiente ejemplo:

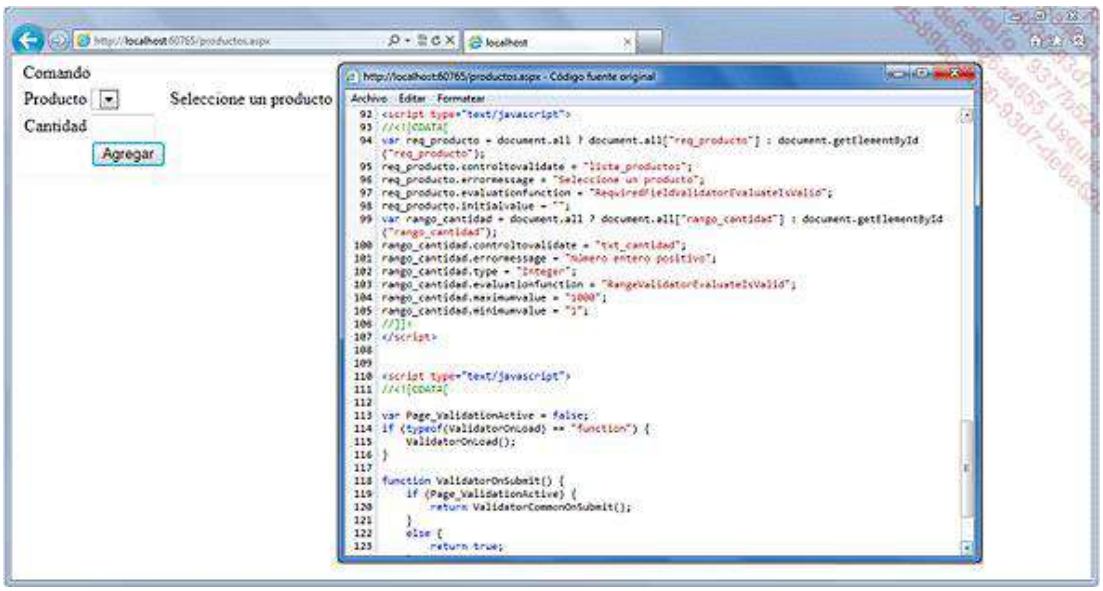
```
<fieldset>
  <legend>Comando</legend>
  <table>

    <tr>
       <td>Producto</td>
       <td>
          <asp:DropDownList ID="lista_productos"
runat="server"></asp:DropDownList></td>
       <td>
          <asp:RequiredFieldValidator
ID="req_producto" runat="server"
            ControlToValidate="lista_productos"
ErrorMessage="Seleccione un producto"></asp:RequiredFieldValidator>
       </td>
    </tr>
    <tr>
       <td>Cantidad</td>
       <td>
          <asp:TextBox ID="txt_cantidad" runat="server"
Columns="4"></asp:TextBox>
       </td>
       <td>
          <asp:RangeValidator ID="rango_cantidad" runat="server"
            ControlToValidate="txt_cantidad"
ErrorMessage="Número entero positivo"
            MaximumValue="1000" MinimumValue="1"
Type="Integer"></asp:RangeValidator>
       </td>
    </tr>
    <tr>
       <td></td>
       <td>
          <asp:Button ID="cmd_agregar" runat="server"
Text="Agregar" />
       </td>
    </tr>
  </table>
</fieldset>
```

Existe un parámetro del archivo Web.config que determina el modo de validación de los datos introducidos por el usuario. El valor none solicita a ASP.NET que utilice el modo habitual:

```
<add key="ValidationSettings:UnobtrusiveValidationMode" value="None"/>
```

Es posible comprobar, mostrando el código fuente de la página que se muestra en el navegador, todo el código

que se ha generado de manera expresa para validar los datos introducidos por los usuarios:



Este código es bastante claro y dependiente del navegador. El enfoque jQuery tiene como objetivo evitar estas dificultades. Para activar este modo, es preciso cambiar el archivo de configuración Web.config:

```
<add key="aspnet:uselegacysynchronizationcontext" value="false" />
<add key="ValidationSettings:UnobtrusiveValidationMode" value="WebForms"/>
```

Para indicar a ASP.NET qué librería de script jQuery debe utilizar, se registra un proxy en el archivo Global.asax:

```
ScriptResourceDefinition jqueryDef = new ScriptResourceDefinition();
jqueryDef.Path = "~/scripts/jquery.js";
jqueryDef.DebugPath = "~/scripts/jquery.js";
jqueryDef.CdnPath = "http://code.jquery.com/jquery-1.7.1.min.js";
jqueryDef.CdnDebugPath = "http://code.jquery.com/jquery-1.7.1.js";
ScriptManager.ScriptResourceMapping.AddDefinition("jquery", null,
jqueryDef);
```

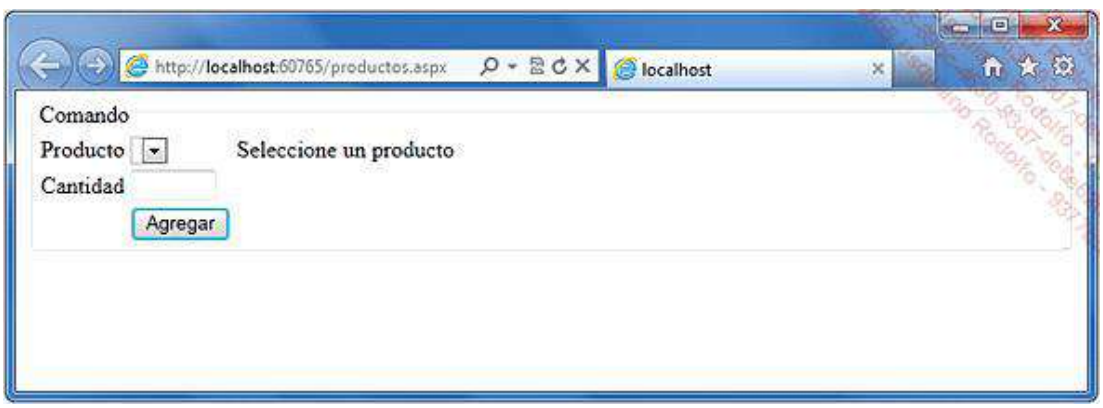
El control ScriptManager se agrega a la página que contiene los controles de validación:

```
<form id="form1" runat="server">
        <asp:ScriptManager ID="uxScriptManagerMasterPage"
runat="server" EnableCdn="False">
            <Scripts>
                <asp:ScriptReference Name="jquery" />
            </Scripts>
        </asp:ScriptManager>
```

En esta ocasión, tras la ejecución de la página, el script tan claro ha desaparecido y los atributos se sitúan directamente en los controles web, indicando a la lógica de jQuery cómo validar los datos introducidos por los usuarios:

```
<tr>
        <td>Producto</td>
        <td>
             <select name="lista_productos" id="lista_productos"></select>
        </td>
        <td>
<span data-val-controltovalidate="lista_productos"
data-val-errormessage="Seleccione un producto" id="req_producto"
data-val="true"
data-val-evaluationfunction="RequiredFieldValidatorEvaluateIsValid"
data-val-initialvalue="" style="visibility:hidden;">
Seleccione un producto</span>
        </td>
</tr>
<tr>
        <td>Cantidad</td>
        <td>
             <input name="txt_cantidad" type="text" size="4"
id="txt_cantidad" />
        </td>
        <td>
             <span data-val-controltovalidate="txt_cantidad"
data-val-errormessage="Número entero positivo" id="rango_cantidad"
data-val="true" data-val-type="Integer"
data-val-evaluationfunction="RangeValidatorEvaluateIsValid"
data-val-maximumvalue="1000" data-val-minimumvalue="1"
style="visibility:hidden;">Número entero positivo</span>
        </td>
</tr>
```

Recuerde que el resultado de la ejecución es el mismo:



Organizar la presentación

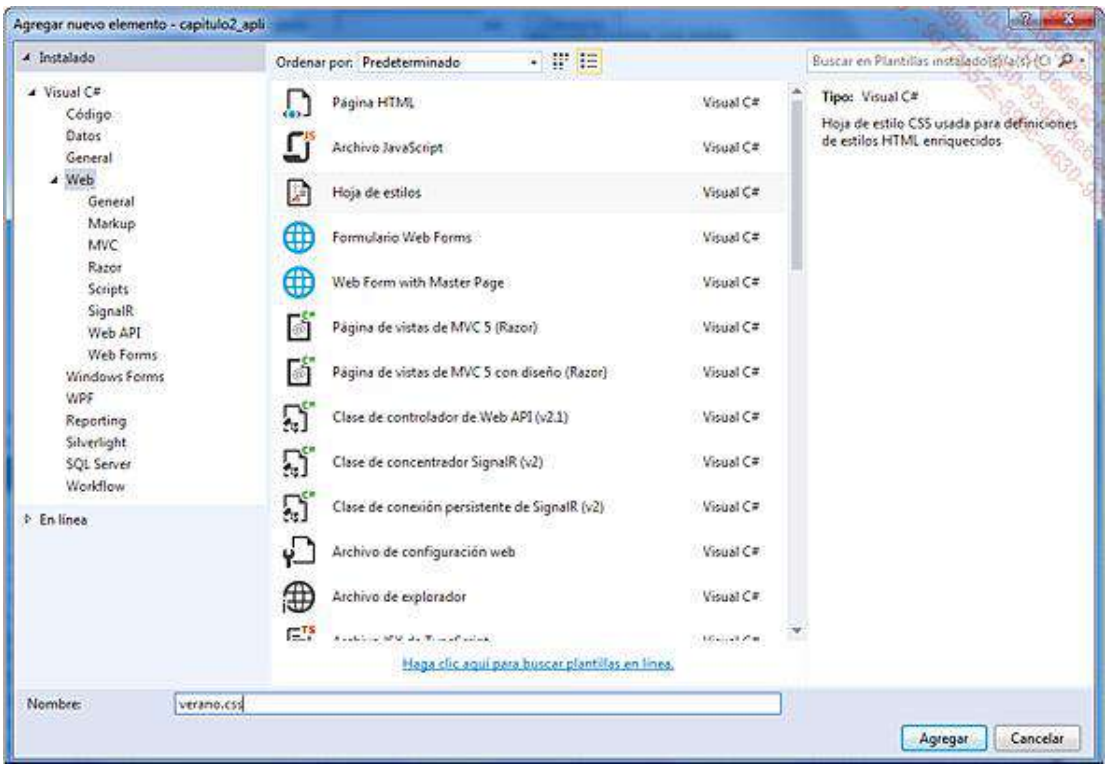
Los sitios web ASP.NET disponen de herramientas que permiten organizar su presentación.

1. Temas y máscaras

Los temas y las máscaras (skins) son herramientas destinadas a controlar la apariencia de los elementos de una página ASPX. Para ello, se apoyan en los estilos CSS (*Cascaded Style Sheet*).

a. Hojas de estilo CSS

Los sitios ASP.NET soportan, de forma natural, hojas de estilo CSS. Estas hojas de estilo homogeneizan la apariencia de las páginas web definiendo clases de estilo personalizadas o redefiniendo las etiquetas HTML. A este respecto, Visual Studio conoce el formato de archivo css y proporciona un editor de estilo CSS completo.



Para asociar una hoja de estilo CSS a una página ASPX, basta con deslizarla desde el Explorador de soluciones hasta el formulario. Esto tiene como efecto la inserción de la etiqueta HTML `<link>`:

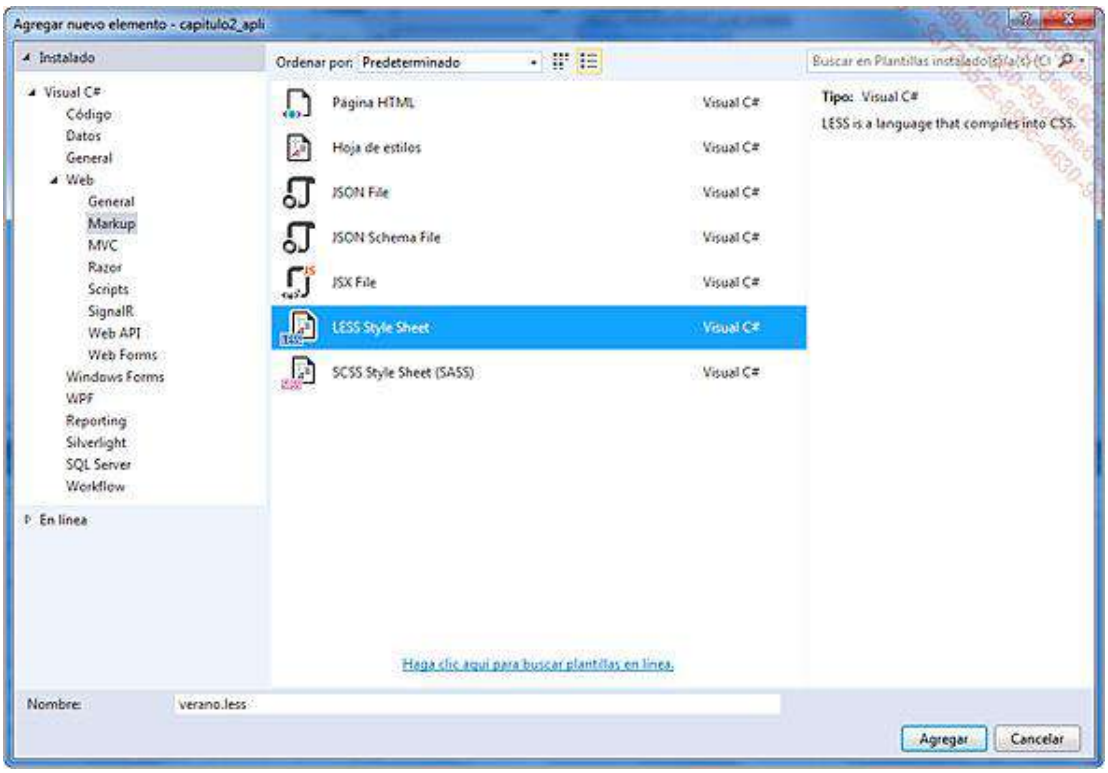
```
<head runat="server">
    <title>Inicio</title>
    <link href="verano.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
</head>
```

b. Otros enfoques para las CSS

Con el desarrollo de sitios web ricos, el contenido de las CSS ha aumentado considerablemente, ¡igual que el tiempo necesario para adecuarlas! Han aparecido nuevos dispositivos denominados preprocesadores, que

permiten integrar en el formato CSS instrucciones (que podríamos asemejar a las macros del lenguaje C) para facilitar su uso.

Visual Studio soporta los formatos SASS/SCSS y LESS. Comparten el mismo principio, si bien su sintaxis es diferente. Tomaremos como ejemplo una hoja de estilo LESS:



La mejora propuesta consiste en emplear variables para definir colores en la hoja de estilo. Estas variables se invocan desde las distintas reglas de estilo:

```
@gris_plano: #f4f4f4;
@gris_medio: #F0F0F0;

body {
    background-color:@gris_medio;
}

.titulo {
    background-color:@gris_plano;
}
```

En tiempo de ejecución, ASP.NET sustituirá las variables por sus respectivos valores.

Los archivos .less deben compilarse para poder utilizarlos en el navegador. La compilación se realiza bien en el servidor (en cuyo caso es necesario instalar paquetes como GRUNT o GULP), o bien en el cliente. Este último enfoque es el que vamos a adoptar puesto que es mucho más sencillo, si bien se desaconseja en un entorno de producción.

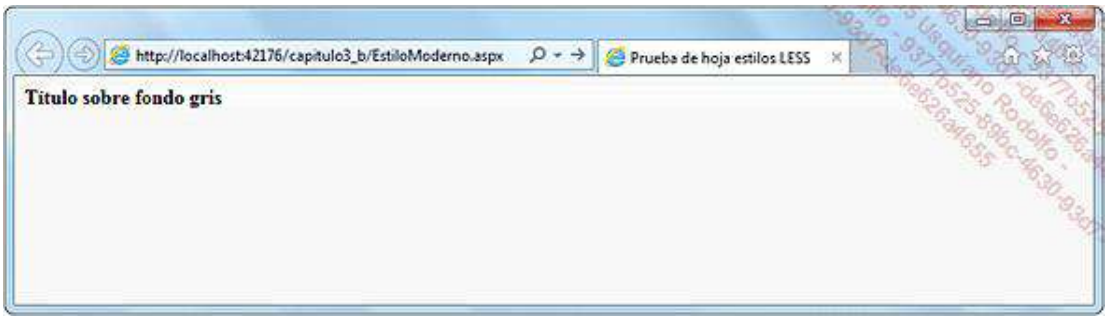
La hoja de estilo .less se declara en la página web, destacaremos el atributo `rel` que toma un valor específico:

```
<link rel="stylesheet/less" href="App_Themes/estilo_moderno/
verano.less" type="text/css" />
```

A continuación insertamos una etiqueta que va a instalar el compilador del archivo .less a partir de un archivo JavaScript (este código es el mismo que el que puede descargarse desde el sitio oficial de LESS http://lesscss.org/#using-less):

```
<script src="scripts/less.js" type="text/javascript"></script>
```

En tiempo de ejecución, observamos los efectos de la hoja de estilo:



c. Temas

Los temas definen juegos de hojas de estilo, imágenes y skins que pueden agregarse fácilmente a las páginas web ASPX. Los temas se almacenan en una carpeta especial ASP.NET, **App_Themes**.

Creación de un tema

Un tema tiene el nombre de la carpeta en la que está contenido. En nuestro caso, se trata de tema **verano**. Es mejor no utilizar acentos para escribir el nombre de un tema, pues se trata de una carpeta, y las URL no permiten acentos en su definición.

Aplicación de un tema

Nuestro tema contiene la hoja de estilo verano.css definida en el párrafo anterior. Para aplicar el tema -y, por tanto, la hoja de estilo- a la página Default.aspx, no es necesario utilizar ninguna etiqueta `<link>`. Por el contrario, el atributo `Theme` de la directiva `@Page` debe tener el valor `verano`:

```
<%@ Page Language="C#" AutoEventWireup="true"
CodeFile="Default.aspx.cs" Inherits="_Default"
Theme="verano"
%>

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">

<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" >
<head runat="server">
```

```
    <title>Inicio</title>
</head>
<body>
    <form id="form1" runat="server">
    </form>
</body>
</html>
```

En tiempo de ejecución, la etiqueta del encabezado `<head>` contendrá una referencia a la hoja de estilo verano.css. Esto explica por qué el elemento `<head>` está marcado como `runat="server"`; su representación se personaliza en función del tema aplicado.

Construcción de un tema

Un tema contiene hojas de estilo CSS, archivos .skin e imágenes. El nombre de los archivos .css no tiene ninguna importancia, el framework los asociará todos a las páginas a las que se aplique el tema.

Como el orden de aplicación de las hojas de estilo no puede decidirlo el programador, hay que prestar atención a que la ejecución de las reglas "en cascada" no esté repartida en varios archivos .css.

Aplicación a todas las páginas

Es posible aplicar un tema al conjunto de páginas de un sitio definiendo el elemento `<pages>` del archivo Web.config:

```
<system.web>
      <pages theme="invierno"/>
</system.web>
```

Esto evita tener que repetir el `tema="invierno"` en la directiva `@Page` de cada Web Form. Está, también, previsto que una página pueda derogar la aplicación de un tema definido por el archivo Web.config. Para ello debe marcar el atributo `EnableTheming` a `false`:

```
<%@ Page Language="C#"AutoEventWireup="true"
CodeFile="Default.aspx.cs" Inherits="_Default"
EnableTheming="false"
%>
```

Aplicación dinámica de un tema a una página

El modelo de programación de una página ASPX prevé cambiar dinámicamente el tema. Para ello, el atributo `Theme` de la directiva `@Page` no debe estar informado. A continuación, hay que definir el tema mediante el evento `PreInit` (`Init` interviene demasiado tarde). Es bastante delicado controlar la aplicación de un tema en función de los controles web presentes en la página. En efecto, estos controles todavía no estás listos en el momento de la ejecución del método `OnPreInit`.

```
protected override void OnPreInit(EventArgs e)
{
```

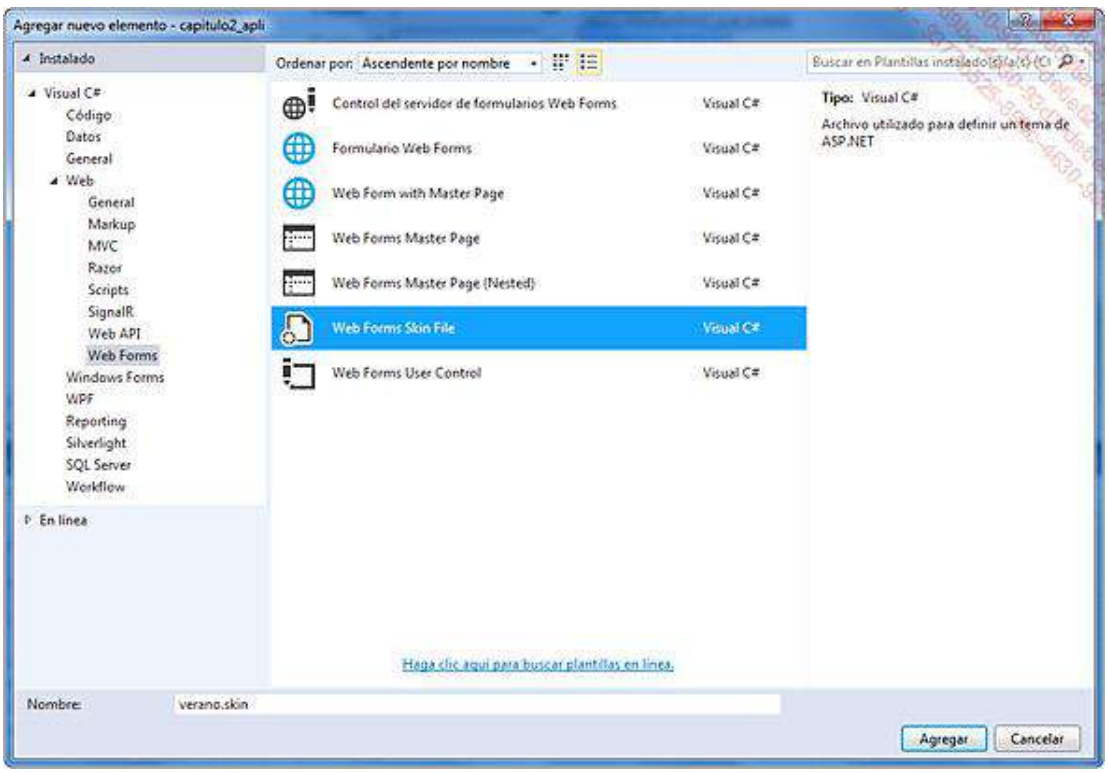
```
    base.OnInit(e);
    Theme = "verano"; // nombre del tema, escrito literamente
}
```

d. Máscaras (skins)

Las máscaras definen juegos de propiedades textuales (colores, imágenes, estilos) que se aplican a los controles web que utiliza un sitio ASP.NET.

Estos juegos de propiedades se definen en uno o varios archivos con la extensión .skin y se ubican en una carpeta-tema. Visual Studio no proporciona ayuda en la inserción de archivos .skin. Para evitar los errores, es preferible, hasta que se tenga soltura, utilizar el copiar-pegar.

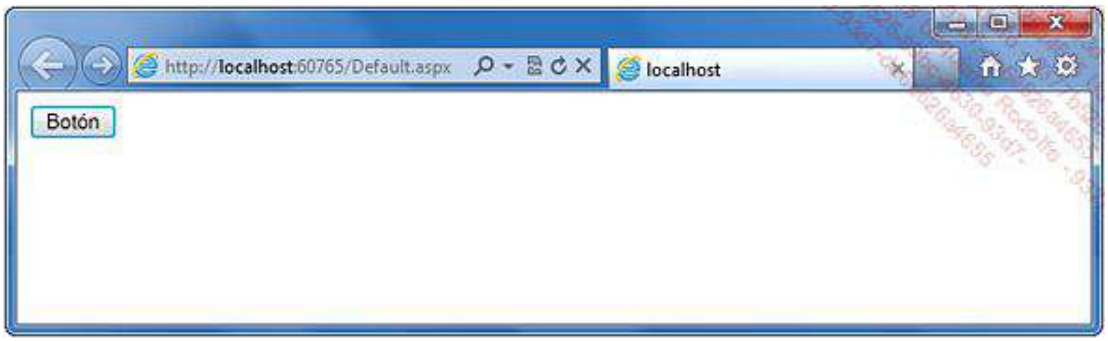
Como con la hoja de estilo CSS, el nombre del archivo .skin no importa. El framework aplicará todos los archivos .skin de un tema.



Consideremos el siguiente botón, que figura en la página Default.aspx:

```
<form id="form1" runat="server">
    <asp:Button ID=" boton1" runat="server" Text="Botón" />
</form>
```

En la publicación, la representación de dicho botón consiste en una etiqueta `<input type="submit">` de apariencia clásica y color gris.

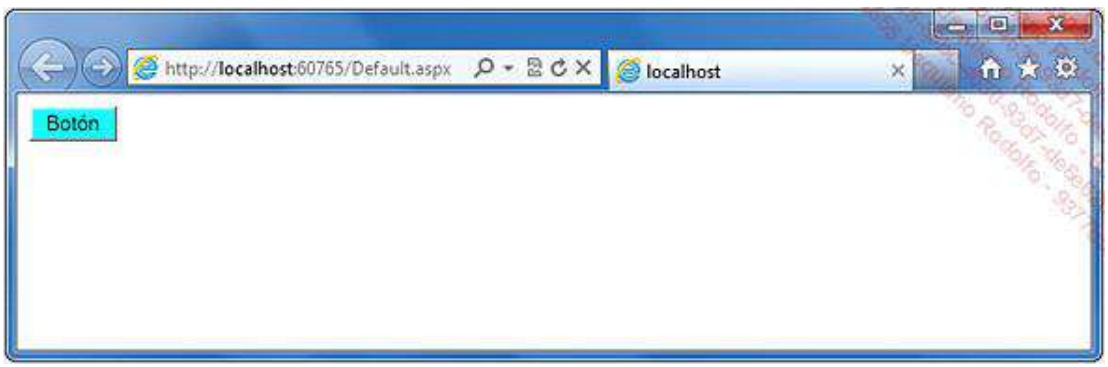


Aplicación de una máscara

Redefiniendo la etiqueta `<asp:Button>` en el archivo .skin, es posible afectar al conjunto de botones del sitio web:

```
<asp:Button runat="server" BackColor="Aqua" />
```

En su publicación, un estilo CSS modifica la representación de la etiqueta HTML `<input type="submit">`:




```
<input type="submit" name="boton1" value="Botón"
id=" boton1" style="background-color:Aqua;" />
```

Las máscaras constituyen una forma sencilla y cómoda de aplicar estilos CSS a los controles web.

Máscaras alternativas

Un tema puede declarar varias versiones de una máscara de control. Cada versión se caracteriza por su SkinID, referenciado por el control web:

```
<%--  Versión por defecto para todos los botones (guardar) --%>
<asp:Button runat="server" />

<%--  Versión específica --%>

<asp:Button runat="server" SkinID="agosto" BackColor="Aqua" />
```

Si el control botón no referencia el SkinID, se aplica la versión por defecto. En caso contrario, se aplica el color de fondo azul.

```
<asp:Button ID="boton1" runat="server" SkinID="agosto" Text="Botón" />
```

Derogación de la aplicación de una máscara

Un control web puede derogar la aplicación de una máscara declarando su propiedad `EnableTheming` a `false`:

```
<asp:Button ID="boton1" runat="server" SkinID="agosto" Text="Botón"
EnableTheming="false" />
```

Las modificaciones definidas por las reglas del archivo .skin no se tendrán en cuenta, incluso si se define la propiedad SkinID.

2. Controles de usuario .ascx

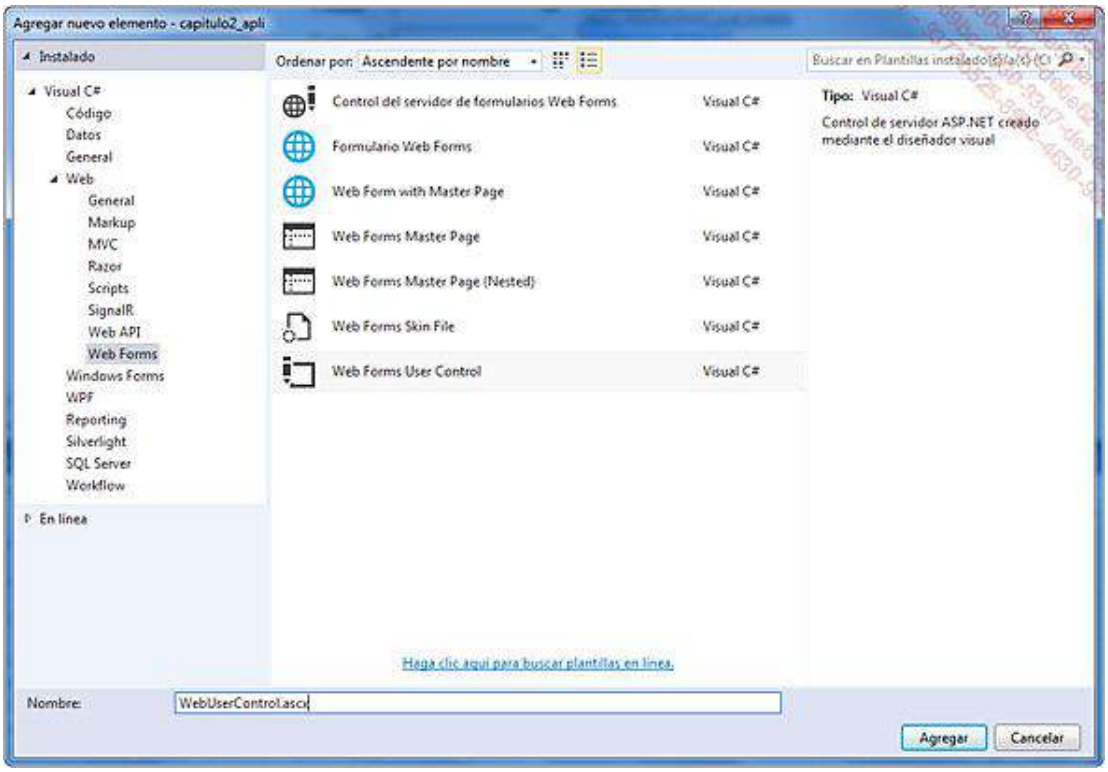
Los controles de usuario representan subformularios, fragmentos de páginas. En relación a las páginas maestras, introducidas en la versión de ASP.NET 2.0, los componentes .ascx tienen características que los hacen, todavía, indispensables en el desarrollo de sitios web:

- Se integran en las páginas como cualquier componente, y se comunican con las páginas según los procedimientos vistos anteriormente.
- Los componentes .ascx autorizan la caché parcial de la salida HTML.

Desde un punto de vista de representación de la página, no existe gran diferencia entre un componente .ascx y una página maestra. Pero, desde un punto de vista de integración y de programación, las diferencias son importantes.

a. Crear un control de usuario

Visual Studio provee un asistente para crear controles de usuario. Técnicamente, es posible partir de una página .aspx para crear un control .ascx, aunque esta operación puede resultar delicada.



El código HTML de un control de usuario contiene una directiva `@Control` y un conjunto de etiquetas. Pero, a diferencia de una página ASPX, no puede contener ni `<html>` ni `<body>` ni `<form>`.

```
<%@ Control Language="C#" AutoEventWireup="true"
CodeFile="menu.ascx.cs" Inherits="menu" %>
<table>
    <tr>
        <td><asp:HyperLink ID="l1" Text="Inicio"
NavigateUrl="default.aspx" runat="server"></asp:HyperLink></td>
        <td><asp:HyperLink ID="l2" Text="Productos"
NavigateUrl="productos.aspx" runat="server"></asp:HyperLink></td>
        <td><asp:HyperLink ID="l3" Text="Servicios"
NavigateUrl="servicios.aspx" runat="server"></asp:HyperLink></td>
    </tr>
</table>
```

En efecto, este componente se inserta en páginas ASPX que ya poseen etiquetas que forman la estructura de la página -`<head>`, `<body>` y `<form>`-, y HTML no prevé que aparezcan más de una vez.

b. Utilizar un control de usuario

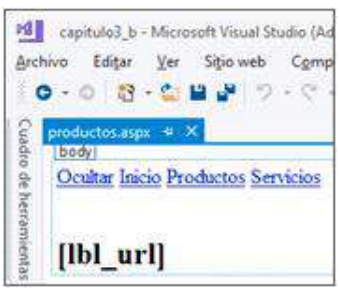
Antes de instanciarlo y ubicarlo en una página ASPX, el control de usuario debe registrarse mediante la directiva `@Register`. Esta directiva designa la ruta del archivo .ascx que debe formar parte del mismo proyecto web que la página, y especifica un par (espacio de nombres, etiqueta) que se utiliza para instanciar el componente en la página:

```
<%@ Register Src="menu.ascx" TagName="menu" TagPrefix="uc1" %>
```

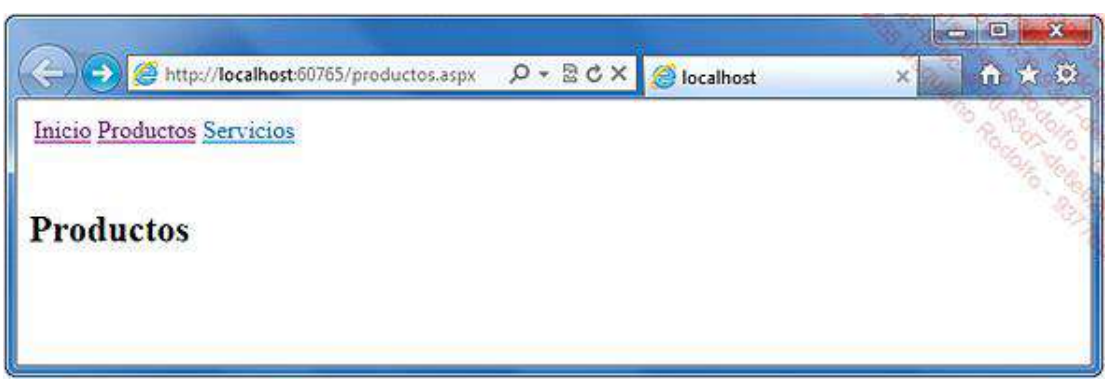
La página ASPX empleará tantas instancias del componente como desee, cada una de ellas con un identificador único. Esta característica distingue a los componentes de las páginas maestras.

```
<form id="form1" runat="server">
    <div>
        <uc1:menu ID="Menu1" runat="server" />
    <br />
    <h2>Inicio</h2>
    </div>
</form>
```

A partir de la versión 2005, Visual Studio es capaz de representar el control de usuario en modo Diseño:



Solo queda probar la página que contiene el control de usuario:



c. Agregar propiedades y eventos

Los controles de usuario .ascx soportan un modelo de programación completo. Disponen, en particular, de un modelo separado con una parte HTML y otra parte escrita en C#.

```
public partial class menu : System.Web.UI.UserControl
{
    protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
    {

    }
}
```

La clase menu hereda de **`UserControl`** (en vez de `Page`) pero posee también un método `Page_Load` que se

invocará justo tras el método Page_Load de la página que contenga la instancia del componente.

Gestionar los eventos de los controles

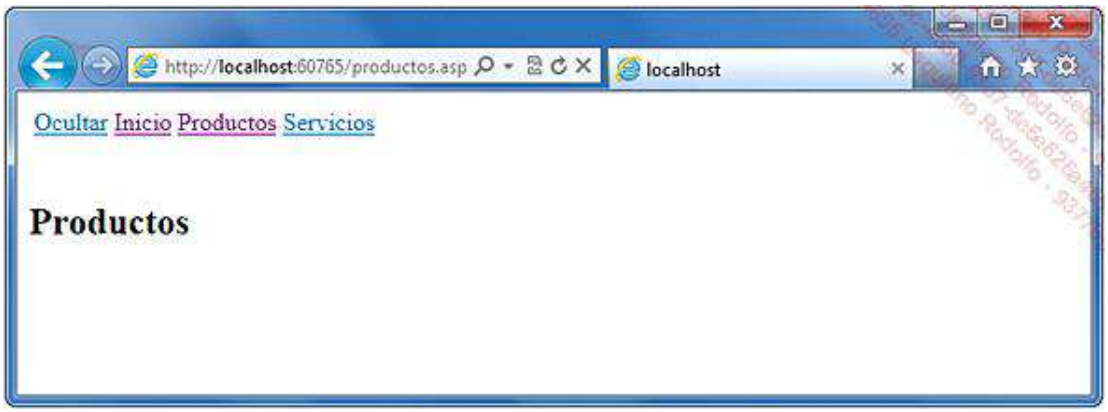
Es posible crear controladores de eventos para los controles que componen el fragmento .ascx. Para ilustrar este mecanismo, agregaremos al control menu.ascx un Panel y un LinkButton:

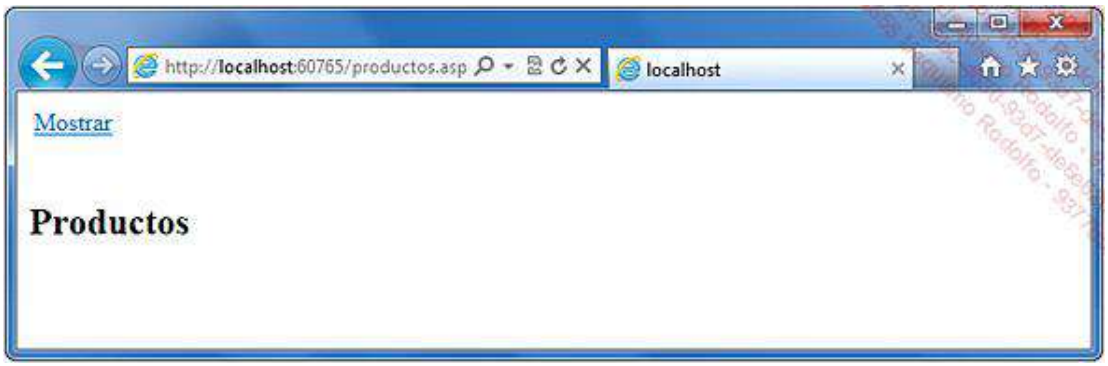
```
<%@ Control Language="C#" AutoEventWireup="true" CodeFile=
"menu.ascx.cs" Inherits="menu" %>
<table>
<tr>
    <td><asp:LinkButton ID="cmd_ocultar" Text="Ocultar" runat="server"
OnClick="cmd_ocultar_Click"></asp:LinkButton></td>
    <td>
        <asp:Panel ID="mp" runat="server">
        <table>
            <tr>
                <td><asp:HyperLink ID="l1" Text="Inicio"
NavigateUrl="default.aspx" runat="server"></asp:HyperLink></td>
                <td><asp:HyperLink ID="l2" Text="Productos"
NavigateUrl="productos.aspx" runat="server"></asp:HyperLink></td>
                <td><asp:HyperLink ID="l3" Text="Servicios"
NavigateUrl="servicios.aspx" runat="server"></asp:HyperLink></td>
            </tr>
        </table>
        </asp:Panel>
    </td>
</tr>
</table>
```

Al hacer doble clic en LinkButton se declara el siguiente método:

```
protected void cmd_ocultar_Click(object sender, EventArgs e)
{
  mp.Visible = !mp.Visible;
  cmd_aff.Text = (mp.Visible ? "Ocultar" : "Mostrar");
}
```

Podemos verificar que el menú se oculta y, a continuación, se muestra:





Agregar propiedades

De cara a la página que alberga una instancia del componente ASCX, estos controles no están accesibles, pues se definen como elementos privados (private). Lo adecuado es, en este caso, definir propiedades públicas para no exponer la estructura interna del componente. De este modo, el desarrollador podrá hacer evolucionar esta estructura y modificar la ergonomía, sin comprometer la integración de las páginas que explotan el componente.

```
public bool visible
{
    get { return mp.Visible; }
    set { mp.Visible = value; }
}

private string url;

protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
{
    url = Request.Url.Segments[ Request.Url.Segments.Length-1 ];
    switch (url.ToLower())
    {
        default:
            l1.Text = "Inicio";
            l2.Text = "Productos";
            l3.Text = "Servicios";
            break;

        case "default.aspx":
            l1.Text = "[ Inicio ]";
            l2.Text = "Productos";
```

```
            l3.Text = "Servicios";
            break;

        case "productos.aspx":
            l1.Text = "Inicio";
            l2.Text = "[ Productos]";
            l3.Text = "Servicios";
            break;

        case "servicios.aspx":
            l1.Text = "Inicio";
            l2.Text = "Productos";
            l3.Text = "[ Servicios]";
            break;
    }
}

public string Url
{
    get { return url; }
}
```

Una página que albergue el componente accederá, ahora, a sus propiedades públicas:

```
public partial class productos : System.Web.UI.Page
{
    protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
    {
        lbl_url.Text = Menu1.Url;
    }
}
```

Desencadenar eventos para las páginas

Como el componente ASCX sigue las reglas de funcionamiento de los demás controles de página, no siempre es evidente estar trabajando en el momento temporal que nos conviene. De este modo, el código no ofrece ningún resultado: el método Page_Load de las páginas se ejecuta antes que el del control Menu, y la propiedad URL no se asignará correctamente.

Es preferible, en este caso, instalar un evento que indique la presencia de datos válidos en las propiedades:

```
public delegate void del_url_valida(string url);
public event del_url_valida OnUrlValida;

protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
{
    url = Request.Url.Segments[ Request.Url.Segments.Length-1 ];
    if (OnUrlValida != null)
        OnUrlValida(url); // indica la presencia de una URL válida

    #region "Switch(url)"
```

```
    #endregion
}
```

Esto le da una nueva vuelta de tuerca a la página productos.aspx:

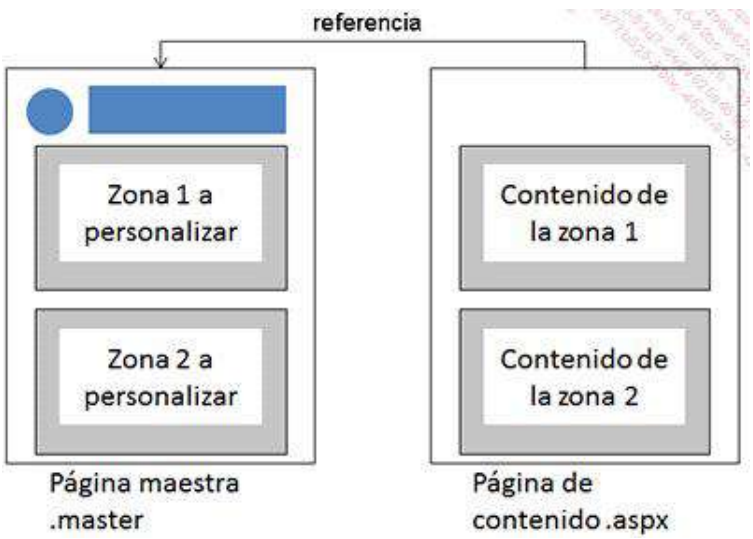
```
public partial class productos : System.Web.UI.Page
{
    protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
    {
        Menu1.OnUrlValida += new menu.del_url_valida( Menu1_OnUrlValida);
    }

    void Menu1_OnUrlValida(string url)
    {
        lbl_url.Text = url;

        // la siguiente línea produce el mismo resultado
        lbl_url.Text = Menu1.Url;
    }
}
```

3. Las páginas maestras (master pages)

En el enfoque anterior, la página integraba controles de usuario .ascx para complementar su representación. Este enfoque era relativamente coherente en 2002, tras la aparición de ASP.NET 1.0. Después, la concepción y el diseño de un sitio web han cambiado bastante. Los sitios los explotan equipos muy variados, y los ciclos de desarrollo se han visto reducidos. En estas condiciones, las páginas maestras (master page) retoman, con éxito, el relevo de los controles de usuario. Estos últimos guardan algunas funcionalidades, como acabamos de ver.

a. Crear una página maestra

La técnica de las master pages utiliza páginas maestras (.master) y páginas de contenido (.aspx).

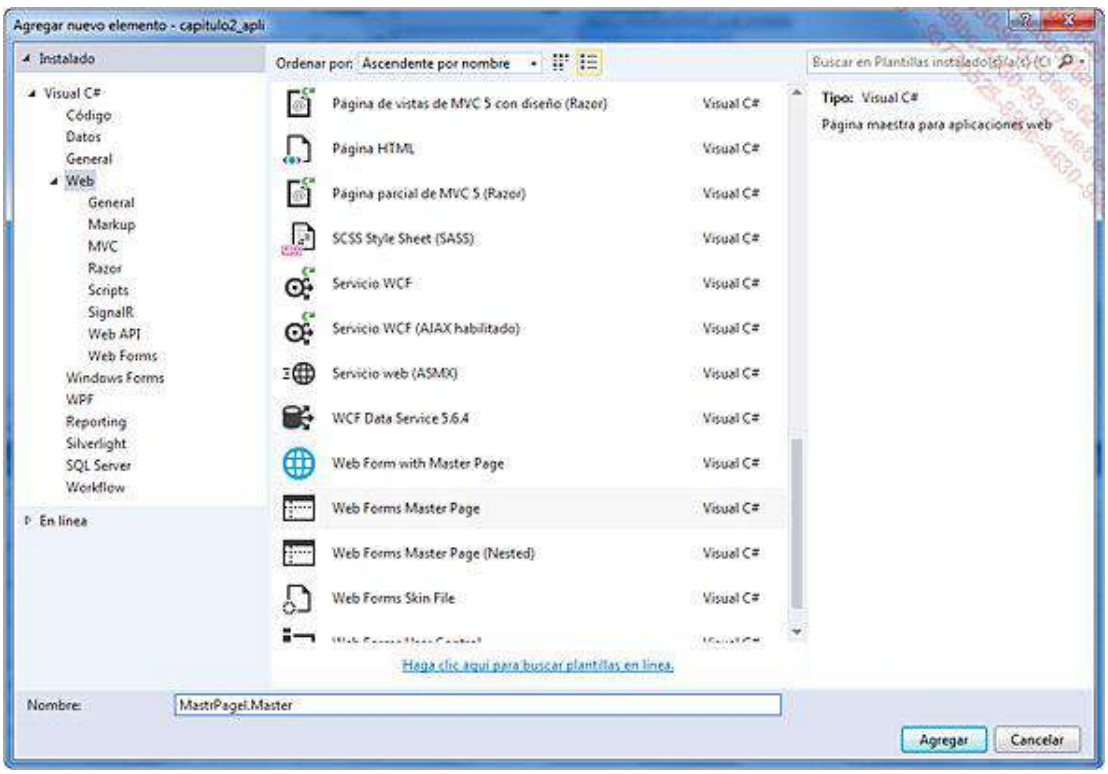


La página maestra se concibe como una página .aspx más; contiene etiquetas HTML, controles web y código de control de eventos. Define, además, zonas a personalizar mediante páginas de contenido.

Las páginas de contenido referencian a una página maestra. En su zona HTML, no contienen tags `<html>`, `<body>` ni `<form>`, sino únicamente etiquetas que referencian y delimitan las zonas que se desea personalizar.

Las páginas .master no pueden invocarse desde una URL. Solo las páginas .aspx pueden responder a solicitudes del navegador.

Visual Studio provee un asistente que permite crear una página maestra:



Tras validar el nombre de la página, genera una matriz que contiene una primera zona a personalizar:

```
<%@ Master Language="C#" AutoEventWireup="true"
CodeFile="MasterPage.master.cs" Inherits="MasterPage" %>

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">

<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" >
<head runat="server">
    <title>Untitled Page</title>
</head>
<body>
    <form id="form1" runat="server">
    <div>
        <asp:contentplaceholder id="ContentPlaceHolder1" runat="server">
       </asp:contentplaceholder>
    </div>
    </form>
```

```
</body>
</html>
```

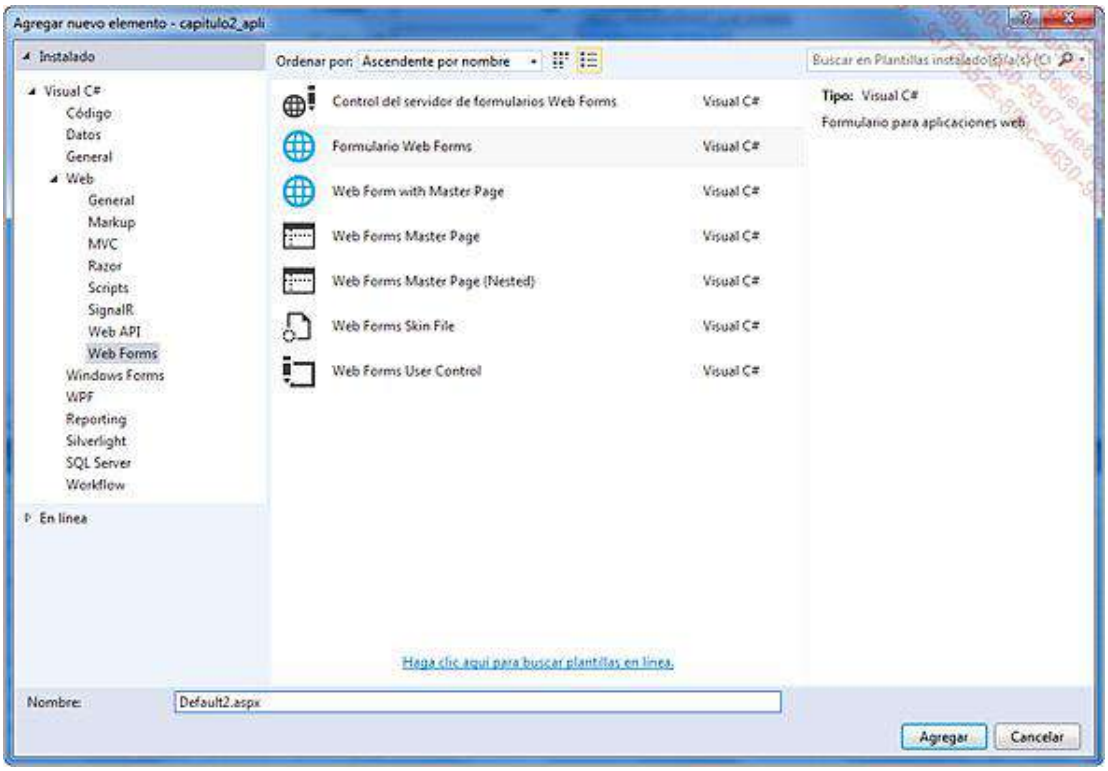
La primera zona destinada a páginas de contenido se define mediante la etiqueta `<asp:contentplaceholder>`. Una página maestra puede contener varias etiquetas de este tipo, situadas en distintos lugares (en una celda de una tabla, en una etiqueta `<div>`...), e identificadas mediante su atributo **`id`**.

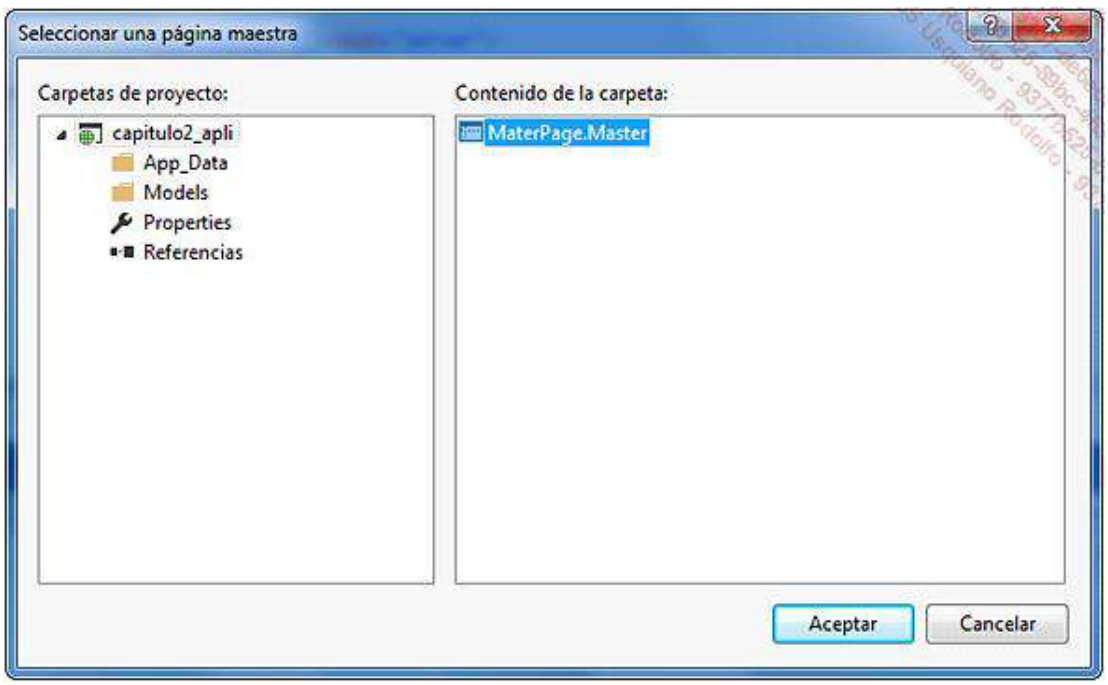
```
<%@ Master Language="C#" AutoEventWireup="true"
CodeFile="MasterPage.master.cs" Inherits="MasterPage" %>

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">

<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" >
<head runat="server">
    <title>Masterspa, el lugar del bienestar</title>
</head>
<body>
    <form id="form1" runat="server">
    <table>
        <tr>
            <td><a href="inicio.aspx">Inicio</a></td>
            <td><a href="productos.aspx">Productos</a></td>
            <td><a href="servicios.aspx">Servicios</a></td>
        </tr>
        <tr>
            <td colspan="3">
              <asp:contentplaceholder id="encabezado" runat="server">
              Bienvenido al sitio web de Masterspa.
              </asp:contentplaceholder>
            </td>
        </tr>
        <tr>
            <td colspan="3">
              <asp:contentplaceholder id="principal" runat="server">
              </asp:contentplaceholder>
            </td>
        </tr>
    </table>
    </form>
</body>
</html>
```

Como con los controles de usuario, el programador tiene acceso al modo Diseño para editar las páginas maestras.

b. Crear una página de contenido

Desde el Explorador de soluciones, el menú contextual **Agregar una página de contenido** es el primer medio para crear una página de contenido a partir de una página maestra. Como Visual Studio llama a las páginas, por defecto, Default1.aspx, es preferible partir con un nombre definido de la página y utilizar el asistente **Agregar nuevo elemento** activando la opción **Seleccionar la página maestra** para el ítem **Web Form**.



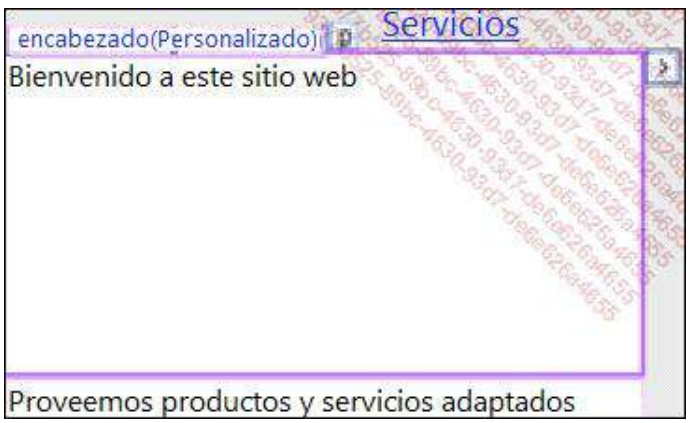


Si bien la zona HTML está mucho más restringida que en una página ASPX normal, el modelo de programación es idéntico.

```
<%@ Page Language="C#" MasterPageFile="~/MasterPage.master"
AutoEventWireup="true" CodeFile="inicio.aspx.cs" Inherits="inicio"
Title="Untitled Page" %>

<asp:Content ID="Content1" ContentPlaceHolderID="encabezado" Runat="Server">
</asp:Content>

<asp:Content ID="Content2" ContentPlaceHolderID="principal" Runat=
"Server">

</asp:Content>
```

La página de contenido puede contener tantos paneles `<asp:content>` como referencie su página maestra. Cuando falta un panel, se muestra el contenido HTML de la página maestra. Cuando se define el panel en la página de contenido, incluso vacío, sustituye al código HTML de la página maestra.

Si pasamos al modo Diseño, el programador solo puede modificar aquellas secciones correspondientes a los paneles de contenido. El resto se queda en gris, pues se trata de código HTML de la página maestra.



Tras la publicación de la página, no existe ninguna señal que indique que la página es resultado de la fusión de una página maestra y otra de contenido:

Destaquemos, también, que una página de contenido puede reemplazar el título definido por la etiqueta `<title>` en la página maestra mediante el atributo Title de la directiva `@Page`:

```
<%@ Page Language="C#"
MasterPageFile="~/MasterPage.master"
AutoEventWireup="true" CodeFile="inicio.aspx.cs"
Inherits="inicio"
Title="Bienvenida Masterspa" %>
```

c. Programar páginas maestras y páginas de contenido

Desde un punto de vista del diseño, la asociación entre una página .master y una página de contenido es idéntica a la que existe entre una página .aspx y un control .ascx; los controles web presentes de una parte y de otra los gestiona cada una de su lado.

Existe, no obstante, el caso en el que una página de contenido .aspx debe acceder a las propiedades de una página .master.

```
public partial class ModeloEncabezado : System.Web.UI.MasterPage
{
    protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
    {

    }

    public string encabezado
    {
        get { return lbl_encabezado.Text; }
        set { lbl_encabezado.Text = value; }
    }
}
```

Si quisiéramos acceder a la propiedad `encabezado` desde la página de contenido comunicado.aspx, la propiedad `Master` del objeto Page debería modificar su tipo por `ModeloEncabezado`:

```
public partial class comunicado : System.Web.UI.Page
{
    protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
    {
        // se requiere modificación de tipo
        ModeloEncabezado maestra = Page.Master as ModeloEncabezado;
        maestra.encabezado = "Para comenzar...";
    }
}
```

Es posible definir indirectamente el tipo de la página maestra mediante la directiva `@MasterType` y así evitar esta modificación de tipo:

```
<%@ Page Language="C#" MasterPageFile="~/ModeloEncabezado.master"
AutoEventWireup="true" CodeFile="comunicado.aspx.cs"
Inherits="comunicado" Title="Untitled Page" %>
```

```
<%@ MasterType VirtualPath="~/ModeloEncabezado.master" %>

<asp:Content ID="Content1" ContentPlaceHolderID="ContentPlaceHolder1"
Runat="Server">
</asp:Content>
```

El código resulta, así, mucho más directo:

```
protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
{
    // sin modificación de tipo
    Master.encabezado = "Para comenzar...";
}
```

d. Aplicar dinámicamente una página maestra

El programador puede aplicar dinámicamente una página maestra a una página de contenido definiendo la propiedad **`MasterPageFile`**.

```
public partial class Default2 : System.Web.UI.Page
{
    protected override void OnPreInit(EventArgs e)
    {
        base.OnPreInit(e);
        Page.MasterPageFile = "Master1024.master";
    }
}
```

De esta forma, la representación de la página permite respetar las capacidades del navegador. El usuario del sitio web realiza una elección al inicio de su navegación (o se recupera su configuración mediante su perfil), y todas las páginas del sitio se muestran sin la barra de navegación ni espacio vacío alrededor del contenido.

```
<%@ Master Language="C#" AutoEventWireup="true"
CodeFile="Master1024.master.cs" Inherits="Master1024" %>

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">

<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" >
<head id="Head1" runat="server">
    <title>Untitled Page</title>
</head>
<body>
    <form id="form1" runat="server">
    <h2>Resolución 1024x768</h2>
    <table border="1" width="1024">
        <tr>
            <td>
                <asp:contentplaceholder id="ContentPlaceHolder1"
```

```
runat="server">
                </asp:contentplaceholder>
            </td>
        </tr>
    </table>
    </form>
</body>
</html>
```

Componentes personalizados

Los componentes personalizados aseguran a ASP.NET flexibilidad y versatilidad. El propósito de Microsoft no es producir soluciones específicas, por ello estos componentes abren la vía a un mercado más dinámico.

1. Funcionamiento de los componentes personalizados

Muy diferentes a los controles de usuario .ascx por su propósito, los componentes personalizados se desarrollan también de forma particular. Se diseñan, exclusivamente, mediante instrucciones C# o VB.NET. En contrapartida a este esfuerzo de diseño, el programador controla todo su funcionamiento.

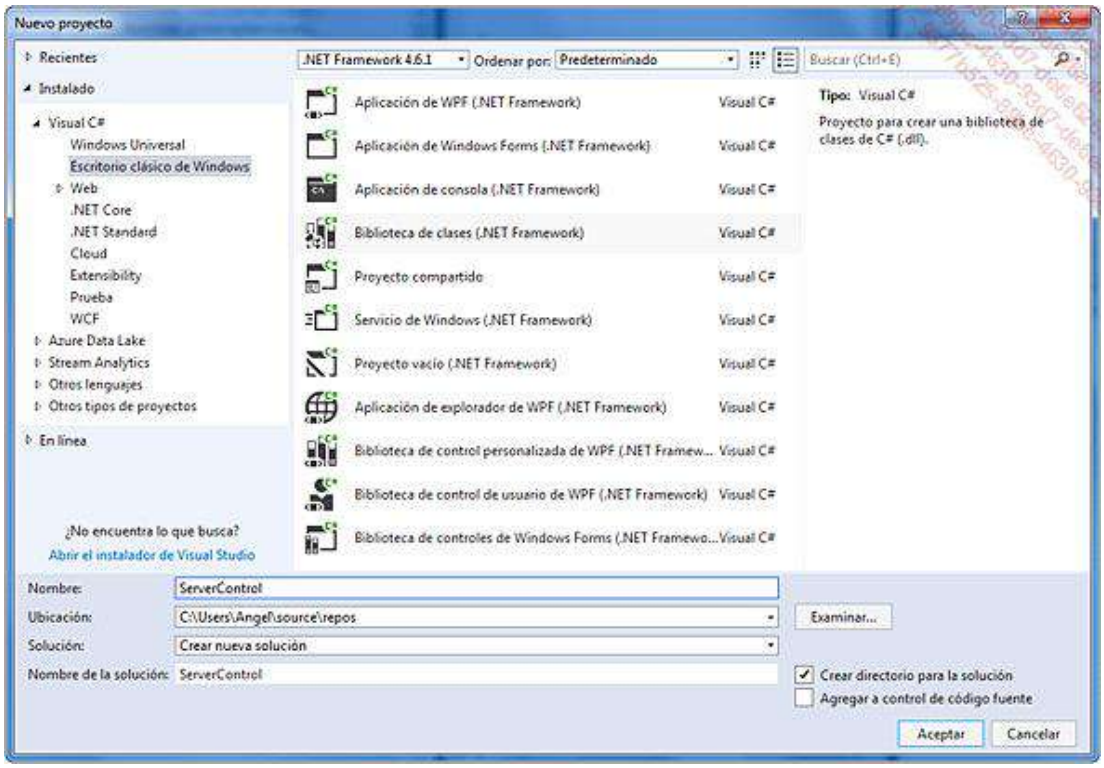
a. Tipos de componentes personalizados (custom controls)

Con ASP.NET, es posible distinguir entre varios tipos de componentes personalizados. A este respecto, Microsoft se ha esforzado por documentar esta parte, importante, del framework ASP.NET.

Tipo	Hereda de	Aplicación
Control web	WebControl	Define un nuevo tipo de control.
Control derivado	TextBox...	Especializa el funcionamiento de un control web.
Control compuesto	CompositeControl	Control similar a los componen- tes de usuario .ascx que integra varios controles web.
Control basado en plantilla	TemplateControl	Control que puede contener se- cuencias de controles web, característica muy práctica para operaciones de Databinding.

b. Creación de una librería de componentes

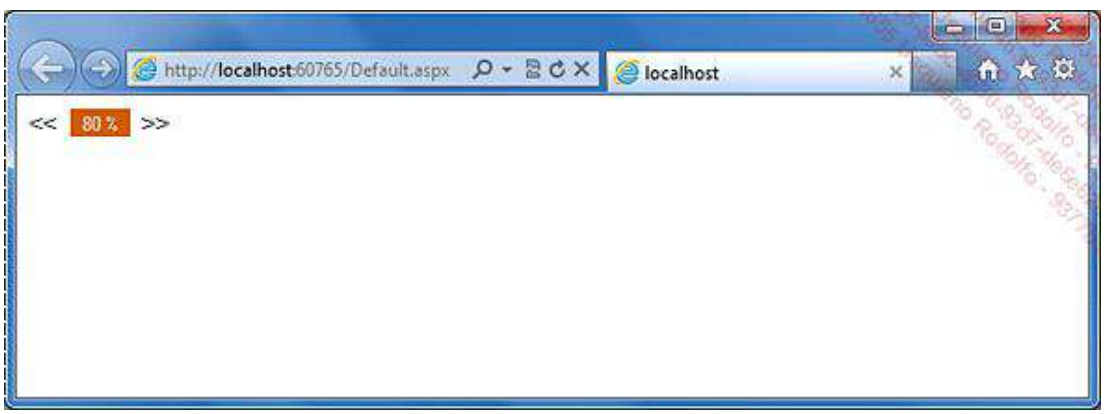
Un componente personalizado puede invocarse desde varios proyectos web. Éste es el motivo por el que se ubica en una librería de componentes. Se trata de un ensamblado .NET que trabaja, en particular, con la referencia System.Web.dll.



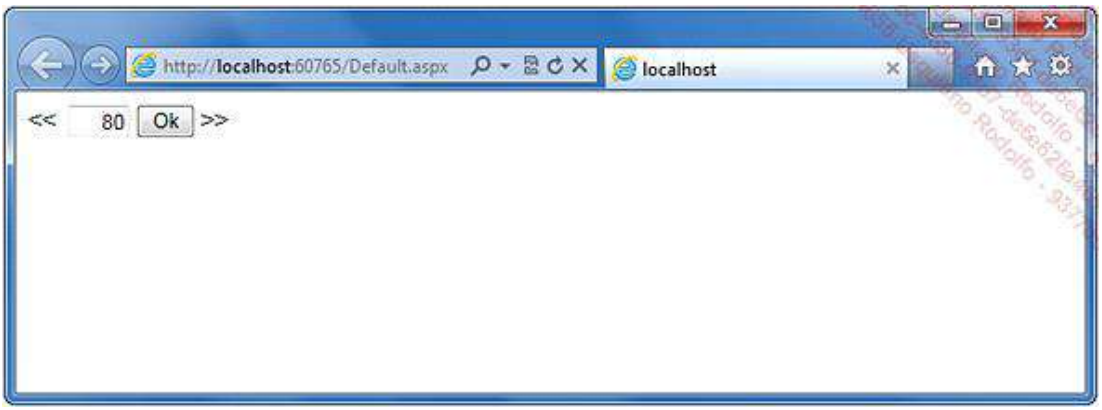
c. Creación del componente ColoredPad

Estructura y funcionamiento

El componente **ColoredPad** representa un cuadrado cuyo color varía en función de su propiedad `Value`. Cuando `Value = 0`, el cuadrado es negro, y para otros valores, el color es un matiz de la propiedad `BaseColor`.



También se ha previsto un modelo de eventos; el control dispone de botones de desplazamiento << y >> que sirven para aumentar (o, respectivamente, disminuir) la propiedad `Value` según un valor especificado en la propiedad `Step`. Además, haciendo clic en el cuadrado de color, el control cambia de aspecto y pasa al modo edición. El usuario define, así, directamente el valor de la propiedad `Value`. A continuación, se desencadena la acción `OnValueChanged` se desencadena.



La implementación del componente **ColoredPad** se basa en una clase. Los atributos C# que se informan entre [y] se utilizan en Visual Studio para instanciar el control y gestionar sus eventos.

```
[DefaultProperty("Value")]
[DefaultEvent("OnValueChanged")]
[ToolboxData("<{0}:ColoredPad runat=server>
</{0}:ColoredPad>")]
public class ColoredPad :
WebControl,IPostBackDataHandler,IPostBackEventHandler
{
    #region OnInit
    protected override void OnInit(EventArgs e)
    {
        base.OnInit(e);

        // indica que el componente tiene que decodificar
        // los datos del postback
        Page.RegisterRequiresPostBack(this);
    }
    #endregion
}
```

El atributo **`ToolboxData`** indica, en particular, qué etiqueta está asociada con el componente de una página. El formateador `{0}` se corresponde con el espacio de nombres **cc1** como veremos más adelante.

La clase `ColoredPad` hereda de **`WebControl`**, pues el componente no se corresponde con ninguna implementación existente. Se trata, por tanto, de un control nuevo. Las interfaces **`IPostBackDataHandler`** e **`IPostBackEvent Handler`** definen los métodos que manejan el postback y los eventos. En el mismo sentido, el método sobrecargado `OnInit()` invoca **`Page.Register RequiresPostBack()`**.

Propiedades y persistencia

Las propiedades de un control web se corresponden con los atributos de la etiqueta XHTML. Recordemos que un componente es un campo de una página y que las instancias se destruyen tras la ejecución de la página. Por ello, los campos de la página, y también sus componentes, desaparecen.

Para superar esta dificultad, la página pone a nuestra disposición su colección de persistencia ViewState. Las propiedades de los controles la utilizan para recordar sus valores entre un postback y el siguiente.

```
#region Propiedad Valor
[Category("Appearance")]
[DefaultValue("0")]
[Description("Valor entre 0 y 100")]
public double Value
{
    get
    {
        if (ViewState["Value"] != null)
            return (double)ViewState["Value"];
        else
            return 0;
    }
    set
    {
        ViewState["Value"] = value;
    }
}
#endregion
```

Las propiedades están marcadas mediante atributos que son útiles en Visual Studio para exponerlos mediante el control **PropertyGrid** presente en la barra de propiedades.


El control **PropertyGrid** es un control estándar .NET que utilizan los desarrolladores en sus aplicaciones Winform.

Eventos

La derivación de WebControl implica la herencia de sus eventos: `Init`, `Load`, `PreRender`, `Render`, `Unload` y `Dispose`. Es habitual completar esta lista mediante otros eventos de interés en la aplicación.

Estos eventos no respetan, obligatoriamente, el formato recomendado por el delegado `System.EventHandler`, también es preciso definir los suyos específicos:

```
public delegate void del_value_changed(double new_value);
public event del_value_changed OnValueChanged;
public void Up()
{
    Value += Step;
    if (Value > 100)
        Value = 100;

    if (OnValueChanged != null)
        OnValueChanged(Value);
}
```

Representación

La representación gráfica consiste en crear una secuencia de HTML, JavaScript y estilos CSS. Este código reemplazará a la etiqueta XHMTL del flujo que se devuelve al navegador.

Existen varios métodos para organizar esta representación, pasando el constructor, y mediante métodos auxiliares. En nuestro caso vamos a dar preferencia a la sobrecarga del método `Render()`, puesto que resulta más explícito.

```
#region Representación HTML
protected override void Render(HtmlTextWriter output)
{
    // calcula el color
    Color c;

    double r = BaseColor.R;
    double v = BaseColor.G;
    double b = BaseColor.B;
    r = r * Value / 100;
    v = v * Value / 100;
    b = b * Value / 100;

    int wc = ((int)r) << 16;
    wc |= ((int)v) << 8;
    wc |= (int)b;
    c = Color.FromArgb(wc);

    // forma una etiqueta <span>
    output.WriteBeginTag("span");
    output.WriteAttribute("name", this.ID);
    output.Write(HtmlTextWriter.TagRightChar);

    // disminuir
    if (DisplayUpDown)
    {
        string l1 = "javascript:"+Page.GetPostBackEventReference(this,
"down");
        output.WriteBeginTag("a");
        output.WriteAttribute("href", l1);
        output.WriteAttribute("style", "color: black;
background-color:white; text-decoration: none; font-weight: bold;");
        output.Write( HtmlTextWriter.TagRightChar);
        output.Write( " &lt;&lt; ");
        output.WriteEndTag("a");
    }

    // escribe el valor formateado
    if (Edit)
    {
        // campo de texto que permite modificar el valor
        output.WriteBeginTag("input");
        output.WriteAttribute("type", "text");
        output.WriteAttribute("name", this.ID + "_value");
        output.WriteAttribute("size", "3");
        output.WriteAttribute("value", string.Format("{0}", Value));
        output.Write( HtmlTextWriter.TagRightChar);

        //botón de validación
        output.WriteBeginTag("input");
```

```
        output.WriteAttribute("type", "button");
        output.WriteAttribute("name", this.ID+"_valid");
        output.WriteAttribute("value", "ok");
        output.WriteAttribute("onclick",
Page.GetPostBackEventReference(this,"valid"));
        output.Write( HtmlTextWriter.TagRightChar);
    }
    else
  {
        // haciendo clic pasamos al modo de edición
        string l1 = "javascript:"
+ Page.GetPostBackEventReference(this, "edit");
        output.WriteBeginTag("a");
        output.WriteAttribute("href", l1);
        output.WriteAttribute("style", "text-decoration: none; color: "
+ ColorTranslator.ToHtml(TextColor));
        output.Write( HtmlTextWriter.TagRightChar);

        output.WriteBeginTag("span");
        output.WriteAttribute("style",
        string.Format( "background-color: {0}; color: {1}",
ColorTranslator.ToHtml(c), ColorTranslator.ToHtml(TextColor)));

        output.WriteAttribute("name", this.ID);
        output.Write( HtmlTextWriter.TagRightChar);

        if (DisplayValue)
        {
            if (Format != string.Empty)
                output.Write( string.Format(Format, Value));
            else
                output.Write(Value);
        }
        else
            output.Write("   ");

        output.WriteEndTag("span");
        output.WriteEndTag("a");
    }

    // aumentar
    if (DisplayUpDown)
    {
        string l1 = "javascript:"+Page.GetPostBackEventReference(this,
"up");
        output.WriteBeginTag("a");
        output.WriteAttribute("href", l1);
        output.WriteAttribute("style", "color: black;
background-color: white; text-decoration: none; font-weight: bold;");
        output.Write( HtmlTextWriter.TagRightChar);
        output.Write( " &gt;&gt; ");
        output.WriteEndTag("a");
    }

    // cierra la etiqueta </span>
```

```
    output.WriteEndTag("span");
}
#endregion
```

El método anterior es un poco extenso pero no presenta ninguna dificultad particular en la programación. Para su diseño, el desarrollador debe crear una maqueta 100% HTML y, a continuación, pensar el algoritmo que permite obtenerlo. Tras la publicación de la página, es posible comparar el código HTML de la página con la maqueta y reajustar nuestro programa si fuera necesario. He aquí el fragmento de código generado para nuestro componente:

```
<span name="ColoredPad1">
<!-- disminuir -->
<a href="javascript: doPostBack('ColoredPad1','down')"
style="color: black; background-color: white;
text-decoration: none; font-weight: bold;">
 &lt;&lt; </a>

<!-- pasar al modo de edición -->
<a href="javascript:__doPostBack('ColoredPad1','edit')" style=
"text-decoration: none; color: White">
<!-- valor -->
<span style="background-color: #CC6600; color: White" name=
"ColoredPad1"> 80 % </span>
</a>
<!-- aumentar -->
<a href="javascript:__doPostBack('ColoredPad1','up')"
style="color: black; background-color: white;
text-decoration: none; font-weight: bold;">
 &gt;&gt; </a>
</span>
```

Activar el postback

El lector se habrá dado cuenta de que en el método `Render()` existen llamadas al método `GetPostBackEventReference()`. Esto crea la secuencia JavaScript de invocación de la función `_doPostBack` con el objetivo de producir un postback y, eventualmente, generar eventos.

Como respuesta a un postback, la clase implementa la interfaz `IPostBackEventHandler`. El siguiente método recibe como parámetro la cadena que identifica al evento que ha provocado el postback:

```
#region IPostBackEventHandler: RaisePostBackEvent

public void RaisePostBackEvent(string eventArgument)
{
    switch (eventArgument)
    {
        case "up":
            Up();
            break;

        case "down":
```

```
            Down();
            break;

        case "edit":
            Edit = true;
            break;

        case "valid":
            Edit = false;
            break;
    }
}
#endregion
```

Gestión de los datos del postback

Un postback está asociado a una acción interna del control, como hemos visto en la sección anterior, aunque también realiza la decodificación de los datos enviados mediante post. En efecto, un control puede crear campos HTML destinados a interactuar con el usuario.

El método `OnInit()` realiza, precisamente, una llamada a `Page.RegisterRequiresPostBack`. Esto quiere decir que la clase implementa la interfaz `IPostBackDataHandler` y que sus métodos deben invocarse para recoger los datos enviados.

```
#region IPostBackDataHandler LoadPostData y
RaisePostDataChangedEvent

public bool LoadPostData(string postDataKey, System.Collections.
Specialized.NameValueCollection postCollection)
{
    // este método se invoca si los datos del postback
    // le interesan al control

    // la llamada a Page.RegisterRequiresPostBack(this)
    // indica que el control necesita obtener los datos
    // del postback
    if (postCollection[this.ID + "_value"] == null)
        return false;

    string nuevo_valor = postCollection[ this.ID+"_value"];
    double nv = 0;
    try
    {
        nv = double.Parse(nuevo_valor);
    }
    catch { }

    if (nv != Value)
    {
        Value = nv;
        return true; // el valor ha cambiado
    }
    // indica si es necesario invocar a RaisePostDataChangeEvent
```

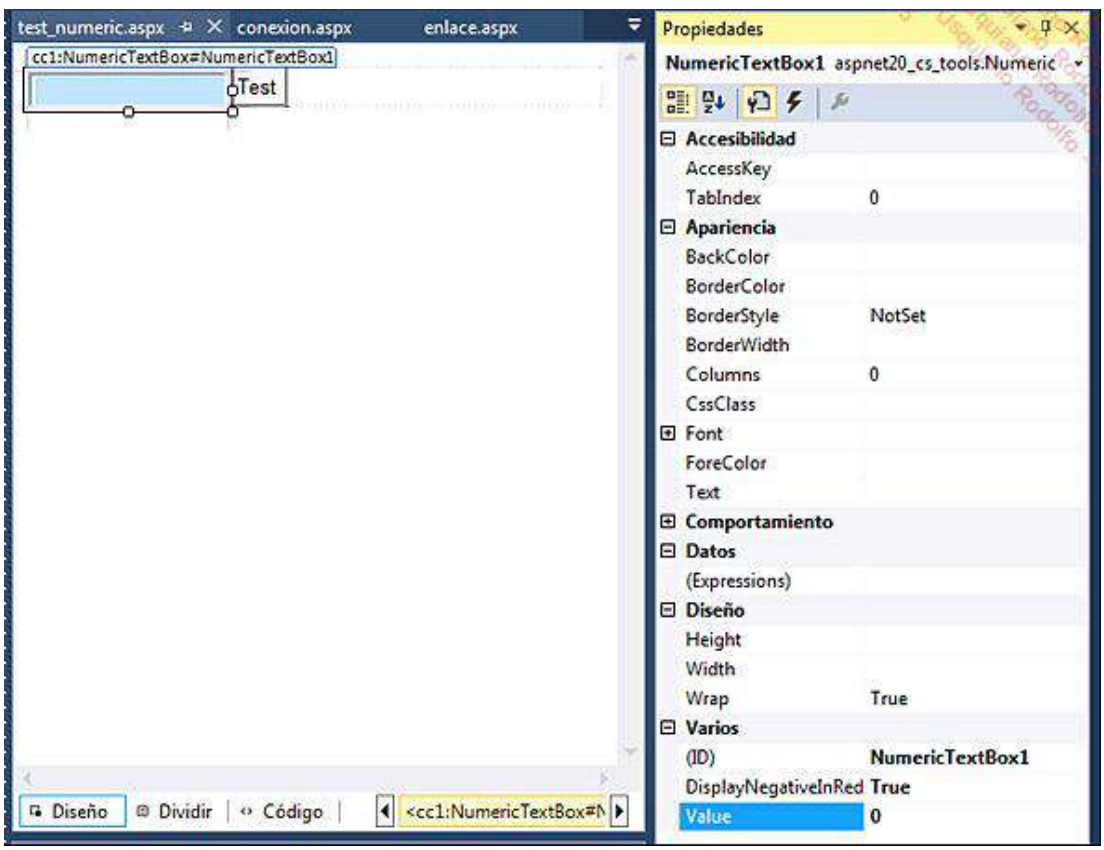
```
    return false;
}

public void RaisePostDataChangedEvent()
{
    // este método se invoca para indicar que ha habido un cambio en
    // el estado del control tras un post de los datos
    if(OnValueChanged!=null)
        OnValueChanged(Value);
}
#endregion
```

Estos dos métodos no se invocan consecutivamente. El primero recoge los datos y los analiza. Decide, a continuación, si los datos enviados justifican la generación de un evento de tipo cambio. Para ello, el método **`LoadPostData`** reenvía un valor booleano. Al finalizar la ejecución, el framework invoca a los demás métodos de la página y del control. Cuando llega el momento de generar un evento de tipo cambio (véase la sección Presentación de los Web Forms - Ciclo de vida de una página en este capítulo), se invoca el método **`RaisePostDataChangedEvent`** a su retorno, a condición de que LoadPostData haya devuelto true al framework.

d. Empaquetado y pruebas

Como cualquier control de usuario .ascx, los componentes personalizados deben empaquetarse y registrarse en las páginas que los van a instanciar. Preferiblemente, el programador habrá definido una referencia a la DLL que contiene los componentes.

Por último, es posible editar las características directamente desde la barra de propiedades:



En cuanto a la integración en la página, responde a una sintaxis idéntica a los controles de usuario:

```
<%@ Page Language="C#" AutoEventWireup="true" CodeFile=
"Default.aspx.cs" Inherits="_Default" %>

<%@ Register Assembly="aspnet20_cs_herramientas" Namespace=
"aspnet20_cs_herramientas" TagPrefix="cc1" %>

<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" >
<body>
    <form id="form1" runat="server">
         <cc1:ColoredPad ID="ColoredPad1" runat="server"
DisplayValue="True" Format="&amp;nbsp;{0} %&amp;nbsp;" TextColor="White"
Value="80" BaseColor="255, 128, 0" DisplayUpDown="True" />

    </form>
</body>
</html>
```

2. NumericTextBox, componente derivado de TextBox

Los componentes estándar del framework ASP.NET forman una paleta bastante rica de posibilidades, mientras que los tipos de controles de formularios HTML son limitados. El programador tiene la posibilidad de enriquecer esta paleta especializando el comportamiento de los controles web existentes.

a. Creación del control

Nos interesaremos, a continuación, por **NumericTextBox**, un control web que solo acepta valores numéricos.

Es conveniente agregar al proyecto una clase **NumericTextBox** que herede de **TextBox**.

b. Propiedades y eventos

Además de las propiedades del control TextBox, el componente NumericTextBox expone `Value` y `DisplayNegativeInRed`. La primera propiedad establece una contraparte numérica de la propiedad `Text`. La segunda aplicará una representación en color rojo si se trata de un valor negativo.

```
#region Propiedad Valor
[Description("Valor del control")]
public double Value
{
    set
    {
        Text = value.ToString();
    }
    get
    {
        try
        {
            return double.Parse(Text);
        }
```

```
        catch { }
        return 0;
    }
}
#endregion
```

Para conservar el valor de la propiedad `DisplayNegativeInRed`, nos apoyaremos en una construcción diferente a la de ColoredPad: el valor se hace persistente gracias al ControlState y no al ViewState.

El ControlState tiene la misma vocación que el ViewState, pero no se puede desactivar -no tiene EnableControlState. Microsoft ha hecho (deliberadamente) su programación mucho más restrictiva que la del ViewState con el objetivo de que no se pueda sobrecargar el campo oculto y compartido __VIEWSTATE.

Los métodos **`LoadControlState`** y **`SaveControlState`** aseguran la carga y la salvaguarda del conjunto de valores registrados en el ControlState del componente. El acceso utiliza una lista (Pair), que resulta mucho menos práctica que el diccionario ViewState.

```
#region Control State
protected override void LoadControlState(object savedState)
{
    Pair p = savedState as Pair;
    if (p != null)
    {
        base.LoadControlState(p.First);
        displayNegativeInRed = (bool)p.Second;
    }
}

protected override object SaveControlState()
{
    object estado_base = base.SaveControlState();
    return new Pair(estado_base, displayNegativeInRed);
}
#endregion

#region Propiedad DisplayNegativeInRed
private bool displayNegativeInRed;
public bool DisplayNegativeInRed
{
    get { return displayNegativeInRed; }
    set { displayNegativeInRed = value; }
}
#endregion
```

El control del formato numérico del texto se realiza con ayuda de un procedimiento interno; el componente declara, él mismo, un controlador de eventos para TextChanged:

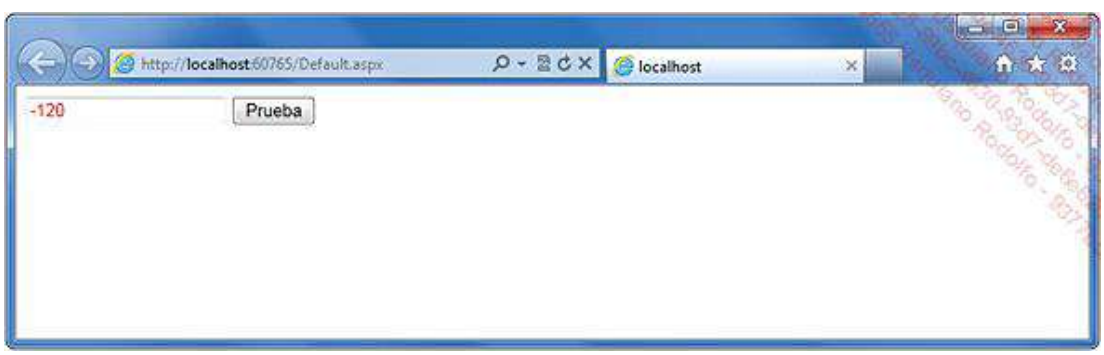
```
#region Test texto numérico
protected override void OnInit(EventArgs e)
{
    base.OnInit(e);
```

```
    this.TextChanged += new EventHandler(NumericTextBox_TextChanged);
}

void NumericTextBox_TextChanged(object sender, EventArgs e)
{
    // verifica que el texto es un número
    try
    {
        double.Parse(Text);
    }
    catch
    {
        Value = 0;
    }
}
#endregion
```

c. Representación

La ventaja de derivar un control web existente es que podemos utilizar su representación gráfica y, de este modo, limitar la cantidad de código que es necesario escribir.

```
#region Representación gráfica
protected override void Render(HtmlTextWriter writer)
{
    Color c = Color.Black;
    if (Value < 0 && DisplayNegativeInRed)
    {
        c = this.ForeColor;
        ForeColor = Color.Red;
    }
    base.Render(writer);
    if (Value < 0 && DisplayNegativeInRed)
    {
        ForeColor = c;
    }
}
#endregion
```



3. ChartControl, componente gráfico que utiliza GDI+

Presentamos, a continuación, un componente que crea gráficos "ofimáticos". Si bien estos servicios se soportan, generalmente, mediante controles ActiveX de la suite MS Office, el framework .NET no provee un servicio estándar de creación de gráficos profesionales.

Técnicamente, el programador utiliza la biblioteca GDI+, versión específica de .NET del sistema gráfico GDI de Windows.

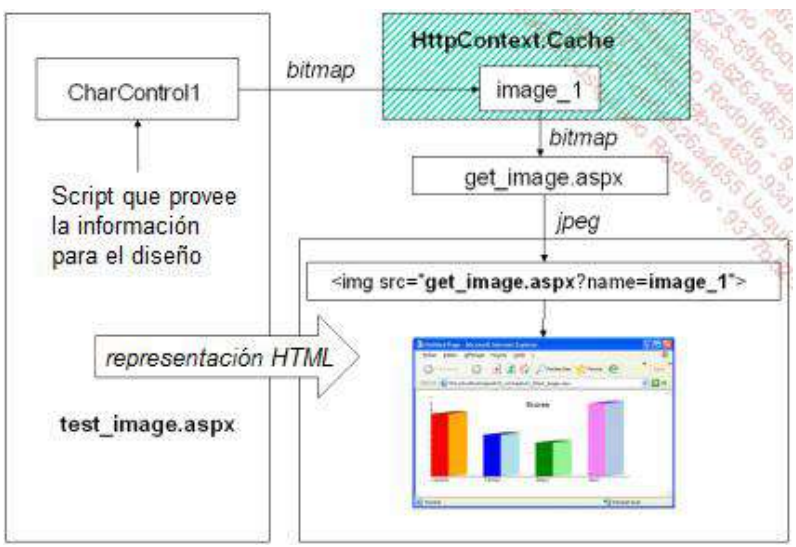
a. Funcionamiento

El funcionamiento del componente **ChartControl** es bastante original; los componentes web de ASP.NET no están previstos para fabricar secuencias binarias, sino únicamente secuencias HTML. Precisamente por ello, la etiqueta que define una imagen en una página web no hace sino referenciar a la URL donde se ubica su archivo binario. Esta URL no puede ser la de la página que describe la etiqueta `<img src="url">`.

Por este motivo, utilizaremos una página auxiliar, get_image.aspx. Tendremos, también, que utilizar un Web Handler. Lo que distingue al ChartControl de los enfoques habituales es el hecho de que la página get_image.aspx no fabrica el diseño de la imagen, sino que se contenta con ubicarla en el flujo de salida con formato JPEG.

Los enfoques clásicos dejan el control al componente "gráfico" para generar una etiqueta `<img>` que hace referencia a la página auxiliar pasándole toda la información necesaria para su diseño (tamaño, valores, texto, reglas de representación...). Esto es mucho más restrictivo, pues la única forma de comunicación con la página auxiliar es la QueryString, canal expuesto y con posibilidades muy limitadas. Por otro lado, es la página la que instancia el componente gráfico que tiene toda la información. Comunicarlo a otra página no es muy eficaz.

En el caso de ChartControl, el objeto Cache sirve como memoria buffer entre la representación del componente y la página auxiliar. Todo el diseño lo realiza directamente el componente, que memoriza el mapa de bits (el soporte), en el objeto Cache utilizando un nombre concreto. A continuación, genera una etiqueta `<img>` que apunta a la página auxiliar get_image.aspx y le indica el nombre de la imagen en caché.



b. Representación

He aquí la parte del método `Render()` que controla la ubicación en caché:

```
protected override void RenderContents(HtmlTextWriter output)
{
    // generación del bitmap
    // ...

    // ubicación en caché
    long t=DateTime.Now.Ticks;
    string nom = string.Format("image_{0}", t);
    HttpContext.Current.Cache.Add(
        nombre, bmp,
        null, DateTime.Now.AddSeconds(10), TimeSpan.Zero,
CacheItemPriority.Normal, null);
    // representación gráfica
    output.WriteBeginTag("img");
    output.WriteAttribute("width", PixelWidth.ToString());
    output.WriteAttribute("height", PixelHeight.ToString());
    output.WriteAttribute("src", string.Format( "get_image.aspx?name=
{0}",nombre));
}
```

El nombre de la imagen en caché debe ser único. Hemos utilizado, aquí, la unidad de tiempo más pequeña, los Ticks (1/18,2 segundos). Sucesivas consultas muy próximas entre sí podrían tener el mismo nombre, de modo que se incluye un código hash MD5 que depende, a la vez, del tiempo y de la consulta, limitando así los riesgos de corrupción de memoria.

La imagen se conserva en caché durante 10 segundos, lo que da tiempo suficiente a un navegador para recibir la página e ir a buscar la imagen al servidor. Un programador avispado podría crear, fácilmente, estrategias de caché más adecuadas basadas en una combinación de valores de diseño.

c. Integración y pruebas

La página get_image.aspx funciona como nuestro generador de imágenes del capítulo Los sitios web ASP.NET. Empieza buscando el mapa de bits en la caché antes de escribir el flujo de salida:

```
public partial class get_image : System.Web.UI.Page
{
    protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
    {
        // recupera el mapa de bits de la caché
        Bitmap bmp = (Bitmap)Cache[Request.QueryString["name"]];
        if(bmp==null)
            return;

        Response.ClearContent();
        Response.AddHeader("Content-Type","image/jpeg");
    bmp.Save(Response.OutputStream,ImageFormat.Jpeg);
        Response.Flush();
    }
}
```

Solo nos quedaría probar:

4. PictureBrowser, componente basado en una plantilla

Los componentes basados en plantillas ofrecen a los programadores la posibilidad de crear nuevos Repeater. Un componente basado en una plantilla se caracteriza por su funcionamiento de aplicación fija mientras que la representación final en la página es específica de cada instanciación, en la página en que se integra.

a. Funcionamiento

El componente **PictureBrowser** se define para la representación de imágenes según dos modos, miniatura o imagen por imagen. Un DataTable contiene la lista de imágenes que se quiere representar. Este objeto es un fragmento de DataSet y puede inicializarse mediante un archivo XML.

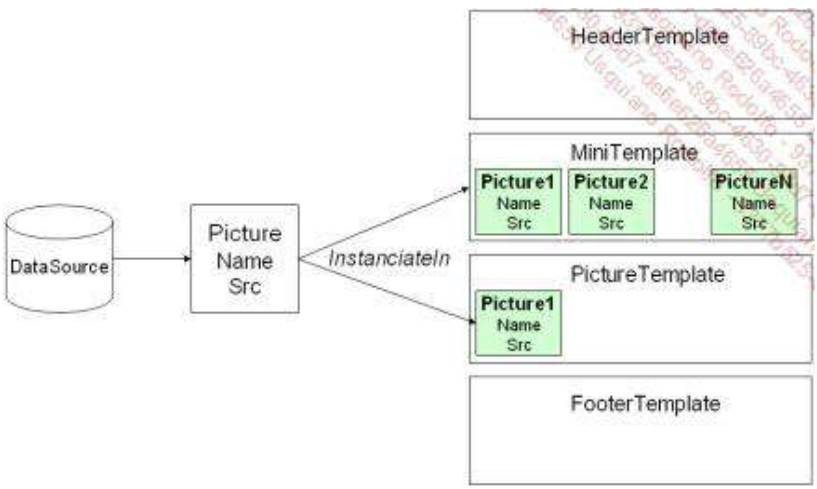
Para funcionar, el componente PictureBrowser utiliza un control compuesto Picture. Los controles compuestos derivan de CompositeControl, o bien heredan de WebControl e implementan INamingContainer:

```
#region Picture
public class Picture : WebControl,INamingContainer
{
    public Picture(string name, string src,int index)
    {
        Name = name;
        Src = src;
        pictureIndex = index;
    }
    private string name, src;
    private int pictureIndex;

    public int PictureIndex
    {
        get { return pictureIndex; }
        set { pictureIndex = value; }
    }

    public string Src
    {
        get { return src; }
```

```
        set { src = value; }
    }

    public string Name
    {
        get { return name; }
        set { name = value; }
    }

}
#endregion
```

Esta clase no sobrecarga el método `Render`; es, de hecho, su método **`CreateChildControls()`** el que construye de forma automática la secuencia HTML.

En su instanciación, el control Picture se configura con los datos de una imagen (propiedades `Name` y `Src`) e integra una plantilla del control PictureBrowser:



Además de los modelos MiniTemplate (representación de todas las imágenes en miniatura) y PictureTemplate (representación en tamaño real, imagen por imagen), el control PictureBrowser dispone de los modelos HeaderTemplate y FooterTemplate para mejorar la representación.

He aquí las principales propiedades del control PictureBrowser:

PictureCount	Número de imágenes presentes en el DataSource.
CurrentPictureIndex	Índice de la imagen en curso en el modo Picture.
DisplayNavigator	Indica si los botones de navegación (imagen anterior/siguiente) deben generarse en modo Picture.
Mode	Pasa de la representación en miniaturas a la representación imagen por imagen.

b. Implementación del componente

El componente PictureBrowser es, él mismo, un componente composite. Como procesa eventos de tipo postback, implementa la interfaz IPostBackEventHandler. La interfaz INamingContainer hace referencia a propiedades de tipo ITemplate e indica al framework la naturaleza composite del control. No existe ningún método ligado a esta interfaz.

```
[PersistChildren(true)]
[Designer(typeof(PictureBrowserDesigner))]
[ToolboxData("<{0}:PictureBrowser runat=server></{0}:PictureBrowser>")]
public class PictureBrowser : WebControl, INamingContainer,
IPostBackEventHandler
{
}
```

Los atributos que cualifican a la clase tienen, cada uno, un rol determinado:

PersistChildren	Indica a Visual Studio que los sub-controles son propiedades o forman parte de la colección de controles.
Designer	Designa una clase usuaria para facilitar la integración del control en Visual Studio.
ToolboxData	Forma la sintaxis XHTML para instanciar el control en la página.

c. Las plantillas

Las plantillas son elementos XHTML que reciben secuencias HTML y controles web.

```
<cc1:PictureBrowser ID="PictureBrowser1" runat="server">
```

```
    <HeaderTemplate>
        <h2>Algunas imágenes</h2>
    </HeaderTemplate>

    <MiniTemplate>
        <asp:Image ImageUrl='<%# Container.Src %>' Width="80"
Height="80" runat="server" />
    </MiniTemplate>

    <PictureTemplate>
        <asp:Image ID="Image1" ImageUrl='<%# Container.Src %>'
runat="server" />
    </PictureTemplate>
</cc1:PictureBrowser>
```

Para autorizar esta construcción, el control define propiedades del tipo `ITemplate`. Un atributo específico indica que la propiedad de la clase componente se corresponde con un subelemento XHTML y no con un atributo, como es generalmente el caso:

```
#region Propiedad FooterTemplate
private ITemplate footerTemplate;

[PersistenceMode(PersistenceMode.InnerProperty)]
public ITemplate FooterTemplate
{
    get { return footerTemplate; }
    set { footerTemplate = value; }
}
#endregion

#region Propiedad MiniTemplate
private ITemplate miniTemplate;
[TemplateContainer(typeof(Picture))]
[PersistenceMode(PersistenceMode.InnerProperty)]
public ITemplate MiniTemplate
{
   get { return miniTemplate; }
   set { miniTemplate = value; }
}
#endregion
```

La propiedad `MiniTemplate` está, del mismo modo, cualificada por el atributo `TemplateContainer`. En efecto, está ligada a una instancia del control Picture que define las propiedades `Name` y `Src`, que pueden estar ligadas mediante Data binding al origen de datos DataSource.

d. Representación

En un control composite (y, por tanto, un control basado en una plantilla), es el método `CreateChildControls()` el que asegura la representación. El método `Render`, en su versión básica, invoca a `CreateChildControls` en el momento oportuno para construir la secuencia HTML definitiva.

DataBind

Cuando el programador aplica el método `DataBind()` al componente PictureBrowser, pide la resolución de las secuencias de enlace <%# %>. Es, entonces, momento de invocar a `CreateChildControls`. Esta invocación se realiza de forma indirecta a través del método **`EnsureChildControls`**. Esta organización concreta evita al framework tener que llamar varias veces a `CreateChildControls`.

```
public override void DataBind()
{
    if (DataSource == null)
        return;

    PictureCount = DataSource.Rows.Count;

    EnsureChildControls(); // invoca a CreateChildControls
    base.DataBind();
}
```

CreateChildControls

El método `CreateChildControls` va a instanciar a cierto número de controles web y los va a agregar a la colección Controls. Escoge, en particular, los modelos apropiados según el modo de representación (Miniatura, Imagen).

```
protected override void CreateChildControls()
{
    Controls.Clear();

    #region HeaderTemplate
    if (HeaderTemplate != null)
    {
        Panel head = new Panel();
        HeaderTemplate.InstantiateIn(head);
        Controls.Add(head);
    }
    #endregion

    #region Mode==PictureMode.Picture
    if (Mode == PictureMode.Picture)
    {

        if (PictureTemplate != null && DataSource != null)
        try
        {
            DataRow dr = DataSource.Rows[ CurrentPictureIndex];
            Picture pic =
            new Picture(
                dr["name"] as string,
                dr["src"] as string,
                CurrentPictureIndex);

            PictureTemplate.InstantiateIn(pic);
            Controls.Add(pic);
```

```
        }
        catch { }
    }

    #endregion

    #region Mode==PictureMode.Miniature
    if (Mode == PictureMode.Miniature)
    {
        if (DataSource != null && MiniTemplate == null)
        {
            int index = 0;
            foreach (DataRow dr in DataSource.Rows)
            {
                Picture pic =
                new Picture(dr["name"] as string,
                dr["src"] as string, index);

                MiniTemplate.InstantiateIn(pic);
                Controls.Add(pic);
                index++;
            }
        }
    }
    #endregion

    #region FooterTemplate
    if (FooterTemplate != null)
    {
        Panel foot = new Panel();
        FooterTemplate.InstantiateIn(foot);
        Controls.Add(foot);
    }
    #endregion
}
```

Dado que el modelo no itera sobre los datos, se instancia un Panel que contiene la secuencia de controles web, como es el caso del HeaderTemplate y FooterTemplate. El método **`InstanciateIn`** vuelve a copiar los controles web definidos en XHTML en el contenedor correspondiente.

En el caso de los modelos MiniTemplate y PictureTemplate, es la clase composite Picture la que sirve como contenedor. De esta forma, la secuencia XHTML puede utilizar el enlace de datos y referenciar a las propiedades `Name`, `Src` y `PictureIndex`.

e. Eventos

Para generar eventos en un control composite, podemos hacerlo de forma análoga al código del método `Render` de los componentes web que derivan de WebControl, es decir, utilizando `GetPostBackEventReference` e implementando la interfaz `IPostBackEventHandler`.

```
#region DisplayNavigator
if (DisplayNavigator)
{
```

```
    string tag =
        string.Format(
        "<input type=\"button\" name=\"{1}_next\" value=\"Imagen
Siguiente\" onclick=\"{0}\">",
    Page.GetPostBackEventReference(this, "next"), this.ID);

    Literal bn = new Literal();
    bn.Text = tag;

    tag =
        string.Format(
        "<input type=\"button\" name=\"{1}_prev\" value=\"Imagen
Anterior\" onclick=\"{0}\">",
    Page.GetPostBackEventReference(this, "previous"), this.ID);

    Literal bp = new Literal();
    bp.Text = tag;

    Literal salto = new Literal();
    salto.Text = "r>r>";

    Controls.Add(bp);
    Controls.Add(bn);
    Controls.Add(salto);
}
#endregion
```

En el caso de un control composite, el programador debe prestar atención a la hora de agregar (Add) los controles que incluyan eventos una vez que todos los controles hayan sido instanciados. De otro modo, el acceso a la colección Controls parece tener repercusiones sobre el buen funcionamiento de la información que se envía con el postback.

Por último, solo queda implementar la interfaz `IPostBackEventHandler` para producir los eventos `OnPrevious` y `OnNext`:

```
#region IPostBackEventHandler Members
public event EventHandler OnNext, OnPrevious;
public void RaisePostBackEvent(string eventArgument)
{
    switch (eventArgument)
    {
        case "previous":
            if (OnPrevious != null)
                OnPrevious(this, EventArgs.Empty);
            break;

        case "next":
            if (OnNext != null)
                OnNext(this, EventArgs.Empty);
            break;
    }
}
#endregion
```

f. Información relativa al diseño en Visual Studio

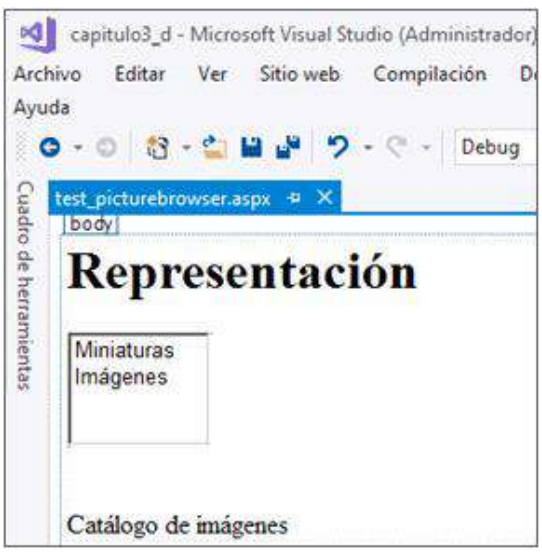
Como la salida HTML de nuestro control depende de la invocación a Create- ChildControls y el método `EnsureChildControls` no se invoca en otras ocasiones más allá de DataBind, Visual Studio no muestra nada cuando la página que contiene el control PictureBrowser está en modo Diseño.

Para evitar este inconveniente, la clase usuaria `PictureBrowserDesigner` se asocia al componente mediante el atributo `Designer`.

Esta clase deriva de **`ControlDesigner`** y autoriza la sobrecarga de métodos tales como **`GetDesignTimeHtml()`**:

```
public class PictureBrowserDesigner : ControlDesigner
{
    public override string GetDesignTimeHtml()
    {
        return "<span>Catálogo de imágenes</span>";
    }
}
```

La secuencia HTML anterior se utiliza en Visual Studio cuando la página pasa a modo Diseño:



Destaquemos, también, que para acceder al atributo `Designer` y a la clase `ControlDesigner`, es necesario agregar las referencias a las DLL System.Design, System.Drawing.Design y System.Windows.Form.

g. Uso del componente

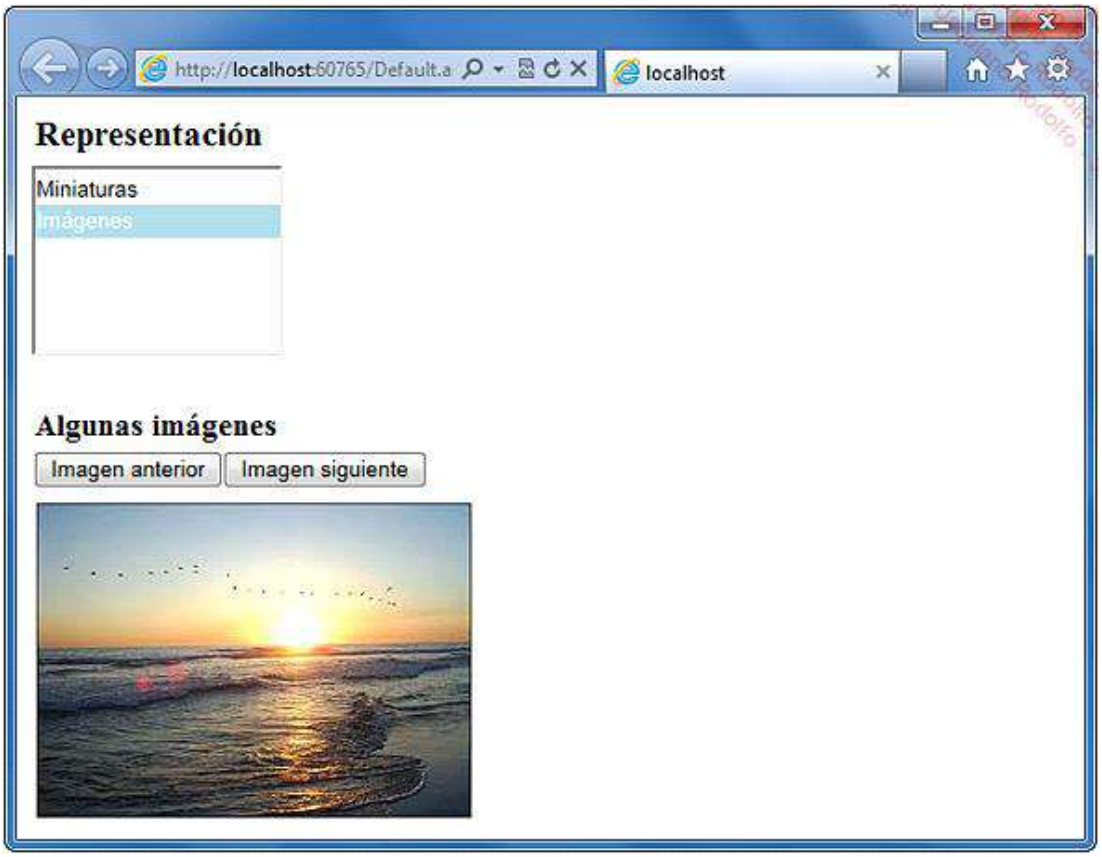
Se muestra, a continuación, un archivo XML que contiene la lista de imágenes que se quiere mostrar:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<catalog>
  <picture name="Mar" src="images/mar.jpg"/>
  <picture name="Costa" src="images/costa.jpg"/>
```

```
  <picture name="Playa" src="images/playa.jpg"/>
</catalog>
```

Este archivo se carga en un DataSet mediante el método `ReadXml`. El primer DataTable sirve como DataSource al control PictureBrowser1. Solo quedaría invocar a `DataBind()` para actualizar la representación.

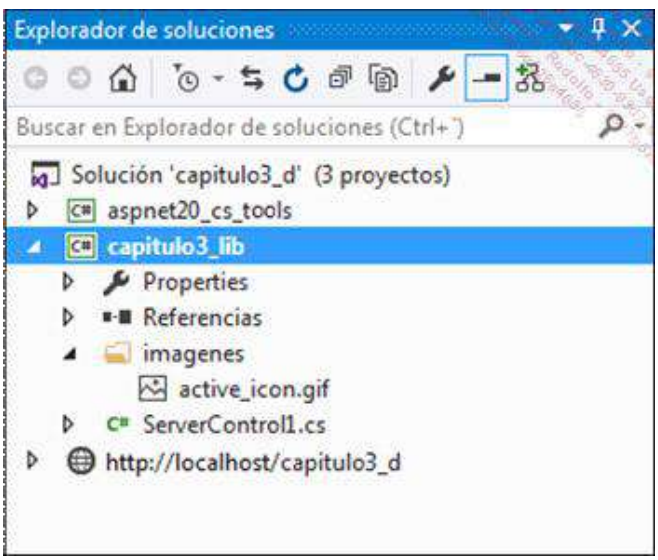
```
public partial class test_picturebrowser : System.Web.UI.Page
{
    protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
    {
        DataSet ds = new DataSet();
        ds.ReadXml(Server.MapPath("catalogo.xml"));
        PictureBrowser1.DataSource = ds.Tables[0];
        PictureBrowser1.OnNext += new EventHandler(cmd_sig_click);
        PictureBrowser1.OnPrevious+=new EventHandler(cmd_pred_click);
        if(!IsPostBack)
            PictureBrowser1.DataBind();
    }

    protected void cmd_pred_click(object sender, EventArgs e)
    {
        PictureBrowser1.CurrentPictureIndex--;
        PictureBrowser1.DataBind();
    }

    protected void cmd_sig_click(object sender, EventArgs e)
    {
        PictureBrowser1.CurrentPictureIndex++;
        PictureBrowser1.DataBind();
    }
    protected void ListBox1_SelectedIndexChanged(object sender,
EventArgs e)
    {
        switch (ListBox1.SelectedIndex)
        {
          case 0:
            PictureBrowser1.Mode = PictureBrowser.PictureMode.Miniature;
            break;
          case 1:
            PictureBrowser1.Mode = PictureBrowser.PictureMode.Picture;
            break;
        }
        PictureBrowser1.DataBind();
    }
}
```



5. Recursos incorporados en DLL

A menudo resulta útil incorporar recursos (imágenes, código JavaScript...) en un proyecto de librería de clases. Estos recursos deben estar accesibles desde el sitio web mediante una URL especial, la cual invoca a un Web handler integrado en el servidor de aplicaciones.

Los recursos se agregan al proyecto mediante el comando **Agregar elemento existente**.



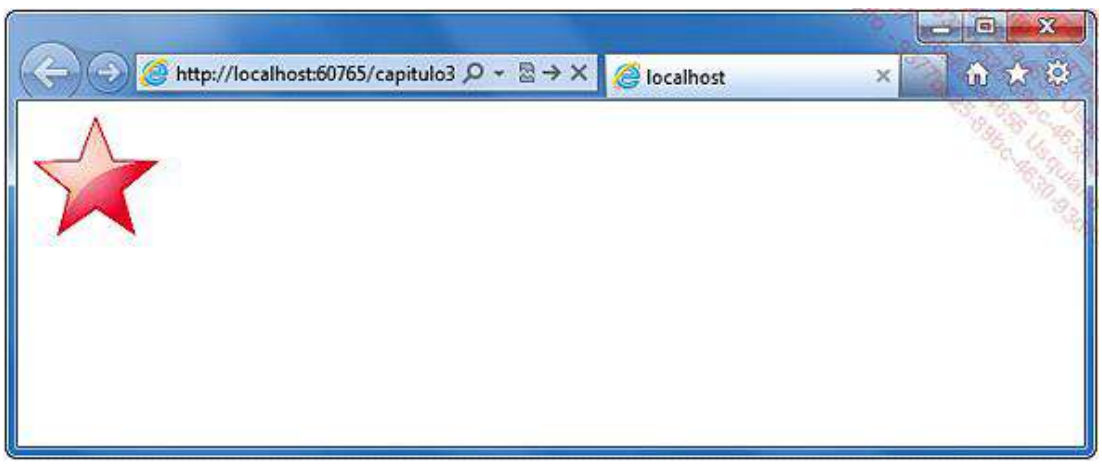
Se declaran, a continuación, mediante el atributo **`[WebResource]`**, generalmente en el archivo `AssemblyInfo.cs`. El nombre lógico del recurso deriva del espacio de nombres raíz (`capitulo3_lib` en nuestro caso), y cada separador de carpeta se reemplaza por un punto:

```
[assembly: WebResource("capitulo3_lib.images.imp.gif",
    "image/gif",    PerformSubstitution=false)]
```

La clase **ScriptManager** dispone del método **GetWebResourceURL** que permite resolver la dirección (URL) del recurso:

```
public class ServerControl1 : WebControl
{
    protected override void RenderContents(HtmlTextWriter output)
    {
        string src = Page.ClientScript.GetWebResourceUrl(
            this.GetType(),
            "capitulo3_lib.images.imp.gif");

        output.Write(string.Format("<img src='{0}'>",src));

    }
}
```

A continuación, basta con instanciar el componente `ServerControl1` en cualquier página para ver aparecer nuestra imagen:



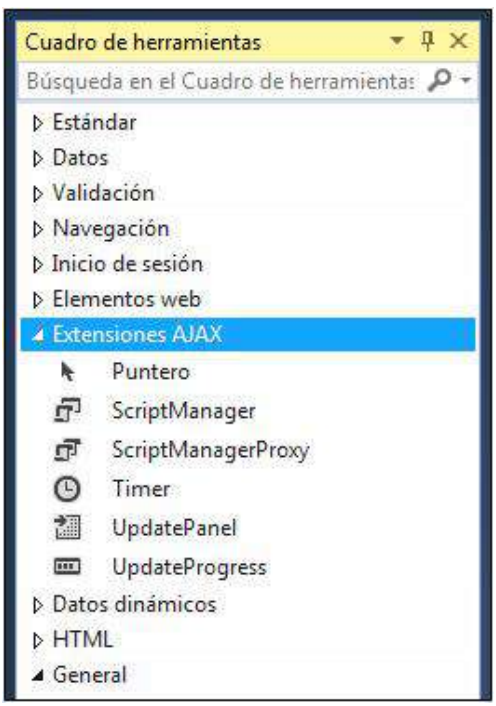
AJAX

1. Del callback a AJAX

El mecanismo de callbacks, incorporado con la versión 2.0 de ASP.NET, suponía una primera etapa antes de disponer de un framework completo de tipo AJAX. De hecho, no existe ninguna diferencia técnica entre los callbacks y AJAX (*Asynchronous JavaScript And XML*). No obstante, la implementación de los callbacks se vuelve, en ocasiones, delicada, pues se trata de una simple solución técnica.

Microsoft ha publicado, a finales de 2006, una extensión de ASP.NET bajo la forma de una DLL que contiene componentes esenciales para dar soporte a un framework completo. Estos componentes son el controlador del script y el panel de actualización. Paralelamente, el fabricante de software ha promovido (financiado) la puesta a punto de un kit de componentes AJAX publicado en Codeplex (el sitio equivalente a Source Forge para Microsoft).

La versión 3.5 de ASP.NET ha oficializado e integrado ambas iniciativas, haciendo su uso mucho más sencillo y, sobre todo, más duradero.



2. El administrador de script ScriptManager

El controlador de script es el componente esencial del framework AJAX de Microsoft. Sirve como base para cargar las librerías de código JavaScript dependientes del navegador e indispensables para el funcionamiento de los componentes AJAX.

Debe, en cualquier caso, ser el primer componente de una página web, y puede, también, instanciarse desde una página maestra.

```
<form id="form1" runat="server">
        <asp:ScriptManager ID="ScriptManager1" runat="server">
        </asp:ScriptManager>
    <div>
```

```
    </div>
</form>
```

Entre sus propiedades, se encuentran `Scripts` y `Services` para precargar las librerías de código JavaScript y alcanzar servicios web proveedores de datos.

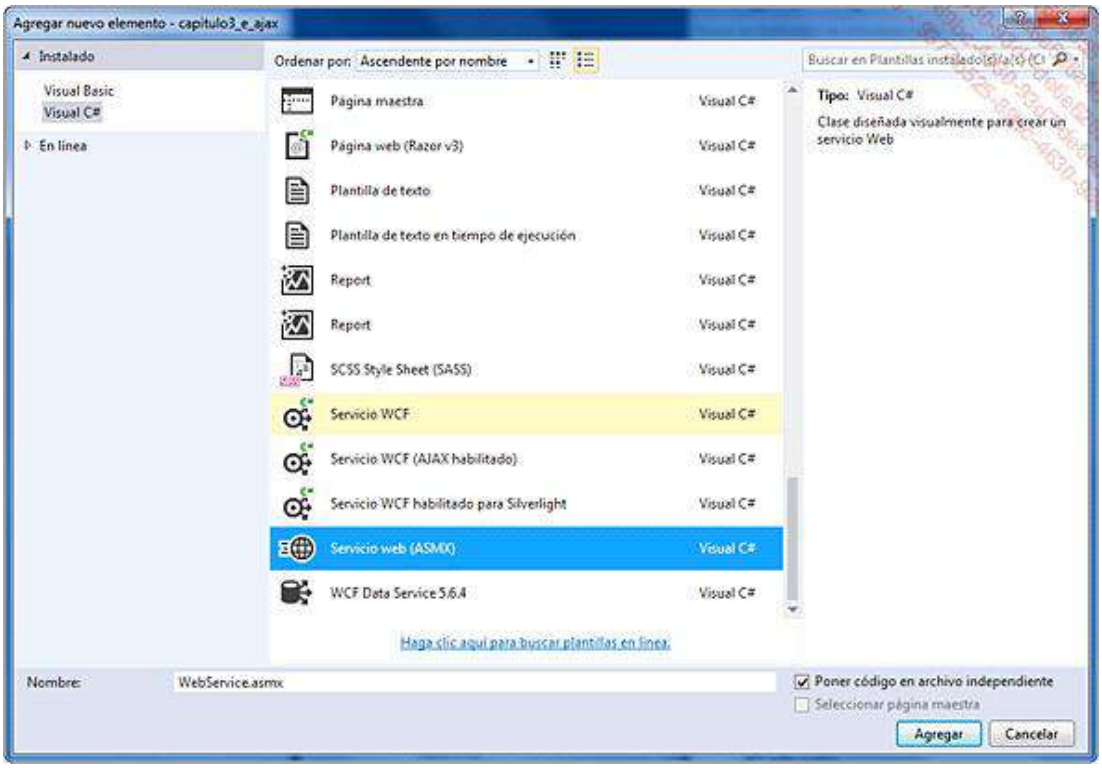
Esto es suficiente para incluir un componente `UpdatePanel` (véase a continuación). Aun así, el componente `ScriptManager` sirve, también, para manejar servicios web desde JavaScript.

Usar ScriptManager con servicios web

El `ScriptManager` instancia un repetidor (proxy) JavaScript hacia los servicios web. Veamos el ejemplo de la clase `Libro`, que se muestra a continuación:

```
public class Libro
{
       public Libro()
       {
       }

    public Libro(string titulo, string autor)
    {
        Autor = autor;
        Titulo = titulo;
    }

    public string Autor { get; set; }
    public string Titulo { get; set; }
}
```

Vamos a construir una página capaz de consultar un servicio web que nos devuelva información acerca de las obras. La primera etapa consiste en agregar un servicio web SOAP de tipo ASMX (véase el capítulo Los servicios web WCF y REST si desea más detalles):



Visual Studio crea un punto de acceso `LibreriaWebService.asmx` y una clase de código subyacente. Conviene activar el atributo **`ScriptService`** que habilita el acceso al servicio desde JavaScript mediante un controlador de script. El método `GetObra()` no presenta ninguna particularidad salvo que está marcado por el atributo **`WebMethod`**, como todos los métodos públicos de servicio web SOAP.

```
[WebService(Namespace = "http://tempuri.org/")]
[WebServiceBinding(ConformsTo = WsiProfiles.BasicProfile1_1)]
[System.Web.Script.Services.ScriptService]
public class LibreriaWebService : System.Web.Services.WebService {

    public LibreriaWebService () {
    }

    [WebMethod]
    public Libro GetObra(int index) {
        List<Libro> l = new List<Libro>();

        l.Add(new Libro("ASP.NET 2017 en C#", "Brice-Arnaud"));
        l.Add(new Libro("ASP.NET 2017 en VB.NET","Brice-Arnaud"));

        return l[index];
    }

}
```

La página ASPX instancia, si nos fijamos, un controlador de script y declara una referencia al servicio web:

```
<asp:scriptmanager ID="Scriptmanager1" runat="server">
    <Services>
```

```
        <asp:ServiceReference Path="~/LibreriaWebService.asmx" />
    </Services>
</asp:scriptmanager>
```

Esta declaración tiene como resultado la instanciación dinámica de un repetidor (proxy) hacia el servicio, que puede utilizarse desde una función de llamada:

```
<script language="javascript">
    // función de llamada
    function muestraObra(index) {
        LibreriaWebService.GetObra(index,GetObraCompleta);
    }

    // función de recepción
    function GetObraCompleta(result) {
        var o = document.getElementById("obra");
        o = $get("obra"); // sintaxis equivalente

        // muestra el detalle de la obra
        o.innerHTML = result.Autor + " " + result.Titulo;
    }

</script>
```

Tan solo queda invocar a la función de llamada desde un evento concreto para hacer funcionar nuestro servicio web:

```
<div>
    <asp:DropDownList ID="ddl_obra" runat="server"
onchange="muestraObra(this.value);">
        <asp:ListItem Text="Obra 1" Value="0"></asp:ListItem>
        <asp:ListItem Text="Obra 2" Value="1"></asp:ListItem>
    </asp:DropDownList>
</div>
<div id="obra"></div>
```

3. El componente UpdatePanel

a. Funcionamiento

Este componente tiene la capacidad de realizar un postback parcial si el control que inicia la llamada forma parte de su modelo `ContentTemplate`. Todos los controles del panel se refrescarán, sin que el programador tenga que escribir una sola línea de código.

b. Implementación

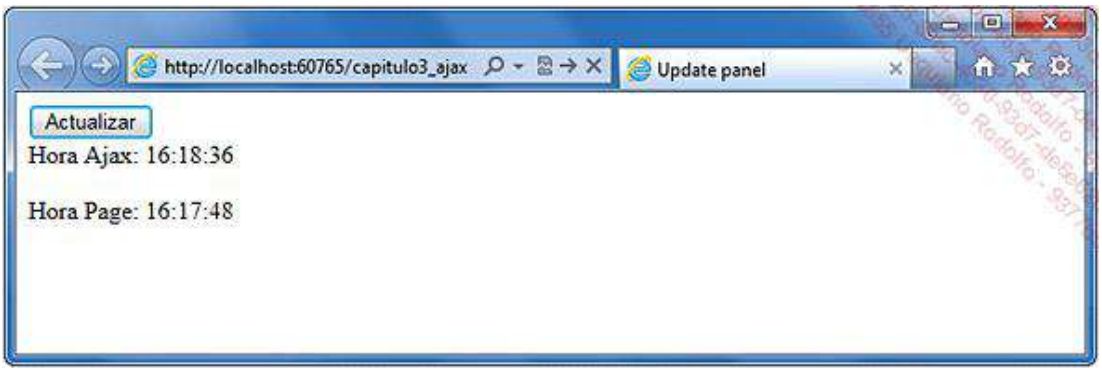
En el siguiente ejemplo, se utilizan dos etiquetas (label) para mostrar la hora en curso. El primer label está integrado dentro de un control `UpdatePanel`, de modo que se actualiza con cada clic en el botón `Button1`. El segundo label se inicializa tras el primer acceso a la página.

```
<form id="form1" runat="server">
        <asp:ScriptManager ID="ScriptManager1" runat="server">

        </asp:ScriptManager>
    <div>
        <asp:UpdatePanel ID="UpdatePanel1" runat="server">
            <ContentTemplate>
                <asp:Button ID="cmd_act_hora" runat="server"
    Text="Actualizar" OnClick="cmd_act_hora_Click" />
                <br />
                Hora Ajax:
                <asp:Label ID="lbl_hora_panel"
runat="server"></asp:Label>
                <br />
            </ContentTemplate>
        </asp:UpdatePanel>
    </div>
        <br />
        Hora Page:
        <asp:Label ID="lbl_hora_page" runat="server"></asp:Label>
</form>
```

El código no necesita implementar ninguna interfaz: basta con incluir un simple controlador de código C# en el botón:

```
public partial class _Default : System.Web.UI.Page
{
    protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
    {
        if (!IsPostBack && !IsCallback)
        {
            lbl_hora_page.Text = DateTime.Now.ToLongTimeString();
        }
    }

    protected void cmd_act_hora_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        lbl_hora_panel.Text = DateTime.Now.ToLongTimeString();
    }
}
```

Tras la ejecución, comprobamos que el primer label, que figura en el panel `UpdatePanel`, muestra una hora posterior al segundo label, que permanece estática (y no se refresca más).



c. Gestión de errores

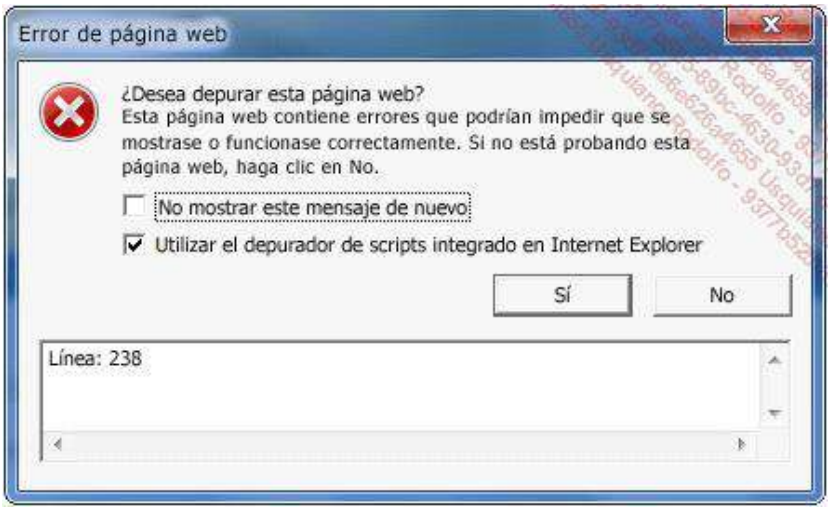
El mecanismo AJAX permite recoger, en el navegador, excepciones de aplicación producidas en el servidor. Veamos la siguiente página:

```
<asp:ScriptManager ID="scriptManager1" runat="server">
</asp:ScriptManager>
    <div>
    <asp:UpdatePanel ID="panel1" runat="server">
    <ContentTemplate>
        <asp:Button ID="cmd_error" runat="server" Text="Error"
OnClick="cmd_error_Click"/>
    </ContentTemplate>
    </asp:UpdatePanel></div>
```

El código referente a los eventos del botón no hace sino producir una excepción:

```
protected void cmd_error_Click(object sender, EventArgs e)
{
     throw new ApplicationException("Error en el postback");
}
```

Sin existir un `UpdatePanel`, este error produce la detención de la ejecución de la página y el `Web.config` indica cómo debe reaccionar ASP.NET: mostrar un error, redirigir al usuario a una página de error... En el caso de un componente `UpdatePanel`, se captura el error y se devuelve al navegador:



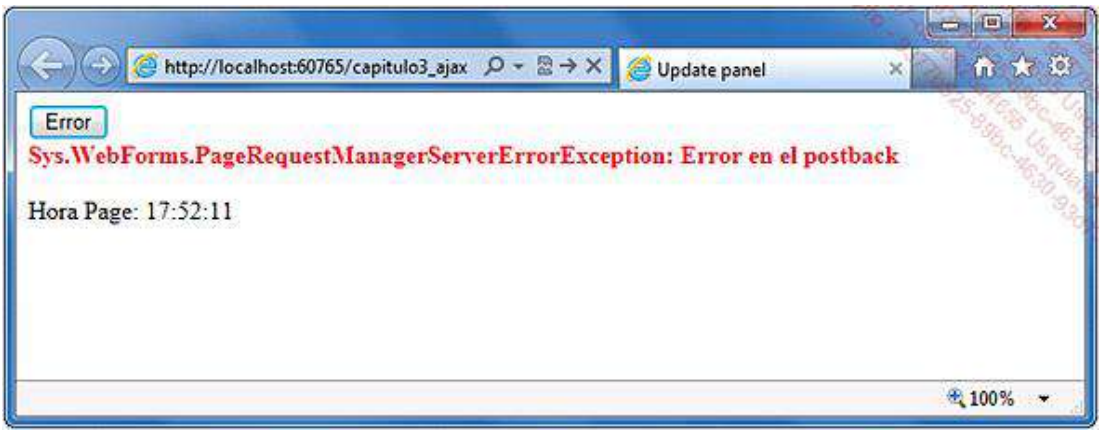
La segunda etapa consiste en capturar el error mediante código JavaScript personalizado. La función JavaScript `pageLoad()` siguiente declara un controlador de eventos que se invoca tras cada petición:

```
function pageLoad(sender, args) {
    var pageManager = Sys.WebForms.PageRequestManager.getInstance();
    pageManager.add_endRequest(finPeticion);
}
```

La definición del gestor de fin de petición aparece a continuación. Detecta la presencia de cualquier error durante el procesamiento de la petición y extrae el mensaje para mostrarlo en un lugar específico:

```
function finPeticion(sender,args){
    if(args.get_error() != null){
        var mensaje=args.get_error().mensaje;
        $get("lbl_error").innerHTML=mensaje;

        // indica que se ha controlado el error
        args.set_errorHandled(true);
    }
}
```

En esta ocasión, el error no lo captura el navegador sino el código personalizado, lo cual resulta indispensable en el marco de una aplicación:

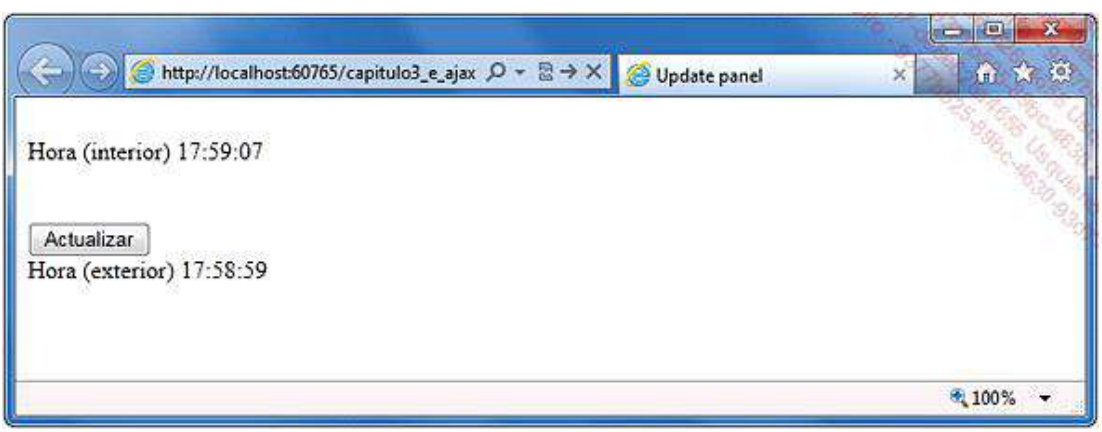


d. Los triggers

Los triggers permiten actualizar el contenido de un `UpdatePanel` capturando los eventos de los controles situados fuera de su extensión. Hemos visto, anteriormente, cómo un botón situado en un `UpdatePanel` provocaba implícitamente un postback parcial al realizar un clic. Gracias a los triggers, es posible realizar este postback parcial desde un botón situado en el exterior:

```
<asp:UpdatePanel ID="panel1" runat="server">
    <ContentTemplate>
        Hora (interior) <%= DateTime.Now.ToLongTimeString() %>
    </ContentTemplate>
    <Triggers>
        <asp:AsyncPostBackTrigger ControlID="cmd_fuera_panel"
EventName="Click" />
    </Triggers>
</asp:UpdatePanel>

<%--botón situado en el exterior--%>
<asp:Button ID="cmd_fuera_panel" runat="server" Text="Actualizar" />
<br />
Hora (exterior) <%= DateTime.Now.ToLongTimeString() %>
```

El evento `Click` del control `cmd_fuera_panel` se captura gracias al trigger. Un clic producirá, así, un postback parcial y la actualización del control `UpdatePanel`:



4. El componente UpdateProgress

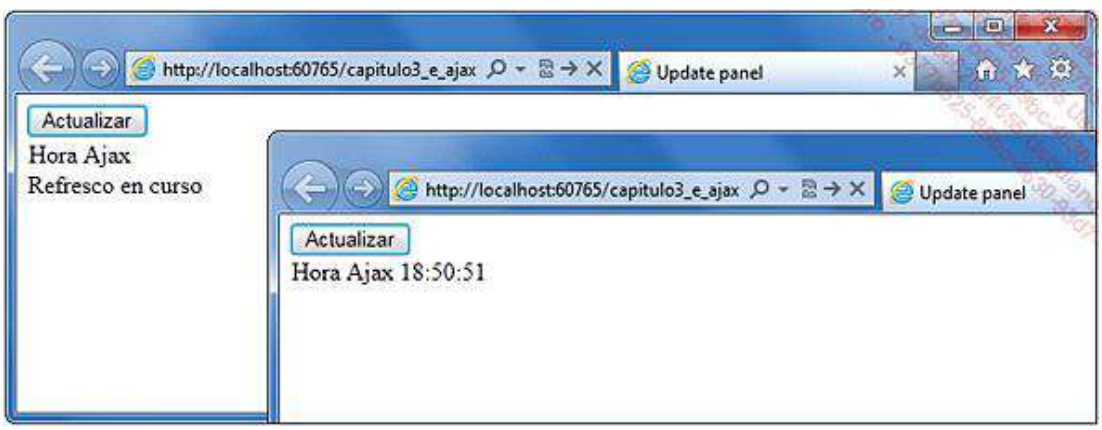
Este componente está activo (se muestra) únicamente durante las fases de postback parcial, es decir, cuando un control ha iniciado el refresco de un `UpdatePanel`. La propiedad **`AssociatedUpdatePanelID`** indica qué panel debe supervisarse.

```
<asp:UpdateProgress ID="UpdateProgress1" runat="server"
AssociatedUpdatePanelID="UpdatePanel1">
        <ProgressTemplate>
            Refresco en curso
        </ProgressTemplate>
</asp:UpdateProgress>
```

Con el objetivo de mostrarlo aquí, hemos agregado un temporizador en el controlador del clic del botón:

```
protected void cmd_act_hora_Click(object sender, EventArgs e)
{
    lbl_hora_panel.Text = DateTime.Now.ToLongTimeString();
    System.Threading.Thread.Sleep(4000);
}
```

Tenemos, así, tiempo para apreciar el mensaje de espera cuando se produce una actualización de la hora:



En la práctica, solemos encontrar una imagen de tipo GIF animado que simula una barra de progreso. AJAX nos da, en ese caso, la impresión de tener una interfaz próxima a la de un cliente Windows.

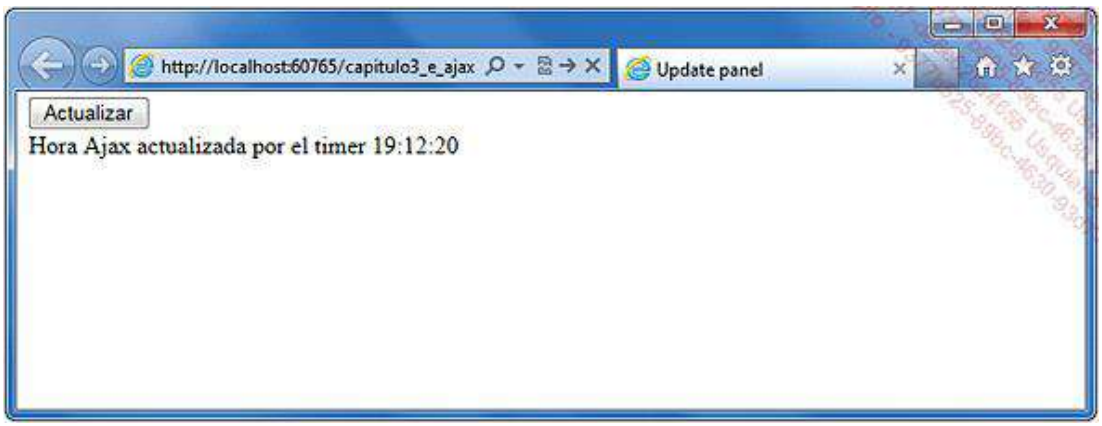
5. El Timer

El componente AJAX **`Timer`** es capaz de iniciar ciclos de actualización de un panel `UpdatePanel`:

```
<asp:UpdatePanel ID="UpdatePanel1" runat="server">
        <ContentTemplate>
            <asp:Button ID="cmd_act_hora" runat="server"
   Text="Actualizar" OnClick="cmd_act_hora_Click" />
            <asp:Timer ID="Timer1" runat="server"
```

```
Interval="10000" ontick="Timer1_Tick">
            </asp:Timer>
            <br />
            Hora AJAX:
            <asp:Label ID="lbl_hora_panel" runat="server"></asp:Label>
            <br />
        </ContentTemplate>
    </asp:UpdatePanel>
```

Para que funcione es preciso tener en cuenta el evento **`Tick`** de servidor:



6. Programación orientada a objetos con JavaScript

El modelo de extensión AJAX de Microsoft facilita la programación orientada a objetos en JavaScript aportándole estructura y legibilidad.

a. Inserción de código JavaScript en una página

Si bien los DTD HTML prevén la inserción de etiquetas `<script>` en la sección `<head>` del documento, no es raro insertar fragmentos de código casi en cualquier sitio. Existen varios modos de inserción posibles:

`<script>`
`Código`
`</script>`
	Modo en línea	Práctico durante las fases de puesta a punto pero no muy modular; el código no está mutualizado entre las distintas páginas.

`<script src="modulo.js" />`	Módulo referenciado	El módulo está referenciado entre varias páginas del mismo sitio.

`string url =`
`Page.ClientScript.GetWeb`
`ResourceUrl(`
`this.GetType(),`
`"ComponentesJavascript.`
`ModuloIncorporado.js" );`
 	
`Page.ClientScript.`
`RegisterClientScript`
`Include(`
`"ModuloIncorporado.js", url);`
	Referencia dinámica	El módulo JavaScript puede encapsularse en una DLL.

<asp:ScriptManager ID="scriptManager1" runat="server"> <Scripts> <asp:ScriptReference Name = "ComponentesJavaScript. ModuloIncorporado.js" Assembly = "Componentes-JavaScript" /> </Scripts> </asp:ScriptManager>	Controlador de script	Como el anterior, pero utiliza plenamente las posibilidades del script manager.

La referencia dinámica tiene el mismo efecto que la inserción mediante una etiqueta `<script src=/>`. Cuando el módulo se incorpora en una DLL, el controlador de script `ClientScriptManager` o `ScriptManager` utiliza una URL especial, basada en un controlador HTTP `WebResource.axd` (respectivamente `ScriptManager.axd`):

```
<script
src="/capitulo3_e_ajax/WebResource.axd?d=a8y_A0VzeDJbEFlZkv9LVA2&amp;
t=634183748232812500" type="text/javascript"></script>


<script src="/capitulo3_e_ajax/ScriptResource.axd?d=XhmrT2e-
9Pa7XqB0amjfzS7VVMRSRQsfIfMl-DF89x7nEg4WdrvB1i-WDpK6eL2Xuz0bWPjCM-
ad_UAwz_Wnppj2i8SpkrRfBgq-OxsFG8A1&amp;t=16ab2387"
type="text/javascript"></script>
```

Como se ha descrito anteriormente, el archivo `.js` se integra en una DLL, se marca como recurso embebido (*embedded resource*) y se declara mediante el atributo `[assembly: WebResource]` para que el navegador pueda acceder a él.

b. Crear objetos y clases JavaScript

Los siguientes ejemplos están realizados mediante código JavaScript; el código fuente correspondiente figura, de este modo, en el interior de una sección `<script>...</script>` o bien los descarga el navegador mediante archivos `.js`, incorporados o no.

JavaScript es un lenguaje débilmente tipado: es interpretado y la constitución de clases definida por el usuario no forma parte de su definición original. Esto no es, por tanto, contradictorio con una orientación a objetos, como muestra este primer ejemplo:

```
// declaración de un objeto y de dos atributos
var persona1 = new Object();
persona1.nombre = "Diego";
persona1.apellido = "Velázquez";

alert(persona1.nombre + " " + persona1.apellido);
```

Esta escritura indica cómo se puede, de manera dinámica, agregar miembros a los objetos, aunque la noción de

método (función) también es indispensable:

```
// agregar métodos a un objeto
persona1.presentacion = function (otroNombre) {
    alert("Hola " + otroNombre + ", le habla " + this.nombre);
}
persona1.presentacion("María");
```

Ahora que hemos comprobado la capacidad de JavaScript en términos de programación orientada a objetos, vamos a abordar el concepto de clases y espacios de nombres. Una clase es un modelo (una matriz) de objetos. A partir de una clase es posible fabricar objetos en función de las necesidades. Igual que un framework, ASP.NET AJAX está compuesto por miles de clases, organizadas en grupos llamados espacios de nombres (o packages, en Java). Se trata de nociones idénticas a las clases y a los espacios de nombres .NET de C#.

El uso de un `ScriptManager` en una página provee el soporte del framework AJAX. La clase **`Type`** sirve para declarar espacios de nombres:

```
<asp:ScriptManager ID="scriptManager1" runat="server">
</asp:ScriptManager>
    <script language="javascript">
        // declaración de un namespace
        Type.registerNamespace("agenda");
```

El espacio de nombres `agenda` es una declaración a la que pueden asociarse las clases. Es, precisamente, el caso de la clase `Persona` cuya definición se muestra a continuación:

```
// declaración de una clase
agenda.Persona = function(nombre, apellido) {
    // atributos (privados)
    var _nombre = nombre, _apellido = apellido,_edad;

    // accesos (públicos)
    this.set_nombre = function (value) {
        _nombre = value;
    }
    this.get_nombre = function () {
        return _nombre;
    }
    this.set_apellido = function (value) {
        _apellido = value;
```

```
    }
    this.get_apellido = function () {
        return _apellido;
    }
}
```

El lector observará el uso de accesos para imitar la noción de propiedad C#. Los atributos, privados, se declaran mediante la instrucción **`var`**. Los accesos `get_` y `set_` se definen en el cuerpo de la clase (se habla de **closure** en lengua inglesa), que en realidad es un constructor:

```
agenda.Persona = function(nombre, apellido) { ... }
```

Explicaremos esta sintaxis. La función anónima recibe dos argumentos -`nombre`, `apellido`- y su definición se describe entre llaves. No es, realmente, anónima, puesto que su referencia se asocia a la clase `agenda.Persona`. Se podría escribir en C#:

```
namespace agenda
{
class Persona
{
     Public Persona(object nombre,object apellido)
     {

     }
}
```

El código JavaScript entre llaves representa instrucciones o declaraciones. Las declaraciones son variables (llamadas atributos o campos), o funciones (llamadas métodos). Las instrucciones se ejecutan cuando se instancia la clase, como ocurre con cualquier constructor. En general, se limita a la inicialización de campos del nuevo objeto, ejerciendo el rol clásico de un constructor.

Se muestra, a continuación, una sintaxis que permite definir métodos y exponerlos al exterior de la clase:

```
// métodos públicos
agenda.Persona.prototype.presentarse = function () {
    alert(this.get_nombre() + " " + this.get_apellido());
}
```

La palabra reservada **`prototype`** agrupa el conjunto de métodos de la clase. Siguiendo la lógica anterior, es posible asociar una función (anónima) con el nombre `presentarse` al prototipo de la clase `agenda.Persona`.

A continuación, es posible instanciar dicha clase y utilizar el objeto resultante:

```
// instanciación
var persona2 = new agenda.Persona("Simón", "López");
alert(persona2.get_nombre() + " " + persona2.get_apellido());
persona2.presentarse();
```

Generalmente, registraremos la clase desde el framework AJAX:

```
// registo de la clase
agenda.Persona.registerClass("agenda.Persona");
alert(Object.getTypeName(persona2)); // requiere que la clase esté
registrada
```

Esto tendrá como efecto inscribir la clase en una jerarquía y aprovechará el soporte del framework, tal y como descubriremos a continuación.

c. El estilo AJAX

El framework proporciona, también, una sintaxis optimizada. La clase está siempre compuesta por un constructor, campos y métodos, pero el estilo evoluciona:

```
Type.registerNamespace("pantalla");

// constructor
pantalla.Punto = function (x, y) {
    // datos privados
    this._x = x;
    this._y = y;
}

// definición desviada de los métodos públicos
function pantalla$Point$set_x(value) {
    this._x = value;
}
function pantalla$Point$get_x() {
    return this._x;
}
function pantalla$Point$set_y(value) {
    this._y = value;
}
function pantalla$Point$get_y() {
    return this._y;
}

// composición de métodos públicos
pantalla.Punto.prototype = {
    set_x: pantalla$Point$set_x,
    get_x: pantalla$Point$get_x,
    set_y: pantalla$Point$set_y,
    get_y: pantalla$Point$get_y
};

// registro de la clase
pantalla.Punto.registerClass("pantalla.Punto");
```

Esta sintaxis resulta más legible y más rápida de ejecutar para el framework. No obstante, la instanciación y el uso de objetos no cambian:

```
// instanciación y prueba
var p = new pantalla.Punto(5, 10);
alert(p.get_x());
```

d. Clases derivadas

El framework AJAX soporta la derivación (herencia) de clases. La función **`registerClass`** permite asociar la clase base (`Punto`) con la clase derivada (`PuntoColor`):

```
// clase derivada
pantalla.PuntoColor = function (x, y, color) {
    pantalla.PuntoColor.initializeBase(this, [x, y]);
    this._color = color;
}

pantalla.PuntoColor.prototype.set_color = function(value) {
    this._color = value;
}

pantalla.PuntoColor.prototype.get_color = function() {
    return this._color;
}

// asociación de la clase PuntoColor como derivada de Punto
pantalla.PuntoColor.registerClass("pantalla.PuntoColor", pantalla.Punto);
```

El lector habrá observado la llamada a **`initializeBase`** como primera instrucción del constructor, que recuerda, naturalmente, a la palabra reservada C# `base()`. La referencia `this` se transmite para que el constructor de la clase madre pueda atender los atributos que debe inicializar. Los valores de los parámetros requeridos por el constructor se agrupan en una tabla, de ahí la sintaxis con corchetes `[ ]`.

e. Implementar interfaces

JavaScript debe hacer frente a las mismas restricciones que otros lenguajes orientados a objetos y, por tanto, la implementación de interfaces resulta algo necesario. Recordemos que una interfaz es una clase cuyos métodos no contienen un cuerpo; es la clase la que implementa las instrucciones que componen dichos métodos. Tomemos como ejemplo la interfaz **`IDisposable`** que exige la implementación de un método `Dispose`. El mecanismo se realiza en dos etapas: en primer lugar la definición del método, respetando la firma impuesta por la interfaz y, a continuación, la declaración de la implementación de la interfaz:

```
// versión con la implementación de una interfaz
pantalla.PuntoColor.prototype.dispose = function () {
       alert("Desenlazado");
}

// declaración de la implementación, derivando de Punto
pantalla.PuntoColor.registerClass("pantalla.PuntoColor",
pantalla.Punto, Sys.IDisposable);
```

```
// instanciación y prueba
var pc = new pantalla.PuntoColor(1, 2, "#00FF00");
alert(pc.get_x() + " " + pc.get_y() + " " + pc.get_color());
pc.dispose();
```

7. El modelo de extensión AJAX

El framework AJAX se ha propuesto, inicialmente, como una extensión al framework ASP.NET 2.0. Desde la versión 3.5, Microsoft ha tratado de hacer converger ambos modelos y la versión ASP.NET 4 realiza una integración completa.

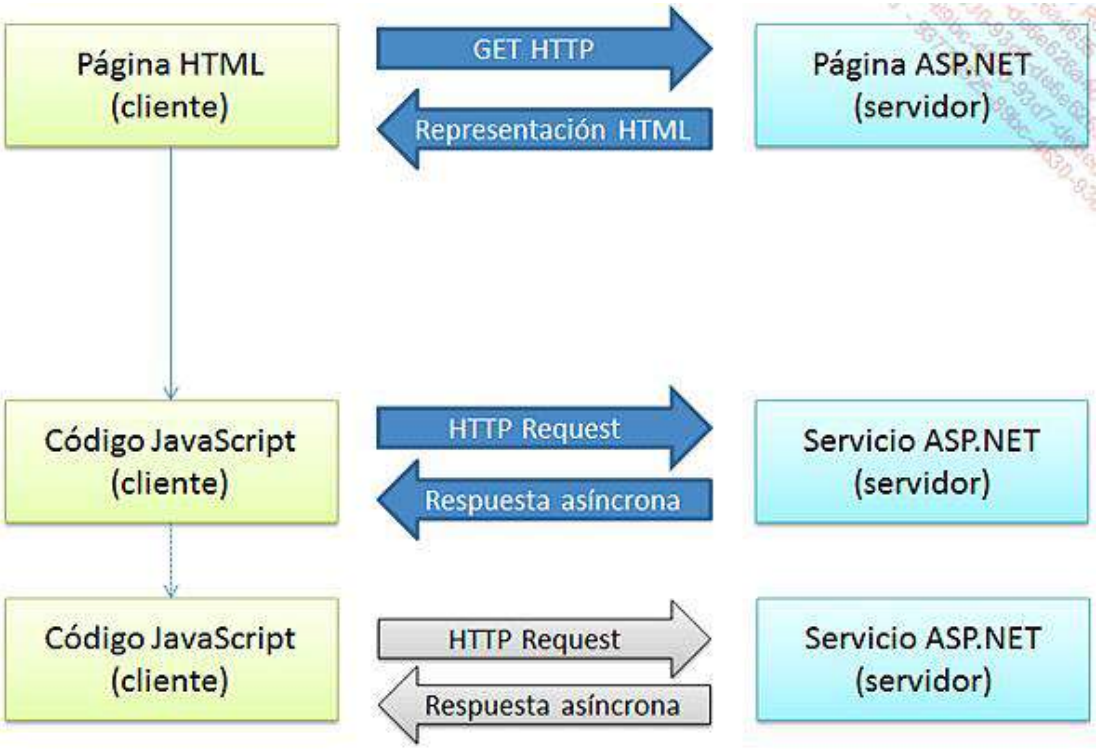
a. Estructura del framework

Con el objetivo de simplificar el descubrimiento del framework AJAX, recordamos que el navegador (cliente) no conoce más que algunas pocas tecnologías muy simples y limitadas: HTML-CSS, JavaScript, DOM (*Document Object Model*). JavaScript permite, recientemente, el acceso a intercambios mediante una tarea de fondo (llamada asíncrona) por medio del objeto **`XMLHttpRequest`**.

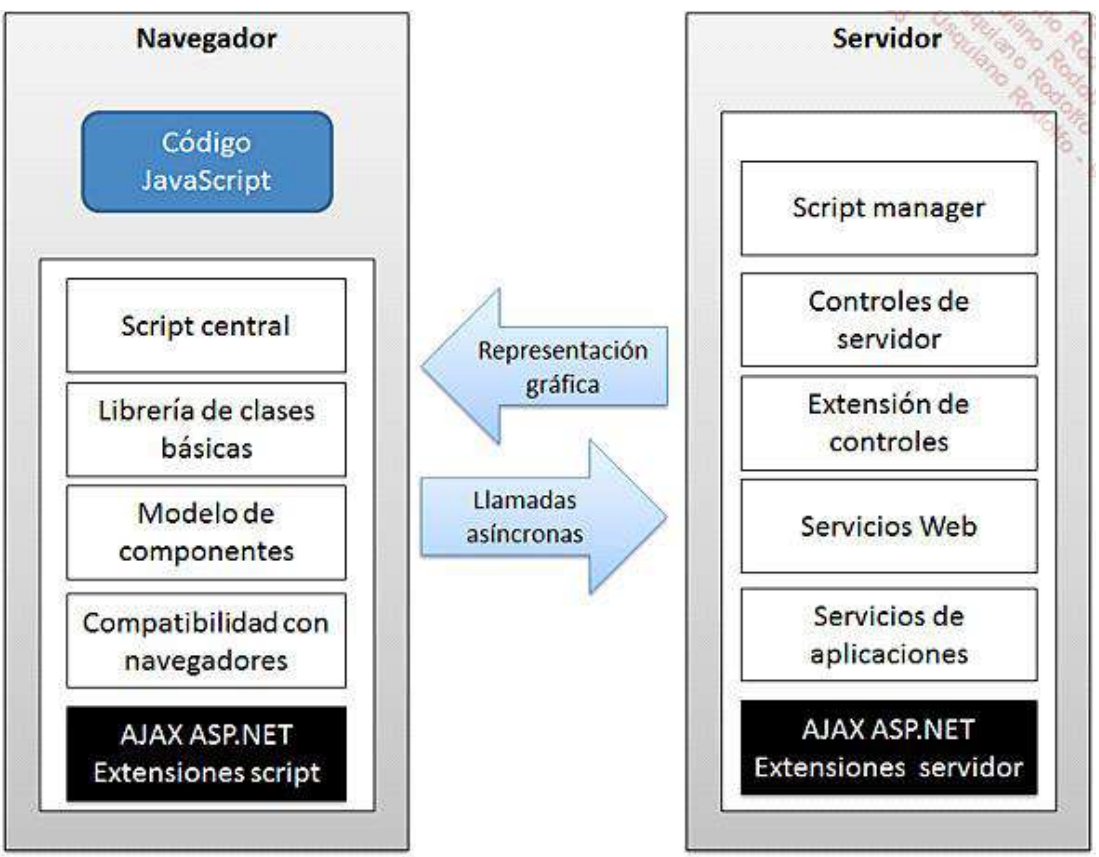
El funcionamiento habitual es el siguiente: el navegador solicita al servidor una URL (GET), que le responde como de costumbre. El framework ASP.NET prevé que la respuesta contenga un formulario HTML `<form>` que se volverá a enviar (postback) indefinidamente sobre la misma URL, para avanzar en el contenido de la página. El proceso se detiene cuando el usuario sigue algún enlace de hipertexto que le lleva a una página diferente o cuando el servidor realiza, él mismo, una redirección (`Response.Redirect`). Hemos visto anteriormente que este modelo, muy potente, resultaba también algo pesado de implementar y la experiencia de usuario exige el uso de modelos más ligeros, más reactivos: los callbacks y los postback parciales.

El enfoque del framework AJAX parte del mismo principio, el refresco completo de una página supone un ciclo costoso que conviene limitar al máximo. Gracias al apoyo de componentes de cliente más autónomos, a servicios web y a peticiones como tarea de fondo (asíncronas), es posible trabajar con componentes de usuario mucho menos costosos.

La lógica AJAX completa, de manera natural, a la introducida por el framework ASP.NET. Tras la carga completa de una página (representación), el framework AJAX toma el relevo y desencadena una serie de operaciones asíncronas hacia el servidor. Es decir, ya no resulta interesante incluir lógica funcional en las páginas; ésta se maneja, a menudo, desde servicios web ASMX o REST.



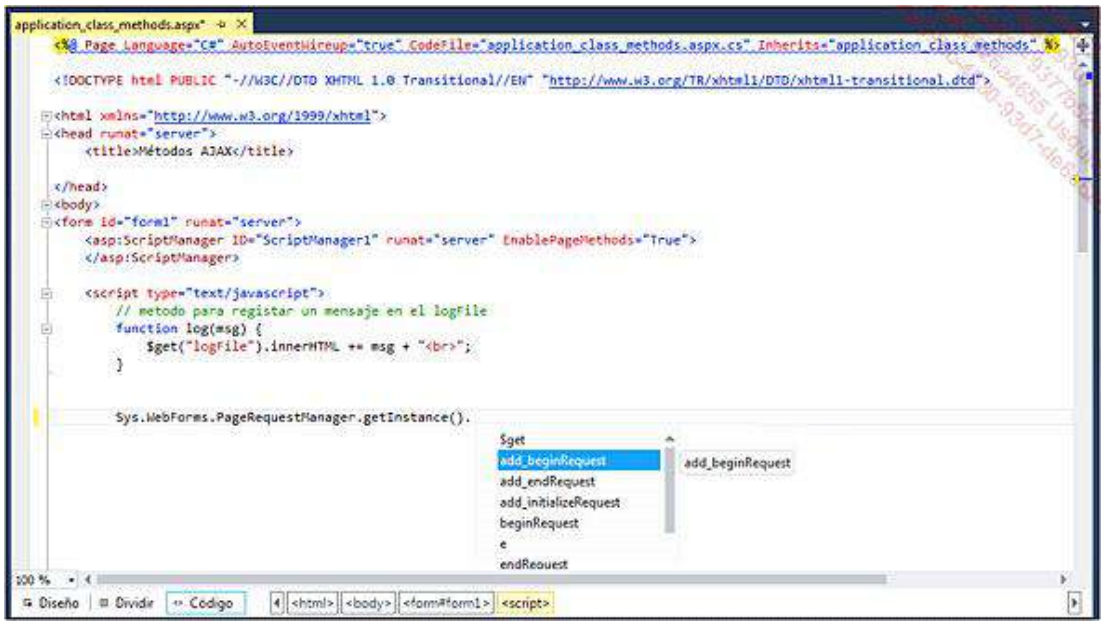
Los diseñadores de Microsoft han decidido ahorrar a los desarrolladores AJAX las trabas encontradas en los frameworks existentes; sin un enfoque estructurado de los componentes, de los comportamientos, representaciones HTML eficaces... lo esencial del código JavaScript se centra en problemáticas de serialización y de transmisión, y el código resultante es muy difícil de capitalizar y de mantener. El framework AJAX ASP.NET es, por tanto, un modelo completo:



b. La clase aplicación

Ya hemos tenido la ocasión de familiarizarnos con ciertos elementos de este framework: el controlador de script, los servicios web, el modelo de componentes... Veamos, a continuación, qué aporta la clase de aplicación. Se trata de un conjunto de métodos asociados a la clase **`PageRequestManager`** y que controlan el ciclo de vida AJAX.

Esta clase incluye eventos accesibles a través del nombre `Sys.WebForms.PageRequestManager.getInstance()`:



Los eventos siguientes resultan muy útiles para controlar este ciclo de vida:

`beginRequest`	Se produce tras `initializeRequest` pero antes de que se ejecute la petición HTTP.
`endRequest`	Se produce al finalizar la petición.
`initializeRequest`	Se produce antes de que comience una llamada asíncrona. La llamada puede bloquearse gracias a la propiedad `Cancel` del objeto `Sys.WebForms. InitializeRequestEventArgs` que se pasa como argumento al controlador de eventos.
`pageLoaded`	Interviene cuando la página ha terminado su carga.
`pageLoading`	Interviene cuando se carga la página.

El siguiente ejemplo nos muestra cómo interceptar estos eventos. Se trata de anotar en un registro la supervisión de cada uno de ellos:

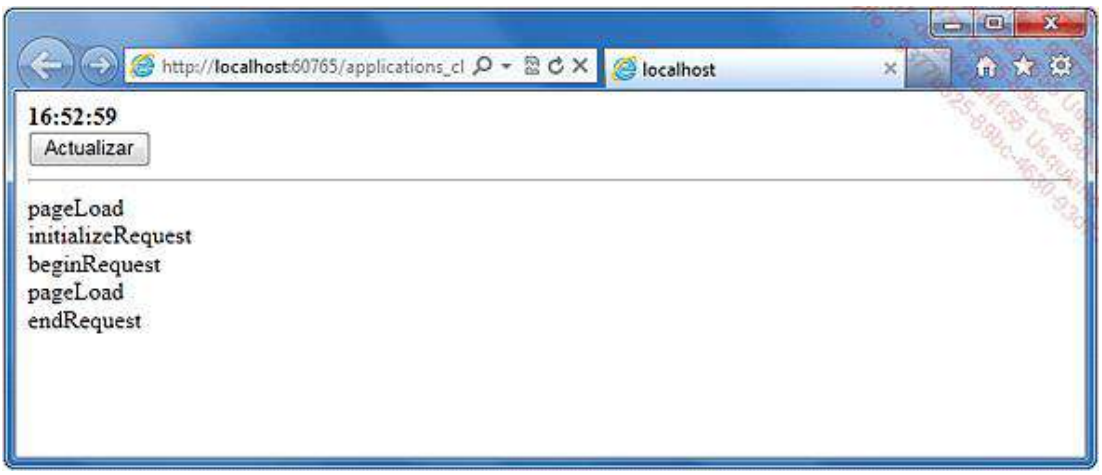
```
<form id="form1" runat="server">
    <asp:ScriptManager ID="ScriptManager1" runat="server"
EnablePageMethods="True">
    </asp:ScriptManager>


<script type="text/javascript">
    // método que permite anotar un mensaje en un registro
    function log(msg) {
```

```
        $get("registro").innerHTML += msg + "<br>";
    }

    // registro de los controladores de eventos
    // preste atención, si existe una función pageLoad() pues será
    // invocada automáticamente por el framework
    // con el evento pageLoaded.
    // No es preciso registrarla, si no, se invocará
    // dos veces.
    // Sys.WebForms.PageRequestManager.getInstance()
       .add_pageLoaded(pageLoad);

Sys.WebForms.PageRequestManager.getInstance().add_initializeRequest
(initialize Request);
Sys.WebForms.PageRequestManager.getInstance().add_beginRequest
(beginRequest);
    Sys.WebForms.PageRequestManager.getInstance().add_endRequest
(endRequest);

    // implementación de los controladores
    function pageLoad() {
        log("pageLoad");
    }

    function initializeRequest(sender,e) {
        log("initializeRequest");
    }

    function beginRequest() {
        log("beginRequest");
    }

    function endRequest() {
        log("endRequest");
    }

</script>

<asp:UpdatePanel ID="panel_hora" runat="server">
    <ContentTemplate>
        <asp:Label ID="lbl_hora" runat="server" Font-
Bold="True"></asp:Label>
        <br />
        <asp:Button ID="cmd_actualizar" runat="server" Text="Actualizar"
        onclick="cmd_actualizar_Click" />
    </ContentTemplate>
</asp:UpdatePanel>

<hr />
<div id="registro"></div>
</form>
```

El código de evento `cmd_actualizar_Click` se resume en una simple actualización de la hora:

```
protected void cmd_actualizar_Click(object sender, EventArgs e)
{
    lbl_hora.Text = DateTime.Now.ToLongTimeString();
}
```

Tras la ejecución del programa, se constata que los eventos se producen en el orden previsto:

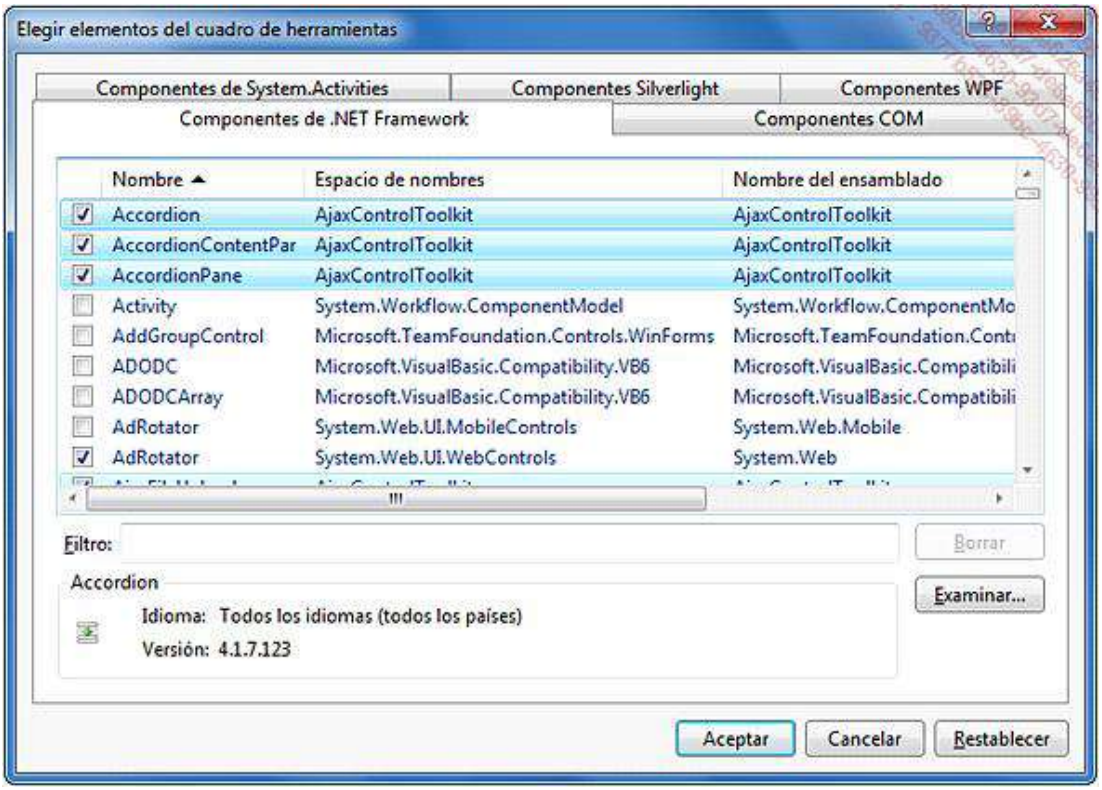


c. Los controles AJAX del toolkit

El sitio web www.codeplex.com publica un kit de componentes adicionales para el framework AJAX ASP.NET. Es posible encontrarlo, también, en el sitio http://ajax.asp.net. Llamado inicialmente "atlas", este kit se llama, en lo sucesivo, "ajax tookit".

El uso del kit es muy sencillo; basta con agregar una referencia a la DLL ajax-Toolkit.dll, bien como referencia privada (en la carpeta bin), o bien como referencia compartida (en el GAC).

Por comodidad, los controles de la DLL se agregan al cuadro de herramientas en una pestaña particular.

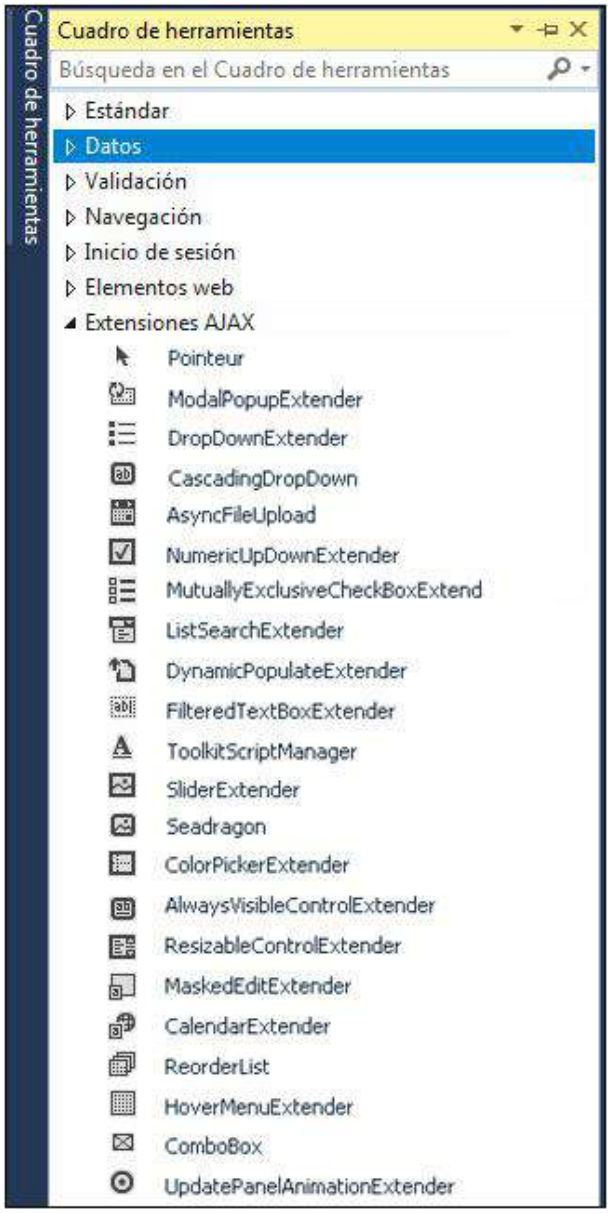


El juego de componentes provee distintos tipos de control:

- Controles adicionales.
- Dos extensores de controles.

Los extensores de controles permiten incluir nuevos comportamientos a los controles existentes, o nuevas propiedades.

He aquí una muestra de los componentes disponibles:



Los controles cuyo nombre termina por `Extender` son extensores.

A modo de ejemplo, veamos cómo guiar al usuario en una lista deslizante. El comportamiento estándar HTML solo prevé una selección basada en la primera letra de las distintas opciones posibles. El control `ListExtender` va a permitir a un componente `<asp:DropDownList/>` tener un comportamiento algo más refinado:

```
<%@ Page Language="C#" AutoEventWireup="true"
CodeFile="lista_completa.aspx.cs" Inherits="lista_completa" %>
<%@ Register Assembly="AJAXControlToolkit"
Namespace="AJAXControlToolkit"
TagPrefix="ajaxToolkit" %>

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">

<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head runat="server">
    <title></title>
```

```
</head>
<body>
    <form id="form1" runat="server">
    <asp:ScriptManager ID="ScriptManager1" runat="server">
    </asp:ScriptManager>
    <div>
        <asp:DropDownList ID="lst_ciudades" runat="server" Width="200px">
            <asp:ListItem>Madrid</asp:ListItem>
            <asp:ListItem>Barcelona</asp:ListItem>
            <asp:ListItem>Valencia</asp:ListItem>
            <asp:ListItem>Bilbao</asp:ListItem>
            <asp:ListItem>Sevilla</asp:ListItem>
            <asp:ListItem>Vigo</asp:ListItem>
            <asp:ListItem>Santander</asp:ListItem>
            <asp:ListItem>León</asp:ListItem>
            <asp:ListItem>Salamanca</asp:ListItem>
        </asp:DropDownList>
        <br />
        <br />
        <ajaxToolkit:ListSearchExtender ID="ListSearchExtender1"
runat="server" TargetControlID="lst_ciudades">
        </ajaxToolkit:ListSearchExtender>
    </div>
    </form>
</body>
</html>
```

El atributo `TargetControlID` determina a qué control se aplicará el comportamiento adicional introducido por el extensor de la lista; no es necesario realizar ninguna programación adicional para que funcione este ejemplo.

d. Definir controles personalizados en JavaScript

El framework AJAX es, por naturaleza, un framework extensible; los desarrolladores del kit de componentes han aprovechado esta posibilidad para construir su juego de controles.

Un componente es una clase JavaScript que deriva de `Sys.UI.Control`.

```
Type.registerNamespace("ComponentesPersonalizados");
ComponentesPersonalizados.BotonHover.registerClass
('ComponentesPersonalizados.BotonHover',
    Sys.UI.Control);
```

Esto significa que hereda todos los métodos, propiedades y todos los eventos de dicha clase. No obstante, el desarrollador tiene la libertad de agregar más. Veamos el caso de un botón que reaccione cuando se pasa el ratón por encima (`handle over` y `unhandle over`). Para ser más claros, responderá a tres tipos de evento: `click`, `mouseOver`, `mouseOut`. Como ocurre en programación .NET, el framework AJAX utiliza la noción de delegado para gestionar los controladores de eventos. Esto nos ofrece el siguiente código:

```
// Constructor
ComponentesPersonalizados.BotonHover= function (element) {
```

```
    ComponentesPersonalizados.BotonHover.initializeBase
(this, [element]);

    // miembros privados: controladores de eventos
    this._clickDelegate = null;
    this._mouseOverDelegate = null;
    this._mouseOutDelegate = null;
}
```

El prototipo contiene, de por sí, accesores para sus propiedades (eventos), a las que se agrega una propiedad `text` que no requiere campo privado en la medida en que el elemento HTML asociado al botón ya expone una propiedad `innerHTML`:

```
// Texto del botón
    get_text: function () {
        return this.get_element().innerHTML;
    },
    set_text: function (value) {
        this.get_element().innerHTML = value;
    },



    // Agregar y suprimir el controlador de evento click
    add_click: function (handler) {
        this.get_events().addHandler('click', handler);
    },
    remove_click: function (handler) {
        this.get_events().removeHandler('click', handler);
    },


    // Agregar y suprimir el controlador de evento mouseOver
    add_mouseOver: function (handler) {
        this.get_events().addHandler('mouseOver', handler);
    },
    remove_mouseOver: function (handler) {
        this.get_events().removeHandler('mouseOver', handler);
    },


    // Agregar y suprimir el controlador de evento mouseOut
    add_mouseOut: function (handler) {
        this.get_events().addHandler('mouseOut', handler);
    },
    remove_mouseOut: function (handler) {
        this.get_events().removeHandler('mouseOut', handler);
    },
```

El constructor de aplicación -el método `initialize`- precisa que el componente reaccione frente a ciertos eventos HTML. Siendo rigurosos, deberíamos invocar a los elementos del botón `hover`, `unhover` y `click`, pero no existe ninguna limitación técnica a este respecto. Escogemos, por tanto, nombres distintos para que el lector pueda distinguir ambos niveles:

```
// constructor de aplicación : inicialización del componente
initialize: function () {

   // recupera el elemento asociado al control
   var element = this.get_element();

   if (!element.tabIndex)
       element.tabIndex = 0;

   // inicialización de los delegados

   if (this._clickDelegate === null) {
       this._clickDelegate = Function.createDelegate(this,
this._clickHandler);
   }
   // eventos del elemento ante los cuales reacciona el botón : click
   Sys.UI.DomEvent.addHandler(element, 'click', this._clickDelegate);


   if (this._mouseOverDelegate === null) {
       this._mouseOverDelegate = Function.createDelegate(this,
this._mouseOverHandler);
   }
   // eventos del elemento ante los cuales reacciona el botón :
hover y focus
   Sys.UI.DomEvent.addHandler(element, 'hover', this._mouseOverDelegate);
   Sys.UI.DomEvent.addHandler(element, 'focus', this._mouseOverDelegate);


   // eventos del elemento ante los cuales reacciona el botón :
unhover y blur
   if (this._mouseOutDelegate === null) {
       this._mouseOutDelegate = Function.createDelegate(this,
this._mouseOutHandler);
   }
   Sys.UI.DomEvent.addHandler(element, 'unhover',
this._mouseOutDelegate);
   Sys.UI.DomEvent.addHandler(element, 'blur',
this._mouseOutDelegate);


   // inicialización del control a nivel de la clase base
   ComponentesPersonalizados.BotonHover.callBaseMethod(this,
'initialize');

},
```

Llega, a continuación, el momento de los controladores de eventos. Como en C#, no hace falta invocar a los controladores salvo que al menos uno de ellos no esté registrado:

```
// función de generación de eventos : llamada a los controladores
```

```
_clickHandler: function (event) {
    var controlador = this.get_events().getHandler('click');

    // si existe al menos un controlador
    if (controlador)
        controlador(this, Sys.EventArgs.Empty);
},
_mouseOverHandler: function (event) {
    var controlador = this.get_events().getHandler('mouseOver');

    // si existe al menos un controlador
    if (controlador)
        controlador(this, Sys.EventArgs.Empty);
},
_mouseOutHandler: function (event) {
    var controlador = this.get_events().getHandler('mouseOut');

    // si existe al menos un controlador
    if (controlador)
        controlador(this, Sys.EventArgs.Empty);
}
```

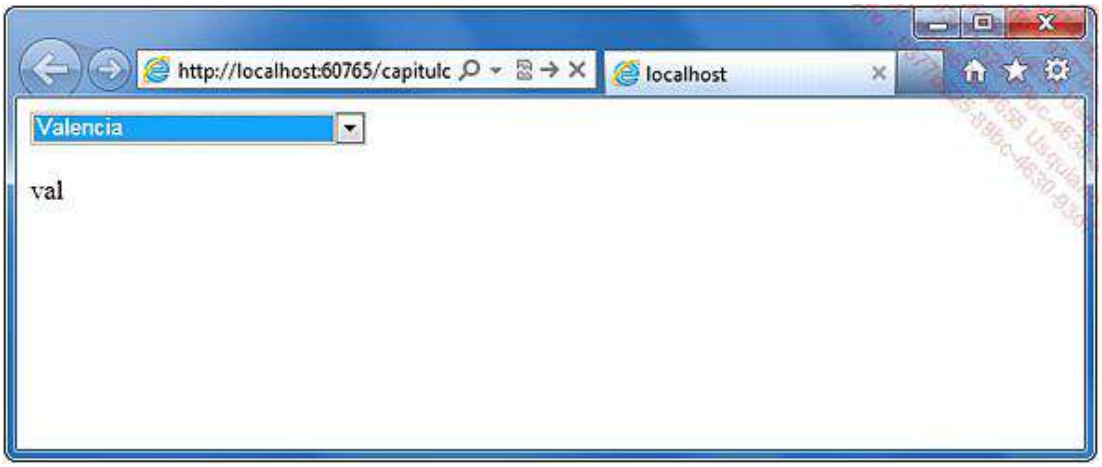
El prototipo se completa con un método `dispose` que desenlaza los distintos controladores HTML intrínsecos:

```
// Liberación de recursos
dispose: function () {

   var element = this.get_element();

   if (this._clickDelegate) {
       Sys.UI.DomEvent.removeHandler(element, 'click',
this._clickDelegate);
       delete this._clickDelegate;
   }

   if (this._mouseOverDelegate) {
       Sys.UI.DomEvent.removeHandler(element, 'focus',
this._mouseOverDelegate);
       Sys.UI.DomEvent.removeHandler(element, 'hover',
this._mouseOverDelegate);
       delete this._hoverDelegate;
   }

   if (this._mouseOutDelegate) {
       Sys.UI.DomEvent.removeHandler(element, 'blur',
this._mouseOutDelegate);
       Sys.UI.DomEvent.removeHandler(element, 'unhover',
this._mouseOutDelegate);
       delete this._unhoverDelegate;
   }
   ComponentesPersonalizados.BotonHover.callBaseMethod
(this, 'dispose');
}
```

Realizar una prueba del componente en una página ASPX resulta muy sencillo. Observe el uso de la función `$create()` para instanciar el componente, basado en un elemento `<button>`.

```
<asp:ScriptManager runat="server" ID="ScriptManager1">
    <Scripts>
        <asp:ScriptReference Path="BotonHover.js" />
    </Scripts>
</asp:ScriptManager>

<script type="text/javascript">
    function log(message) {
        $get("registro").innerHTML += message + "<br>";
    }


    function pageLoad(sender, args) {
        $create(
            ComponentesPersonalizados.BotonHover,
            {
                text: ’Botón reactivo’,
                element: { style: { color: "red" }}
            },

            {
                click: boton1_click,
                mouseOver: boton1_mouseOver,
                mouseOut: boton1_mouseOut
            },
            null,
            $get(’boton1’));
    }

    function boton1_mouseOver(sender, args) {
        log("ratón sobre el boton");
        $find(’boton1’).set_text("cambio de nombre");
    }

    function boton1_mouseOut(sender, args) {
        log("paso por encima finalizado");
    }

    function boton1_click(sender, args) {
        log("se hace clic sobre el botón ");
    }
</script>

<button type="button" id="boton1"></button>
<br />
<div id="registro"></div>
```

Verificamos, en el navegador, el correcto comportamiento del botón reactivo:

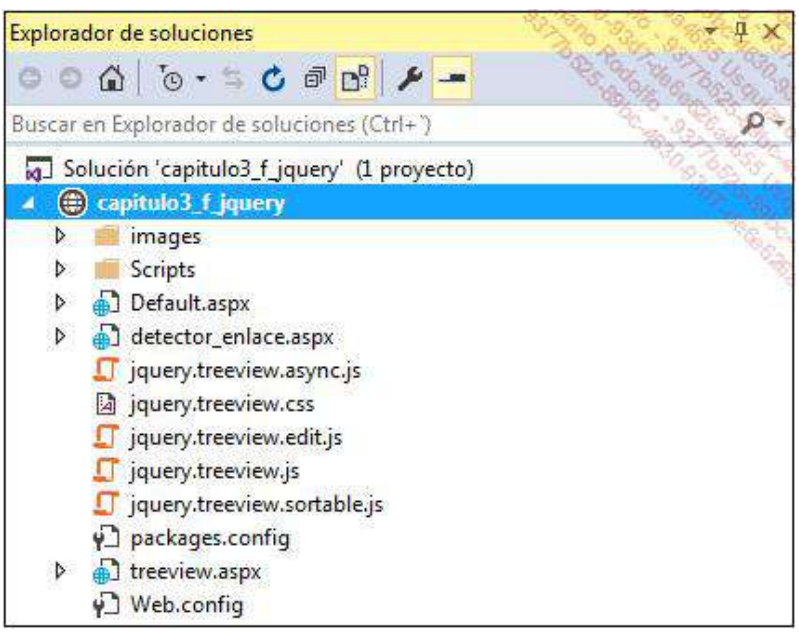


8. Introducción a jQuery

El desarrollo de la programación AJAX ha aumentado considerablemente la cantidad de código JavaScript, con las dificultades que ello conlleva: el lenguaje no proporciona ningún mecanismo de depuración demasiado avanzado, su débil tipado hace complejo descubrir las interfaces de programación, cada navegador dispone de sus propios dispositivos... La iniciativa open source jQuery unifica las interfaces de programación y racionaliza los algoritmos más habituales. Existe un sistema de plugins muy flexible que permite aportar dinamismo a muchos sitios web, hasta el punto que Microsoft lo ofrece como estándar en ciertas partes de ASP.NET.

a. Instalación

El framework jQuery lo forma, generalmente, un único archivo JavaScript que se puede descargar del sitio web www.jquery.com. Los paquetes se instalan, generalmente, en una carpeta de la solución llamada `script` o `jquery`:



Puede recuperar los paquetes jQuery mediante NuGet.

La etiqueta `<script>` activa jQuery en una página web:

```
<!-- instalar la librería jQuery -->
<script src="scripts/jquery-2.1.4.js"></script>
```

Nuestro primer ejemplo tiene como objetivo verificar el funcionamiento de jQuery. Muestra un mensaje cuando el documento está disponible (listo):

```
<script>
    $(document).ready(

      // esta función anónima se ejecuta cuando el documento está listo
      function () {
          alert("documento cargado");
      }
    );
</script>
```

b. Recorrer el DOM

El alias `$()` de la función `jquery` recibe como parámetro un selector de objetos. Este selector utiliza las funciones `getElementByID()` y `getElementByTagName()` para encontrar los objetos.

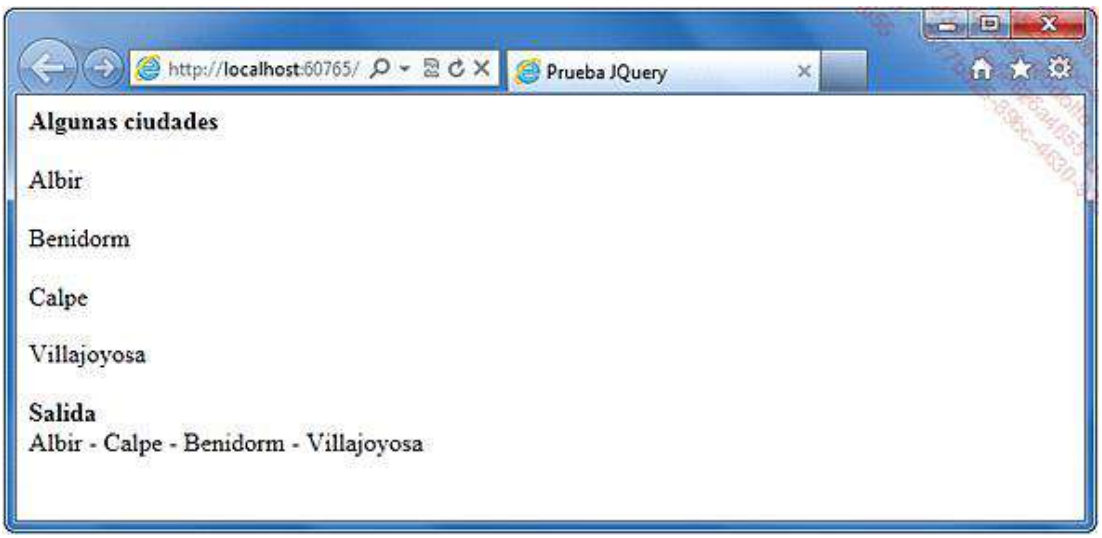
La sintaxis de este selector es similar a la de los selectores CSS:

`p`	Busca las etiquetas <p>.
`p, a`	Busca las etiquetas <p> y <a>.
`#salida`	Busca las etiquetas con el identificador `salida`.

Vamos a modificar nuestro ejemplo para enumerar el contenido de todas las etiquetas <p>:

```
$(document).ready(

    function () {
        var para = "";

        // busca todas las etiquetas p
```

```
        $('p').each(
            // función que se invoca cuando aparece la etiqueta p
            function () {
                var s = $(this).text() + " - ";
                // this =  instancia de la etiqueta p
                para += s;
            }
        );

        // cambia el texto de la etiqueta con el atributo id=salida
        $("#salida").text(para);
    }
);
```



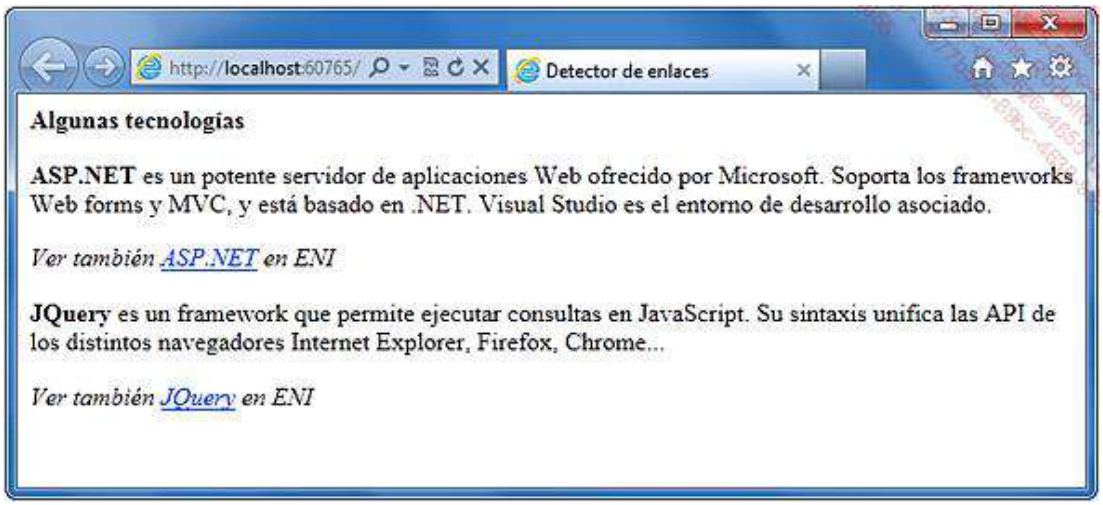
c. Intervenir en la página

Nuestro ejemplo anterior ya ha realizado un cambio en la página, puesto que ha intervenido sobre el texto de la etiqueta #salida. Las funciones `text()` y `html()` unifican la llamada a distinto código según el tipo de navegador (propiedad `innerHTML` en Internet Explorer, `document.write` en Firefox...).

El enumerador `$()` sirve, también, para aplicar cambios manipulando el árbol DOM. El ejemplo que aparece a continuación recorre las etiquetas <p> buscando palabras claves e inserta etiquetas nuevas de tipo <p> y <a> para crear enlaces dinámicamente. La función `append()` permite insertar un nodo a continuación del nodo en curso. Existen, también, otras funciones como `prepend()`, `parent()`... para desplazarse a lo largo del árbol e insertar nodos en distintas posiciones.

```
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head runat="server">
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8"/>
    <title>Detector de enlaces</title>
        <script src="scripts/jquery-2.1.4.js"></script>
    <script>
$(document).ready(
function () {
    $('p').each(
```

```
        function () {
            var s = $(this).text();

            // expresión regular para identificar palabras
            var reg = new RegExp("JQuery|ASP\\.NET");
            var palabras = reg.exec(s);

            if (palabras!=null && palabras.length!=null
&& palabras.length > 0) {
                var p = palabras [0];
                var url = "";

                switch (p.toUpperCase()) {
                    case "ASP.NET":
                        url = " http://www.ediciones-eni.com/libros/
visual-studio-2010-desarrollo-de-aplicaciones-web-con-c-4-framework-
entity-4-asp-net-4-0/.1259cf64e0ebd5577968ce6acc0c984e.html";
                        break;

                    case "JQUERY":
                        url = " http://www.ediciones-eni.com/libros/
jquery-el-framework-javascript-de-la-web-2-0/
.e756ec21a93e53825db494738dac29bd.html";
                        break;
                }

                // nueva etiqueta que se insertará
                var enlace = "<p style='font-style: italic'>Ver también
<a href=\"" + url + "\" target=_blank>" + p + "</a> en ENI</p>"

                // insertar tras el nodo en curso (this)
                $(this).append(enlace);
            }
        }
    );


}
);
    </script>

</head>
<body>
    <form id="form1" runat="server">
    <div style="font-weight: bold">Algunas tecnologías</div>
        <p><b>ASP.NET</b> es un potente servidor de aplicaciones Web
ofrecido por Microsoft. Soporta los frameworks Web forms y MVC, y
está basado en .NET.
Visual Studio es el entorno de desarrollo asociado.</p>
        <p><b>JQuery</b> es un framework que permite ejecutar consultas
en JavaScript. Su sintaxis unifica las API de los distintos navegadores
Internet Explorer, Firefox, Chrome...</p>
    </form>
</body>
</html>
```



d. Los plugins

Los plugins son funciones integradas en jQuery que realizan tareas específicas: animación de la interfaz gráfica, búsqueda de datos, transformación... El sitio web jQuery expone un catálogo muy rico en plugins, accesibles a través de una función de búsqueda basada en palabras clave.

Los plugins se describen, brevemente, en el sitio web de jQuery, aunque disponen, generalmente, de sus propios sitios web, desde donde es posible descargarlos, acceder a su documentación y realizar pruebas de ejemplos. Esto resulta muy útil para comparar y seleccionar las extensiones.

Mostraremos a continuación, a título de ejemplo, la implementación de un plugin capaz de transformar una lista de ítems en un árbol (treeview). El plugin se puede descargar del sitio web http://bassistance.de/jquery-plugins/jquery-plugin-treeview.

Para ponerlo en práctica, hay que crear una página (Webform o similar) que invoque las librerías jQuery descargadas con el plugin:

```
<!-- librerías jQuery -->
<script src="scripts/jquery-2.1.4.js" type="text/javascript">
</script>
<script src="scripts/jquery.cookie.js" type="text/javascript">
</script>
<!-- librería plugin -->
<script src="jquery.treeview.js" type="text/javascript"></script>
```

La segunda etapa consiste en crear un árbol que represente los datos que se quieren representar en forma de árbol treeview. Nuestro ejemplo básico desarrolla una lista de datos estáticos, aunque es evidente que las capacidades de los Webforms pueden trasladarse y generar, así, esta lista dinámicamente. Observe que la definición de esta representación de datos viene determinada por el propio plugin:

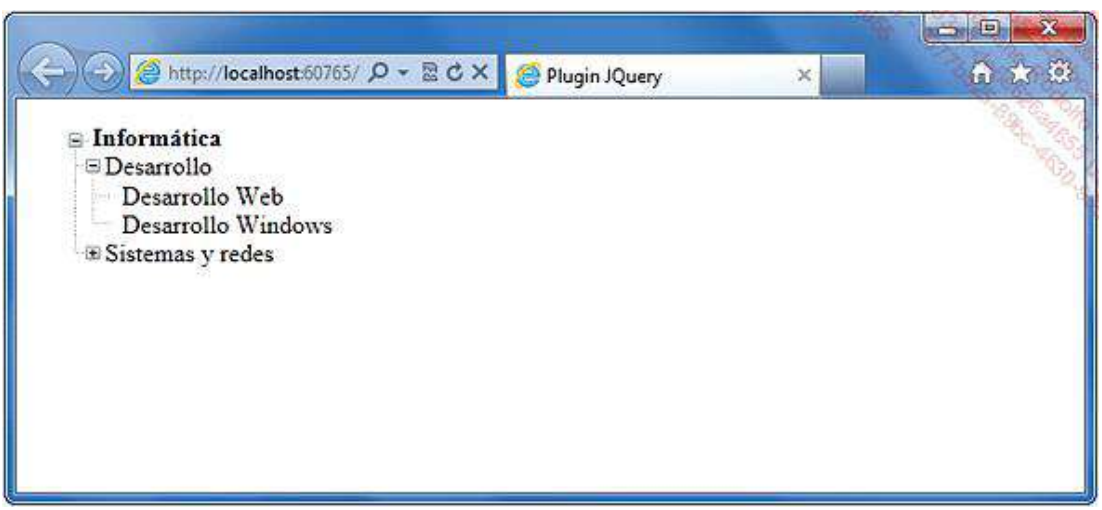
```
<ul id="libros">
    <li><b>Informática</b>
        <ul>
            <li>Desarrollo</li>
```

```
            <ul>
                <li>Desarrollo Web</li>
                <li>Desarrollo Windows</li>
            </ul>
            <li>Sistemas y redes</li>
            <ul>
                <li>Sistemas</li>
                <li>Redes</li>
            </ul>
        </ul>
    </li>
</ul>
```

La última etapa consiste en activar el plugin para que la lista no se muestre directamente a través del navegador sino a través del plugin que le va a dar su apariencia final (aspecto, comportamiento...):

```
$(document).ready(function () {
    $("#libros").treeview({
        animated: "fast",
        collapsed: true,
        unique: true,
        persist: "cookie"
    });
});
```

Es posible verificar el comportamiento del plugin:



El enfoque MVC

Una vez pasada la época en la que se discutía la estructura de una aplicación web, el universo Java ha popularizado el uso de frameworks tales como Struts o Spring. Éste, y Struts en primer lugar, han sentado las bases de una separación de responsabilidades entre los distintos niveles de una aplicación web. Es cierto que las primeras tecnologías web no invitaban a los programadores a organizar sus aplicaciones; el mantenimiento se vuelve muy delicado, al tiempo que el rendimiento es ridículo.

1. El patrón de diseño MVC

La expresión MVC se refiere a un enfoque de diseño generalizado, o patrón de diseño. El objetivo consiste en no reinventar la rueda con cada aplicación. Como veremos, el MVC es un patrón bastante simple. No utilizarlo supone, realmente, dirigirse hacia una aplicación complicada y, por tanto, mal hecha, lo que nos recuerda al pasado tal y como veíamos antes.

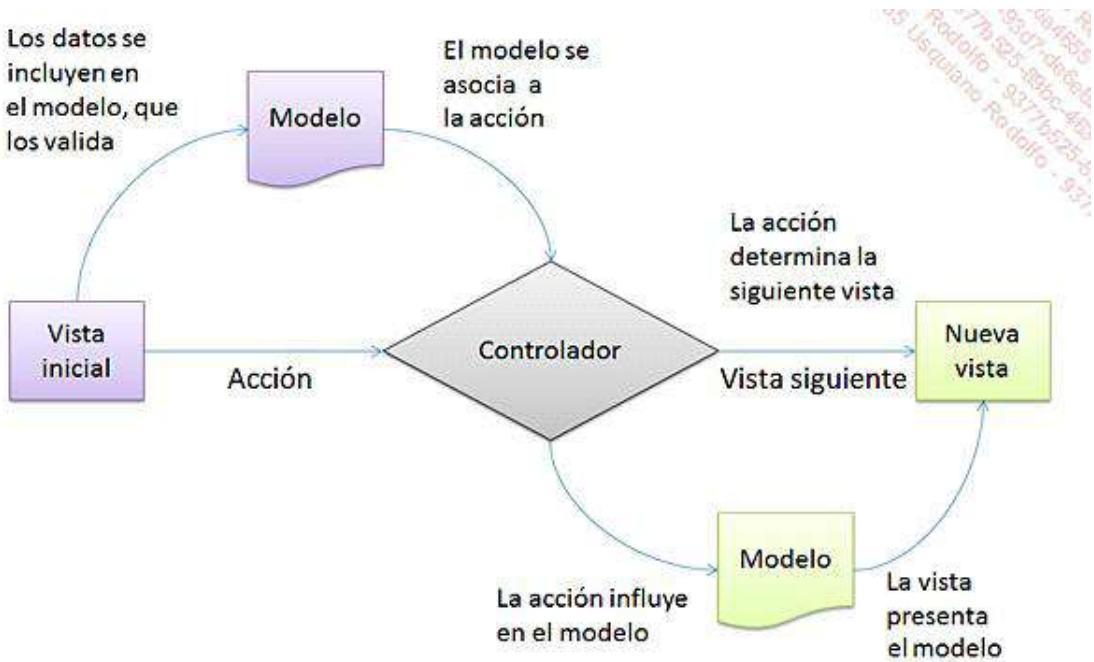
Cada letra del acrónimo MVC se corresponde con un rol bien definido; el modelo, la vista y el controlador.

El modelo es un objeto "de negocio" que agrupa sus datos, su comportamiento (métodos) y sus reglas de validación. No contiene, por lo general, ninguna lógica técnica (presentación, navegación). Es posible atribuirle aspectos (inyección de servicios tales como persistencia de archivos o SQL, transacciones, seguridad...). En los enfoques menos completos, el objeto de negocio se asocia con una clase de servicios que sirve de interfaz (API).

La vista se encarga de restituir el modelo en el seno de una interfaz gráfica (web, en nuestro caso), y permite al usuario interactuar con el modelo.

El controlador define las reglas de navegación (también llamada la cinemática). El paso de una vista a otra se realiza mediante acciones dirigidas por un controlador. El modelo se interroga, o enriquece, para condicionar el desarrollo de acciones.

La siguiente ilustración describe la secuencia de interacciones entre estos objetos:



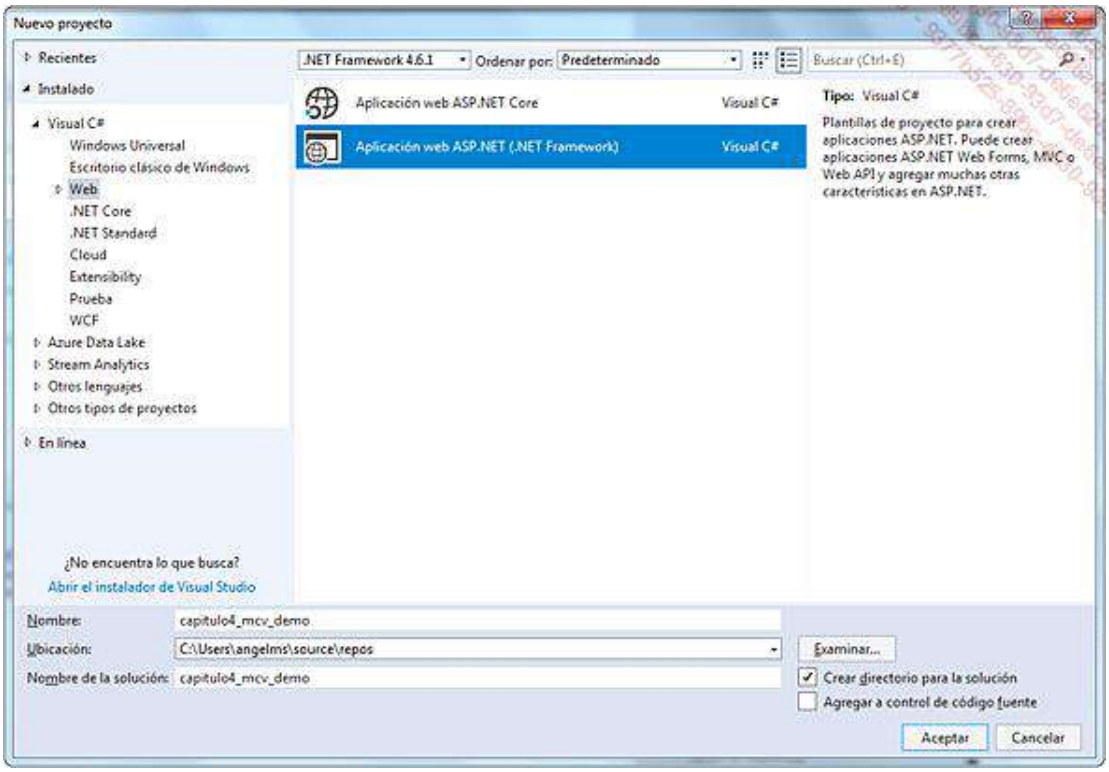
2. Evolución de MVC

El enfoque MVC 2 es, principalmente, una evolución del framework; consiste en utilizar únicamente un controlador para varias acciones. Esta evolución reduce considerablemente el esfuerzo en cuanto a programación y a configuración. Por suerte, el framework ASP.NET soporta, en lo sucesivo, el nivel MVC 2 mediante ASP.NET MVC 3/4/5.

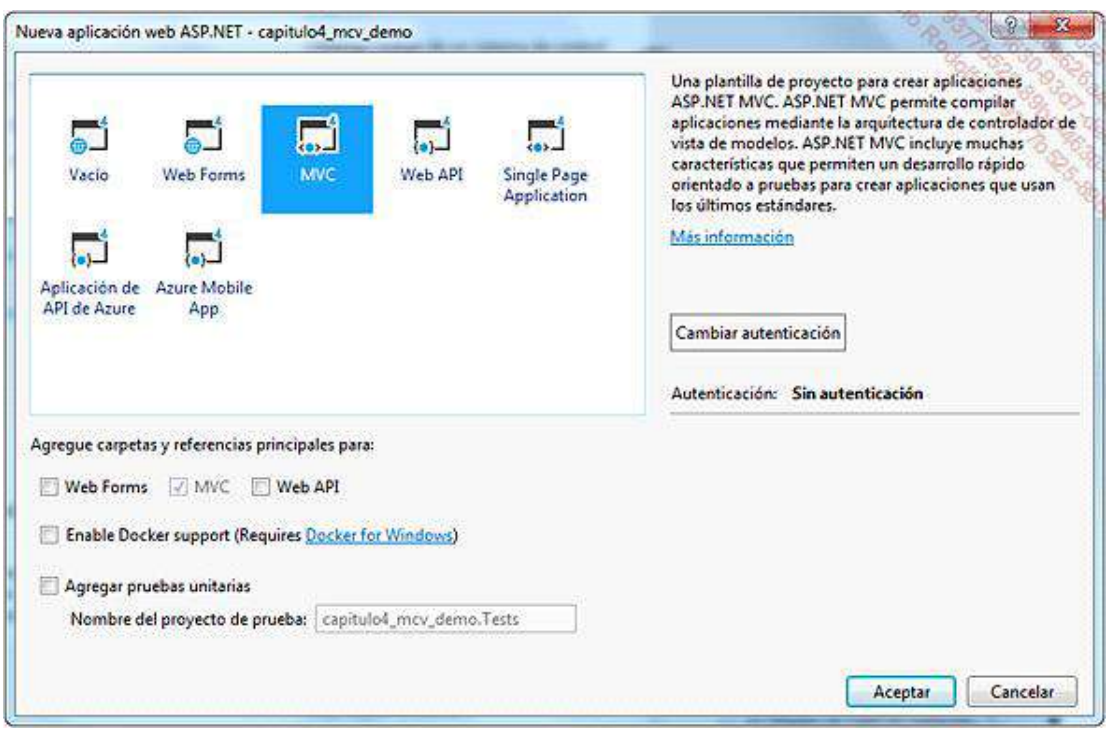
Los sitios ASP.NET MVC

1. Creación de un sitio

La creación de un sitio web MVC se realiza mediante la opción **Nuevo proyecto**:



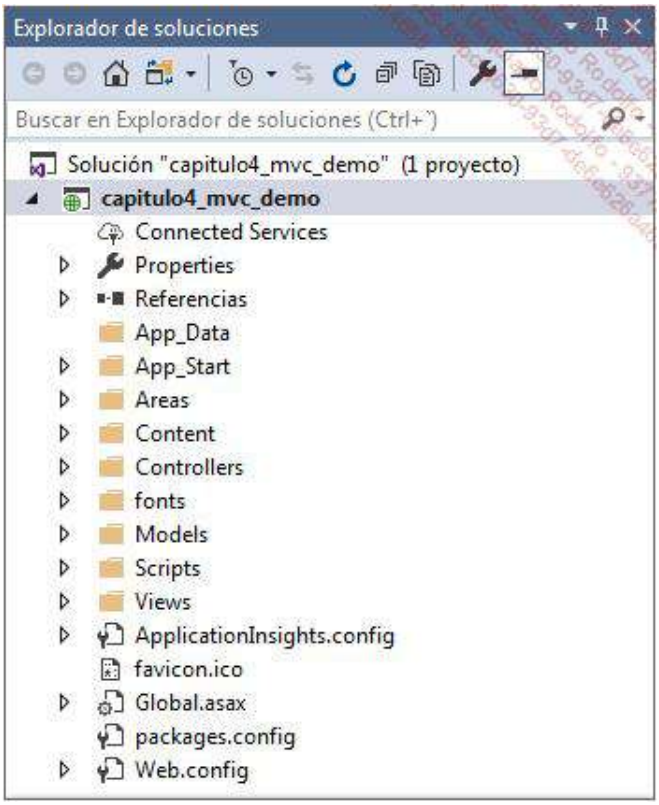
A continuación, seleccionaremos la plantilla MVC:



Como la aplicación MVC requiere el uso de clases que no están en el código subyacente (como con los Web Forms), la plantilla Visual Studio está disponible únicamente para un proyecto web, y no para un sitio web.

2. Organización de carpetas

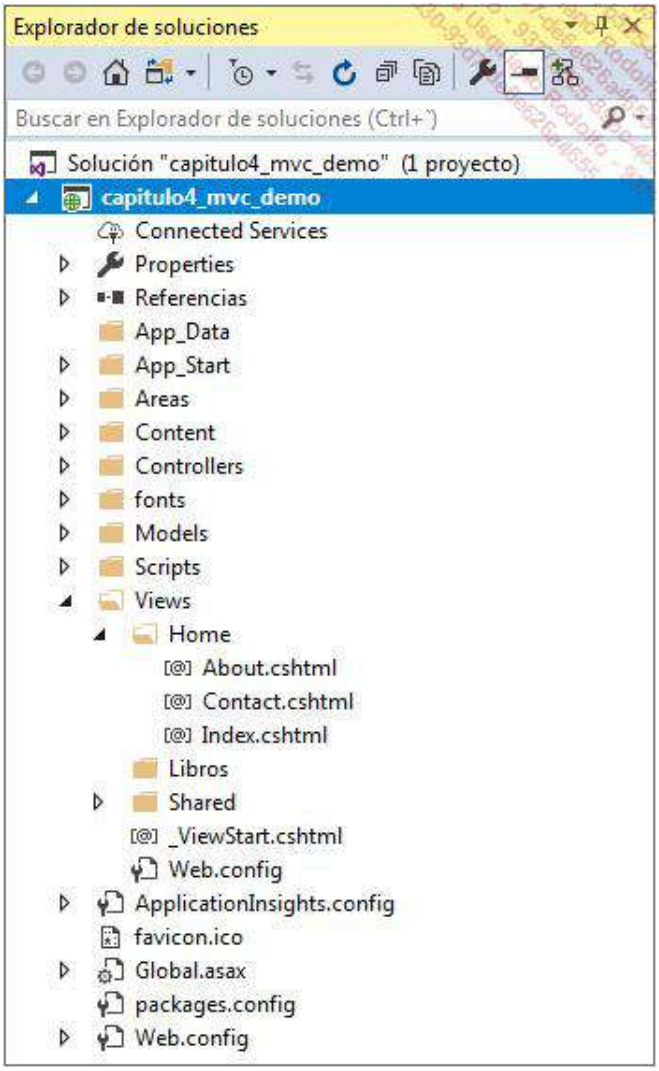
La solución del proyecto web contiene muchas más carpetas que un proyecto Web Forms.



Estas carpetas tienen, como objetivo, guiar al programador:

App_Start	Instrucciones de configuración que se ejecutan durante el arranque del sitio.
Content	Contiene las hojas de estilo CSS y demás recursos compartidos.
Controllers	Agrupa los controladores destinados a procesar las acciones.
fonts	Fuentes de tipos de letra que se descargará el navegador.
Models	Agrupa los modelos que son entidades de negocio.
Scripts	Conjunto de módulos JavaScript, jQuery y AJAX.
Views	Vista .cshtml.

Las vistas son páginas web, aunque no tienen código subyacente (como veremos a continuación). Se agrupan, en principio, en carpetas llamadas zonas, las cuales se corresponden con controladores. Esta regla no tiene ningún carácter obligatorio desde un punto de vista técnico, aunque es más sencillo utilizar el framework si nos ceñimos a ella.



3. Creación del modelo

Un modelo es una clase cuyas instancias se denominan "objetos de negocio". Esto significa que no contiene ninguna lógica técnica, y que el framework se encarga de gestionar el ciclo de vida del componente de negocio, aportándole servicios técnicos de alto nivel tales como la seguridad, las transacciones, la validación, la persistencia...

```
#region Modelo Obra
    /// <summary>
    /// Objeto de negocio Obra
    /// </summary>

public class Obra
{
    /// <summary>
    /// Por convención, ID es una clave primaria
    /// </summary>
    public int ID { get; set; }

    /// <summary>
    /// Campo Autor
```

```
    /// </summary>
    public string Autor { get; set; }

    /// <summary>
    /// Campo Título
    /// </summary>
    public string Titulo { get; set; }

    public Obra()
    {
        ID = 0;
        Autor= "";
        Titulo = "";
    }

    public Obra(int id, string autor, string titulo)
    {
        ID = id;
        Autor = autor;
        Titulo = titulo;
    }
}
#endregion
```

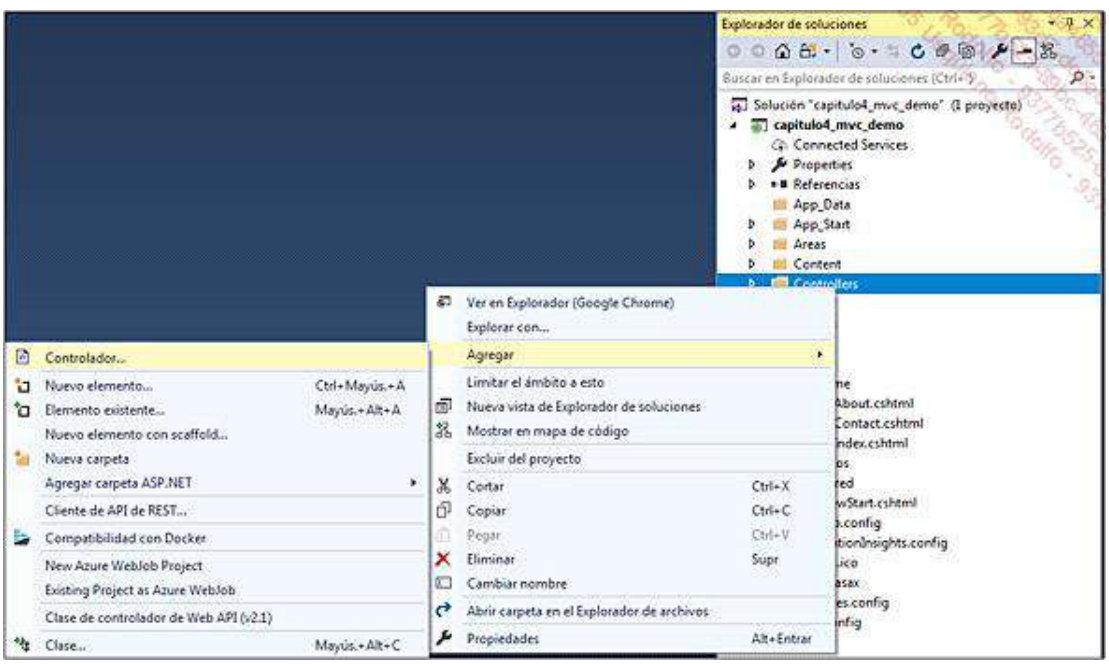
Hemos asociado una clase de servicio que contiene algunos métodos ineludibles. Las clases de servicio implementan bastante a menudo el patrón CRUD (*Create Read Update Delete*). Nosotros obviaremos esta práctica, sin implementar la persistencia en base de datos SQL, para centrarnos en la arquitectura MVC.

```
#region ObraServicio
/// <summary>
/// Clase de servicio para Obra
/// </summary>
public class ObraServicio
{
    /// <summary>
    /// Devuelve una lista de obras
    /// </summary>
    /// <returns></returns>
    public List<Obra> Select()
    {
        List<Obra> l = new List<Obra>();
        l.Add(new Obra(1,"Brice-Arnaud", "ASP.NET 4.5.2 en C#"));
        l.Add(new Obra(2, "Brice-Arnaud", "Dirección de proyectos"));
        1.Add(new Obra(3, "Brice-Arnaud", "Lenguaje C++"));

        return l;
    }

    /// <summary>
    /// Busca una obra a partir de su clave primaria
    /// </summary>
    /// <param name="id">Clave primaria</param>
    /// <returns></returns>
```

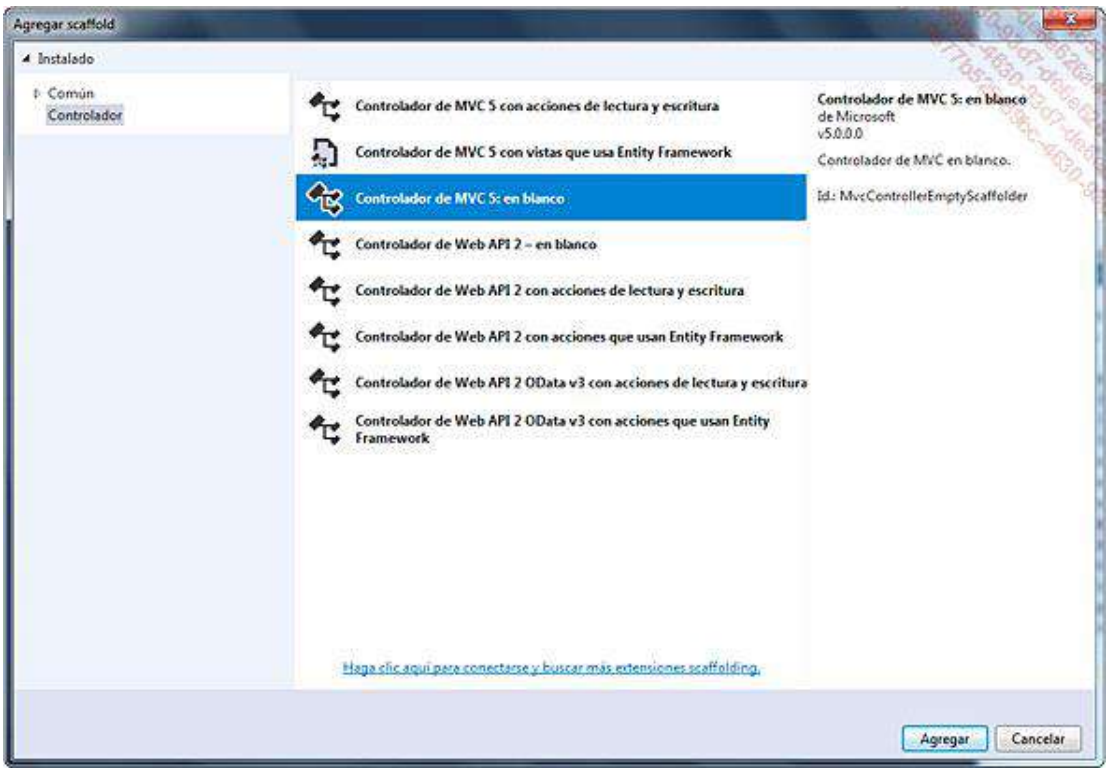
```
    public Obra Select(int id)
    {
        // utiliza LINQ para realizar la búsqueda
        // también podríamos usar un bucle FOR
        var q = from o in Select() where o.ID == id select o;
        return q.ToArray()[0];
    }

    public void Insert(Obra obra)
    {
        // ...
    }

    public void Update(Obra obra)
    {
        // ...
    }

    public void Delete(int id)
    {
        // ...
    }
}
#endregion
```

4. Definición del controlador

Un controlador es una clase que deriva de **`Controller`**. Utilice el asistente para agregar un controlador al proyecto:



En este primer ejemplo, seleccione una plantilla de controlador sin código previo para crear la clase `ObrasController`.



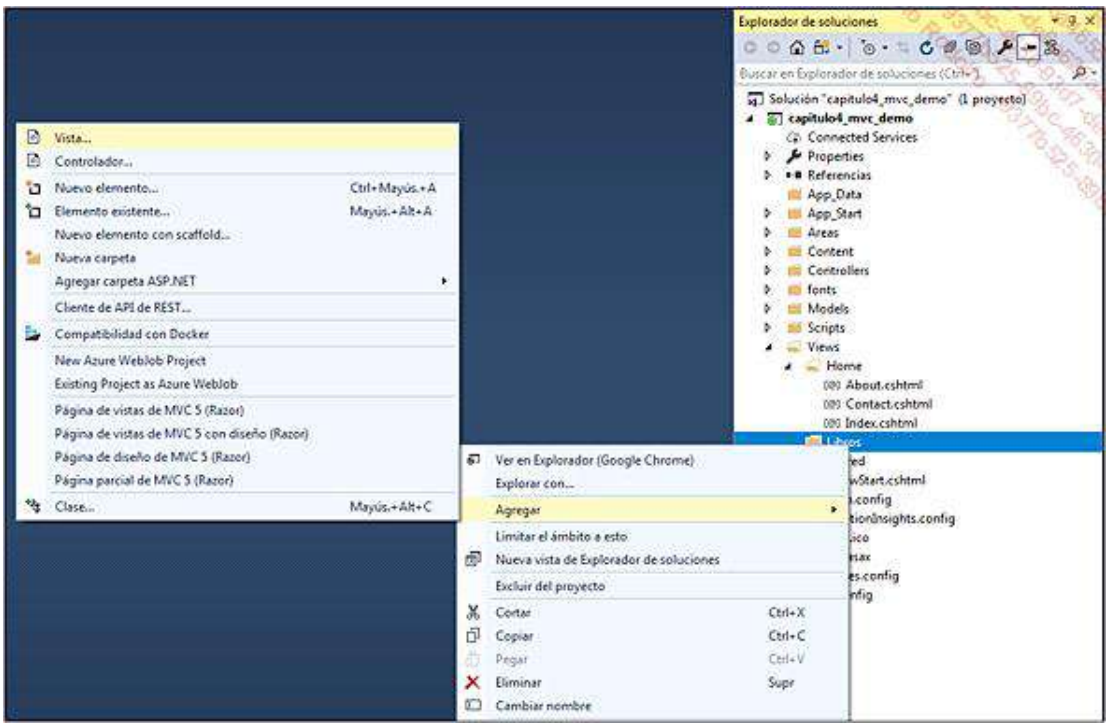
La clase controlador se activa mediante una URL que se configura a través de rutas. Estas URL se muestran mediante comentarios en el siguiente código:

```
public class ObrasController : Controller
{
    // URL de acceso:
    // GET: /Obras/
    /// <summary>
    /// Acción Índice.
    /// Lleva a la vista Índice encargada de mostrar el listado
    /// de las obras
    /// </summary>
    /// <returns>Vista en curso</returns>
    public ActionResult Index()
    {
        var p = new ObraServicio();

        // modelo
        var obras = p.Select();

        // la vista se encarga de representar el modelo de obras
        return View(obras);
    }

    // URL de acceso:
    // GET: /Obras/Selección/3
    /// <summary>
    /// Acción Selección.
    /// Lleva a la vista Selección encargada de mostrar el detalle
    /// de una obra
```

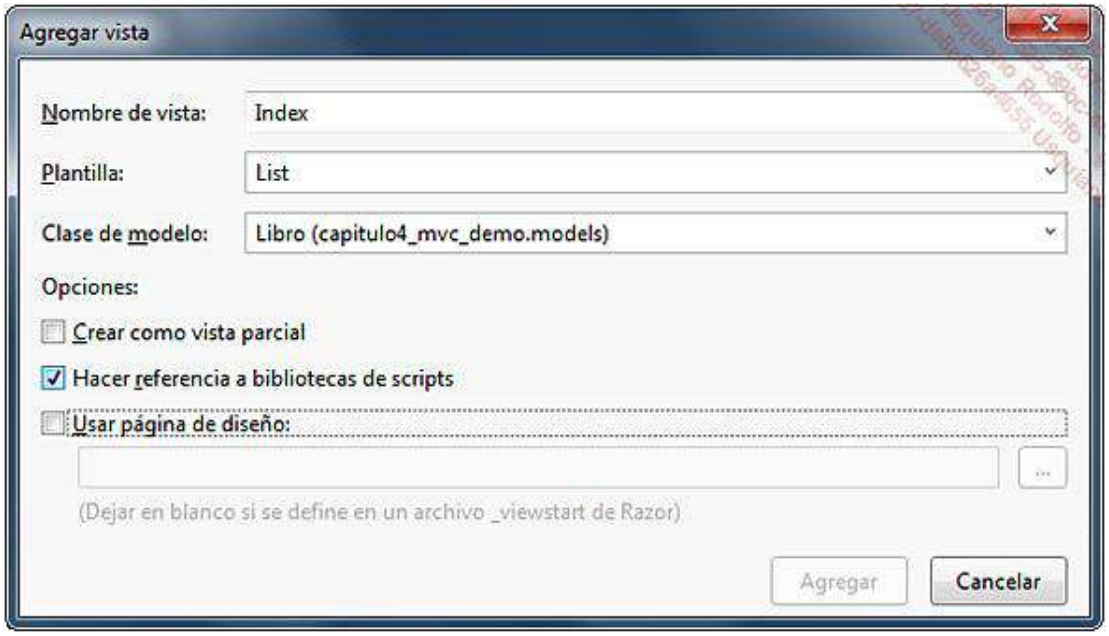
```
    /// </summary>
    /// <param name="index">clave primaria</param>
    /// <returns></returns>
    public ActionResult Seleccion(int? id)
    {
        var p = new ObraServicio();

        // modelo correspondiente a la búsqueda
        var obra = p.Select(id.HasValue ? id.Value : 1);

        // la vista se encarga de representar el modelo obra
        return View(obra);
    }

}
```

5. Agregar vistas

Visual Studio provee un asistente que permite crear nuevas vistas a partir de la información de un modelo y según las indicaciones del programador.



Solo es obligatorio informar el nombre de la vista, aunque la pantalla permite informar opciones importantes tales como la clase de modelo (`Obra`) y la composición de la página (`List`).



La implementación de la vista `Indice` resulta bastante sencilla:

```
@model Ienumerable<capitulo4_mvc_demo.Models.Obra>

@{
    Layout = null;
}

<!DOCTYPE html>

<html>
<head>
    <meta name="viewport" content="width=device-width" />
    <title>Indice</title>
</head>
<body>
    <p>
        @Html.ActionLink("Agregar", "Crear")
    </p>
    <table class="table">
        <tr>
            <th>
                @Html.DisplayNameFor(model => model.Autor)
            </th>
            <th>
                @Html.DisplayNameFor(model => model.Titulo)
            </th>
            <th></th>
        </tr>

    @foreach (var item in Model) {
        <tr>
            <td>
                @Html.DisplayFor(modelItem => item.Autor)
            </td>
```

```
            <td>
                @Html.DisplayFor(modelItem => item.Titulo)
            </td>
            <td>
              @Html.ActionLink("Editar", "Edit", new { id=item.ID }) |
              @Html.ActionLink("Detalles", "Selection", new {
id=item.ID }) |
              @Html.ActionLink("Eliminar", "Delete", new {
id=item.ID })
            </td>
        </tr>
    }

    </table>
</body>
</html>
```

En nuestro caso, la vista Vista hereda de Modelo. Este enfoque difiere de las prácticas Java, aunque es idéntica a la arquitectura Web Form. Destaquemos, también, que la clase de base es un tipo genérico configurado mediante un modelo particular:

```
System.Web.Mvc.ViewPage<IEnumerable<capitulo4_mvc3.Models.Obra>>
```

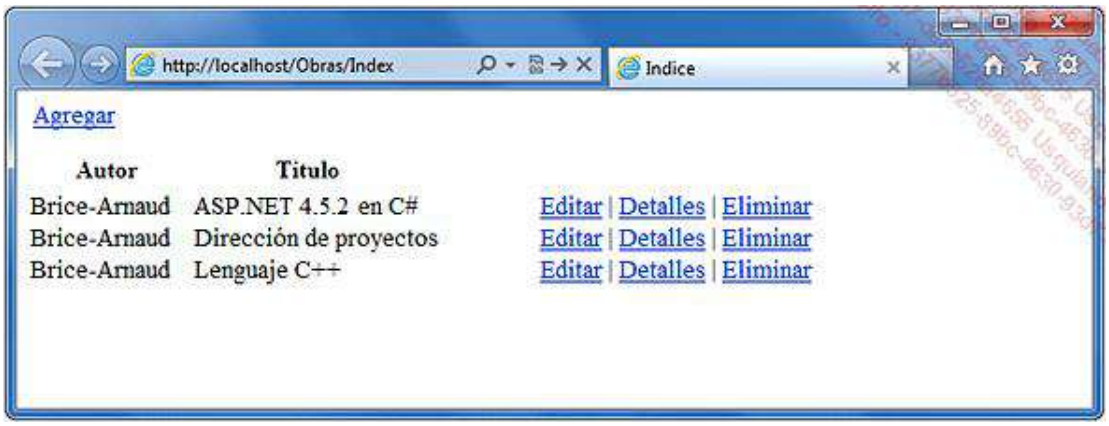
Tratándose de una lista, la vista realiza una iteración mediante un scriptlet `for`. Deducimos, de aquí, la existencia de una variable `Model` de tipo `IEnumerable<Obra>`:

```
    <% foreach (var item in Model) { %>
```

El objeto HTML expone el método `ActionLink` que genera un enlace correspondiente a la acción `Selección`. El tercer parámetro es el valor del atributo `ID`, que sirve como clave primaria. El primer parámetro es, simplemente, el texto del enlace:

```
<%: Html.ActionLink("Detalle", "Seleccion", new { id=item.ID })%> |
```

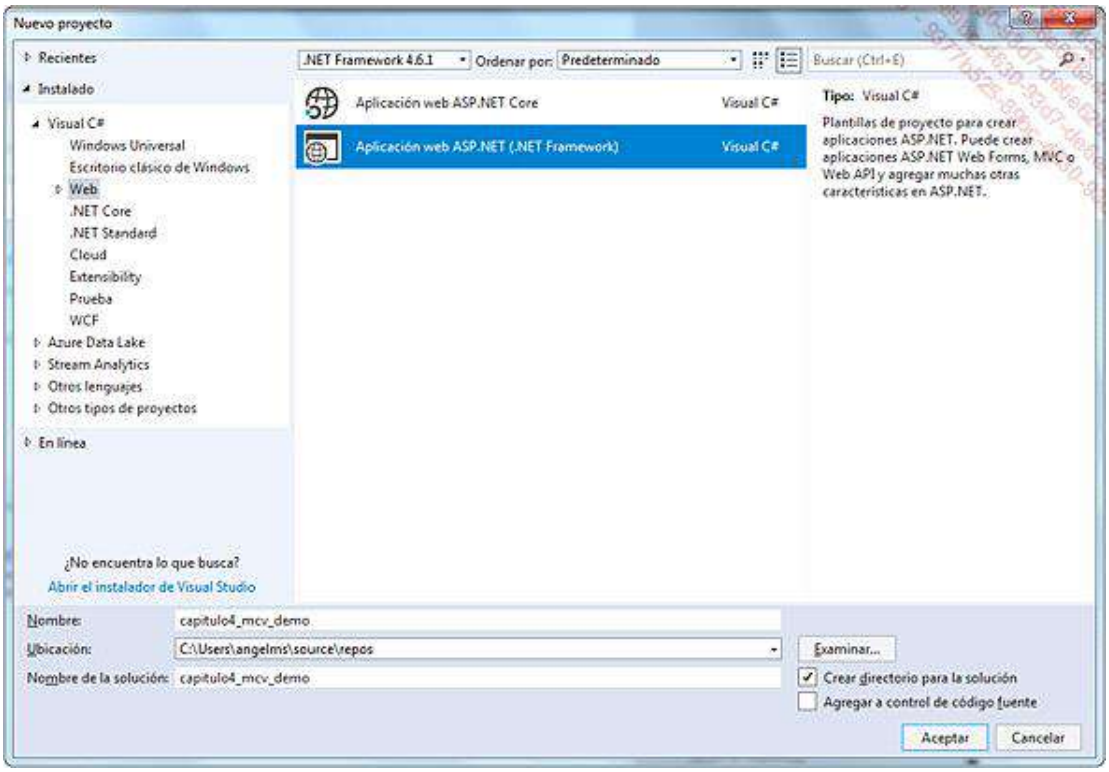
En tiempo de ejecución, comprobamos que el enlace generado se corresponde con el formato de la URL descrito en la clase controlador.


http://localhost/Obras/Index
Indice
Agregar
Autor
Titulo
Brice-Arnaud ASP.NET 4.5.2 en C# Editar | Detalles | Eliminar
Brice-Arnaud Dirección de proyectos Editar | Detalles | Eliminar
Brice-Arnaud Lenguaje C++ Editar | Detalles | Eliminar

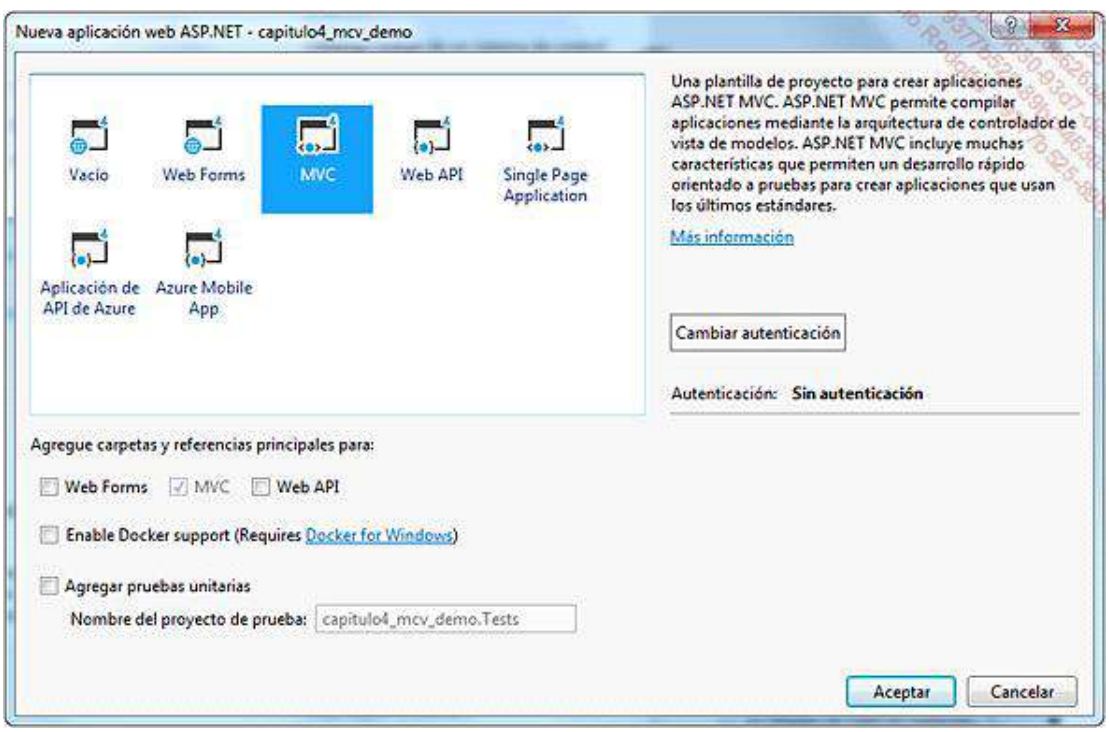
Los sitios ASP.NET MVC

1. Creación de un sitio

La creación de un sitio web MVC se realiza mediante la opción **Nuevo proyecto**:



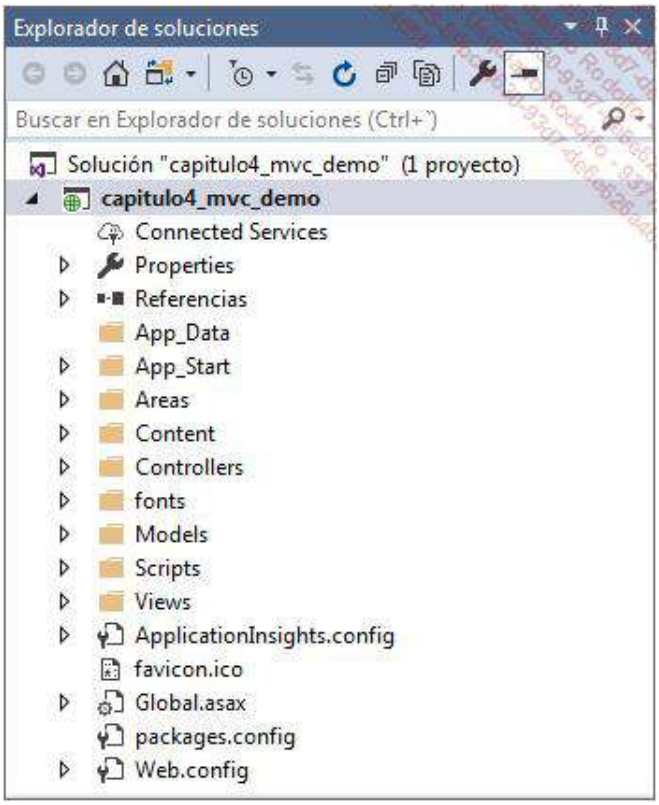
A continuación, seleccionaremos la plantilla MVC:



Como la aplicación MVC requiere el uso de clases que no están en el código subyacente (como con los Web Forms), la plantilla Visual Studio está disponible únicamente para un proyecto web, y no para un sitio web.

2. Organización de carpetas

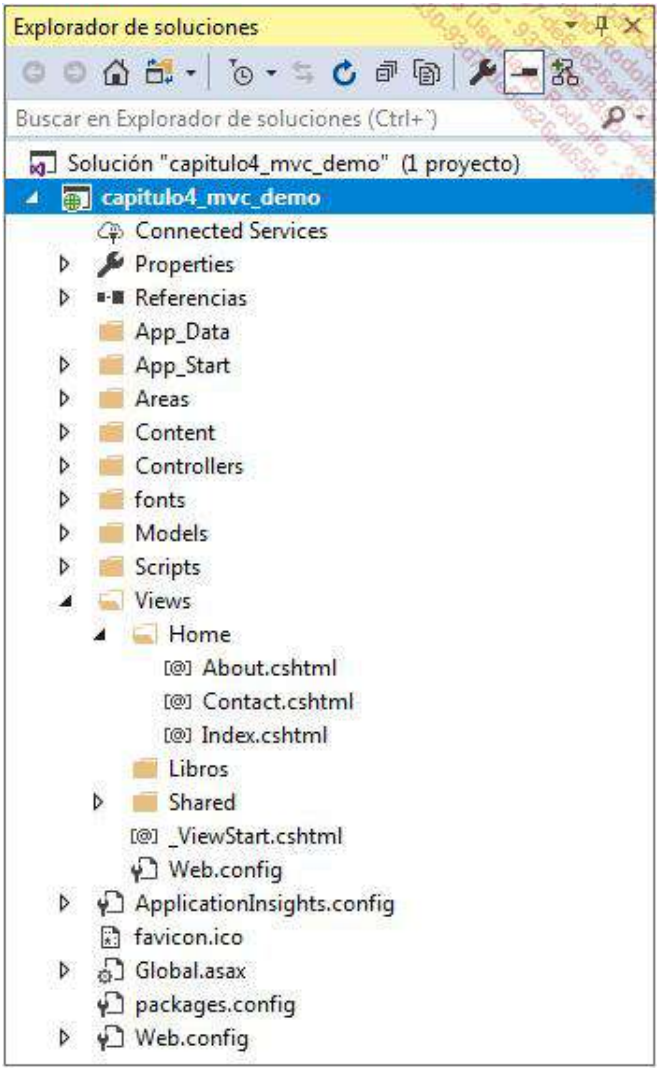
La solución del proyecto web contiene muchas más carpetas que un proyecto Web Forms.



Estas carpetas tienen, como objetivo, guiar al programador:

App_Start	Instrucciones de configuración que se ejecutan durante el arranque del sitio.
Content	Contiene las hojas de estilo CSS y demás recursos compartidos.
Controllers	Agrupa los controladores destinados a procesar las acciones.
fonts	Fuentes de tipos de letra que se descargará el navegador.
Models	Agrupa los modelos que son entidades de negocio.
Scripts	Conjunto de módulos JavaScript, jQuery y AJAX.
Views	Vista .cshtml.

Las vistas son páginas web, aunque no tienen código subyacente (como veremos a continuación). Se agrupan, en principio, en carpetas llamadas zonas, las cuales se corresponden con controladores. Esta regla no tiene ningún carácter obligatorio desde un punto de vista técnico, aunque es más sencillo utilizar el framework si nos ceñimos a ella.



3. Creación del modelo

Un modelo es una clase cuyas instancias se denominan "objetos de negocio". Esto significa que no contiene ninguna lógica técnica, y que el framework se encarga de gestionar el ciclo de vida del componente de negocio, aportándole servicios técnicos de alto nivel tales como la seguridad, las transacciones, la validación, la persistencia...

```
#region Modelo Obra
    /// <summary>
    /// Objeto de negocio Obra
    /// </summary>

public class Obra
{
    /// <summary>
    /// Por convención, ID es una clave primaria
    /// </summary>
    public int ID { get; set; }

    /// <summary>
    /// Campo Autor
```

```
    /// </summary>
    public string Autor { get; set; }

    /// <summary>
    /// Campo Título
    /// </summary>
    public string Titulo { get; set; }

    public Obra()
    {
        ID = 0;
        Autor= "";
        Titulo = "";
    }

    public Obra(int id, string autor, string titulo)
    {
        ID = id;
        Autor = autor;
        Titulo = titulo;
    }
}
#endregion
```

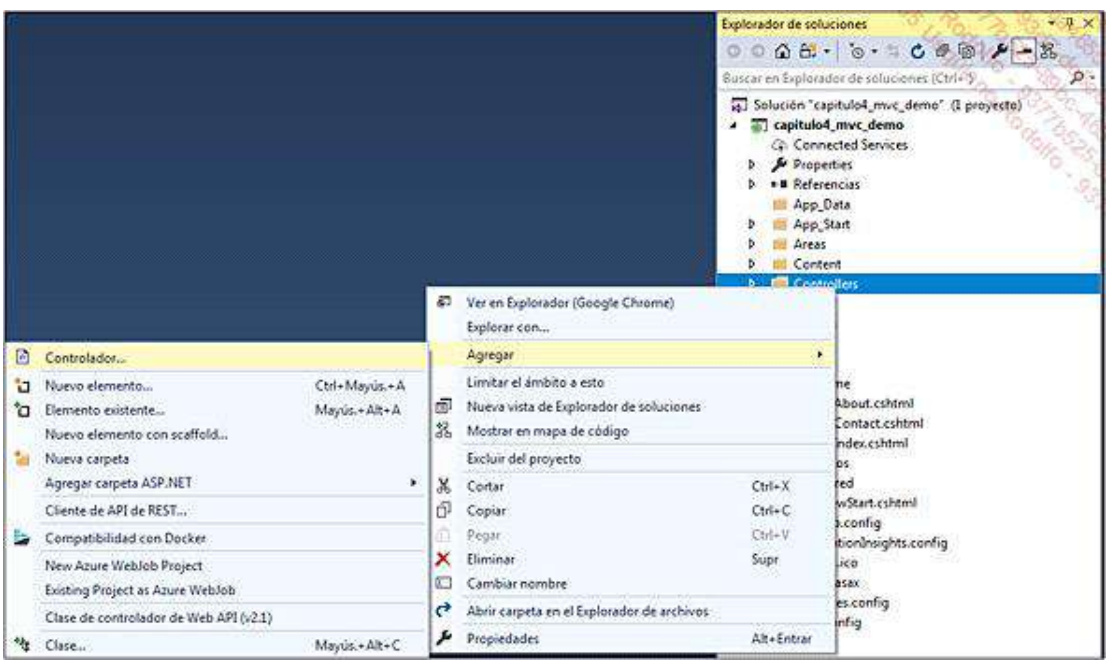
Hemos asociado una clase de servicio que contiene algunos métodos ineludibles. Las clases de servicio implementan bastante a menudo el patrón CRUD (*Create Read Update Delete*). Nosotros obviaremos esta práctica, sin implementar la persistencia en base de datos SQL, para centrarnos en la arquitectura MVC.

```
#region ObraServicio
/// <summary>
/// Clase de servicio para Obra
/// </summary>
public class ObraServicio
{
    /// <summary>
    /// Devuelve una lista de obras
    /// </summary>
    /// <returns></returns>
    public List<Obra> Select()
    {
        List<Obra> l = new List<Obra>();
        l.Add(new Obra(1,"Brice-Arnaud", "ASP.NET 4.5.2 en C#"));
        l.Add(new Obra(2, "Brice-Arnaud", "Dirección de proyectos"));
        1.Add(new Obra(3, "Brice-Arnaud", "Lenguaje C++"));

        return l;
    }

    /// <summary>
    /// Busca una obra a partir de su clave primaria
    /// </summary>
    /// <param name="id">Clave primaria</param>
    /// <returns></returns>
```

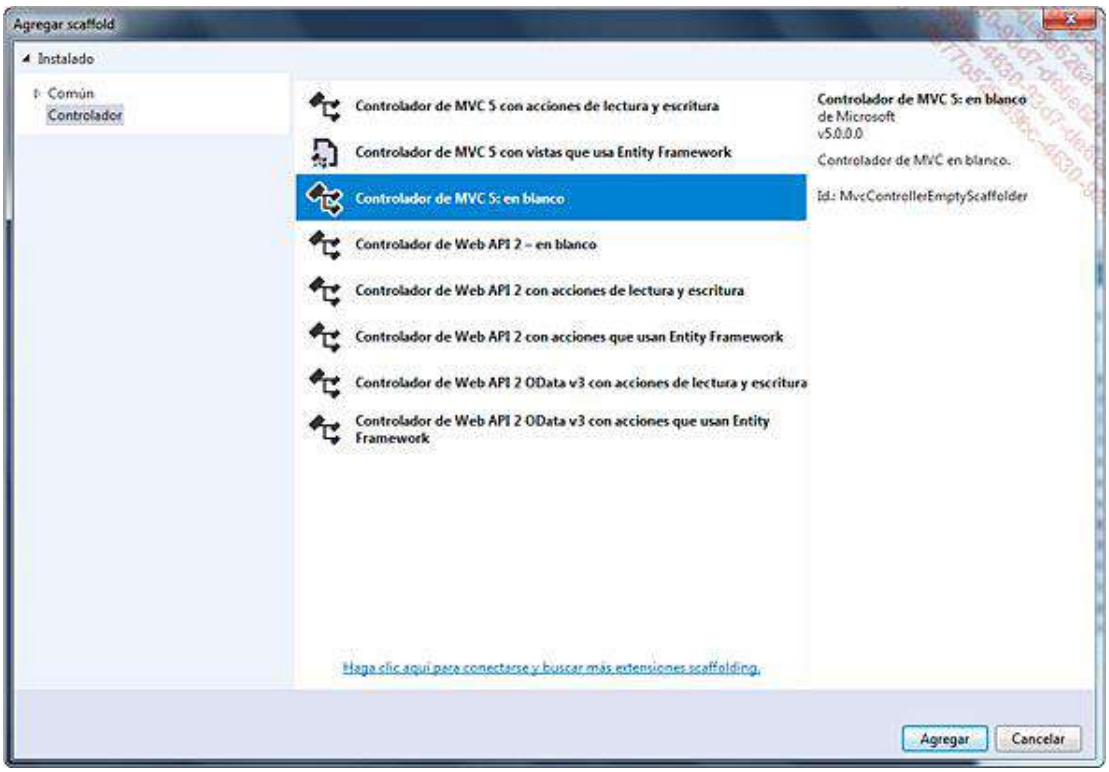
```
    public Obra Select(int id)
    {
        // utiliza LINQ para realizar la búsqueda
        // también podríamos usar un bucle FOR
        var q = from o in Select() where o.ID == id select o;
        return q.ToArray()[0];
    }

    public void Insert(Obra obra)
    {
        // ...
    }

    public void Update(Obra obra)
    {
        // ...
    }

    public void Delete(int id)
    {
        // ...
    }
}
#endregion
```

4. Definición del controlador

Un controlador es una clase que deriva de **`Controller`**. Utilice el asistente para agregar un controlador al proyecto:



En este primer ejemplo, seleccione una plantilla de controlador sin código previo para crear la clase `ObrasController`.



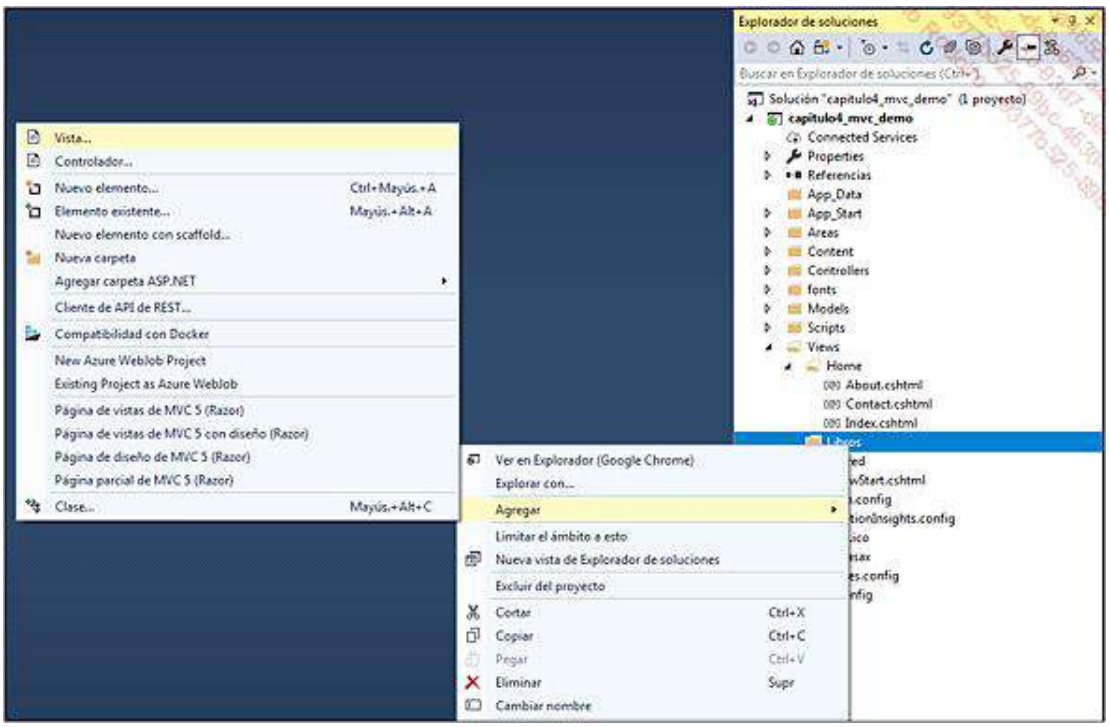
La clase controlador se activa mediante una URL que se configura a través de rutas. Estas URL se muestran mediante comentarios en el siguiente código:

```
public class ObrasController : Controller
{
    // URL de acceso:
    // GET: /Obras/
    /// <summary>
    /// Acción Índice.
    /// Lleva a la vista Índice encargada de mostrar el listado
    /// de las obras
    /// </summary>
    /// <returns>Vista en curso</returns>
    public ActionResult Index()
    {
        var p = new ObraServicio();

        // modelo
        var obras = p.Select();

        // la vista se encarga de representar el modelo de obras
        return View(obras);
    }

    // URL de acceso:
    // GET: /Obras/Selección/3
    /// <summary>
    /// Acción Selección.
    /// Lleva a la vista Selección encargada de mostrar el detalle
    /// de una obra
```

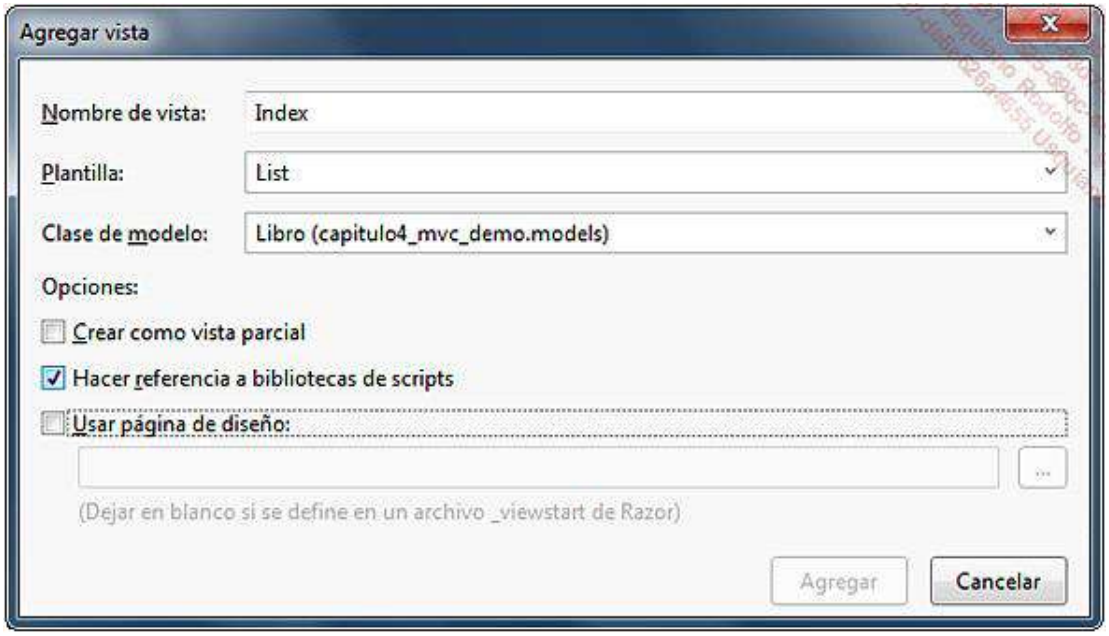
```
    /// </summary>
    /// <param name="index">clave primaria</param>
    /// <returns></returns>
    public ActionResult Seleccion(int? id)
    {
        var p = new ObraServicio();

        // modelo correspondiente a la búsqueda
        var obra = p.Select(id.HasValue ? id.Value : 1);

        // la vista se encarga de representar el modelo obra
        return View(obra);
    }

}
```

5. Agregar vistas

Visual Studio provee un asistente que permite crear nuevas vistas a partir de la información de un modelo y según las indicaciones del programador.



Solo es obligatorio informar el nombre de la vista, aunque la pantalla permite informar opciones importantes tales como la clase de modelo (`Obra`) y la composición de la página (`List`).



La implementación de la vista `Indice` resulta bastante sencilla:

```
@model Ienumerable<capitulo4_mvc_demo.Models.Obra>

@{
    Layout = null;
}

<!DOCTYPE html>

<html>
<head>
    <meta name="viewport" content="width=device-width" />
    <title>Indice</title>
</head>
<body>
    <p>
        @Html.ActionLink("Agregar", "Crear")
    </p>
    <table class="table">
        <tr>
            <th>
                @Html.DisplayNameFor(model => model.Autor)
            </th>
            <th>
                @Html.DisplayNameFor(model => model.Titulo)
            </th>
            <th></th>
        </tr>

    @foreach (var item in Model) {
        <tr>
            <td>
                @Html.DisplayFor(modelItem => item.Autor)
            </td>
```

```
            <td>
                @Html.DisplayFor(modelItem => item.Titulo)
            </td>
            <td>
              @Html.ActionLink("Editar", "Edit", new { id=item.ID }) |
              @Html.ActionLink("Detalles", "Selection", new {
id=item.ID }) |
              @Html.ActionLink("Eliminar", "Delete", new {
id=item.ID })
            </td>
        </tr>
    }

    </table>
</body>
</html>
```

En nuestro caso, la vista Vista hereda de Modelo. Este enfoque difiere de las prácticas Java, aunque es idéntica a la arquitectura Web Form. Destaquemos, también, que la clase de base es un tipo genérico configurado mediante un modelo particular:

```
System.Web.Mvc.ViewPage<IEnumerable<capitulo4_mvc3.Models.Obra>>
```

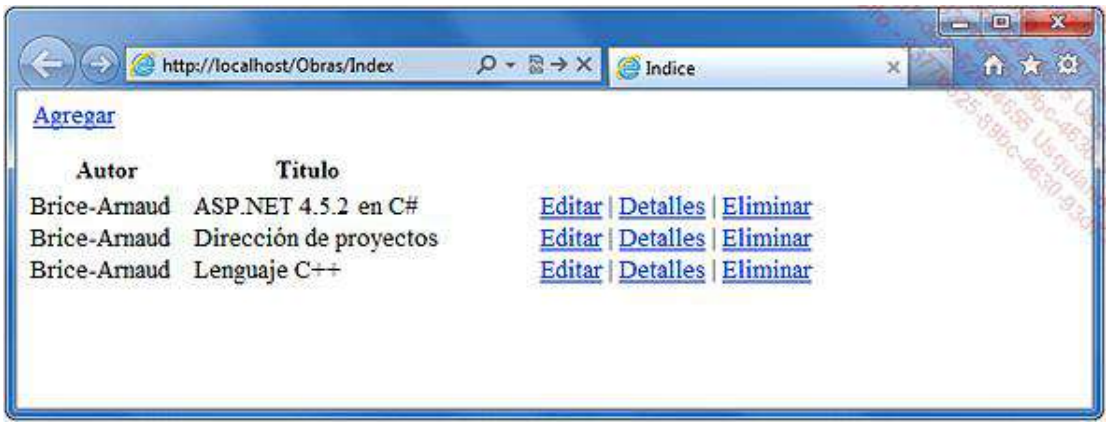
Tratándose de una lista, la vista realiza una iteración mediante un scriptlet `for`. Deducimos, de aquí, la existencia de una variable `Model` de tipo `IEnumerable<Obra>`:

```
    <% foreach (var item in Model) { %>
```

El objeto HTML expone el método `ActionLink` que genera un enlace correspondiente a la acción `Selección`. El tercer parámetro es el valor del atributo `ID`, que sirve como clave primaria. El primer parámetro es, simplemente, el texto del enlace:

```
<%: Html.ActionLink("Detalle", "Seleccion", new { id=item.ID })%> |
```

En tiempo de ejecución, comprobamos que el enlace generado se corresponde con el formato de la URL descrito en la clase controlador.


http://localhost/Obras/Index
Indice
Agregar
Autor
Titulo
Brice-Arnaud ASP.NET 4.5.2 en C# Editar | Detalles | Eliminar
Brice-Arnaud Dirección de proyectos Editar | Detalles | Eliminar
Brice-Arnaud Lenguaje C++ Editar | Detalles | Eliminar

Ir más allá

1. De una acción a otra

Vamos a hacer evolucionar nuestro ejemplo de librería agregando un modelo de solicitud:

```
public class Solicitud
{
    public int IDSolicitud { get; set; }
    public Obra obra { get; set; }
    public int Cantidad { get; set; }
    public string Email { get; set; }

    public Solicitud()
    {
        Cantidad = 1;
        IDSolicitud = 0;
        obra = new Obra();
        Email = "";
    }

    public Solicitud(int idSolicitud,Obra obra,int
cantidad,string email)
    {
        this.IDSolicitud = IDSolicitud;
        this.obra = obra;
        this.Cantidad = cantidad;
        this.Email = email;
    }
}
```

Existe una clase de servicio que da soporte a la operación básica y utiliza la sesión HTTP, en lugar de SQL, como medio de persistencia.

```
public class SolicitudServicio
{
    #region Solicitudes
    public List<Solicitud> Solicitudes
    {
        get
        {
            List<Solicitud> l = null;
            l =
(List<Solicitud>)HttpContext.Current.Session["Solicitudes"];
            if (l == null)
            {
                l = new List<Solicitud>();
                HttpContext.Current.Session["Solicitudes"] = l;
            }

            return l;
```

```
        }
    }
    #endregion

    #region IDSolicitud
    public int IDSolicitud
    {
        get
        {
            int? id = null;
            if (HttpContext.Current.Session["IDS"] == null)
            {
                id = 1;
                HttpContext.Current.Session["IDS"] = id;
            }

            return id.Value;
        }

        set
        {
            HttpContext.Current.Session["IDS"] = value;
        }
    }
    #endregion

    #region CrearSolicitud
    public void CrearSolicitud(Solicitud solicitud)
    {
        solicitud.IDSolicitud = IDSolicitud++;
        Solicitudes.Add(solicitud);
    }
    #endregion

    #region BuscarSolicitud
    public Solicitud BuscarSolicitud(int idSolicitud)
    {
        var q = from s in Solicitudes where s.IDSolicitud ==
idSolicitud select s;
        return q.ToArray()[0];
    }
    #endregion

    #region ModificarSolicitud
    public void ModificarSolicitud(Solicitud solicitud)
    {
        var q = from s in Solicitudes where s.IDSolicitud ==
solicitud.IDSolicitud select s;
        var sl = q.ToArray()[0];

        sl.obra.Autor = solicitud.obra.Autor;
        sl.obra.Titulo = solicitud.obra.Titulo;
        sl.obra.ID = solicitud.obra.ID;

        sl.Email = solicitud.Email;
```

```
        sl.Cantidad = solicitud.Cantidad;

    }
    #endregion
}
```

Se agrega, también una vista `Solicitud/Create` que permite al usuario realizar la solicitud de una obra:

```
@model capitulo4_mvc_demo.Models.Solicitud

@{
    Layout = null;
}

<!DOCTYPE html>

<html>
<head>
    <meta name="viewport" content="width=device-width" />
    <title>Crear</title>
</head>
<body>
    @Scripts.Render("~/bundles/jquery")
    @Scripts.Render("~/bundles/jqueryval")


    @using (Html.BeginForm())
    {
        @Html.AntiForgeryToken()

        <div class="form-horizontal">
            <h4>Contenido de la solicitud</h4>
            <hr />
            @Html.ValidationSummary(true)

            <div class="form-group">
                @Html.LabelFor(model => model.IDSolicitud, new {
@class = "control-label col-md-2" })
                <div class="col-md-10">
                    @Html.EditorFor(model => model.IDSolicitud)
                    @Html.ValidationMessageFor(model =>
model.IDSolicitud)
                </div>
            </div>

            <div class="form-group">
                @Html.LabelFor(model => model.Cantidad, new
{ @class = "control-label col-md-2" })
                <div class="col-md-10">
                    @Html.EditorFor(model => model.Cantidad)
                    @Html.ValidationMessageFor(model =>
model.Cantidad)
                </div>
```

```
            </div>

            <div class="form-group">
                @Html.LabelFor(model => model.Email, new { @class
= "control-label col-md-2" })
                <div class="col-md-10">
                    @Html.EditorFor(model => model.Email)
                    @Html.ValidationMessageFor(model =>
model.Email)
                </div>
            </div>

            <div class="form-group">
                @Html.LabelFor(model => model.obra.Autor, new
{ @class = "control-label col-md-2" })
                <div class="col-md-10">
                    @Html.EditorFor(model =>
model.obra.Autor)
                    @Html.ValidationMessageFor(model =>
model.obra.Autor)
                </div>
            </div>

            <div class="form-group">
                @Html.LabelFor(model => model.obra.Titulo, new
{ @class = "control-label col-md-2" })
                <div class="col-md-10">
                    @Html.EditorFor(model =>
model.obra.Titulo)
                    @Html.ValidationMessageFor(model =>
model.obra.Titulo)
                </div>
            </div>

            <div class="form-group">
                <div class="col-md-offset-2 col-md-10">
                    <input type="submit" value="Crear"
class="btn btn-default" />
                </div>
            </div>
        </div>
    }

    <div>
        @Html.ActionLink("Volver a la lista de solicitudes",
"Indice")
    </div>
</body>
</html>
```

Para que esta vista sea operacional, hay que invocarla desde la pantalla de detalle de una obra, y pasar a la acción un parámetro identificativo de la obra.

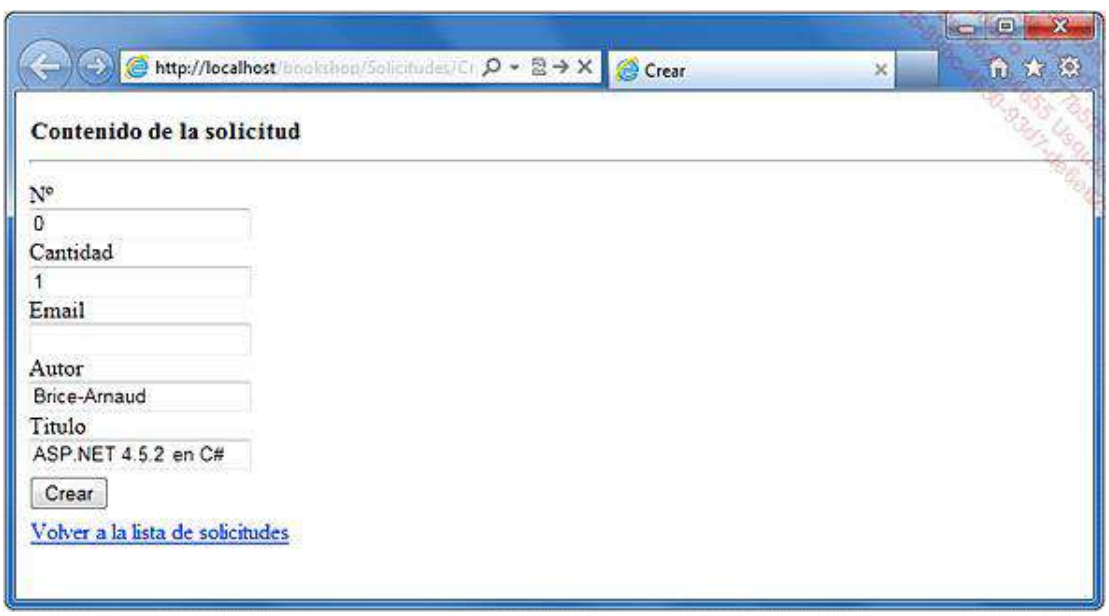
Para ello, necesitamos un controlador:

```
public class SolicitudesController : Controller
{
    //
    // GET: /Solicitudes/Create/5

    public ActionResult Create(int? IdObra)
    {
        var s = new Solicitud();
        var obra = new
ObraServicio().Select(idObra.HasValue?idObra.Value:1);
        s.obra = obra;

        return View(s);
    }
}
```

En la vista `Seleccion`, agregamos un enlace destinado a la acción `Create` del controlador `Solicitudes`. Destacamos el parámetro `idObra`, que viene identificado y con valor:

```
<tr>
       <td></td>
       <td>@Html.ActionLink("Solicitar", "Create",
"Solicitudes", new { idObra = Model.ID } , null)</td>
</tr>
```

En tiempo de ejecución, verificamos que el parámetro se incluye en la URL y que la obra seleccionada está referenciada correctamente en la solicitud:



2. Actualización del modelo y redirección

El controlador `SolicitudesController` recibe una segunda definición de la acción `Create`. Ésta se basa en un POST HTTP y tiene como objetivo guardar una nueva solicitud y, a continuación, devolver al navegador la vista `Indice`:

```
//
// POST: /Solicitudes/Create
[HttpPost]
public ActionResult Create(int? idObra, Solicitud post)
{
    var p = new SolicitudesServices();
    var s = new Solicitud();

    // actualiza la solicitud a partir del formulario
     UpdateModel(c);
    var obra = new ObraService().Select(idObra.HasValue
? idObra.Value : 1);
    s.obra = obra;

    p.CrearSolicitud(s);
    return RedirectToAction("Indice");
}
```

La acción y la vista `Indice` se encargan de enumerar las solicitudes y su diseño es, por tanto, idéntico al que hemos mostrado anteriormente para las obras.

3. Validación

Como la validación de los datos de negocio no tiene nada de técnico, puede realizarse mediante anotaciones, es decir, atributos que se especifican en las propiedades del modelo.

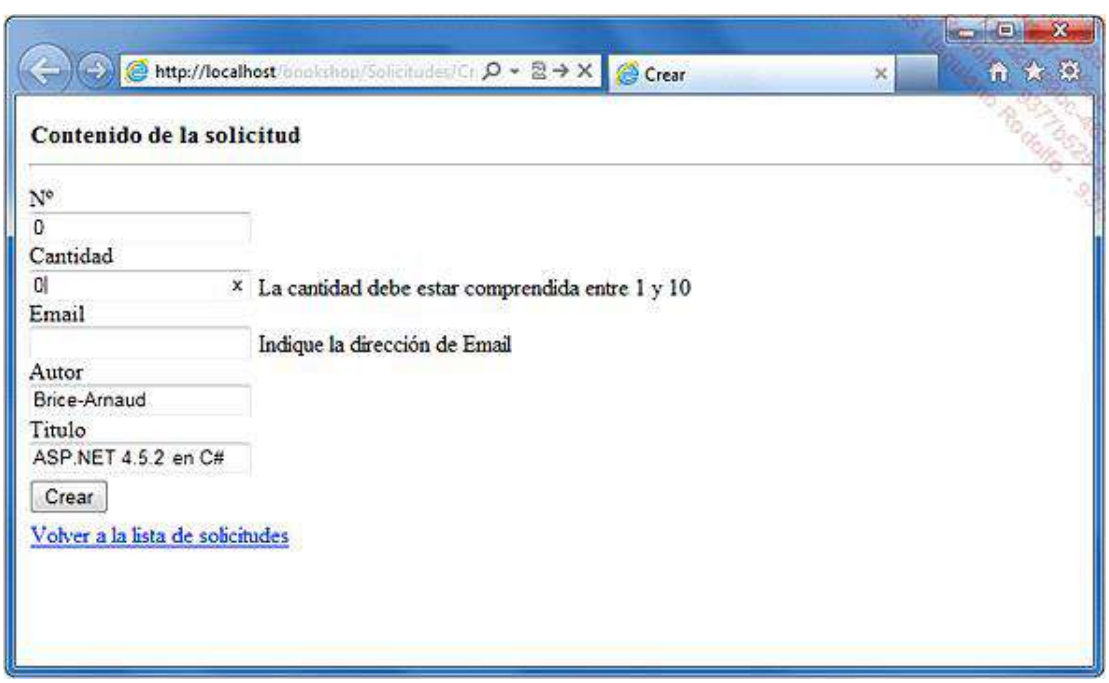
```
public class Solicitud
{
    [DisplayName("N°")]
    public int IDSolicitud { get; set; }

    public Obra obra { get; set; }

    [Range(1, 100, ErrorMessage = "La cantidad debe estar comprendida
entre 1 y 10")]
    public int Cantidad { get; set; }

    [Required(ErrorMessage = "Indique la dirección de Email")]
    [DataType(DataType.EmailAddress, ErrorMessage = "Informe
una dirección de E-mail")]
    public string Email { get; set; }
}
```

La acción `Create` del controlador ya no debe verificar si el modelo es válido; en caso afirmativo, puede proceder a almacenar la solicitud, en caso contrario, reenviará al usuario la pantalla de crear una solicitud informando los datos que no están conformes a lo esperado:

```
[HttpPost]
public ActionResult Create(int? idObra, Solicitud post)
{
    if (!ModelState.IsValid)
    {
        ViewData["message"] = "La solicitud no es válida";
        return View();
    }

    var p = new SolicitudesServices();
    var s = new Solicitud();

    // actualiza la solicitud a partir del formulario
    UpdateModel(c);
    var obra = newObraService().Select(idObra.HasValue
? idObra.Value : 1);
    s.obra = obra;

    p.CrearSolicitud(s);
    return RedirectToAction("Index");
}
```

El objeto `Html` dispone, por sí mismo, de un método `ValidationSummary` encargado de mostrar el conjunto de errores devueltos por el sistema de validación integrado en el framework:

```
<body>
    <% using (Html.BeginForm()) {%>
        <%: Html.ValidationSummary(true,"Errores") %>
```



El motor de vistas Razor y las vistas

Como alternativa a los Web Forms .aspx, Microsoft provee Razor, un sistema de representación de páginas HTML. Tiene como característica aligerar y optimizar la representación simplificando la sintaxis utilizada para describir las páginas. Razor está accesible, especialmente, en sistemas MVC que no disponen de componentes ricos como los Web Forms pero que, en contrapartida, evitan el uso de campos de caché ViewState, muy voluminosos.

1. La sintaxis C# en las vistas CSHTML

a. Principios

El motor Razor integra el lenguaje C# (así como VB.NET) en sus vistas, teniendo como base de su sintaxis una simplificación de etiquetas scriptlets. Esta mezcla de sintaxis C# y código HTML diseñado por la extensión de páginas **`.cshtml`**.

Estudiando el esquema `_Layout.cshtml` ubicado en la carpeta `Shared`, podemos observar que el signo `@` sirve de marcador al motor para distinguir las secuencias C# de las etiquetas HTML:

```
<div class="container body-content">
        @RenderBody()
        <hr />
        <footer>
            <p>&copy; @DateTime.Now.Year - BAG</p>
        </footer>
</div>
```

Esta sintaxis vuelve inservibles los marcadores `<%  %>` y `<%=  %>` pues el motor reconoce directamente en las páginas instrucciones C# -como `@RenderBody()` o `@DateTime.Now`.

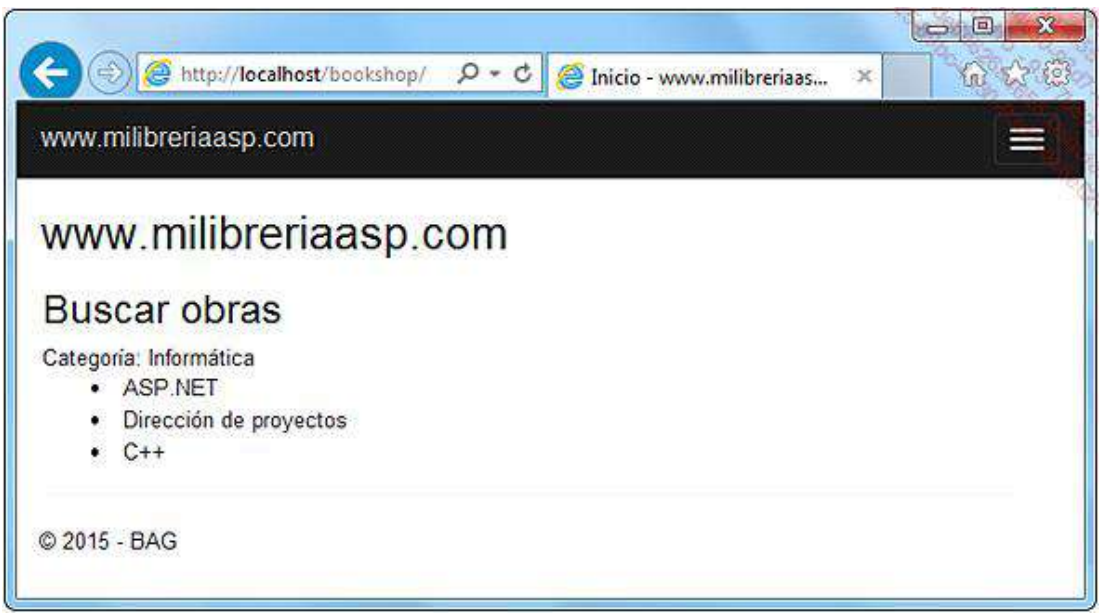
Existe una forma de escapar el signo `@`, doblándolo, lo cual resulta útil para escribir directamente una dirección de correo electrónico.

He aquí el ejemplo de la acción `Index` perteneciente al control `Home`.

```
public ActionResult Index()
{
    // instanciación del modelo
    HomeModel m = new HomeModel();

    // definición de datos
    m.Themes = new List<string>();
    m.Themes.Add("ASP.NET");
    m.Themes.Add("Dirección de proyectos");
    m.Themes.Add("C++");

    // uso de una propiedad dinámica
    ViewBag.Categoria = "informática";

    // la vista Index está asociada al modelo m
    return View(m);
}
```

La vista correspondiente `Index` declara el uso del modelo `HomeModel`. Muestra los datos que contiene así como la propiedad dinámica definida por el controlador. La sintaxis para introducir código C# en la secuencia HTML no puede ser más simple y directa, mucho más legible que su equivalente en Web Form:

```
@ model capitulo4_mvc_demo.Models.HomeModel
@{
    ViewBag.Title = "Inicio";
    Layout = "~/Views/Shared/_Layout.cshtml";
}

<h2>www.milibreriaasp.com</h2>
<h3>
    Buscar obras
</h3>
<div>
    <span>Categoría: @ViewBag.Categoria</span>
</div>
<div>
    <ul>
        @foreach (var t in Model.Themes)
        {
            <li>@t</li>
        }
    </ul>
</div>
```



b. Las etiquetas Action

Microsoft define una clase **`Html`** que expone métodos de generación de script. Antes de ver cómo extender esta clase, he aquí su uso en la llamada de las acciones de los controladores.

El método **`Action`** sirve para representar la ejecución de una acción en una vista (generalmente parcial). En

nuestra vista `Index`, invocamos a la acción `Publicidad`:

```
<div>
    @Html.Action("Publicidad")
</div>
```

En el controlador, la acción `Publicidad` va a devolver una vista parcial con el mismo nombre. Podemos utilizar, opcionalmente, un modelo o una propiedad del `ViewBag` como en nuestro ejemplo:

```
public ActionResult Publicidad()
{
    ViewBag.Promo = "Los libros ASP.NET";
    return PartialView();
}
```

La vista parcial `Publicidad` muestra la propiedad del `ViewBag` definida en el controlador:

```
<h3>
    Promociones: @ViewBag.Promo
</h3>
```

En tiempo de ejecución, comprobamos que el resultado de la acción se inserta en la vista `Index`:

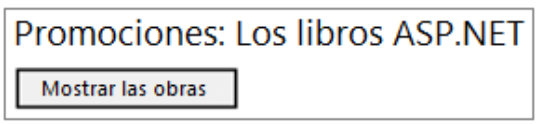
También hemos visto en los ejemplos anteriores el método **`ActionLink`** que genera un tag de tipo enlace de hipertexto:

```
    <div>
```

```
        @Html.ActionLink("Volver a la lista", "Indice")
    </div>
```

Por último, **`@Url.Action`** devuelve la URL de una acción, con sus parámetros, lo que puede resultar útil cuando debe personalizarse el código JavaScript o emplear otra etiqueta distinta a un enlace de hipertexto:

```
<script>
    function goObras() {
        window.location='@Url.Action("Indice", "Obras")'
    }

</script>
<div>
    <input type="button" onclick="goObras()" value="Mostrar
las obras">
</div>
```



c. Los métodos de formularios

Los métodos de formularios sirven para establecer una correspondencia de las etiquetas HTML `<input>` con las propiedades del modelo:

`@Html.AntiForgeryToken`	Genera un código de seguridad para evitar ataques.
`@Html.BeginForm`	Abre la etiqueta `<form>`. Consulte también `EndForm`.
`@Html.Checkbox`	Genera una casilla para marcar un campo.
`@Html.Editor`	Genera un campo de introducción de texto.
`@Html.Label`	Genera un campo label.
`@Html.Listbox`	Genera un campo de lista.
`@Html.Password`	Genera un campo que permite introducir una contraseña.
`@Html.Radiobutton`	Genera un botón de tipo radio.
`@Html.Textarea`	Genera una zona de texto multilínea.
`@Html.Textbox`	Genera una zona de texto.

Estos métodos se complementan con una variante `For` que se ha utilizado en el comienzo de este capítulo. La variante `For` resulta interesante para indicar directamente la propiedad del modelo, lo que limita el riesgo de cometer un error, en comparación con una mención "a fuego" en una cadena de caracteres.

```
@Html.TextBoxFor(model => model.Titulo, new { @readonly =
"readonly" })
```

La lista de tipos de controles de formulario es bastante corta y captura bien el espíritu del framework MVC con

Razor: los dispositivos móviles no se han concebido para representar interfaces excesivamente complejas y la optimización de la vista es mucho más sencilla de realizar si las secuencias son cortas.

d. Crear nuestras propias extensiones HTML

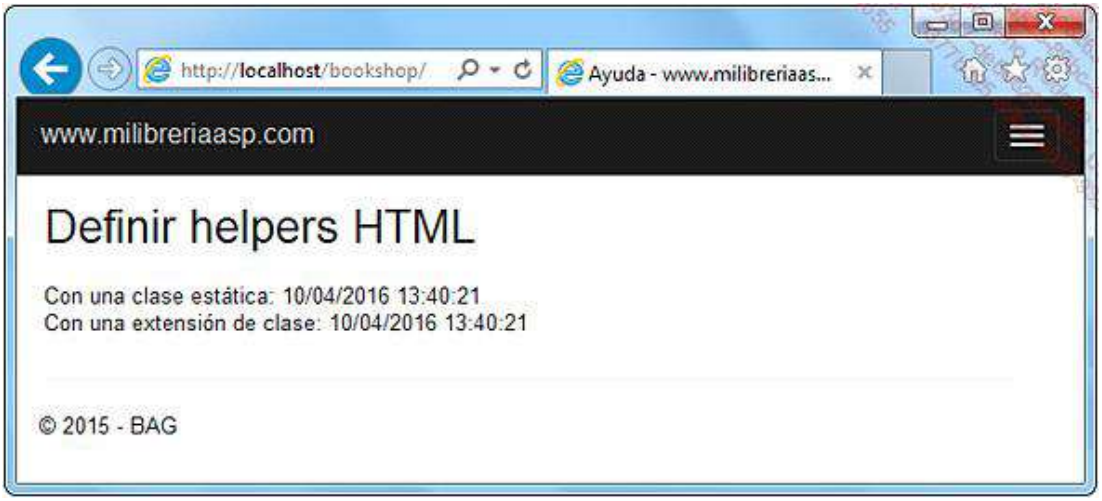
La tecnología MVC diseña sus extensiones bajo el nombre **`helper`** (auxiliar). Existen dos maneras de crear estas extensiones: bien mediante un método estático, o bien mediante una extensión de la clase **`HtmlHelper`**.

La siguiente clase presenta ambos enfoques:

```
public static class MyHelpers
{
        /// <summary>
        /// Helper HTML por método estático
        /// </summary>
        public static string Hoy(string cultureInfo)
        {
            string res = DateTime.Now.ToString(new
CultureInfo(cultureInfo));
            return res;
        }

        /// <summary>
        /// Helper HTML por extensión de la clase HtmlHelpers
        /// </summary>
        public static string Hoy(this HtmlHelper
helper,string cultureInfo)
        {
            string res = DateTime.Now.ToString(new
CultureInfo(cultureInfo));
            return res;
        }
}
```

Durante su uso, solo el prefijo diferencia ambas versiones que devuelven, evidentemente, el mismo resultado:

```
<h2>Definir helpers HTML</h2>
<div>
    <span>Con una clase estática: </span>
    @MyHelpers.Hoy("es-es")
</div>
<div>
    <span>Con una extensión de clase: </span>
    @Html.Hoy("es-es")
</div>
```



2. Estructura y organización de las vistas

El enfoque MVC lleva bastante lejos la modularidad, siempre con un espíritu de simplicidad y de mantenibilidad del sitio. Las vistas son un buen ejemplo de este principio.

a. Los patrones Layout

Los patrones (también llamados **layout**) tienen el mismo rol que las páginas maestras (master pages) de los Web Forms. Por convención, los layouts se almacenan en la carpeta `Shared` y empiezan por un carácter de subrayado, si bien no se impone ninguna otra restricción técnica al desarrollador. El patrón principal `_Layout` definido por Visual Studio en la creación del sitio permite instalar y estructurar el conjunto de páginas.

Hay que prestar atención al código que sigue a las instrucciones de generación de las etiquetas de estilo, de script, y de representación principal de la vista:

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8"/>
    <meta charset="utf-8" />
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0">
    <title>@ViewBag.Title - www.milibreriaasp.com</title>
    @Styles.Render("~/Content/css")
    @Scripts.Render("~/bundles/modernizr")

</head>
<body>
    <div class="navbar navbar-inverse navbar-fixed-top">
        <div class="container">
            <div class="navbar-header">
                <button type="button" class="navbar-toggle"
data-toggle="collapse" data-target=".navbar-collapse">
                    <span class="icon-bar"></span>
                    <span class="icon-bar"></span>
                    <span class="icon-bar"></span>
                </button>
```

```
                @Html.ActionLink("www.milibreriaasp.com", "Index",
"Home", null, new { @class = "navbar-brand" })
            </div>
            <div class="navbar-collapse collapse">
                <ul class="nav navbar-nav">
                    <li>@Html.ActionLink("Inicio", "Index",
"Home")</li>
                    <li>@Html.ActionLink("Obras", "Index",
"Obras")</li>
                    <li>@Html.ActionLink("Contacto", "Contact",
"Home")</li>
                </ul>
                @Html.Partial("_LoginPartial")
            </div>
        </div>
    </div>
    <div class="container body-content">
        @RenderBody()
        <hr />
        <footer>
            <p>&copy; @DateTime.Now.Year - BAG</p>
        </footer>
    </div>

    @Scripts.Render("~/bundles/jquery")
    @Scripts.Render("~/bundles/bootstrap")
    @RenderSection("scripts", required: false)
</body>
</html>
```

Cuando se define una vista, no es útil recuperar el contenido del patrón `_Layout`, sino hacer referencia a él:

```
@{
    ViewBag.Title = "Ayuda";
    Layout = "~/Views/Shared/_Layout.cshtml";
}
```

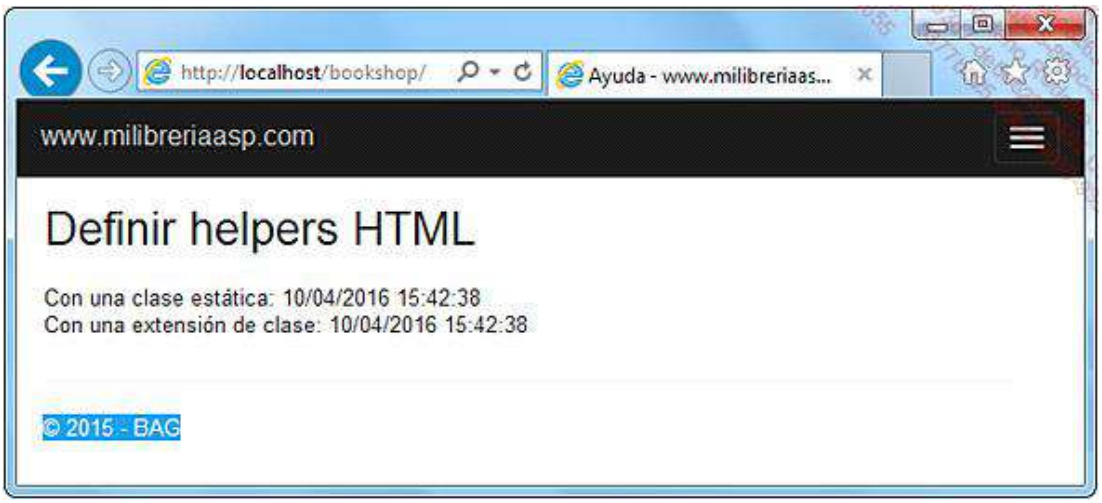
b. Las vistas parciales

Las vistas parciales sirven para hacer modulares las vistas que contienen. Las sintaxis **`RenderPartial(vista<,modelo>)`** y **`Partial(vista<,modelo>)`** recuperan el contenido de una vista parcial que debe insertarse en la vista principal. El método `Partial()` devuelve una cadena de caracteres que puede almacenarse en una variable mientras que `RenderPartial()` invoca al método interno `Write`. En ciertos casos, es posible emplear una u otra para obtener el mismo resultado.

```
<footer>
    @Html.Partial("_Pie")
</footer>
```

La vista parcial -que puede explotar un modelo- tiene exactamente el mismo funcionamiento que cualquier otra vista. En nuestro ejemplo, sirve para compartir código HTML estático:

```
<div>
    &copy; 2015 BAG
</div>
```



c. Representación de scripts y de bundles

En lo sucesivo, los scripts funcionan mediante bibliotecas y no por archivos aislados. Para simplificar su uso, los bundles los agrupan por temática o funcionalidad.

La definición de los bundles se realiza en la clase **`BundleConfig`** invocada durante el arranque de la aplicación por el archivo `startup.cs`:

```
public class BundleConfig
{
    public static void RegisterBundles(BundleCollection bundles)
    {
        bundles.Add(new ScriptBundle("~/bundles/jquery").Include(
           "~/Scripts/jquery-{version}.js"));

        bundles.Add(new ScriptBundle("~/bundles/jqueryval").
           Include("~/Scripts/jquery.validate*"));
```

A continuación, en las vistas -a menudo patrones Layout- se invoca a la representación de los bundles, lo que evita tener que declarar los archivos de script uno a uno:

```
@Scripts.Render("~/bundles/jquery")
@Scripts.Render("~/bundles/jqueryval")
```

Securización de los sitios MVC

1. Autenticación

Tras la creación del sitio, Visual Studio permite configurar el proyecto para distintos modos de autenticación. Por defecto, el sitio prevé una base de datos de usuarios específica creada en una base de datos SQL local. No obstante, podemos personalizar el conjunto de elementos, como veremos en el capítulo Gestión del estado.

El área `Account` (controlador, vistas, modelos) comprende toda la lógica para administrar los usuarios del sitio - creación de cuentas de usuario, modificación de la contraseña…

En el método **`Startup.ConfigureAuth()`** se definen las estrategias de seguridad para el sitio, en particular la base de datos de referencia que se utilizará, así como la página de conexión (login):

```
public partial class Startup
{
  public void ConfigureAuth(IAppBuilder app)
  {
    // Configurar el contexto de base de datos, el gestor de los
    // usuarios y el gestor de las conexiones para utilizar
    // una instancia única por petición
    app.CreatePerOwinContext(ApplicationDbContext.Create);
    app.CreatePerOwinContext<ApplicationUserManager>(
        ApplicationUserManager.Create);
    app.CreatePerOwinContext<ApplicationSignInManager>(
        ApplicationSignInManager.Create);

    // Autorizar a la aplicación a que utilice una cookie para almacenar
    // información correspondiente al usuario conectado
    // y para utilizar una cookie para almacenar temporalmente
    // información correspondiente a la conexión del usuario con un proveedor
    // de conexión de terceros
    // Configurar la cookie de conexión
    app.UseCookieAuthentication(new CookieAuthenticationOptions
    {
        AuthenticationType =
            DefaultAuthenticationTypes.ApplicationCookie,
        LoginPath = new PathString("/Account/Login"),
        Provider = new CookieAuthenticationProvider
        {
            // Permite a la aplicación validar el token de seguridad
            // cuando se conecta el usuario.
            // Esta función de seguridad se utiliza cuando
            // cambia una contraseña o agrega una conexión
            // externa a su cuenta.
            OnValidateIdentity =
                SecurityStampValidator.OnValidateIdentity
                <ApplicationUserManager, ApplicationUser>(
                validateInterval: TimeSpan.FromMinutes(30),
                regenerateIdentity: (manager, user) =>
                user.GenerateUserIdentityAsync(manager))
  }
});
```

```
    app.UseExternalSignInCookie(DefaultAuthenticationTypes.
        ExternalCookie);
```

La acción **Login** del controlador Account realiza la verificación del login y de la contraseña del usuario:

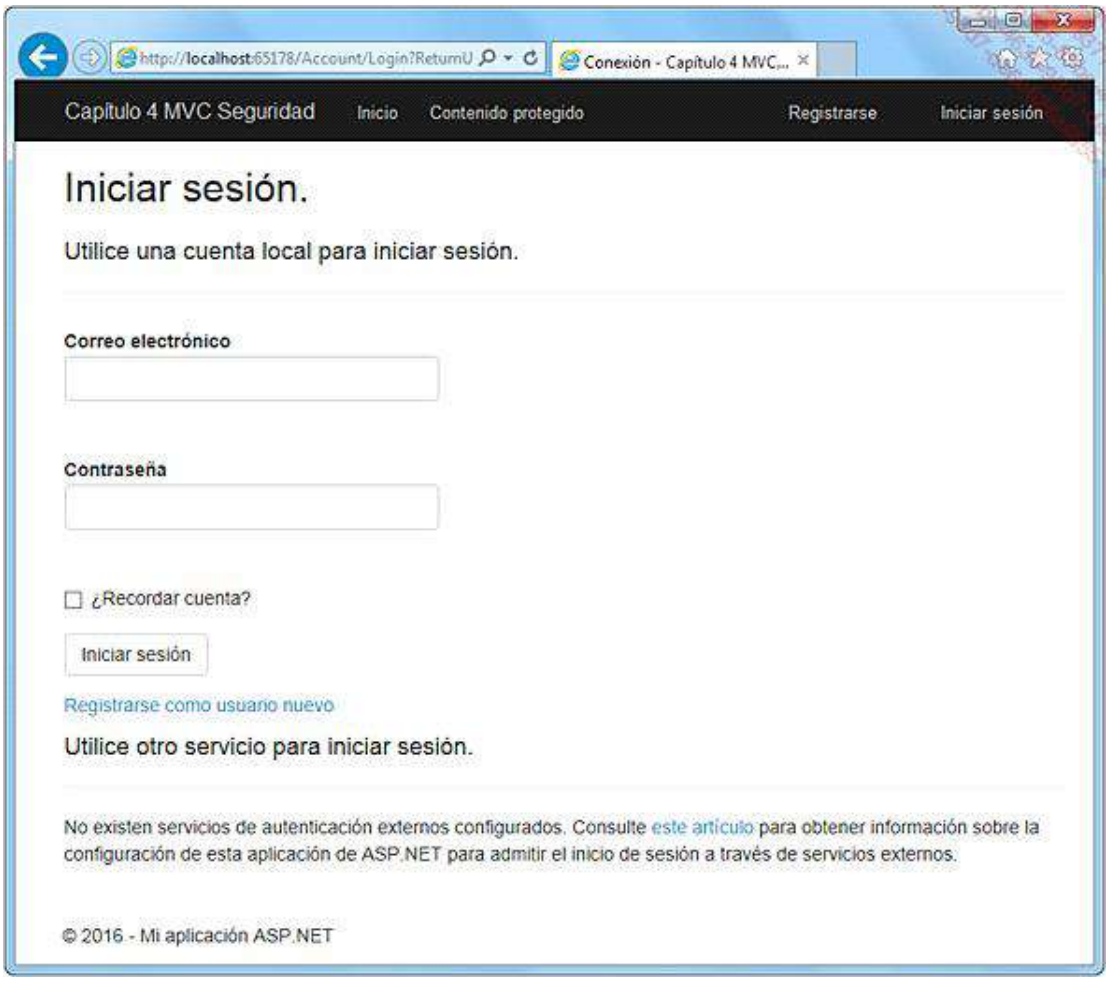
```
var result = await SignInManager.PasswordSignInAsync(model.Email,
model.Password, model.RememberMe, shouldLockout: false);

switch (result)
{
    case SignInStatus.Success:
      return RedirectToLocal(returnUrl);

    case SignInStatus.Failure:
    default:
      ModelState.AddModelError("", "Intento de conexión no
válido.");
      return View(model);
}
```

2. Autorización

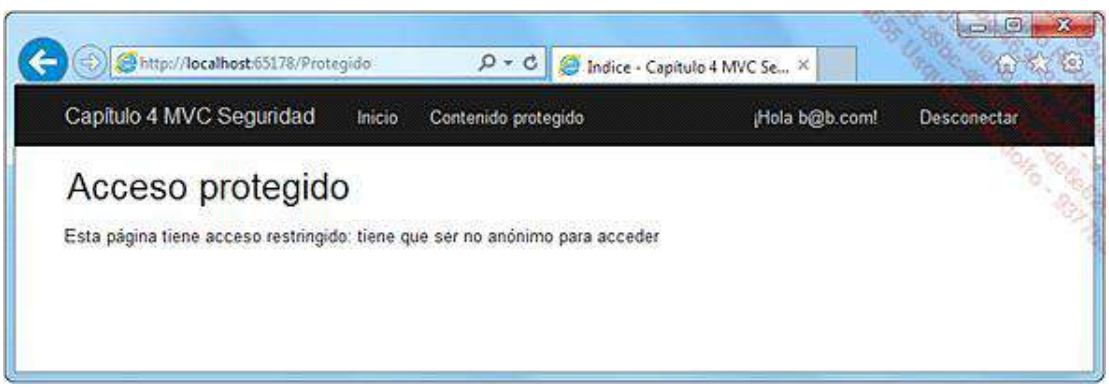
La autorización de acceso se controla principalmente mediante el atributo **[Authorize]**:

```
public class ProtegeController : Controller
{
    // La presencia del atributo Authorize limita el acceso a los
    // usuarios que no son anónimos
   [Authorize]
   public ActionResult Index()
   {
        return View();
   }
}
```

Cualquier intento de acceso a esta acción por un usuario anónimo se redirigirá a la página de conexión:



Este sitio se abre con frecuencia puesto que la inscripción de nuevos usuarios se realiza desde esta página. Tras la inscripción, el siguiente intento tiene éxito:



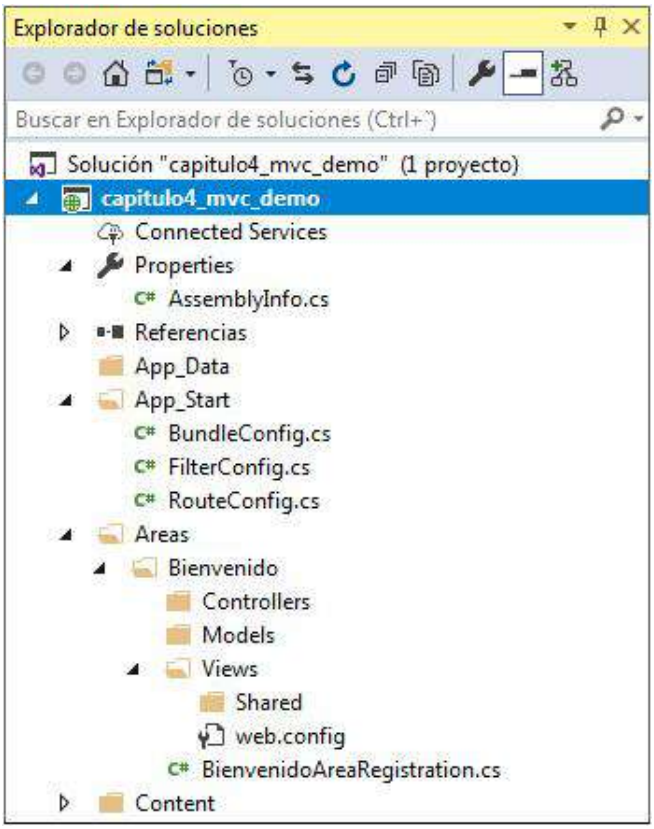
El atributo `[Authorize]` puede implementarse en la acción, en el controlador e incluso a nivel global. Recibe como parámetros opcionales un rol o un nombre de usuario, lo que permite controlar de manera más fina los permisos de acceso:


0 referencias
public class ProtegeController : Controller
{
//La presencia del atributo Authorize limita el acceso a los usuarios no anónimos
[Authorize(]
AuthorizeAttribute(Propiedades: [Order = int], [Roles = string], [Users = string])
Initializes a new instance of the AuthorizeAttribute class.
Order: Gets or sets the order in which the action filters are executed.
}

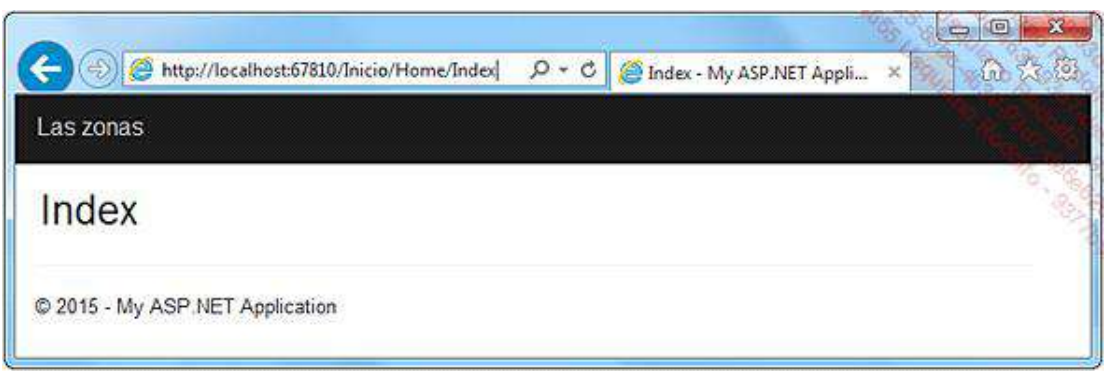
Definir áreas (areas)

Las áreas sirven para agrupar en carpetas todos los elementos relativos a un "módulo" funcional, es decir los controladores, las vistas y los modelos. El comando **Agregar** - **Área** está accesible desde el Explorador de soluciones:

Una vez informado el nombre del área ("Inicio" en nuestro ejemplo), Visual Studio inicializa el área creando carpetas así como un archivo de configuración de rutas:



El desarrollo del sitio no se ha modificado en nada, solamente la organización de los archivos y de las rutas (URL) es ligeramente diferente. En efecto, el nombre del área se intercala en la URL:



Las aplicaciones Single Page Applications (SPA)

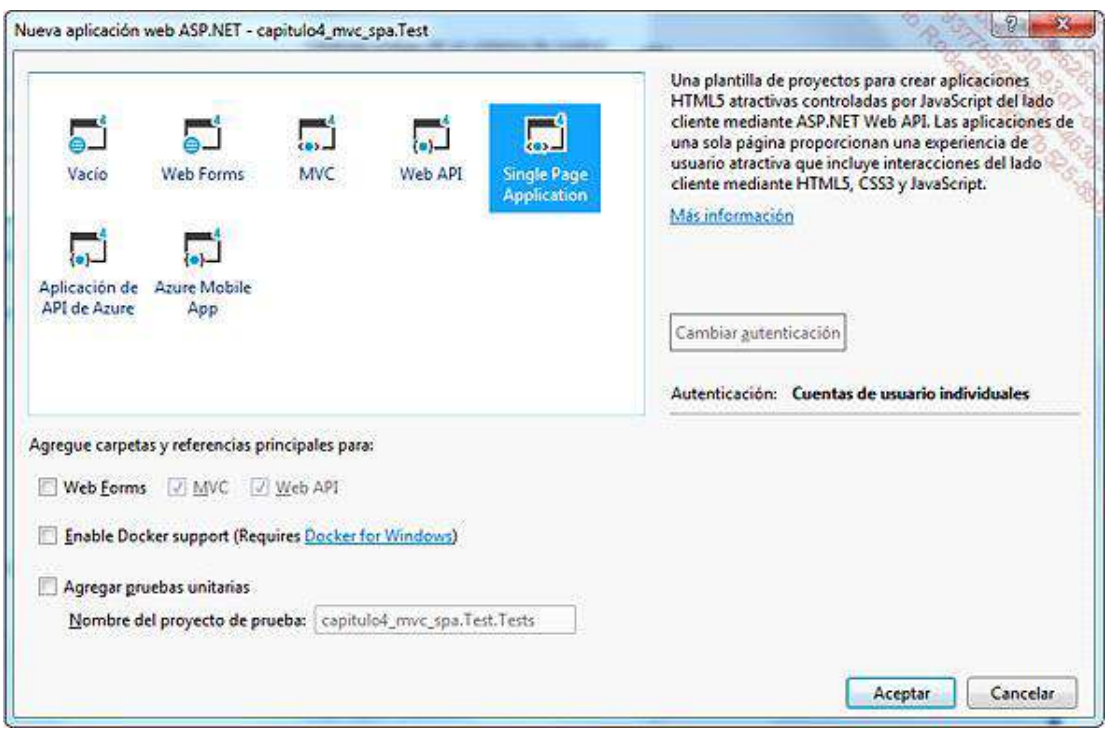
Las tecnologías HTML y JavaScript no dejan de evolucionar, y se enriquecen constantemente con nuevos frameworks. La aportación de jQuery ha hecho el desarrollo en JavaScript mucho más fiable y menos dependiente de los navegadores, mientras que las interfaces del futuro, basadas en HTML 5, son muy reactivas. La propia noción de cliente ligero se pone en entredicho, mientras se debate entre pantallas para sistemas operativos nativos (Windows, iOS, Android) y pantallas para el navegador. Tal es la situación que los fabricantes de sistemas operativos fundamentan, muchas veces, sus aplicaciones sobre tecnologías web.

La propuesta de Microsoft se denomina **Single Page Application**. Este modelo deja en manos de JavaScript la casi totalidad de la representación, y en particular los cambios en la representación. Dicho de otro modo, este modelo de aplicación reduce el número de vistas (View) necesarias, puesto que la tripleta HTML 5 - JavaScript - CSS hace posible realizar estas operaciones. De ello resulta una mejora en la experiencia de usuario, puesto que las representaciones gráficas se realizan directamente sobre el cliente (el modelo de representación de servidor para el cliente es mucho más restrictivo) y las recargas completas de página se limitan al mínimo posible.

1. Utilizar las Web API

a. Crear un proyecto Web API

Respecto a AJAX (que hemos abordado en el capítulo anterior), los sitios SPA utilizan servicios web estructurados para proveer los datos. Estos servicios web definen las API. Existe una plantilla en Visual Studio 2017 que permite activar al mismo tiempo el modo SPA y el modo Web API.



Una vez Visual Studio ha terminado de crear el proyecto a partir de la plantilla, prestaremos atención al archivo `WebApiConfig.cs` ubicado en la carpeta `App_Start`. Comprobamos que aparecen dos índices. En primer lugar, vemos que se utiliza el formato que permite intercambiar datos JSON (*JavaScript Object Notation*), lo cual resulta perfectamente comprensible dado que es JavaScript el que se encarga de mostrar los datos. En segundo lugar, comprobamos que es un controlador MVC el encargado de habilitar un servicio de datos mediante un mecanismo basado en URL, bien conocido:

```
public static class WebApiConfig
{
    public static void Register(HttpConfiguration config)
    {
        // Utilice la clase mixta para los datos JSON.

config.Formatters.JsonFormatter.SerializerSettings.ContractResolver =
 new CamelCasePropertyNamesContractResolver();

        // Rutas Web API
        config.MapHttpAttributeRoutes();

        config.Routes.MapHttpRoute(
            name: "DefaultApi",
            routeTemplate: "api/{controller}/{id}",
            defaults: new { id = RouteParameter.Optional }
        );
    }
}
```

b. Establecer un modelo y un controlador

Siguiendo el método presentado al principio del capítulo, agregue al proyecto dos clases de tipo modelo en la carpeta `Models`:

```
public class Obra
{
    public int ID { get; set; }
    public string Titulo { get; set; }
    public string Autor { get; set; }
}
public class Libreria
{
    public string Nombre { get; set; }
    public List<Obra> Obras { get; set; }

    public Libreria()
    {
        Nombre = "Librería techno books";
        Obras = new List<Obra>();
        Obras.Add(new Obra() { ID = 1, Titulo = "ASP.NET
4.5.1 para C#", Autor = "Brice-Arnaud Guérin" });
        Obras.Add(new Obra() { ID = 2, Titulo = "Dirección de
proyectos", Autor = "Brice-Arnaud Guérin" });
        Obras.Add(new Obra() { ID = 3, Titulo = "Lenguaje
C++", Autor = "Brice-Arnaud Guérin" });
    }
}
```

El controlador se encarga de devolver un objeto `Librería` en formato JSON:

```
public class LibreriaController : Controller
{
    //
    // GET: /Libreria/
    public ActionResult Index()
    {
        Libreria lib = new Libreria();

        // Envía el resultado en formato JSON
        return Json(lib, JsonRequestBehavior.AllowGet);
    }
}
```

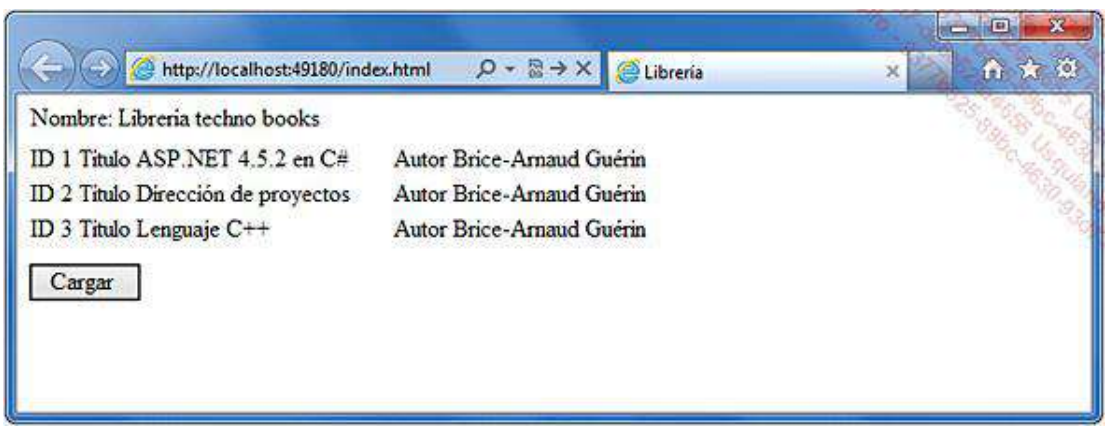
c. La página única

Nuestro ejemplo se completa con una página "única", en el sentido de que existe una página que se encarga de leer los datos y, a continuación, representarlos. También tiene la característica de ser una página HTML (extensión .html), lo que prueba que no existe ningún mecanismo de servidor para producir el contenido de la interfaz gráfica. Se utiliza el framework jQuery para leer (función **`$.get`**) los datos provistos por el controlador mediante una Web API:

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
    <title>Librería</title>

    <script src="Scripts/jquery-1.10.2.min.js"
type="text/javascript"></script>
    <script type="text/javascript">
        $(document).ready(function () {
            $("#cmd_cargar").click(function () {
             // clic sobre el botón
             // realiza una consulta al servidor
             // mediante la cadena de consulta
             // /Controller/Action/ID
             // el controlador espera
             // la ruta que precisa la acción por defecto, Indice.
             // El ID también es opcional
             $.get("/Libreria/", "", function  (libreria) {
             // librería es un objeto provisto por el controlador

                    // reinicia la interfaz
                    $("#libreriaInfo").contents().remove();

                    // lectura de los datos recibidos
                    $("#libreriaInfo").append("Nombre: " +
libreria.Nombre);
                    $("#libreriaInfo").append("<div
style='margin-top:5px'></div>");

                    var t = "<table>";
```

```
                    // agrega un detalle
                    for (var idx = 0; idx <
libreria.Obras.length; idx++) {
                        var obra = libreria.Obras[idx];

                        t += "<tr>" +
                            "<td>ID</td><td>" + obra.ID +
"</td>" + "<td>Título</td><td>" + obra.Titulo
+ "</td>" + "<td>Autor</td><td>" +
obra.Autor + "</td>" + "</tr>";
                    }
                    t += "</table>";

                    $("#libreriaInfo").append(t);
                });
            });
        });
    </script>
</head>
<body>
    <div id="libreriaInfo" style="margin-bottom:20px"></div>

    <button id="cmd_cargar">Cargar</button>
</body>
</html>
```

He aquí el resultado del programa:



2. Utilizar KnockOut para enlazar los datos

El ejemplo anterior puede mejorarse considerablemente mediante el enlace de datos. Sería una pena mejorar el rendimiento disminuyendo la mantenibilidad del código, de modo que la librería **KnockOut** complementa al dispositivo SPA. Microsoft utiliza esta técnica bajo el nombre de **MVVM** (*Model View ViewModel*). En este enfoque, el modelo de vista (*ViewModel*) representa una abstracción de la vista para facilitar el enlace de datos.

En el ejemplo bookshop, se desea implementar la lista de obras de forma más sistemática o, dicho de otro modo, con menos código a medida. Es posible utilizar, para ello, los atributos **`data-bind`** interpretados por la librería JavaScript KnockOut se indican en el modelo de presentación (*ModelView*):

```
<table id="obras" class="table table-striped table-hover
table-condensed">
    <thead>
        <tr>
            <th>ID</th>
            <th>Título</th>
            <th>Autor</th>
        </tr>
    </thead>
    <tbody data-bind="foreach: viewModel.obras">
        <tr>
            <td data-bind="text: ID"></td>
            <td data-bind="text: Título"></td>
            <td data-bind="text: Autor"></td>
        </tr>
    </tbody>
</table>
```

La librería KnockOut (ko de forma abreviada) interviene para supervisar (**observable**) los datos cargados por la Web API. La siguiente función identifica los atributos **data-bind** para el objeto `viewModel` y realiza una carga de los datos:

```
$(document).ready(function () {
    $("#cmd_cargar").click(function () { // clic de botón
        // aplica el enlace (identifica los atributos del data-bind)
        ko.applyBindings(viewModel);

        // carga los datos
        viewModel.loadObras();
    });
});
```

El objeto `viewModel` contiene una propiedad `obras` que es una tabla (`array`) controlada mediante KnockOut. Cualquier modificación que se realice sobre los elementos de dicha tabla se reflejará en los elementos HTML vinculados mediante atributos `data-bind`.

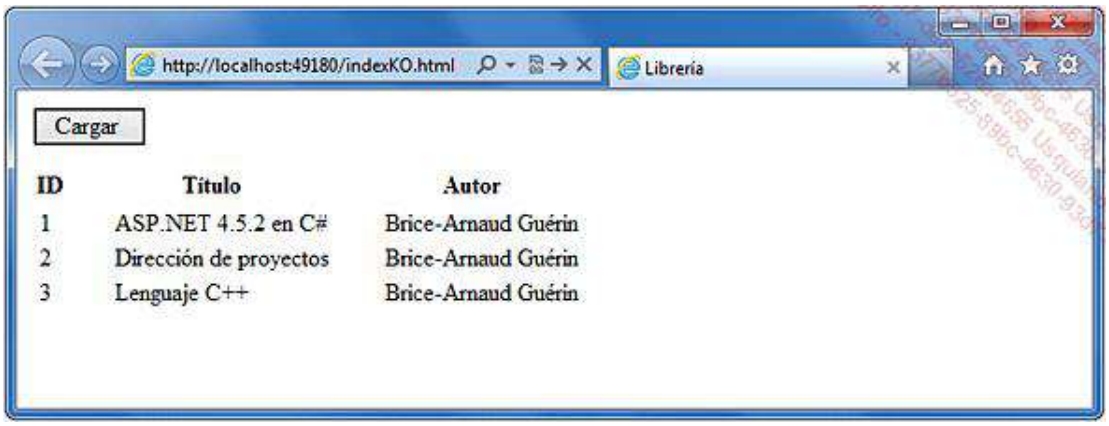
```
// instanciación de un ViewModel
var viewModel = {
    obras: ko.observableArray([]), // propiedad controlada
por KnockOut

    loadObras: function () {
        // método de carga
        var self = this;
        $.get("/Libreria/", "", function (libreria) { //
librería es un objeto provisto por Web API
            self.obras.removeAll();
            $.each(libreria.Obras, function (index, item) {
                self.obras.push(new Obra(item));
            });
```

```
        });
    }
}
```

He aquí la definición de la clase JavaScript `Obra` que posee propiedades controladas por KnockOut. Cualquier modificación sobre sus datos se verá reflejada en los elementos HTML vinculados mediante `data-bind`.

```
// constructor de la clase Obra
function Obra(o) {
    this.ID = ko.observable(o.ID);
    this.Titulo = ko.observable(o.Titulo);
    this.Autor = ko.observable(o.Autor);
}
```

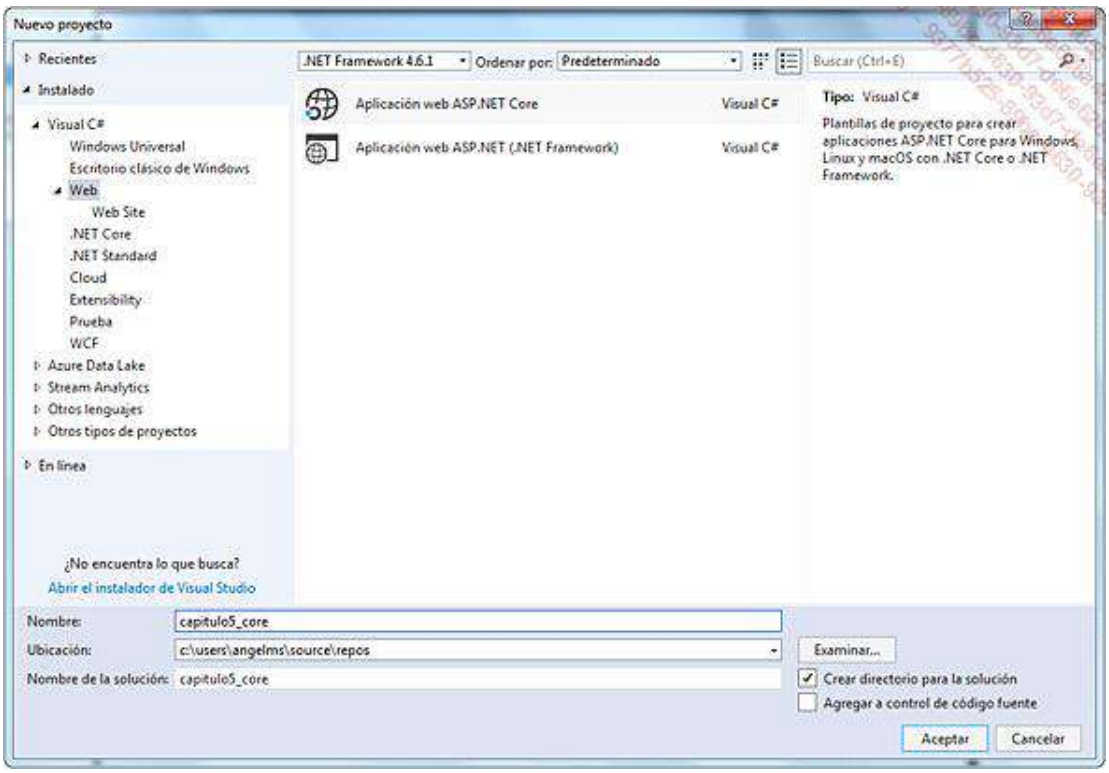
Comprobamos en tiempo de ejecución que las obras se muestran bien formateadas:



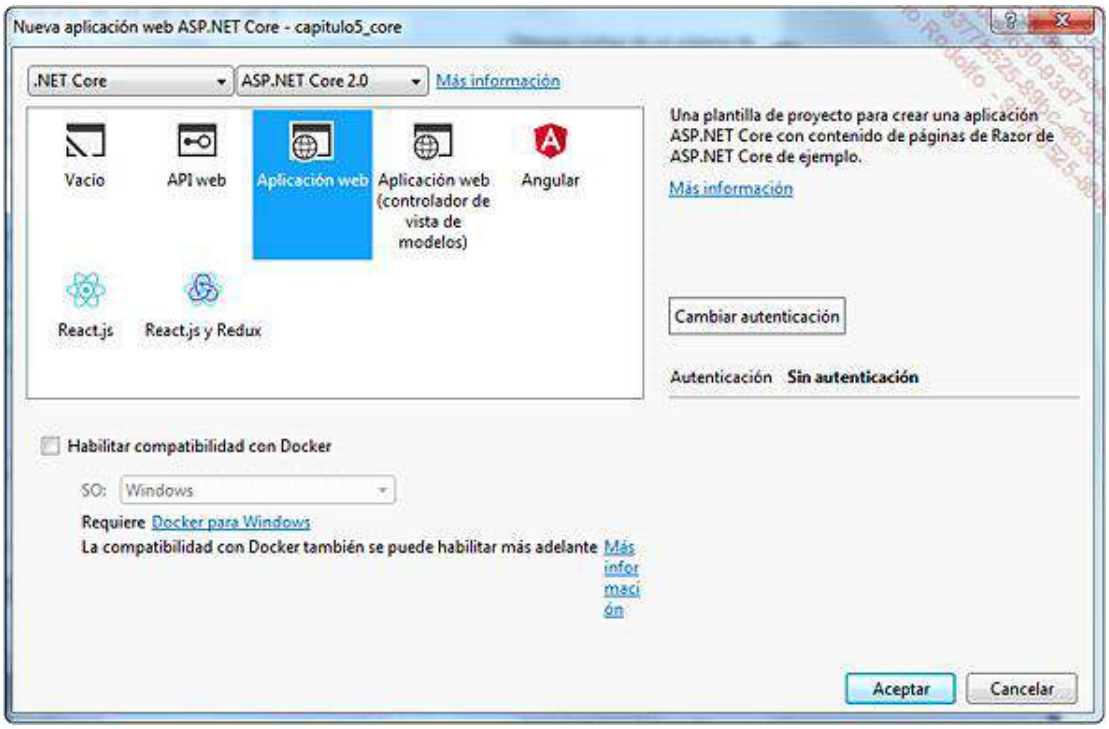
Un sitio web ASP.NET Core

1. Creación del proyecto

El comando **Nuevo proyecto** dispone de varias plantillas de proyectos web. Además del formato clásico ASP.NET con .NET Framework, la pantalla ofrece dos plantillas de sitios ASP.NET Core: una compatible con .NET Framework y otra con .NET Core.

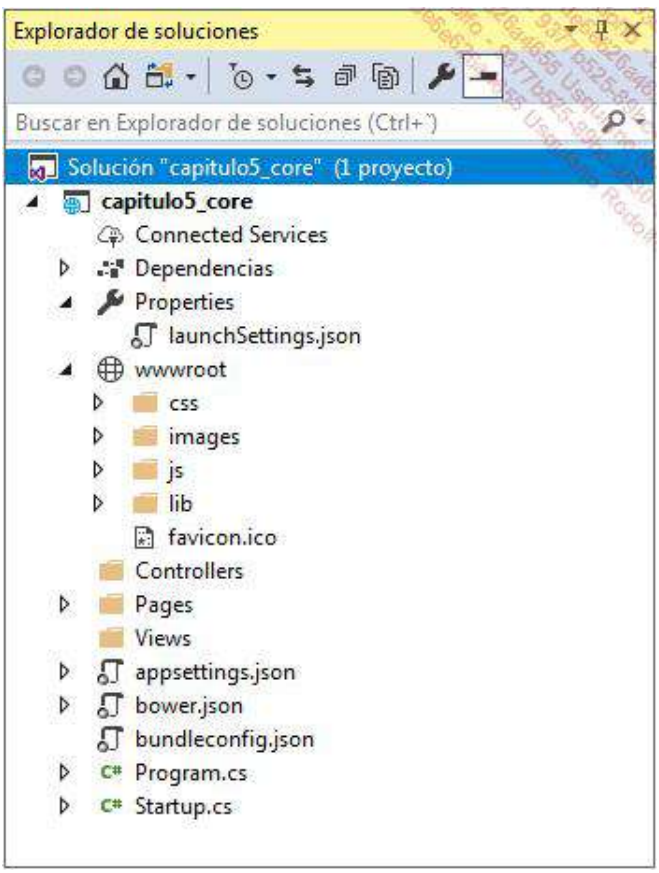


Después de haber validado la plantilla de proyecto con el botón **Aceptar**, Visual Studio propone realizar el sitio en .NET Core 1.0 o 1.1. Vamos a quedarnos en el nivel más alto, .NET Core 1.1, para poder beneficiarnos de las últimas mejoras disponibles. En esta etapa, también es posible activar el despliegue con Docker, un sistema de ejecución de componentes virtuales muy extendido por las plateformas no Microsoft, como Linux o Java. Esta opción no es indispensable para la puesta en marcha de un sitio ASP.NET Core.

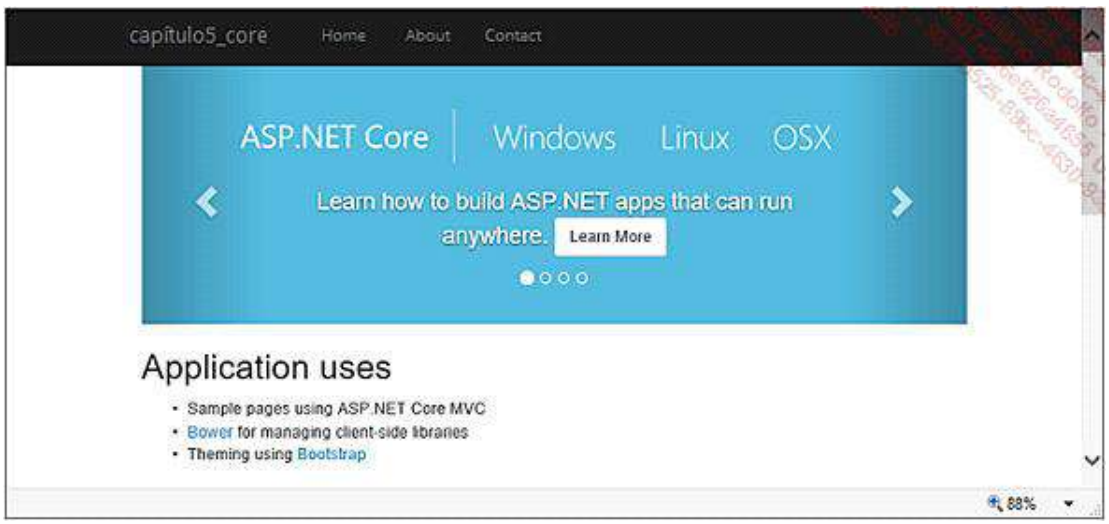


2. Contenido del proyecto

El contenido del proyecto es muy minimalista, con el espíritu Core y open source. En particular, observará la ausencia del archivo de configuración `Web.Config` y la existencia de una carpeta **wwwroot** que será el punto de partida de los recursos web, páginas estáticas, archivos JavaScript y hojas de estilo CSS.



El inicio del sitio con ayuda de la tecla [F5] provoca la compilación, su despliegue y ejecución en un contexto debug que detallaremos un poco más adelante:



Configuración

1. Los archivos Program y Startup

a. Program

Puede parecer un poco desconcertante, cuando se está habituado al desarrollo .NET Framework Webform, que la clase `Program` inicialice el proceso host encargado de ejecutar el sitio ASP.NET Core.

```
public class Program
{
    public static void Main(string[] args)
    {
        var host = new WebHostBuilder()
            .UseKestrel()
            .UseContentRoot(Directory.GetCurrentDirectory())
            .UseIISIntegration()
            .UseStartup<Startup>()
            .UseApplicationInsights()
            .Build();

        host.Run();
    }
}
```

Kestrel es un motor ASP.NET Core que se puede integrar en IIS. Observe también, en esta secuencia de inicialización, la designación de la clase `Startup`, la compilación (`build`) del sitio y su ejecución con ayuda de la instrucción `Run()`.

b. La clase Startup

La clase `Startup` se activa por `Program`. Está encargada de definir los archivos de configuración (en formato JSON mejor que XML) e indicar las modalidades de tratamiento de consultas HTTP:

```
public class Startup
{
    #region Constructor
    public Startup(IHostingEnvironment env)
    {
        var builder = new ConfigurationBuilder()
            .SetBasePath(env.ContentRootPath)
            .AddJsonFile("appsettings.json", optional: false, reloadOnChange: true)
            .AddJsonFile($"appsettings.{env.EnvironmentName}.json", optional: true)
            .AddEnvironmentVariables();
        Configuration = builder.Build();
    }
    #endregion

    #region Configuration
    public IConfigurationRoot Configuration { get; }
```

```
    // Este método se llama en runtime.
    // Sirve para agregar servicios al contenedor
    public void ConfigureServices(IServiceCollection services)
    {
        // Add framework services.
        services.AddMvc();
    }

    // Este método configura el pipeline de las consultas HTTP
    public void Configure(IApplicationBuilder app, IHostingEnvironment env,
ILoggerFactory loggerFactory)
    {
        loggerFactory.AddConsole(Configuration.GetSection("Logging"));
        loggerFactory.AddDebug();

        if (env.IsDevelopment())
        {
            app.UseDeveloperExceptionPage();
            app.UseBrowserLink();
        }
        else
        {
            // si no se depuran las excepciones conducen a esta URL
            app.UseExceptionHandler("/Home/Error");
        }

        app.UseStaticFiles();

        app.UseMvc(routes =>
        {
            routes.MapRoute(
                name: "default",
                template: "{controller=Home}/{action=Index}/{id?}");
        });
    }
    #endregion
}
```

2. La configuración JSON

a. appSettings.json

El primer archivo de configuración es `appSettings.json`. Es el equivalente de `Web.Config` pero en version JSON (*JavaScript Object Notation*) en lugar de XML. Este nuevo formato tiene tendencia a sustituir XML en muchos frameworks Java, PHP y ahora .NET. Es algo más compacto y al mismo tiempo menos restrictivo respecto al uso del código ejecutado por el navegador.

La version básica generada por la plantilla de proyecto de Visual Studio contiene una única directiva dedicada al log :

```
 {
```

```
  "Logging": {
    "IncludeScopes": false,
    "LogLevel": {
      "Default": "Warning"
    }
  }
}
```

b. launchSettings.json

Este archivo de configuración, situado en la carpeta **Properties** de la solución, define las reglas de activación del proyecto en IIS:

```
{
  "iisSettings": {
    "windowsAuthentication": false,
    "anonymousAuthentication": true,
    "iisExpress": {
      "applicationUrl": "http://localhost:60464/",
      "sslPort": 0
    }
  },
  "profiles": {
    "IIS Express": {
      "commandName": "IISExpress",
      "launchBrowser": true,
      "environmentVariables": {
        "ASPNETCORE_ENVIRONMENT": "Development"
      }
    },
    "capitulo5_core": {
      "commandName": "Project",
      "launchBrowser": true,
      "environmentVariables": {
        "ASPNETCORE_ENVIRONMENT": "Development"
      },
      "applicationUrl": "http://localhost:60464"
    }
  }
}
```

c. bundleConfig.json

Conocemos el concepto de bundle utilizado por ejemplo en los sitios MVC .NET Framework. Se trata de un conjunto de archivos ensamblados en runtime, agrupados para descargarse por lotes desde el navegador y de esta manera limitar el número de conexiones. Los sitios ASP.NET Core retoman este mecanismo:

```
[
  {
    "outputFileName": "wwwroot/css/site.min.css",
```

```
    // An array of relative input file paths. Globbing patterns
supported
    "inputFiles": [
      "wwwroot/css/site.css"
    ]
  },
  {
    "outputFileName": "wwwroot/js/site.min.js",
    "inputFiles": [
      "wwwroot/js/site.js"
    ],
    // Optionally specify minification options
    "minify": {
      "enabled": true,
      "renameLocals": true
    },
    // Optionally generate .map file
    "sourceMap": false
  }
]
```

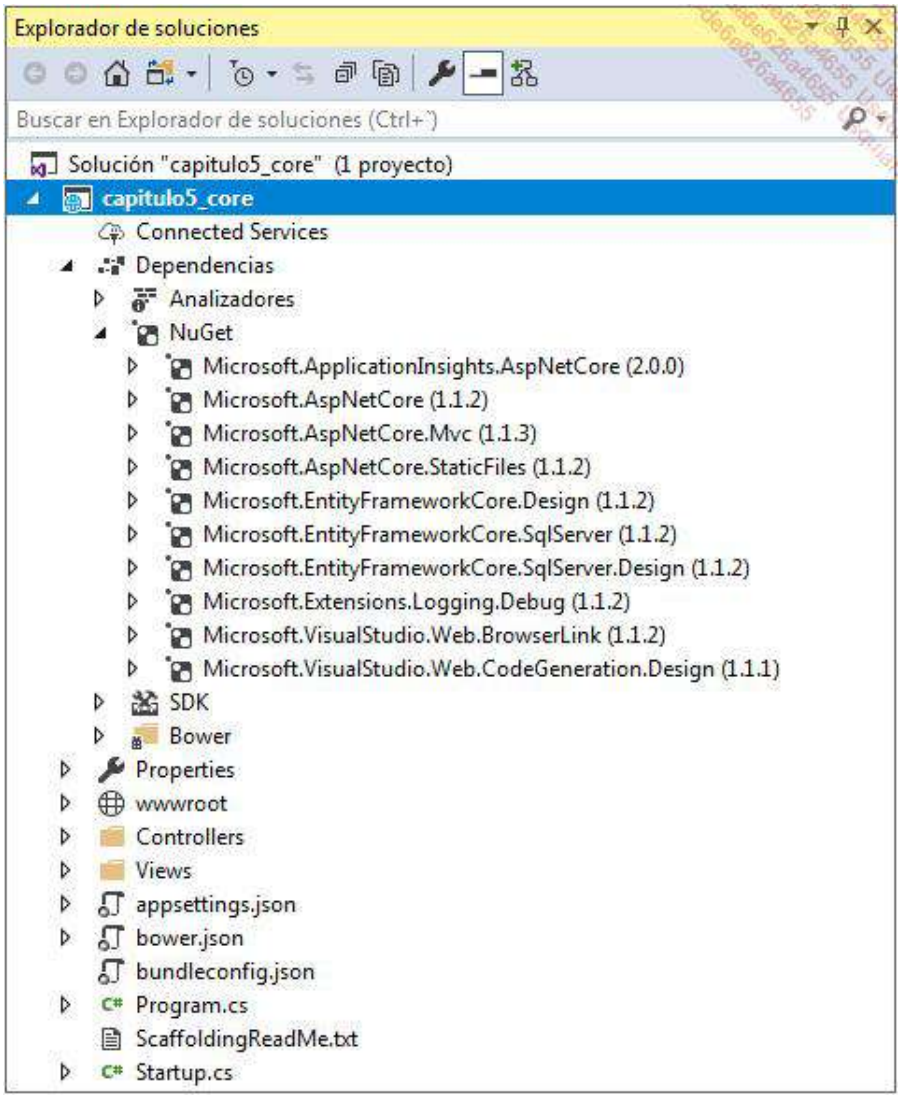
3. Gestión de los paquetes con NuGet y Bower

NuGet y Bower son administradores de paquetes. Un paquete es un conjunto de componentes que implementan una funcionalidad, ya sea ejecutada desde el lado del servidor (.NET) o cliente (JavaScript).

a. Los paquetes NuGet

Los paquetes NuGet normalmente se destinan a los componentes .NET; por tanto, en el lado servidor. Se puede tratar de funcionalidades acopladas en la aplicación (como un sistema de traza y registro de eventos o HTML extenders), o incluso de componentes accionados por Visual Studio para construir la aplicación.

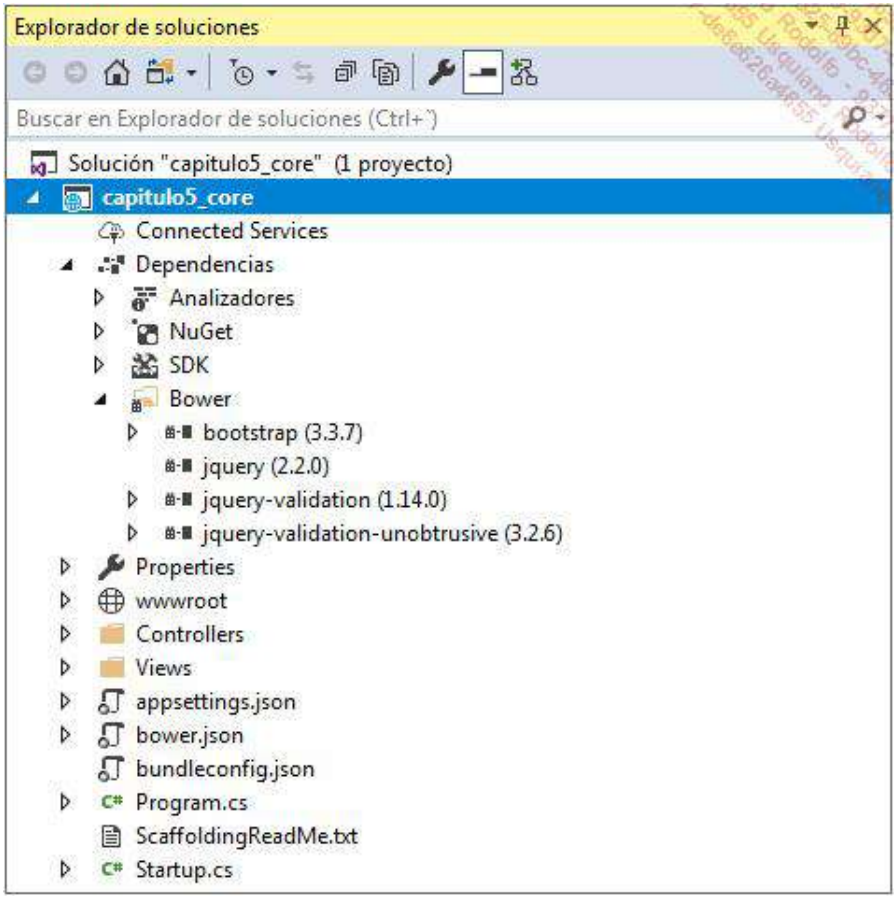
La lista de paquetes NuGet está en el **Explorador de soluciones**:



El menú contextual **Administrar paquetes NuGet** disponible desde el ítem **Dependencias**, funciona como para un sitio web clásico .NET Framework. Puede servir para añadir nuevos componentes y seguir su versión a lo largo del proyecto.

b. Los paquetes Bower

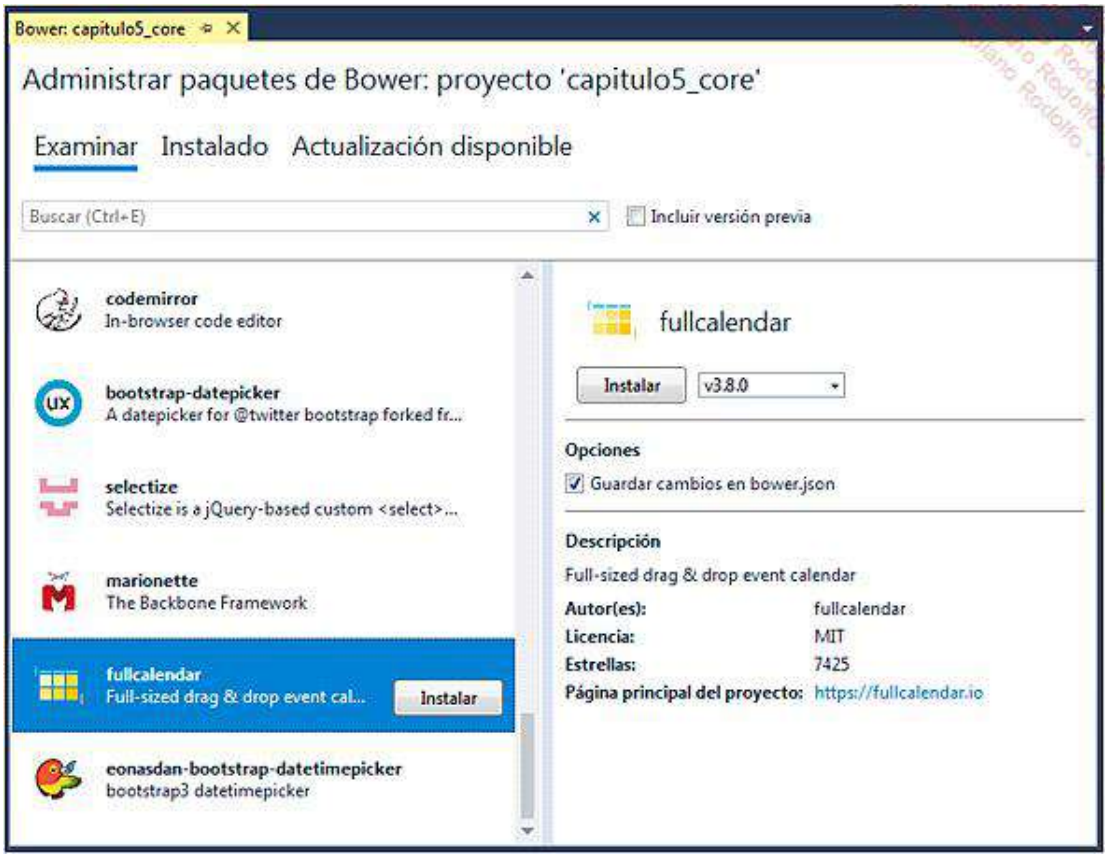
A diferencia de un sitio web clásico, los paquetes de cliente, como Bootstrap o Jquery, normalmente se seleccionan por **Bower**:



De esto resulta un archivo de configuración **bower.json**:

```
{
  "name": "asp.net",
  "private": true,
  "dependencies": {
    "bootstrap": "3.3.7",
    "jquery": "2.2.0",
    "jquery-validation": "1.14.0",
    "jquery-validation-unobtrusive": "3.2.6"
  }
}
```

De manera similar a NuGet, el menú contextual **Administrar los paquetes Bower** abre una página de selección y configuración:



4. Aplicación de temas con Bootstrap

Bootstrap es un framework basado en JavaScript y CSS, que aporta grandes posibilidades para realizar interfaces gráficas ricas y reactivas. Es muy independiente del HTML (4 o 5) y completamente neutro frente a la tecnología del servidor. Para utilizarlo en una página, hay que hacer referencia al mismo tiempo a los archivos CSS y JavaScript. Las inserciones normalmente se hacen en el patrón de página `_Layout.cshtml`:

```
<link rel="stylesheet" href="~/lib/bootstrap/dist/css/bootstrap.css" />
```

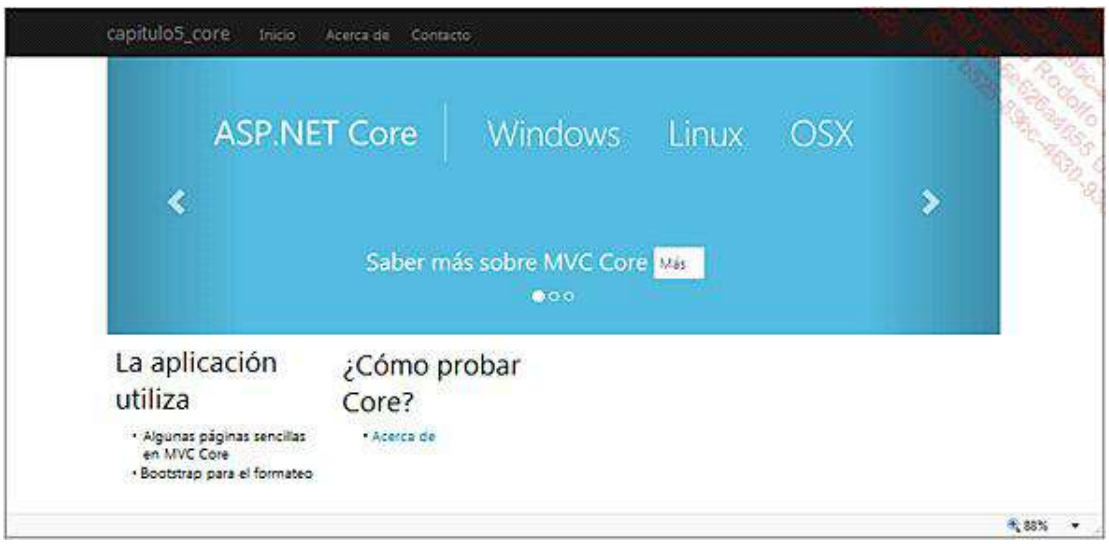
y

```
<script src="~/lib/bootstrap/dist/js/bootstrap.js"></script>
```

Aplicando estilos CSS concretos y atributos a las etiquetas HTML, se obtienen efectos llamativos. A título de ejemplo, el carrusel se realiza con poco esfuerzo:

```
<div id="myCarrusel" class="carrusel slide" data-ride="carrusel"
 data-interval="6000">
    <ol class="carrusel-indicators">
        <li data-target="#myCarrusel" data-slide-to="0" class=
"active"></li>
        <li data-target="#myCarrusel" data-slide-to="1"></li>
        <li data-target="#myCarrusel" data-slide-to="2"></li>
    </ol>
```

```
    <div class="carrusel-inner" role="listbox">
        <div class="item active">
            <img src="~/images/banner1.svg" alt="ASP.NET" class=
"img-responsive" />
            <div class="carrusel-caption" role="option">
                <p>
                    Para saber más sobre MVC Core
                    <a class="btn btn-default"
href="https://go.microsoft.com/fwlink/ ?LinkID=525028&clcid=0x409">
                        Más
                    </a>
                </p>
            </div>
        </div>
...
```



Desarrollo MVC

ASP.NET Core no impone el tipo de desarrollo, Webform o MVC. Sin embargo, es este último el que ofrece por defecto la plantilla de proyecto Visual Studio.

1. Los controladores web

La realización de controladores web no difiere tanto de la plataforma ASP.NET clásica. A continuación, a título de ejemplo, se muestra el controlador `Home` de la solución `capitulo5_core` :

```
public class HomeController : Controller
{
    public IActionResult Index()
    {
        return View();
    }

    public IActionResult About()
    {
        ViewData["Message"] = "Este sitio está hecho con ASP.NET Core";

        return View();
    }

    public IActionResult Contact()
    {
        ViewData["Message"] = "Contactar con el autor.";

        return View();
    }
}
```

Las manipulaciones para añadir nuevos controladores son muy similares al desarrollo MVC clásico.

2. Las vistas

De nuevo, aquí no hay cambio en la manera de realizar las vistas. Encontramos los principios de vistas parciales y plantilla (`_Layout.cshtml`). Las novedades residen quizás en el estilo de redacción de los scriptlets que se orientan cada vez más a plantillas HTML, del tipo Angular JS.

De esta manera, las siguientes líneas son equivalentes en su efecto:

```
<a asp-area="" asp-controller="Home" asp-action="About">Acerca de </a>
```

y

```
@Html.ActionLink("Acerca de","About","Home")
```

Definir los entornos de ejecución

1. Detección del entorno de ejecución

ASP.NET Core prevé ejecutar una aplicación en diferentes entornos en función de su madurez. El puesto del desarrollador, un servidor de pruebas y validación, entorno de preproducción y, para terminar, de producción. Por supuesto, esta lista no es exhaustiva ni fija.

Es posible probar el entorno de ejecución de las páginas y esto, por ejemplo, para alternar entre la versión local de archivos JavaScript y la versión CDN en producción. En el primer caso, los archivos no están optimizados (también se llaman ofuscados), por lo que son fáciles de leer y depurar. En el segundo caso, se comprimen lo máximo posible y se sirven a partir de puntos múltiples de presencia (a través de una red Content Data Network).

A continuación se muestra la versión para el desarrollador:

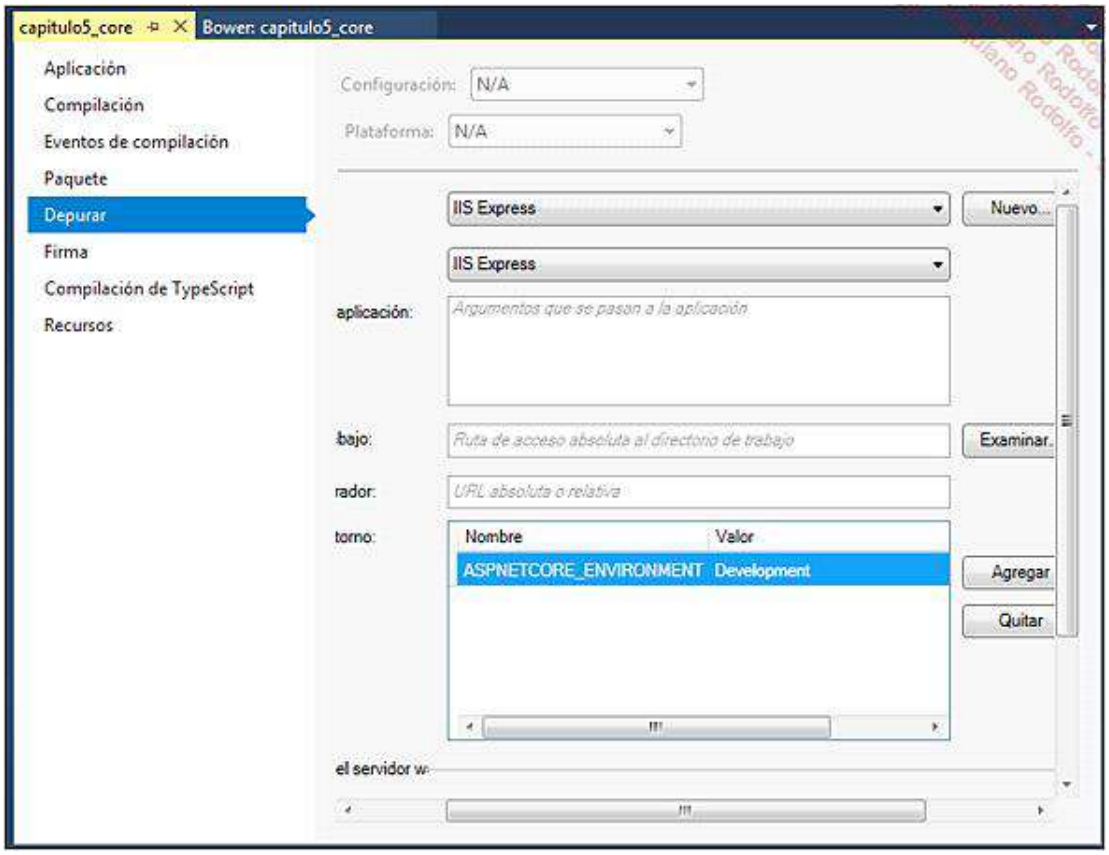
```
<environment names="Development">
        <link rel="stylesheet"
href="~/lib/bootstrap/dist/css/bootstrap.css" />
        <link rel="stylesheet" href="~/css/site.css" />
</environment>
```

Seguido por la del entorno de validación y producción:

```
<environment names="Staging,Production">
        <link rel="stylesheet"
href="https://ajax.aspnetcdn.com/ajax/bootstrap/3.3.7/css/bootstrap.min.css"
              asp-fallback-href="~/lib/bootstrap/dist/css/bootstrap.min.css"
              asp-fallback-test-class="sr-only" asp-fallback-test-
property="position" asp-fallback-test-value="absolute" />
        <link rel="stylesheet" href="~/css/site.min.css" asp-append-
version="true" />
</environment>
```

2. Definición de entornos

Desde Visual Studio, es posible definir y modificar el entorno en el que funciona la aplicación. Para esto, es necesario editar las propiedades del proyecto:



En la ejecución, esta variable también está presente en el archivo de configuración **launchSettings.json**:

```
{
 "iisSettings": {
   "windowsAuthentication": false,
   "anonymousAuthentication": true,
   "iisExpress": {
     "applicationUrl": "http://localhost:60464/",
     "sslPort": 0
   }
 },
 "profiles": {
   "IIS Express": {
     "commandName": "IISExpress",
     "launchBrowser": true,
     "environmentVariables": {
       "ASPNETCORE_ENVIRONMENT": "Development"
     }
   },
   "capitulo5_core": {
     "commandName": "Project",
     "launchBrowser": true,
     "environmentVariables": {
       "ASPNETCORE_ENVIRONMENT": "Development"
     },
     "applicationUrl": "http://localhost:53761"
   }
 }
```

```
}
```

Bases de ADO.NET

En .NET, el acceso a los datos se realiza mediante un bloque de servicios ADO.NET. Si bien el framework ASP.NET se ha enriquecido con nuevos controles que facilitan la lectura y la presentación de datos SQL, el desarrollo debería considerar el uso del modo conectado para elaborar una aplicación ASP.NET. En efecto, las restricciones de carga, de integración y de ejecución de la web influyen de manera importante en la eficiencia final de una aplicación ASP.NET.

1. El modo conectado

En el modo conectado, todos los formatos básicos de datos adoptan el mismo funcionamiento. Lo ilustraremos con SQL Server, y para pasar a otros formatos bastará con cambiar el espacio de nombres y modificar el prefijo de cada clase.

La siguiente tabla muestra los cambios necesarios:

	Espacio de nombres	Conexión	Comando
SQL Server	System.Data.SqlClient	**Sql**Connection	**Sql**Command
Access	System.Data.OleDB	**OleDB**Connection	**OleDB**Command
Oracle	System.Data.Oracle-Client	**Oracle**Connection	**Oracle**Command

Las demás clases se nombran siguiendo el mismo principio.

a. La conexión

La conexión SqlConnection designa el canal por el que se intercambian las órdenes y los registros SQL. Este canal lo programan C# y la base de datos.

El objeto SqlConnection posee varios estados, cabe destacar dos de ellos: abierto y cerrado. Los demás estados están activos de forma transitoria o cuando ocurre algún error.

El programa interactúa con una conexión mediante la propiedad **`ConnectionString`** y los métodos **`Open()`** y **`Close()`**. Lo esencial de las operaciones ligadas a una base de datos solo puede realizarse a través de una conexión abierta.

```
// inicialización de la conexión
string c_string=@"data source=.\SQL2005; initial catalog=
agenda; integrated security=true";
SqlConnection cx_agenda;
cx_agenda=new SqlConnection();
cx_agenda.ConnectionString=c_string;

// apertura
cx_agenda.Open();

// operaciones SQL


// Cierre
cx_agenda.Close();
```

La cadena de conexión está formada por distintos segmentos que indican el nombre de la máquina que alberga la base de datos, el nombre de la base de datos, las credenciales del usuario... La sintaxis depende de cada formato de base de datos. En SQL Server, la cadena de conexión comprende la siguiente información:

data source	nombre del servidor y de la instancia que ejecutan SQL Server.
initial catalog	nombre de la base de datos.
integrated security	true o sspi: la seguridad integrada está activa. false: la seguridad integrada no está activa.
user id	nombre del usuario que accede a la base de datos.
password	contraseña del usuario que accede a la base de datos.

La documentación MSDN provee los detalles de los fragmentos que constituyen la cadena de conexión.

El programador debe estar especialmente atento a la manipulación de la conexión. Una vez abierta, consume recursos del sistema y no puede reabrirse antes de cerrarse; una conexión mal cerrada representa, por tanto, un peligro para la integridad y el rendimiento del sistema.

La sintaxis `try... catch... finally` es, por tanto, la única construcción posible para estar seguros de que se cierra una conexión y se liberan los recursos reservados tras su apertura:

```
try
{
    // apertura
    cx_agenda.Open();

    // operaciones SQL
    // ...
}
catch (Exception err)
{
    Trace.Write(err.Message);
}
finally
{
    try
    {
        // cierre
        cx_agenda.Close();
    }

    catch (Exception err2)
    {
        Trace.Write(err2.Message);
    }
}
```

Autentificación y cadena de conexión

SQL Server dispone de dos modos de autentificación. El primero consiste en proveer, con cada conexión, un par

(usuario, contraseña) que se verifica en una tabla de usuarios. Este enfoque, clásico, puede resultar delicado cuando la información de conexión se almacena en un archivo de configuración de tipo texto o se transmiten con demasiada frecuencia por la red.

El segundo modo de autentificación, llamado seguridad integrada, no necesita que se transmitan un nombre de usuario y una contraseña por la red. El sistema Windows autentifica el programa cliente (ASP.NET, en nuestro caso) y transmite el testigo de autentificación a SQL Server. Este testigo está codificado y tiene un tiempo de vida limitado, lo que aumenta la seguridad del conjunto.

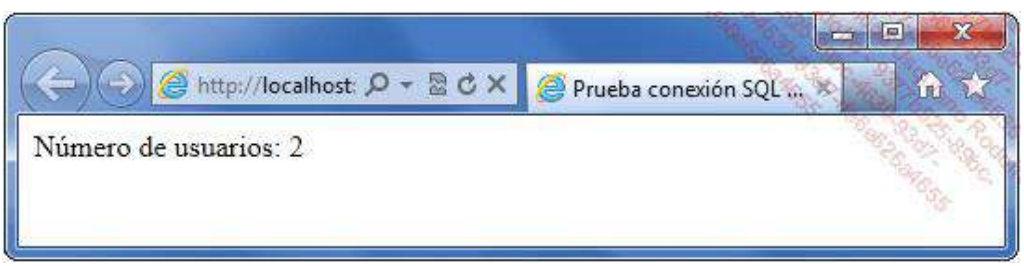
Cuando la cadena de conexión comprende el segmento `integrated security=true` (o `=sspi`), se activa la seguridad integrada. El usuario de ASP.NET debe estar, previamente, autorizado por SQL Server para acceder a la base de datos deseada. En el caso en el que la seguridad integrada no esté activa, debe figurar en la cadena de conexión el segmento `user id=xxx` y `password=xxx`.

```
string c_string = @"data source=.\SQL2014; initial catalog=agenda;
integrated security=false; user id=sa; password=password";
```

b. Los comandos

Un comando se corresponde con una instrucción SQL ejecutada desde el programa que se aplica sobre la base de datos designada por la conexión asociada.

```
// apertura
cx_agenda.Open();

// operaciones SQL
string rq = "select count(*) from usuario";
SqlCommand sql;
sql = new SqlCommand();
sql.CommandText = rq;
sql.CommandType = CommandType.Text; // valor por defecto
sql.Connection = cx_agenda; // asociación de conexión

int cu = (int)sql.ExecuteScalar();
Label1.Text = string.Format("Número de usuarios: {0}", cu);

// cierre
cx_agenda.Close();
```



La propiedad **`CommandType`** pregunta si **`CommandText`** contiene una instrucción SQL -como en este ejemplo- o bien se refiere a un procedimiento almacenado. **`CommandType.Text`**, valor por defecto, hace que no sea preciso informar la línea CommandType.

El objeto comando expone cuatro métodos para ejecutar consultas SQL. Cada una de ellas está indicada en una situación concreta:

`ExecuteScalar()`	Ejecuta una instrucción SQL que devuelve un valor único (agregado).
`ExecuteReader()`	Ejecuta una instrucción SQL que devuelve, al menos, un valor o un registro.
`ExecuteNonQuery()`	Ejecuta una instrucción SQL que no devuelve ningún valor. Es útil para consultas de creación, actualización, y para invocar a ciertos procedimientos almacenados.
`ExecuteXmlReader()`	Método específico de SQL Server. Ejecuta un instrucción SELECT y devuelve un flujo XML.

c. El DataReader

El DataReader -o, mejor dicho, el **`SqlDataReader`**- es un cursor que se posiciona de registro en registro. Lo instancia el método `ExecuteReader`, y avanza fila a fila gracias al método `Read`.

El programa solo puede avanzar el cursor, hasta que alcanza la última fila de la selección o hasta que se cierra. Los datos indexados por el cursor no pueden modificarse mediante su intermediario. En contrapartida a estas limitaciones, el DataReader resulta el método más eficaz para leer registros.

Ejecutar una consulta SELECT que devuelve un DataReader

Las consultas de tipo SELECT afectan a varios registros o varias columnas y devuelven un DataReader. Su aplicación sigue, siempre, la misma lógica:

```
// preparar la conexión
string c_string=@"data source=.\SQL2012; database=agenda;
integrated security=true";
SqlConnection cx_agenda=new SqlConnection(c_string);

// una consulta select devuelve un SqlDataReader
string rq="select idu,nombre,telefono,ids from usuario";
SqlCommand sql=new SqlCommand(rq,cx_agenda);

// abrir la conexión
cx_agenda.Open();

// ejecutar la consulta y recuperar el cursor
SqlDataReader reader=sql.ExecuteReader();

// avanzar fila a fila
while(reader.Read())
{

}

// cerrar, siempre, el reader tras su uso
reader.Close();

// cerrar la conexión
```

```
cx_agenda.Close();
```

Como las cláusulas where o having que aparecen en la consulta SELECT pueden omitir todos los registros, el DataReader devuelto se sitúa siempre antes del primer registro, si existe. El bucle que permite recorrerlo debe ser un `while` (y no un `do`).

Es obligatorio cerrar el DataReader antes de ejecutar otra consulta sobre la misma conexión. La estructura de control `try... catch... finally` resulta, por tanto, muy conveniente.

Leer los valores de las columnas

Una vez posicionado en un registro, el DataReader se comporta como un diccionario cuyas entradas están indexadas mediante números de orden en la consulta (primera columna, segunda columna...) y mediante los nombres de las columnas. La sintaxis correspondiente no es fácilmente intercambiable y el programador debe ser muy riguroso en cuanto a las transformaciones de tipo necesarias.

```
while(reader.Read())
{
 int idu;
 idu = (int)reader[0];              // sintaxis 1
 idu = (int)reader["idu"];          // sintaxis 2
 idu = reader.GetInt32(0);          // sintaxis 3, sin conversión de tipo
 string nombre;
 nombre = (string)reader[1];        // sintaxis 1
 nombre = (string)reader["nombre"]; // sintaxis 2
 nombre = reader.GetString(1);      // sintaxis 3
}
```

Las tres sintaxis presentadas devuelven el mismo dato y, de forma global, con el mismo tiempo de respuesta. La segunda sintaxis, muy directa, requiere en sí misma un **cast** (conversión de tipo) puesto que el indexador de SqlDataReader es de tipo `object`. Es muy importante distinguir la conversión de tipo de una conversión implícita. Una conversión de tipo es un mecanismo que acuerda los tipos de una parte y otra del operador de afectación =. El compilador verifica que el tipo del valor a afectar no se promueve sin que el programador tome la responsabilidad. En tiempo de ejecución, el CLR aplica una nueva verificación y produce una excepción si el tipo de la columna consultada no se corresponde con el tipo indicado en el programa.

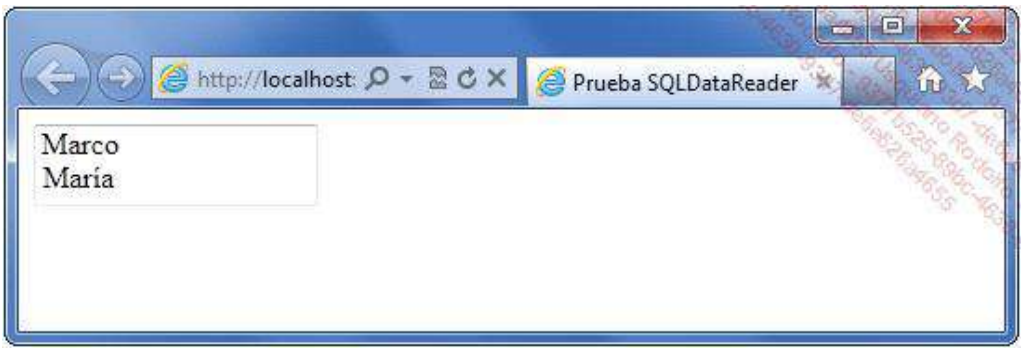
Por el contrario, la conversión implícita constituye un cambio de tipo. Para los tipos numéricos, es posible aplicar el operador `( )` dando lugar a una doble conversión de tipo. Para los tipos cadena de caracteres que se quiere convertir en números o fechas, los métodos de análisis textual (parsing) permiten realizar la conversión a los tipos correspondientes (`int.Parse` o `DateTime.Parse`).

La tercera sintaxis no da lugar a una conversión de tipo, puesto que el DataReader expone métodos específicos para cada tipo. No obstante, el framework verifica, en tiempo de ejecución, que los métodos se aplican correctamente. NO es posible leer un número doble utilizando una columna de tipo **`varchar`** sin utilizar un operador de conversión.

Por último, el programador aplica la sintaxis que le parezca más adecuada, sin tener impacto en el resto de código.

```
while(reader.Read())
{
    int idu;
```

```
    idu = (int)reader["idu"];

    string nombre;
    nombre = (string)reader["nombre"];

    ListBox1.Items.Add(new ListItem( nombre, idu.ToString()));
}
```



d. Los parámetros

Algunas consultas SQL pueden resultar difíciles de codificar en C# o en VB.NET. Aunque el método `string.Format()` es útil para sustituir variables (llamado interpolar, en PHP), los valores SQL no numéricos requieren procesamientos específicos; los textos están delimitados por apóstrofes, las fechas mediante #...

Es preferible, en este caso, parametrizar estas consultas. El funcionamiento es muy parecido al del método `string.Format`, pero ADO.NET aplicará automáticamente a los valores el formato que mejor le convenga según el tipo del parámetro.

```
// preparar la conexión
string c_string = @"data source=.\SQL2012; database=agenda;
integrated security=true";
SqlConnection cx_agenda = new SqlConnection(c_string);

// una consulta select devuelve un SqlDataReader
string rq = "select count(idu) from usuario where nombre like @nombre+'%'";
SqlCommand sql = new SqlCommand(rq, cx_agenda);

// crear el parámetro @nombre de tipo varchar(100)
SqlParameter nombre = new SqlParameter("@nombre", SqlDbType.VarChar, 100);
sql.Parameters.Add(nombre);

// abrir la conexión
cx_agenda.Open();

// dar un valor al parámetro
sql.Parameters["@nombre"].Value = "a";

// ejecutar la consulta
int c = (int)sql.ExecuteScalar();

// cerrar la conexión
```

```
cx_agenda.Close();

// mostrar el resultado
Label1.Text = string.Format("Cantidad de nombres que comienzan por {0}:
{1}",nombre.Value, c);
```

Es, así, posible asociar varios parámetros a una consulta SQL. Los procedimientos almacenados utilizan parámetros auxiliares para controlar su funcionamiento. Pueden, a su vez, devolver valores mediante parámetros de salida.

e. Las transacciones

Los sistemas de gestión de bases de datos ofrecen, a menudo, la posibilidad de anular las operaciones de modificación de datos (actualización, inserción, borrado). Las operaciones tienen lugar en un marco temporal llamado transacción. Las transacciones, en primer lugar, se inician (BEGIN TRANS), a continuación se resuelven mediante una validación (COMMIT) o se anulan (ROLLBACK).

Por defecto, SQL Server es auto-validante; el sistema garantiza la integridad de los datos, pero valida lo más rápido posible las operaciones de modificación. Utilizando la instrucción Transact SQL **BEGIN TRANS**, SQL Server pasa al modo transaccional. Todas las operaciones de modificación deberán validarse o anularse.

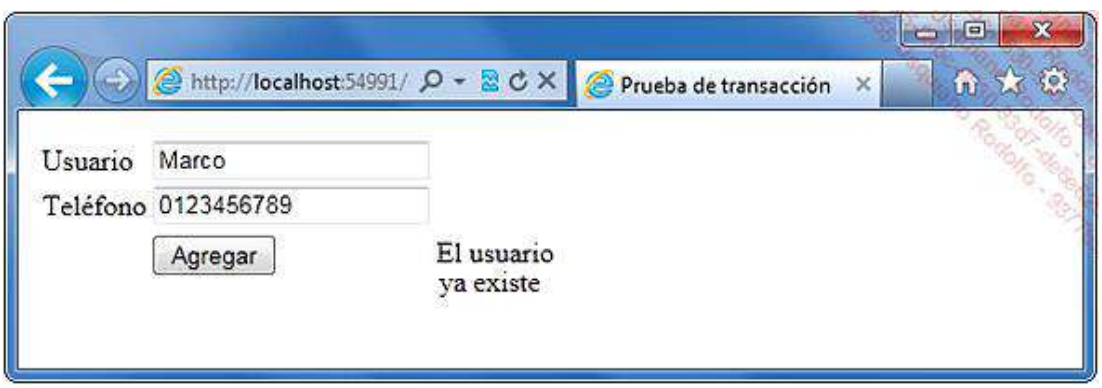
Las transacciones ADO.NET 1

El objeto ADO.NET, instancia de **`SqlTransaction`**, inicia y resuelve una transacción SQL. Está asociado a la vez a una conexión y a los comandos que se ejecutan en dicha conexión.

El siguiente programa utiliza `SqlTransaction` para controlar una inserción en la tabla de usuarios. En caso de error SQL o de duplicidad en la columna nombre, la transacción se anula.

```
// preparar la conexión
string c_string = @"data source=.\SQL2012;database=agenda;
integrated security=true";
SqlConnection cx_agenda = new SqlConnection(c_string);
SqlTransaction trans = null;

try
{
    // abrir la conexión e iniciar la transacción
    cx_agenda.Open();
    trans = cx_agenda.BeginTransaction();

    // prepara la consulta de inserción
    string rq = "insert into usuario(nombre,telefono) values(@nombre,
@telefono)";
    SqlCommand sql = new SqlCommand(rq, cx_agenda);
    sql.Parameters.Add("@nombre", SqlDbType.VarChar, 100);
    sql.Parameters.Add("@telefono", SqlDbType.VarChar, 10);

    // dar valor a los parámetros
    sql.Parameters["@nombre"].Value = txt_usuario.Text;
    sql.Parameters["@telefono"].Value = txt_telefono.Text;
```

```
    // ejecutarla en el contexto de la transacción
    sql.Transaction = trans; // importante: asociar la
transacción con el comando
    sql.ExecuteNonQuery();

    // verificar que no exista el usuario
    SqlCommand verif = new SqlCommand("select count(idu) from usuario
    where nombre=@nombre", cx_agenda);
    verif.Parameters.Add("@nombre", SqlDbType.VarChar, 100);
    verif.Parameters["@nombre"].Value = txt_usuario.Text;
    verif.Transaction = trans;
    int n = (int)verif.ExecuteScalar();
    if (n == 1)
    {
        trans.Commit(); // validar la transacción
        lbl_mensaje.Text = "Usuario agregado";
    }
    else
        throw new Exception("El usuario ya existe ");
}
catch (Exception err)
{
    if (trans != null)
        trans.Rollback(); // anular la transacción
    lbl_mensaje.Text = err.Message;
}
finally
{
    // cerrar la conexión
    cx_agenda.Close();
}
```



Las transacciones distribuidas

También llamadas transacciones COM+, tienen en cuenta componentes que pertenecen a dominios de aplicación distintos. El programador define los puntos de la transacción mediante atributos `TransactionOption`, `AutoComplete`, y la clase `ContextUtil`.

Las transacciones ADO.NET 2

Desde la versión 2 de ADO.NET, el bloque de servicios proporciona una sintaxis simplificada para gestionar las transacciones locales con un estilo declarativo que recuerda a las transacciones COM+. Para ilustrar su funcionamiento, vamos a adaptar el ejemplo desarrollado para las transacciones ADO.NET 1.


Para explotar la API de transacciones simplificadas, el proyecto debe hacer referencia al ensamblado System.Transactions.dll.

```
using (TransactionScope trans = new TransactionScope
(TransactionScopeOption.RequiresNew))
{
    // preparar la conexión
    string c_string = @"data source=.\SQL2012; database=agenda;
integrated security=true";
    SqlConnection cx_agenda = new SqlConnection(c_string);

    try
    {
        // abrir la conexión en el marco de la transacción en curso
      cx_agenda.Open();

        // prepara la consulta de inserción
        string rq = "insert into usuario(nombre,telefono) values(@nombre,
@telefono)";
        SqlCommand sql = new SqlCommand(rq, cx_agenda);
        sql.Parameters.Add("@nombre", SqlDbType.VarChar, 100);
        sql.Parameters.Add("@telefono", SqlDbType.VarChar, 10);

        // dar valor a los parámetros
        sql.Parameters["@nombre"].Value = txt_usuario.Text;
        sql.Parameters["@telefono"].Value = txt_telefono.Text;

        // ejecutar en el contexto de la transacción
        sql.ExecuteNonQuery();

        // verificar que no exista el usuario
        SqlCommand verif = new SqlCommand("select count(idu) from
usuario where nombre=@nombre", cx_agenda);
        verif.Parameters.Add("@nombre", SqlDbType.VarChar, 100);
        verif.Parameters["@nombre"].Value = txt_usuario.Text;
        int n = (int)verif.ExecuteScalar();
        if (n == 1)
        {
            trans.Complete(); // validar la transacción
            lbl_mensaje.Text = "Usuario agregado";
        }
        else
            throw new Exception("El usuario ya existe");
    }
    catch (Exception err)
    {
        // rollback implícito
        lbl_mensaje.Text = err.Message;
    }
    finally
```

```
    {
        // cerrar la conexión
        cx_agenda.Close();
    }
}
```

La palabra reservada C# `using` delimita una sección particular del código que se ejecuta en el contexto del objeto transacción trans, el cual inicia una nueva transacción (`RequiresNew`). El framework ADO.NET supervisa el acceso a los datos que figuran en la sección. Todas las conexiones y comandos SQL se asocian, automáticamente, a la transacción en curso. Ya no es necesario realizar manualmente esta asociación.

Por otro lado, el framework espera la llamada del método `Complete()` antes de terminar la sección. Si este método, efectivamente, se invoca, la transacción se valida (lo que corresponde a un `Commit()` en la versión anterior). Si el método `Complete()` no se invoca, el rollback está implícito.

2. Las bases de datos SQL Server

a. Las versiones de SQL Server

SQL Server es un servidor de bases de datos adaptado por Microsoft a partir de un programa diseñado por Sybase hace ya varios años. Posteriormente, Microsoft ha enriquecido, de manera constante, su capacidad de procesamiento así como las funciones ofrecidas.

ADO.NET soporta todas las versiones de SQL Server, desde las más antiguas hasta las más recientes, como la versión 2016, con la que se han probado los ejemplos propuestos en este libro.

La edición SQL Server 2016 Developer Edition combina el motor de base de datos SQL con la herramienta de administración y de ejecución de consultas SQL Management Studio. Esta versión puede descargarse de manera gratuita desde el sitio web de Microsoft.

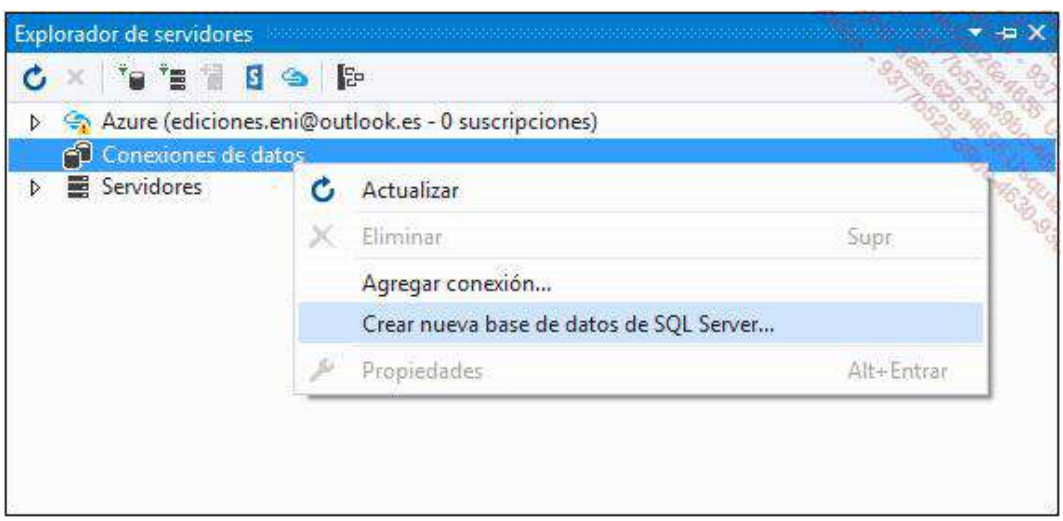
Atención, la instalación de Management Studio ahora está separada de la instancia:

b. Creación de bases de datos

La creación de bases de datos SQL Server se realiza con ayuda de un programa específico (Enterprise Manager, SQL Server Management Studio), o bien desde Visual Studio, método que mostramos a continuación.

Crear una nueva base de datos

Las bases de datos se crean y administran desde el Explorador de servidores (Explorador de datos en Visual Web Development).

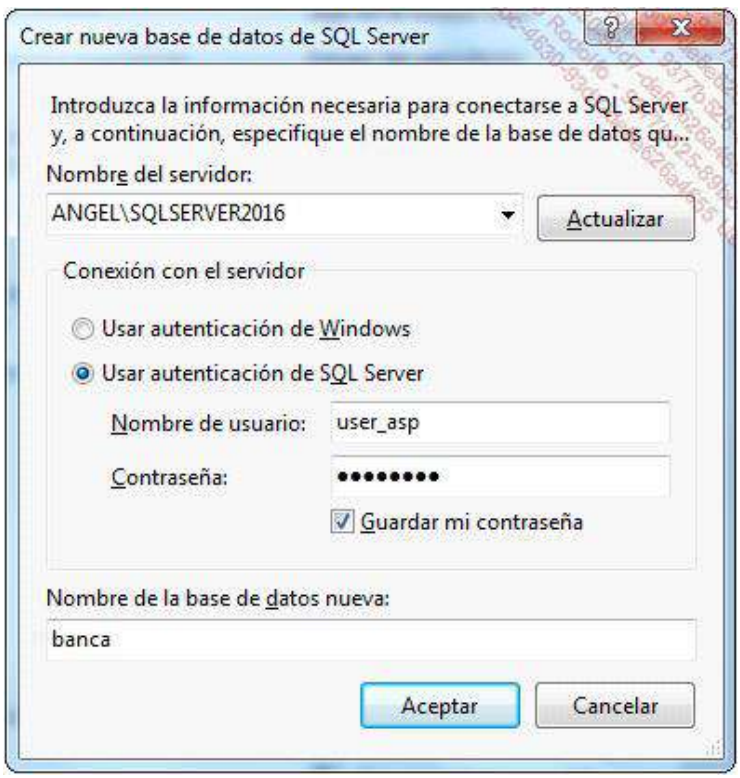


Es necesario indicar el nombre del servidor y el nombre de la instancia sobre la que queremos crear la base de datos. Cuando se instalan distintas versiones en el mismo servidor, se distinguen mediante el nombre de la

instancia.

Para el nombre del servidor, podemos utilizar indiferentemente la dirección IP (localhost, por ejemplo) o el nombre Windows. Si nos referimos al equipo de trabajo, las sintaxis **`localhost`**, **`(local)`** o **`.`** son equivalentes.

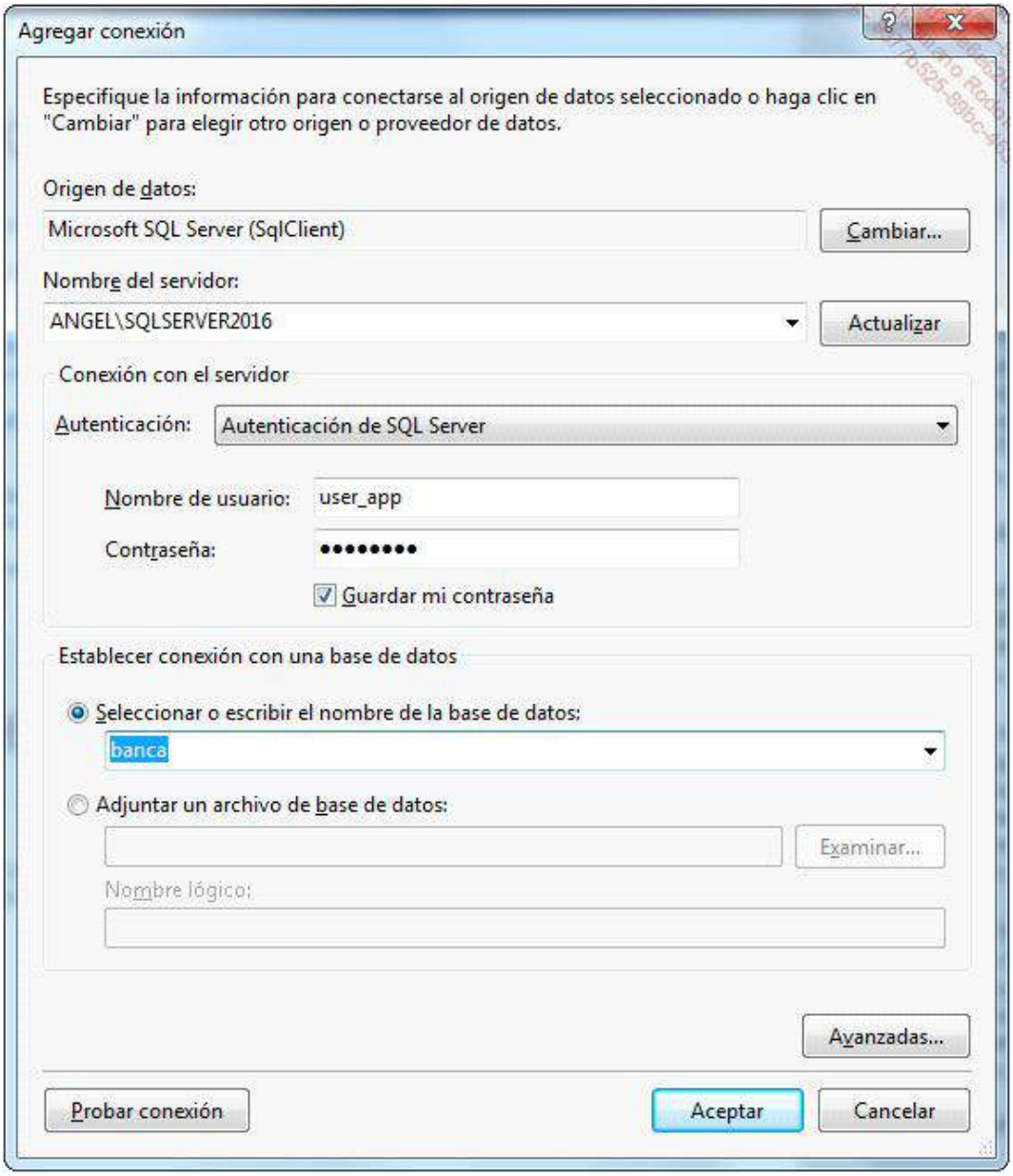
Para nuestros ejemplos, hemos creado un usuario `user_asp` con el rol `sysadmin`. Esto evita tener que emplear la cuenta `sa`, que no debería utilizarse para realizar conexiones desde las aplicaciones. El rol del usuario `user_asp` también puede ajustarse en función de las necesidades. En principio, proveeremos los mínimos permisos a las cuentas de las aplicaciones.



Conectarse a una base de datos existente desde Visual Studio

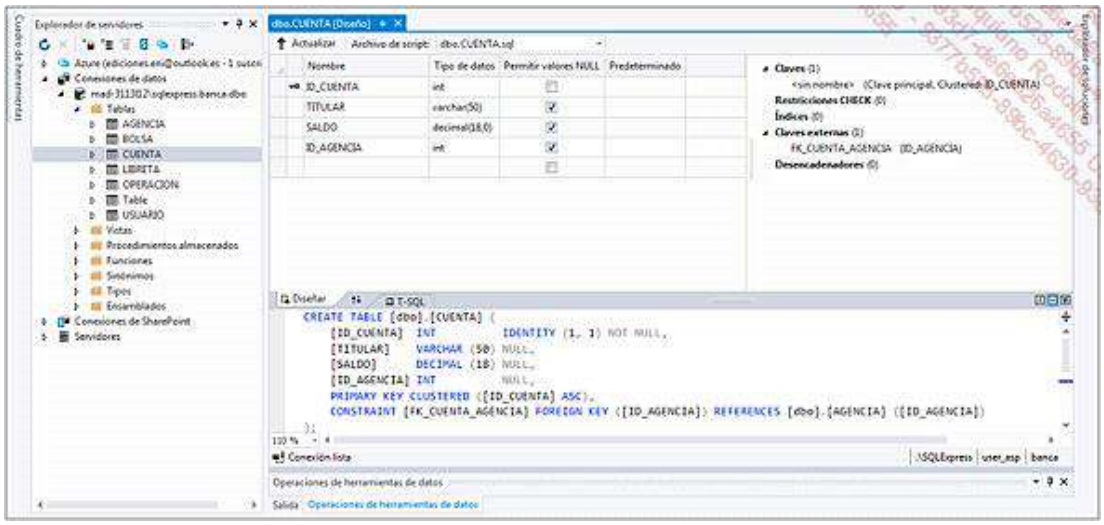
Es útil crear un acceso directo desde Visual Studio hacia la base de datos utilizada en un proyecto ASP.NET. El desarrollador tiene, de este modo, acceso a su estructura (tablas, vistas, procedimientos almacenados) y puede aprovechar esta información para escribir un programa.

La operación de creación de un acceso directo se realiza desde el menú contextual **Agregar conexión** desplegado desde el Explorador de servidores. La selección de un driver (provider o data source) se realiza mediante el botón **Cambiar**.



c. Creación de tablas

Una vez definida la conexión en Visual Studio, la creación o la modificación de tablas se realiza mediante el menú contextual. El programador dispone, ahora, de todas las facilidades para editar sus tablas y definir sus columnas, claves primarias, relaciones...



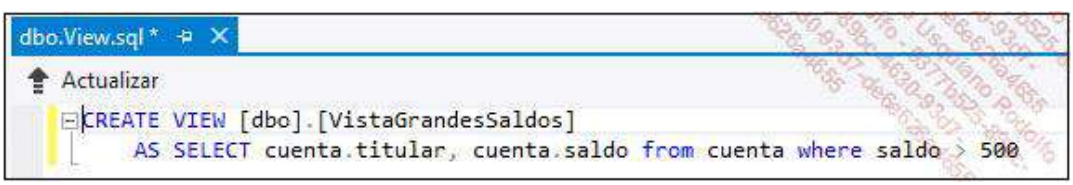
Gracias al menú contextual **Mostrar datos de tabla**, es posible insertar y modificar registros en una tabla sin salir de Visual Studio.

ID_CUENTA	TITULAR	SALDO	ID_AGENCIA
2	Juan Miguel	100	1
3	Fernando	250	2
4	Teresa	4000	3
5	Víctor Hugo	3200	1
6	Luis Manuel	200	2
NULL	*NULL*	*NULL*	*NULL*

d. Las vistas

Las vistas son consultas realizadas sobre una o varias tablas y a las que se atribuye un nombre. A continuación, pueden manipularse mediante ADO.NET como si fueran tablas.

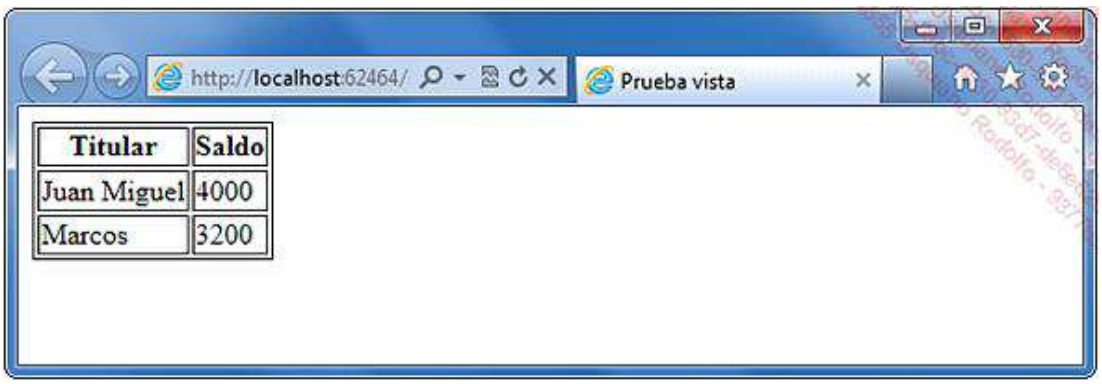
La creación de una vista se realiza desde SQL Server Management Studio o desde Visual Studio. En este caso, se realiza desde el menú contextual **Agregar nueva vista** desde el Explorador de servidores.



El siguiente fragmento de código muestra cómo utilizar una vista desde ADO.NET. La técnica es idéntica a la lectura de registros de una tabla. Presenta, no obstante, la particularidad de que se utiliza el data binding para mostrar los resultados dentro de un GridView:

```
string c_string = @"data source=.\SQL2012; database=banca;integrated
security=true";
SqlConnection cx_agenda= new SqlConnection(c_string);
```

```
// La vista se considera como una tabla
SqlCommand sql = new SqlCommand(
"select * from VistaGrandesCuentas", cx_agenda);

// abrir
cx_agenda.Open();

// ejecutar la consulta
SqlDataReader reader = sql.ExecuteReader();

// utilizar el databinding para mostrarla
GridView1.DataSource = reader;
GridView1.DataBind();

// cerrar
reader.Close();
cx_agenda.Close();
```



e. Los procedimientos almacenados

Los procedimientos almacenados son programas escritos en SQL que se ejecutan directamente en el servidor SQL. Un procedimiento tiene un nombre, admite parámetros y posee un conjunto de instrucciones.

Como con las vistas, los procedimientos almacenados pueden crearse desde Visual Studio seleccionando la opción **Agregar nuevo procedimiento almacenado** del menú contextual del Explorador de servidores.

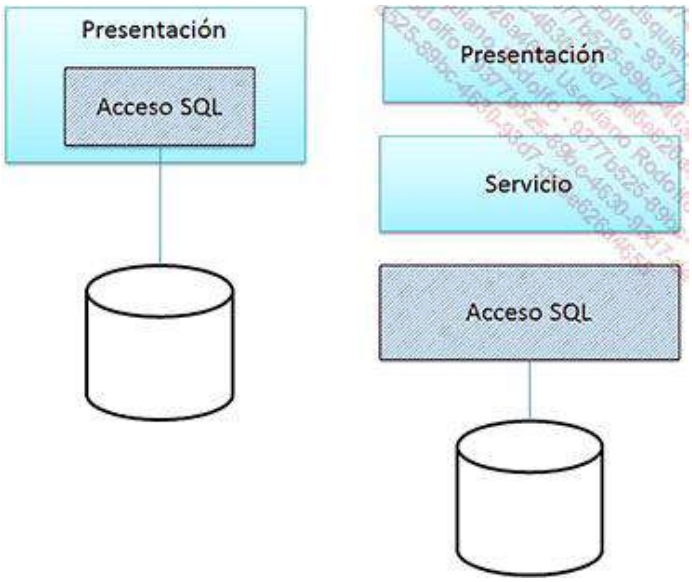
```
ALTER PROCEDURE crear_cuenta
(
    @titular varchar(100),
    @numero int output
)
as
    /* crear un registro según el valor
    del parámetro @titular  */
    insert into cuenta(titular,saldo) values(@titular,0)

    /* devuelve el identificador del último registro creado */
    select @numero=scope_identity()
```

El siguiente programa utiliza un comando SQL parametrizado para invocar al procedimiento almacenado `crear_cuenta`. Cabe destacar la sintaxis, particular, utilizada para declarar el parámetro de salida:

```
// declarar el comando
SqlCommand sql = new SqlCommand("crear_cuenta", cx_agenda);
sql.CommandType = CommandType.StoredProcedure;
sql.Parameters.Add("@titular", SqlDbType.VarChar, 100);
sql.Parameters.Add(new SqlParameter("@numero", SqlDbType.Int, 4,
ParameterDirection.Output , false, 0, 0, "id_cuenta", DataRowVersion.
Default, 0));

// abrir
cx_agenda.Open();

// ejecutar y leer el parámetro de salida
sql.Parameters["@titular"].Value = txt_titular.Text;
sql.ExecuteNonQuery();
int numero = (int)sql.Parameters["@numero"].Value;

// cerrar
cx_agenda.Close();

// mostrar
lbl_info.Text = string.Format("Su número de cuenta es: {0}", numero);
```

3. Hacer transparente el acceso a las bases de datos

Las aplicaciones ASP.NET requieren una arquitectura adaptada al acceso a los datos. Los ejemplos de código relativos al modo desconectado no siempre son aplicables tal cual. En este sentido, estudiaremos el acceso transparente a las bases de datos. De esta transparencia se desprende una separación de la lógica de presentación y la lógica de almacenamiento, donde la capa de servicio se intercala entre ambas.



a. El modo desconectado

Bien conocido por los desarrolladores de ASP.NET 1.X, el modo desconectado y su DataSet han cambiado radicalmente la construcción de una aplicación web. El DataSet es una caché de datos (Microsoft la llama, también, grupo) estructurados bajo la forma de DataTable y de DataRelation. Una tabla DataTable está, en sí misma, organizada en filas (DataRow) y en columnas (DataColumn).

Cada DataTable está asociado con un flujo XML (ReadXml, WriteXml) o bien con un dispositivo de transmisión SQL, el DataAdapter. El adaptador de datos DataAdapter soporta cuatro comandos -`SelectCommand`, `InsertCommand`, `UpdateCommand`, `DeleteCommand`- y expone, en particular, los métodos `Fill` y `Update`. El método `Fill` alimenta el DataSet a partir de datos SQL, mientras que el método `Update` sincroniza la base de datos a partir de intercambios de información mantenidos en cada línea del DataSet.

Dado que los DataAdapter trabajan con distintos formatos de bases de datos (SQL Server, Oracle...) y pueden alimentar las tablas de un mismo DataSet, la arquitectura autoriza el cambio de formato de base de datos a lo largo del desarrollo.

Además, los DataSet han sido diseñados para facilitar las operaciones que enlazan datos (Data Binding) con controles web ASP.NET. Esto explica el número de ejemplos que los hacen intervenir. Instancias de una forma variante, los DataSet tipados son clases que incluyen un esquema XSD y derivan de DataSet. Permiten realizar maquetas rápidamente y crear estados de Crystal Report.

Entonces, ¿todo son ventajas con los DataSet? La realidad es mucho más compleja. Si bien ofrecen métodos de consulta relacionales muy interesantes, el DataSet 1.X está limitado en el número de registros que puede manipular en condiciones razonables de rendimiento (en torno a 400 registros). Si bien la versión 2.0 de este componente se ha reescrito por completo de cara a manejar una volumetría mayor, las aplicaciones ASP.NET encuentran siempre las mismas dificultades.

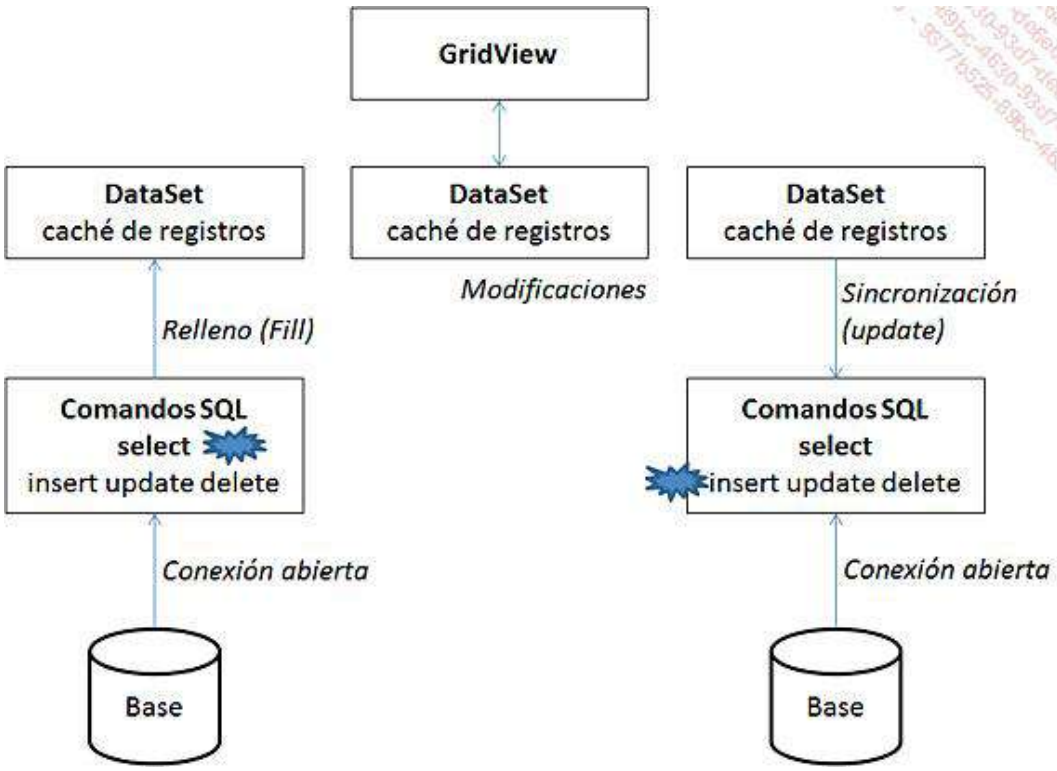
Por un lado, la volumetría debe contabilizar todas las tablas, incluidas las tablas necesarias para las relaciones. Ninguna base de datos es capaz de paginar los resultados de una consulta para sus tablas satélite. Por otro lado, el servidor de aplicaciones ASP.NET debe evitar duplicar la base de datos en el objeto Application. El rendimiento no se verá mejorado (puesto que el objeto Application puede ser persistente de cara a una base de datos SQL), y este modo de trabajo supone un error en la arquitectura. Solo un servidor SQL garantiza la integridad de los datos, concurrencia en su acceso y transaccionalidad.

Como consecuencia, podemos considerar que el DataSet es un resultado necesario pero no suficiente. Sería preciso agregar dispositivos de persistencia en caché, mejorando el rendimiento y asegurando el funcionamiento.

Para obtener este resultado, el DataAdapter, disponible desde la primera versión del framework ADO.NET, se ha mejorado con otros componentes.

b. DataAdapter y TableAdapter

Los DataAdapter son capaces de alimentar y de sincronizar un DataTable a partir de una tabla SQL. La conexión entre el DataSet y la base de datos SQL no se abre más que en dos ocasiones, el resto del tiempo los datos se manipulan desde el programa y no necesitan ningún acceso al servidor de base de datos. Este funcionamiento explica el sentido del término **modo desconectado**.



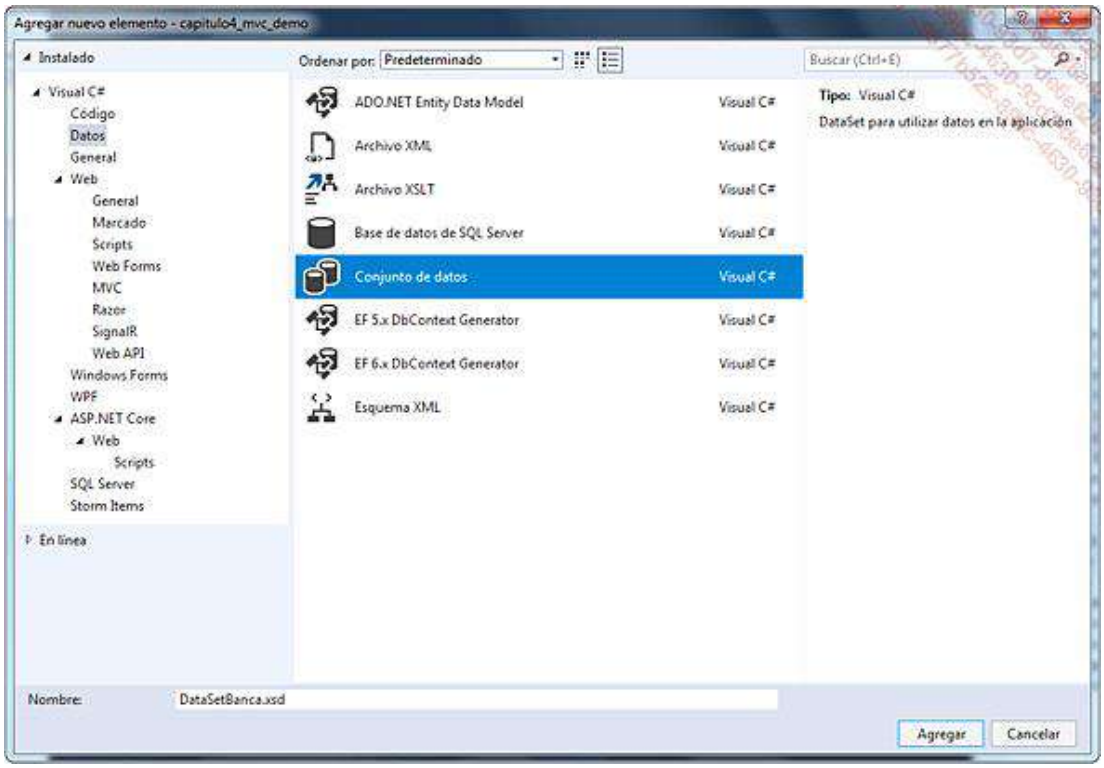
El TableAdapter

El TableAdapter transforma el DataAdapter facilitando su creación en el seno de un DataSet tipado. La apariencia Page/Table, inconcebible, obligaba a externalizar la definición de las tablas en forma de esquemas XSD.

El enfoque TableAdapter consiste en ubicar archivos XSD en la carpeta App_Code. El lector adivinará que el servidor de aplicaciones ASP.NET 4.5.2 genera, dinámicamente, el código de un DataSet tipado en lugar de Visual Studio.

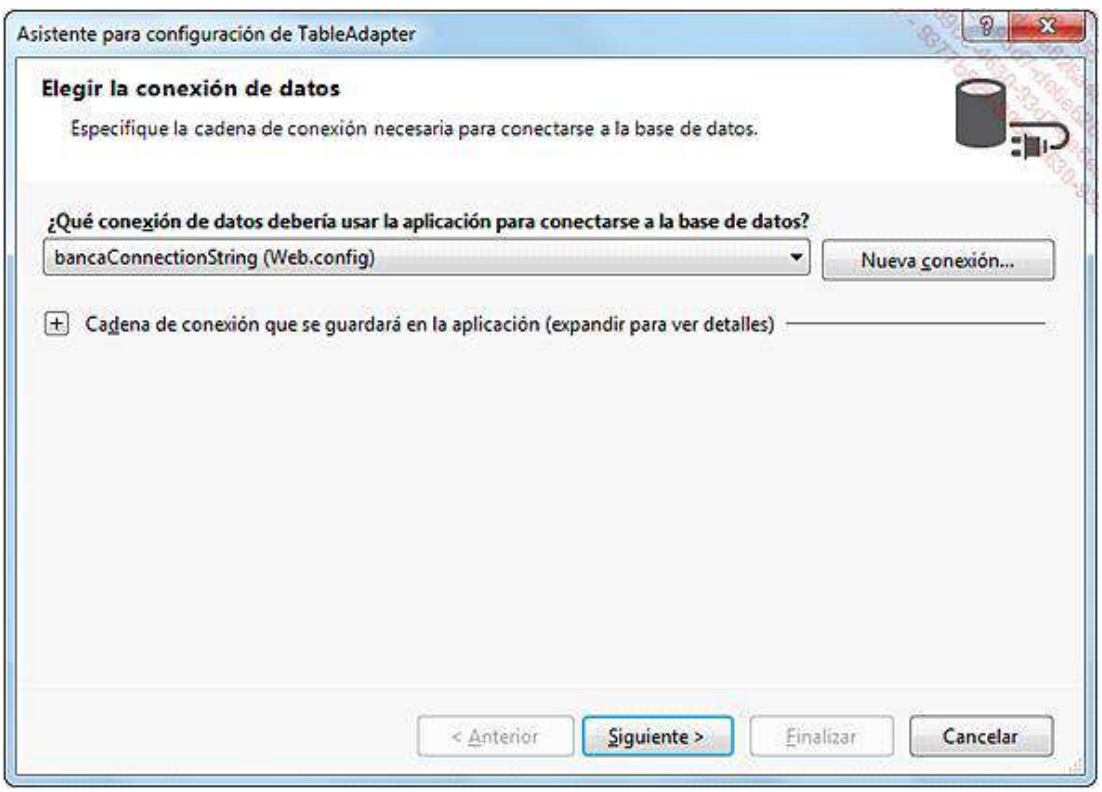
El TableAdapter supone, también, una novedad para el modelo de programación, puesto que el adaptador soporta, además de los cuatro comandos de un DataAdapter, tantos como consultas requiera.

Es posible incluir un TableAdapter al mismo tiempo que la definición de un DataSet tipado.



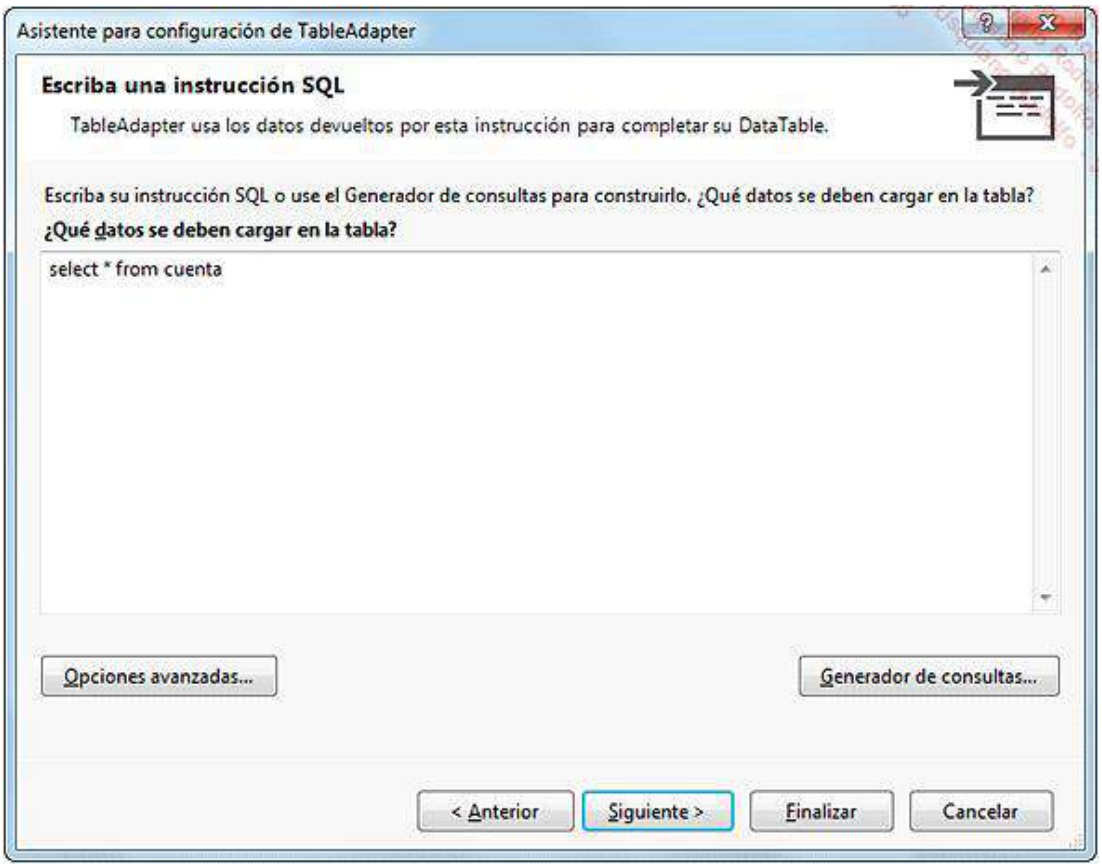
Si la carpeta App_Code todavía no existe, Visual Studio le propone crearla.

La segunda etapa de la secuencia consiste en la definición de una conexión utilizada por los comandos del TableAdapter. La cadena de conexión correspondiente se declara en el archivo Web.config.

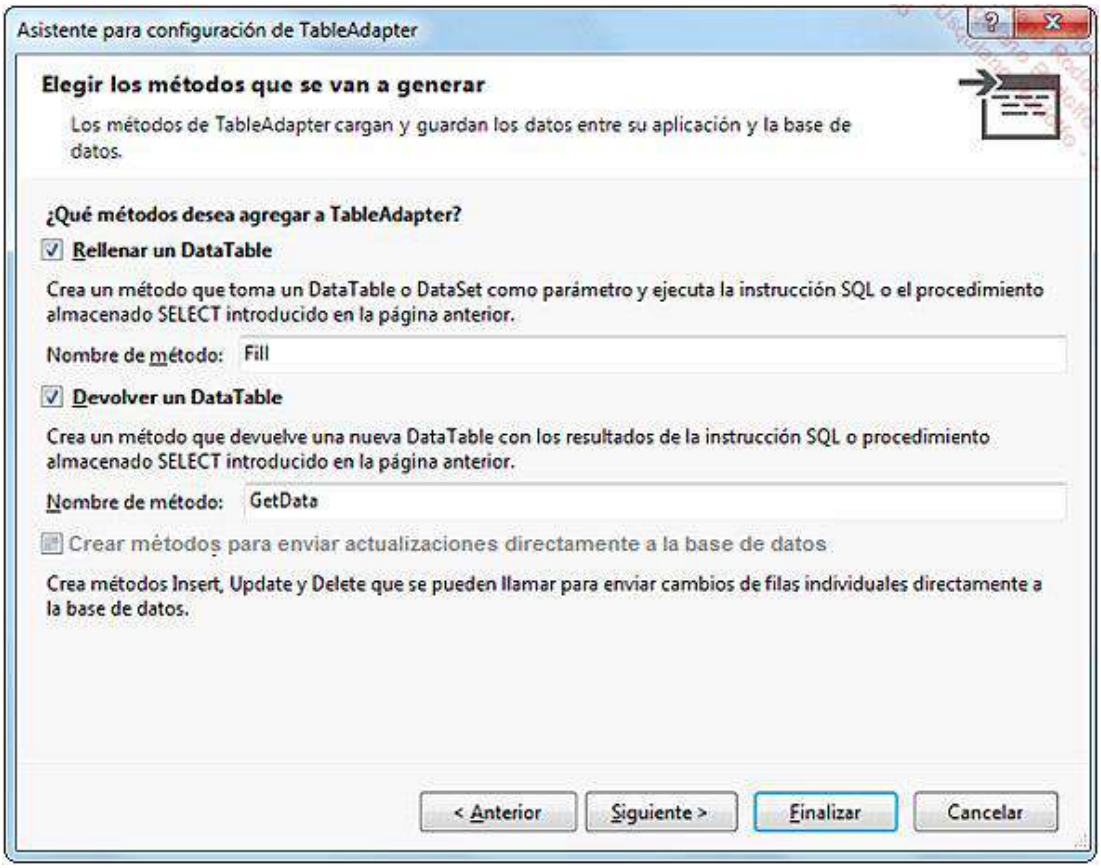


El asistente le pregunta si los comandos están soportados por instrucciones SQL o por procedimientos almacenados. Del mismo modo, la operación de formación de la consulta principal Select debería repetirse para

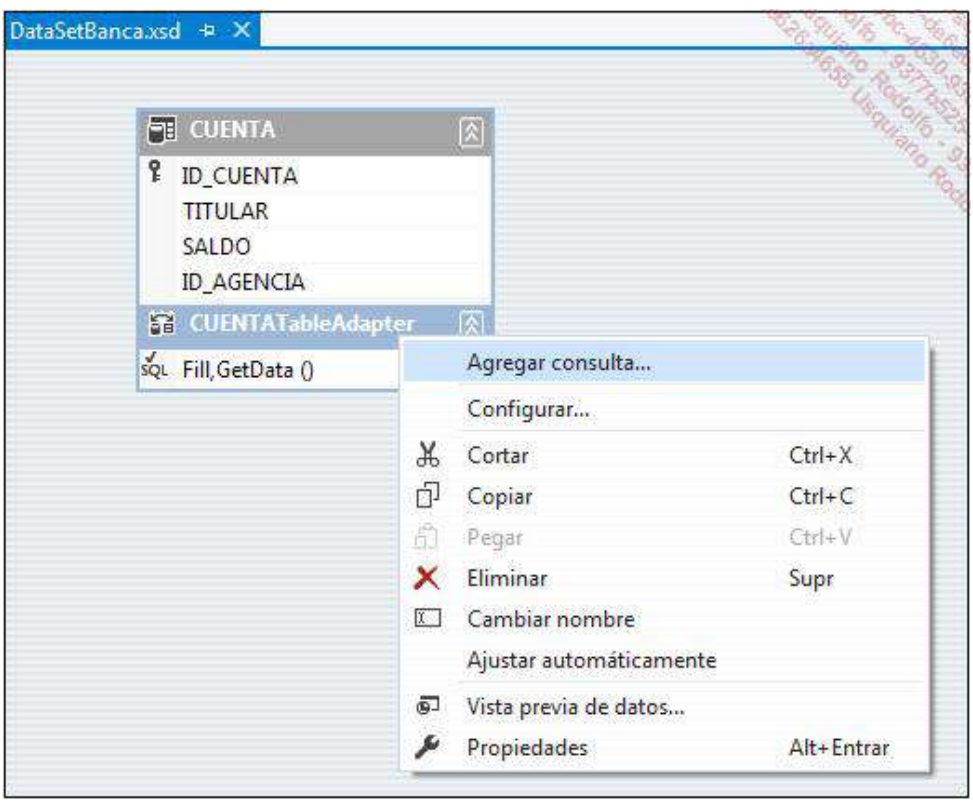
cada tabla del DataSet tipado. Es, por tanto, posible hacer uniones de tipo join, pero las operaciones de actualización pueden verse comprometidas.



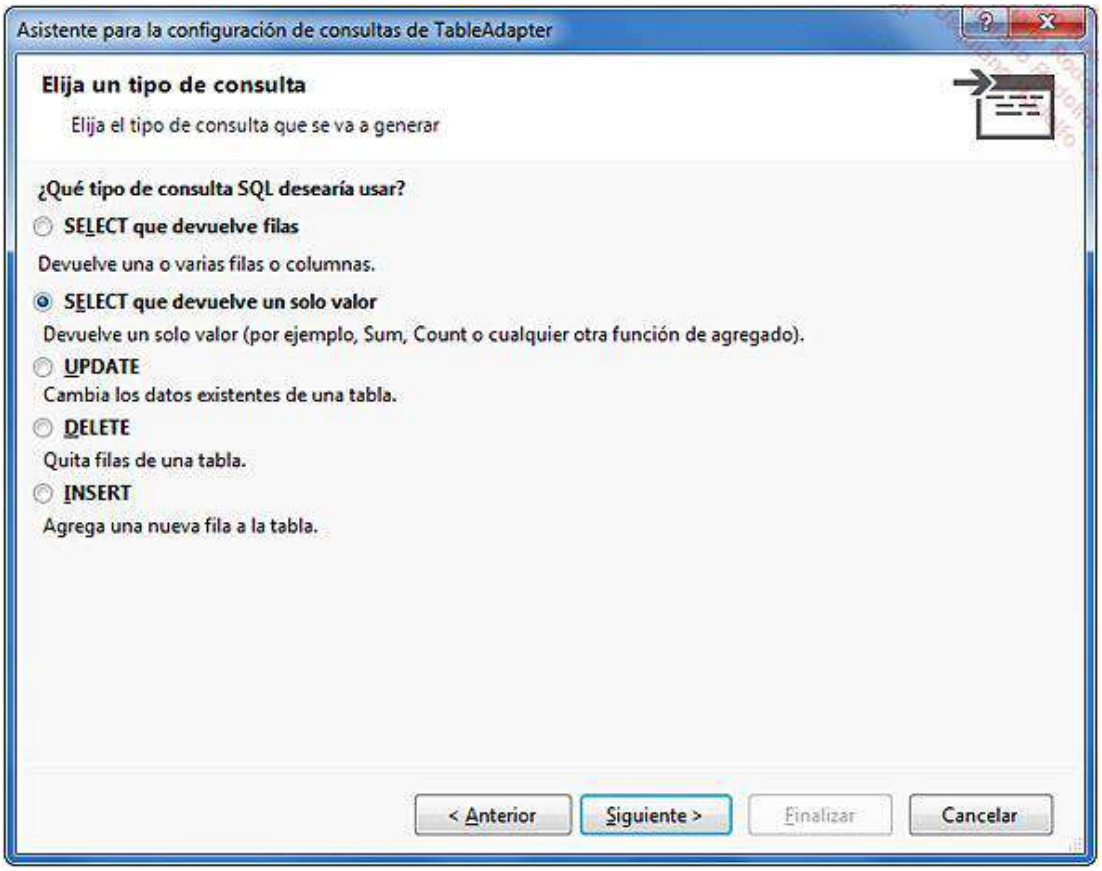
Respecto al DataAdapter, el asistente de TableAdapter le proporciona una etapa adicional para definir el nombre del método `Fill` (para llenar el DataSet), el nombre de un método que devuelve el DataTable correspondiente al comando `Select`, e indicar si el programador desea métodos de acceso directo a la base de datos.



Una vez finalizado el asistente, el programador tiene la posibilidad de crear nuevos métodos-consultas para cada TableAdapter:



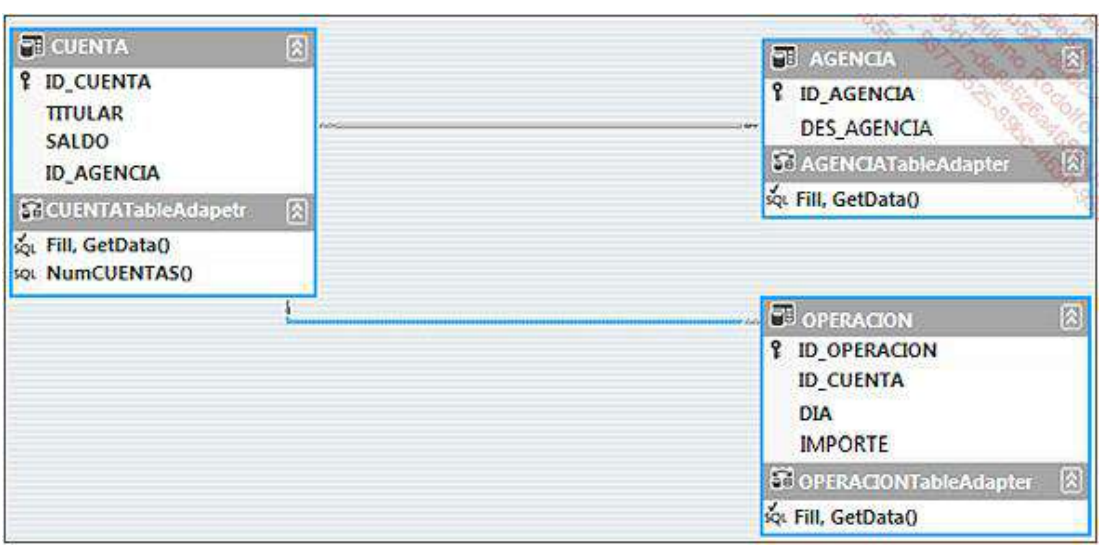
En nuestro ejemplo, crearemos un método `GetNumeroDeCuentas()`, de tipo escalar, que devuelve el número de registros en la tabla Cuenta.



La consulta SQL correspondiente es la siguiente: `SELECT COUNT(*) FROM cuenta`

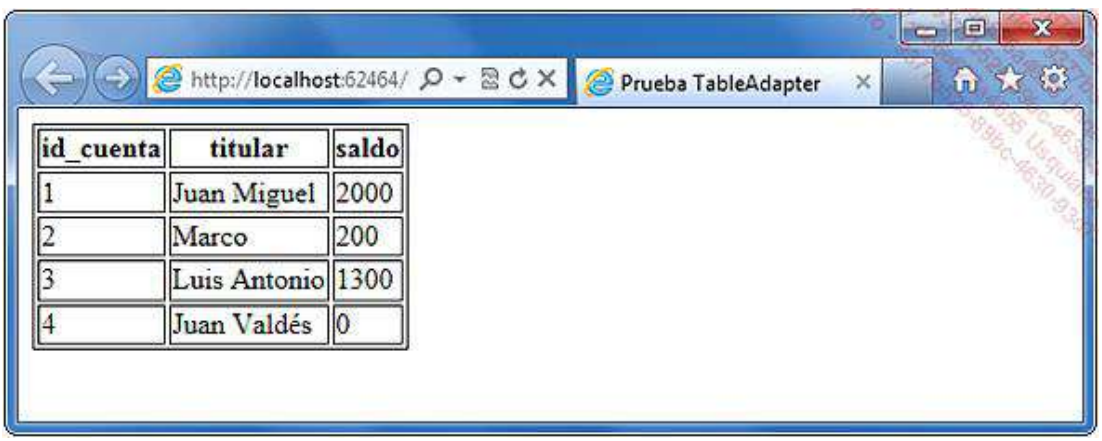
Los métodos suplementarios de tipo Select devuelven datos almacenados en la base de datos y no en los datos de un DataTable asociado al DataSet tipado; no reemplazan, por tanto, a las vistas DataView.

Tras completar el TableAdapter cuenta, el programador agrega otros adaptadores de tablas y define las relaciones:



Solo queda instanciar el DataSet y sus TableAdapter para leer y manipular los datos. El TableAdapter adopta, entonces, una sintaxis parecida a la del DataAdapter.

```
DataSetBanco ds = new DataSetBanco();

// instanciar el TableAdapter de cuenta
// y cargar la tabla del DataSet
DataSetBancoTableAdapters.cuentaTableAdapter da_cuenta = new
DataSetBancoTableAdapters.cuentaTableAdapter();
da_cuenta.Fill(ds.cuenta);

// instanciar el TableAdapter de operación
// y cargar la tabla del DataSet
DataSetBancoTableAdapters.operacionTableAdapter da_op =
new DataSetBancoTableAdapters.operacionTableAdapter();
da_op.Fill(ds.operacion);

// mostrar la tabla cuenta
GridView1.DataSource = ds.cuenta;
GridView1.DataBind();

// utilizar consultas suplementarias
int? nb_cuentas = da_cuenta.GetNumeroDeCuentas();
```



id_cuenta	titular	saldo
1	Juan Miguel	2000
2	Marco	200
3	Luis Antonio	1300
4	Juan Valdés	0

c. El mapping objeto-relacional y los frameworks especializados

El mapping objeto-relacional es una técnica que busca establecer parejas entre instancias de clases y registros de tablas SQL. Se crea un objeto por cada registro. Antes de la aparición de LINQ, el framework ASP.NET proporcionaba el control **ObjectDataSource** como posible implementación del modo proveedor basado en objetos en lugar de registros SQL.

d. Las fábricas ADO.NET

A diferencia de la API Java JDBC, las clases ADO.NET que representan los distintos formatos de base de datos no comparten la misma interfaz (en cuanto a la sintaxis). Algunas, las clases `OleDBConnection` y `SqlConnection`, disponen de métodos `Open()` y `Close()`, aunque no implementan una interfaz común `IConnection`. Esto obliga al programador a conservar el mismo formato de base de datos o a utilizar un proveedor genérico, con un pobre rendimiento, como OleDB u ODBC para acceder a SQL Server y Oracle.

Afortunadamente, el framework ADO.NET posee un mecanismo de encapsulación que resuelve este problema. Se trata de las fábricas ADO.NET.

La misma fábrica hace referencia al patrón de diseño Factory, cuyo funcionamiento es el siguiente: una clase se encarga, mediante un método -generalmente estático- de crear las instancias de otra clase. Las instancias obtenidas las configura la clase Fabrica y pueden estar bajo su control.

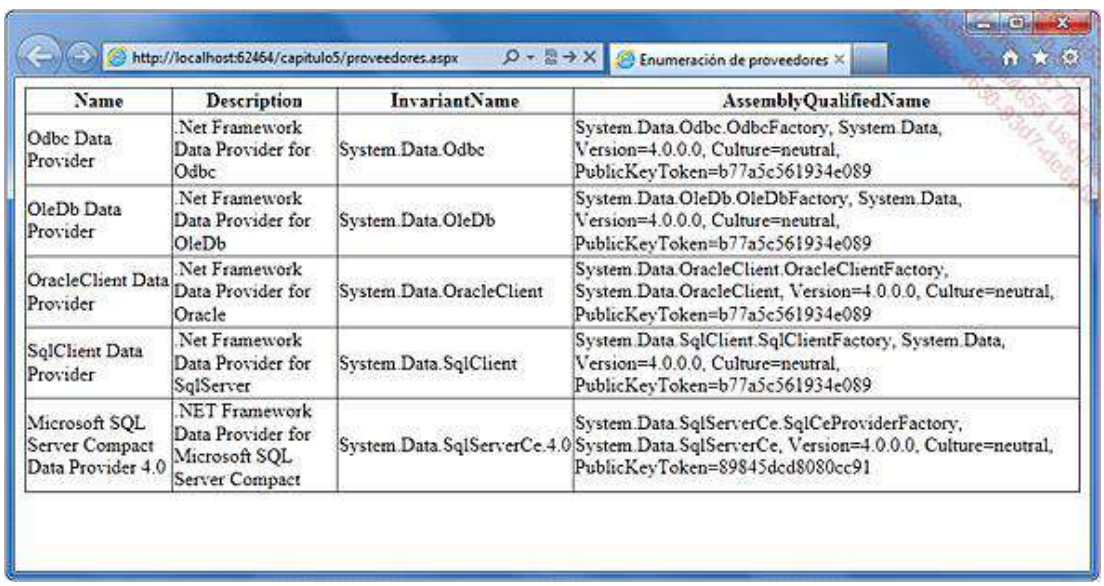
Enumerar los proveedores

El sistema de fábricas ADO.NET se basa en la clase **`DbProviderFactories`** y en dos métodos estáticos:

GetFactoryClasses	Reenvía un DataTable que enumera los distintos proveedores de datos soportados.
GetFactory	Reenvía una instancia de DbProviderFactory con la configuración de un tipo de proveedor específico, formado por una cadena de caracteres (string) o una línea de descripción (DataRow).

Una página que utilice GridView podrá, fácilmente, enumerar los proveedores soportados. Las clases necesarias se definen en el espacio de nombres `System.Data.Common`:

```
protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
{
   GridView1.DataSource = DbProviderFactories.GetFactoryClasses();
   GridView1.DataBind();
}
```



Name	Description	InvariantName	AssemblyQualifiedName
Odbc Data Provider	.Net Framework Data Provider for Odbc	System.Data.Odbc	System.Data.Odbc.OdbcFactory, System.Data, Version=4.0.0.0, Culture=neutral, PublicKeyToken=b77a5c561934e089
OleDb Data Provider	.Net Framework Data Provider for OleDb	System.Data.OleDb	System.Data.OleDb.OleDbFactory, System.Data, Version=4.0.0.0, Culture=neutral, PublicKeyToken=b77a5c561934e089
OracleClient Data Provider	.Net Framework Data Provider for Oracle	System.Data.OracleClient	System.Data.OracleClient.OracleClientFactory, System.Data.OracleClient, Version=4.0.0.0, Culture=neutral, PublicKeyToken=b77a5c561934e089
SqlClient Data Provider	.Net Framework Data Provider for SqlServer	System.Data.SqlClient	System.Data.SqlClient.SqlClientFactory, System.Data, Version=4.0.0.0, Culture=neutral, PublicKeyToken=b77a5c561934e089
Microsoft SQL Server Compact Data Provider 4.0	.NET Framework Data Provider for Microsoft SQL Server Compact	System.Data.SqlServerCe.4.0	System.Data.SqlServerCe.SqlCeProviderFactory, System.Data.SqlServerCe, Version=4.0.0.0, Culture=neutral, PublicKeyToken=89845dcd8080cc91

Estas líneas forman parte, de hecho, de la sección <DbProviderFactories> del archivo machine.config.

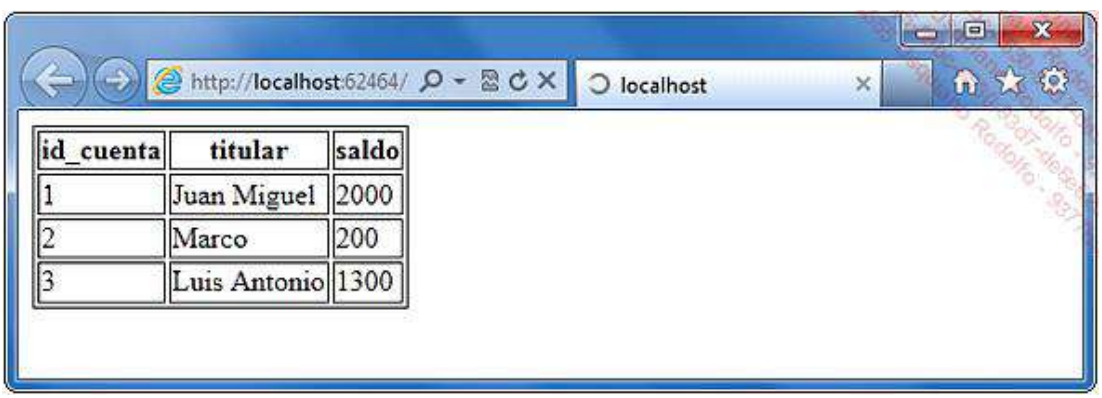
Utilizar una fábrica

El siguiente programa utiliza una fábrica de objetos para SQL Server. El lector asimilará el parámetro que se pasa al método `GetFactory` con el espacio de nombres destinado a este formato de base de datos.

La llamada al método `ExecuteReader` es, también, particular. Como con la clase `SqlCommand`, este método se utiliza con o sin parámetro. Cuando se provee un parámetro, se indica a ADO.NET el comportamiento que se desea

adoptar tras ejecutar la consulta. En nuestro caso, la conexión se cerrará.

```
protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
{
    // obtener una fábrica para SQL Server
    DbProviderFactory fac =
DbProviderFactories.GetFactory("System.Data.SqlClient");

    // crear una conexión para SQL Server a partir de la fábrica
    DbConnection cx = fac.CreateConnection();
    cx.ConnectionString = ConfigurationManager.ConnectionStrings
["bancaConnectionString"].ConnectionString;

    // crear una consulta
    DbCommand sql = fac.CreateCommand();
    sql.Connection = cx;
    sql.CommandText = "select * from cuenta where saldo > @saldo";
    DbParameter ps = fac.CreateParameter();
    ps.ParameterName = "@saldo";
    ps.Value = "30";
    sql.Parameters.Add(ps);

    // ejecutar la consulta
    cx.Open();
    GridView1.DataSource = sql.ExecuteReader(CommandBehavior.
CloseConnection);
    GridView1.DataBind();
}
```



Cambiar dinámicamente de fábrica

La clase `Factory` expone, también, métodos que permiten crear todo tipo de objetos necesarios para acceder a los datos: consultas, constructores de consultas, conexión, DataAdapter, parámetros...

Pero este enfoque solo es útil si se cambia dinámicamente de tipo de fábrica. Dicho de otro modo, el formato de base de datos que se quiere utilizar debe escribirse en el archivo Web.config:

```
<appSettings>
    <add key="base" value="bancaConnectionString"/>
```

```
  </appSettings>

    <connectionStrings>
  <add name="bancaConnectionString" connectionString="Data Source=
.\SQL2016D;Initial Catalog=banca;Integrated Security=True;Pooling=False"
   providerName="System.Data.SqlClient" />

    <add name="bancaOracleConnectionString" connectionString="user=
scott; password=tiger;"
   providerName="System.Data.OracleClient" />
 </connectionStrings>

// recuperar el nombre de la base "activa"
string clave = ConfigurationManager.AppSettings["base"].ToString();
ConnectionStringSettings cs =
ConfigurationManager.ConnectionStrings[clave];

// obtener una fábrica para SQL Server
DbProviderFactory fac = DbProviderFactories.GetFactory(cs.ProviderName);

// crear una conexión para SQL Server a partir de la fábrica
DbConnection cx = fac.CreateConnection();
cx.ConnectionString = cs.ConnectionString;
```

Acceso a los datos mediante proveedores

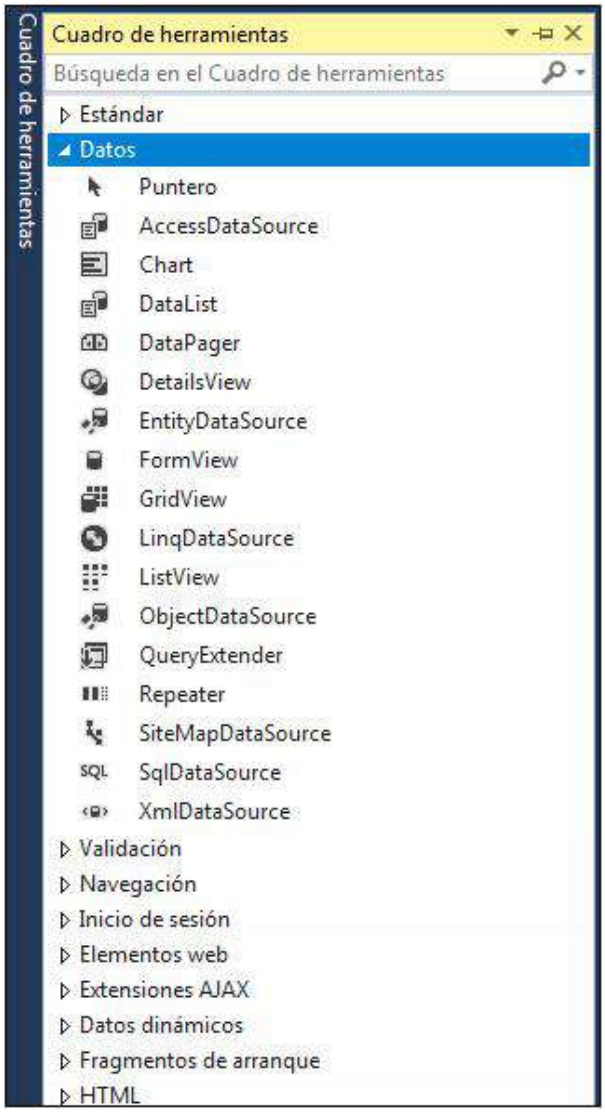
1. Introducción al desarrollo por proveedores

El acceso a los datos desde un sitio ASP.NET es, sin duda, uno de los aspectos más delicados de afrontar; para ayudar en la arquitectura de esta tarea, el framework .NET proporciona varios niveles de desarrollo:

Modo conectado	Clases y componentes en contacto directo con la base de datos.
Modo desconectado	Componentes y herramientas que desacoplan la interfaz gráfica de la base de datos.
Modo proveedor de datos	Sistematización de una organización de acceso a datos.

El desarrollo basado en un proveedor no consiste en enriquecer la API con nuevas clases. Se trata, más bien, de una estrategia, de una organización para obtener un buen resultado. En lo relativo al acceso a los datos, Microsoft define los proveedores como controles que agrupan una interfaz para el data binding, un almacén de datos (digamos un DataSet), un mecanismo de adaptación, una caché de datos así como una estrategia.

El framework ASP.NET define controles que implementan el acceso a datos según el **modo proveedor**. La sección **Datos** del cuadro de herramientas de Visual Studio proporciona, precisamente, este tipo de control. De forma complementaria, existen otros controles útiles para la presentación y la edición de datos.



a. Controles origen de datos en modo proveedor

Estos controles tienen en común el hecho de adoptar un estilo declarativo: se trata de controles Web Forms, sus propiedades vienen determinadas por el código XHTML. En la mayoría de ocasiones con muy poco código de usuario, a excepción de ObjectDataSource que es, precisamente, un control previsto para tener en cuenta las especificidades del programador.

SqlDataSource	Control origen de datos especializado en el acceso a SQL Server.
AccessDataSource	Control origen de datos especializado en el acceso a MS-Access.
ObjectDataSource	El programador define su propia fábrica de objetos que se asocia, a continuación, a una instancia de Object-DataSource para las operaciones de data binding.
XmlDataSource	Control origen de datos especializado en la lectura filtrada de archivos XML.
SiteMapDataSource	Control origen de datos asociado al archivo de definición del mapa del sitio.
LinqDataSource	Control origen de datos asociado a un contexto de ob-jetos LINQ.
EntityDataSource	Control origen de datos que se conecta a un contexto de objetos LINQ to Entity (para SQL Server).

b. Controles de presentación de datos

Estos controles se distinguen por su organización gráfica en línea, en columna y por la naturaleza de las operaciones que soportan.

GridView	Sucesor de DataGrid, presenta los datos en forma de tabla: un registro en cada fila.
DataList	Menos integrado que el GridView, presenta cada registro en una celda de una tabla.
DetailsView	Presenta los datos registro a registro. Los campos están alineados en una columna.
FormView	Presenta los datos registro a registro. La plantilla (template) es libre.
ListView	Funciona de forma similar a ListView Windows proporciona varios modos de visualización, bajo la forma de modelos (templates).
Repeater	Componente de bajo nivel destinado a crear presentaciones completamente personalizadas.

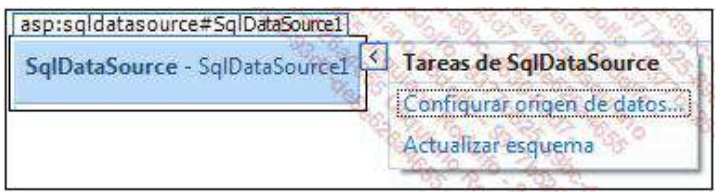
El programador decide la disposición general de los controles.

2. Los orígenes de datos SqlDataSource y AccessDataSource

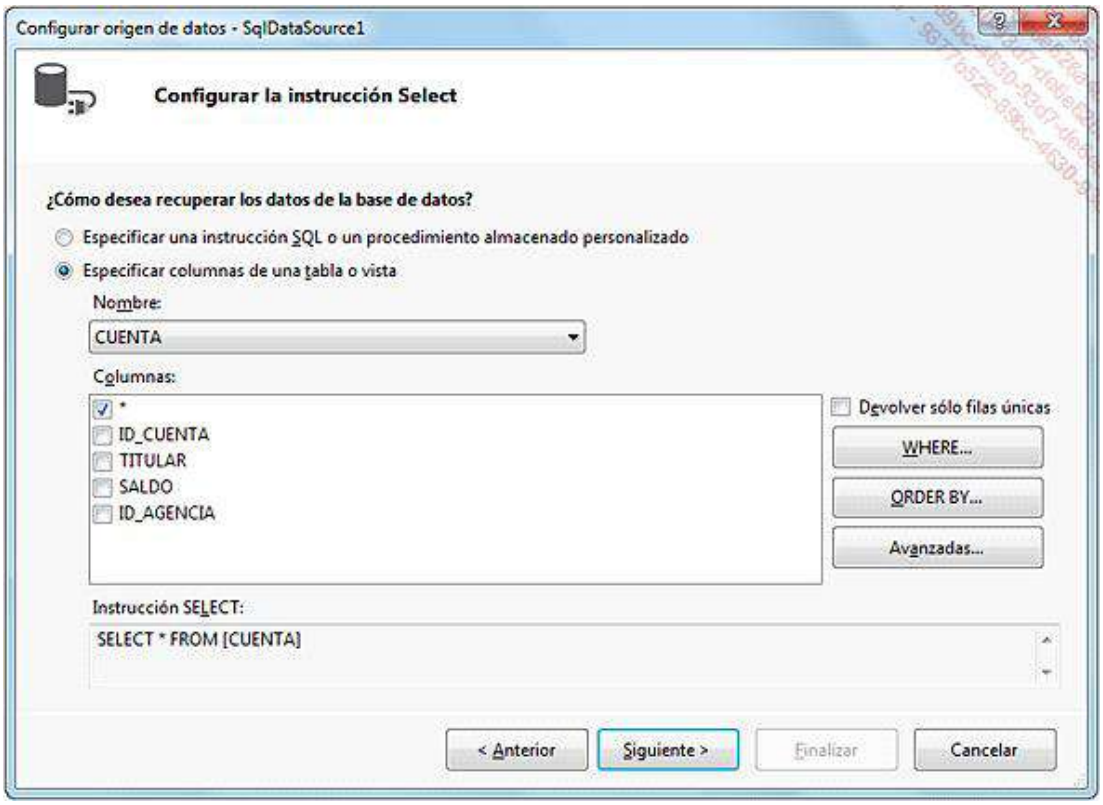
Muchas páginas web ASP.NET son formularios que presentan datos SQL. Los controles de origen de datos SqlDataSource y AccessDataSource están especializados en el acceso bidireccional a datos SQL.

a. Consultas de selección

Para configurar un control origen de datos, se utiliza, a menudo, la **smart tag** que se sitúa en la parte superior derecha de su representación gráfica:



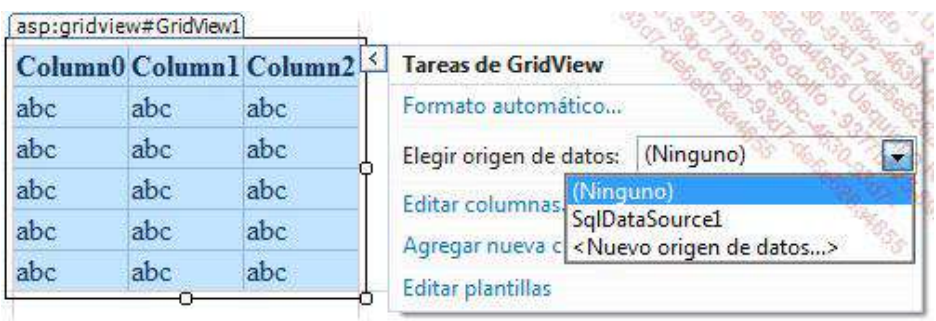
En el caso de los controles SqlDataSource y AccessDataSource, la opción **Configurar origen de datos** inicia el asistente. El programador puede, de este modo, escoger la conexión SQL y construir su consulta de selección.



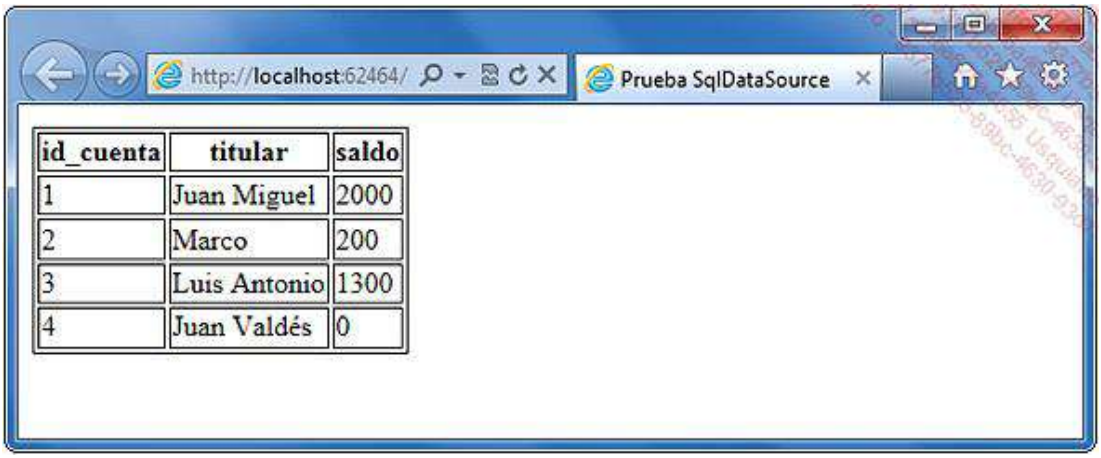
El programador habría podido, también, editar el código correspondiente en la sección `<form>` de su página web ASPX:

```
<form id="form1" runat="server">
   <asp:SqlDataSource ID="SqlDataSource1" runat="server"
    ConnectionString="<%$ ConnectionStrings:bancaConnectionString %>"
    SelectCommand="SELECT * FROM [cuenta]">
   </asp:SqlDataSource>
</form>
```

El control implementado es capaz de cambiar los datos correspondientes a la consulta en el momento adecuado y efectuar un data binding sin intervención por parte del programador. Para probar esta característica, basta con asociar el control a un componente de tipo GridView:



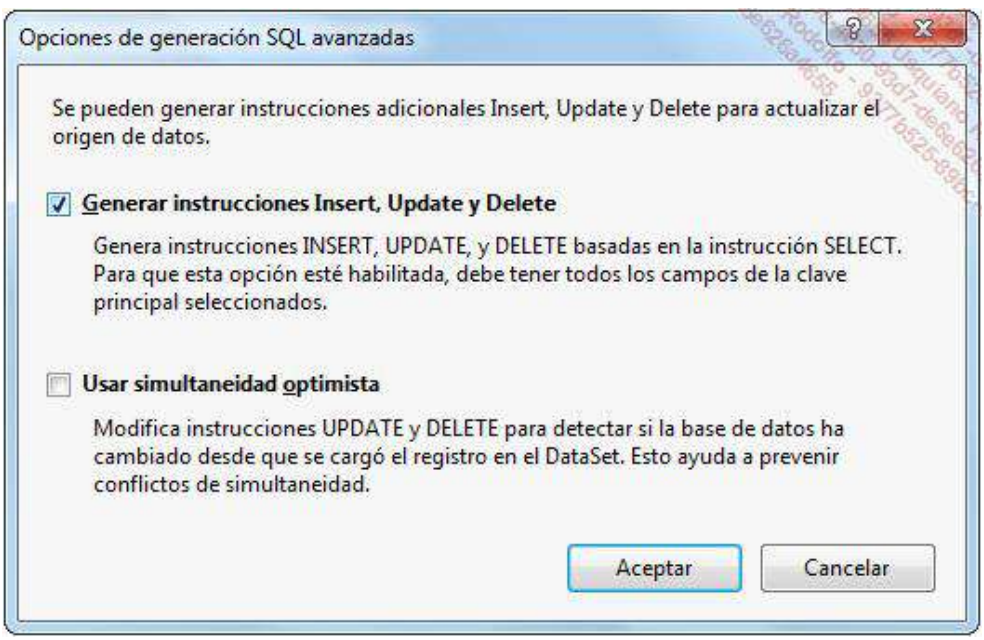
Cuando se escoge el origen de datos, Visual Studio y el servidor de aplicaciones ASP.NET trabajan de manera conjunta para representar las columnas presentes en la consulta Select. Solo queda verificar el resultado en el navegador.



id_cuenta	titular	saldo
1	Juan Miguel	2000
2	Marco	200
3	Luis Antonio	1300
4	Juan Valdés	0

b. Consultas de actualización

El DataAdapter, integrado dentro del control de origen de datos SQL, soporta también consultas de actualización Update, Insert y Delete. La activación de estos comandos se realiza haciendo clic en el botón **Opciones avanzadas** del asistente de configuración del control:



Tras completar todas las etapas del asistente, éste completa la definición XML del control:

```
<asp:SqlDataSource ID="SqlDataSource1" runat="server"
ConnectionString="<%$ ConnectionStrings:bancaConnectionString %>"
SelectCommand="SELECT * FROM [cuenta]" DeleteCommand="DELETE FROM [cuenta]
WHERE
[id_cuenta] = @id_cuenta"
InsertCommand="INSERT INTO [cuenta] ([titular], [saldo]) VALUES
(@titular, @saldo)" UpdateCommand="UPDATE [cuenta] SET [titular] =
@titular, [saldo] = @saldo WHERE [id_cuenta] = @id_cuenta">
    <DeleteParameters>
        <asp:Parameter Name="id_cuenta" Type="Int32" />
    </DeleteParameters>
```

```
    <UpdateParameters>
        <asp:Parameter Name="titular" Type="String" />
        <asp:Parameter Name="saldo" Type="Decimal" />
        <asp:Parameter Name="id_cuenta" Type="Int32" />
    </UpdateParameters>
    <InsertParameters>
        <asp:Parameter Name="titular" Type="String" />
        <asp:Parameter Name="saldo" Type="Decimal" />
    </InsertParameters>
</asp:SqlDataSource>
```

Los componentes de presentación de datos asociados al origen de datos tendrían acceso al modo de edición:

c. Parámetros

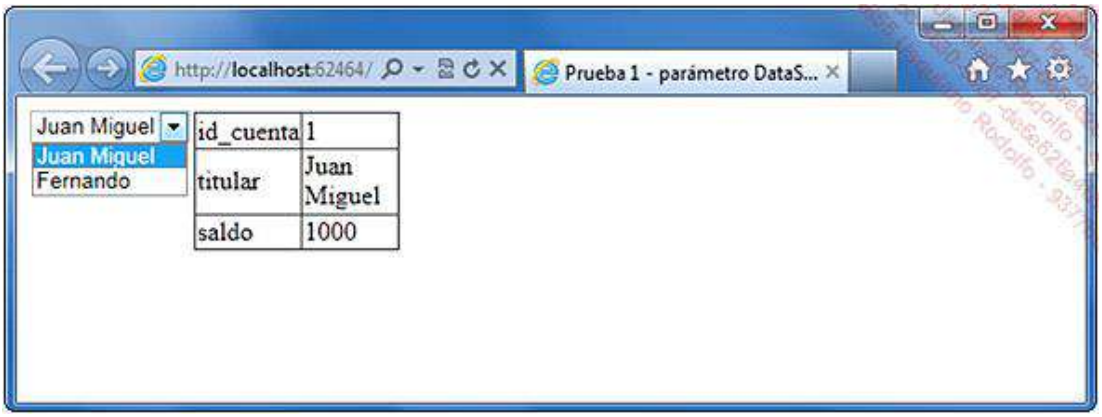
Las consultas de un control de origen de datos admiten **parámetros** declarados en XML en lugar de en C#. El programador los utiliza libremente, en particular a nivel de cláusulas **Where**.

Los valores de los parámetros dependen del entorno de la página ASPX:

CookieParameter	Una cookie le asigna valor al parámetro.
ControlParameter	Un control Webform provee el valor (lista, texto...).
FormParameter	El valor se basa en los datos enviados por HTTP.
ProfileParameter	El valor forma parte del perfil del usuario.
QueryStringParameter	Como con FormParameter, pero basado en la cadena de consulta.
SessionParameter	Un dato en la sesión del usuario fija el valor.

Para ilustrar el uso de parámetros, crearemos una página que contiene dos orígenes SQL. El primero alimenta un ComboBox. El segundo se asocia a un control DetailsView. Este último se configura a partir del valor seleccionado en la lista desplegable:

```
<!-- lista desplegable -->
<asp:DropDownList ID="DropDownList1" runat="server" DataSourceID=
"ds_lista"
    DataTextField="titular" DataValueField="id_cuenta"
AutoPostBack="True">
</asp:DropDownList><br />

<!-- origen que alimenta el desplegable -->
<asp:SqlDataSource ID="ds_lista" runat="server"
ConnectionString=
"<%$ ConnectionStrings:bancaConnectionString %>"
SelectCommand="SELECT * FROM [cuenta]">
</asp:SqlDataSource>

<br />
<!-- representación registro por registro -->
<asp:DetailsView ID="dv" runat="server" AutoGenerateRows="False"
DataKeyNames="id_cuenta"
 DataSourceID="ds_detalle" Height="50px" Width="125px">
    <Fields>
        <asp:BoundField DataField="id_cuenta" HeaderText="id_cuenta"
InsertVisible="False"
          ReadOnly="True" SortExpression="id_cuenta" />
        <asp:BoundField DataField="titular" HeaderText="titular"
SortExpression="titular" />
        <asp:BoundField DataField="saldo" HeaderText="saldo"
SortExpression="saldo" />
    </Fields>
</asp:DetailsView>

<!-- origen parametrizado -->
<asp:SqlDataSource ID="ds_detalle" runat="server"
ConnectionString=
"<%$ ConnectionStrings:bancaConnectionString %>"
SelectCommand=
"SELECT * FROM cuenta WHERE ([id_cuenta] = @id_cuenta)">
  <SelectParameters>
    <asp:ControlParameter ControlID="DropDownList1"
Name="id_cuenta" PropertyName="SelectedValue"
Type="Int32" />
  </SelectParameters>
</asp:SqlDataSource>
```



Parámetros con valores concretos por aplicación

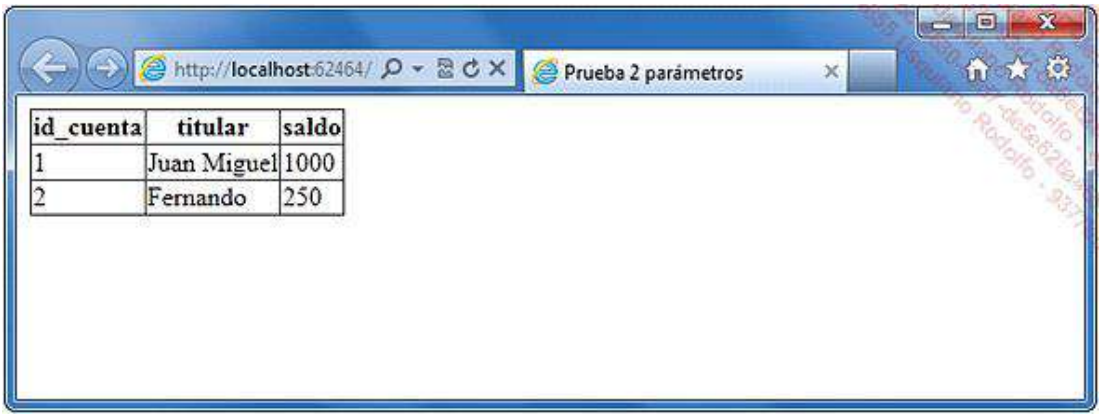
El control SqlDataSource admite, a su vez, valores configurados por programación. En principio, los parámetros se declaran en SQL Server mediante el prefijo @ que los distingue de las columnas SQL. Hemos visto que estos parámetros sirven para las cláusulas Where y para los procedimientos almacenados que soportan los comandos.

Para crear un parámetro cuyo valor esté asignado por el programa y no por el entorno, no debe declararse con el prefijo @.

```
<asp:GridView ID="GridView1" runat="server" DataSourceID="SqlDataSource1">
</asp:GridView>
<br />
<asp:SqlDataSource ID="SqlDataSource1" runat="server" ConnectionString=
"<%$ ConnectionStrings:bancaConnectionString %>"
SelectCommand=
"SELECT * FROM [cuenta] where [saldo]>@saldo">
<SelectParameters>
   <asp:Parameter Name="saldo" Type="int32" DefaultValue="30" />
</SelectParameters>
</asp:SqlDataSource>
```

El programa le asigna, a continuación, el valor al parámetro utilizando la propiedad `DefaultValue`, de tipo string:

```
protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
{
    SqlDataSource1.SelectParameters["saldo"].DefaultValue = "100";
}
```



d. Caché

Los controles de origen de datos SqlDataSource y AccessDataSource poseen propiedades que permiten determinar la estrategia de caché de los datos. Por defecto, la propiedad **`EnableCaching`** vale `False` y, por tanto, los datos se recargan prácticamente tras cada postback. Activando la caché, el programador puede fijar la estrategia mediante las propiedades **`CacheDuration`**, **`CacheKeyDependency`** y **`CacheExpirationPolicy`**.

Para alojar los datos en caché durante 30 segundos, configure las propiedades de la siguiente forma:

CacheDuration	30
CacheExpirationPolicy	Absolute

Para indicar que los datos deben invalidarse pasados 30 segundos de inactividad (si el programa no accede durante este tiempo), ajuste el valor de CacheExpirationPolicy a Sliding. Observe que los valores de estas propiedades pueden fijarse mediante código C#.

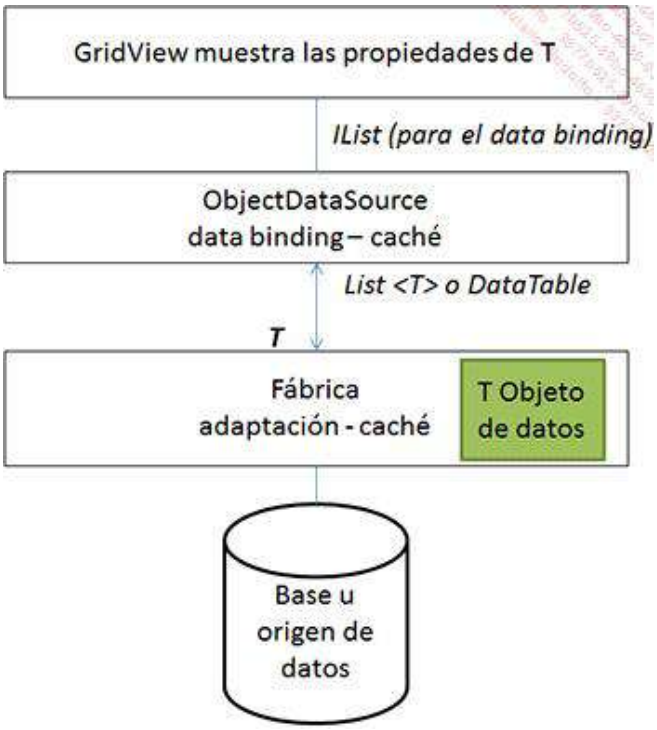
3. El proveedor ObjectDataSource

a. Principio

El control de origen de datos ObjectDataSource presenta características similares a los controles SqlDataSource y AccessDataSource, aunque el programador debe implementar toda la lógica de la persistencia.

Utilizar este control presenta un interés doble. Por un lado, el control SqlDataSource puede resultar exigente, aunque está bien integrado, y sus consultas deben copiarse de una página ASPX a otra, lo que genera mucho copiar-pegar escrito a fuego en el código. Por otro lado, los orígenes de datos no siempre son bases de datos SQL. Encontramos, con frecuencia, objetos de negocio más o menos dependientes de un servidor de aplicaciones (COM+, por ejemplo).

La implantación de un ObjectDataSource asegura al programador una continuidad en su desarrollo de interfaces gráficas, pues el control presenta la misma morfología que los demás controles de origen de datos, dejando una implementación totalmente libre. La arquitectura general se apoya en el concepto (patrón de diseño) de la fábrica de objetos:



Es importante para Visual Studio y ASP.NET que el tipo de objeto de datos se resuelva de forma clara, sin ello los componentes de presentación tendrían dificultades para identificar las "columnas" a representar. Como con los sistemas de mapping de objeto relacional, la hipótesis consiste en hacer que una instancia de objeto de datos equivalga a un registro SQL.

Si el objeto de datos es de tipo T, la fábrica utiliza los formatos `List<T>` y `DataTable` para alimentar el ObjectDataSouce. Cuando el control solicita la actualización del origen de datos (Update, Insert, Delete), utilizará directamente el tipo T como parámetro de los métodos que implementan el adaptador.

El componente gráfico encargado de representar los valores de cada objeto utiliza propiedades públicas de la clase T.

b. Implementación

La implementación del control ObjectDataSource requiere el desarrollo de dos clases, la fábrica y el componente de datos.

El componente de datos CuentaDataObject

Un componente de datos posee, al menos, un constructor por defecto, accesible al control ObjectDataSource que debe poder instanciarlo. El programador agrega, a continuación, otros constructores en función de las necesidades de la aplicación. El componente expone, también, propiedades públicas, tantas como "columnas" existan en la tabla de datos correspondiente a la clase.

```
public class CuentaDataObject
{
    #region Propiedad Id_cuenta
    private int id_cuenta;

    public int Id_cuenta
    {
```

```
        get { return id_cuenta; }
        set { id_cuenta = value; }
    }
    #endregion

    #region Propiedad Titular
    private string titular;

    public string Titular
    {
        get { return titular; }
        set { titular = value; }
    }
    #endregion

    #region Propiedad Saldo
    private decimal saldo;

    public decimal Saldo
    {
        get { return saldo; }
        set { saldo = value; }
    }
    #endregion

    // prevemos un constructor público
    public CuentaDataObject()
    {
    }

    // otro constructor
    public CuentaDataObject(int id_cuenta, string titular, decimal
saldo)
    {
        this.id_cuenta = id_cuenta;
        this.titular = titular;
        this.saldo = saldo;
    }
}
```

La fábrica de objetos

La fábrica necesita la exposición de un constructor por defecto. Veremos más adelante cómo transmitir estos parámetros para facilitar su inicialización.

Es posible definir hasta cinco método públicos. Su nombre realmente no importa, pues se precisará en ObjectDataSource en tiempo de ejecución.

Método	Firma	Rol
GetAll	List<T> GetAll() o DataTable Getall()	Implementa la instrucción SQL Select.
GetCount	int GetCount()	Opcional. Cuenta el número de registros (útil para la paginación).

Insert	void Insert(T row)	Implementa la instrucción SQL Insert. El control ObjectDataSource comuni- ca los objetos por defecto mediante el objeto row.
Update	void Update(T row)	Implementa la instrucción SQL Update. El control ObjectDataSource comunica los nuevos valores y la clave primera mediante el objeto row.
Delete	void Delete(T row)	Implementa la instrucción SQL Delete. La clave primaria se comunica mediante el objeto row.

He aquí el código del método `GetAll()`. No presenta ninguna dificultad particular, se basa en una lista genérica `List<T>`:

```
public List<CuentaDataObject> GetAll()
{
    SqlConnection cx=null;
    List<CuentaDataObject> lista = new List<CuentaDataObject>();
    try
    {
        string cs;
        cs = ConfigurationManager.ConnectionStrings["bancaConnection
String"].ConnectionString;
        cx = new SqlConnection(cs);

        // todos los registros de la tabla cuenta
        string c = "select * from cuenta";
        SqlCommand sql = new SqlCommand(c, cx);
        cx.Open();
        SqlDataReader reader = sql.ExecuteReader();
        while (reader.Read())
        {
            // convierte cada línea en un objeto
            CuentaDataObject row = new CuentaDataObject();
            row.Id_cuenta = (int) reader["id_cuenta"];
            row.Titular = (string)reader["titular"];
            row.Saldo = (decimal)reader["saldo"];

            // agregar a la lista
            liste.Add(row);
        }
        reader.Close();
    }
    catch(Exception err)
    {
        throw err; // prever una acción específica

    }
    finally
    {
        if (cx != null)
            cx.Close();
    }
    return lista;
}
```

Los demás métodos se basan en el mismo principio.

Asociación de la fábrica al ObjectDataSource

Como con un SqlDataSource, el asistente de configuración de un ObjectDataSource se ejecuta desde el Web Form o mediante la smart tag **Configure Data Source**.

El programador puede escoger el objeto que implementa la fábrica y los métodos asociados a cada operación.

```
<asp:ObjectDataSource ID="ObjectDataSource1" runat="server"
DataObjectTypeName="CuentaDataObject"
DeleteMethod="Delete"
InsertMethod="Insert"
SelectMethod="GetAll"
TypeName="FabricaCuenta"
UpdateMethod="Update"></asp:ObjectDataSource>
```

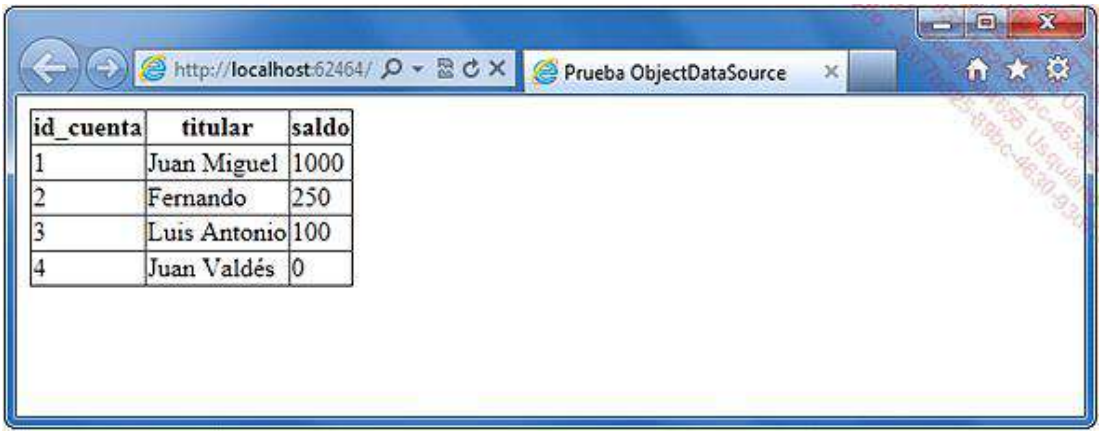
El atributo **TypeName** se corresponde con el tipo que implementa la fábrica. El tipo del objeto de datos se obtendrá por reflexión.

Pruebas

El control ObjectDataSource se asocia, a continuación, a un control de presentación, un GridView en nuestro caso:

```
<asp:GridView ID="GridView1" runat="server" AutoGenerateColumns=
"False"DataSourceID="ObjectDataSource1">
     <Columns>
        <asp:BoundField DataField="Id_cuenta" HeaderText=
"Id_cuenta"SortExpression="Id_cuenta" />
        <asp:BoundField DataField="Titular" HeaderText="Titular"
SortExpression="Titular" />
        <asp:BoundField DataField="Saldo" HeaderText="Saldo"
SortExpression="Saldo" />
    </Columns>
</asp:GridView>
```

Visual Studio ha sabido determinar los nombres de las propiedades públicas que servirán para comunicar los datos. Solo queda realizar la prueba.



id_cuenta	titular	saldo
1	Juan Miguel	1000
2	Fernando	250
3	Luis Antonio	100
4	Juan Valdés	0

c. Parámetros de creación

El programador dispone de tres eventos para controlar la instanciación de la clase Fabrica.

ObjectCreating	Se produce antes de la instanciación
ObjectCreated	Se produce después de la instanciación
ObjectDisposing	Se produce antes de su destrucción

Gestionando el evento **ObjectCreating**, es posible invocar un constructor específico y pasarle los parámetros:

```
protected void ObjectDataSource1_ObjectCreating(object sender,
ObjectDataSourceEventArgs e)
{
 string cs = ConfigurationManager.ConnectionStrings
["bancaConnectionString"].ConnectionString;
 e.ObjectInstance = new FabricaCuenta(cs);
}
```

d. Gestión de la caché

Como con todos los controles de origen de datos, ObjectDataSource es capaz de gestionar una caché. No obstante, esta operación solo está accesible si el método GetAll devuelve un DataSet o un DataTable. En caso contrario, la propiedad `EnableCaching` debe desactivarse y el programador deberá gestionar, él mismo, su caché mediante `HttpContext.Current.Cache`.

e. Una versión avanzada

Nuestra primera implementación no es perfecta, se contenta con ejecutar el proceso de construcción de un origen de datos de objetos, pero el valor agregado se basa débilmente en un control SqlDataSource.

Conviene modificar la construcción para promover el objeto de datos CuentaDataObject, simple reflejo de la tabla SQL Cuenta, a un objeto de negocio CuentaBusinessObject, que soporte los métodos de ejecución que SQL no puede gestionar por sí solo.

Po otro lado, la escritura de los procedimientos `GetAll()... Delete()` en el estilo anterior es contraproducente: es mucho más adecuado utilizar un TableAdapter.

Modificación del objeto

La primera mejora supone que las propiedades del objeto Cuenta se asocien a las columnas de un DataRow fuertemente tipado. Esto evita tener que copiar los valores mediante un método `GetAll`.

Estas propiedades deben, también, funcionar sin un DataRow asociado: el control ObjectDataSource instancia, él mismo, el objeto de datos en el marco de las operaciones Insert, Update y Delete.

Por último, el objeto incluye nuevos métodos de negocio, basados en un componente Java EJB Entidad.

Todas las propiedades de tipo "columna" se basan en el mismo principio, por lo que solo mostraremos el código correspondiente a la primera de ellas, id_cuenta.

```
public class CuentaBusinessObject
{
    #region Propiedad row
    private BancaDataSet.cuentaRow row;
    /// <summary>
    /// Asocia las propiedades del objeto a una fila DataRow
    /// </summary>
    public BancaDataSet.cuentaRow Row
    {
        get { return row; }
        set { row = value; }
    }
    #endregion

    #region Propiedad Id_cuenta
    private int id_cuenta;
    public int Id_cuenta
    {
        get
      {
            if (row != null)
                return row.id_cuenta;
            else
                return id_cuenta;
      }

        set
        {
            if (row != null)
                row.id_cuenta = value;
            else
                id_cuenta = value;
        }
    }
    #endregion

    #region "Propiedad Titular"
    #endregion

    #region Propiedad Saldo
```

```
    #endregion
    #region Constructor
    public CuentaBusinessObject()
    {
        row = null;
        id_cuenta = 0;
        titular = null;
        saldo = 0;
    }
    #endregion

    #region "Métodos de negocio"
    #endregion
}
```

Instalar la caché en la fábrica

La implementación de la caché agrega una nueva propiedad a la fábrica, `CacheDuration`. Existen otras estrategias de gestión caché, también aplicables. El constructor fija una duración de caché por defecto; la propiedad, accesible desde el evento **`ObjectCreating`**, puede configurar otro valor.

```
public FabricaBusinessCuenta()
{
    cacheDuration = 45;
}

#region Propiedad CacheDuration
private int cacheDuration;
/// <summary>
/// Fija la duración en segundos para almacenar los datos en Caché
/// </summary>
public int CacheDuration
{
    get { return cacheDuration; }
    set { cacheDuration = value; }
}
#endregion
```

De hecho, todos los valores leídos se alojan en caché. El procedimiento interno GetTable tiene la responsabilidad de actualizarlos cuando expiran. Se utiliza un TableAdapter para facilitar esta extracción:

```
#region GetTable()
/// <summary>
/// Busca los datos alojados en caché y los renueva si es preciso
/// </summary>
/// <returns>cuentaDataTable que contiene los registros </returns
protected BancaDataSet.cuentaDataTable GetTable()
{
    BancaDataSet.cuentaDataTable tabla;
    tabla = HttpContext.Current.Cache["tabla_cuenta"] as BancaDataSet.
cuentaDataTable;
```

```
    if (tabla == null)
    {
        // los datos ya no están en la caché
        // es preciso renovarlos
            BancaDataSetTableAdapters.cuentaTableAdapter da = new
BancaDataSetTableAdapters.cuentaTableAdapter();
        tabla = da.GetData();

        // duración en caché 45 segundos
        HttpContext.Current.Cache.Add( "tabla_cuenta",
            tabla,
            null,
                DateTime.Now.AddSeconds(cacheDuration),
            TimeSpan.Zero,
            CacheItemPriority.Normal,
            null);
    }
    return tabla;
}
#endregion
```

Evolución de los métodos de la fábrica

Los cinco métodos públicos de la fábrica utilizan, en adelante, el procedimiento interno `GetTable`. Su implementación es mucho más directa:

```
#region GetAll()
/// <summary>
/// Devuelve los datos utilizando una lista de objetos
/// </summary>
/// <returns>Lista de objetos de negocio</returns>
public List<CuentaBusinessObject> GetAll()
{
    BancaDataSet.cuentaDataTable tabla = GetTable();

    // convertir la lista de registros
    // en una lista de objetos de negocio
    List<CuentaBusinessObject> lista = new List<CuentaBusinessObject>();
    for (int i = 0; i < table.Rows.Count; i++)
    {
        CuentaBusinessObject objeto = new CuentaBusinessObject();

        objeto.Row = tabla[i];
        lista.Add(objeto);
    }
    return lista;
}
#endregion

#region GetCount()
/// <summary>
/// Método que cuenta el número de objetos
/// </summary>
```

```
/// <returns>Número de objetos</returns>
public int GetCount()
{
    return GetTable().Rows.Count;
}
#endregion

#region Update()
/// <summary>
/// Actualiza la base de datos a partir de un objeto
/// </summary>
/// <param name="objeto">Valores a actualizar</param>
public void Update(CuentaBusinessObject objeto)
{
    BancaDataSetTableAdapters.cuentaTableAdapter da = new
BancaDataSetTableAdapters.cuentaTableAdapter();
    BancaDataSet.cuentaDataTable tabla = GetTable();

    // encuentra la fila y la actualiza con los datos recibidos
    BancaDataSet.cuentaRow fila = tabla.FindByid_cuenta
(objeto.Id_cuenta);
    fila.titular = objeto.Titular;
    fila.saldo = objeto.Saldo;
    // actualiza la base de datos
    da.Update(tabla);
}
#endregion

#region Insert()
/// <summary>
/// Agrega un registro.
/// </summary>
/// <param name="objeto">Valores iniciales a insertar en la base
de datos</param>
public void Insert(CuentaBusinessObject objeto)
{
    BancaDataSetTableAdapters.cuentaTableAdapter da = new
BancaDataSetTableAdapters.cuentaTableAdapter();
    BancaDataSet.cuentaDataTable tabla = GetTable();

    // crea una fila nueva y le asigna los valores recibidos
    BancaDataSet.cuentaRow fila = tabla.NewcuentaRow();
    fila.id_cuenta = objeto.Id_cuenta;
    fila.titular = objeto.Titular;
    fila.saldo = objeto.Saldo;
    tabla.Rows.Add(fila);

    // actualiza la base de datos
    da.Update(tabla);

    // sincroniza el objeto fila
    objeto.Row = fila;
}
#endregion
```

```
#region Delete()
/// <summary>
/// Borra un registro / objeto
/// </summary>
/// <param name="objeto">Registro que se suprime</param>
public void Delete(CuentaBusinessObject objeto)
{
    BancaDataSetTableAdapters.cuentaTableAdapter da = new
BancaDataSetTableAdapters.cuentaTableAdapter();
    BancaDataSet.cuentaDataTable tabla = GetTable();

    // crea una fila y le asigna los valores recibidos
    BancaDataSet.cuentaRow fila = tabla.FindByid_cuenta
(objeto.Id_cuenta);
    fila.Delete();

    // actualiza la base de datos
    da.Update(tabla);
}
#endregion
```

Pruebas

Para probar cada operación, el componente GridView no basta. Utilizaremos también un DetailsView, encargado de seguir el registro seleccionado por el GridView. La asociación se establece mediante un evento:

```
protected void GridView1_SelectedIndexChanged(object sender,
EventArgs e)
{
    DetailsView1.PageIndex = GridView1.SelectedIndex;
}
```

4. El proveedor XmlDataSource

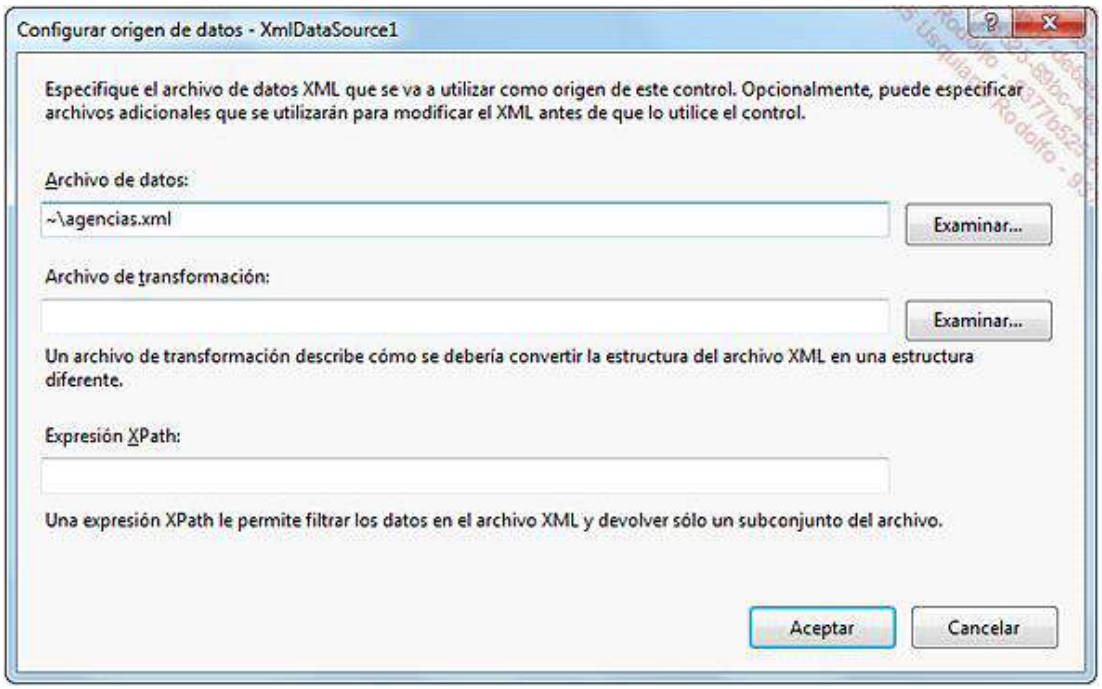
El proveedor XmlDataSource tiene como objetivo adaptar los archivos XML a los controles de presentación. Un archivo XML puede considerarse como un conjunto de tablas SQL cuya estructura se determina de antemano mediante un esquema XSD o incluso dinámicamente en tiempo de análisis.

Para ilustrar su funcionamiento, partimos de un documento XML llamado agencias.xml:

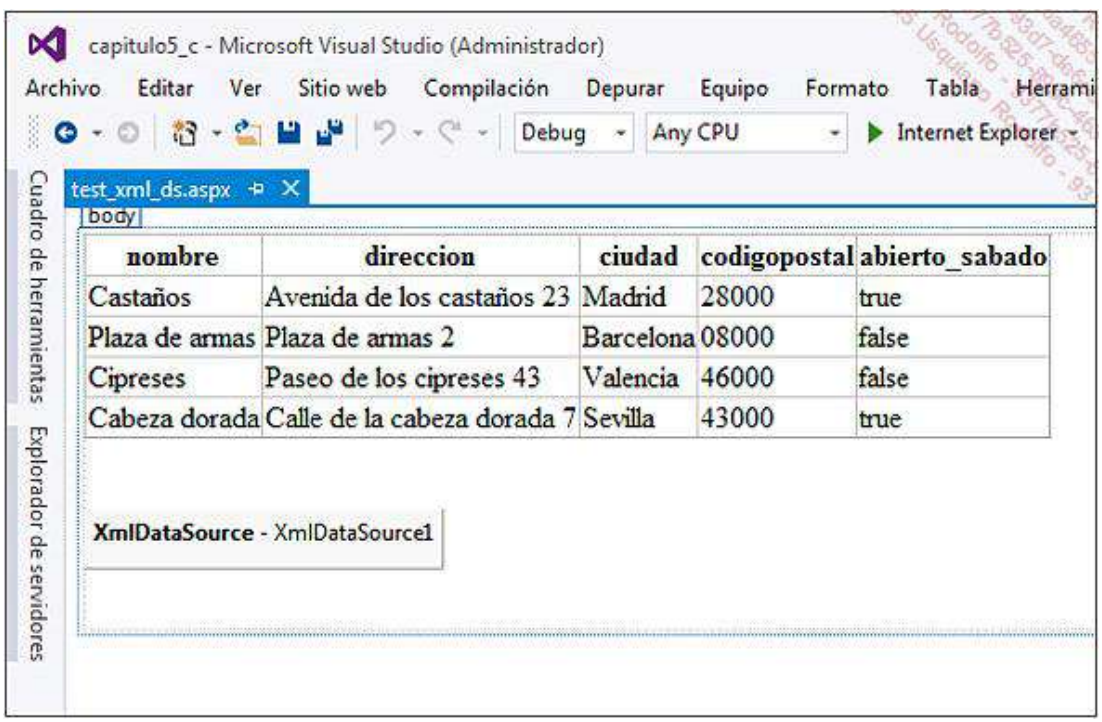
```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<agencias>
 <agencia nombre="Castaños" direccion="Avenida de los castaños 23"
ciudad="Madrid" codigopostal="28000" abierto_sabado="true" />
  <agencia nombre="Plaza de armas" direccion="Plaza de armas 2"
ciudad="Barcelona" codigopostal="08000" abierto_sabado="false">
  </agencia>
  <agencia nombre="Cipreses" direccion="Paseo de los cipreses 43"
ciudad="Valencia" codigopostal="46000" abierto_sabado="false">
  </agencia>
  <agencia nombre="Cabeza dorada" direccion="Calle de la cabeza
dorada 7"
ciudad="Sevilla" codigopostal="43000" abierto_sabado="true">
  </agencia>
</agencias>
```

Analizando su estructura, deducimos la existencia de una tabla llamada agencia que está formada por las columnas nombre, direccion, ciudad, codigopostal y abierto_sabado.

La configuración del control XmlDataSource es muy sencilla. La única propiedad obligatoria es **`DataFile`**. El carácter ~ (tilde) indica que la ruta es relativa a la carpeta del proyecto.



Una vez configurado, el origen de datos se asocia mediante el procedimiento habitual a un control de presentación Es posible aplicar numerosas operaciones, a excepción de las que generan modificaciones de datos. Un archivo XML es, en efecto, similar a un origen de datos relacionales de solo lectura, las solicitudes concurrentes de escritura no están soportadas.

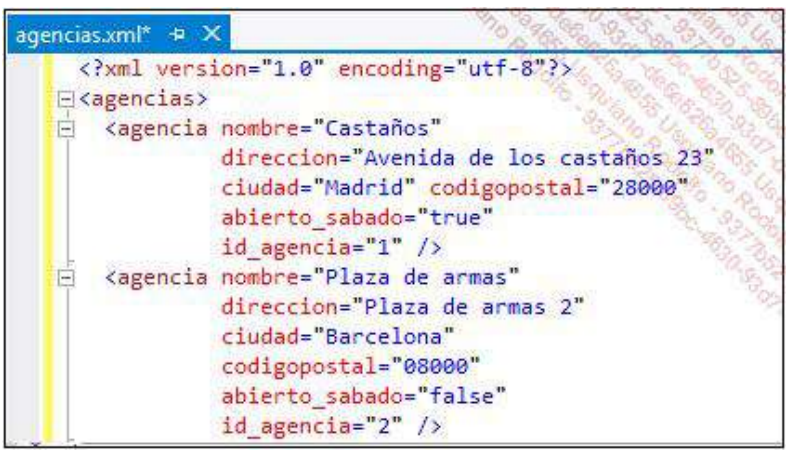


Agregar un procesado XSL

Los archivos XML pueden preprocesarse mediante programas XSL (hojas de estilo XML). En nuestro caso, el procesamiento consistirá en agregar una columna id_agencia autonumérica. El programa XSL correspondiente se almacenará en el archivo agencias.xsl:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>

<xsl:stylesheet version="1.0"
    xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform">

<xsl:template match="agencias">
  <agencias>
    <xsl:apply-templates select="agencia"/>
  </agencias>
</xsl:template>

  <xsl:template match="agencia">
    <agencia>
      <xsl:copy-of select="@*"/>
      <xsl:attribute name="id_agencia">
        <xsl:number level="single"/>
      </xsl:attribute>
    </agencia>
  </xsl:template>
</xsl:stylesheet>
```

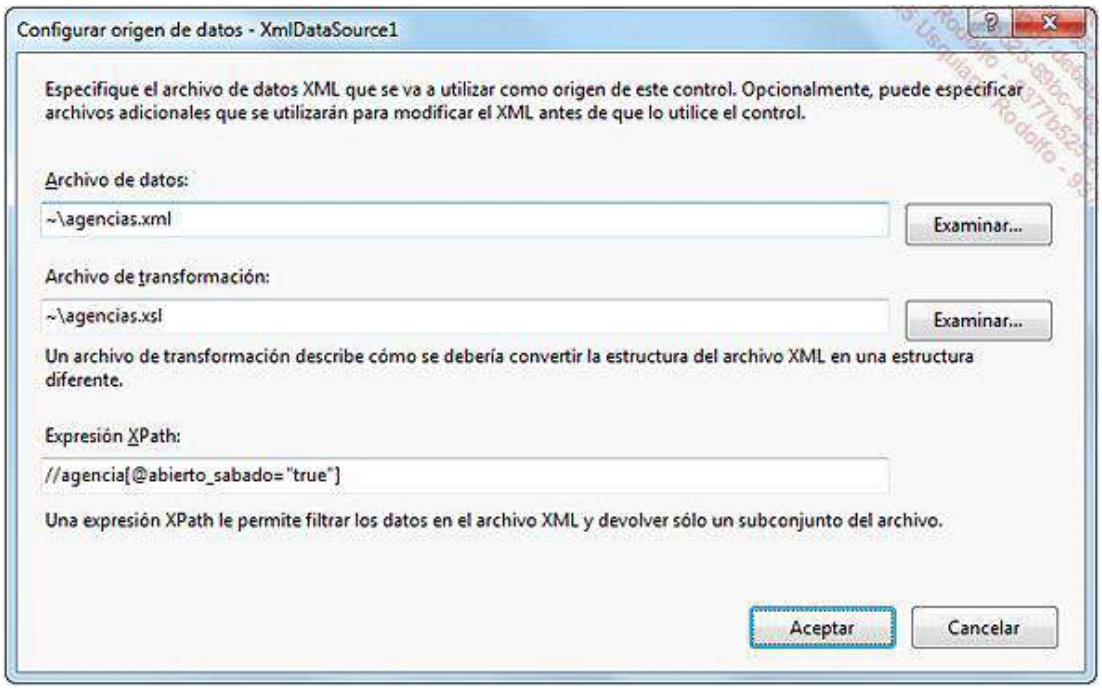
Partiendo del archivo XML, Visual Studio posee un nuevo comando para consultar el resultado de la aplicación de un procesamiento XSL. Se trata del menú **XML - Show XSLT Output**:



Una vez realizada la verificación del correcto funcionamiento de la hoja de estilos, modificamos el control XmlDataSource para aplicar el mismo procesamiento. La propiedad correspondiente se llama **`TransformFile`**. La nueva "columna" se tiene en cuenta de manera inmediata.

Filtrar los datos

El programador tiene, también, la posibilidad de filtrar los datos aplicando una consulta XPath a su archivo de datos XML. Como ejemplo, vamos a seleccionar únicamente aquellas agencias que abren los sábados. El filtro XPath es: `//agencia[abierto_sabado="true"]`



Navegar en los datos XML

Como nuestro estudio de enlace de datos se ha basado, principalmente, en datos SQL, presentamos a continuación una sintaxis específica para navegar en los datos XML en el seno de un control asociado a un origen XML:

```
Buscar una agencia a partir de su código postal:
<select>
   <asp:Repeater ID="Repeater1" runat="server" DataSourceID=
"XmlDataSource1">
      <ItemTemplate>
       <option value='<%# XPath("@id_agencia") %>'><%#XPath
("@codigopostal") %></option>
      </ItemTemplate>
   </asp:Repeater>
</select>
```

La sintaxis XPath funciona como un navegador de nodos devueltos tras evaluar la expresión entre paréntesis.

5. LinqDataSource

Este componente es, en parte, el sucesor de `ObjectDataSource`, puesto que se dedica a interactuar con objetos. No obstante, el soporte de **`LinqDataSource`** supone, normalmente, un contexto de datos LINQ, generado bien por Visual Studio o bien escrito por el programador.

a. Un DAO para LinqDataSource

LINQ es una tecnología que sirve para consultar listas de objetos. A título de ejemplo, consideremos la clase `Persona` siguiente:

```
public class Persona
{
    // propiedades definidas en C#3
    public int idPersona { get; set; }
    public string nombre { get; set; }
    public string apellido { get; set; }

    // constructores
    public Persona()
    {
    }

    public Persona(int idPersona,string nombre,string apellido)
    {
        this.nombre = nombre;
        this.apellido = apellido;
        this.idPersona = idPersona;
    }
}
```

Construyamos, a continuación, un componente proveedor de entidades (tablas mapeadas bajo la forma de listas de objetos):

```
public class PersonaDAO
{
    public PersonaDAO()
    {

    }

    /// <summary>
    /// Este método provee los datos.
    /// </summary>
    /// <returns></returns>
    private Persona[] GetData()
    {
        return new Persona[] {
            new Persona(1,"Juan","Valdés"),
            new Persona(2,"Raquel","Castillo")
        };
    }

    /// <summary>
    /// Propiedad Personas, representa una entidad (tabla)
    /// </summary>
    public List<Persona> Personas
    {
        get
        {
            Persona[] tab = GetData();
            // se utiliza una consulta LINQ para tener todos
            // los registros de la entidad
            var q = from p in tab select p;
```

```
            return q.ToList();
        }
    }
}
```

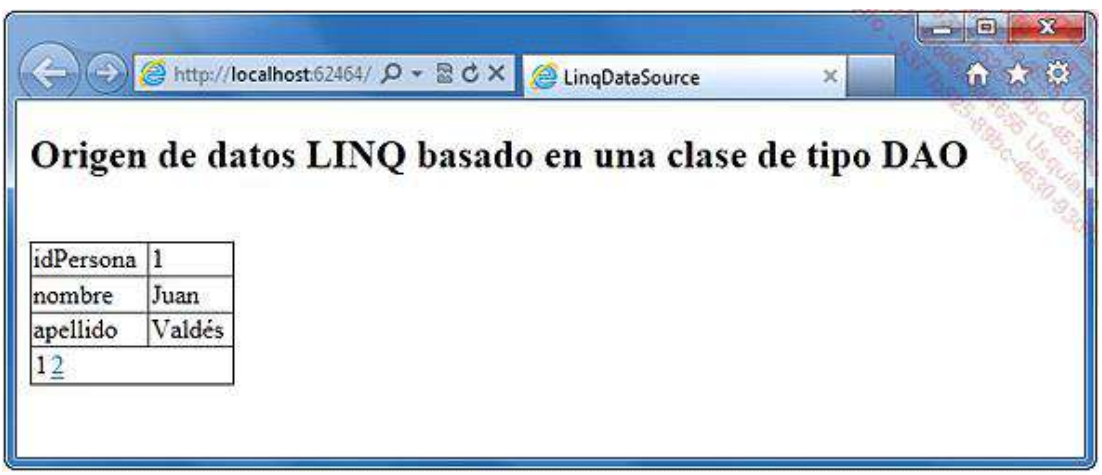
Observe que la entidad `Personas` es una propiedad, y no un método `Select()`, como sería de esperar de un DAO que da soporte a un ObjectDataSource.

En un formulario ASPX, creamos una instancia de LinqDataSource para consultar a la entidad `Personas`:

```
<asp:LinqDataSource ID="linq_ds_dao" runat="server"
    ContextTypeName="PersonaDAO" TableName="Personas">
</asp:LinqDataSource>
```

Este componente se comporta, entonces, como cualquier otro origen de datos, y puede enlazarse con un control de representación gráfica como, por ejemplo, un DetailsView:

```
<asp:DetailsView
    ID="DetailsView2" runat="server" AllowPaging="True"
AutoGenerateRows="true"
    DataSourceID="linq_ds_dao" Height="50px" Width="125px"
DataKeyNames="idPersona"
    DataMember="DefaultView">
</asp:DetailsView>
```

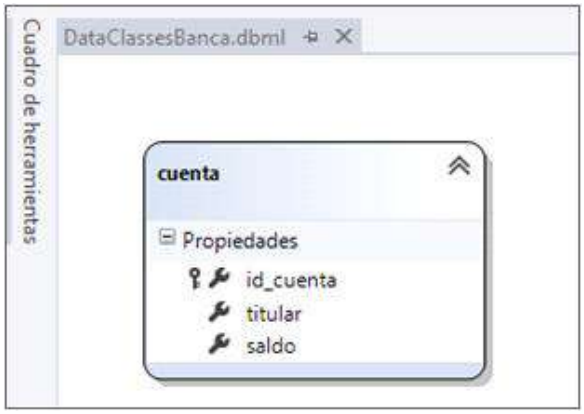


b. El contexto de datos .dbml

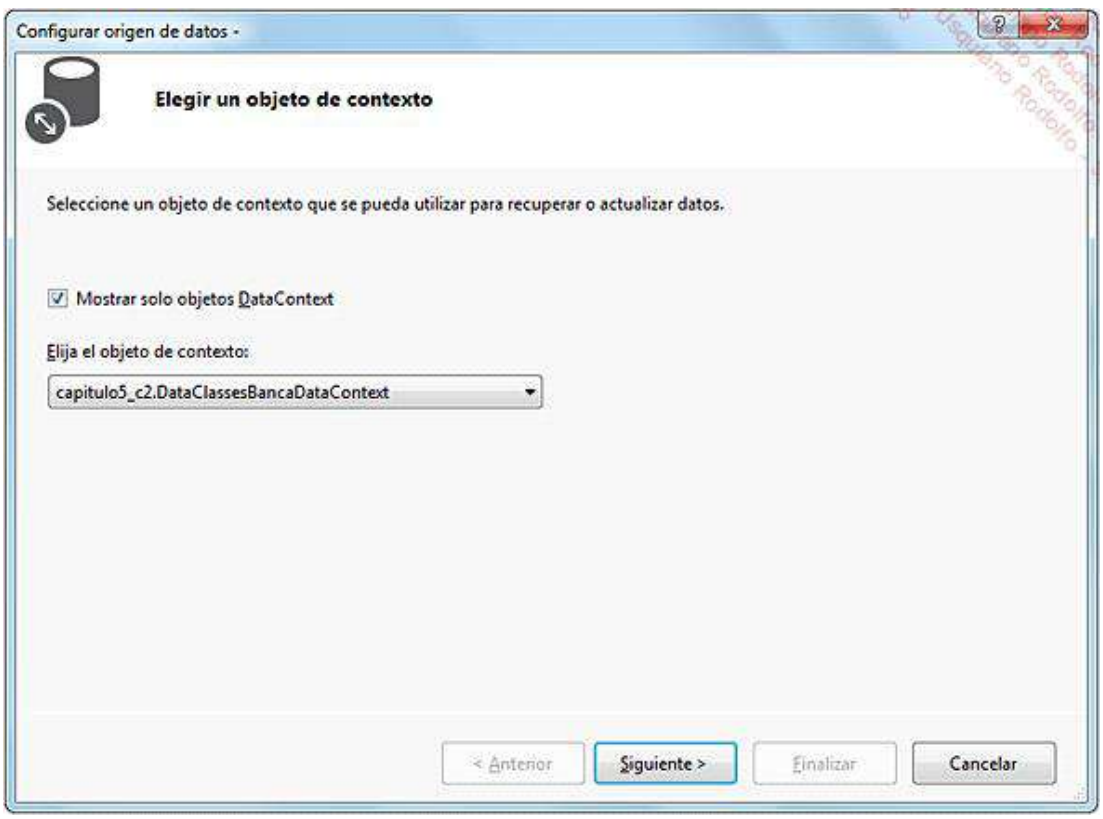
El objetivo del ejemplo anterior era introducir LINQ en ASP.NET. En realidad, el verdadero soporte de LinqDataSource es un contexto de datos que realiza un mapping de objeto-relacional y, sobre todo, que soporta operaciones de actualización.

Existen dos formas de crear un contexto de datos (clases LINQ to SQL): desde Visual Studio (que genera un archivo .dbml), y directamente escribiendo el código de una clase que hereda de DataContext. Escogeremos la primera solución y agregaremos un nuevo ítem a nuestro proyecto.

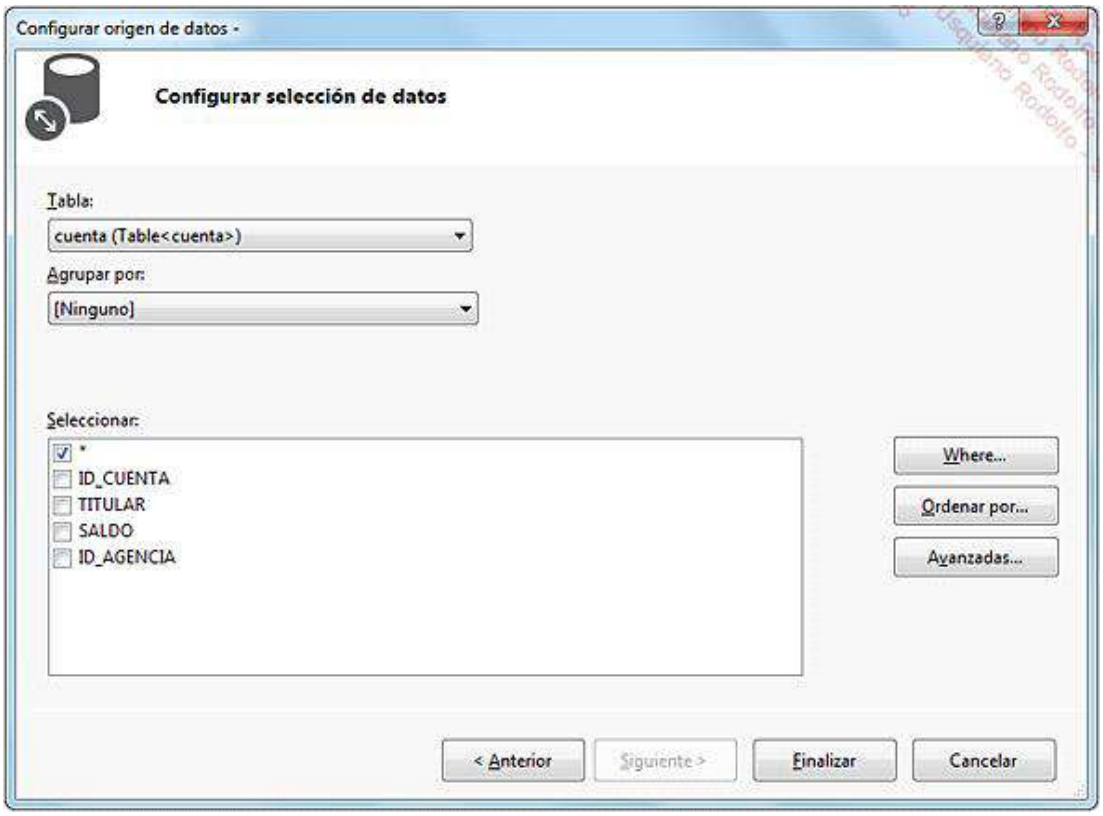
Como con un DataSet tipado, Visual Studio soporta el arrastrar-soltar entre el Explorador de servidores y el contexto en curso de construcción. Se inicializa, entonces, el mapping entre la tabla SQL y la entidad LINQ.



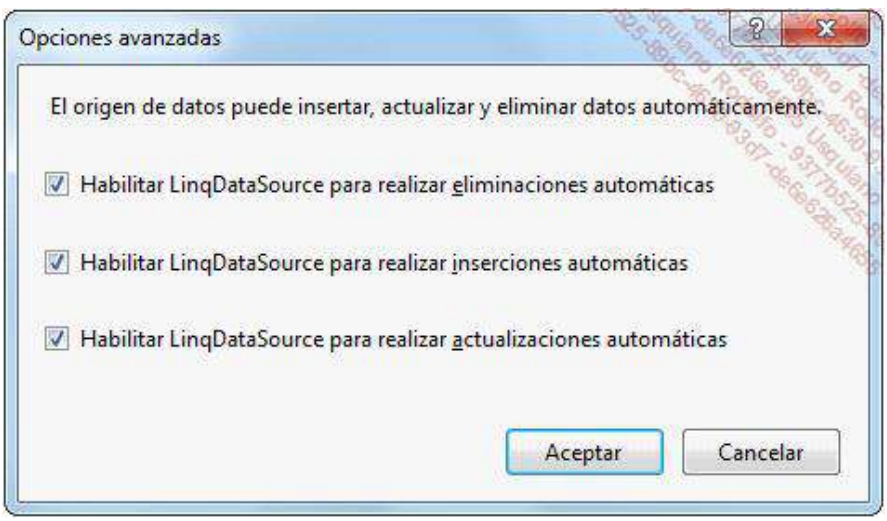
Como hemos visto anteriormente, insertamos una instancia del componente LinqDataSource en una página ASPX y utilizamos la smart tag "Configurar". La primera etapa selecciona el contexto de entre los disponibles en el proyecto:



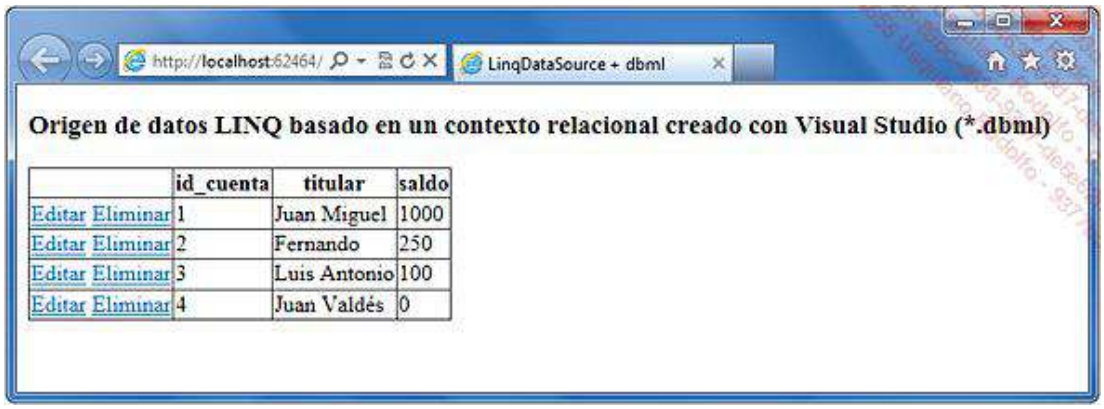
La segunda etapa determina la entidad origen así como las propiedades seleccionadas para el enlace. De hecho, esta sección se realiza a partir de consultas LINQ que inicia, automáticamente, el componente proveedor de datos.



Encontramos, también, un botón **Avanzadas...** que activa las operaciones de actualización:



Asociando nuestro componente a un DetailsView enlanzando los datos, podemos probar el dispositivo:



c. Los eventos de LinqDataSource

El uso del control LinqDataSource en los ejemplos anteriores ha sido un poco reducido. Es posible proveer un nuevo enfoque a partir de los eventos producidos, como **`Selecting`**. La propiedad `e.Result` se sustituye en la capa subyacente de tipo contexto que debería proveer los datos.

```
protected void linq_personas_Selecting(object sender,
LinqDataSourceSelectEventArgs e)
{
    Persona[] tab = {
         new Persona(1,"Juan","Valdés"),
         new Persona(2,"Alberto","Castillo"),
         new Persona(3,"Elena","Brisa")
    };

    var q = from p in tab
            orderby p.nombre
            select p;
    e.Result = q;
}
```

El control LinqDataSource proporciona, a su vez, otros eventos, como Updating, Updated, Inserting, Inserted, Deleting, Deleted, que funcionan como los eventos de los controles SqlDataSource y ObjectDataSource, salvo que se aplican sobre objetos en lugar de diccionarios de datos.

```
protected void linq_personas_Updating(object sender,
LinqDataSourceUpdateEventArgs e)
{
    Persona p = (Persona)e.NewObject;
}
```

6. EntityDataSource

a. El framework Entity

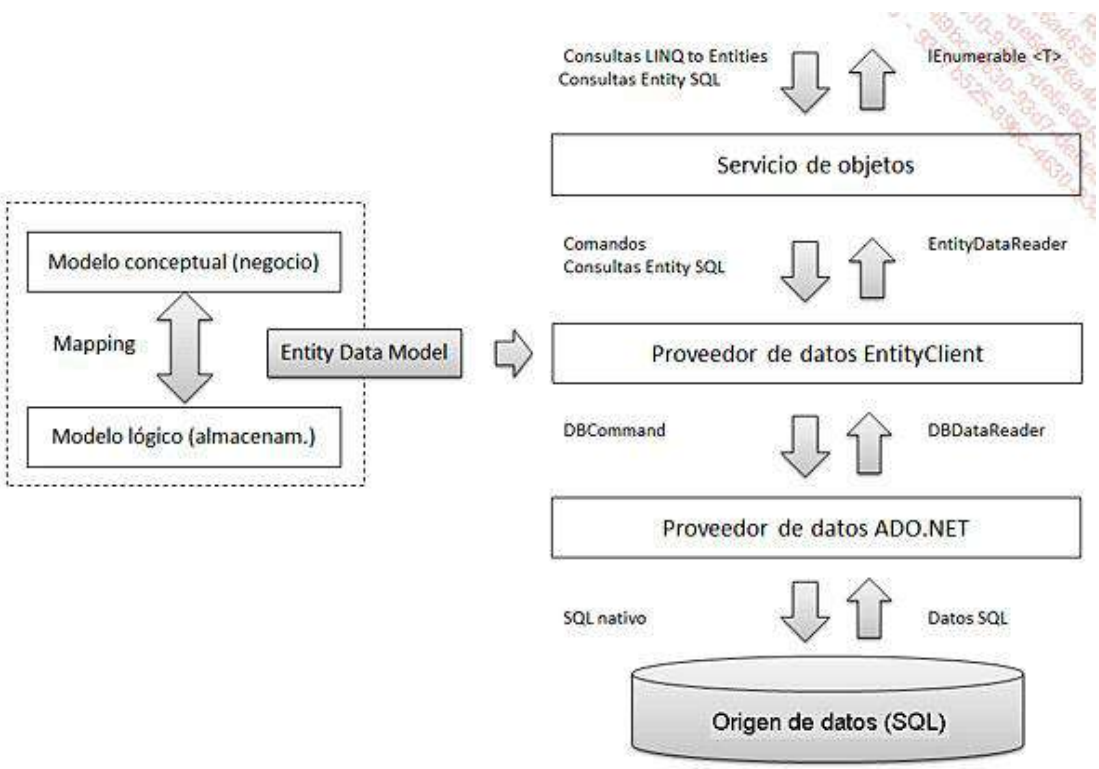
La vocación del framework Entity es generalizar el enfoque LINQ para conferirle dos nuevas características. Por un lado, independencia de cara a SQL Server, y la manipulación de verdaderos gráficos de objetos de negocio, en

particular, con la posibilidad de definir relaciones de herencia entre ellos.

La independencia de cara a SQL Server era un reto del mercado, puesto que existen muchas soluciones -incluidas dentro de Microsoft- para el almacenamiento de datos con funcionalidades específicas (sistema compacto, alto rendimiento, alta disponibilidad, portabilidad...). Hemos visto, antes, las fábricas de objetos de datos y nos damos cuenta rápidamente de que su implementación es un punto clave del Entity Framework.

La cuestión de los gráficos de objeto es muy importante, pues LINQ es un enfoque técnico para consultar objetos de fuentes diversas, aunque su carácter neutro no resuelve la cuestión del modelo resultante del mapping objeto-relacional. Dicho de otro modo, encontraremos a menudo consultas de un objeto sobre tablas SQL, ni más ni menos. O la necesidad de disponer de un modelo conceptual de los datos en el que las relaciones de tipo herencia están perfectamente legitimadas. Hace falta, por tanto, un medio que nos permita superar las limitaciones técnicas para ganar un nivel más enfocado al negocio.

La arquitectura del framework Entity aumenta progresivamente la abstracción para desarrollar esta doble independencia, las capas inferiores están dedicadas a resolver la técnica de almacenamiento, y las capas superiores a ofrecer interfaces con los procesamientos de negocio que permitan elaborar verdaderos gráficos de objetos.



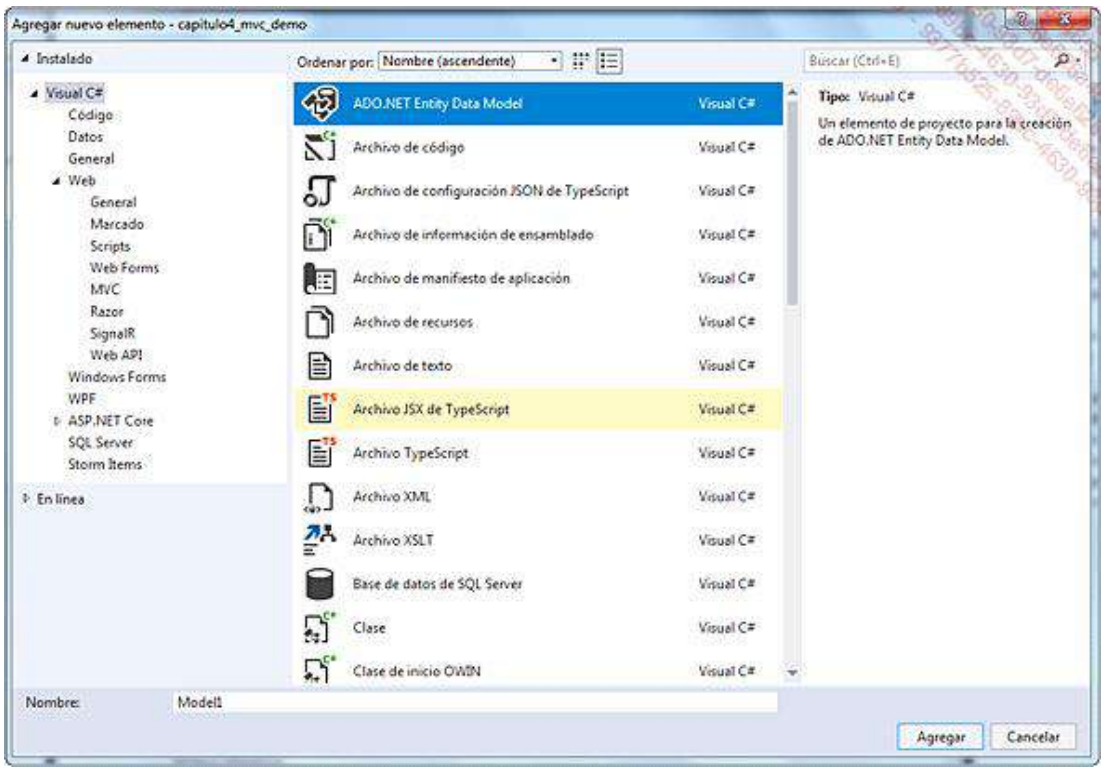
El punto de entrada del framework es, de forma prioritaria, la capa de Servicios de objeto que expone las interfaces de consulta LINQ to Entities y SQL Entity. La primera interfaz se basa en la sintaxis general LINQ y devuelve listas de objetos. La segunda interfaz proporciona un lenguaje SQL "neutro" para consultar objetos cuyos orígenes de datos tengan formatos variados (SQL Server, Access, Oracle...). El nivel Entity Client es el núcleo del dispositivo. Su rol consiste en determinar las consultas SQL optimizadas -y, por tanto, nativas- pero también en controlar la coherencia de los modelos de objetos, partiendo del modelo físico (tablas SQL), pasando por el modelo lógico (una primera representación de tipo objeto, generalmente bastante fiel al nivel físico) hasta el modelo conceptual (también llamado modelo de negocio).

Aquí reside el interés del framewok, puesto que asegura el rendimiento sin perjudicar la calidad ni la riqueza de modelización. Para aprovechar esta capa Entity Client, Microsoft escoge proveedores de datos ADO.NET encapsulados en proveedores genéricos de tipo fábrica con el objetivo de aligerar la programación y no complicar

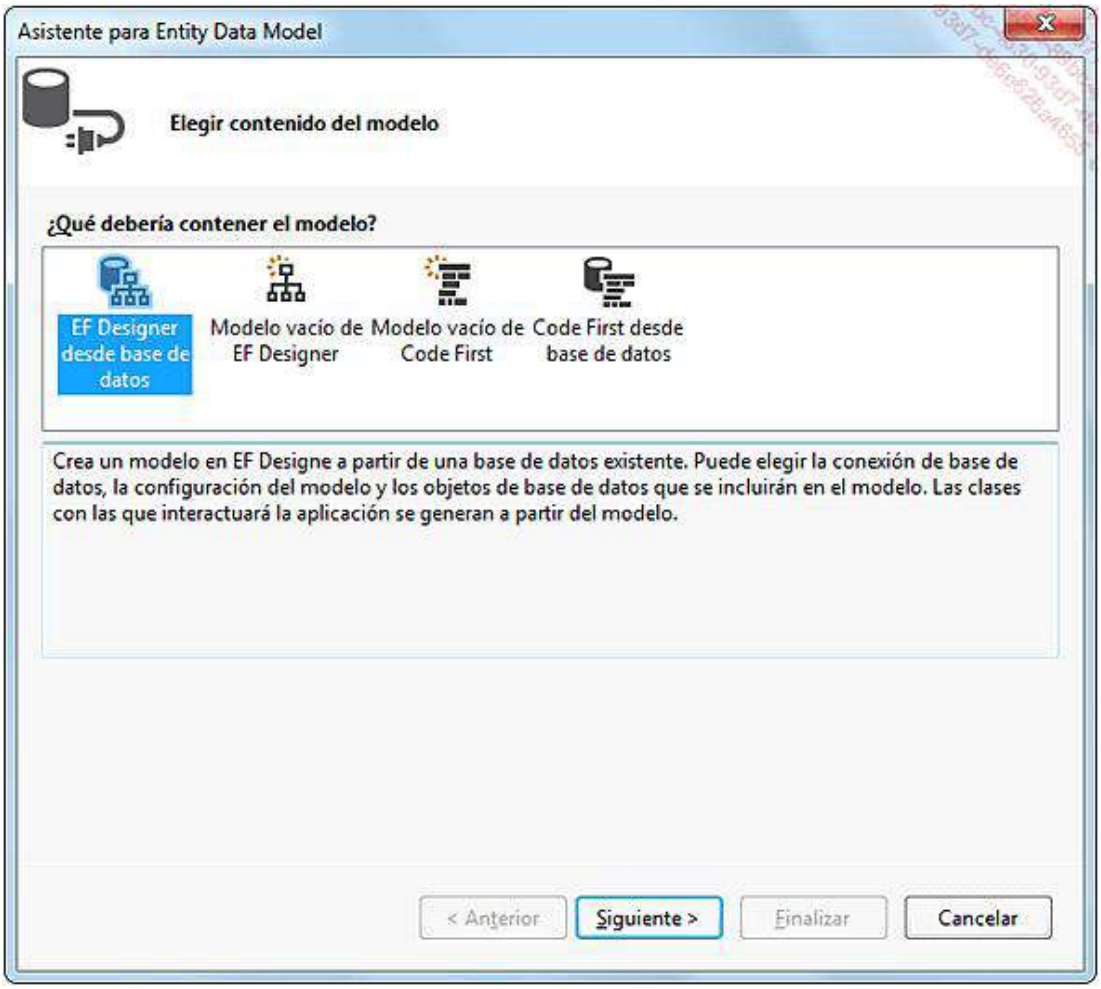
la lógica.

b. Crear el modelo conceptual

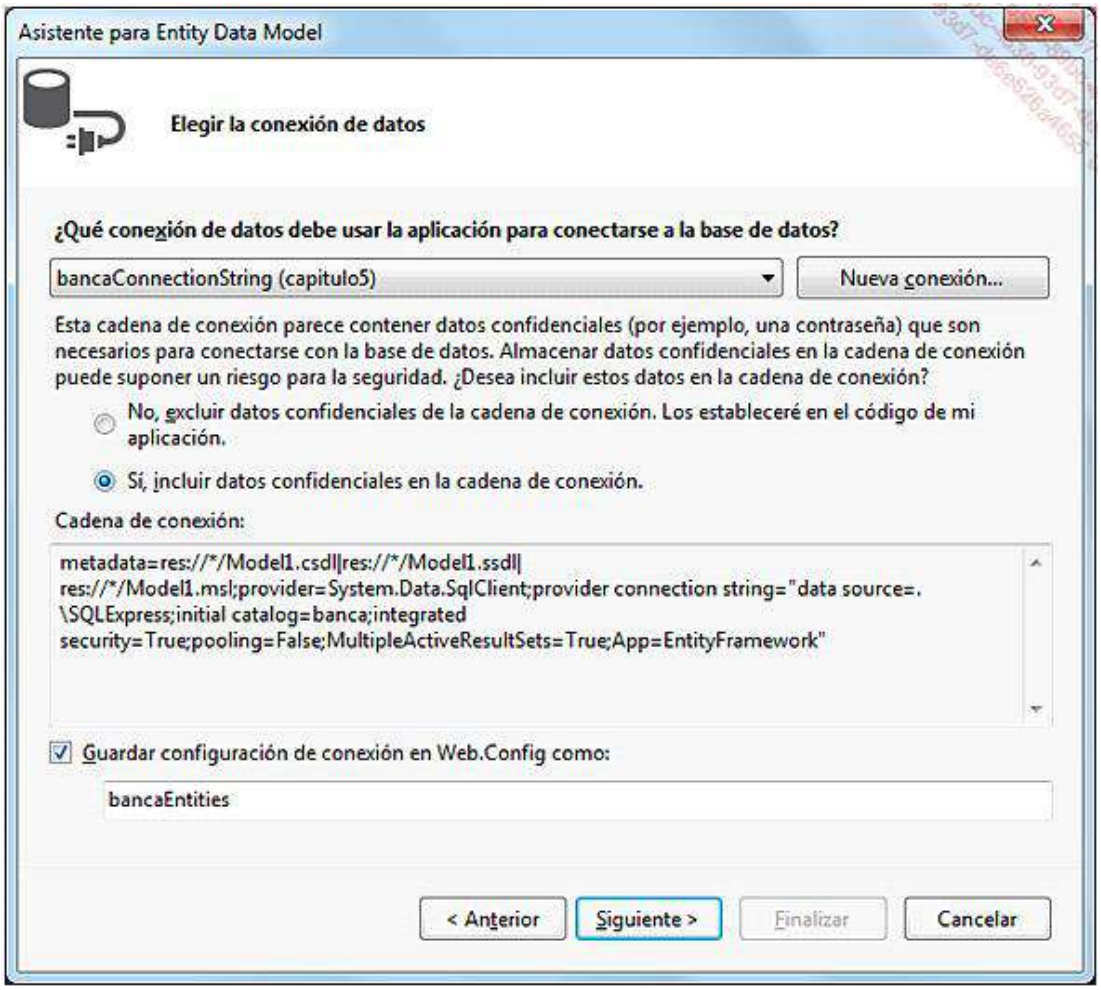
La primera etapa para utilizar Entity Framework (EF) consiste en crear un modelo conceptual y su mapeo con el modelo lógico, el conjunto se denomina EDM (*Entity Data Model*). Visual Studio proporciona, precisamente, un tipo de elemento adaptado:



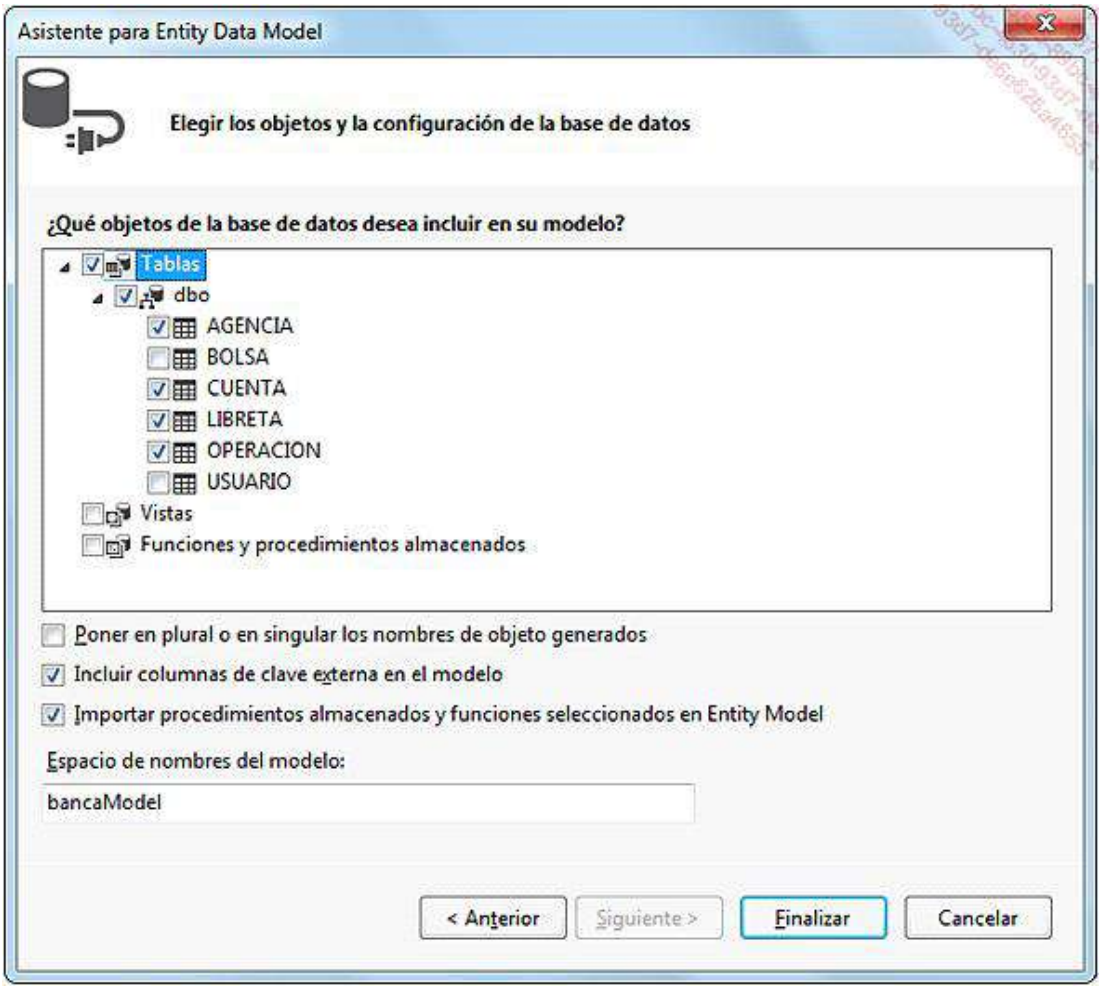
El asistente solicita al usuario en qué sentido quiere proceder: crear un modelo ex-nihilo (y, a continuación, generar la base de datos o identificar las tablas que se quiere enlazar) o bien conceptualizar a partir de una base de datos existente. Partiremos, para nuestro ejemplo, de una base de datos existente sabiendo que ambos métodos se corresponden con escenarios de modelización efectivos.



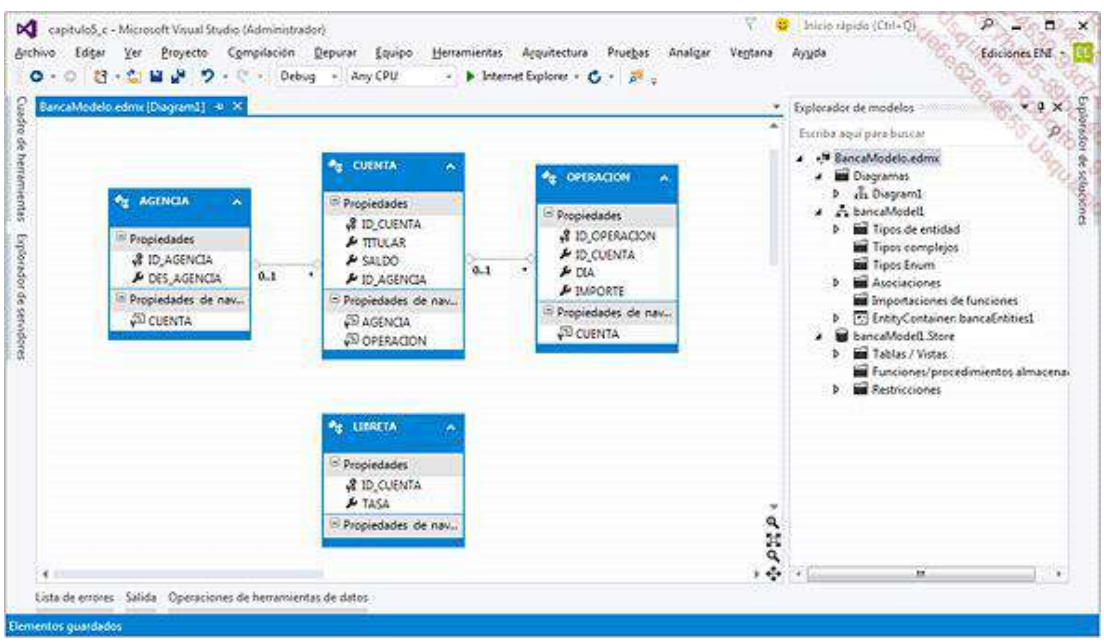
El asistente pregunta cuál es la cadena de conexión que se quiere utilizar para descubrir el modelo físico existente:



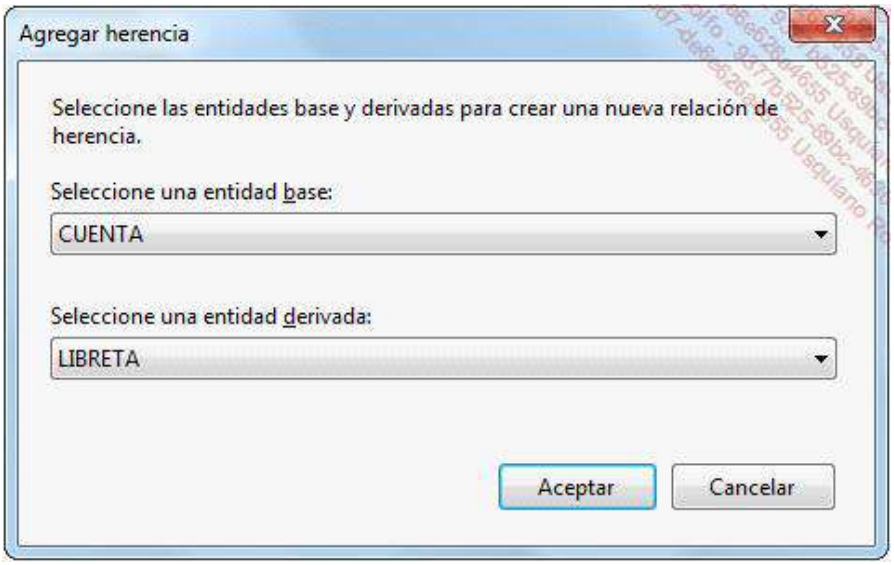
La última etapa consiste en seleccionar los elementos del modelo físico que debe considerar el modelo lógico. En este ejemplo, vamos a escoger las tablas AGENCIA, OPERACION, CUENTA y LIBRETA. Esta última tabla tiene una relación "SQL" con la tabla CUENTA y nuestro objetivo será definir una relación de herencia entre las entidades en lugar de una relación de composición.



Tras generar el modelo con Visual Studio, descubrimos el modelo conceptual y su asociación con el modelo lógico (sección **Detalles de la asignación**).



A través del menú contextual **Agregar** - **Herencia** de la entidad `Libreta`, Visual Studio nos pide que indiquemos qué entidades queremos relacionar:



Tras agregar esta relación, conviene suprimir la propiedad `ID_CUENTA` de la entidad `LIBRETA` puesto que es esta clave la que materializa la relación entre las entidades.

c. Consultas con LINQ to Entities

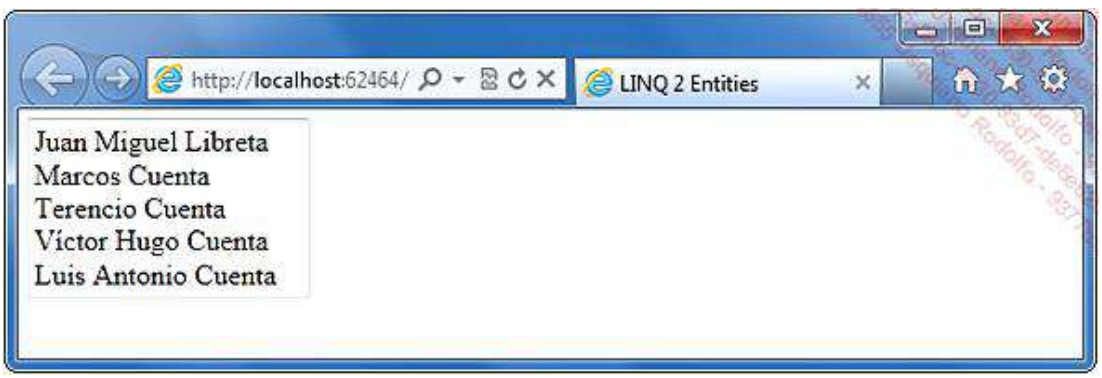
Como primera aplicación vamos a marcarnos como objetivo recorrer el conjunto de cuentas presentes en la base de datos y verificar la correspondencia entre el modelo conceptual y las entidades (clases) `CUENTA` y `LIBRETA`.

```
using (var banca = new bancaEntities())
{
    // consultamos las cuentas
    var q = from c in banca.CUENTA select c;
```

```
    // recorremos la lista de cuentas
    foreach (var c in q.ToList())
    {
        string titular = c.TITULAR;

        // ¿es una libreta?
        string tipo_cuenta = (c is LIBRETA ? "Libreta" : "Cuenta");

        lb_cuentas.Items.Add(titular + " " + tipo_cuenta);
    }
}
```

El contenido de las tablas SQL indica que solo la primera cuenta es una libreta, con una tasa del 5%:

Podemos verificarlo ejecutando nuestro programa:

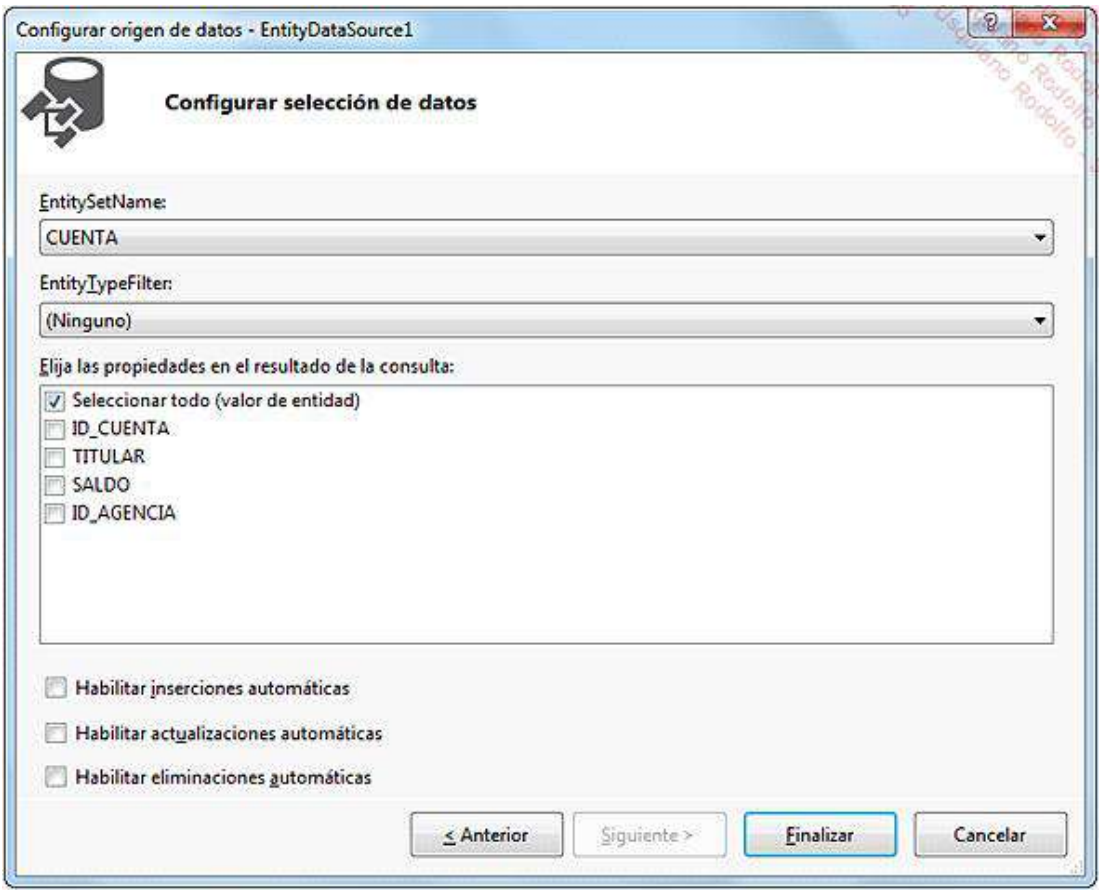


d. Actualizar el componente EntityDataSource

Ya sabemos lo suficiente como para comprender el componente **`EntityDataSource`**; se trata de un origen de datos estándar (como `SqlDataSource`, `ObjectDataSource`, `LinqDataSource`...) que se basa en un modelo EDM al que es posible aplicar consultas LINQ to Entities.

Siguiendo con el mismo modelo que en el ejemplo anterior, vamos a ver cómo mostrar una lista con todas las cuentas (incluso si se trata de libretas), cuentas (sin tener en cuenta las libretas), y todas las libretas.

Utilizando la smart tag de Visual Studio para configurar el primer **`EntityDataSource`**, solicitamos todas las cuentas sin tener en cuenta el tipo:



He aquí la configuración del Web Control:

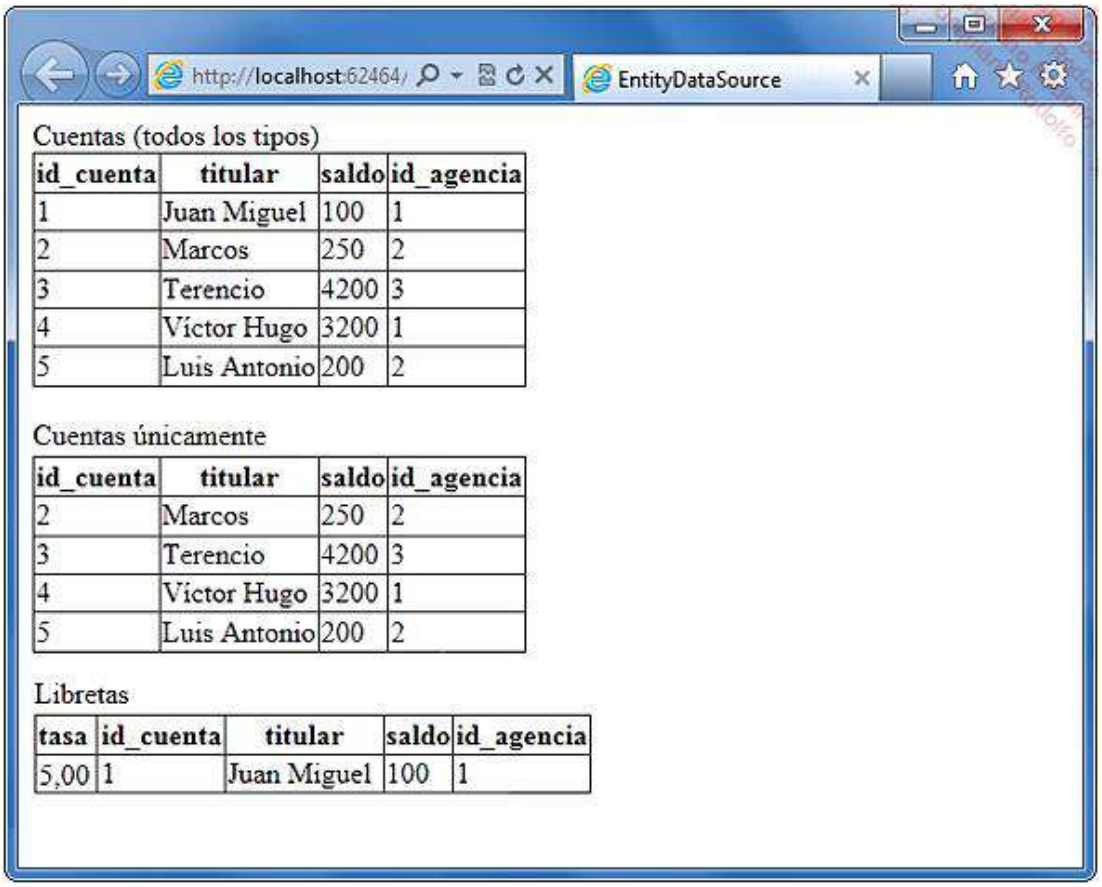
```
<asp:EntityDataSource ID="entity_ds_cuentas_libretas" runat="server"
ConnectionString="name=bancaEntities" DefaultContainerName="bancaEntities"
EnableFlattening="False" EntitySetName="CUENTA">
</asp:EntityDataSource>
```

Para la segunda lista, el atributo **`EntityTypeFilter`** debe contener el valor CUENTA:

```
<asp:EntityDataSource ID="entity_ds_cuentas" runat="server"
ConnectionString="name=bancaEntities" DefaultContainerName="bancaEntities"
EnableFlattening="False" EntitySetName="CUENTA" EntityTypeFilter="CUENTA">
</asp:EntityDataSource>
```

La tercera lista requiere el valor LIBRETA ccomo `EntityTypeFilter`. Observe que la entidad LIBRETA no existe como entidad independiente, a excepción del filtro que hace que la propiedad TASA esté accesible (puesto que todas las instancias son de tipo LIBRETA).

He aquí la prueba de nuestra página en el navegador:



Cuentas (todos los tipos)

id_cuenta	titular	saldo	id_agencia
1	Juan Miguel	100	1
2	Marcos	250	2
3	Terencio	4200	3
4	Víctor Hugo	3200	1
5	Luis Antonio	200	2

Cuentas únicamente

id_cuenta	titular	saldo	id_agencia
2	Marcos	250	2
3	Terencio	4200	3
4	Víctor Hugo	3200	1
5	Luis Antonio	200	2

Libretas

tasa	id_cuenta	titular	saldo	id_agencia
5,00	1	Juan Miguel	100	1

Componentes gráficos de presentación de datos

1. El componente GridView

El componente GridView es el sucesor de DataGrid, disponible todavía por motivos de mantenimiento pero que se ha vuelto obsoleto. El GridView retoma las directrices de funcionamiento y la implantación de su predecesor. Es, también, mucho más práctico para las operaciones de actualización.

a. Presentación tabular de datos

Los orígenes de datos SQL están organizados en tablas y en registros. El GridView presenta cada registro en una fila, las columnas de la tabla serán las columnas de la tabla en pantalla.

Origen de datos

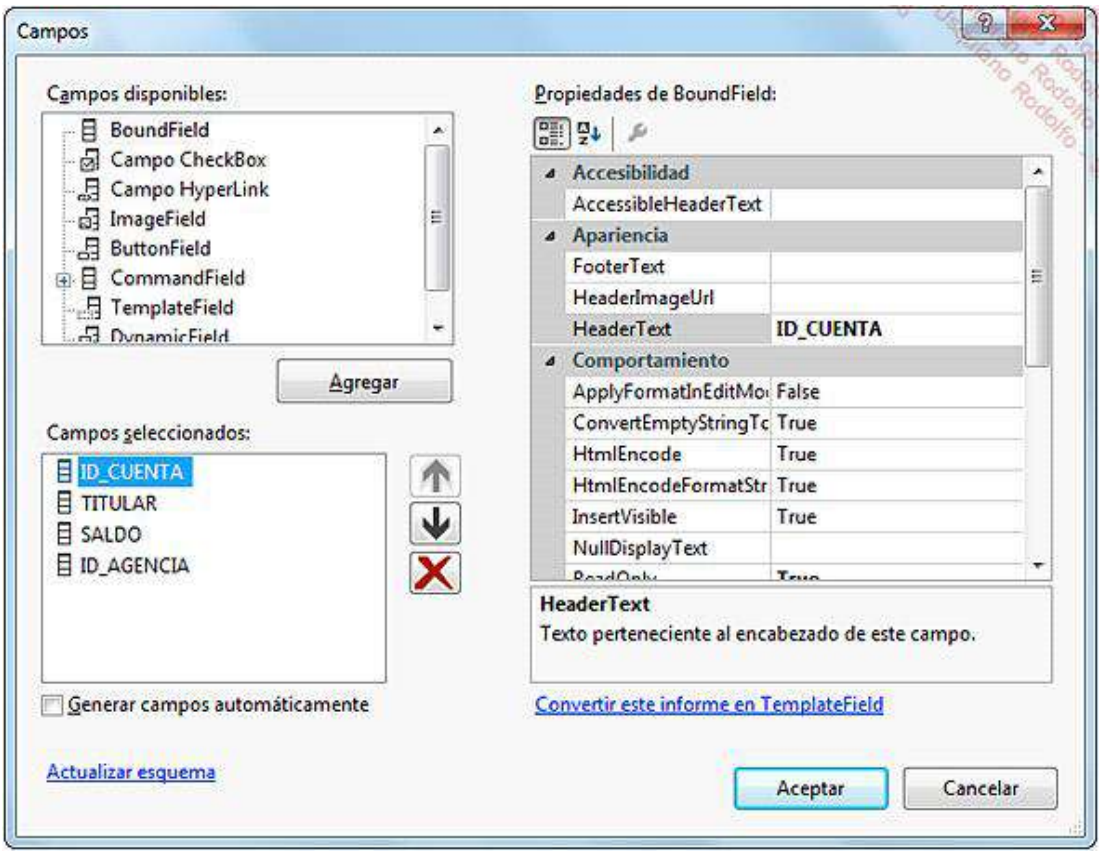
Las smart tags (accesos directos gráficos) resultan muy útiles para configurar un componente GridView y, en particular, su origen de datos (**Configurar origen de datos**). Si se trata de un control de origen (SqlDataSource, por ejemplo), no es necesario invocar al método `DataBind()`. Si se trata de un DataSet, el programador deberá realizar esta llamada como se describe en el caso de la versión 1.X.

Formato general

El formato general (colores, tamaño, apariencia) se define mediante la barra de propiedades. Como con el DataGrid que reemplaza, es posible aplicar formatos estándar mediante la smart tag **Formato automático**. No es posible personalizar la lista de formatos estándar que tiene por defecto Visual Studio.

Columnas

Por defecto, el GridView detecta los campos presentes a nivel de origen de datos y genera, para cada uno de ellos, una columna "HTML". El programador decide el orden de las columnas y aplica un formato a los valores correspondientes. Utiliza, para ello, la smart tag **Editar columnas**.



Como el DataGrid, GridView proporciona distintos tipos de columnas:

BoundField	En el modelo por defecto, utiliza un Label y un TextBox para presentar y editar el valor.
CheckboxField	Utiliza una casilla de selección para editar el valor. Funciona bien con el tipo SQL bit (equivalente a bool).
HyperLinkField	El valor de la columna se utiliza para formatear un enlace hipertexto.
ImageField	El valor de la columna configura la visualización de una imagen.
ButtonField	El valor de la columna configura la representación de un botón.
CommandField	Acciones sobre el GridView: selección, edición, validación, anulación y borrado.

A menudo, las columnas se asocian a `BoundField`, que se corresponde con `BoundColumn` del DataGrid. El uso del tipo de columna `HyperLinkField` está indicado para crear URL parametrizadas con la clave primaria de un registro.

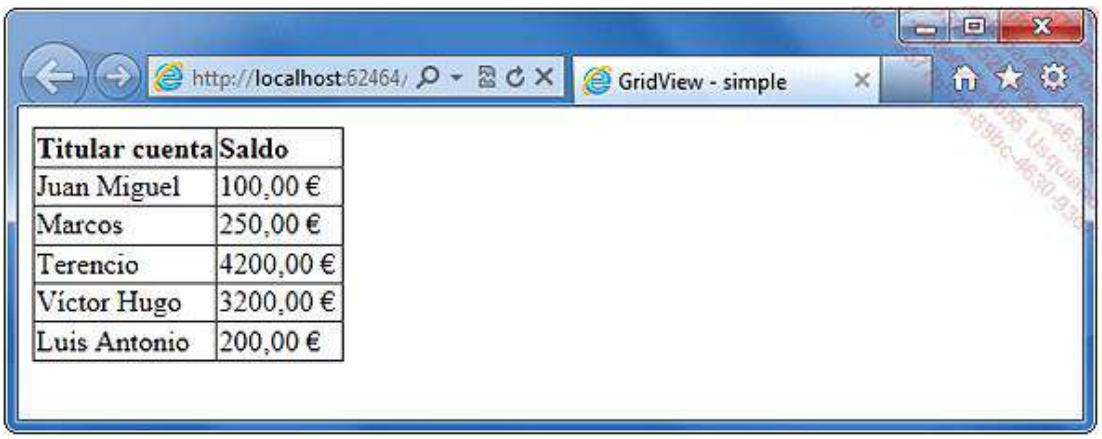
Consideremos la página operaciones.aspx, encargada de mostrar las operaciones relacionadas con una cuenta. Esta página recibe en su cadena de consulta (Query String) el identificador de la cuenta, id_cuenta. Esto configura las siguientes URLs:

```
http://localhost/capitulo5_c/operacion.aspx?id_cuenta=1
http://localhost/capitulo5_c/operacion.aspx?id_cuenta=2
...
http://localhost/capitulo5_c/operacion.aspx?id_cuenta=15
```

Para crear un enlace parametrizado, agregamos una columna de tipo `HyperLinkField`. Sus propiedades se definen de la siguiente manera:

DataNavigatesUrlFields	id_cuenta
DataNavigateUrlFormatString	operacion.aspx?id_cuenta={0}
DataTextField	titular
DataTextFormatString	Operaciones de {0}

Los formateadores `{0}` se reemplazan en tiempo de ejecución por los valores de los campos indicados, `id_cuenta` y `titular` respectivamente.



b. Operaciones de selección y de navegación

El GridView tiene una propiedad, **`SelectedIndex`**, que indica qué fila está seleccionada. El valor de esta propiedad es o bien negativo (cuando no hay ninguna fila seleccionada), o bien positivo o nulo. El programador tiene la posibilidad de escribir en esta propiedad para seleccionar una fila, y el usuario puede hacer lo mismo gracias a la columna botón de comando `Select`. Una smart tag, **Habilitar selección**, evita tener que editar manualmente las columnas, operación que puede resultar, a pesar de todo, necesaria para personalizar la apariencia del comando.

La selección de una fila puede detectarse gracias a los eventos **`SelectedIndexChanging`** y **`SelectedIndexChanged`**. El programa sincroniza de este modo el GridView con otros controles que trabajan con un único registro, como por ejemplo un DetailsView o un FormView.

Paginación de los registros

Como las tablas SQL son susceptibles de almacenar varios miles de registros, el GridView tiene la posibilidad de paginar su representación, es decir, segmentar su presentación en páginas con un número de filas fijado por el programador.

La activación de la paginación se realiza mediante la propiedad **`AllowPaging`** o la smart tag **Habilitar paginación**. La propiedad **`PageSize`** indica cuántos registros pueden figurar en la misma página. Cuando se activa la paginación, el GridView muestra un selector de página de tipo numérico donde figura cada índice de página. El otro tipo de selector está equipado con dos comandos < página anterior y página siguiente >.

Existe, también, la propiedad **`PageCount`** que indica cuántas páginas se definen a partir del origen de datos. De hecho, `PageCount` es igual al número total de registros dividido entre el valor de la propiedad `PageSize`, redondeado al entero superior.

Por último, la propiedad **`PageIndex`** determina qué página está activa.

El programador debe ser muy riguroso en sus cálculos de índice. La propiedad `SelectedIndex` varía entre 0 y `PageSize`. Cuando está activa la paginación, sin ordenar los registros, el verdadero índice en el origen de datos viene determinado por la siguiente fórmula: `índice = SelectedIndex + PageIndex*PageSize`

El siguiente programa nos servirá para validar nuestro cálculo:

```
protected void GridView1_SelectedIndexChanged(object sender, EventArgs e)
{
    lbl_info.Text = string.Format("PageIndex =
{0}<br>PageCount =
{1}<br>PageSize = {2}<br>SelectedIndex = {3}",
        GridView1.PageIndex,
        GridView1.PageCount,
        GridView1.PageSize,
        GridView1.SelectedIndex);
}
```

c. Claves y operaciones de actualización

El cálculo del índice de la fila seleccionada no siempre es suficiente, ni práctico. Resulta, también, útil determinar el valor de la clave de la fila en curso. El GridView permite, precisamente, la posibilidad de definir una o varias columnas clave mediante la propiedad **`DataKeyNames`**. En nuestro ejemplo, esta propiedad toma el valor `id_cuenta`, clave primaria de la tabla cuenta.

Tras cambiar o refrescar el esquema del origen de datos, es obligatorio informar de nuevo el valor de esta propiedad, sin ella las operaciones de actualización no funcionarán correctamente y, lo que es peor, sin un mensaje de error explícito.

Valor de la clave seleccionada

Cuando la clave está formada por una única columna, el programador determina su valor a partir de la fila seleccionada mediante la propiedad **`SelectedDataKey.Value`**:

```
int id_cuenta_seleccionada = (int)
GridView1.SelectedDataKey.Value;
```

Existe una colección **`Value`** para las claves formadas por varias columnas.

Operaciones de actualización

Cuando el origen de datos dispone de comandos de actualización, y a condición de que la propiedad DataKeyNames esté correctamente informada, el GridView se encarga de la edición y el borrado de los registros. Las smart tags respectivamente **Habilitar edición** y **Habilitar eliminación** se corresponden con las columnas con los comandos Edit y Delete.

Respecto al DataGrid, el GridView no es, realmente, mucho más eficaz realizando estas operaciones. Cuando no se enlaza, no es necesaria ninguna programación.

Si no se realiza una personalización explícita, los campos SQL se muestran mediante controles Label y se editan mediante TextBox. Para modificar esta ergonomía es preciso convertir las columnas enlazadas en columnas plantilla (template). Esta manipulación se describe un poco más adelante.

d. Formateo y ordenación

Formateo de los valores

Es posible aplicar formatos a los valores mostrados en las distintas columnas de un GridView. Como en el ejemplo del enlace hipertexto parametrizado, la sintaxis se basa en el formateador general `{0}` o `{0:format}`.

Los valores más habituales son los siguientes:

c	Currency. Aplica el formato moneda.
D	Fecha.
d MMMM yyyy	Día, nombre del mes, año con cuatro cifras.
N	Número.

El programador encontrará la lista completa de formatos aplicables en la documentación del framework .NET buscando, por ejemplo, la entrada correspondiente al método `Format()` de la clase `string`.

El formato de una columna está definido por su propiedad **`DataFormat- String`**. El formateador `{0}` puede estar precedido y seguido de texto, como, por ejemplo, en `string.Format()` o en `Console.WriteLine`.

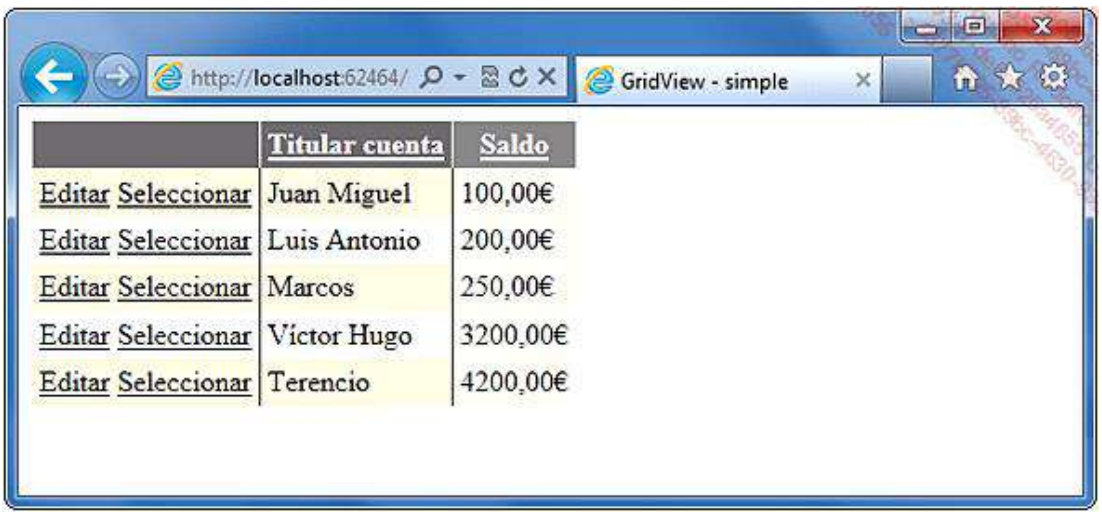
Existen otras tres propiedades muy importantes para controlar la apariencia de una columna:

HorizontalAlign	Izquierda, derecha, centrado.
ApplyFormatInEditMode	Puede ser necesario para eliminar el símbolo de moneda cuando la columna está en modo edición.
HtmlEncode	Debe valer False para que funcione el formateo.

Ordenación por columna

Activando la propiedad **`AllowSorting`**, el GridView utiliza un DataView para ordenar los datos según el valor de la propiedad **`SortExpression`** asociada a cada columna.

Cuando la propiedad `SortExpression` está definida por una columna, aparece un enlace en la representación gráfica del encabezado que permite realizar la ordenación de los datos. Cuando la propiedad está vacía, la columna no puede utilizarse para ordenar.



	Titular cuenta	Saldo
Editar Seleccionar	Juan Miguel	100,00€
Editar Seleccionar	Luis Antonio	200,00€
Editar Seleccionar	Marcos	250,00€
Editar Seleccionar	Víctor Hugo	3200,00€
Editar Seleccionar	Terencio	4200,00€

e. Columnas plantilla

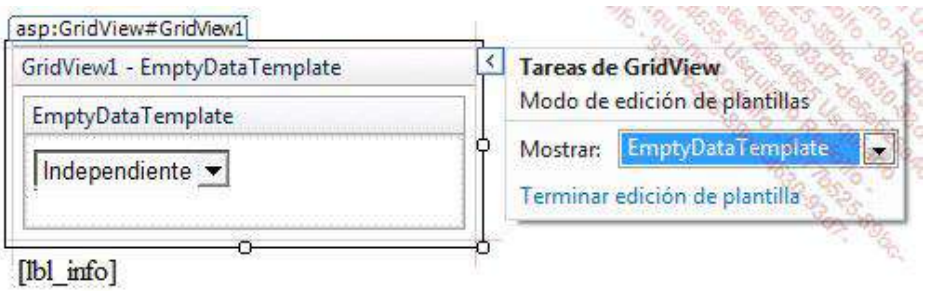
Es frecuente personalizar la ergonomía de una columna. La pareja Label - TextBox no siempre se adapta bien a la situación. Para poder personalizar una columna de datos, ésta debe convertirse en una columna plantilla (**Convertir este campo en TemplateField**).

El GridView, que deriva de TemplateControl, integra dos modelos HTML explícitos para la columna convertida: uno para la representación, ItemTemplate, y otro para la edición, EditItemTemplate:

```
<asp:GridView ID="GridView1" runat="server" AutoGenerateColumns="False"
DataKeyNames="id_cuenta" DataSourceID="SqlDataSource1"
OnSelectedIndexChanged="GridView1_SelectedIndexChanged" PageSize="3">
     <Columns>
        <asp:BoundField DataField="titular" />
        <asp:BoundField DataField="saldo" />
        <asp:TemplateField HeaderText="id_agencia">
            <EditItemTemplate>
                <asp:TextBox ID="TextBox1" runat="server" Text=
'<%# Bind("id_agencia") %>'></asp:TextBox>
            </EditItemTemplate>
            <ItemTemplate>
                <asp:Label ID="Label1" runat="server" Text=
'<%# Bind("id_agencia") %>'></asp:Label>
            </ItemTemplate>
        </asp:TemplateField>
    </Columns>
</asp:GridView>
```

El programador tiene, ahora, la libertad para reemplazar el Label y el TextBox por controles escogidos entre los controles estándar de ASP.NET, controles de usuario o controles personalizados.

La definición de plantillas se realiza directamente desde el código HTML, o en modo diseño gracias a la smart tag **Editar plantillas**:



f. Enlace bidireccional

El GridView incluye el enlace de datos (data binding), ¡sin apenas escribir código! Hemos visto cómo el framework ASP.NET aporta su ayuda cuando es necesario realizar programaciones repetitivas y, por tanto, fáciles de sistematizar.

Para ello, la sintaxis habitual de data binding, compleja y débilmente tipada, se reemplaza por una sintaxis más corta y más directa:

ASP.NET 1.X	A partir de ASP.NET 2.0.
`DataBinder.Eval(Container.Data-Item, "columna")`	`Eval("columna")`

La sintaxis 1.X sigue siendo, no obstante, aplicable en ciertos componentes, como ocurría con nuestro control personalizado PictureBrowser.

A continuación, el enlace de datos se vuelve bidireccional. El valor de la columna de un registro sirve, en primer lugar, para su representación y, a continuación, un control capaz de realizar la edición actualiza dicho valor. En este caso, la palabra reservada **`Eval`** se convierte en **`Bind`**.

Por ello, podríamos modificar nuestro modelo de columna "agencia" para utilizar `Eval` en la representación y `Bind` en la edición. El siguiente modelo daría, exactamente, el mismo resultado:

```
<asp:TemplateField HeaderText="id_agencia">
    <EditItemTemplate>
         <asp:TextBox ID="TextBox1" runat="server" Text='<%# Bind
("id_agencia") %>'></asp:TextBox>
    </EditItemTemplate>

    <ItemTemplate>
        <asp:Label ID="Label1" runat="server" Text='<%# Eval
("id_agencia") %>'></asp:Label>
     </ItemTemplate>
</asp:TemplateField>
```

g. Gestionar los enlaces

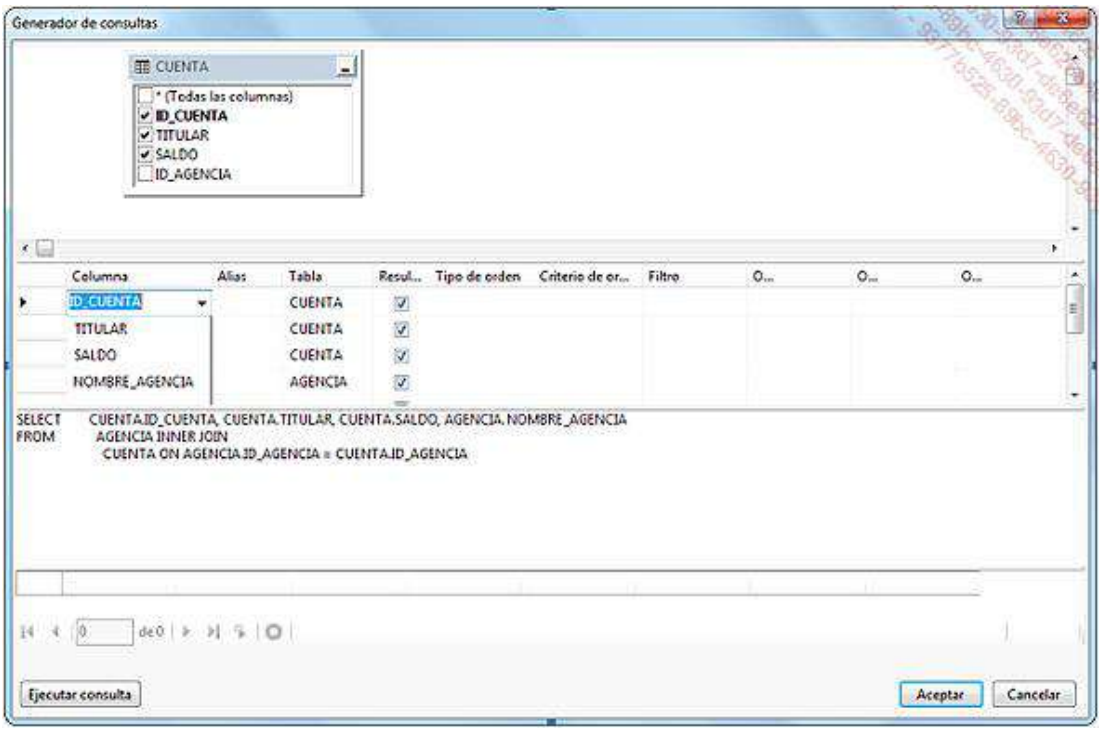
El caso de la columna Agencia ilustra una de las restricciones del uso de GridView: el enlace. La columna `cuenta.id_agencia` es, en efecto, una clave externa hacia la tabla Agencia. Conviene representar el nombre de la

agencia en lugar de su código, y proporcionar una lista desplegable en tiempo de edición en lugar de un área de texto.

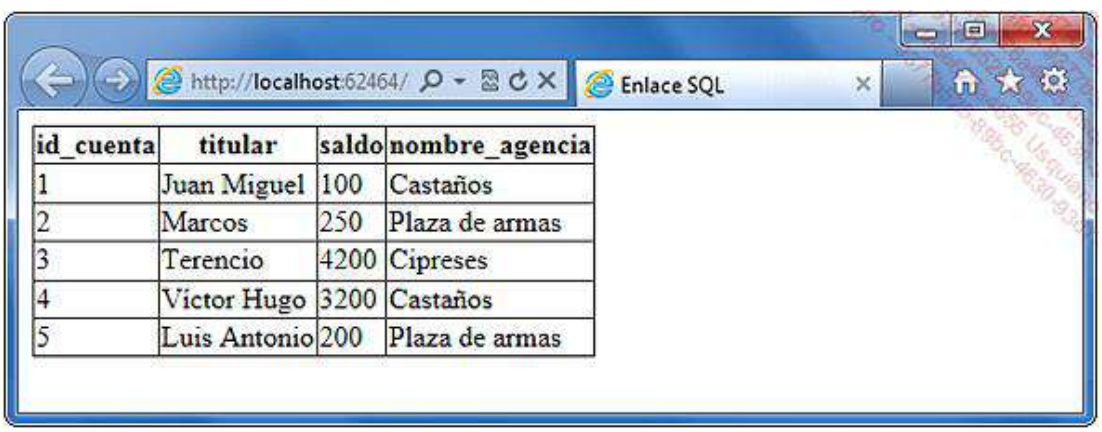
Resolver el enlace en SQL

El método más sencillo para resolver el problema del enlace consiste en escribir una pequeña consulta SQL que "recupera" el nombre de la agencia.

El generador de consultas del control SqlDataSource facilita enormemente la elaboración de la sentencia SQL deseada:



Solo queda asociar el origen SQL al control GridView para verificar la resolución del enlace:

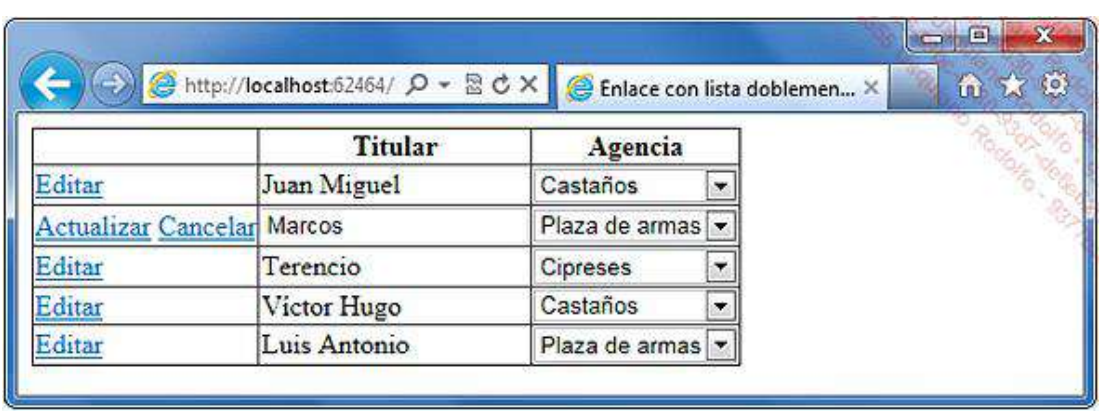


Este método presenta, no obstante, un inconveniente: es difícil (casi imposible) elaborar consultas para la actualización de la tabla completa. Esta solución no es, por tanto, aplicable en todos los casos.

Utilizar un control doblemente enlazado

Otra forma de abordar el problema consiste en usar un control doblemente enlazado, como por ejemplo una lista (desplegable o no). Por un lado, la lista se alimenta con un primer SqlDataSource correspondiente a la tabla agencia, mientras que la propiedad SelectedValue está ligada a la columna `cuenta.id_agencia`, objeto de un segundo SqlDataSource:

```
<asp:GridView ID="GridView1" runat="server" AutoGenerateColumns="False"
DataKeyNames="id_cuenta"
DataSourceID="ds_cuenta">
     <Columns>
        <asp:BoundField DataField="titular" />
         <asp:TemplateField>
             <EditItemTemplate>
  <asp:DropDownList
   ID="lst_edititem_agencia" runat="server"
   DataSourceID="ds_agencia"
   DataTextField="nombre_agencia"
   DataValueField="id_agencia"
   SelectedValue='<%# Bind("id_agencia") %>'>
  </asp:DropDownList>
             </EditItemTemplate>

             <ItemTemplate>
   <asp:DropDownList ID="lst_item_agencia" runat="server"
    DataSourceID="ds_agencia"
    DataTextField="nombre_agencia"
    DataValueField="id_agencia"
    SelectedValue='<%# Eval("id_agencia") %>'>
   </asp:DropDownList>
             </ItemTemplate>
         </asp:TemplateField>
     </Columns>
</asp:GridView>
```



Respecto al enlace SQL, esta solución tiene la ventaja de que funciona cuando se editan los registros. No obstante, el número de controles que podemos enlazar doblemente está limitado. Además, es casi imposible impedir al usuario seleccionar en la representación un valor que no se corresponde con el que hay registrado en la base de datos.

Utilizar una función auxiliar

Las listas no están, por tanto, adaptadas a la representación; utilizar su propiedad `Enable=false` perjudicaría, a la vez, la estética y la ergonomía de la página. En este caso, es preferible utilizar un label alimentado con un método de tipo code-behind.

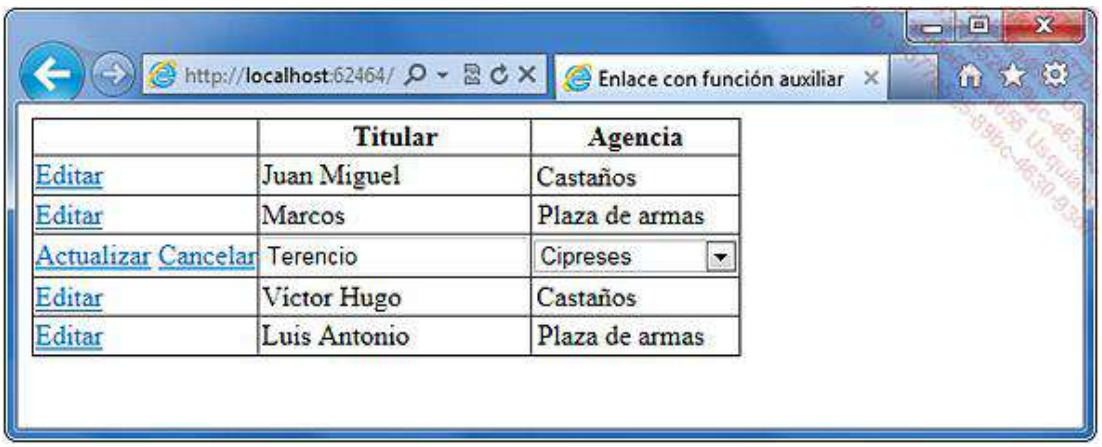
La construction HTML es una mezcla de los dos primeros enfoques:

```
<asp:TemplateField HeaderText="Agencia">
    <EditItemTemplate>
      <asp:DropDownList ID="lst_edit_agencia" runat="server"
         DataSourceID="ds_agencia"
         DataTextField="nombre_agencia"
         DataValueField="id_agencia"
         SelectedValue='<%# Bind("id_agencia") %>'>
      </asp:DropDownList>
    </EditItemTemplate>

    <ItemTemplate>
      <asp:Label ID="Label1" runat="server"
        Text='<%# getNombreAgencia((int) Eval("id_agencia")) %>'>
      </asp:Label>
    </ItemTemplate>
</asp:TemplateField>
```

La función getNombreAgencia está implementada en el código subyacente. Utiliza un TableAdapter para encontrar rápidamente la información. La tabla Agencia se carga una sola vez durante la carga de la página, incluso podría memorizarse en caché.

```
public partial class enlace_aux : System.Web.UI.Page
{
    private DataSetAgencia dsa;
    protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
    {
        dsa = new DataSetAgencia();
        DataSetAgenciaTableAdapters.agenciaTableAdapter da =
new DataSetAgenciaTableAdapters.agenciaTableAdapter();
        da.Fill(dsa.agencia);
    }

    protected string getNombreAgencia(object oid)
    {
       if (oid == null || !(oid is int))
           return "";

       int id_agencia=(int) oid;
       try
       {
         return dsa.agencia.FindByid_agencia(id_agencia).nombre_agencia;
       }
       catch
       {
       }
       return "";
```

```
    }
}
```



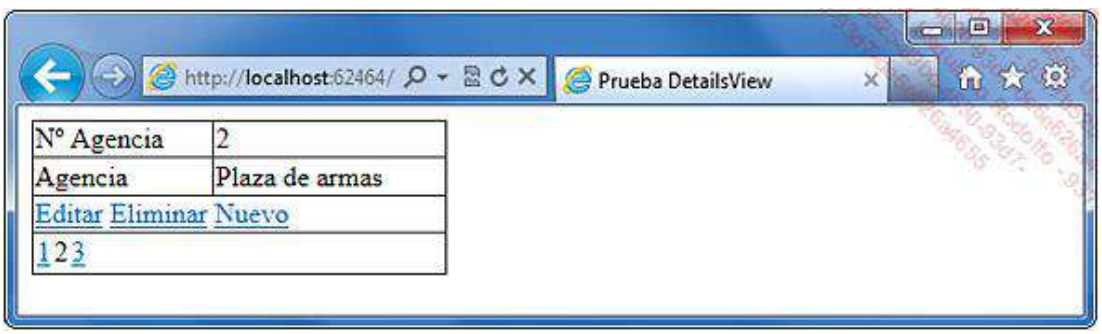
2. El componente DetailsView

a. Presentación de DetailsView

A diferencia del GridView, el componente DetailsView trabaja sobre un registro a la vez, presentado verticalmente. Para el DetailsView, cada registro se llama Page, y la implantación de la navegación de un registro a otro se realiza mediante la smart tag **`Habilitar paginación`**.

Posee, prácticamente, el mismo juego de propiedades y funciona de manera análoga al GridView en lo relativo al formateo y a las plantillas de las columnas.

El DetailsView es, a su vez, capaz de insertar registros. La función se activa mediante la smart tag **`Habilitar inserción`**.



b. Los eventos

Como los demás controles de presentación de datos (GridView, FormView), DetailsView expone eventos ligados a la actualización de datos. Los eventos funcionan en pareja, uno se produce antes de realizar la operación, y el otro después. El primer tipo de evento puede inhibir la operación o modificar los valores introducidos por el usuario. El segundo sirve, por lo general, para controlar el buen funcionamiento de la operación, por ejemplo el registro efectivo de los datos en la base de datos SQL.

ItemCreated	Se produce cuando se crea un registro.

ItemDeleted	Se produce cuando se elimina un registro.
ItemInserting	Se produce antes de realizar una operación INSERT.
ItemInserted	Se produce tras realizar una operación INSERT.
ItemUpdating	Se produce antes de realizar una operación UPDATE.
ItemUpdated	Se produce tras realizar una operación UPDATE.

De este modo, un programa puede controlar los datos antes de que se envíen a la base de datos:

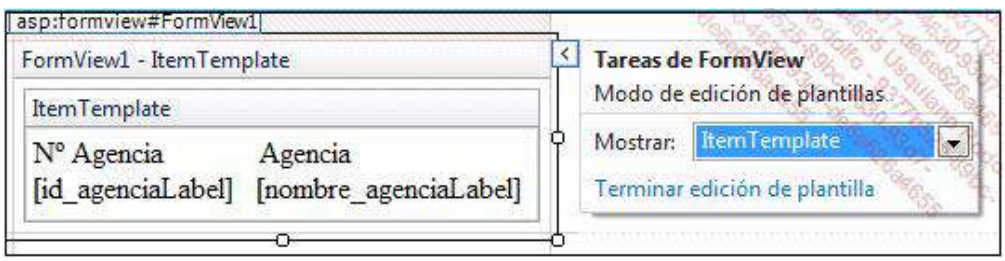
```
protected void DetailsView1_ItemUpdating(object sender,
DetailsViewUpdateEventArgs e)
{
    string agencia = (string) e.OldValues["nombre_agencia"];
    e.NewValues["nombre_agencia"] = agencia.ToLower();

    e.Cancel = false; // ¡Valor por defecto!
}
```

La propiedad **`e.Cancel`** vale, por defecto, false. La última línea del método no tiene ningún efecto, aunque muestra cómo podría inhibirse el proceso de actualización.

c. El componente FormView

Muy similar a DetailsView, FormView difiere en dos puntos:

- Su presentación de un registro es totalmente libre.
- No existe el concepto de columna; todos los valores se exponen mediante modelos particulares -ItemTemplate, InsertItemTemplate, EditTemplate...



Los distintos medios para mantener el estado

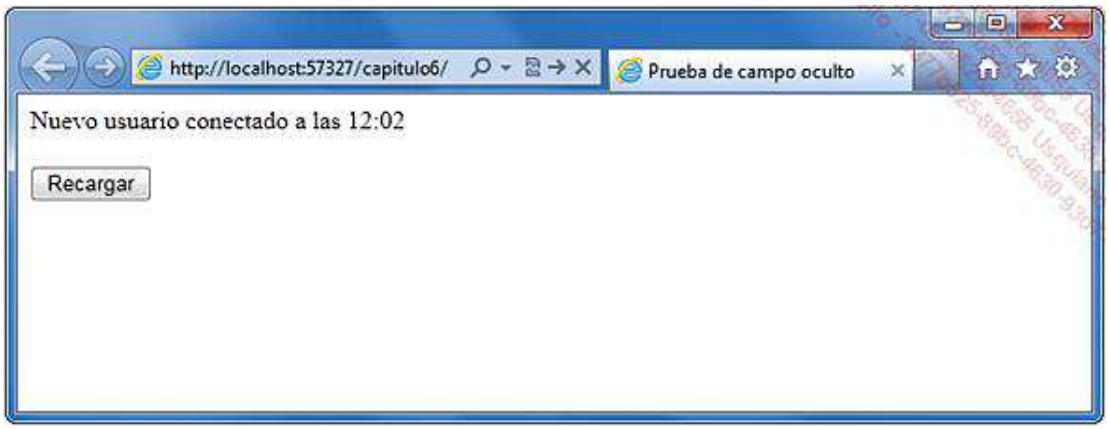
El protocolo HTTP, al ser un protocolo desconectado, hace que el servidor web y la aplicación no tengan ningún medio para "recordar" una consulta formulada por un agente. Los distintos procedimientos que sirven para superar esta dificultad se denominan técnicas de gestión del estado.

1. Campos ocultos

El lenguaje HTML dispone de campos ocultos. Estos campos se caracterizan por su nombre y su valor, de tipo texto. Esto se genera en tiempo de publicación de la página y se devuelve en el post del formulario.

```
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" >
<head runat="server">
    <title>Prueba de campo oculto</title>
</head>
<body>
<script runat="server">
    string valor;
</script>
<%
    if (Request["campo_oculto"] != null && Request["campo_oculto"] != "")
        valor = Request["campo_oculto"];
    else
    {
        valor = DateTime.Now.ToShortTimeString();
        Response.Write("Nuevo usuario conectado a las " + valor);
    }
%>
    <form id="form1" runat="server">
        <input type="hidden" name="campo_oculto" value="<%= valor %>" />
        <input type="submit" name="b" value="Recargar" />
    </form>
</body>
</html>
```

Tras la primera ejecución de la página, el objeto `Request` no se alimenta con una entrada llamada `campo_oculto`. El valor se inicializa con la hora en curso, antes de publicarse mediante el atributo `value` del campo oculto del formulario. Cuando el usuario hace clic en el botón **Recargar**, se asigna valor al campo y desaparece el mensaje para el usuario.



2. El ViewState

El diseño anterior no es útil para una página ASPX puesto que ya existe un mecanismo de persistencia llamado **`ViewState`**. El ViewState utiliza, a su vez, un campo oculto para recordar el valor de una colección entre dos postback. Hemos visto en el capítulo Los Web Forms que el `ViewState` lo emplean, normalmente, los controles de un formulario web para conservar los valores de las propiedades usadas en la programación.

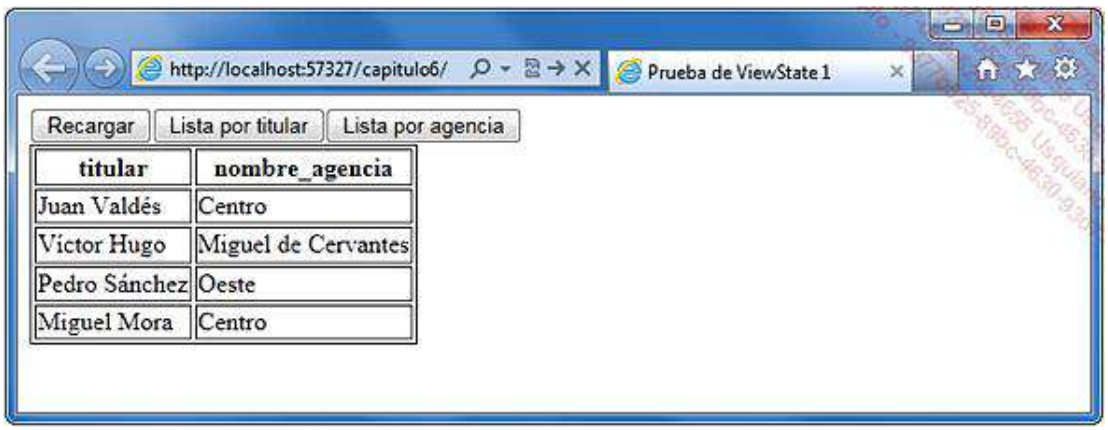
a. Usar el ViewState en un Web Form

El `ViewState` sirve, también, para organizar datos de múltiples maneras, según un criterio de ordenación, por ejemplo. Esta información es de utilidad durante el tiempo de vida de la página, y el hecho de enlazar con otra página hace que se reinicialice el `ViewState` (salvo en el caso del postback cruzado).

El siguiente ejemplo ordena una lista de cuentas según un criterio definido en el ViewState:

```
protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
{
  if (!IsPostBack)
  {
    ViewState["ordenacion"] = "titular";
    mostrar();

}

private void mostrar()
{
  string ordenacion;
  ordenacion = ViewState["ordenacion"] as string;
  string c = "SELECT titular, nombre_agencia FROM agencia INNER JOIN
cuenta ON agencia.id_agencia = cuenta.id_agencia GROUP BY titular,
nombre_agencia ORDER BY "
+ ordenacion;

  SqlConnection cx = new SqlConnection(@"initial catalog=banca;
data source=.\SQL2005; integrated security=true");
  SqlCommand sql = new SqlCommand(c, cx);

  cx.Open();
  GridView1.DataSource = sql.ExecuteReader(CommandBehavior.
```

```
CloseConnection);
  GridView1.DataBind();
}

protected void cmd_ordenacion_titular_Click(object sender, EventArgs e)
{
  ViewState["ordenacion"] = "titular";
  mostrar();
}

protected void cmd_agencia_Click(object sender, EventArgs )
{
  ViewState["ordenacion"] = "nombre_agencia";
  mostrar();
}
```



En este ejemplo, el `ViewState` sirve para almacenar el criterio de ordenación definido por el usuario. La ergonomía, basada en botones, habría sido delicada si el criterio de ordenación se hubiera manejado con una lista. El uso de la variable Session no es aconsejable, pues el criterio de ordenación de los registros no tiene sentido más que para esta página web.

b. Controlar la aplicación del ViewState

El diccionario `ViewState` se renderiza tras cada publicación de la página. El tiempo necesario para su codificación y su decodificación es despreciable, pero el volumen de datos que se inserta en el flujo HTML no lo es. Hemos visto en el capítulo Los Web Forms cómo desactivar el ViewState para ciertos controles o en la página entera.

De este modo, el programador no debería utilizar el ViewState para almacenar información que pudiera impactar en el rendimiento de las páginas HTML.

Tras la serialización de la colección, el flujo ViewState sufre tres transformaciones: se encripta (seguridad de los datos), una parte se convierte en código hash (suma de control), y se codifica en formato baste 64 de modo que pueda insertarse en un campo de tipo texto como, por ejemplo, el campo oculto `__VIEWSTATE`.

La operación de encriptación puede generar problemas cuando el sitio web se explota en una granja de servidores. Las claves de codificación son específicas de cada máquina. En estas condiciones es preferible desactivar la encriptación, pues una representación por un servidor puede que se analice, posteriormente, en otro servidor distinto. Es por este motivo por el que existe la propiedad de página EnableViewStateMac, que, afortunadamente, tiene el valor por defecto False.

Si bien es posible inicializar esta propiedad mediante programación, conviene hacerlo mediante la directiva `<%@ Page %>`:

```
<%@ Page Language="C#" AutoEventWireup="true"
EnableViewStateMac="true" %>
```

Algunos proxy HTTP limitan el tamaño del valor de los campos que se intercambian entre el agente y el servidor. Como el valor del campo ViewState alcanza rápidamente varios kilobytes, ASP.NET permite, para ello, fragmentarlo. Esta operación, llamada chunking en inglés, se realiza mediante el archivo machine.config:

```
<system.web>
    <pages maxPageStateFieldLength="1024"/>
</system.web>
```

3. Cadena de consulta (Query String) y URI

El protocolo HTTP se basa en el mecanismo de URI (*Uniform Resource Identifier*), fragmentos de URL. Podemos considerar que la URL `http://localhost/siteweb/page.aspx` da pie a la URI /siteweb/page.aspx.

Para conservar valores entre dos consultas HTTP, es posible utilizar la URI. Precisamente, HTTP define la cadena de consulta, situada tras el punto de interrogación que sigue al nombre del recurso:

```
http://localhost/siteweb/page.aspx?cadena_de_consulta
```

Si bien el programador tiene completa libertad en cuanto a la formación de la cadena de consulta, las herramientas implicadas en su decodificación consideran que está formada por segmentos clave=valor separados mediante el carácter &.

Se utiliza, generalmente, la cadena de consulta para:

- Parametrizar una página web con ayuda de un identificador de registro (véase el capítulo El acceso a datos con ADO.NET, sección Presentación tabular de datos).
- Comunicar los valores de los campos del formulario cuando el atributo `Method` del formulario HTML es GET.
- Conservar un testigo de sesión o de autentificación.

El modelo de programación ASP.NET está lo suficientemente elaborado para no tener que recorrer la cadena de consulta más que en el primer caso: los datos se envían, por lo general, utilizando el método POST mientras que los testigos de sesión y de autentificación, si no se intercambian mediante cookies, están integrados en la URI (véase más adelante).

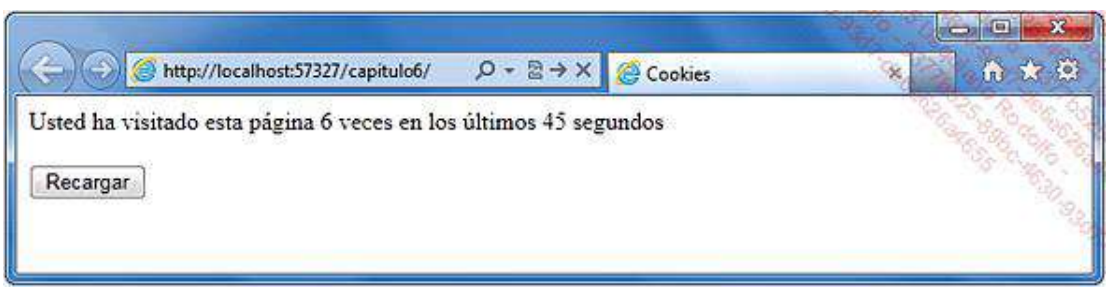
4. Las cookies

Las **cookies** son segmentos de datos (limitados a 4 KB) que emite el servidor web. Cuando un agente HTTP recibe una cookie, la asocia a la cadena de consulta que se envía al servidor que la ha emitido.

Si la cookie se emite sin fecha límite, el navegador la conserva hasta el cierre de la sesión del usuario; la cookie se borra una vez se cierra la ventana del navegador.

Las cookies persistentes (dotadas de una fecha límite) se conservan en una carpeta del sistema operativo donde está instalado el navegador.

```
protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
{
  HttpCookie c = Request.Cookies["contador"];
  if (c == null)
  {
    c = new HttpCookie("contador");

    // el valor de la cookie está limitado a 4 KB por
    // el protocolo HTTP
    c.Value = 1.ToString();

  }
  else
  {
    c.Value = (int.Parse(c.Value) + 1).ToString();
    c.Expires = DateTime.Now.AddSeconds(45);
  }
  Response.Cookies.Add(c);
    // fecha de expiración, no se trata, por tanto,
    // de una cookie de sesión
    c.Expires = DateTime.Now.AddSeconds(45);

  // uso de la cookie
  Label1.Text = "Usted ha visitado esta página " + c.Value + " veces
en los últimos 45 segundos";
}
```



Las sesiones

Es muy frecuente conservar para cada usuario datos de todo tipo: preferencias de presentación, criterios de ordenación, selección de artículos... Los periodos de tiempo en los que se mantienen estos datos en la aplicación se denominan sesiones.

1. Uso del objeto Session

Respecto a las técnicas anteriores de mantenimiento de estado, las sesiones apenas consumen ancho de banda; solo se intercambia un testigo (formado por una cookie o una URI) que permite identificar al usuario. Los datos se conservan, de hecho, en el servidor de aplicaciones.

a. Memorización y búsqueda de un objeto

El objeto **`Session`** (propiedad de HttpContext.Current) se utiliza como una tabla hash: los objetos (o valores) memorizados están identificados mediante una clave que sirve de índice:

```
protected void cmd_redir_Click(object sender, EventArgs e)
{
  Session["nombre"] = txt_nombre.Text;
  Response.Redirect("session_page2.aspx");
}
```

Para encontrar un valor almacenado en la sesión desde otra página, conviene utilizar la misma clave y proceder a un tipado explícito:

```
protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
{
  string nombre = Session["nombre"] as string;
  Label1.Text = nombre;
}
```

Es, a su vez, necesario verificar que la entrada correspondiente a la clave existe, en caso contrario el indexador del objeto `Session` devuelve null y falla la conversión de tipo:

```
// la conversión de tipo peligra si no existe el dato idu de usuario
int id_user = (int)Session["idu"];
```

El siguiente código es, de este modo, más seguro:

```
// verificación
int id_user;
if(Session["idu"] != null)
  id_user = (int)Session["idu"];
```

b. Inicialización del objeto Session

Como hemos mencionado en el capítulo Los sitios web ASP.NET, el servidor de aplicaciones ASP.NET produce los eventos globales, tales como `Session_Start()` y `Session_End()`. Estos eventos puede interceptarlos el programador definiendo el archivo `Global.asax`.

```
void Session_Start(object sender, EventArgs e)
{
    // este código se ejecuta cuando un usuario
    // inicia una sesión
    System.Data.DataSet ds = new System.Data.DataSet();
    Session["seleccion"] = ds;
}

void Session_End(object sender, EventArgs e)
{
    // este código se ejecuta cuando la sesión
    // de un usuario falla (tras 20’ de inactividad)
     System.Data.DataSet ds = Session["seleccion"]
as System.Data.DataSet;
}
```

c. Securización del testigo de sesión

Si bien los datos que se mantienen en sesión no se comunican al navegador, los piratas pueden, en ocasiones, robar el testigo de sesión, especialmente si se transmite mediante una cookie.

Si el sitio se explota mediante el protocolo HTTPS (Secure HTTP, utilizando el subprotocolo SSL), el programador puede restringir la cookie de sesión a las consultas que se realizan desde el puerto seguro 443.

El siguiente código nos indica cómo proceder:

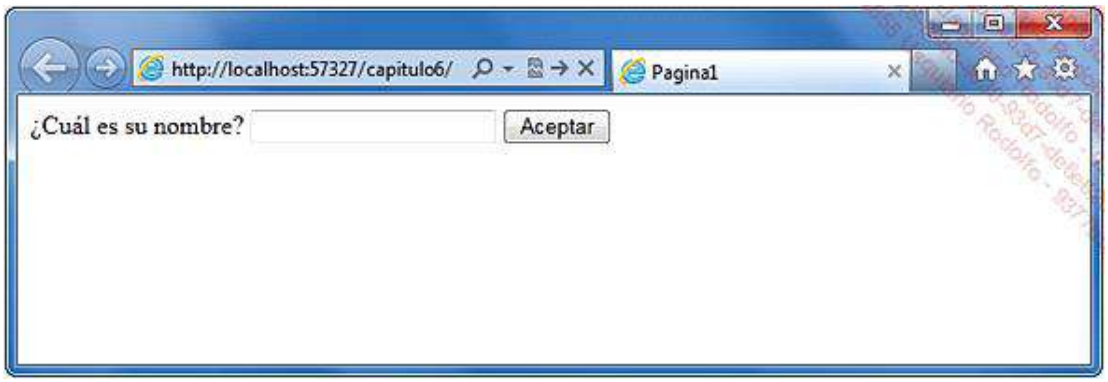
```
// indica que no se transmite el testigo de sesión
// salvo con HTTPS
Request.Cookies["ASP.NET_SessionId"].Secure = true;
```

2. Sesiones sin cookie y tiempo de abandono de sesión

a. Sesiones sin cookie

Gracias al elemento `<sessionState>` del archivo de configuración Web.config, es posible configurar el módulo de sesión de forma que utilice la URL en lugar de las cookies para comunicar el testigo de sesión.

```
<sessionState cookieless="true" />
```



Esta regla es interesante cuando la política de seguridad prohíbe a los puestos cliente intercambiar cookies. Algunos proxy Web filtran, también, las cookies.

Como inconveniente, el programador no puede crear enlaces absolutos a los elementos de su sitio, puesto que el testigo de sesión se incluye en la URL en lugar del nombre de una subcarpeta ficticia.

b. Timeout

En principio, las sesiones se abandonan tras 20 minutos de inactividad; si el testigo no se presenta tras este tiempo, el servidor de aplicaciones considera que hay que reiniciar la sesión, aunque se presente un "antiguo" testigo.

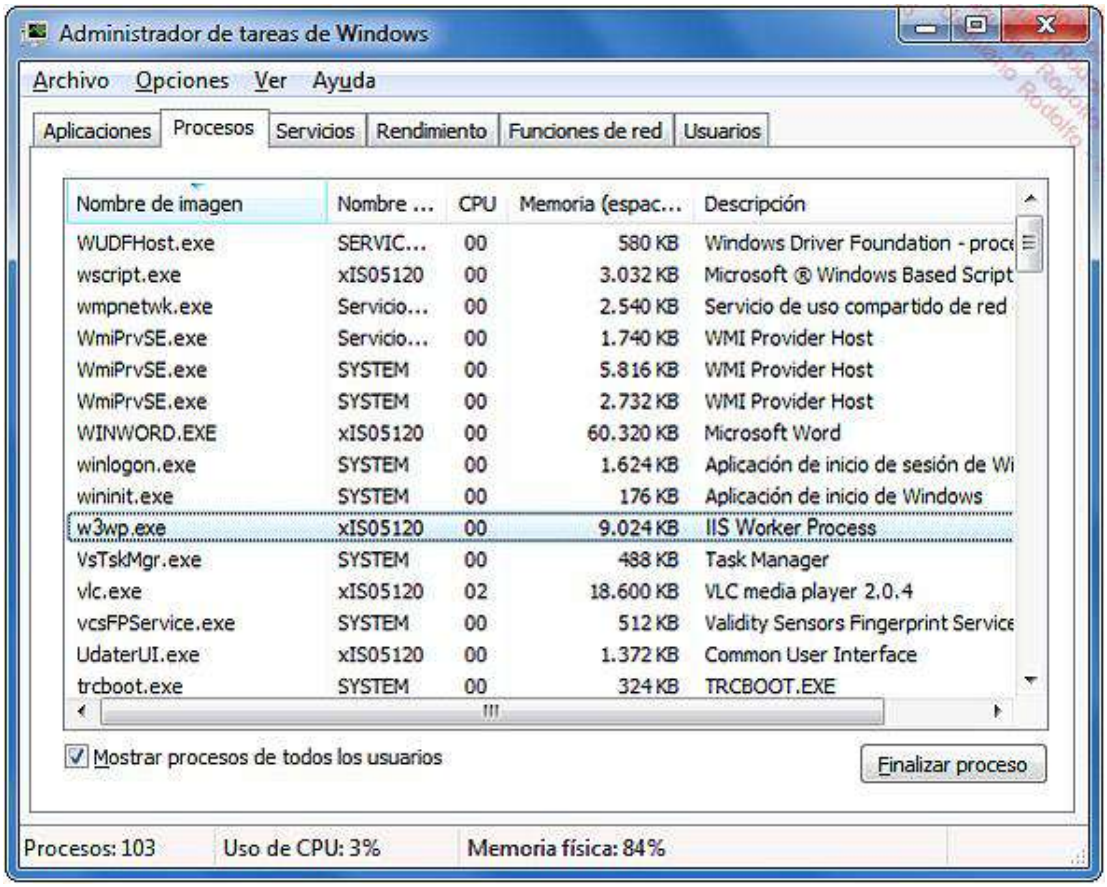
```
<sessionState timeout="40"/>
```

3. Servicios de conservación de datos en sesión

El servidor de aplicaciones ASP.NET utiliza distintos mecanismos para conservar los datos ubicados por el programador en sesión.

a. El proceso en memoria InProc

El proceso ASP.NET w3wp.exe (Worker Process) se utiliza para almacenar datos de sesión. Tiene varias responsabilidades dentro del servidor de aplicaciones, y su ciclo de vida es bastante independiente del servicio IIS.



La activación de este modo de conservación se realiza mediante el archivo Web.config:

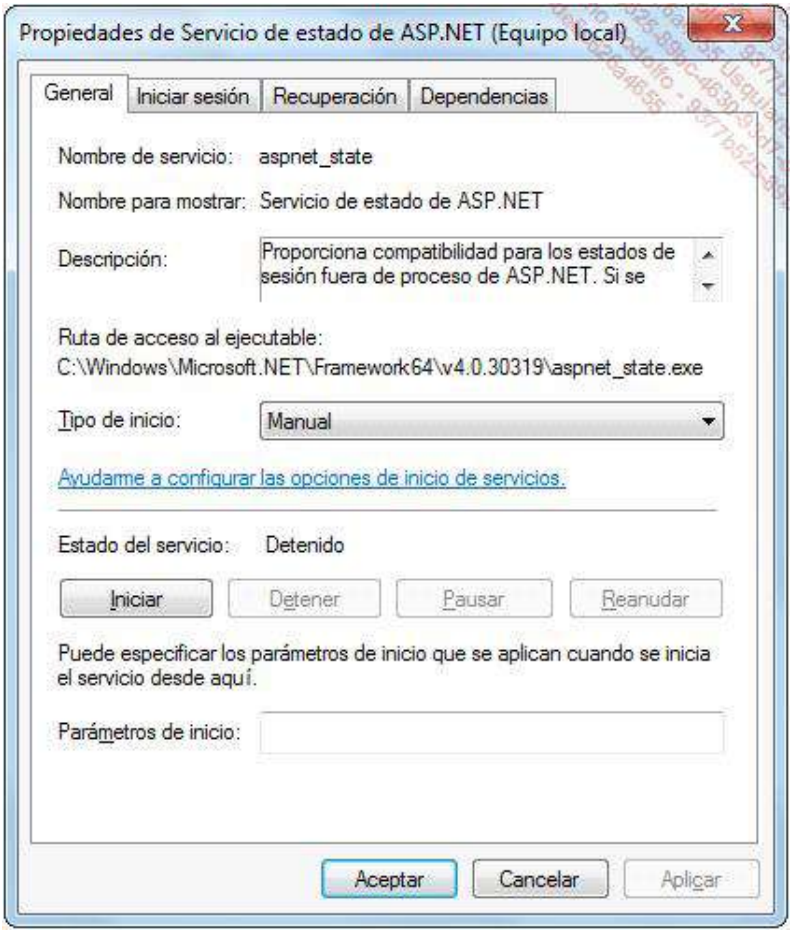
```
<sessionState mode="InProc"/>
```

Como no hay ninguna configuración específica para su uso, se trata del valor por defecto. El programador puede, no obstante, escoger otros modos cuando el reparto de carga entre varios servidores impide la compartición de sesión por el proceso de ejecución propio de cada máquina.

También, el proceso se ejecuta a menudo con un nivel de privilegios muy bajo, siendo muy vulnerable de cara a otros procesos. Dicho de otro modo, no es imposible que los datos de sesión se pierdan si el proceso se mata y se reinicia a continuación.

b. El servicio Windows ASP.NET State Service

Tras la versión 2.0, Microsoft provee, a su vez, un servidor de conservación de estado basado en un servicio de Windows que debe iniciarse antes de su uso:




```
<sessionState mode="StateServer"/>
```

Más allá de la separación de responsabilidades de ejecución y de conservación de los datos en dos procesos diferentes, el servicio Windows es capaz de mutualizar los datos entre varios servidores. En este caso, el atributo `StateConnectionString` indica la dirección IP de la máquina donde se encuentran accesibles los datos para los distintos servidores:

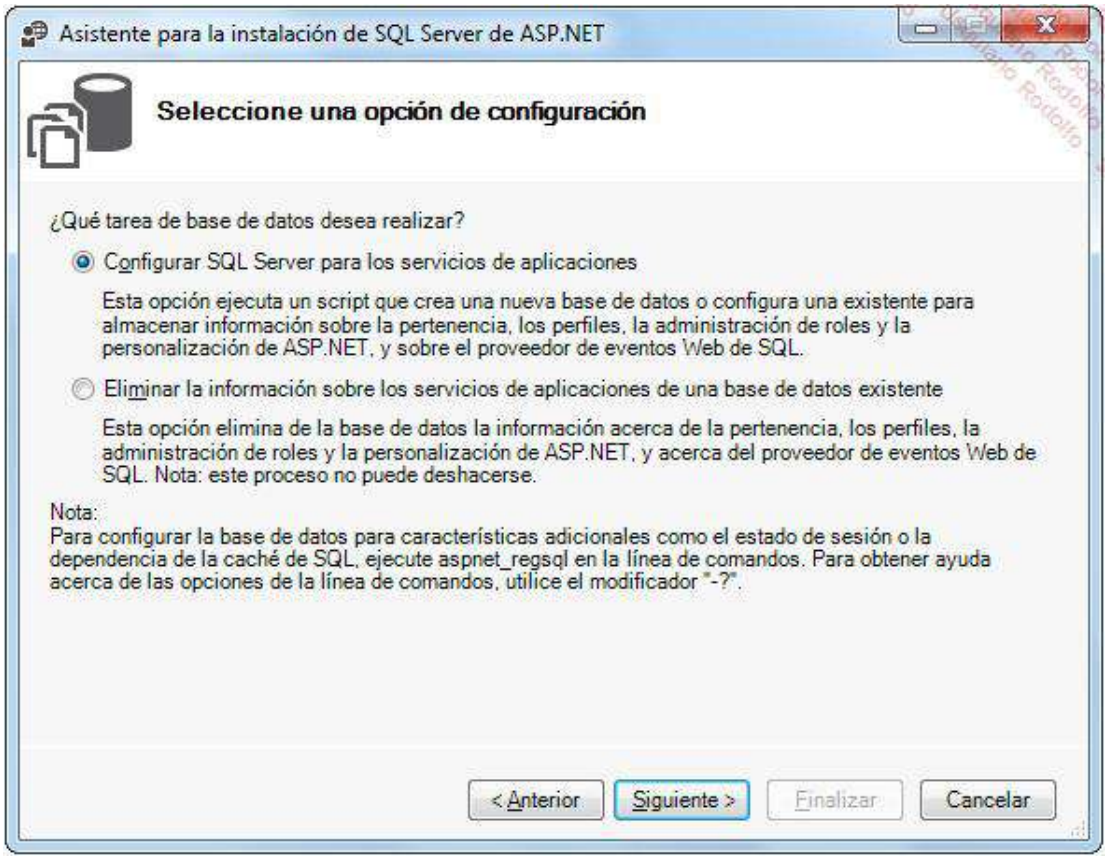
```
<sessionState mode="StateServer"
stateConnectionString="tcpip=127.0.0.1:42424"/>
```

El valor 42424 se corresponde con el puerto por defecto que se utiliza para la comunicación entre el servidor de aplicaciones ASP.NET y el servicio Windows.

c. El servicio SQL Server

El tercer modo de conservación es la base de datos SQL Server **`ASPState`** o **`ASPNetdb`**.

La base de datos ASPNetDB debe crearse mediante la herramienta `aspnet_regsql`. Ejecutada sin parámetros, abre un asistente que guía al programador en la creación de la base.



También es posible utilizar la herramienta `aspnet_regsql` con las siguientes opciones:

```
aspnet_regsql ssadd -sstype p
```

Para utilizar la base de datos ASPState, hay que ejecutar (con sqlcmd o SQL Server Management Studio) el script SQL `InstallSQLState.sql` ubicado en la carpeta \windows\Microsoft.NET\Framework\v2.0. Existe, también, un script de instalación `UninstallSQLState.sql`.

Antes de proceder a realizar pruebas, el programador debe pensar en:

- Adaptar los permisos del usuario ASP.NET para aprovechar la seguridad integrada.
- Ajustar, si es necesario, SQL Server para que acepte conexiones remotas (TCP/IP o túneles).

Una vez instalada la base de datos, la cadena de conexión del archivo Web.config indica cómo acceder a ella:

```
<sessionState mode="SQLServer"
    stateConnectionString="data source=.\SQL2016D;initial
catalog=aspnetstate;
integrated security=true"/>
```

d. Servicios personalizados

Señalemos también que, con ASP.NET, el programador puede crear su propio servicio de persistencia de datos de sesión. Se trata, no obstante, de una tarea delicada, pero que podría resolver problemas de compatibilidad con

otros formatos de base de datos como Oracle o DB/2 para conservar los datos de sesión.

Los objetos Application y Cache

1. El objeto Application

A diferencia del objeto `Session`, el objeto **`Application`** conserva los datos accesibles para todos los usuarios de un sitio web.

a. Uso

Como el objeto `Session`, `Application` se utiliza como un diccionario de términos identificados mediante claves.

```
protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
{
  int c=0;
  if (Application["contador"] != null)
    c = (int)Application["contador"];

  c++;
  Application["contador"] = c;
  Label1.Text = "Página visitada " + c + " veces";
}
```

Los datos se conservan tanto tiempo como permita el proceso de gestión del estado (aspnet_wp.exe, el servicio Windows de gestión del estado o SQL Server). No es necesaria ninguna cookie.

El objeto `Application` memoriza cualquier objeto que se le pase como referencia. El programador debe, no obstante, prestar atención para mantener los campos estáticos que, generalmente, no están serializados.

b. Bloqueo

Como varias páginas, solicitadas por distintos usuarios, pueden acceder simultáneamente al objeto `Application`, Microsoft proporciona un mecanismo de bloqueo.

```
Application.Lock();
Application["contador"] = c;

Application.UnLock();
```

Este mecanismo debe, por tanto, utilizarse con prudencia; el bloqueo afecta al conjunto de datos almacenados en el objeto `Application`. Como se trata de una sección crítica, el bloqueo creado bloquea los demás threads hasta que se libera. Esto entraña, a menudo, una degradación en el rendimiento. Es preciso, por tanto, asegurar el funcionamiento respecto al rendimiento general de la aplicación.

2. La caché de datos de aplicación Cache

Igual que hace el objeto `Application`, el objeto `Cache` conserva datos accesibles por todos los usuarios de un sitio web. No obstante, estos datos se pueden borrar cuando existen dependencias asociativas.

La sintaxis de inserción es, por tanto, un poco más compleja, puesto que hace falta precisar las dependencias.

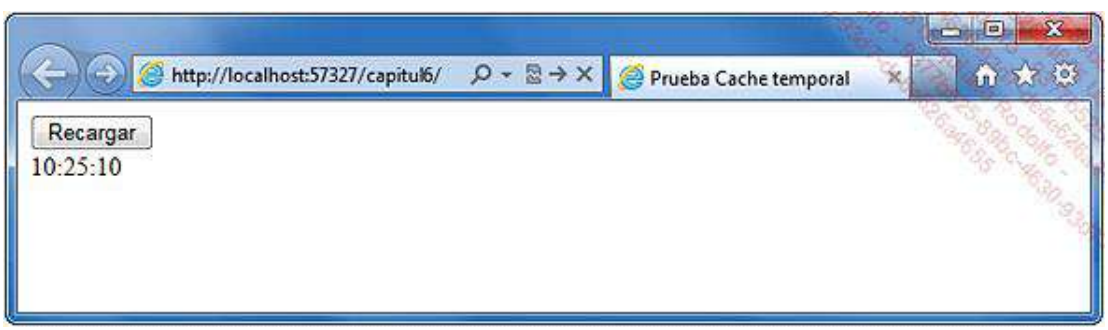
a. Las dependencias temporales

El primer tipo de dependencia es el tiempo; el dato almacenado se conserva hasta una fecha (hora) absoluta.

```
protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
{
  string hora;
  if (Cache["hora"] == null)
  {
    hora = DateTime.Now.ToLongTimeString();
    Cache.Add("hora", // clave
        hora,   // valor
        null,// depende de archivo o de SQL
        DateTime.Now.AddSeconds(30), // tiempo
        TimeSpan.Zero, // tiempo relativo
        CacheItemPriority.Default, // prioridad
        null); // callback
  }
  else
    hora = (string)Cache["hora"];

  Label1.Text = hora;
}
```

El parámetro `TimeSpan.Zero` indica que la expiración es absoluta y no relativa. Como TimeSpan es una estructura, no es posible precisar null como valor del quinto parámetro. Es, a su vez, posible utilizar la constante `Cache.NoSlidingExpiration`.

Este ejemplo conserva una cadena, `hora`, que se renueva cada treinta segundos.



Otra estrategia de caché basada en el tiempo consiste en invalidar los datos tras un periodo de inactividad. En el siguiente ejemplo, cuando la página se recarga una vez, al menos, cada quince segundos, el dato con la hora se conserva.

```
protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
{
  string hora;
  if (Cache["hora"] == null)
```

```
  {
  hora = DateTime.Now.ToLongTimeString();
    Cache.Add("hora", // clave
        hora,   // valor
        null,    // depende de archivo o de SQL
        Cache.NoAbsoluteExpiration,
        new TimeSpan(0,0,15),
        CacheItemPriority.Default, // prioridad
        null); // callback
  }
  else
    hora = (string)Cache["hora"];

  Label1.Text = hora;
}
```

b. El callback

Almacenar un dato en caché permite asociar un procedimiento de recuperación (callback) cuando se borra el dato. El delegado **`CacheItemRemoveCallback`** admite como parámetro la clave y el valor asociado, así como una instancia de un tipo enumerado que indica el motivo de su eliminación. El tipo enumerado **`CacheItemRemovedReason`** presenta los valores `DependencyChanged`, `Expired`, `Removed` y `Underused`.

```
protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
{
  string hora;
  if (Cache["hora"] == null)
  {
    hora = DateTime.Now.ToLongTimeString();
    Cache.Add("hora", // clave
      hora,   // valor
      null,   // depende de archivo o de SQL
      Cache.NoAbsoluteExpiration,
      new TimeSpan(0, 0, 15),
      CacheItemPriority.Default, // prioridad
      new CacheItemRemovedCallback(cb_cache));
  }
  else
    hora = (string)Cache["hora"];

  Label1.Text = hora;
}

private void cb_cache(string clave, object valor,
CacheItemRemovedReason motivo)
{
  // borrado de datos dependientes
}
```

El callback se invoca únicamente cuando se borra el dato, aunque con la próxima ejecución de la página, que es la que incluye el procedimiento. Podemos concluir que no se trata de un procedimiento de renovación puesto que la

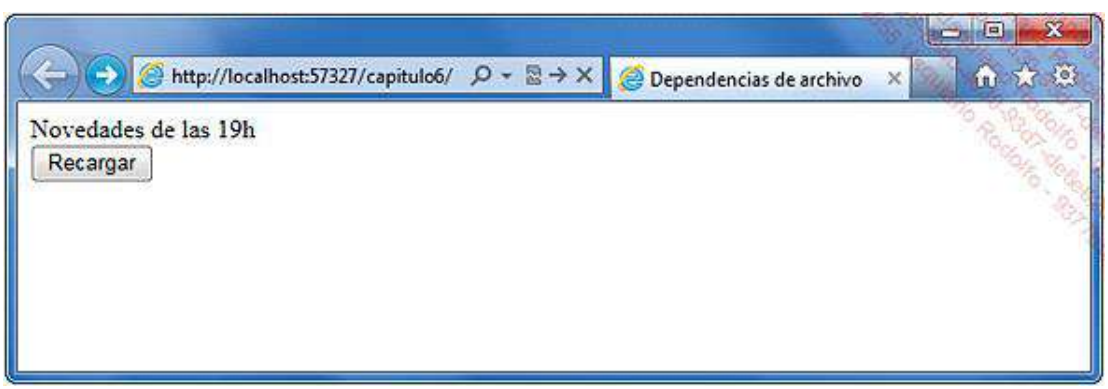
llamada puede haber tenido lugar, efectivamente, tras el borrado del dato. Por el contrario, es posible aprovechar la situación para borrar otros datos que se conservan y que eran dependientes.

c. Dependencias de archivos

Los datos almacenados en la caché pueden depender de archivos cuyos cambios escruta el servidor de aplicaciones ASP.NET. Estos cambios invalidan los datos, que pasan automáticamente a renovarse.

El siguiente ejemplo utiliza este mecanismo para supervisar el archivo c:\temp\novedades.txt. Cuando este archivo se modifica, el dato se invalida y el texto que aparece en la caché se recarga desde el archivo:

```
protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
{
  string contenido;
  if (Cache["novedades"] == null)
  {
    // lectura del archivo
    string ruta = @"c:\temp\novedades.txt";
    FileStream f;
    f = new FileStream(ruta, FileMode.Open, FileAccess.Read);
    TextReader reader = new StreamReader(f);
    contenido = reader.ReadToEnd();
    reader.Close();
    f.Close();

    // almacenamiento en caché
    CacheDependency dep = new CacheDependency( ruta);
    Cache.Add("novedades", contenido, dep, Cache.NoAbsoluteExpiration,
Cache.NoSlidingExpiration, CacheItemPriority.Default, null);
  }
  else
    contenido = Cache["novedades"] as string;

  Label1.Text = contenido;
}
```



d. Dependencias SQL con SQL Server

ASP.NET provee un mecanismo de dependencia basado en los cambios aportados por datos SQL. Se trata de dependencias SQL Server.

Para ilustrar el funcionamiento de las dependencias SQL, vamos a implementar un control SQLDataSource:

```
<asp:SqlDataSource ID="SqlDataSource1" runat="server"
ConnectionString="<%$ ConnectionStrings:bancaConnectionString %>"
EnableCaching="True"
OnSelecting="SqlDataSource1_Selecting"
SelectCommand="SELECT id_agencia,nombre_agencia FROM dbo.agencia"

SqlCacheDependency="CommandNotification"> </asp:SqlDataSource>
```

El atributo `SqlCacheDependency`, asignado por `CommandNotification` indica al servidor de aplicaciones que debe crear una dependencia automática ligada a una notificación SQL Server.

El siguiente código arranca el listener de las notificaciones y muestra un mensaje cada vez que se modifican los datos de la tabla agencia:

```
protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
{
  if (!IsPostBack)
  {
    // arranca el listener de las notificaciones
    string cs = ConfigurationManager.ConnectionStrings
["bancaConnectionString"].ConnectionString;
  System.Data.SqlClient.SqlDependency.Start(cs);
  }
}

protected void SqlDataSource1_Selecting(object sender,
SqlDataSourceSelecting EventArgs e)
{
  Label1.Text = "Recarga de datos a las "
+ DateTime.Now.ToLongTimeString();
}
```

Es, a su vez, posible obtener el mismo resultado sin utilizar un control integrado `SqlDataSource`. El siguiente código permite implementar un `ObjectDataSource`:

```
protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
{
  DataSet ds;
  if (Cache["ds2"] == null)
  {
    string cs = ConfigurationManager.ConnectionStrings
["bancaConnectionString"].ConnectionString;
    SqlConnection cx = new SqlConnection(cs);
    SqlDataAdapter da = new SqlDataAdapter("select id_agencia,
nombre_agencia from dbo.agencia", cx);

    // activa la recepción de notificaciones
```

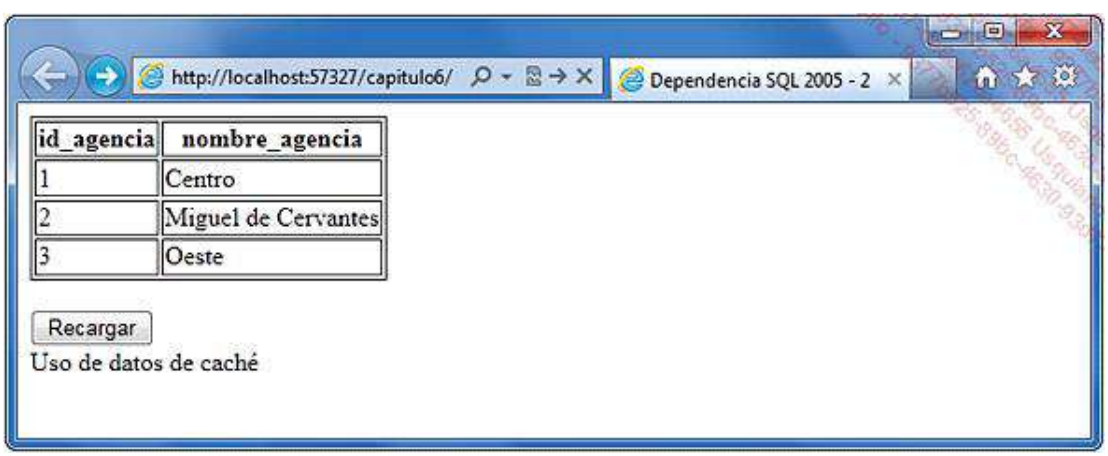
```
    da.SelectCommand.NotificationAutoEnlist = true;
    System.Web.Caching.SqlCacheDependency dep=dep =
new SqlCacheDependency
(da.SelectCommand);

    ds = new DataSet();
    da.Fill(ds);
    Cache.Insert("ds2", ds, dep);

    Label1.Text = "Recarga de datos a las "
+ DateTime.Now.ToLongTimeString();
  }
  else
    ds = (DataSet)Cache["ds2"];

  GridView1.DataSource = ds;
  GridView1.DataBind();
}
```

Para funcionar, el código debe, obligatoriamente, activar el listener de notificaciones emitidas por el servidor SQL. Es el objetivo de la siguiente instrucción:

```
// activa la recepción de notificaciones
 da.SelectCommand.NotificationAutoEnlist = true;
```

Como con los demás sistemas de dependencia, la supervisión (escucha) se inicia en el archivo `Global.asax`.

```
void Application_Start(object sender, EventArgs e)
{
    // activa la recepción de notificaciones
    string cs = ConfigurationManager.ConnectionStrings
["bancaConnectionString"].ConnectionString;
    System.Data.SqlClient.SqlDependency.Start(cs);
}
```

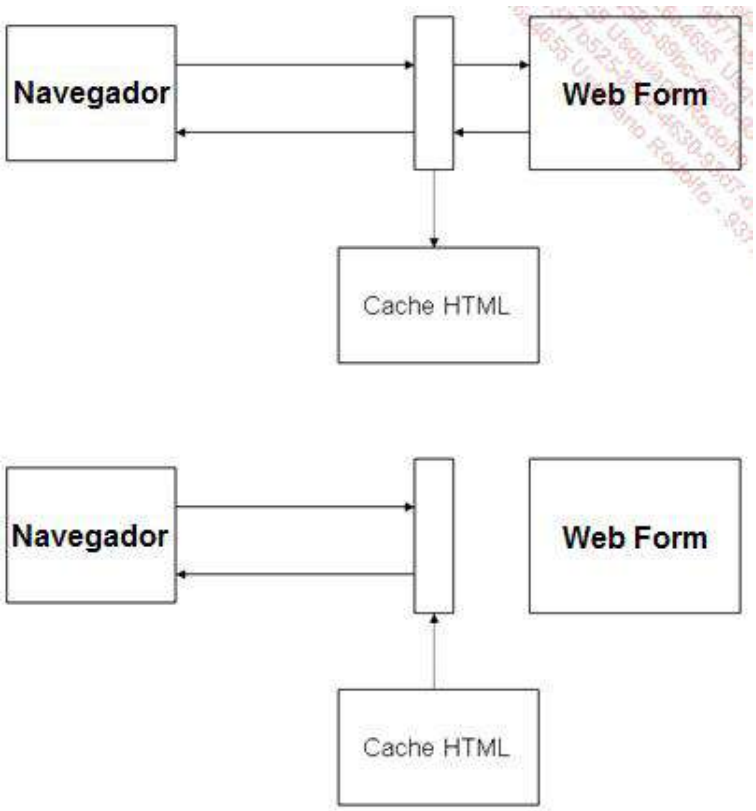


3. La caché HTML

Siempre tratando de mejorar el rendimiento, la tecnología ASP.NET proporciona una caché de salida HTML. Se trata, normalmente, de una prerrogativa del servidor Web IIS, aunque su consideración por el servidor de aplicaciones permite una gestión muy fina.

a. Caché de salida

La caché de salida es un dispositivo que trabaja en dos tiempos. Por un lado, toma una fotografía instantánea del flujo de salida HTML. A continuación, cortocircuita el proceso de procesamiento de una consulta y sustituye su flujo por la copia que se conserva en caché.

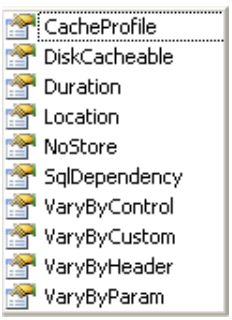


Para ilustrar el funcionamiento de caché de salida HTML, creamos un Web Form que contiene una tabla y un botón. En el método `Page_Load()`, mostramos la hora en curso mediante un label. En principio, cada clic en el botón provoca un postback y, en consecuencia, el refresco del label. Pero la directiva `<%@ OutputCache %>` puede modificar este comportamiento:

```
<%@ OutputCache Duration="15" VaryByParam="none" %>
```

Tras el primer acceso, la salida HTML se almacena en caché durante 15 segundos. El atributo `VaryByParam`, que debe estar presente, sirve para controlar la caché según algún parámetro que figura en la cadena de consulta Query String.

Es, también, posible controlar la caché mediante un encabezado HTTP, un control, o una dependencia SQL:



b. Fragmentos de páginas en caché

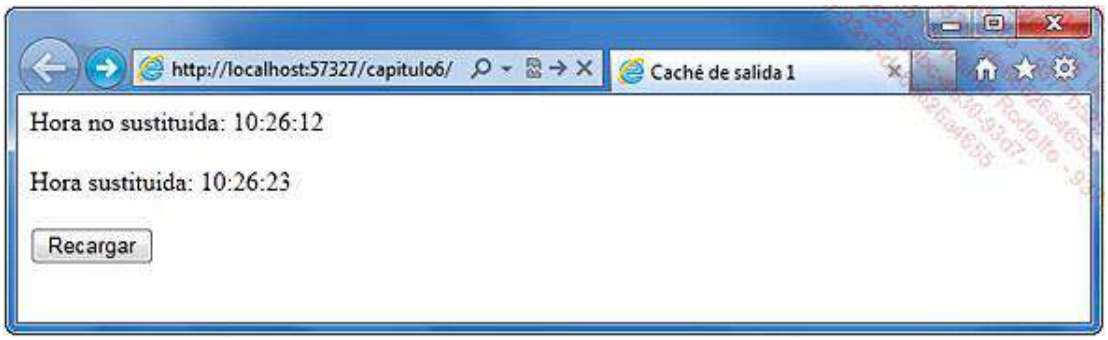
El programador tiene la posibilidad de alojar en caché solamente una parte de la página HTML; conviene aplicar la directiva `<%@ OutputCache %>` a un control .ascx en lugar de a la página que lo contiene. Las reglas de funcionamiento son idénticas.

c. Sustituciones

El control **`Substitution`** resulta útil cuando una parte de la página debe escapar a la caché. Posee una propiedad **`MethodName`** que designa al método estático que se invoca aunque esté activa la caché:

```
protected static string get_hora(HttpContext ctx)
{
    return DateTime.Now.ToLongTimeString();
}
```

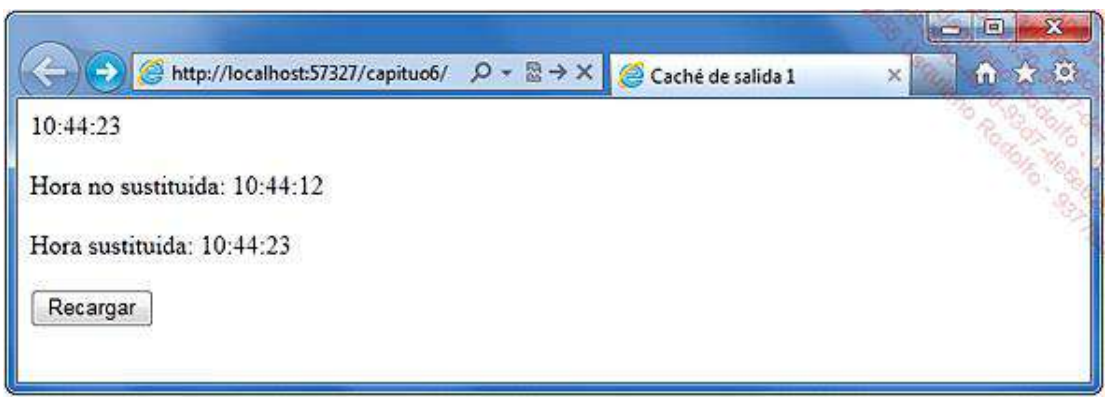
La siguiente captura de pantalla muestra que el control sustituido representa una hora posterior al label cuyo contenido HTML está alojado en caché:



Para anular los efectos de la caché es, también, posible utilizar el método **`WriteSubstitution`**:

```
// otra forma de anular la caché

Response.WriteSubstitution(new HttpResponseSubstitutionCallback(get_hora));
```

Esta última forma presenta, no obstante, un inconveniente: es difícil controlar la posición del texto de reemplazo en el flujo de salida.



d. Perfiles de caché

Cuando una estrategia de caché afecta a varias páginas, el programador puede crear perfiles en el archivo Web.config:

```
<system.web>
    <caching>
      <outputCacheSettings>
        <outputCacheProfiles>
          <add name="perfil1" duration="15" varyByParam="none"/>
        </outputCacheProfiles>
      </outputCacheSettings>
    </caching>
</system.web>
```

Los perfiles se referencian en las páginas web que los requieren:

```
<%@ OutputCache CacheProfile="perfil1" %>
```

Securización de los sitios ASP.NET

Los sitios web exponen sus páginas a una gran cantidad de usuarios. Estén preparados para Internet o Intranet, es necesario definir reglas de accesibilidad a los distintos elementos del sitio.

1. Modelo de securización del sitio

La securización de un sitio se basa en los mismos principios que cualquier aplicación .NET. Comparte, además, la tipología de objetos asociada a la securización, basada en los roles (**RBS**, *Role Based Security*) de las aplicaciones Windows.

a. Objetos de seguridad

Todo usuario de una aplicación .NET representa una entidad (**Principal**, en inglés). Su identidad (**Identity**) se basa en su reconocimiento dentro de una base de datos estándar de usuarios (Windows, Active Directory, AspNetDb) o personalizada.

El siguiente extracto de código muestra información conocida acerca del usuario:

```
TextBox1.Text =
string.Format("Nombre del usuario: {0}\nBase de datos:
{1}\nAutentificado?{2}\nTipo{3}",
  User.Identity.Name,
  User.Identity.AuthenticationType,
  User.Identity.IsAuthenticated,
  User.GetType().FullName);
```

Aunque, en ausencia de una identificación precisa, estos campos no se informan correctamente. Será, entonces, necesario modificar el archivo Web.config para exigir una identificación:

```
<authentication mode="Windows"/>
<authorization>
      <!-- prohibido desconocidos (anónimos) -->
      <deny users="?"/>
</authorization>
```

b. Autentificación

La autentificación (**authentication**, en inglés) consiste en verificar las credenciales (**credentials**) de un usuario en una lista. ASP.NET tiene acceso a varias bases de datos, tales como Windows, Active Directory (o ADAM para las aplicaciones), AspNetDb. También puede definir sus propias bases de datos.

A cada repositorio de datos puede corresponderle una técnica de verificación. A menudo, se trata de un par (usuario, contraseña), aunque es posible aplicar otras técnicas. Desde el momento en que se identifica un usuario, las credenciales asociadas a su autentificación serán consistentes con independencia del repositorio de datos; el sistema no confiará más en un usuario identificado mediante NTLM, seguridad integrada, que en uno identificado mediante el esquema básico HTTP.

Un sitio web ASP.NET escoge un modo de autentificación `Windows`, `Forms`, o `Passport`. Según este modelo, hay uno o varios repositorios de datos disponibles.

En el caso del **modo Windows**, es IIS el encargado de identificar al usuario. Las bases de datos disponibles incluyen el repositorio de cuentas de usuario de Windows y Active Directory. Desde un punto de vista técnico, utilizaremos en este caso un **`WindowsPrincipal`** (`User`) y un **`WindowsIdentity`** (`User.Identity`).

En el caso del **modo Forms**, una página de conexión, llamada a menudo `login.aspx` en los ejemplos, reconoce al usuario. Se basa en una base de datos propietaria o sobre la nueva API **Membership** (que puede enlazarse con la base de datos AspNetDb). En este modo, el objeto `User` se convierte en un **`GenericPrincipal`** y el tipo del objeto `User.Identity` se convierte en un **`FormsIdentity`**.

El archivo de configuración Web.config precisa qué modo se aplica a un sitio web. La sintaxis para cada modo se detalla en los párrafos a continuación.

c. Autorización

La autorización permite, o deniega, explícitamente el acceso a ciertos recursos (URL) a los usuarios del sitio. La autorización se define en el archivo Web.config que se lee de arriba a abajo. Cuando se encuentra una correspondencia para el usuario en curso, el sistema detiene la lectura del archivo y declara al usuario apto (**`allow`**) o no (**`deny`**) para acceder al recurso.

La autorización puede definirse para el conjunto de páginas de un sitio gracias al elemento **`<authorization>`**:

```
<authorization>
      <!-- prohíbe el acceso a desconocidos (anónimos) -->
      <deny users="?"/>
</authorization>
```

Para asignar autorizaciones específicas a una URL, es preciso crear un nuevo elemento directamente bajo el súperelemento **`<configuration>`**:

```
<location path="compras.aspx">
    <system.web>
      <authorization>
        <allow roles="compradores"/>
        <deny users="*"/>
      </authorization>
    </system.web>
</location>
```

El lector verá que se comienza abriendo la página `compras.aspx` para los miembros del grupo compradores y, a continuación, se deniega el acceso a los demás. Si procediéramos de forma opuesta, el sistema reconocería a todos los usuarios de la primera regla y no tendría en cuenta la segunda, de modo que ningún usuario tendría acceso a la página `compras.aspx`.

2. Securización en modo Windows

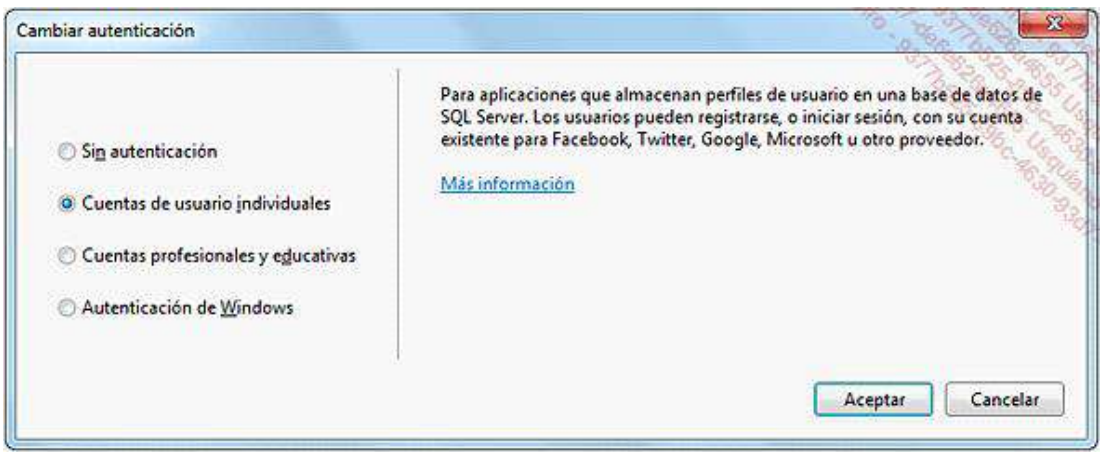
Como con cualquier sistema operativo, Windows tiene la responsabilidad de identificar a los usuarios y permitirles el acceso a las aplicaciones. Sabiendo que el servidor Web IIS funciona bajo este sistema operativo, parece oportuno aprovechar su conocimiento en este dominio para apoyarse en el repositorio de cuentas de usuario integrado en el OS.

a. Activación del modo de autentificación

El elemento **`<authentication>`** del archivo Web.config aplica este modo de autentificación. No es necesario ningún otro parámetro:

```
<authentication mode="Windows"/>
```

Tras la creación de un sitio web, Visual Studio permite configurar el modo de autenticación en el archivo `Web.config`. Utilice, para ello, el botón **Cambiar autenticación** ubicado en la ventana de creación del proyecto y que permite acceder a las siguientes opciones:



b. Configuración de IIS

Desde la consola de administración de IIS, se puede escoger el esquema de autentificación. El término esquema se traduce por protocolo. Se trata de una convención que se intercambia entre el servidor web y el navegador para determinar las reglas de identificación del usuario.

La consola de administración IIS se encuentra en el panel de control. Para acceder al sitio web en el que se desea incluir las reglas, hay que desplegar el árbol **Sitio Web por defecto**, seleccionar el sitio web afectado y, a continuación, la opción **Authentification**.

Para la autentificación efectiva de los usuarios, los esquemas que están soportados por IIS son los siguientes:

Basic	El nombre de usuario y la contraseña se comunican sin cifrar (base64) entre el navegador y el servidor. Es el esquema	Seguridad débil

	estándar HTTP disponible en todos los navegadores.	
Basic con SSL	Similar al Basic, pero el protocolo SSL encripta la información.	Seguridad intermedia
Digest	Se requiere un plug-in para Internet Explorer. Está asociado a Active Directory, solo se intercambia un testigo de autentificación.	Seguridad intermedia
Integrada o NTLM	Se requiere un plug-in estándar para IE y Firefox. Solo se comunica el testigo de autentificación Windows. Es incompatible con el uso de un cortafuegos.	Seguridad elevada

Por defecto, la seguridad integrada es la única activa. En este esquema, el sistema cliente Windows ya ha autentificado al usuario. El navegador obtiene, a continuación, la identidad del usuario desde IIS.

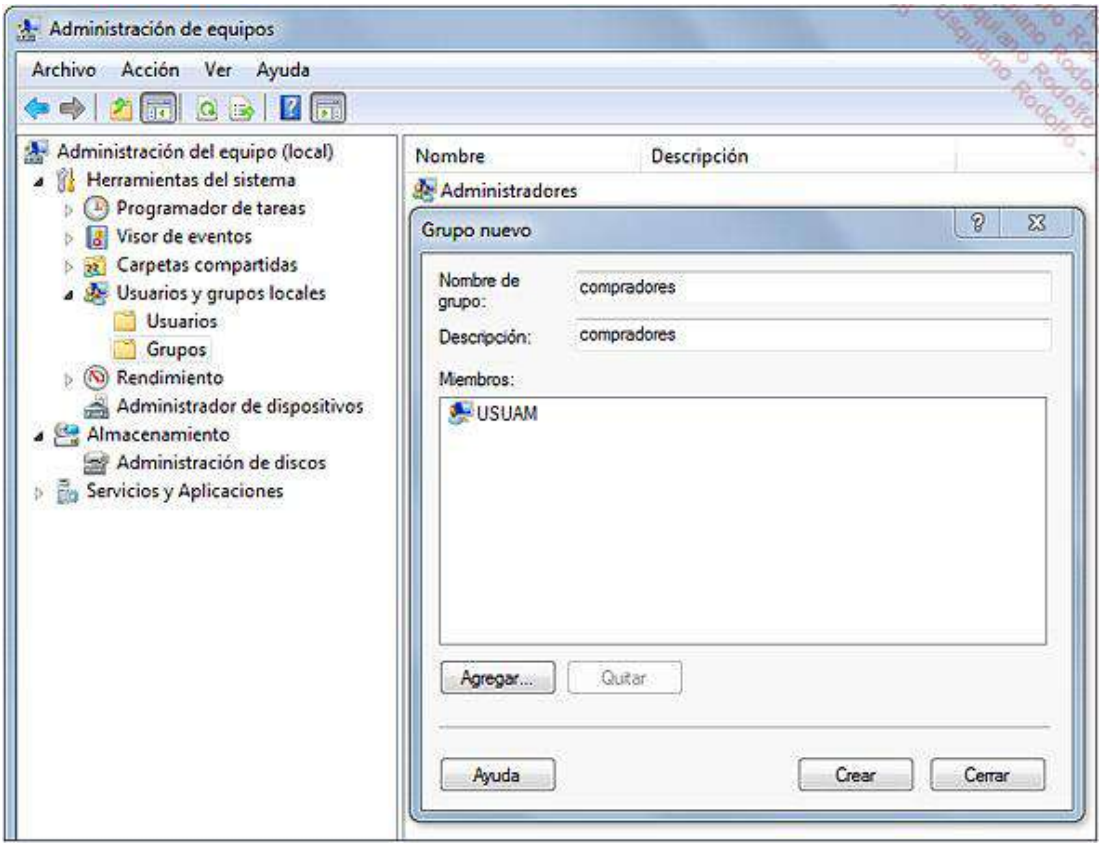
c. Autorización

Es aconsejable configurar usuarios y grupos de Windows para realizar pruebas. Con los OS cliente, estas operaciones se realizan desde la consola **Administración de equipos**, accesible desde la carpeta **Herramientas administrativas** del panel de control o del menú contextual **Administrar el equipo** aplicada al puesto de trabajo.

Tras la creación del grupo **Compradores** y una vez designados sus miembros, es necesario reiniciar el equipo para poder realizar las pruebas.

La primera prueba que vamos a realizar consiste en verificar que el usuario se ha creado correctamente en el grupo **Compradores**. Esto puede hacerse mediante programación:

```
TextBox1.Text =
string.Format("Nombre de usuario: {0}\nBaseDeDatos: {1}\nAutentificado?
{2}\nTipo: {3}\nMiembro de compradores? {4}",
User.Identity.Name,
User.Identity.AuthenticationType,
User.Identity.IsAuthenticated,
User.GetType().FullName,

User.IsInRole(@"Compradores")); // o bien BRICE-ARNAUD\Comprador
```



En modo Windows, los nombres de los roles se corresponden con grupos de Windows. Éstos pueden prefijarse por el dominio al que pertenecen o por BUILTIN en el caso de roles integrados.

3. Securización en modo Forms

Desde su introducción con ASP.NET 1.0, la securización en modo Forms ha sufrido cambios y mejoras sustanciales. En lo sucesivo, ya es compatible con los navegadores que prohíben el uso de cookies y puede asociarse con la base de datos de usuarios de Windows mediante Active Directory.

Respecto al modo Windows, el programador construye una página de conexión que se encarga de la representación gráfica del sitio.

a. Activación del modo Forms y creación de una página de conexión

El modo Forms se activa en el archivo Web.config mediante el atributo **`mode`**, que pertenece al elemento **`<authentication>`**:

```
<authentication mode="Forms">
    <forms loginUrl="conexion.aspx"/>
</authentication>
```

El subelemento **`<form>`** posee, al menos, el atributo **`loginUrl`** que designa una página responsable de la identificación de usuarios. Hay otros atributos disponibles según se quiera crear un testigo de autentificación persistente (lo cual es poco habitual) o compartir el testigo entre varias aplicaciones.

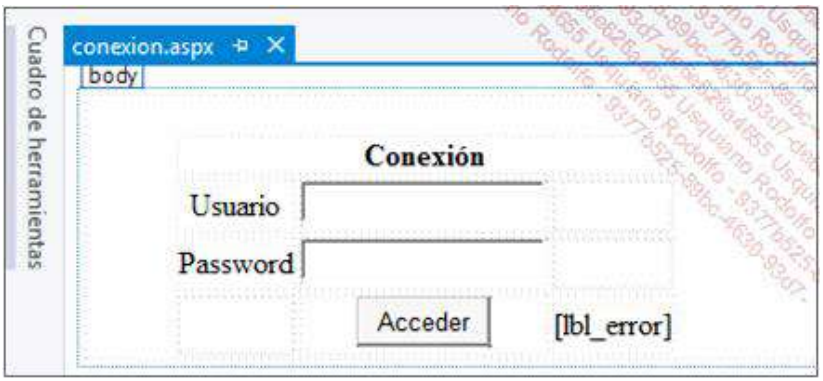
Como con el modo Windows, bloqueamos el acceso a los usuarios anónimos con el objetivo de probar la

autentificación Forms.

```
<authorization>
    <deny users="?"/>
</authorization>
```

Así configurado, el servidor de aplicaciones desviará a todo usuario que no esté autentificado hacia la página de conexión o le bloqueará el acceso hasta que provea credenciales válidas. A continuación, se le redirigirá a la página solicitada inicialmente.

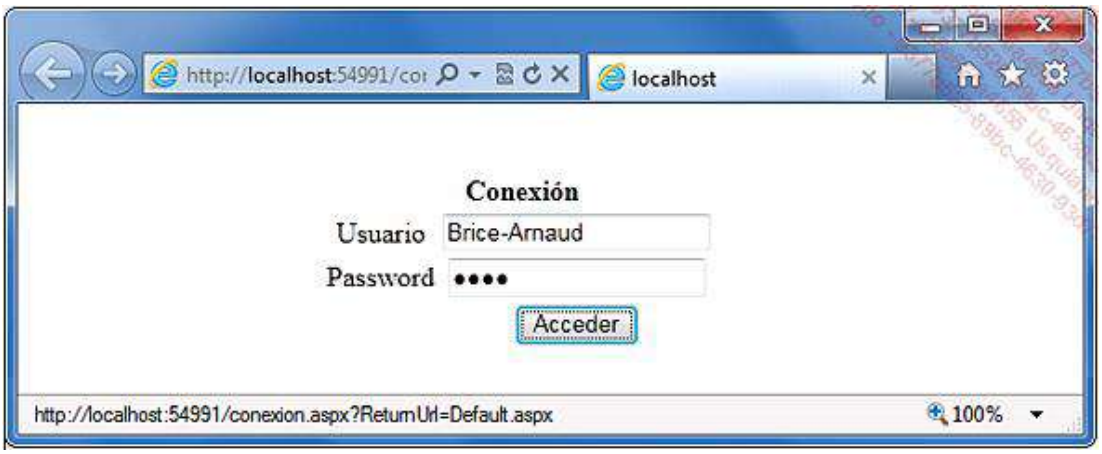
La página de conexión es muy sencilla de implementar. Basta con crear una pareja de campos TextBox, un botón y una etiqueta label que permita mostrar un mensaje de error:



Su programación no presenta ninguna dificultad. Es preciso importar el espacio de nombres **`System.Web.Security`** y, a continuación, validar a los usuarios según la base de datos apropiada. En esta primera prueba, nos conectaremos con una tabla de hash. Esta técnica no está, evidentemente, recomendada en producción.

```
protected void cmd_conexion_Click(object sender, EventArgs e)
{
  Hashtable t = new Hashtable();
  // usuario = password
  t["bill gates"] = "bill";
  t["brice-arnaud"] = "brice";

  if (t[txt_usuario.Text] != null &&
   (t[txt_usuario.Text] as string) == txt_password.Text)
   FormsAuthentication.RedirectFromLoginPage( txt_usuario.Text, false);
  else
   lbl_error.Text = "Error de conexión. Inténtelo de nuevo.";
}
```

Solo queda probar el sitio desde la página `Default.aspx`. En primer lugar, se redirige al usuario a la página de conexión. Destacamos que la página solicitada en primer lugar aparece en la cadena de consulta Query string:



Tras introducir y verificar las credenciales, el usuario llega a la página `Default.aspx`. Nuestra prueba del objeto User aporta información importante: por un lado, la base de datos utilizada es `Forms` (y `User.Identity` es de tipo `FormsIdentity`); por otro lado, el Principal empleado es un `GenericPrincipal`.

b. Asignación de roles

En el marco del modo de autentificación Forms, es la aplicación la que asocia los roles a los usuarios. La operación se realiza mediante el procedimiento **`Application_AuthenticateRequest`** del archivo `Global.asax`.

La técnica depende de si el administrador de roles (Role Manager) está activo o no mediante el atributo `<roleManager enabled="true">` en el archivo Web.config.

El siguiente procedimiento indica cómo proceder en ambas situaciones. En la práctica, el código puede hacerse más sencillo si se confirma una u otra hipótesis.

Preste atención, el método Role.AddUserInRole define la pertenencia del usuario a un grupo de forma permanente (véase el párrafo acerca del proveedor de roles). El código que se muestra a continuación es útil únicamente en el marco de las pruebas, salvo para aplicaciones ASP.NET 1.X.

```
void Application_AuthenticateRequest(Object sender, EventArgs e)
{
```

```
    if (User != null && User.Identity.IsAuthenticated)
    {
        if (Roles.Enabled)
        {
         // Conveniente en aplicaciones ASP.NET 2.0
         // cuando está activo el administrador de roles
         // Código para pruebas
         string role = "Comprador";

         // es inútil asociar varias veces
         // el mismo rol
         if (User.IsInRole(role))
             return;

         // verifica que existe el rol
         if (!Roles.IsUserInRole(role) &&
             Roles.RoleExists(role) &&
             User.Identity.Name=="bill gates")
          Roles.AddUserToRole(User.Identity.Name, role);

        }
        else
        {
          // Conveniente en aplicaciones ASP.NET 1.X
          // y 2.0 cuando el administrador de roles
          // no está activo
          if(User.Identity.AuthenticationType == "Forms")
          {
            // crea una identidad genérica
            FormsIdentity nueva_identidad = (FormsIdentity) User.Identity;

            string[] roles = null;
            if (nueva_identidad.Name == "bill gates")
            {
             // crea una entidad principal (con roles)
             roles = new string[1];
             roles[0] = "Comprador";
            }

            System.Security.Principal.GenericPrincipal myPrincipal =
new System.Security.Principal.GenericPrincipal( nueva_identidad, roles);
             // asociar la entidad principal al thread
HttpContext.Current.User=myPrincipal;
           } // Forms
       } // !Roles.Enabled

    } // User!=null
}
```

Ya no es preciso probar la pertenencia del usuario en la página `Default.aspx`, por ejemplo:

```
TextBox1.Text =
  string.Format("Nombre de usuario: {0}\nBase de datos: {1}\nAutentificado?
```

```
{2}\nTipo: {3}\nComprador? {4}",
  User.Identity.Name,
  User.Identity.AuthenticationType,
  User.Identity.IsAuthenticated,
  User.GetType().FullName,

  User.IsInRole("Comprador"));
```

Se reserva, a continuación, el acceso a la página `compras.aspx` a los miembros del grupo Compradores:

```
<location path="compras.aspx">
    <system.web>
      <authorization>
        <allow roles="comprador"/>
        <deny users="*"/>
      </authorization>
    </system.web>

</location>
```

c. El modo Forms sin cookie

Con ASP.NET, es muy sencillo pasar de las cookies al modo Forms:

```
<authentication mode="Forms">
    <forms loginUrl="conexion.aspx"
cookieless="UseUri"/>
</authentication>
```

De este modo, el testigo de autentificación está integrado con la URL.

d. Autorización

Cuando se activa el modo Forms, el nombre de los roles los define el programador (o el administrador). No se prevé ningún prefijo.

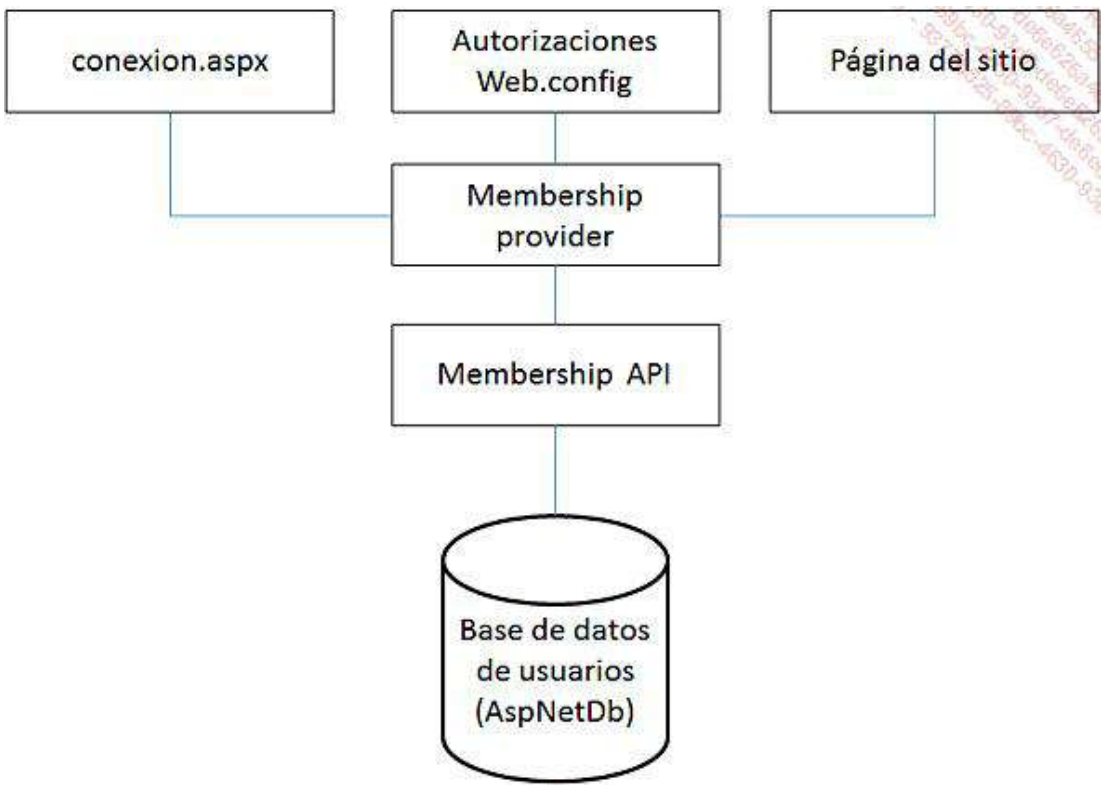
4. El proveedor MemberShip

Con el modo Forms de ASP.NET 1.X, lo que ganaba el programador en cuanto a flexibilidad lo perdía en aportaciones del framework. Dicho de otro modo, no había ninguna herramienta disponible para construir su propio repositorio de usuarios.

La versión 2.0 introdujo el proveedor de pertenencia (Membership provider) que establece un marco de trabajo para la autentificación y la gestión de los usuarios.

a. Funcionamiento del proveedor

El proveedor coordina la API de pertenencia (Membership API), la página de conexión, las autorizaciones declaradas en el archivo Web.config y las páginas del sitio sobre las que los usuarios deben realizar consultas.



La API Membership es un conjunto de clases destinadas a autentificar, crear, suprimir y mantener el repositorio de cuentas de usuarios. La lista de usuarios está constituida por una base de datos SQL Server (AspNetDb, véase a continuación) o por un servicio de directorio como, por ejemplo, Active Directory. Dicho de otro modo, el sistema es extensible a cualquier construcción definida por el programador.

Conexión de los usuarios

La API Membership simplifica el proceso de autentificación de un usuario:

```
if (Membership.ValidateUser(txt_usuario.Text, txt_password.Text))
      FormsAuthentication.RedirectFromLoginPage(txt_usuario.Text,
false);
else
    lbl_error.Text = "Error de conexión. Intente de nuevo.";
```

El método **ValidateUser()** verifica, en la base de datos seleccionada en la aplicación, la validez de las credenciales comunicadas. No es necesario abrir una conexión con la base de datos ni ejecutar una consulta para comprar la información transmitida por el usuario.

Enumerar los usuarios

La clase **Membership** sirve, también, para obtener la lista de todos los usuarios. La fábrica de objetos siguiente, asociada a un ObjectDataSource, la utiliza para presentar toda la información "pública" de los usuarios de la base de datos:

```
public class FabricaUsuario
{
  public FabricaUsuario ()
  {
  }

  public MembershipUserCollection GetAll()
  {
    return Membership.GetAllUsers();
  }
}
```

Administrar la lista de usuarios

La API Membership proporciona también métodos para administrar la lista de usuarios. Esta lista se almacena en una base de datos llamada almacén (Store).

CreateUser	Agrega un usuario nuevo en el almacén asociado a la aplicación.
DeleteUser	Borra un usuario del almacén.
FindUserByEmail FindUserByName	Busca usuarios en la lista a partir de distintos criterios. Estas funciones devuelven una colección MembershipUserCollection.
GetUser	Busca un usuario en la lista.
UpdateUser	Actualiza algunas propiedades asociadas a un usuario.

Se trata, a menudo, de métodos estáticos aplicados en la programación o actualizaciones a partir de controles de seguridad integrados.

b. Utilizar AspNetSqlMembershipProvider

Microsoft integra desde el framework ASP.NET 2.0 una herramienta destinada a crear una base de datos que almacena los usuarios de distintas aplicaciones.

Crear la base

El programa **aspnet_reqsql** se utiliza con o sin parámetros. Si no se provee ningún parámetro, arranca un asistente gráfico que guía al usuario en la creación de la base de datos.

El desarrollador puede, también, inicializar la base **AspNetDb** (su nombre por defecto) pasándole parámetros por

línea de comandos:

-A all|m|r|p|c|w	Agrega a la base de datos servicios de aplicaciones: Todos, Membership, Roles, Perfiles, Personalización (Web parts) y Evento Web SQL.
-d	Nombre de la base de datos.
-S	Nombre del servidor.
-E	Seguridad integrada para la conexión con SQL Server.

De este modo, para crear e inicializar la base de datos sobre el servidor local, el comando es el siguiente:

```
aspnet_reqsql -d aspnetdb -S .\SQLExpress -E -A all
```

La cadena de conexión utilizada por ASP.NET para acceder a esta base de datos figura en el archivo **`Machine.Config`** (ubicado en la carpeta \Windows\Microsoft.NET\Framework\v4.0\Config). Como este archivo es voluminoso, conviene abrirlo con Visual Studio (tras realizar una copia de seguridad del mismo) y buscar la cadena de conexión LocalSqlServer:

```
<connectionStrings>
    <add name="LocalSqlServer" connectionString="data source=
.\SQLExpress;Integrated Security=SSPI;initial catalog=aspnetdb"
providerName=
"System.Data.SqlClient" />
</connectionStrings>
```

Esta cadena debe configurarse para alcanzar al servidor y la base de datos AspNetDb. Para aquellos que utilicen una versión beta de Visual Studio o que empleen SQL Server Express, es probable que la cadena definida en la instalación del producto utilice una versión de archivo de AspNetDb. Recordamos que este modo no está soportado por la versión completa de SQL Server.

En el ejemplo de configuración anterior, el servidor de aplicaciones ASP.NET se conecta con la base de datos utilizando la seguridad integrada. Para poder trabajar, el programador debe asignar, a mano, los permisos a la cuenta de ejecución ASP.NET como hemos visto en el capítulo El acceso a datos con ADO.NET. Si, por el contrario, la seguridad no está integrada, será preciso indicar las credenciales de conexión en este archivo (lo cual no resulta seguro) o en el archivo de configuración Web.config de cada aplicación.

Configurar el proveedor y el usuario de la base de datos común

Las aplicaciones ASP.NET que funcionan con **`AspNetSqlMembershipProvider`** deben escoger este proveedor en su archivo Web.config:

```
<system.web>
    <membership defaultProvider="AspNetSqlMembershipProvider">
</membership>
</system.web>
```

Crear un (sub)proveedor y utilizar una base de datos personalizada

Algunas aplicaciones requieren su propia lista de usuarios. Basta con crear un proveedor personalizado a partir del proveedor **`SqlMembershipProvider`**; no es necesario crear una base de datos separada que contenga esta lista.

```
<connectionStrings>
    <add name="miBaseAspNetDb"
         connectionString="data source=.\SQLExpress;initial catalog=
aspnetdb;integrated security=true"/>
</connectionStrings>

<system.web>
    <membership defaultProvider="miProvider">
      <providers>
        <add name="miProvider"
             type="System.Web.Security.SqlMembershipProvider"
             connectionStringName="miBaseAspNetDb"
             />
      </providers>
    </membership>
<system.web>
```

El proveedor `SqlMembershipProvider` admite numerosos parámetros que se definen como atributos. Dado que se acceden como atributos, los nombres comienzan por minúscula. Cuando se trata de propiedades accesibles en programación, los nombres comienzan por una mayúscula.

`name`

Nombre del proveedor, devuelto por el atributo defaultProvider del elemento <membership>.

`applicationName`

Nombre de la aplicación asociada a los usuarios.

`description`

Opcional.

`passwordFormat`

Define el formato de almacenamiento de las contraseñas: Clear, Encrypted o Hashed.

`minRequiredNon-AlphanumericCharacter`

Número de caracteres no alfanuméricos en una contraseña.

`minRequiredPasswordLength`

Longitud mínima de una contraseña.

`passwordStrength-RegularExpression`

Permite imponer una máscara de expresión regular para formatear la contraseña.

`enablePasswordReset`

Indica si la API Membership puede utilizarse para reinicializar la contraseña mediante correo electrónico.

`enablePasswordRetrieval`

Indica si la API Membership puede utilizarse para encontrar una contraseña mediante correo electrónico.

`maxInvalidPasswordAttempts`

Indica el número de intentos antes de bloquear la cuenta de un usuario.

`passwordAttemptWindow`

Retardo, en minutos, antes de invalidar una conexión inactiva.

`requiresQuestionAndAnswer`

Indica si el dispositivo de pregunta-respuesta para restablecer una contraseña está activo en la aplicación.

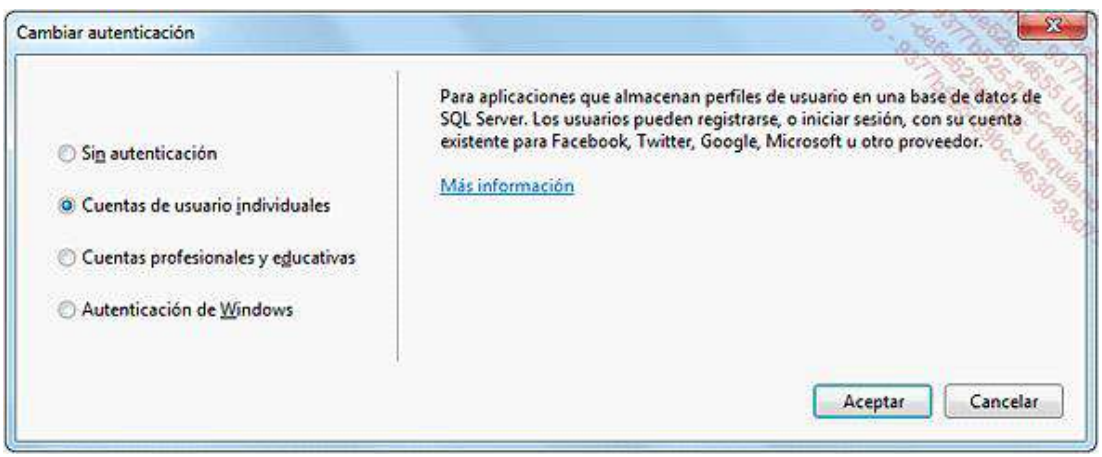
`requiresUniqueEmail`

Indica si se aplica una restricción de unicidad a la columna e-mail.

5. Securización de cuentas de usuario individuales

Este modo de autenticación sucede al modo Forms (todavía disponible por motivos de compatibilidad) y lo enriquece con nuevas posibilidades.

En el caso de cuentas de usuario individuales, un formulario se encarga de recoger la información de conexión que se comprueba en una o varias bases de datos asociadas.

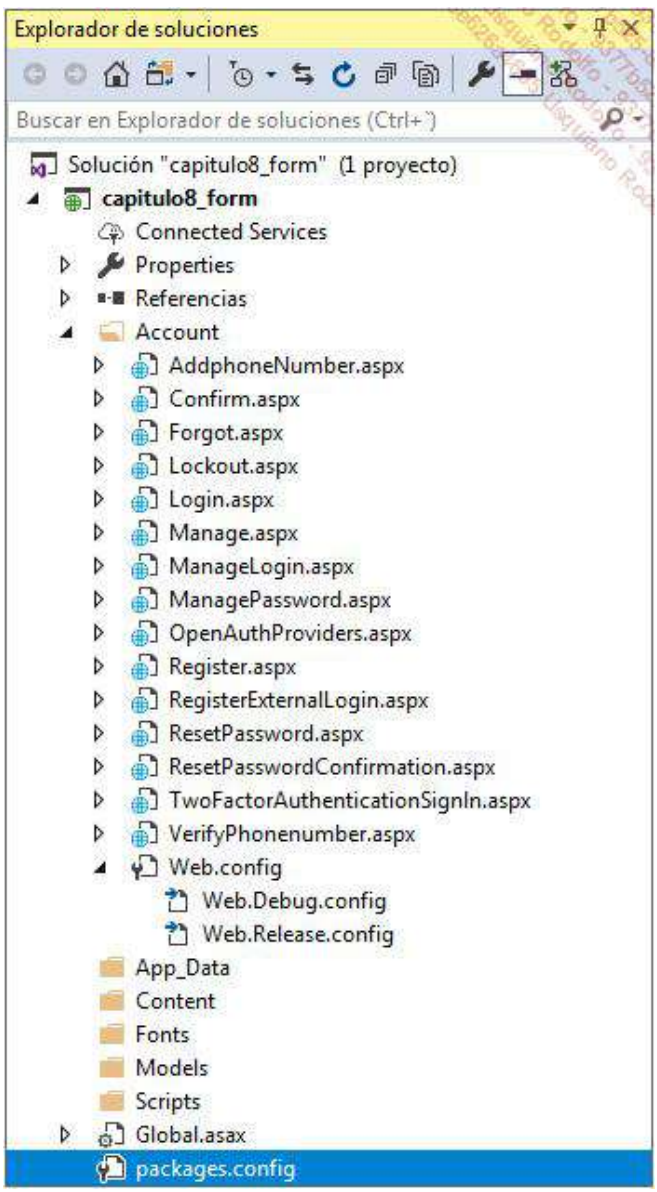


Cuando Visual Studio termina de generar el proyecto a partir de la plantilla, se presentan varios elementos que

permiten dar soporte al proceso de autenticación y a la securización del sitio:

- El archivo `Web.config` del sitio principal se configura, inicialmente, mediante una etiqueta `<authentication mode="None" />`.
- La carpeta `Models` contiene una clase `ApplicationUser` que deriva de la clase `IdentityUser`. Se trata de una plantilla unificada de identidad que puede extenderse con nuevas propiedades según la base de datos de usuarios (Facebook, Google…).
- El archivo `StartupAuth.cs` ubicado en la carpeta `App_Start` define las modalidades de autenticación para la carpeta `/Account`.
- La carpeta `Account` contiene un conjunto de páginas que permiten dar soporte a la autenticación en diferentes tipos de bases de datos de usuarios.

La carpeta `Account` tiene un rol similiar al de la consola de administración de sitios web (WAT) presente hasta la versión 2013 de Visual Studio, extendiendo sus funcionalidades.

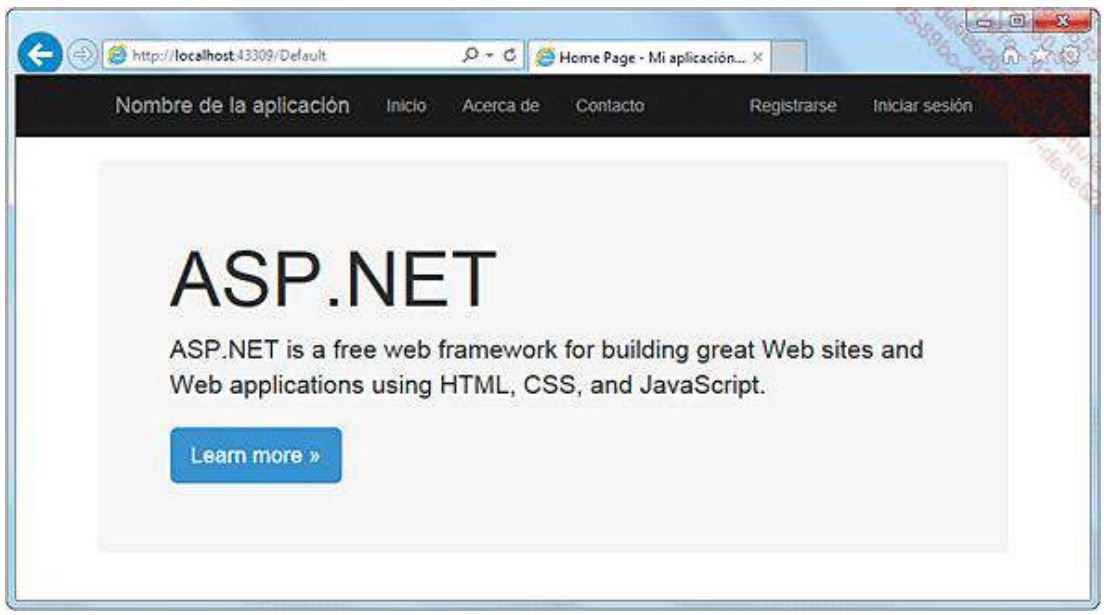


6. La carpeta Account

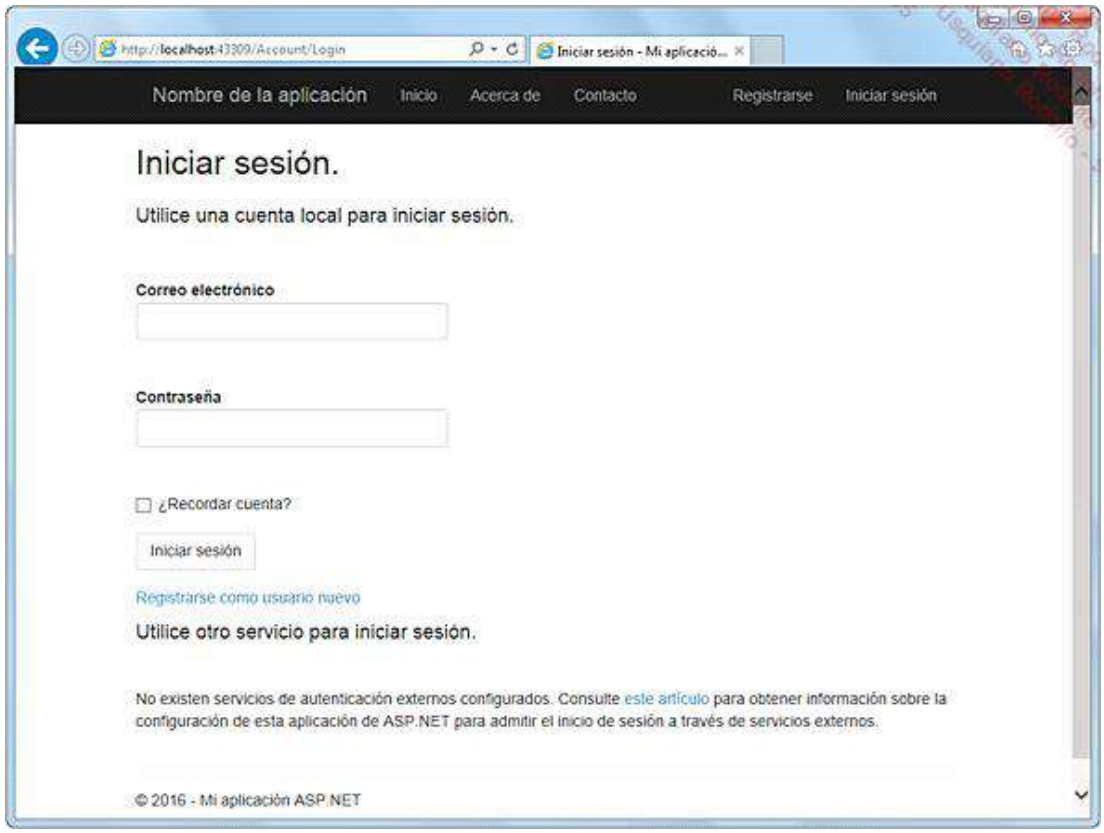
Esta carpeta, cuya URL podemos cambiar, presenta varias páginas que permiten realizar la conexión, administrar los usuarios e inscribir a los usuarios.

`Login.aspx`	Autentica al usuario en base a una o varias bases de datos.
`Manage.aspx`	Permite administrar los usuarios (acceso restringido mediante el archivo `Web.config`).
`Register.aspx`	Registra un usuario en la base de datos local (idéntico al modo Forms con una base de datos `aspnetdb`).
`RegisterExternal Login.aspx`	Registra un usuario existente en una base de datos externa (Facebook, Google…).
`Web.config`	Controla el acceso a las páginas `Manage`, `Register` y `RegisterExternalLogin`.

Al iniciar el sitio principal, el archivo `Web.config` no prevé ninguna autenticación (`Mode=None`, sin restricciones por URL), aunque es posible conectase.



A continuación, se redirige al usuario hacia la ruta `/Account/Login.aspx`, página desde la que es posible conectarse sobre una cuenta local (mediante una base de datos de usuarios almacenada en una base de datos local), registrarse (si está previsto por parte del sitio), o conectarse mediante una base de datos externa (si estuviera previsto en el sitio, lo cual no es el caso todavía en nuestro ejemplo).



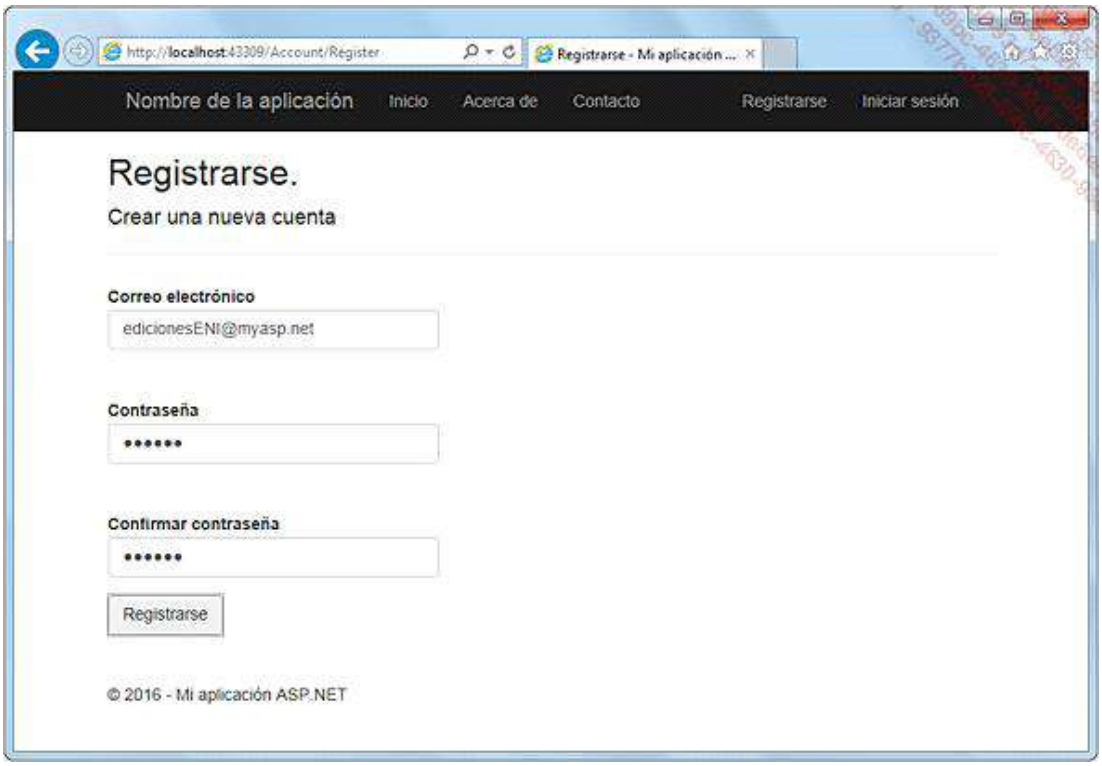
7. La base de datos local de usuarios

Esta base de datos sustituye a la base de datos aspnetdb, que se empleaba en la autenticación con Forms. Una diferencia importante es que el esquema de la base de datos puede modificarse (extenderse) y definirse mediante Entity Framework. Esta opción permite mejorar la interoperabilidad con las bases de datos de usuarios externas como, por ejemplo, Facebook o Google, que tienen cada una propiedades particulares para representar la identidad de los usuarios registrados.

La cadena de conexión se encuentra en el archivo Web.config principal:

```
<connectionStrings>
  <add name="DefaultConnection" connectionString="Data
Source=(LocalDb)\v11.0;AttachDbFilename=|DataDirectory|\aspnet-
cap7_forms-20131217104330.mdf;Initial Catalog=aspnet-
cap7_forms-20131217104330;Integrated Security=True"
    providerName="System.Data.SqlClient" />
</connectionStrings>
```

El registro de un usuario se realiza mediante la página Register.aspx:



Tras la creación del primer usuario, la base de datos definida en la cadena de conexión se inicializa y es posible encontrar, en una de las tablas, la existencia del usuario.

De hecho, la página `Register.aspx` utiliza un API Membership provider unificado para crear el usuario:

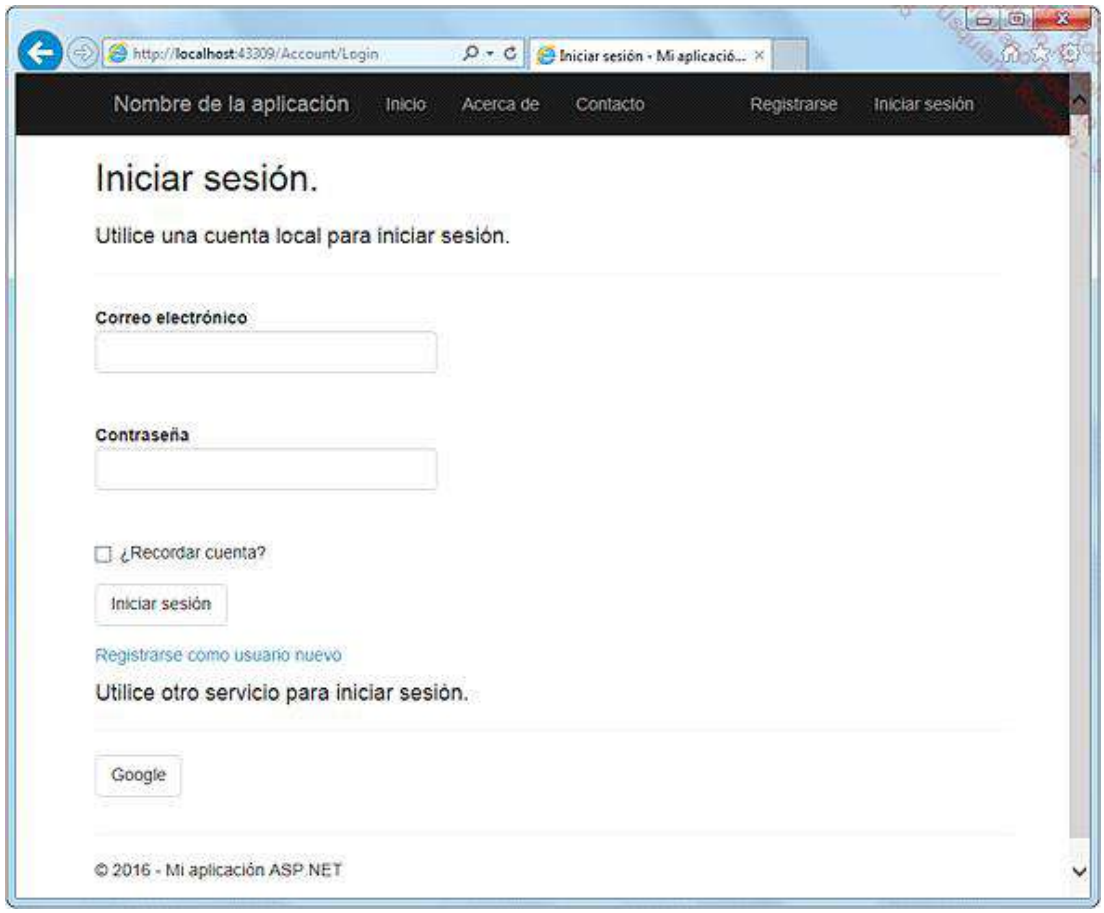
```
protected void CreateUser_Click(object sender, EventArgs e)
{
    var manager = new UserManager();
    var user = new ApplicationUser() { UserName = UserName.Text
};
    IdentityResult result = manager.Create(user, Password.Text);
    if (result.Succeeded)
    {
        IdentityHelper.SignIn(manager, user, isPersistent: false);
        IdentityHelper.RedirectToReturnUrl(Request.QueryString
["ReturnUrl"], Response);
    }
    else
    {
        ErrorMessage.Text = result.Errors.FirstOrDefault();
    }
}
```

8. Configurar una base de datos externa

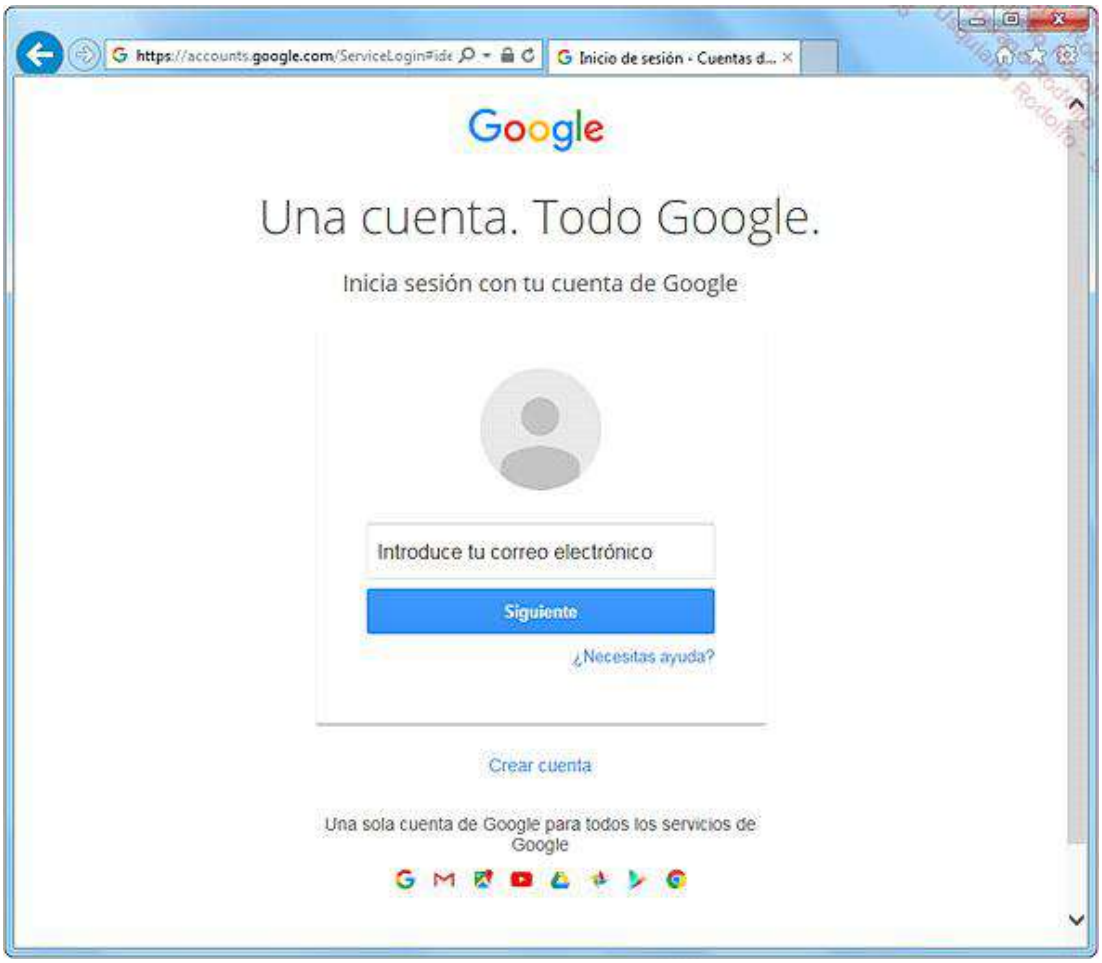
Para configurar una base de datos externa, es preciso modificar el archivo `StartupAuth.cs` ubicado en la carpeta `App_Start` y descomentar las secciones relativas a las bases de datos que se quieren habilitar:

```
public void ConfigureAuth(IAppBuilder app)
{
    // Permite que la aplicación utilice una cookie para almacenar
    // la información de un usuario conectado
    // y almacenar también la información relativa a la conexión
    // de un usuario mediante un proveedor de conexión externo.
    // Esta parte es obligatoria si su aplicación autoriza a los
    // usuarios a conectarse
    app.UseCookieAuthentication(new CookieAuthenticationOptions
    {
        AuthenticationType =
DefaultAuthenticationTypes.ApplicationCookie,
        LoginPath = new PathString("/Account/Login")
    });
    app.UseExternalSignInCookie(DefaultAuthenticationTypes.
ExternalCookie);

    // Descomentar las siguientes líneas para habilitar la conexión
    // con proveedores de conexión externos
    //app.UseMicrosoftAccountAuthentication(
    //    clientId: "",
    //    clientSecret: "");

    //app.UseTwitterAuthentication(
    //   consumerKey: "",
    //   consumerSecret: "");

    //app.UseFacebookAuthentication(
    //   appId: "",
    //   appSecret: "");
    app.UseGoogleAuthentication();
}
```

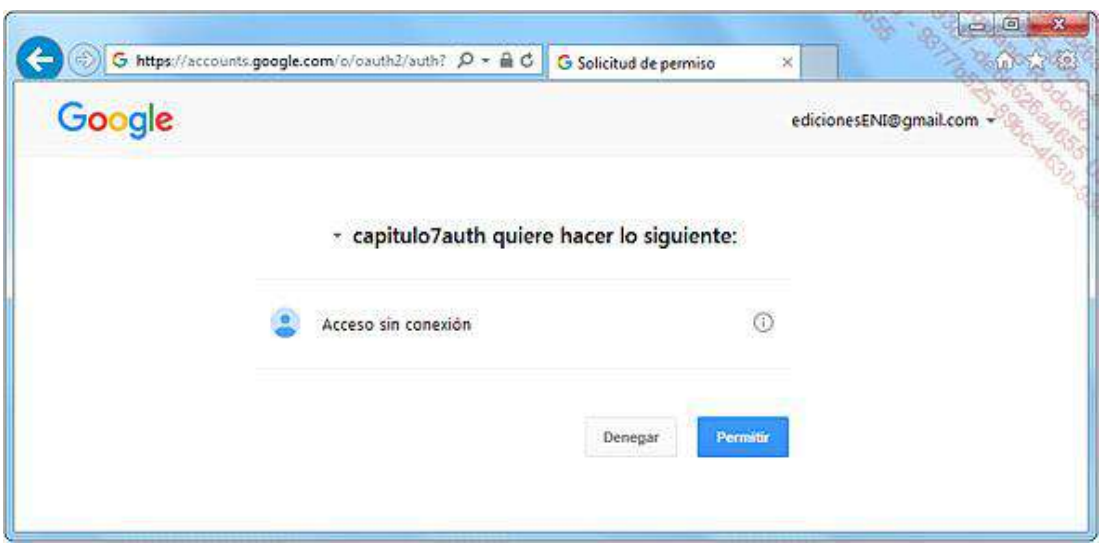
Una vez establecida la conexión, el sitio web propone realizar la autenticación mediante las bases de datos activas:



Si el usuario selecciona una de las bases de datos, se le redirige hacia la página de autenticación del proveedor:

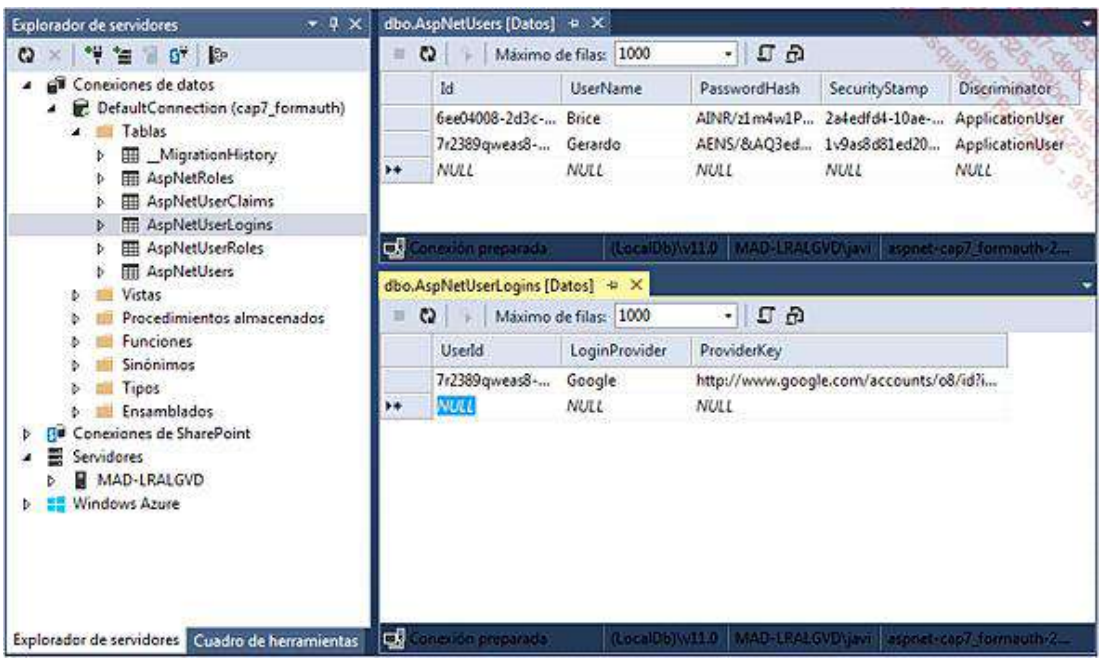


En función de la base de datos de usuarios (Facebook, Google), será preciso habilitar una solicitud de autenticación de tipo SSO para el sitio web correspondiente:



Una vez de vuelta en el sitio web, ASP.NET realiza una asociación entre el usuario autenticado mediante la base de datos externa (Google, en el caso de nuestro ejemplo) y el sitio. Es la función de la página `RegisterExternalLogin.aspx`.

La base de datos local incluye, ahora, el login del usuario de Google, pero no su contraseña, dado que se trata de un dato que no se almacena de manera local sino que se verifica directamente en el proveedor correspondiente:



9. El proveedor de roles

Tras detallar los mecanismos del proveedor de pertenencia, he aquí el estudio del proveedor de roles.

a. AspNetSqlRoleProvider

Como con el proveedor de pertenencia, un elemento del archivo Web.config permite utilizar el proveedor de roles y precisa con qué tipo de proveedor trabajará.

```
<roleManager enabled="true"
       defaultProvider="AspNetSqlRoleProvider">
</roleManager>
```

Hay otros atributos disponibles para alojar en caché los roles del usuario en curso mediante cookies. Como el testigo de autenticación se aloja en caché, esta solución evita una conexión a la base de datos con cada petición HTTP.

cacheRolesInCookie	Indica si los roles se alojan en caché.
maxCachedResults	Número de roles que se alojan en caché.
cookieName	Nombre de la cookie.
cookiePath	Ruta de la cookie.
cookieProtection	All, Encryption, Validation, None.
cookieRequireSSL	True o False.
cookieSlidingExpiration	True o False.

Como con el proveedor de pertenencia, existe una API para generar los roles y probarlos con el usuario en curso:

```
Label1.Text = (Roles.IsUserInRole("Comprador") ? "Usted es miembro del
grupo Comprador" : "");
```

La clase rol dispone de los siguientes miembros:

Provider	Proveedor usado actualmente por la aplicación.
Providers	Lista de proveedores registrados.
AddUser(s)ToRole(s)	Asocia roles a los usuarios.
CreateRole	Crea un rol.
DeleteRole	Borra un rol.
FindUsersInRole	Encuentra los usuarios afectados por un rol.
GetAllRoles	Enumera todos los roles.
GetRolesForUser	Enumera los roles de un usuario.
IsUserInRole	Verifica si el usuario posee un rol. Es equivalente a User.IsInRole.
RemoveUser(s)FromRole(s)	Desenlaza los roles a los usuarios.
RoleExists	Verifica que existe un rol.

b. WindowsRoleTokenProvider

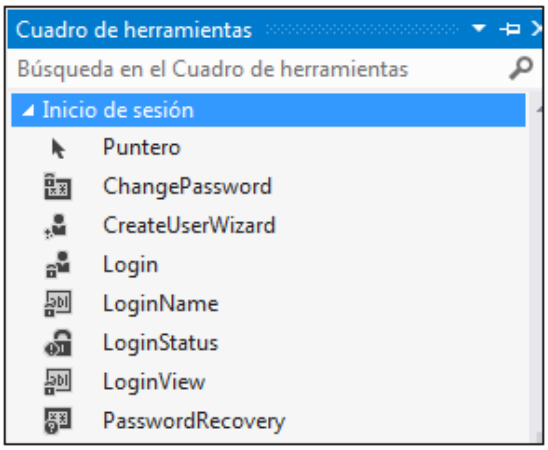
Se trata de un tipo de proveedor que permite utiliza la API Rol con el modo de autentificación Windows. Como el nivel de seguridad de los usuarios y de los grupos del sistema operativo es algo crucial, solo es posible utilizar este proveedor para probar la pertenencia de un usuario, pero no para registrar nuevos roles. Se trata, por tanto, de un proveedor de "solo lectura".

Conviene aplicar la sintaxis siguiente para declarar el uso de este proveedor:

```
<roleManager enable="true" defaultProvider=
"AspNetWindowsTokenRoleProvider" />
```

10. Los controles integrados

Gracias a los nuevos servicios de securización basados en proveedores, el código específico puede reducirse considerablemente. Hasta tal punto que incluso es posible no tener código, pues los controles gráficos automatizan muchas tareas. Estos controles figuran en la barra de herramientas en la sección **Login**.



Login	Autentifica al usuario.
LoginView	Proporciona dos modelos (ITemplate) según el estado de autentificación del usuario (conectado o anónimo).
PasswordRecovery	Asistente basado en tres modelos UserName, Question, Success destinados a guiar al usuario a encontrar su contraseña.
LoginStatus	Proporciona dos modelos para conectar y desconectar al usuario.
LoginName	Muestra el nombre del usuario.
CreateUserWizard	Asistente que guía al usuario para crear una cuenta.
ChangePassword	Asiste al usuario en el cambio de contraseña.

Estos componentes se enlazan automáticamente con los proveedores de pertenencia (Membership provider). Basta, a menudo, con ubicarlos sobre los Web Forms y, a continuación, configurar sus propiedades o completar los modelos.

Presentación personalizada

El interés de los proveedores de pertenencia y de roles no se limita únicamente a la securización de una aplicación. El usuario espera que un sitio web tenga una presentación personalizada, una navegación adaptada y que los mensajes se muestren en su idioma.

1. Perfiles de usuario

Los perfiles de usuario aprovechan el conocimiento del servidor de aplicaciones ASP.NET en materia de generación dinámica de código.

Se trata de generar una clase en el Web.config de la que existe una instancia por cada usuario. Esta instancia se memoriza en la base de datos AspNetDb (o en la base de datos asociada al proveedor) y se asocia al usuario con cada nueva conexión.

El perfil expone propiedades que siempre tienen valor. Habitualmente no es necesario que se guarde el perfil, salvo que contenga elementos de tipo colección a los que el servidor de aplicaciones le costará seguir su evolución.

a. Formación del perfil

El perfil se forma en el archivo Web.config. Es preciso indicar qué proveedor se desea utilizar y, si es necesario, describir las características de este proveedor. En nuestro caso, se trata del proveedor estándar ligado a la base de datos AspNetDb.

Las propiedades del perfil definen propiedades accesibles por programación. Tienen un nombre, un tipo y un valor por defecto:

```
<profile enabled="true" defaultProvider="AspNetSqlProfileProvider">
  <properties>
    <add name="Theme" type="System.String" defaultValue="blanco"/>
    <add name="MensajeDeBienvenida" type="System.String"defaultValue=
"Bienvenido"/>
  </properties>
</profile>
```

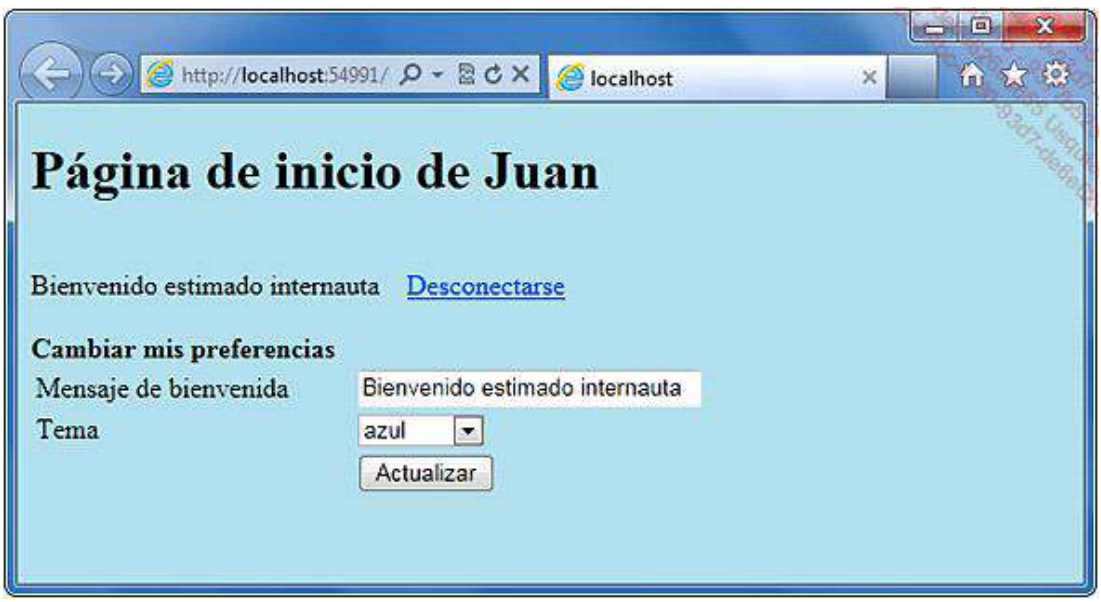
Cuando se registra el archivo Web.config, el servidor de aplicaciones genera una clase que tiene estas propiedades.

b. Uso del perfil

La clase generada se instancia bajo el nombre Profile. El siguiente programa utiliza el perfil del usuario para escoger su mensaje de bienvenida así como su tema de presentación.

```
public partial class _Default : System.Web.UI.Page
{
  protected override void OnPreInit(EventArgs e)
  {
    this.Theme = Profile.Theme;
    base.OnPreInit(e);
  }
```

```
  protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
  {
    lbl_bienvenida.Text = Profile.MensajeDeBienvenida;

    if (!IsPostBack)
    {
      txt_bienvenida.Text = Profile.MensajeDeBienvenida;
      switch (Profile.Theme)
      {
        default:
        case "blanco":
          lst_theme.SelectedIndex = 0;
          break;

        case "azul":
          lst_theme.SelectedIndex = 1;
          break;
      }
    }
  }
  protected void cmd_cambio_perfil_Click(object sender, EventArgs e)
  {
    Profile.MensajeDeBienvenida = txt_bienvenida.Text;
    Profile.Theme = lst_theme.SelectedValue;
  }
}
```



c. Agrupación y tipos complejos

Cuando el perfil expone muchas propiedades, el programador puede estructurarlos recurriendo a la agrupación:

```
<properties>
    <add name="Theme" type="System.String" defaultValue="blanco"/>
    <add name="MensajeDeBienvenida" type="System.String" defaultValue=
```

```
"Bienvenido"/>
    <group name="Seguridad">
      <add name="RetardoDeConexion" defaultValue="10" type="System.Int32"/>
      <add name="ConexionesConcurrentes" defaultValue="true" type=
"System.Boolean"/>
    </group>
</properties>
```

El grupo crea un nivel de agrupación en el objeto perfil:

```
int retardo = Profile.Seguridad.RetardoDeConexion;
```

Generalmente, es posible utilizar tipos complejos -como colecciones- o tipos personalizados. El siguiente ejemplo utiliza una colección de cadenas (string):

```
<add name="FraseDelDia" type="ListString"
serializeAs="Binary"/>
```

La definición de la clase ListString aparece a continuación. Es indispensable aplicar el atributo `[Serializable]` para indicar al framework que la clase es compatible con una serialización binaria:

```
[Serializable]
public class ListString : CollectionBase
{
  public ListString() : base()
  {
  }

  public void Add(string s)
  {
    this.List.Add(s);
  }

  public string this[int index]
  {
    set { List[index] = value; }
    get { return List[index] as string; }
  }
}
```

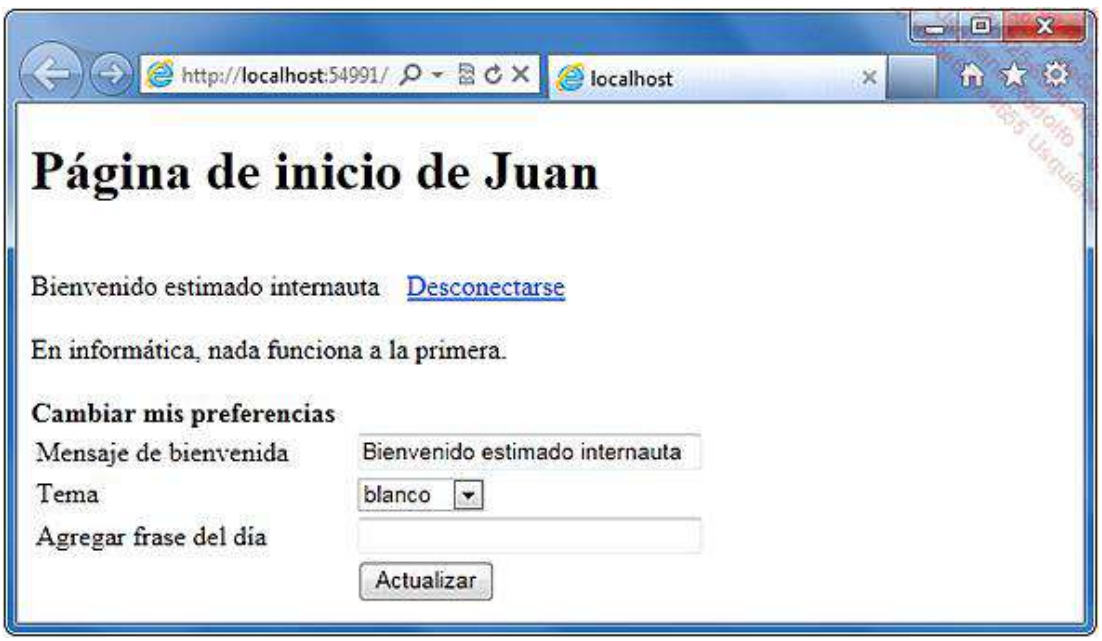
Solo queda probar esta propiedad del perfil:

```
if (Profile.FraseDelDia != null)
{
  int max = Profile.FraseDelDia.Count - 1;
  if (max >= 0)
  {
    Random r = new Random(DateTime.Now.Second);
```

```
    int pi = r.Next(max);
    lbl_frase.Text = Profile.FraseDelDia [pi];
  }
  else
    lbl_frase.Text = "";
}
```

y:

```
if (Profile.FraseDelDia == null)
  Profile.FraseDelDia = new ListString();
if (txt_frase.Text != "")
{
  Profile.FraseDelDia.Add(txt_frase.Text);
  Profile.Save(); // necesario
}
```



2. Navegación dentro del sitio

Hemos visto en el capítulo Los Web Forms cómo las páginas maestras y los controles .ascx facilitaban la reutilización de partes de interfaces gráficas. Nos interesamos, a continuación, en la navegación entre las distintas páginas del sitio.

a. El archivo de definición del sitio

El servidor de aplicaciones ASP.NET define un nuevo formato de archivo, el Web.sitemap. Este archivo constituye el mapa del sitio, es decir, detalla la jerarquía de las páginas. Se trata, naturalmente, de un archivo XML:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<siteMap xmlns="http://schemas.microsoft.com/AspNet/SiteMap-File-1.0" >
```

```
  <siteMapNode url="Default.aspx" title="Inicio" description=
"Inicio">
    <siteMapNode url="miscuentas.aspx" title="Mis cuentas" description=
"Listado de mis cuentas">
     <siteMapNode url="operaciones.aspx" title="Operaciones" description=
"Detalle de las operaciones de una cuenta"/>
    </siteMapNode>

    <siteMapNode url="Movimientos.aspx" title="Movimientos" description=
"Movimientos">
      <siteMapNode url="nuevomov.aspx" title="Nuevo movimiento"
description="Realizar un movimiento"/>
      <siteMapNode url="seguirmov.aspx" title="Seguir un movimiento"
description="Seguir un movimiento"/>
    </siteMapNode>
  </siteMapNode>
</siteMap>
```

Este archivo debe respetar la construcción en árbol. Por un lado, la sintaxis XML impone que un elemento de origen `<siteMap>` agrupe elementos descendientes `<siteMapNode>`. Esta es la estructura de un árbol. Aun así, el servidor de aplicaciones va más allá, puesto que la URL de una página no puede figurar varias veces en la jerarquía creada.

No se trata de una limitación tecnológica, sino de una restricción aplicada a la programación con el objetivo de que no se defina un grafo (un árbol cuyos nodos puedan tener varios padres). En efecto, este archivo Web.sitemap puede explotarse mediante distintos controles gráficos tales como el menú. Admitir que una página aparezca más de una vez en el archivo sería molesto para el usuario.

Esta limitación debe, no obstante, superarse cuando el programador prepara distintas navegaciones según el rol del usuario. Veremos, un poco más adelante, cómo proceder en este caso.

b. El proveedor SitemapProvider, la API Sitemap y el SitemapDataSource

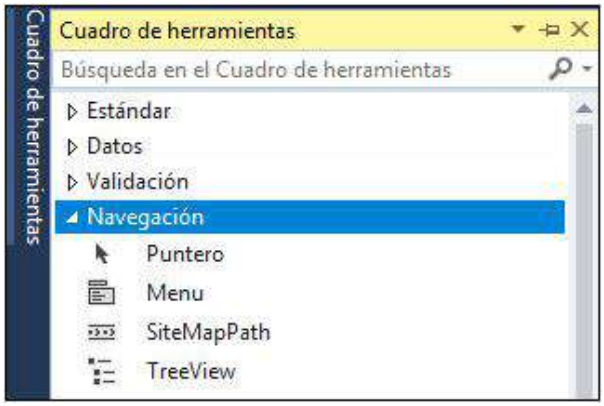
En sí mismo, el archivo Web.sitemap no se explota mediante controles gráficos. Existe una doble capa de abstracción formada por la API y un proveedor que se comporta como un aislante.

Para no especializar los controles, ASP.NET dispone también del Sitemap-DataSource, enlazado al proveedor. A menudo, basta con instanciar este control para aprovechar la información contenida en el archivo Web.sitemap:

```
<asp:SiteMapDataSource ID="SiteMapDataSource1" runat="server" />
```

c. Controles asociados a la navegación

El cuadro de herramientas proporciona varios controles asociados a la navegación:



SiteMapPath	Muestra la posición del usuario dentro del mapa del sitio.
Menu	Proporciona un sistema de navegación para pasar directamente de una página a otra.
Treeview	Proporciona un sistema de navegación que se presenta como un explorador de datos jerárquicos (parecido al panel izquier-do del explorador de archivos de Windows).

Para unificar la presentación, el programador puede querer ubicar estos controles en una página maestra (master-page).

d. Filtrar la representación en función del usuario

Filtrado mediante un proveedor personalizado

Es posible restringir el acceso a una entrada del archivo Web.sitemap utilizando el atributo `roles`:

```
<siteMapNode url="movespecial.aspx" title="Movimiento especial"
roles="super_usuario"/>
```

Solo los titulares con el rol super-usuario podrán realizar la función "movimiento especial". De hecho, esta sintaxis está destinada principalmente a la escritura de un proveedor de mapa personalizado.

La implementación correspondiente es muy simple:

```
public class MySiteMapProvider : XmlSiteMapProvider
{
   public MySiteMapProvider()
  {
  }

  // indica, para cada nodo, si el usuario tiene acceso
  public override bool IsAccessibleToUser(HttpContext context,
SiteMapNode node)
  {
    if (!base.SecurityTrimmingEnabled)
      return true;

    return Roles.IsUserInRole(node.Roles[0].ToString());
  }

}
```

Filtrado mediante servidor de aplicaciones

Ocultar una URL en el menú no es suficiente. La sección `<authorizations>` del sitio debe bloquear el acceso a ciertas categorías de usuario. Resulta, por tanto, implícito ocultar las entradas correspondientes en el menú. Reconfigurando el proveedor por defecto es posible alcanzar este resultado sin escribir un proveedor personalizado:

```
<siteMap defaultProvider="XmlSiteMapProvider"
             enabled="true">
      <providers>
        <add name="XmlSiteMapProvider"
          description="Proveedor por defecto con seguridad activa"
          type="System.Web.XmlSiteMapProvider, System.Web,
Version=2.0.0.0, Culture=neutral, PublicKeyToken=b03f5f7f11d50a3a"
        securityTrimmingEnabled="true"
        siteMapFile="Web.sitemap" />
      </providers>
</siteMap>
<location path="movespecial.aspx">
    <system.web>
      <authorization>
        <allow roles="super_usuario"/>
        <deny users="*"/>
      </authorization>
    </system.web>
  </location>
```

3. Internacionalización

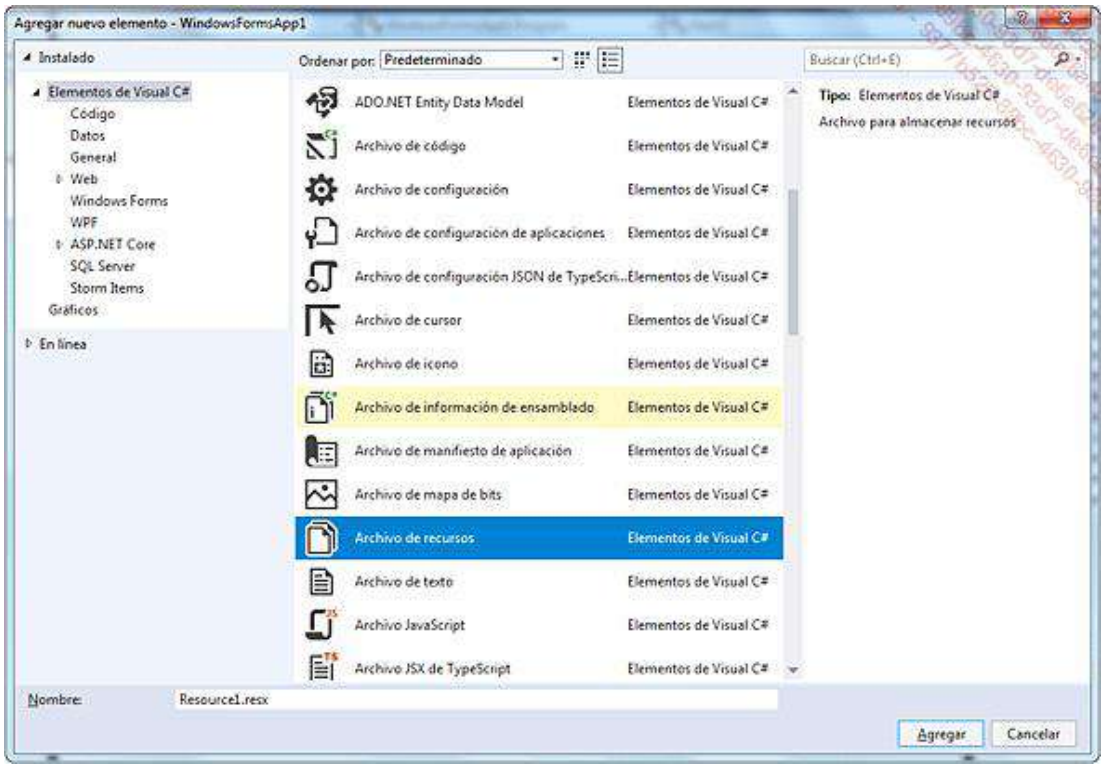
El framework .NET proporciona varios mecanismos para construir una aplicación accesible a un público internacional. Es posible, de entrada, formatear divisas, fechas y números según una cultura específica. Recordemos que el framework conoce tres tipos de cultura: invariante, neutra y específica. La cultura invariante sirve para comparar cadenas de caracteres independientemente de su página de código. La cultura neutra, español `es`, inglés `en`, etc., resulta útil para crear diccionarios de datos, crear pantallas personalizadas o conocer el nombre de los días en un idioma particular. La cultura específica, español en España `es-es`, español en Argentina `es-ar`, etc., es capaz de formatear números y divisas.

a. Recursos globales

Los recursos globales son archivos XML compilados que definen términos de acceso mediante un sistema de claves. La técnica, específica desde la versión 2.0 de ASP.NET, se asemeja a los ensamblados satélite.

Los archivos .resx se crean en la carpeta especial `App_GlobalResources`. Como vemos, el servidor de aplicaciones va a generar una clase fuertemente tipada para cada mensaje, lo que disminuye el riesgo ligado al enfoque débilmente tipado de los ensamblados satélite.

Partimos de un archivo llamado `Diccionario.resx` que incluye los mensajes en el idioma por defecto:



El archivo se copia, a continuación, con el nombre `Diccionario.en.resx` y se traduce el mensaje al inglés.

A continuación, se extrae de la clase Diccionario asociada al espacio de nombres **Resources**:

```
protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
{
  lbl_titulo.Text = Resources.Diccionario.bienvenida;
}
```

Es posible escoger una cultura mediante el atributo **`UICulture`**:

```
<%@ Page Language="C#" MasterPageFile="~/MasterPage.master"
AutoEventWireup="true" CodeFile="Default.aspx.cs" Inherits="_Default"
Title="Untitled Page" Theme="general"
UICulture="en" %>
```

Aunque el programador puede modificarla dinámicamente:

```
protected override void FrameworkInitialize()
{
  switch (Profile.idioma)
  {
    case 0:
    default:
      this.UICulture = "es";
      break;

    case 1:
```

```
      this.UICulture = "en";
      break;
  }
  base.FrameworkInitialize();
}
```

b. Recursos locales

Mientras que algunos elementos se comparten entre varias páginas, otros no tienen más que un sentido local. Los recursos locales adaptan la localización de los Winforms a las aplicaciones ASP.NET.

La creación de un archivo de recursos locales se realiza mediante el comando **Herramientas** - **Generar recurso local**, desde una página en modo Diseño.

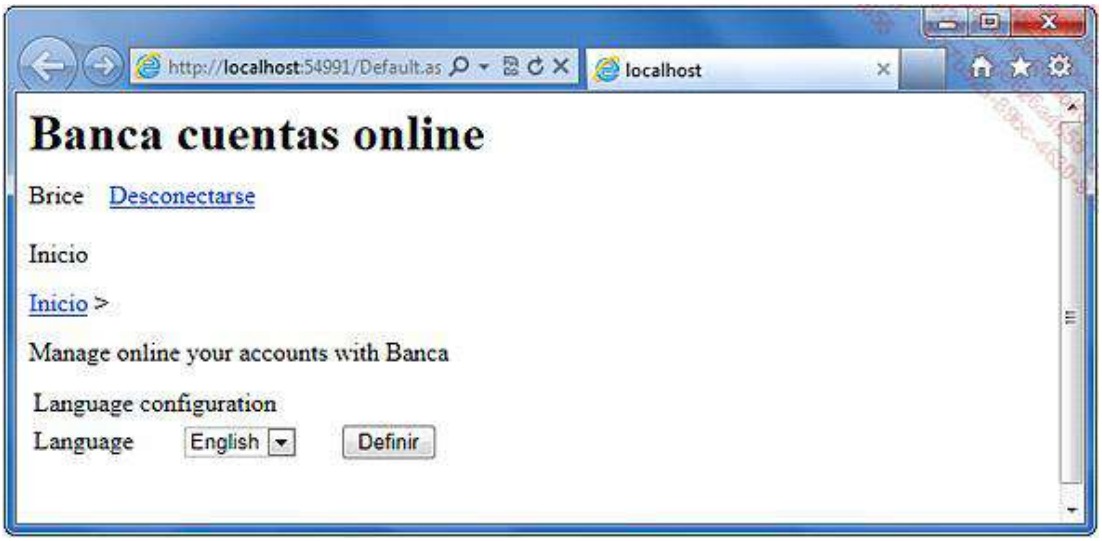
Visual Studio genera, entonces, un archivo con el nombre de la página en la carpeta `App_LocalResources`.

Como en el caso de los recursos globales, el archivo se copia con el nombre `Default.aspx.en.resx` para crear un juego de mensajes en inglés.

Los controles web que tengan que extraer mensajes de los recursos locales utilizan un mecanismo de atributo **`meta:resourceKey`**:

```
<asp:Label ID="lbl_idioma" runat="server"
    Text="Idioma de visualización" meta:resourcekey="lbl_idiomaRecurso1">
    </asp:Label> 
    <asp:DropDownList ID="lst_idioma" runat="server"
    meta:resourcekey="lst_idiomaRecurso1">
        <asp:ListItem Value="0" meta:resourcekey="ListItemRecurso1">
Espa&#209;ol</asp:ListItem>
        <asp:ListItem Value="1" meta:resourcekey="ListItemRecurso2">
Inglés</asp:ListItem>
    </asp:DropDownList> 
    <asp:Button ID="cmd_definir_perfil" runat="server" Text="Definir"
meta:resourcekey="cmd_definir_perfilRecurso1" OnClick="cmd_definir_
perfil_Click" />
```

Solo queda probar la aplicación en distintos idiomas. En la captura de pantalla que se muestra a continuación, los controles específicos de la página Default.aspx se han traducido al inglés. Por el contrario, los mensajes dispuestos en la página maestra están escritos a fuego, aunque es posible generar recursos locales para este tipo de página.



c. El componente Localize

El componente Localize funciona como un recurso local. La diferencia está en el hecho de que el mensaje extraído no es un valor de atributo.

```
<asp:Localize ID="Localize1" runat="server" meta:resourcekey="parametro">
        Parámetros lingüísticos
</asp:Localize>
```

d. Localización de las validaciones

Los controles integrados en ASP.NET encargados de validar los datos introducidos por los usuarios funcionan, básicamente, con JavaScript. Este lenguaje dispone de algunas funciones básicas tales como IsNan (Not a number) útiles para verificar si el contenido textual de un campo puede aceptarse como número decimal.

La ausencia de un soporte internacional para JavaScript hace que este dispositivo sea inútil en muchos países. Es preciso, por tanto, utilizar controles que verifican los datos introducidos por los usuarios mediante una máscara de tipo expresión regular, como por ejemplo RegularExpressionValidator.

El caso de una aplicación multiidioma complica un tanto las cosas, pues cada cultura define sus propias máscaras de validación. Lo mejor es, por tanto, codificar las expresiones regulares en un archivo de recursos globales, puesto que se comparten entre las distintas páginas web del sitio. Utilizando una $-expression, es, por tanto, posible aplicar a cada control de validación la expresión conveniente, sin escribir una sola línea de código relativo a la cultura en curso.

Tomemos el ejemplo de un campo destinado a recibir un número decimal. Proponemos, para las culturas **es** (cultura por defecto) y **en** las siguientes expresiones:

es	[\+\-]?\d+\,\d{2}
en	[\+\-]?\d+\.\d{2}

Entre una cultura y otra solo varia el separador decimal. La máscara obliga a introducir un signo (opcional), una parte entera, un separador y exactamente dos cifras decimales para la parte fraccionaria.

Una expresión compilada $-expression sirve de enlace entre el archivo y el componente RegularExpressionValidator:

```
<asp:RegularExpressionValidator ID="reg_validate" runat="server"
      ControlToValidate="txt_number"
      ErrorMessage="Se esperaba un número decimal"
      meta:resourcekey="reg_validarRecurso1"
      ValidationExpression="<%$ Resources:ResourceFormat,
floatexpression %>" ></asp:RegularExpressionValidator>
```

Según la cultura definida en tiempo de ejecución, una de las expresiones de validación se transmite al componente antes de realizar su control mediante JavaScript.

Los WebParts

1. Del sitio Web al portal

Los perfiles son un medio práctico para conservar las preferencias de un usuario. Los elementos web (WebParts) van más allá permitiendo a los usuarios personalizar la presentación, tanto en su disposición como en su contenido.

Se trata, a menudo, de páginas de inicio que contienen cierta personalización. Se construyen a base de zonas enlazadas con distintos orígenes de información: flujos RSS, servicios web, datos SQL... El usuario selecciona los canales de información que le convienen, y los organiza para acceder rápidamente a los temas que le interesan.

Un sitio web capaz de adaptarse a este funcionamiento se convierte en un portal de información. Microsoft proporciona, por sí mismo, el programa Sharepoint Portal Server, ligado a distintos flujos de un sistema de información. La tecnología de WebParts es la ocasión para el desarrollador del sitio web ASP.NET de obtener el mismo tipo de resultados.

2. Crear un portal

Para construir un portal, partimos de una página de inicio. Ésta se desarrolla como cualquier otra página web ASPX. Su implementación general se organiza mediante tablas, controles web... Agregamos, a continuación, los elementos necesarios para la tecnología de WebParts.

Los WebParts requieren una base de datos persistente que puede ser `AspNetDb`. El archivo Web.config indica al servidor de aplicaciones el proveedor y la base de datos que se utilizará:

```
<webParts>
      <personalization defaultProvider="MyProvider">
        <providers>
          <add name="MyProvider"
             type="System.Web.UI.WebControls.WebParts.
SqlPersonalizationProvider"
             connectionStringName="localSql" />
        </providers>
      </personalization>
</webParts>
```

a. El gestor WebPartManager

El primer componente que hay que ubicar en una página portal es el control **`WebPartManager`**. Tiene como objetivo coordinar la comunicación entre los distintos elementos de la página.

```
<asp:WebPartManager ID="MyPartManager" runat="server"
    CloseProviderWarning="Desea cerrar este elemento? Si
trata de pasarle los datos a otro elemento, la conexión
y el elemento se cerrarán. Para cerrar este elemento, haga clic
en Aceptar. Para mantenerlo, haga clic en Cancelar."
    DeleteWarning="Va a borrar un elemento.
Confirme con Aceptar, o bien haga clic en Cancelar"
    ExportSensitiveDataWarning="Esta página contiene elementos
personalizados. Verifique que las contraseñas no son accesibles."
```

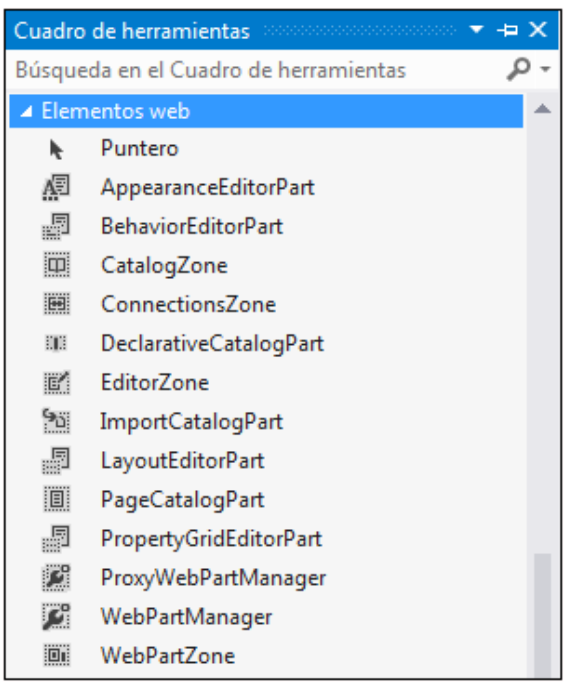
```
    >
</asp:WebPartManager>
```

Si los elementos no están conectados, las propiedades del gestor no tienen mucha importancia.

b. Las zonas WebPartZone

Una zona es un contenedor de elementos. El programador del portal posiciona inicialmente elementos (WebParts) en el interior de estas zonas, pero el usuario podrá desplazarlas a continuación.

Las zonas son, pues, superficies activas. Algunos navegadores aprovechan mejor el HTML dinámico, mientras que otros obligan al usuario a organizar su página mediante un catálogo de elementos.



La sección **WebParts** del cuadro de herramientas proporciona todos los controles necesarios para la realización de un portal. El control **`WebPartZone`** puede, así, instanciarse tantas veces como sea necesario en el formulario ASP:

```
<asp:WebPartZone ID="zonaPrincipal" runat="server" EmptyZoneText=
"Agregue elementos desplazándolos sobre esta línea.">
    <ZoneTemplate>

    </ZoneTemplate>
</asp:WebPartZone>
```

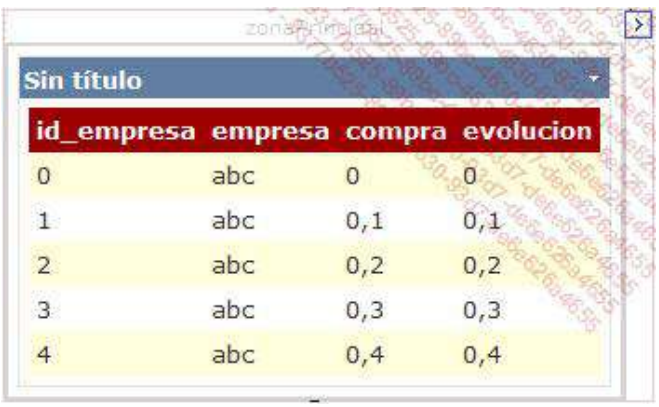
El valor del atributo **`EmptyZoneText`** da a entender que varios elementos pueden coexistir en el interior de una zona, lo cual es cierto.

Una zona dispone de un cuadro, llamado cromo. Sobre este cromo (que puede tener varios aspectos) se anclan los comandos, llamados verbos. Estos comandos sirven para controlar la representación gráfica de los elementos contenidos en la zona: cierre, borrado, ocultación...

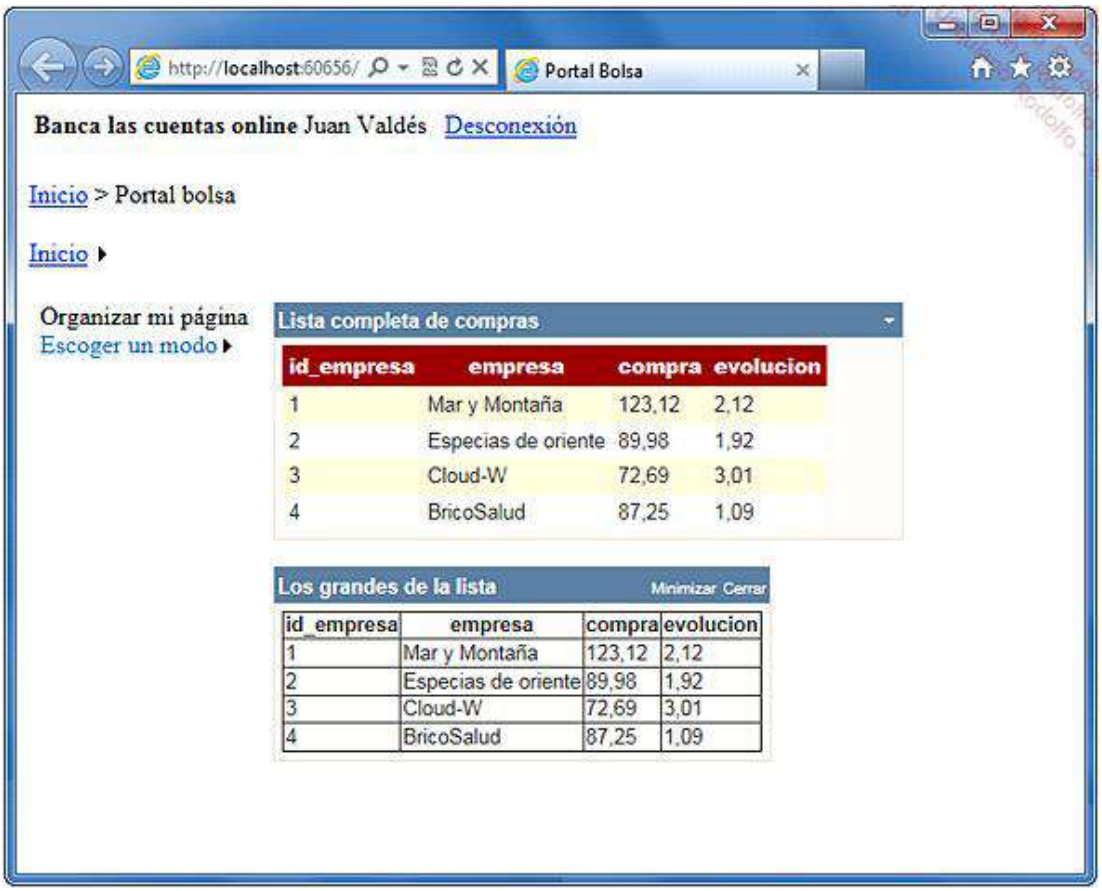
c. Los elementos WebPart

Cuando controles de distintos tipos, web, de usuario o personalizados se instancian en el interior de una zona, se vuelven automáticamente elementos **WebPart**.

```
<asp:WebPartZone ID="zonaPrincipal" runat="server" EmptyZoneText="Agregue
elementos deslizándolos sobre esta línea.">
    <ZoneTemplate>
        <asp:GridView ID="GridView1" runat="server" AutoGenerateColumns=
"True"DataKeyNames="id_soc" DataSourceID="SqlDataSource1" OnLoad=
"GridView1_Load">
        </asp:GridView>
    </ZoneTemplate>
</asp:WebPartZone>
```



Desde un punto de vista HTML, su sintaxis no cambia. Pero en modo Diseño o en funcionamiento se convierten en elementos de contenido que el usuario consulta, oculta, desplaza o borra.



3. Los controles de catálogo CatalogZone y PageCatalogPart

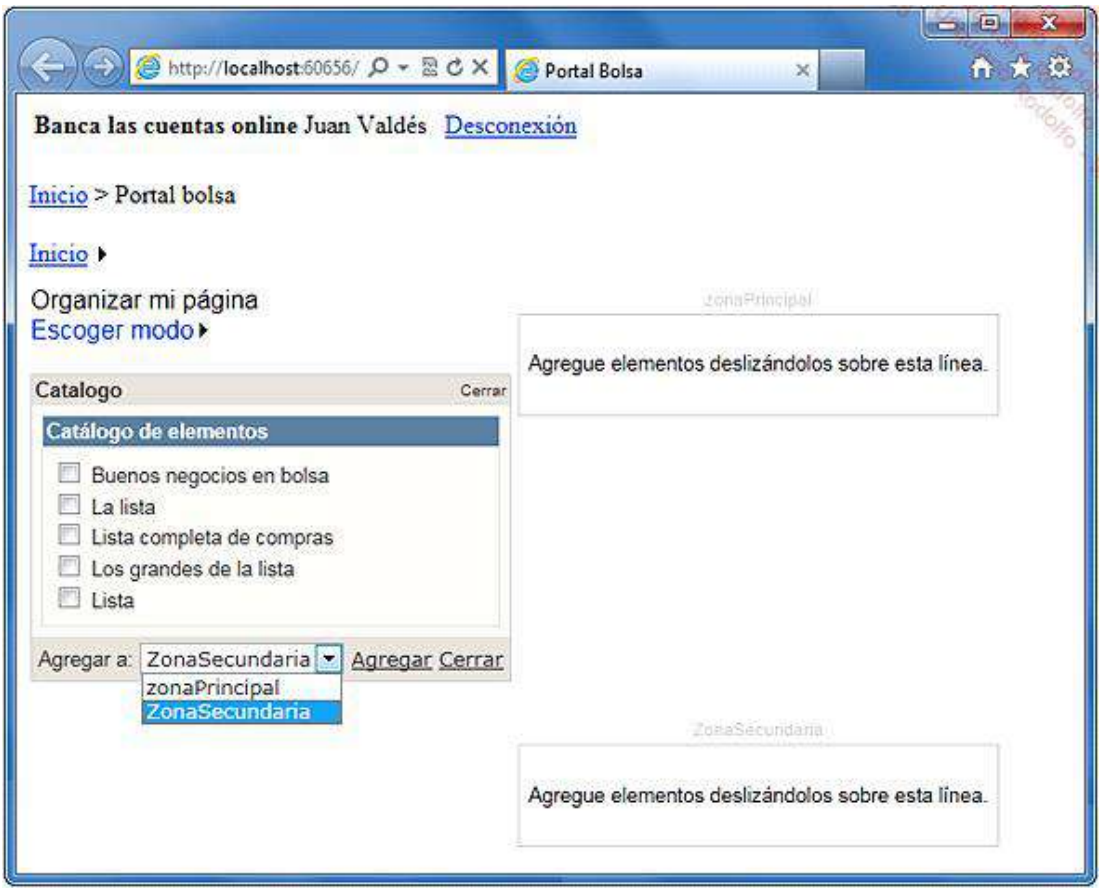
a. El catálogo de zonas

Parte de la página portal centraliza, a menudo, comandos que ayudan al usuario en su organización: se trata de la zona catálogo.

```
<asp:CatalogZone ID="CatalogZone1" runat="server" EmptyZoneText=
"El catálogo no contiene ningún elemento"
HeaderText="Catalogo" InstructionText="Seleccione en el catálogo
el elemento que quiere mostrar" SelectTargetZoneText="Agregar a:
" VerbButtonType="Link">
     <ZoneTemplate>

        <asp:PageCatalogPart ID="PageCatalogPart1" runat="server"
Title="Catálogo de elementos" />
    </ZoneTemplate>
    <AddVerb Description="Agregar un elemento a una zona"
Text="Agregar" />
    <CloseVerb Text="Cerrar" />
    <HeaderCloseVerb Description="Cerrar la zona" />
</asp:CatalogZone>
```

Como vemos en el extracto de código, proporciona también verbos para agregar, desplazar o borrar elementos en el interior de las zonas de la página.

La lista de elementos disponibles para la página viene dada por el elemento **`PageCatalogPart`**. En tiempo de ejecución, el catálogo muestra todos los elementos que no están activos en alguna zona:



b. Menú para cambiar de modo

El usuario no siempre quiere organizar su página. A menudo, encuentra una disposición que le conviene, y realiza cambios solo de vez en cuando. Podemos agregar a nuestra página portal un menú alimentado dinámicamente mediante acciones "portal" soportadas por la página:

```
protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
{
  if (!this.IsPostBack)
  {
    MenuItem Root = new MenuItem("Escoger un modo");

    foreach (WebPartDisplayMode mode in MyPartManager.DisplayModes)
      if (mode.IsEnabled(MyPartManager))
        Root.ChildItems.Add(new MenuItem(mode.Name));
    PartsMenu.Items.Add(Root);
  }
}
```

Cuando se elige una opción, se notifica al administrador de elementos del cambio de comportamiento:

```
protected void PartsMenu_MenuItemClick(object sender, MenuEventArgs e)
{
  foreach (WebPartDisplayMode modo in MyPartManager.DisplayModes)
    if (modo.Name.Equals(e.Item.Text))
      MyPartManager.DisplayMode = modo;
}
```

Los distintos modos disponibles son:

`Browse`	La interfaz funciona con normalidad, todos los elementos están en su sitio.
`Catalog`	Está activa la zona de catálogo, el usuario realiza cambios en los elementos.
`Design`	El usuario desplaza los elementos de una zona a otra desplazando y soltando.
`Edit`	El usuario personaliza los elementos que componen su interfaz: nombre, apariencia, comportamiento.
`Connect`	Se inician las comunicaciones entre los elementos.

Cada modo necesita una o varias zonas y elementos específicos para funcionar. Así, el modo `Catalog` requiere el uso de una zona catálogo. Si se activa un modo sin que esté soportado por alguna zona, se obtiene un error y se interrumpe la ejecución de la página.

c. Dar nombre a los elementos

El programador habrá observado que los elementos tienen el nombre "Untitled" (sin título) en Visual Studio. Para evitar que este nombre aparezca en tiempo de ejecución, los elementos deben tener un nombre. No obstante, la instanciación de un elemento (como objeto) no tiene lugar sino después de la ejecución de la página. Lo mejor es, entonces, proceder dinámicamente:

```
protected void GridView1_Load(object sender, EventArgs e)
{
    GenericWebPart part = (GenericWebPart) GridView1.Parent;
    part.Title = "Lista de compra completa";
}

protected void GridView2_Load(object sender, EventArgs e)
{
    GenericWebPart part = (GenericWebPart) GridView2.Parent;
    part.Title = "Los grandes de la lista";
}
```

d. Los editores

El usuario aprovecha los editores para personalizar elementos de su portal. Un editor está formado por una zona editor (**`EditorZone`**) que contiene uno o varios elementos de edición:

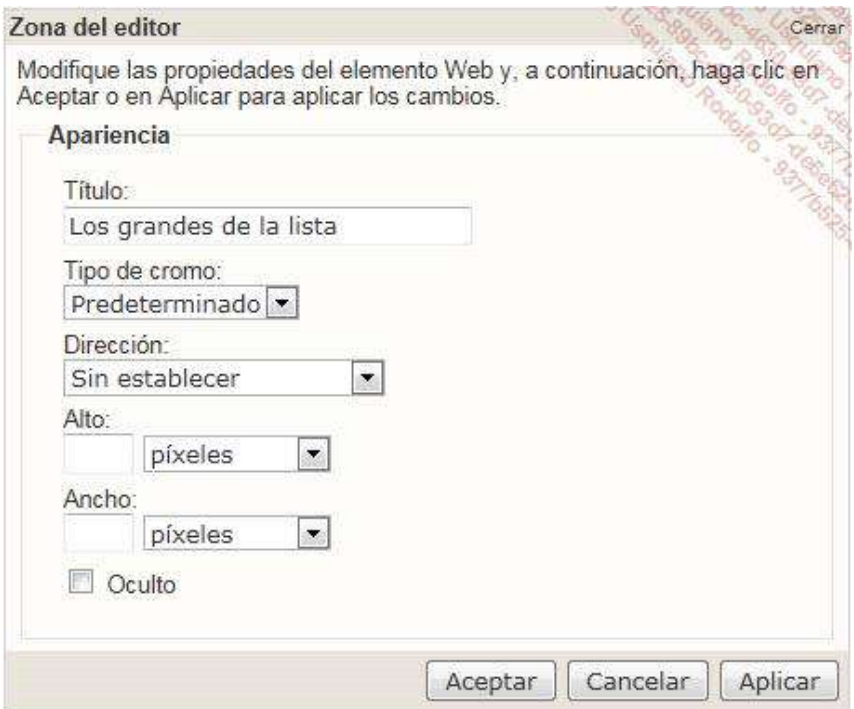
```
<asp:EditorZone ID="EditorZone1" runat="server">
  <ZoneTemplate>
      <asp:PropertyGridEditorPart ID="PropertyGridEditorPart1" runat=
"server" />
```

```
      <asp:AppearanceEditorPart ID="AppearanceEditorPart1" runat=
"server" />
  </ZoneTemplate>
</asp:EditorZone>
```

En tiempo de ejecución, será necesario, en primer lugar, escoger el modo **`Edit`** y, a continuación, utilizar el verbo **`Modificar`** a nivel del elemento a personalizar:

id_empresa	empresa	compra	evoluc
1	Mar y Montaña	123,12	2,12
2	Especias de oriente	89,98	1,92
3	Cloud-W	72,69	3,01
4	BricoSalud	87,25	1,09

Después, el usuario modifica las características del elemento que se almacenarán en la base de datos AspNetDb.



4. Crear elementos personalizados

Si todo control web es susceptible de servir de WebPart, es más fácil partir de un componente de usuario o personalizado para controlar su funcionamiento.

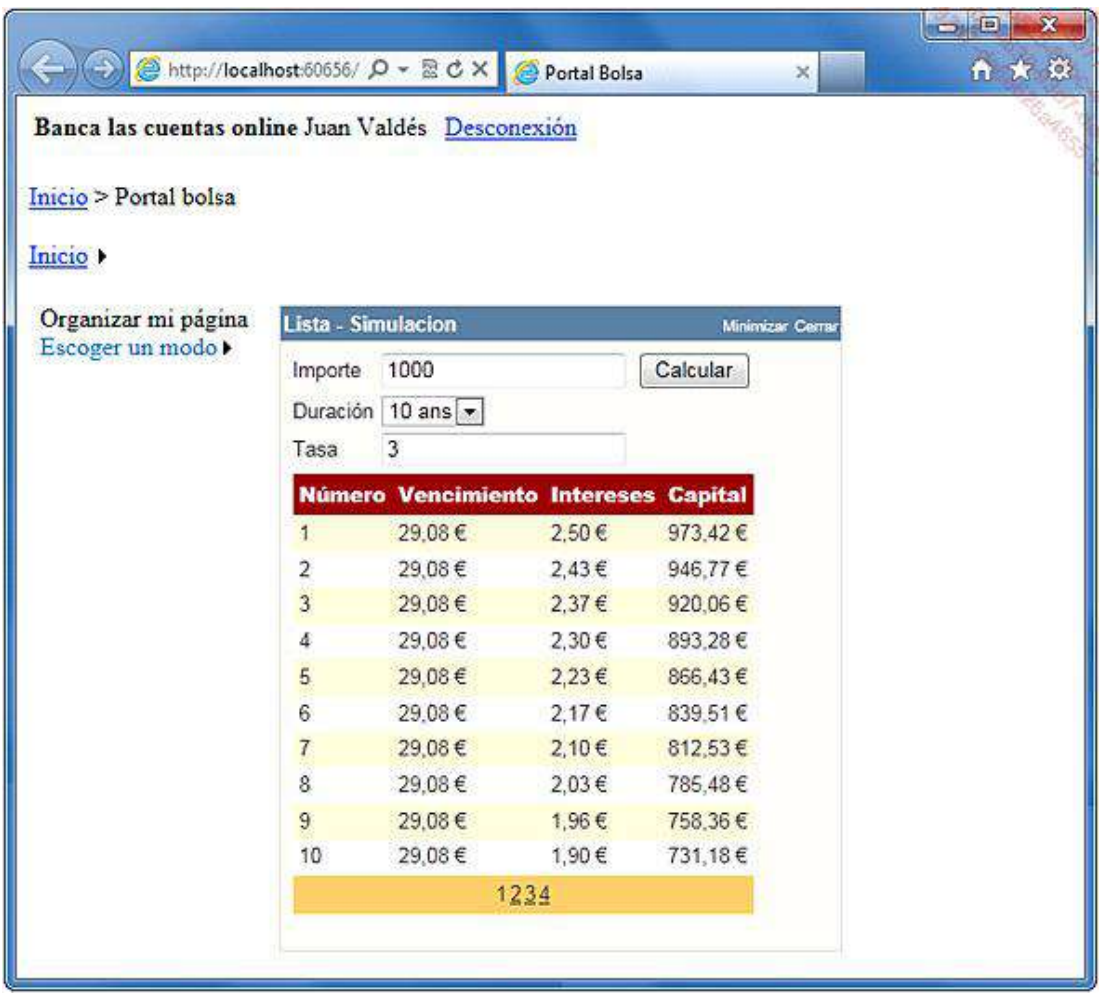
a. Crear un WebPart a partir de un componente de usuario

La interfaz `IWebPart` puede implementarse mediante un componente de usuario ASCX. Define las características del WebPart personalizado:

```
public partial class simulacion : System.Web.UI.UserControl,IWebPart
```

Entre las propiedades expuestas por la interfaz, no todas deben implementarse. La siguiente tabla indica su significado:

`CatalogImageUrl`	Obtiene o define la URL de una imagen que se muestra cuando el WebPart figura en el catálogo.
`Description`	Obtiene o define la descripción textual del elemento.
`Subtitle`	Subtítulo del elemento.
`Title`	Título del elemento.
`TitleIconImageUrl`	URL de una imagen que se muestra en la barra de título.
`TitleUrl`	URL hacia la que se redirige al usuario cuando hace clic en el título.



b. Crear un WebPart personalizado

La clase WebPart se programa como un componente personalizado. Respecto a los controles de usuario que implementan la interfaz WebPart, esta fórmula autoriza la creación de una biblioteca compartida entre varias aplicaciones.

La implementación es similar a la de los controles compuestos. He aquí un ejemplo capaz de realizar una búsqueda en función de un criterio especificado por el usuario:

```
#region SearchWebPart
public class SearchWebPart : WebPart
{
  #region Propiedad Title
  public override string Title
  {
    get
    {
      if (base.Title == string.Empty)
        return "Grandes negocios en la bolsa";
      else
        return base.Title;
    }
    set
    {
      base.Title = value;
    }
  }
  #endregion

  public SearchWebPart()
  {
  }

  #region Propiedad CompraMax
  private double _CompraMax;

  [WebBrowsable(true)]
  [Personalizable(PersonalizationScope.User)]
  public double CompraMax
  {
    get
    {
      return _CompraMax;
    }

    set
    {

      _CompraMax = value;
    }
    }
  #endregion

  #region CreateChildControls
  private Label lbl_titulo;
  private TextBox txt_compra;
  private Button cmd_buscar;
  protected override void CreateChildControls()
  {
    lbl_titulo = new Label();
```

```
    lbl_titulo.Text = "Compra max";

    txt_compra = new TextBox();
    txt_compra.Text = CompraMax.ToString();

    cmd_buscar = new Button();
    cmd_buscar.Text = "Buscar";
    cmd_buscar.Click += new EventHandler(cmd_buscar_Click);

    Controls.Add(lbl_titulo);
    Controls.Add(txt_compra);
    Controls.Add(cmd_buscar);
  }
  #endregion

  #region cmd_buscar_click
  private DataSet _lista;
  void cmd_buscar_Click(object sender, EventArgs e)
  {
    _CompraMax = double.Parse(txt_compra.Text);

    _lista = new DataSet();

    // alimentar la lista
    SqlConnection cx = new SqlConnection(@"initial catalog=banca;
data source=.\SQL2005; integrated security=true");
    SqlCommand cmd = new SqlCommand("select empresa,compra,evolucion
from bolsa where compra<" + _CompraMax, cx);
    cmd.Connection = cx;
    SqlDataAdapter da = new SqlDataAdapter(cmd);

    da.Fill(_lista);
  }
  #endregion

}
#endregion
```

Este WebPart no es responsable de la representación de los resultados. Utilizaremos, para ello, un punto de comunicación con otro WebPart.

Para integrarlo, el WebPart debe registrarse como cualquier otro componente personalizado y, a continuación, instanciarse:

```
<%@ Register Namespace="lib6f_cs" TagPrefix="wp"
Assembly="lib6f_cs" %>
<asp:WebPartZone ID="zonaPrincipal" runat="server">
    <ZoneTemplate>
        <wp:SearchWebPart id="searcher" runat="server" />
    </ZoneTemplate>
</asp:WebPartZone>
```

c. Conectar los elementos

Por último, los WebParts agregan una nueva dimensión a los programas de Internet destinados a los usuarios. Es posible, ahora, definir el contenido que necesitan ensamblando piezas de aplicación sin estar limitados por la técnica subyacente.

Como complemento a los componentes lógicos que se comparten entre varias aplicaciones (véase el capítulo Los servicios web WCF y REST), el desarrollador define los servicios de usuario bajo la forma de elementos web conectables.

Adaptar los elementos al diálogo

Para alcanzar este objetivo, los WebParts deben comunicar e intercambiar información basándose en un protocolo independiente a las páginas ASPX. Retomando el ejemplo del elemento SearchWebPart, elaboramos un componente asociado ResultWebPart. Este componente se basa en GridView, responsable de la representación de un DataSet.

Este DataSet está ubicado en el núcleo de la comunicación entre ambos elementos. Existe una interfaz para formalizar los intercambios:

```
public interface IGrandesNegocios

{
    DataSet lista { get; }
}
```

A continuación, el elemento SearchWebPart implementa esta interfaz y utiliza un atributo dedicado al servidor de aplicaciones, el cual carece de una vocación de proveedor de datos:

```
public DataSet lista
{
  get { return _lista; }
}

[ConnectionProvider("Lista")]
public IGrandesNegocios GetCommunicationPoint()
{
  return (IGrandesNegocios)this;
}
```

El elemento ResultWebPart define también un método que invoca al establecimiento de la comunicación y se encarga de explotar la información transmitida:

```
private IGrandesNegocios negocios;

[ConnectionConsumer("Lista")]
public void InitializeProvider(IGrandesNegocios negocios)
{
  this.negocios = negocios;
}
```

Declarar conexiones estáticas

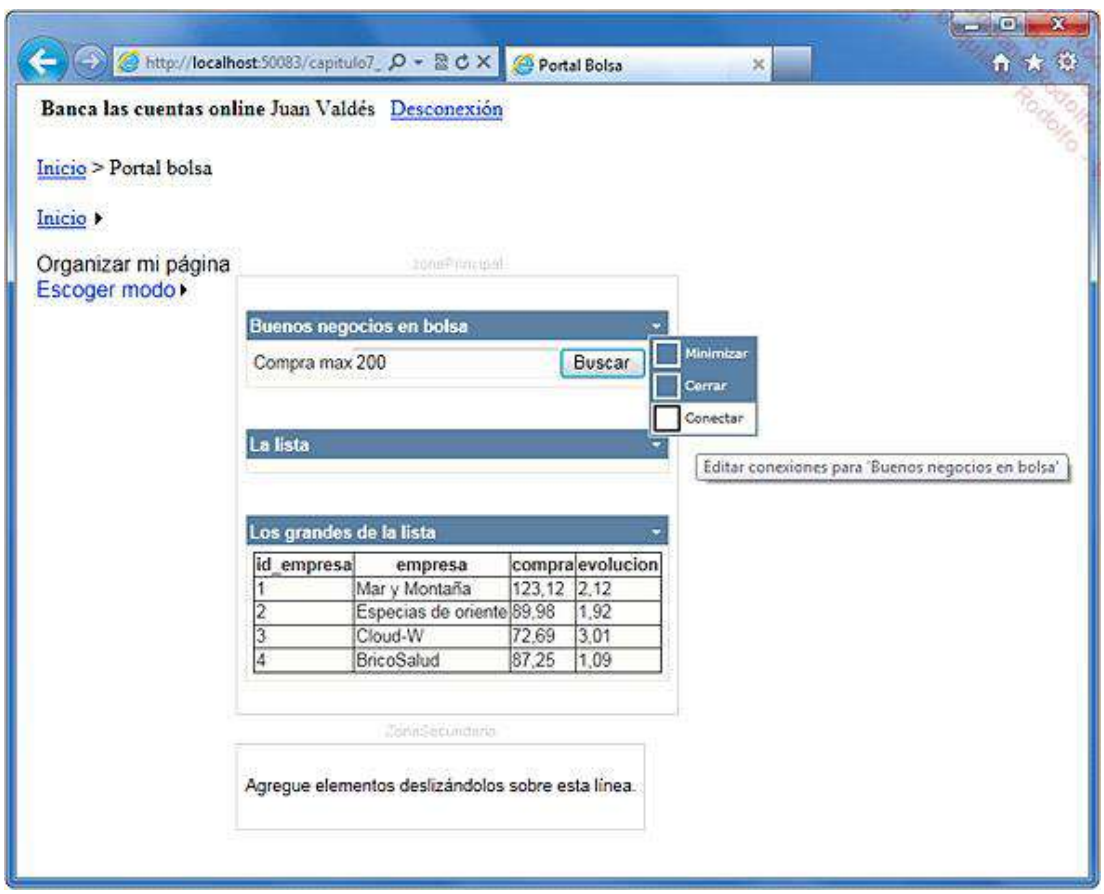
El WebPartManager puede inicializar conexiones entre elementos existentes en la página. Las conexiones correspondientes se denominan estáticas:

```
<asp:WebPartManager ID="MyPartManager" runat="server" >
    <StaticConnections>
        <asp:WebPartConnection ID="ba"
            ConsumerID="resultado" ProviderID="searcher"
ConsumerConnectionPointID="Lista">
        </asp:WebPartConnection>
    </StaticConnections>
</asp:WebPartManager>
```

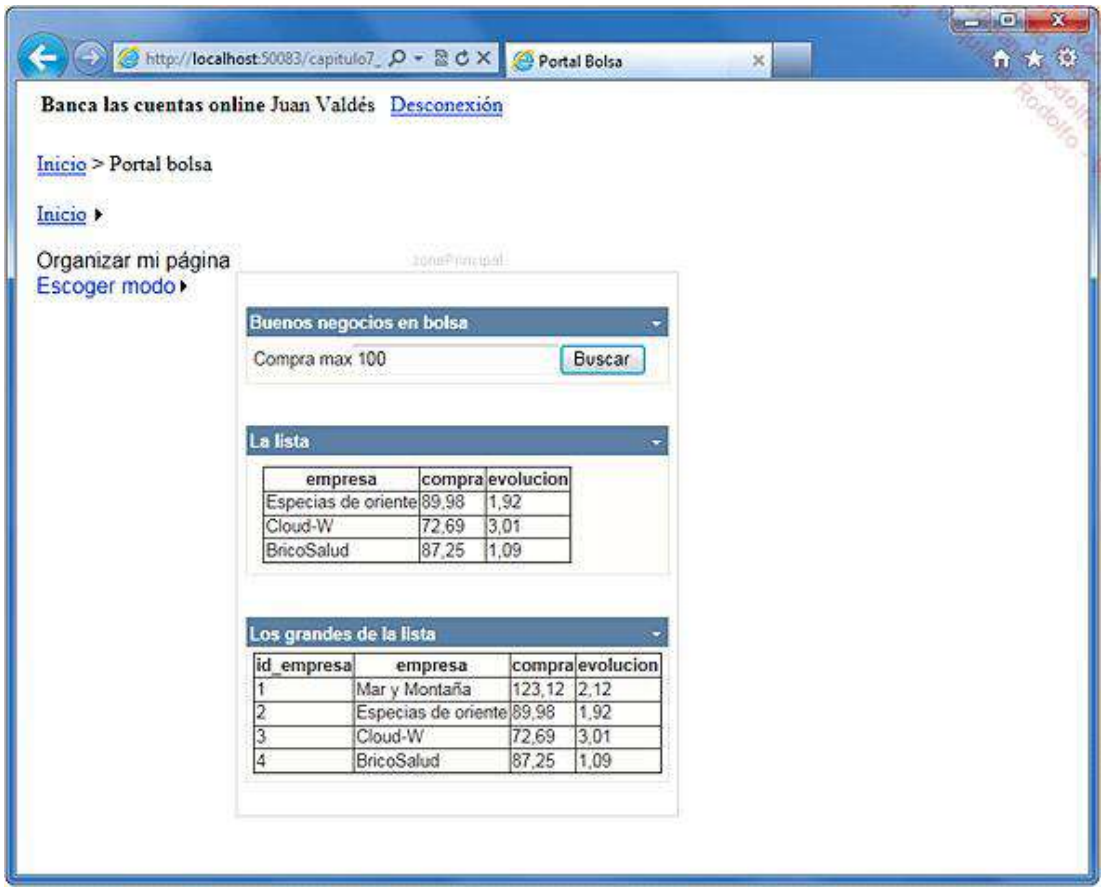
Conexiones dinámicas

Agregando a la página un elemento ConnectionZone, es el usuario el que conecta sus elementos compatibles mediante el contrato definido a nivel de interfaz de comunicación.

Para activar el proceso de conexión, hay que pasar al modo **`Connect`** y, a continuación, utilizar el verbo `Conectar` sobre el elemento que consume los datos.



Tan solo queda disfrutar de esta asociación de elementos:


http://localhost:50083/capitulo7_
Portal Bolsa
Banca las cuentas online Juan Valdés Desconexión
Inicio > Portal bolsa
Inicio
Organizar mi página
Escoger modo
Buenos negocios en bolsa
Compra max 100
Buscar
La lista
empresa compra evolucion
Especias de oriente 89,98 1,92
Cloud-W 72,69 3,01
BricoSalud 87,25 1,09
Los grandes de la lista
id_empresa empresa compra evolucion
1 Mar y Montaña 123,12 2,12
2 Especias de oriente 89,98 1,92
3 Cloud-W 72,69 3,01
4 BricoSalud 87,25 1,09

Los servicios web REST

Los servicios web SOAP (y WS) son los nuevos pilares de la programación distribuida. Intervienen entre las capas de negocio de los servidores de aplicaciones. Pero su programación encaja bastante mal con las interfaces gráficas que requieren reactividad cuando evoluciona una interfaz funcional. Dicho de otro modo, el hecho de agregar una columna no debería producir toda una retahíla de operaciones de actualización del componente distribuido, de sus intefaces, de los archivos de configuración…

WCF tiene en cuenta los servicios web REST, basados en URI (fragmentos de URL) para controlar su ejecución.

Un servicio web REST presenta una implementación similar a los demás servicio, con algunas particularidades:

binding

El servicio web REST utiliza un binding (dialecto) de tipo `webHttpBinding`.

```
<endpoint address="" binding="basicHttpBinding" contract="IService">
          <identity>
            <dns value="localhost" />
          </identity>
</endpoint>
```

WebGet

El atributo WebGet indica que se ha escogido la URI para invocar un método de servicio:

```
[OperationContract]
[WebGet(UriTemplate="personas/{idPersona}",
ResponseFormat=WebMessageFormat.Json)]
    Persona GetPersonaByID(string idPersona);
```

Formato de salida

El formato de salida es, habitualmente, JSON (*JavaScript Object Notation*), más flexible de analizar que XML para código ejecutado del lado cliente.

Compatibilidad IIS

El punto de acceso utiliza una conexión mediante la pila (stack) de IIS:

```
<endpointBehaviors>

        <!-- Comportamiento del servicio REST -->
        <behavior name="ServicePersonaBehavior">
          <webHttp />
        </behavior>

</endpointBehaviors>
```

1. Implementación de un servicio REST

Es, entonces, la interfaz funcional la que menciona las características del servicio REST, gracias al atributo WebGet:

```
[ServiceContract]
public interface IservicePersona
{
    [OperationContract]
    Persona[] SelectAllPersona();

    [OperationContract]
    [WebGet(UriTemplate="personas/{idPersona}",ResponseFormat=
WebMessageFormat.Json)]
    Persona GetPersonaByID(string idPersona);
}
```

La implementación indica que se requiere modo de compatibilidad con ASP.NET (dicho de otro modo, las llamadas transitan por la pila IIS).

```
[AspNetCompatibilityRequirements(RequirementsMode =
AspNetCompatibilityRequirementsMode.Required)]
public class ServicePersona : IservicePersona
{
    #region IServicePersona Miembros

    Persona[] IservicePersona.SelectAllPersona()
    {
        return new PersonaDAO().GetData();
    }

    Persona IServicePersona.GetPersonaByID(string idPersona)
    {
        int id = int.Parse(idPersona);
        return new PersonaDAO().GetPersonaByID(id);
    }

    #endregion
}
```

2. Utilización de un servicio REST

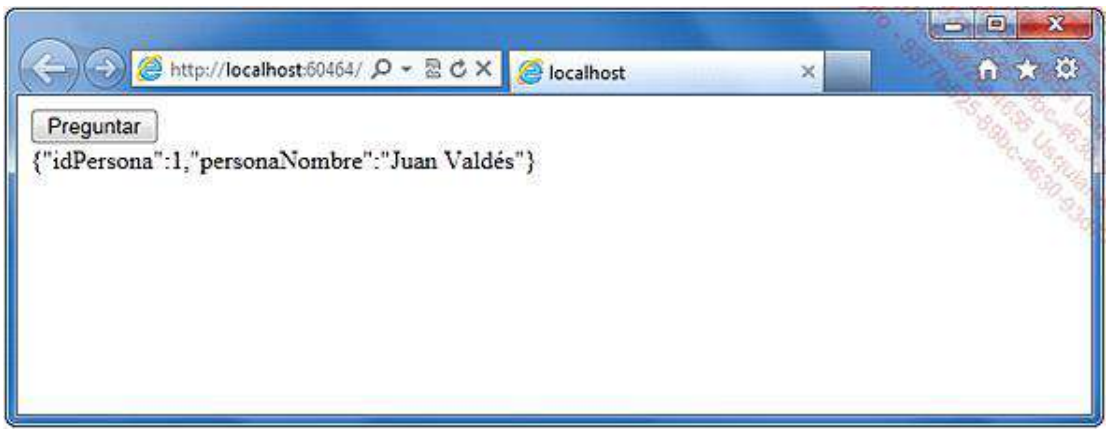
Proponemos, como experiencia, un cliente REST basado en un proxy AJAX (XML HTTP Request).

```
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head runat="server">
    <title></title>
```

```
    <script>

       // objeto XML HTTP Request indispensable en la llamada al servicio REST
       var xhr = null;
       function getXhr() {
            if (window.XMLHttpRequest)
                xhr = new XMLHttpRequest();
            else {
                if (window.ActiveXObject)
                    try {
                    xhr = new ActiveXObject("Msxml2.XMLHTTP");
                }
                catch (e) {
                    xhr = new ActiveXObject("Microsoft.XMLHTTP");
                }
                else {
                    alert("Su navegador no soporta los objetos XMLHTTPRequest");
                    xhr = false;
                }
            }
        }

       // este método invoca al servicio desde su URL
       function serviceAjax(url, callback) {
            getXhr();
            xhr.onreadystatechange =
            function() {
                if (xhr.readyState == 4 && xhr.status == 200)
       {
                    f = callback + "(xhr)";
                    eval(f);
                }
            };
            xhr.open("GET", url, true);
            xhr.send(null);
        }

       // función callback que se invoca tras ejecutar la consulta
       function getPersonaByIDCallback(xhr) {
            document.getElementById("agenda").innerHTML =
xhr.responseText;
        }

       // busca la ficha de la persona 1
       function getPersona() {
            var idPersona = 1;
            url = "http://localhost/cap8/ServicioPersona.svc/personas/" +
idPersona;
            serviceAjax(url, "getPersonaByIDCallback");
        }


    </script>
</head>
<body>
```

```
    <form id="form1" runat="server">
    <input type="button" onclick="getPersona()" value="Preguntar" />
    <div id="agenda">

    </div>
    </form>
</body>
</html>
```

Al ejecutar la consulta, se muestran los resultados JSON sin decodificar en la sección "agenda":



Los servicios web WCF

Un equipo que ejecute el servidor web IIS y esté equipado con el framework ASP.NET no tiene la única vocación de albergar sitios web. Es, también, capaz de ofrecer servicios de aplicación distribuidos a otros equipos.

Entre los protocolos disponibles, SOAP se impone a la hora de conectar entornos heterogéneos. El uso intensivo del formato XML ha contribuido enormemente, y es uno de los puntos fuertes de la tecnología .NET, los servicios web SOAP implementados con ASP.NET son una referencia.

Dicho esto, Microsoft apuesta con WCF (*Windows Communication Foundation*) por una unificación de sus middlewares de comunicación. El método consiste en desarrollar la interoperabilidad aumentando el número de servicios de alto nivel integrados en dicha infraestructura de comunicaciones. De este modo, .NET Remoting es capaz de "modular" SOAP, y los servicios web WFC integran de forma estándar las extensiones WS.

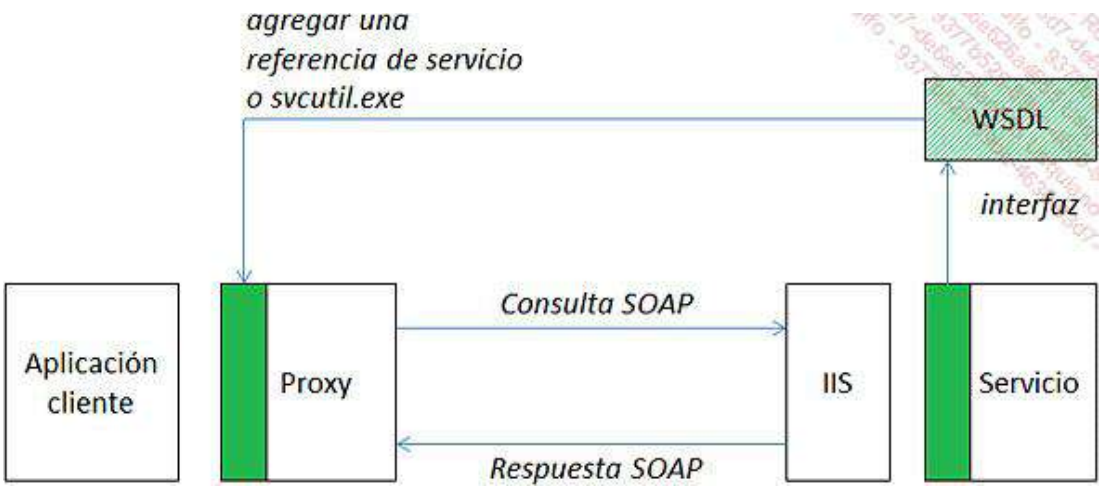
1. El dialecto común SOAP

Los servicios web (SOAP) utilizan un protocolo Internet para asegurar la comunicación con sus aplicaciones cliente. A menudo, se trata del protocolo HTTP, de ahí la denominación servicios web.

Es posible aplicar otros protocolos tales como SNMP o FTP.

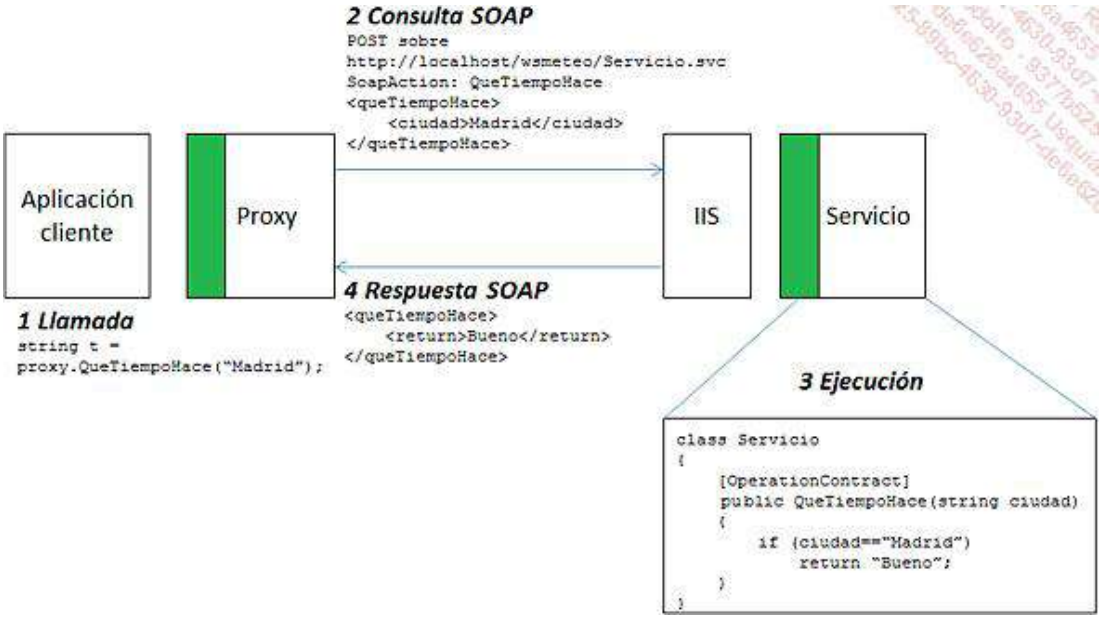
El cliente utiliza una interfaz de programación llamada proxy. Ésta incluye las funciones de extensión expuestas por el servicio web. La tecnología SOAP prevé la definición de esta interfaz con un formato independiente de los lenguajes de programación, WSDL (*Web Service Description Language*). Es decir, el contrato WSDL de un servicio se describe, por completo, con XML.

El proxy se encarga, para la aplicación cliente, de codificar las llamadas de funciones en consultas con formato SOAP, las cuales se transmiten por la red. A la vuelta, el proxy decodifica las respuestas SOAP recibidas del servicio web. De este modo, la programación del cliente no se realiza jamás directamente con referencia a la red, lo que facilita su evolución.



El documento WSDL se utiliza solamente para generar el proxy. La operación se realiza por línea de comandos -mediante la herramienta **svcutil.exe**- o mediante el asistente gráfico **Agregar referencia de servicio**.

El siguiente esquema detalla la cronología de intercambios entre el cliente y el servicio web.



En primer lugar, el cliente utiliza el proxy para invocar a la función `QueTiempoHace()`.

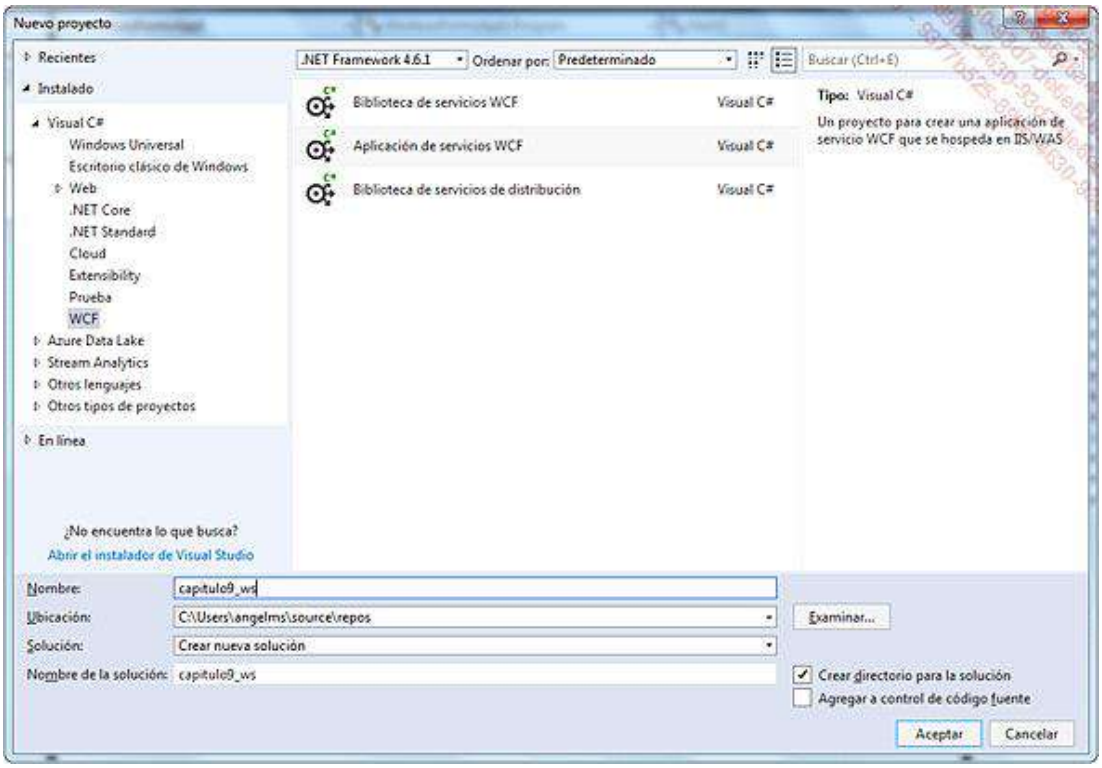
El proxy contacta al servidor web `localhost` y realiza un POST HTTP en la URI `/wsmeteo/Servicio.svc`. El comando `SoapAction` indica la función de destino y provee los parámetros necesarios mediante un mensaje SOAP escrito en XML.

El servidor de aplicaciones ASP.NET identifica la naturaleza de la clase `Service`, decodifica la consulta SOAP e invoca al método `QueTiempoHace()` pasándole como dato los valores de los parámetros.

El resultado de la ejecución del método se devuelve conforme al formato SOAP, en XML. El proxy se encarga de decodificar, para el cliente, el valor correspondiente.

2. Crear un servicio web WCF

Un servicio web se crea como cualquier otra aplicación ASP.NET, mediante el comando **Archivo** - **Nuevo** - **Sitio Web**. Un asistente específico inicializa la carpeta virtual con un archivo `Service.svc`, su archivo de código `Service.cs` ubicado en la carpeta `App_Code` y su interfaz funcional `IService.cs`.



a. Implementación del servicio

Estudiamos, a título de ejemplo, un servicio web que expone funciones de directorio -lista, búsqueda. Comenzamos, pues, por dos clases que describen una entrada en la agenda y su DAO correspondiente.

```
using System;
using System.Runtime.Serialization;


[DataContract]
public class Persona
{
    [DataMember]
    public int idPersona { get; set; }

    [DataMember]
    public string nombre { get; set; }

    [DataMember]
    public string email { get; set; }

    public Persona()
    {
        idPersona = 0;
        nombre = string.Empty;
        email = string.Empty;
    }

    public Persona(int idPersona,string nombre,string email)
    {
        this.idPersona = idPersona;
```

```
        this.nombre = nombre;
        this.email = email;
    }
}
public class PersonaDAO
{
    public PersonaDAO()
    {
    }

    public Persona[] GetData()
    {
        return new Persona[]
        {
            new Persona(1,"Juan Valdés","juan.valdes@miserables.es"),
            new Persona(2,"Luis Antonio","luisantonio@theclub.org")
        };
    }

    public Persona GetPersonaByID(int idPersona)
    {
        var q = from p in GetData() where p.idPersona ==
idPersona select p;
        try
        {
            return q.ToList()[0];
        }
        catch { }
        return new Persona(0, "Desconocido","Sin email");
    }
}
```

Destacamos que la clase Persona está cualificada por atributos que controlan su serialización `[DataContract]` y `[DataMember]`. Estos nuevos atributos, introducidos por WFC, unifican los distintos atributos implicados en el proceso de serialización de los "antiguos" middleware distribuidos .NET Remoting y SOAP en versión ASMX. La clase DAO no tiene, en sí, nada de particular, salvo que utiliza LINQ por comodidad a la hora de realizar las consultas en la base de objetos.

Tras la creación del proyecto de servicio web, Visual Studio genera una interfaz funcional `IService`. La renombraremos por `IAgenda` y completaremos su definición. Aquí, de nuevo, los atributos indican a la infraestructura WFC qué métodos son adecuados para una exposición como servicio web:

```
[ServiceContract]
public interface IAgenda
{
    [OperationContract]
    Persona[] SelectAllPersona();

    [OperationContract]
    Persona GetPersonaByID(int idPersona);
}
```

La clase `Service` también se renombra por `AgendaServicio`, e implementa, lógicamente, la interfaz anterior:

```
public class AgendaServicio : IAgenda
{

    #region IAgenda Miembros

    public Persona[] SelectAllPersona()
    {
        return new PersonaDAO().GetData();
    }

    public Persona GetPersonaByID(int idPersona)
    {
        return new PersonaDAO().GetPersonaByID(idPersona);
    }

    #endregion
}
```

A continuación, hay que realizar ciertos cambios en el archivo Servicio.svc para hacer que el sistema generado por Visual Studio sea coherente:

```
<%@ ServiceHost Language="C#" Debug="true" Service="AgendaServicio"
CodeBehind="~/App_Code/AgendaServicio.cs" %>
```

El archivo Web.config debe, también, actualizarse, incluso si el conjunto de parámetros referidos a la definición de servicios web podrían definirse como atributos.

```
<system.serviceModel>
    <services>
      <service name="AgendaServicio" behaviorConfiguration=
"AgendaServicioBehavior">
        <!-- Service Endpoints -->
        <endpoint address="" binding="basicHttpBinding" contract=
" IAgenda">
          <identity>
            <dns value="localhost"/>
          </identity>
        </endpoint>
        <endpoint address="mex" binding="mexHttpBinding" contract=
"IMetadataExchange"/>
      </service>
    </services>
    <behaviors>
      <serviceBehaviors>
        <behavior name="AgendaServicioBehavior">
          <!-- Para evitar la divulgación de información sobre los
metadatos, defina el siguiente valor a falso y suprima
el punto de ruptura de los metadatos que aparece antes
del despliegue -->
```

```
          <serviceMetadata httpGetEnabled="true"/>
          <!-- Para recibir el detalle de la excepción de error
con el objetivo de depurar, defina el siguiente valor a true.
Defínalo a falso antes del despliegue para evitar
divulgar la información de la excepción -->
          <serviceDebug includeExceptionDetailInFaults="false"/>
        </behavior>
      </serviceBehaviors>
    </behaviors>
  </system.serviceModel>
```

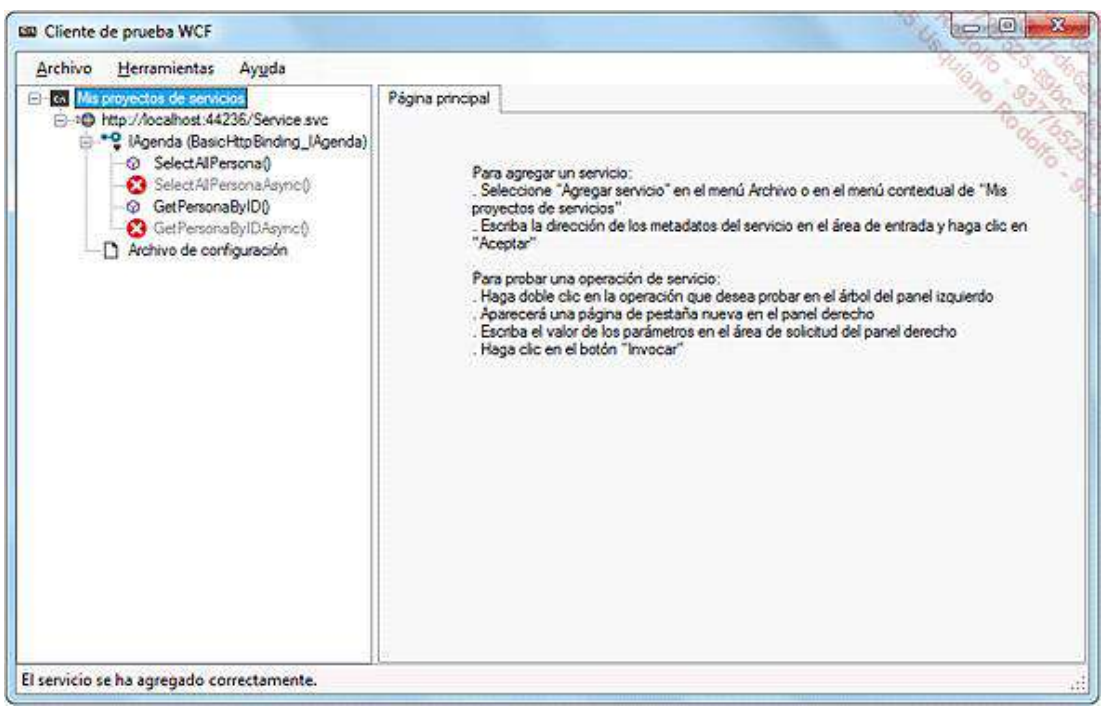
Entre estos parámetros, el atributo binding adquiere una importancia particular: decide el dialecto utilizado por el punto de acceso del servicio web.

basicHttpBinding	El punto de acceso reconoce el dialecto SOAP.
wsHttpBinding	El punto de acceso reconoce el dialecto SOAP con extensión (WS-*).
mexHttpBinding	El punto de acceso utiliza la extensión WS-metadata para intercambiar (publicar) sus características.

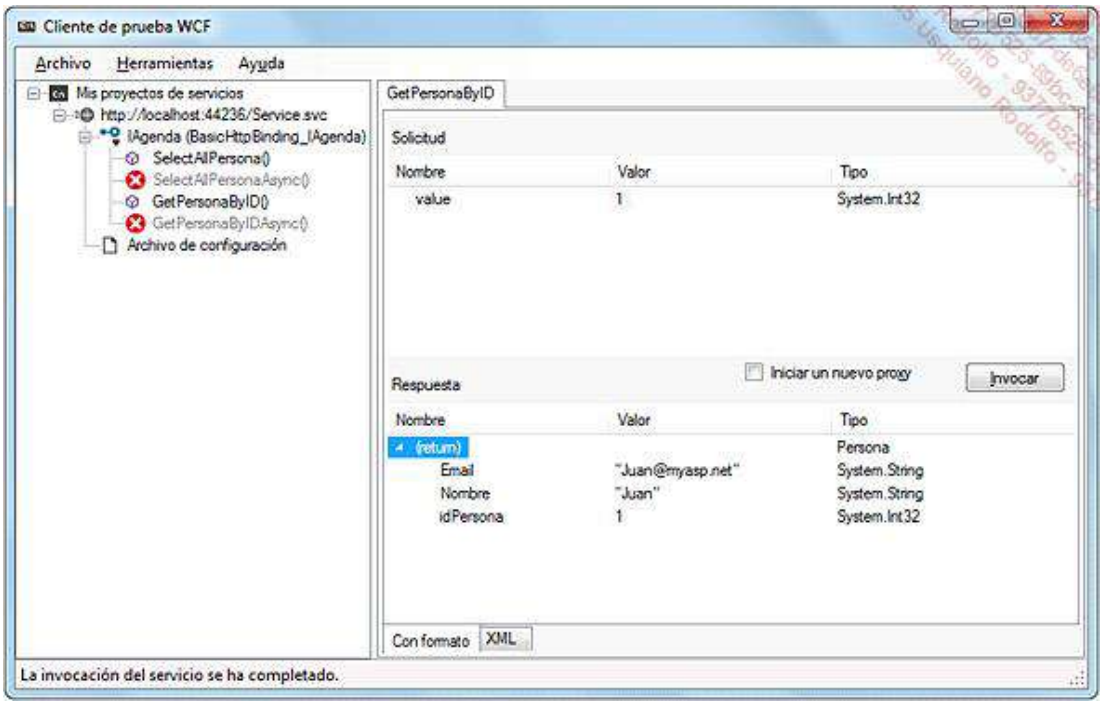
Por defecto, Visual Studio genera un binding de tipo wsHttpBinding, reforzado con seguridad. Aplicamos deliberadamente el binding basicHttpBinding para guiar al lector, habituado a los servicios web SOAP implementados por puntos de acceso ASMX (ASP.NET 2005).

b. Prueba del servicio

El arranque de una sesión de depuración en el servicio Service.svc provoca la aparición de un cliente.



El cliente de prueba es capaz de invocar a un método expuesto pasándole parámetros:

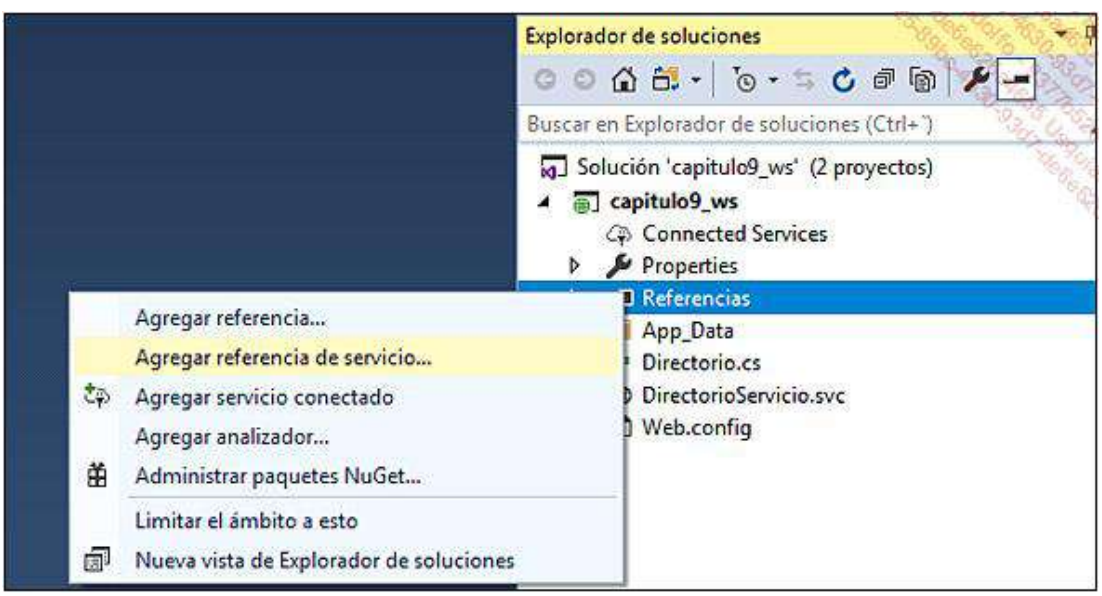


3. Consumir un servicio web

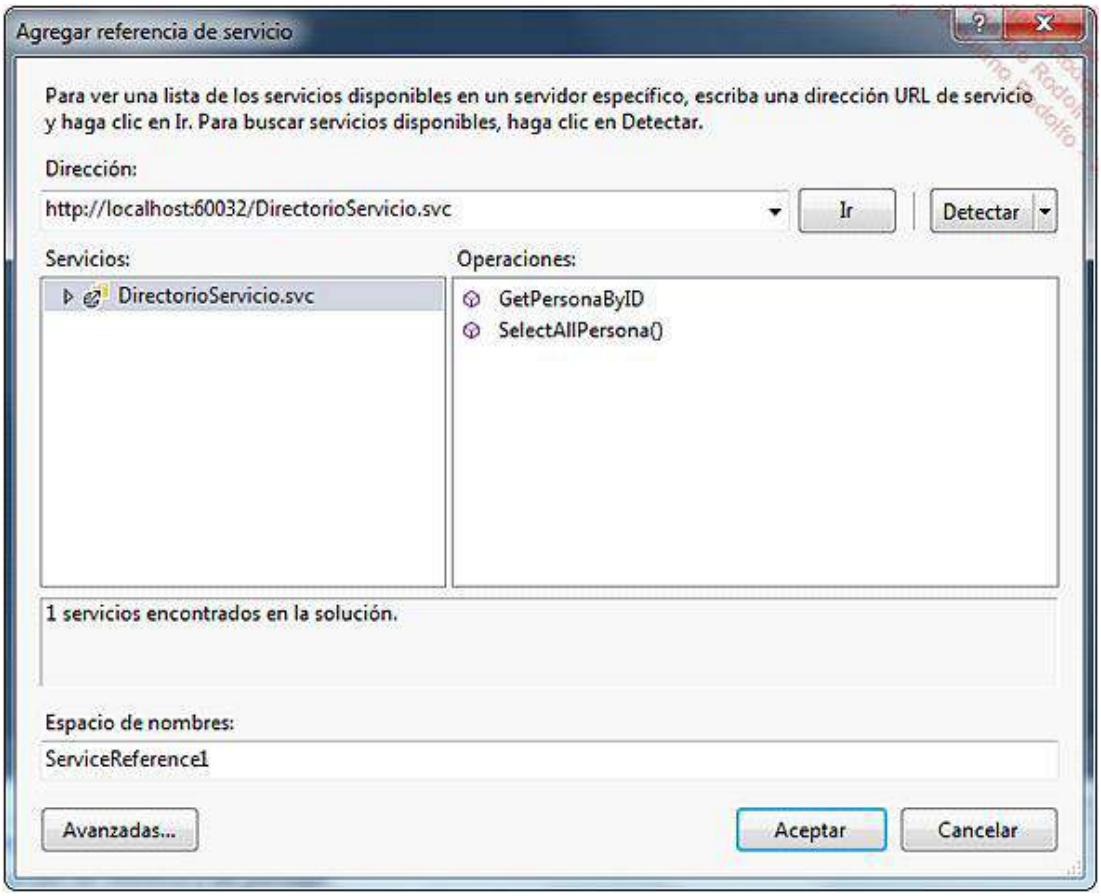
Todo tipo de software (incluido Java, PHP, C++…) es capaz de consumir un servicio web SOAP. Vamos a crear una aplicación ASP.NET destinada a probar y consumir nuestro servicio web agenda.

a. Generación del proxy

Con Visual Studio 2017, hay dos formas de generar un proxy de servicio web. El menú contextual **Agregar referencia Web** se utiliza por compatibilidad con Visual Studio 2005 y, en particular, con los servicios web ASMX. Utilizaremos, preferentemente, el menú contextual **Agregar referencia de servicio** que ofrece un mayor control sobre el proxy generado, además de tener en cuenta los servicios WCF.

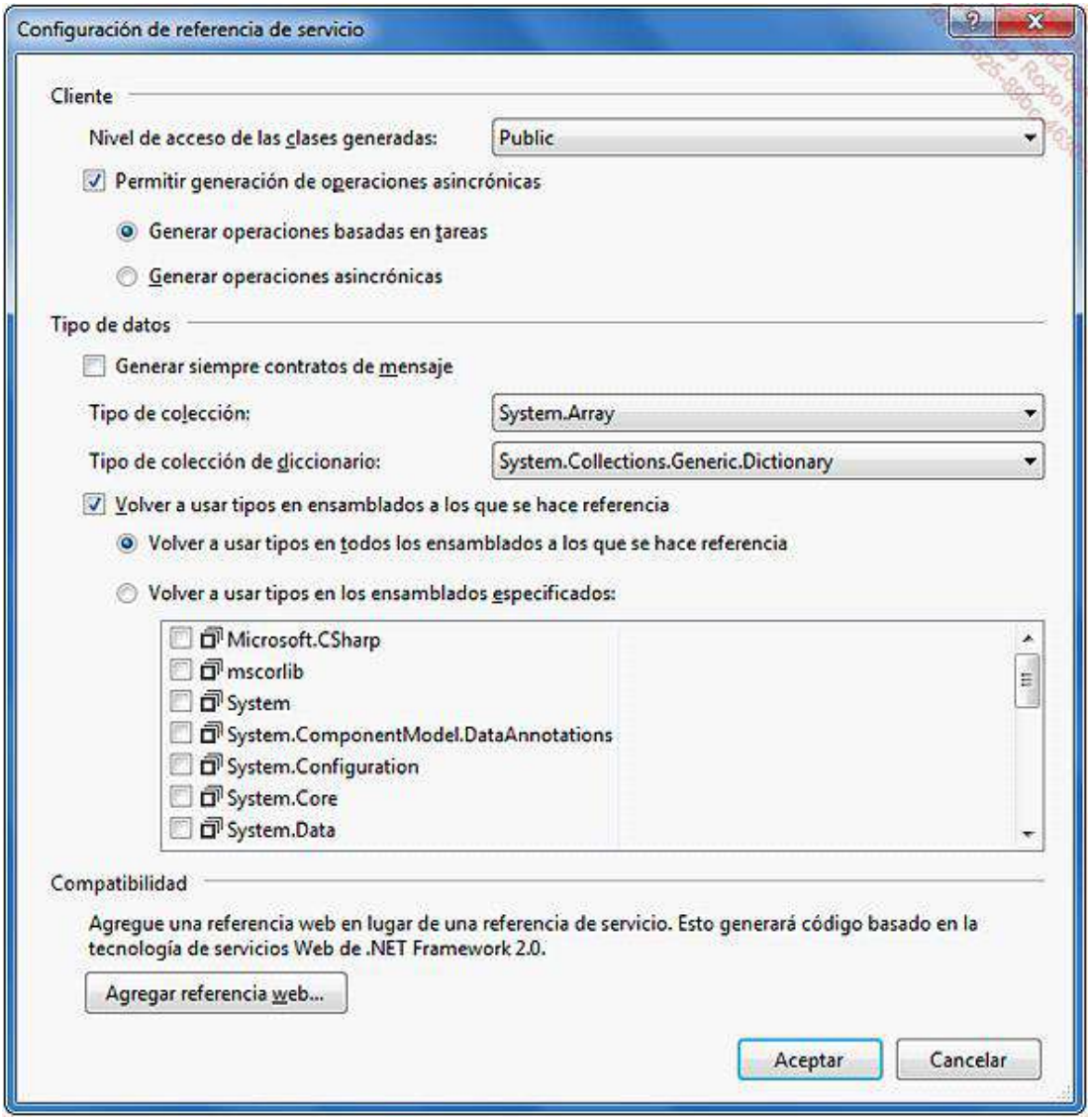


El botón **Detectar** puede ser útil si el servicio web está ubicado en la misma solución. Esto evita tener que introducir la URL de contrato de servicio WSDL.



Escogemos generar el proxy en el espacio de nombres wsAgenda, decisión completamente arbitraria y sin efecto alguno en las funciones soportadas por el proxy.

El botón **Avanzadas** permite activar las operaciones asíncronas. En realidad, solo el proxy es asíncrono. Un dispositivo basado en delegados y eventos deja el control al código que se invoca durante la ejecución de una consulta al servicio remoto.



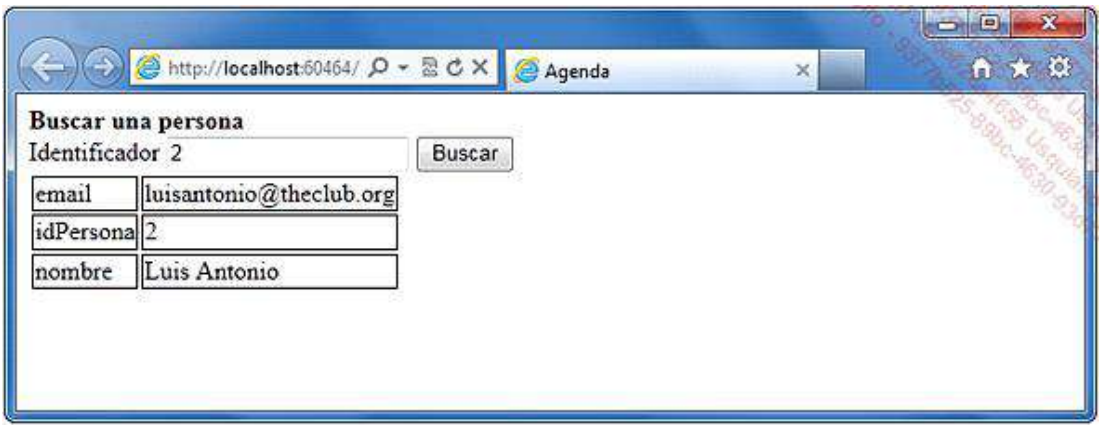
La herramienta svcutil.exe se invoca, de hecho, en el servidor de aplicaciones ASP.NET para crear un proxy que responde a las características solicitadas. No hay más que instanciarlo para poder invocar a nuestro servicio remoto.

b. Llamada síncrona

Para probar nuestro servicio de agenda, utilizamos un componente LinqDataSource cuyo evento Selecting se controla para interrogar al servicio web:

```
protected void linq_persona_Selecting(object sender,
LinqDataSourceSelectEventArgs e)
{
    // recuperar el identificador
    int idPersona = 0;
    try
    {
        idPersona = int.Parse(txt_id.Text);
    }
    catch { }
```

```
    // consultar el servicio de agenda
    wsAgenda.AgendaClient proxy = new wsAgenda.AgendaClient();
    wsAgenda.Persona p = proxy.GetPersonaByID(idPersona);

    // formatea el resultado para LinqDataSource
    List<wsAgenda.Persona> sel=new List<wsAgenda.Persona>();
    sel.Add(p);
    e.Result = sel;
}

protected void cmd_find_Click(object sender, EventArgs e)
{
    dt_persona.DataBind();
}
```



c. Llamada asíncrona

La consulta a un servicio remoto requiere un tiempo que puede ser largo e impactar en el rendimiento de la aplicación. La herramienta `svcutil.exe` genera una versión asíncrona de cada método expuesto en el servicio web.

Tomemos, como ejemplo, una página que debe mostrar todas las entradas de la agenda en un `GridView`. La espera a que se procese la consulta, la recepción de la respuesta, podrían ejecutarse como tarea de fondo. He aquí el código del DAO enlazado a un componente `ObjectDataSource` encargado de alimentar el `GridView`:

```
public class PersonaDAO
{
    public PersonaDAO()
    {

    }

    /// <summary>
    /// Este método se invoca desde ObjectDataSource
    /// </summary>
    /// <returns></returns>
    public wsAgenda.Persona[] GetData()
    {
        if (HttpContext.Current.Cache["agenda"] == null)
```

```
        {
            InitData();
            return null; // volver más tarde, sin datos de momento
        }

      // los datos se alojan en caché
      return (wsAgenda.Persona[])HttpContext.Current.Cache["agenda"];
    }

    /// <summary>
    /// Ejecuta la consulta SOAP como tarea de fondo
    /// </summary>
    private void InitData()
    {
        wsAgenda.AgendaClient proxy = new wsAgenda.AgendaClient();
        proxy.SelectAllPersonaCompleted += new
EventHandler<wsAgenda.SelectAllPersonaCompletedEventArgs>(proxy_
SelectAllPersonaCompleted);
        proxy.SelectAllPersonaAsync();

}

    /// <summary>
    /// callback invocada por el proxy cuando se ejecuta la consulta
    /// </summary>
    /// <param name="sender"></param>
    /// <param name="e"></param>
    void proxy_SelectAllPersonaCompleted(object sender,
wsAgenda.SelectAllPersonaCompletedEventArgs e)
    {
        HttpContext.Current.Cache.Add("agenda",
            e.Result,
            null,
            DateTime.Now.AddSeconds(60),
            TimeSpan.Zero,
            System.Web.Caching.CacheItemPriority.Normal, null);
    }
}
```

Tras la primera llamada al método `GetData()`, es muy probable que los datos no existan. El método devuelve null y no se muestra ninguna fila en el GridView. Hemos tomado, no obstante, la precaución de agregar a la página un componente Ajax Timer que solicita la actualización (DataBind) del GridView:

```
<%@ Page Language="C#" AutoEventWireup="true" CodeFile="agenda.aspx.cs"
Inherits="agenda" Async="true" %>

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">

<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head runat="server">
    <title></title>
</head>
```

```
<body>
    <form id="form1" runat="server">
    <div>

        <asp:ScriptManager ID="ScriptManager1" runat="server">
        </asp:ScriptManager>
        <asp:UpdatePanel ID="UpdatePanel1" runat="server">
            <ContentTemplate>
                <asp:GridView ID="gv_personas" runat="server"
    DataSourceID="ods_agenda" AutoGenerateColumns="False">
                    <Columns>
                        <asp:BoundField DataField="email"
HeaderText="email" SortExpression="email" />
                        <asp:BoundField DataField="idPersona"
HeaderText="idPersona"
                            SortExpression="idPersona" />
                        <asp:BoundField DataField="nombre"
HeaderText="nombre" SortExpression="nombre" />
                    </Columns>
                </asp:GridView>
                <asp:ObjectDataSource ID="ods_agenda"
runat="server" SelectMethod="GetData"
                    TypeName="PersonaDAO"></asp:ObjectDataSource>
                <br />
                <asp:Timer ID="Timer1" runat="server"
Interval="5000" ontick="Timer1_Tick">
                </asp:Timer>
                <br />
            </ContentTemplate>
        </asp:UpdatePanel>
        <br />
        <br />

    </div>
    </form>
</body>
</html>
```

Observe, también, la presencia del atributo de página Async, que indica al motor ASP.NET que la página realiza operaciones asíncronas.

Configuración

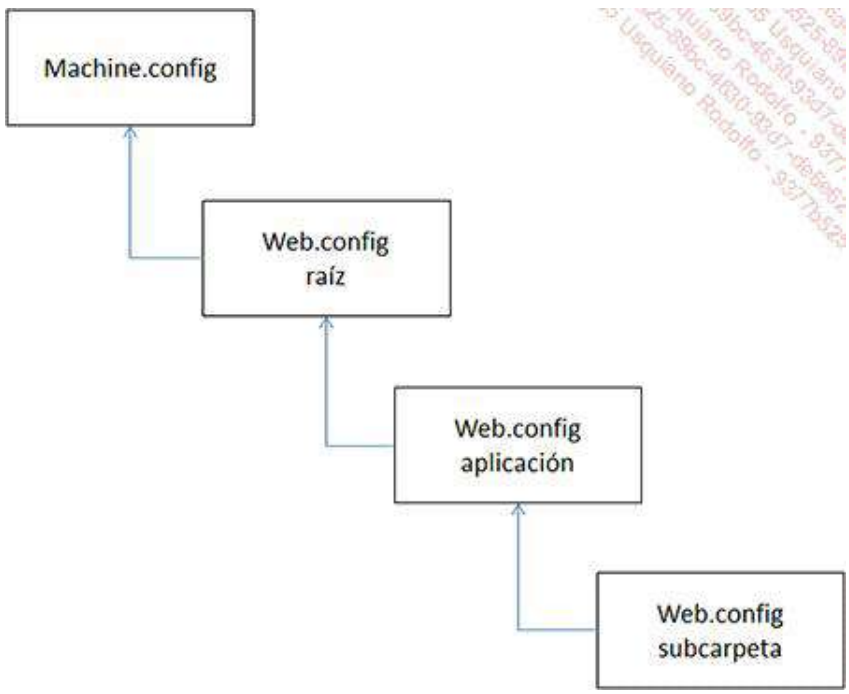
1. Herencia en la configuración

Cada ordenador equipado con el framework .NET dispone de un archivo central de configuración **`Machine.config`**. Este archivo, ubicado en la carpeta C:\Windows\Microsoft.NET\Framework\Version\Config, provee al CLR y a todos los ensamblados parámetros de todo tipo.

Las aplicaciones .NET Windows poseen su propio archivo de configuración, opcional. Se trata, en Visual Studio, del archivo **`App.config`** que se convierte en el archivo `NombreDelEnsamblado.exe.config` tras la compilación.

Hemos mencionado, a menudo, el archivo **`Web.config`** para las aplicaciones ASP.NET. En cierta medida, este archivo juega el mismo rol que `App.config`. Su funcionamiento es, no obstante, más fino: cada carpeta virtual puede declarar un archivo `Web.config` que hereda de los parámetros definidos en el `Web.config` de nivel superior.

Todas las aplicaciones ASP.NET heredan, también, valores provistos por el archivo raíz `Web.config` (también ubicado en la carpeta Config), que hereda, él mismo, del archivo `Machine.config`. Esto es lo que se conoce como herencia en la configuración.



Los parámetros del archivo `Machine.config` tienen preferencia. El atributo **`allowDefinition`** controla la reconfiguración de una sección mediante una aplicación ASP.NET. Los posibles valores del atributo son:

Everywhere (valor por defecto)	Autoriza la configuración de la sección en: Machine.config, archivo Web.config raíz, archivo Web.config de una aplicación, carpeta virtual y subcarpeta física de una aplicación
MachineToApplication	Machine.config, archivo Web.config raíz y archivo Web.config de una aplicación
MachineToWebRoot	Machine.config y archivo Web.config raíz
MachineOnly	Machine.config

2. Configuración de pruebas y de producción

El programador debe prever varios perfiles de compilación y varios archivos de configuración para adaptarse a las distintas etapas del proceso de construcción de una aplicación.

a. El administrador de configuración de Visual Studio

Como hemos mencionado en el primer capítulo, Visual Studio crea varios perfiles de compilación para cada proyecto, incluidos los proyectos de aplicación web.

Por defecto, el compilador funciona en modo `Debug`, lo que significa que genera un archivo de documentación para la depuración (.pdb), que la directiva `#DEBUG` está definida y, de forma general, que un error de ejecución se explique con claridad al desarrollador encargado de la actualización y reparación del programa.

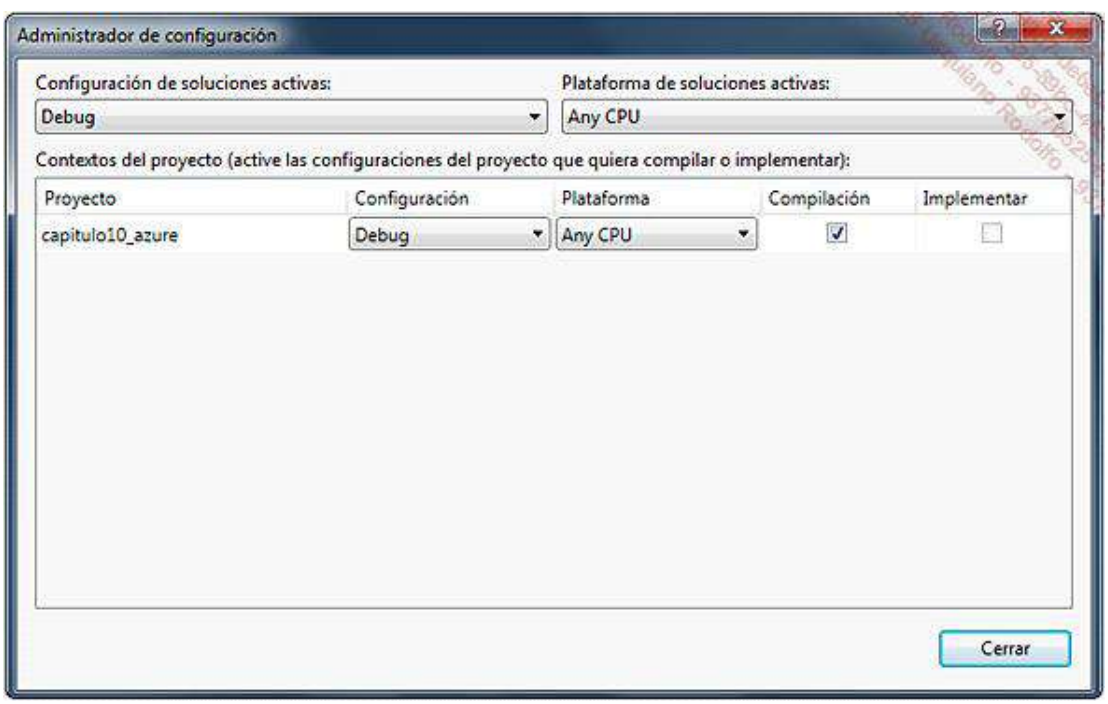
La autorización del depurador para una aplicación ASP.NET se activa en el archivo Web.config:

```
<compilation debug="true" />
```

El modo `Release` produce ensamblados más compactos -y, por tanto, mejor adaptados al despliegue- aunque los eventuales errores se reportarán sin detalle. Más allá de estar seguro de su implementación, el desarrollador habrá podido proteger su programa mediante estructuras de control de errores de tipo try... catch.

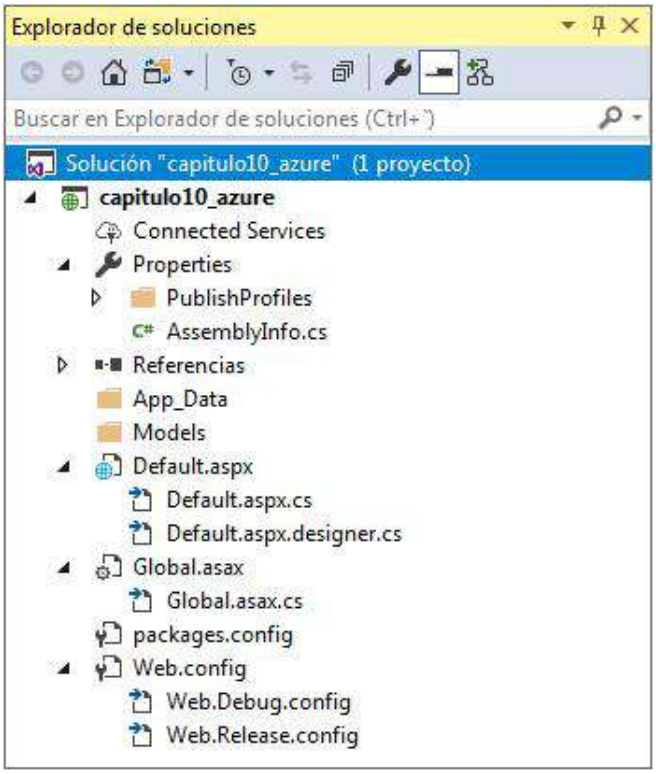
El paso de un modo de compilación a otro, o la creación de nuevos perfiles, se realiza mediante el menú contextual **Administrador de configuración** aplicado a la solución abierta.

Según las ediciones de Visual Studio y los modelos de proyecto, el perfil Release no siempre existe por defecto. El programador puede crearlo fácilmente.



b. Varios archivos de configuración Web.config

Visual Studio genera dos versiones del archivo Web.config activos para la configuración debug o release:



c. Las páginas de error del archivo Web.config

De cara a hacer frente a los errores imprevistos, es posible definir redirecciones para cada código de estado HTTP (404, 401, 501...).

```
<?xml version="1.0"?>

<configuration>
    <!-- WebDev.config -->
    <system.web>
          <customErrors mode="On" defaultRedirect="error_general.htm">
          <error statusCode="501" redirect="error_bug.aspx"/>
      </customErrors>
    </system.web>
</configuration>
```

Despliegue de aplicaciones ASP.NET

Una vez terminado el desarrollo de un sitio web, éste debe transferirse sobre un entorno de pruebas o de producción. Esta operación se denomina despliegue de la aplicación.

1. Despliegue manual

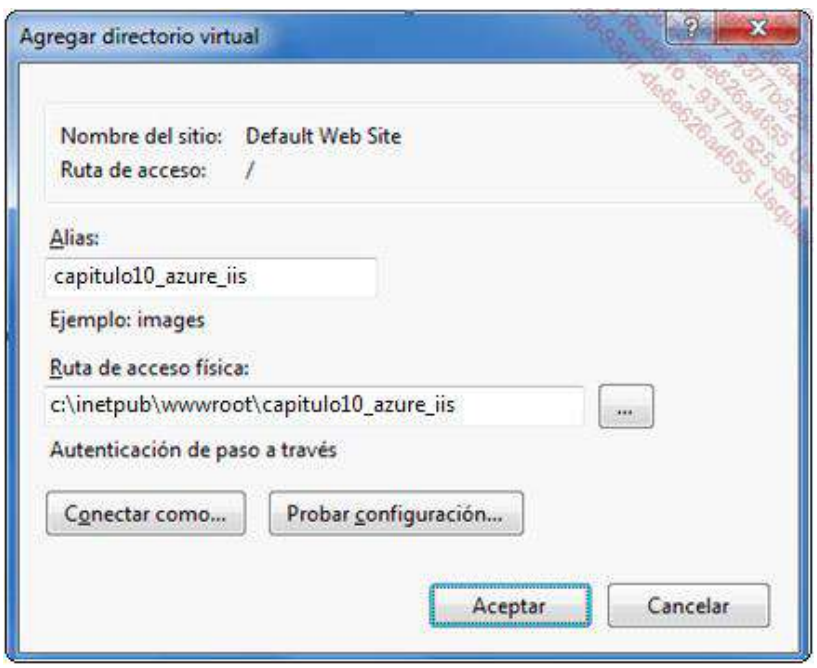
a. Creación de una carpeta virtual

El despliegue manual consiste principalmente en copiar los archivos del sitio en la carpeta del servidor de producción. Antes de proceder a la transferencia, la carpeta de destino debe prepararse para reconocerla en las URL solicitadas por los navegadores al servidor web.

Como existe una diferencia entre la raíz física del sistema de archivos (C:\, por ejemplo) y la raíz lógica de las URI (/ se corresponde con `C:\inetpub\wwwroot`), hablamos de carpeta virtual para diseñar una carpeta accesible mediante HTTP.

Creación de una carpeta virtual por IIS

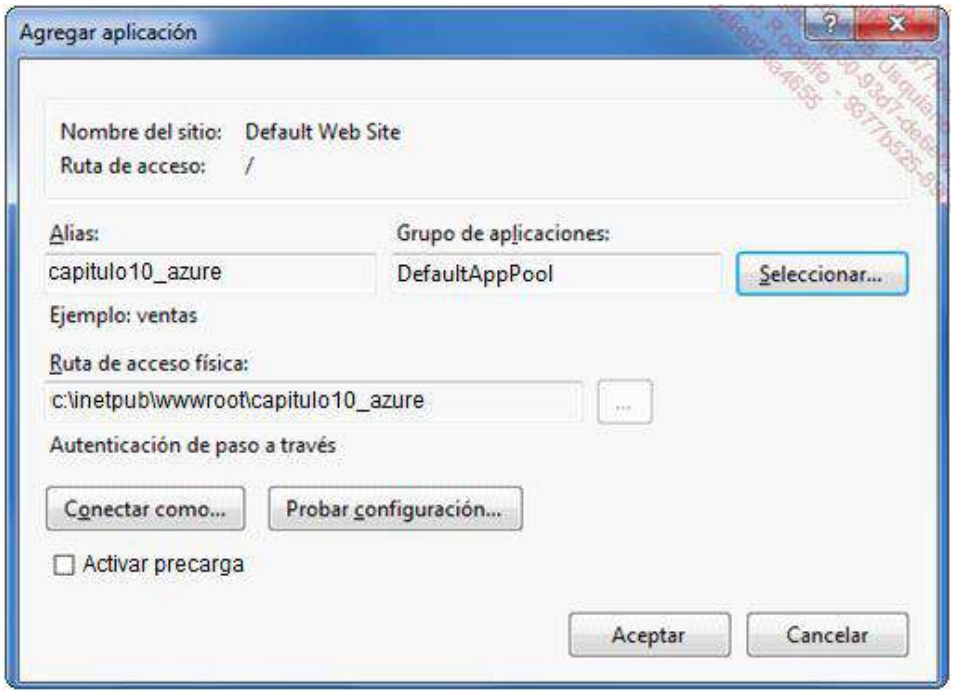
La consola de administración IIS sabe crear carpetas virtuales. Hay que utilizar el menú contextual **Agregar directorio virtual** en la entrada Sitio Web por defecto.



Creación de una aplicación a partir de una carpeta existente

La consola de administración muestra, automáticamente, las carpetas que figuran en `C:\inetpub\wwwroot`. Las que se hubieran creado sin declararse como carpetas virtuales no se muestran del mismo modo.

Para crear una aplicación (y, por tanto, declarar la carpeta como carpeta virtual), hay que utilizar el menú contextual **Convertir en aplicación**.



b. Selección de archivos que se quiere copiar

Con el nuevo modelo de compilación, es mucho más sencillo seleccionar los archivos que se quiere copiar en el servidor de destino.

Archivo seleccionado	Rol
*.aspx, *.ascx, *.master	Archivos HTML, controles de usuario, páginas maestras.
*.cs	Archivos de código subyacente.
Carpetas App_Code, App_Data, App_Global_Resources...	Carpetas especiales.
Web.config	Archivo de configuración.
Web.Sitemap	Mapa del sitio.
*.gif, *.jpg, *.htm	Recursos estáticos del sitio, también llamados elementos de contenido.
Carpeta bin	Contiene los ensamblados privados referenciados mediante el archivo Web.config.

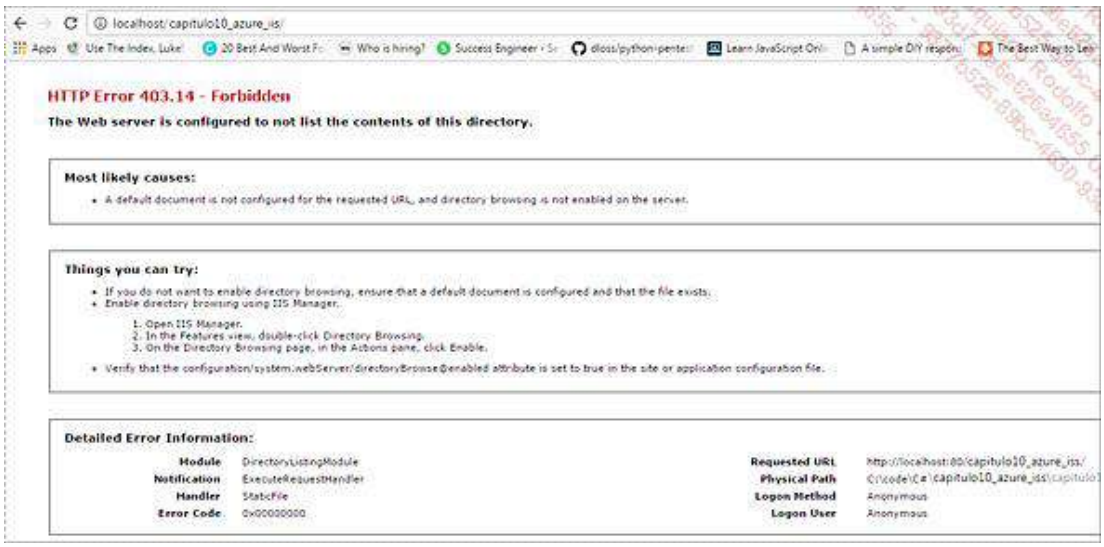
De hecho, se tienen que copiar casi todos los archivos. Las carpetas especiales ASP.NET y los filtros IIS sobre ciertas extensiones protegen al sitio frente a la divulgación involuntaria de información o de código fuente.

Algunos archivos pueden, si existen, seleccionarse para copiarse, aunque no están implicados en el funcionamiento de la aplicación en producción:

Archivo	Rol
*.sln, *.suo, *.csproj	Archivos de solución y de proyecto.
*.disco, *.wsdl	Archivos que permiten descubrir dinámicamente servicios web. El WSDL no es necesario si la referencia web no se genera en el servidor de aplicaciones.

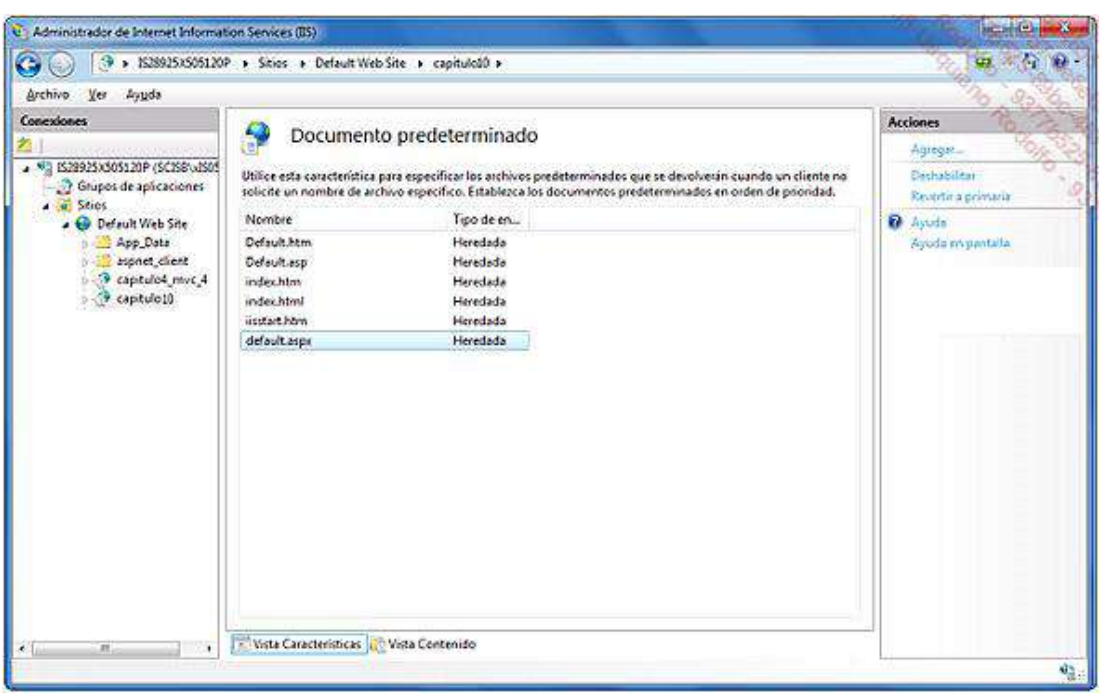
c. La página por defecto

La puesta en producción de un sitio produce, en ocasiones, sorpresas desagradables: el acceso a la URL prevista provoca un error inmediato.



No se trata, de hecho, de un problema de seguridad, sino de la página por defecto. Algunas versiones de IIS no proporcionan un estándar Default.aspx como página por defecto, sino Default.asp. Como el usuario no está autorizado a recorrer el catálogo de la carpeta mediante HTTP, se le muestra un mensaje 403.

Basta con agregar, a través de la consola IIS, la página correcta en la sección Documento predeterminado.



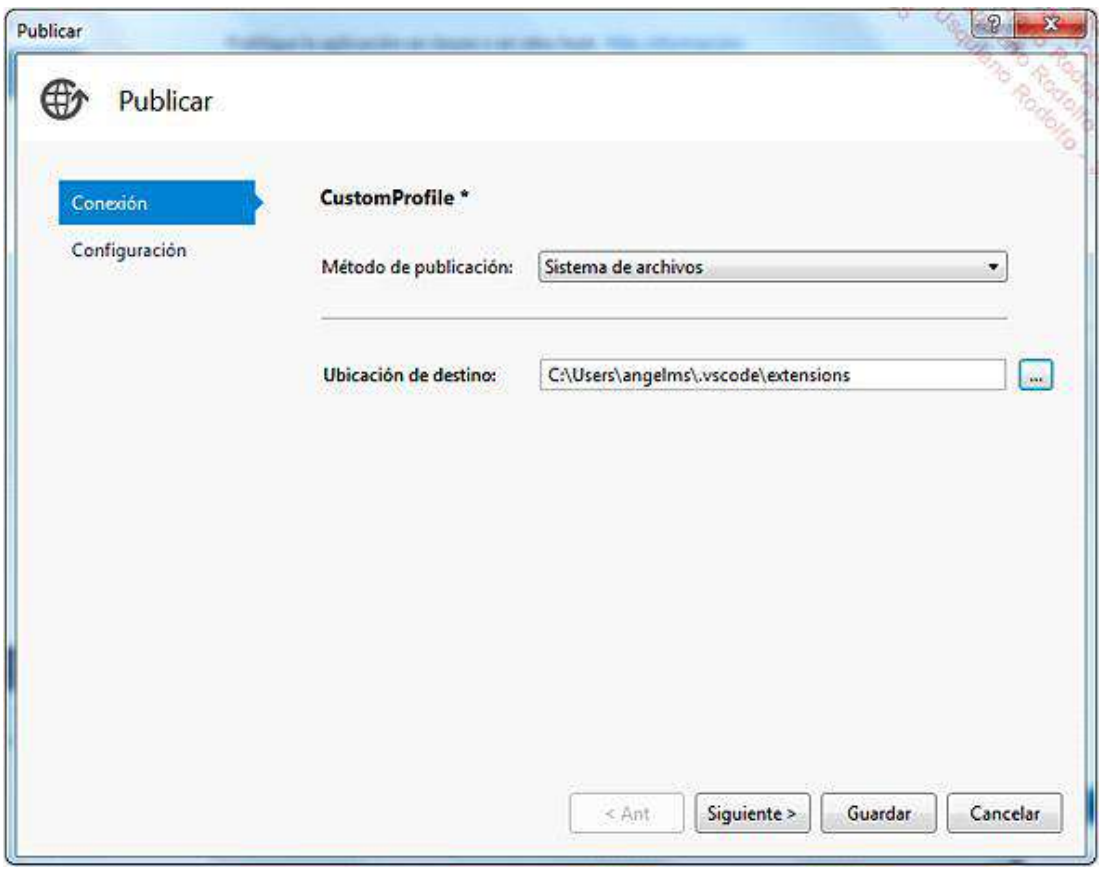
Destaquemos, también, que el concepto de página de inicio de Visual Studio no tiene ningún sentido en IIS.

2. Despliegue mediante un sistema de copia

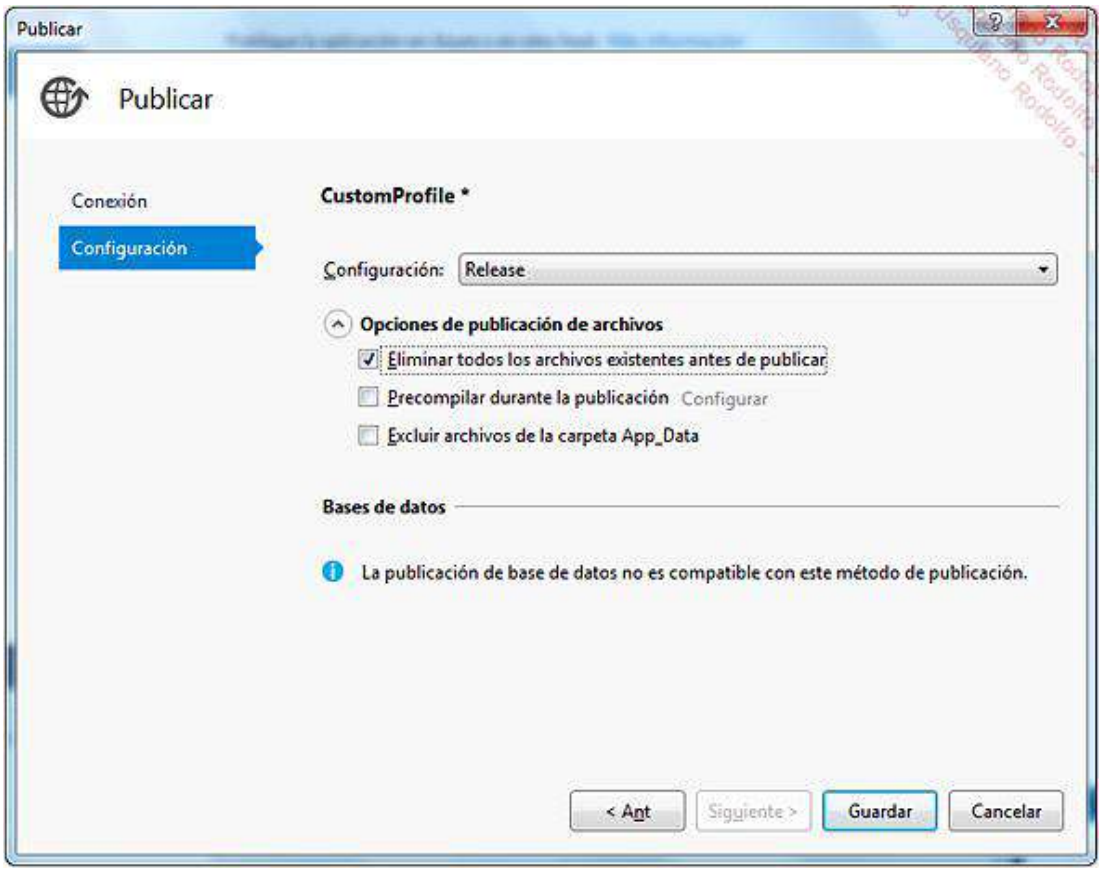
Visual Studio incluye la función de copiar sitios web, ya proporcionada por Interdev. Esta función se activa mediante el menú **Sitio Web** - **Publicar** o mediante la barra de herramientas del Explorador de soluciones, y se presenta bajo

la forma de dos catálogos de archivos, uno local y otro remoto.

La siguiente pantalla presenta diferentes métodos de publicación. En nuestro caso, hay que seleccionar la opción de sistema de archivos e indicar la ubicación de destino:

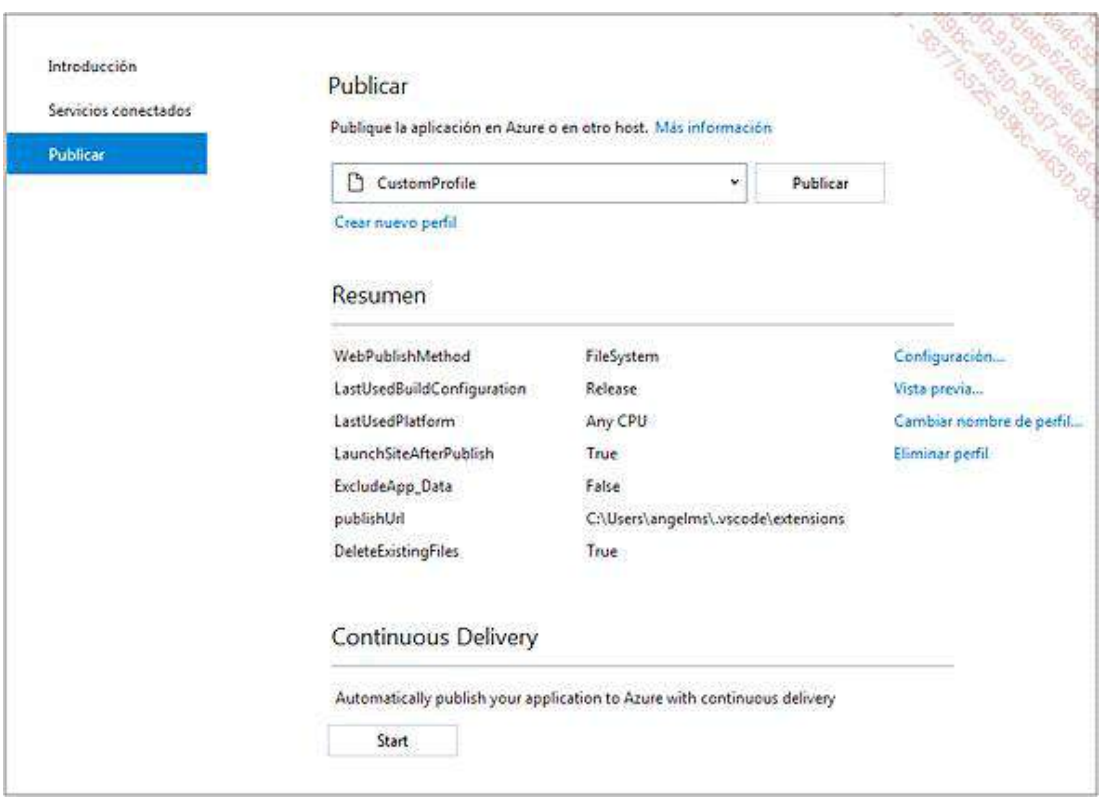


En la segunda etapa del asistente, es necesario indicar la configuración -en principio, Release- y las opciones de publicación. Una buena práctica consiste en eliminar los archivos antes de la copia:

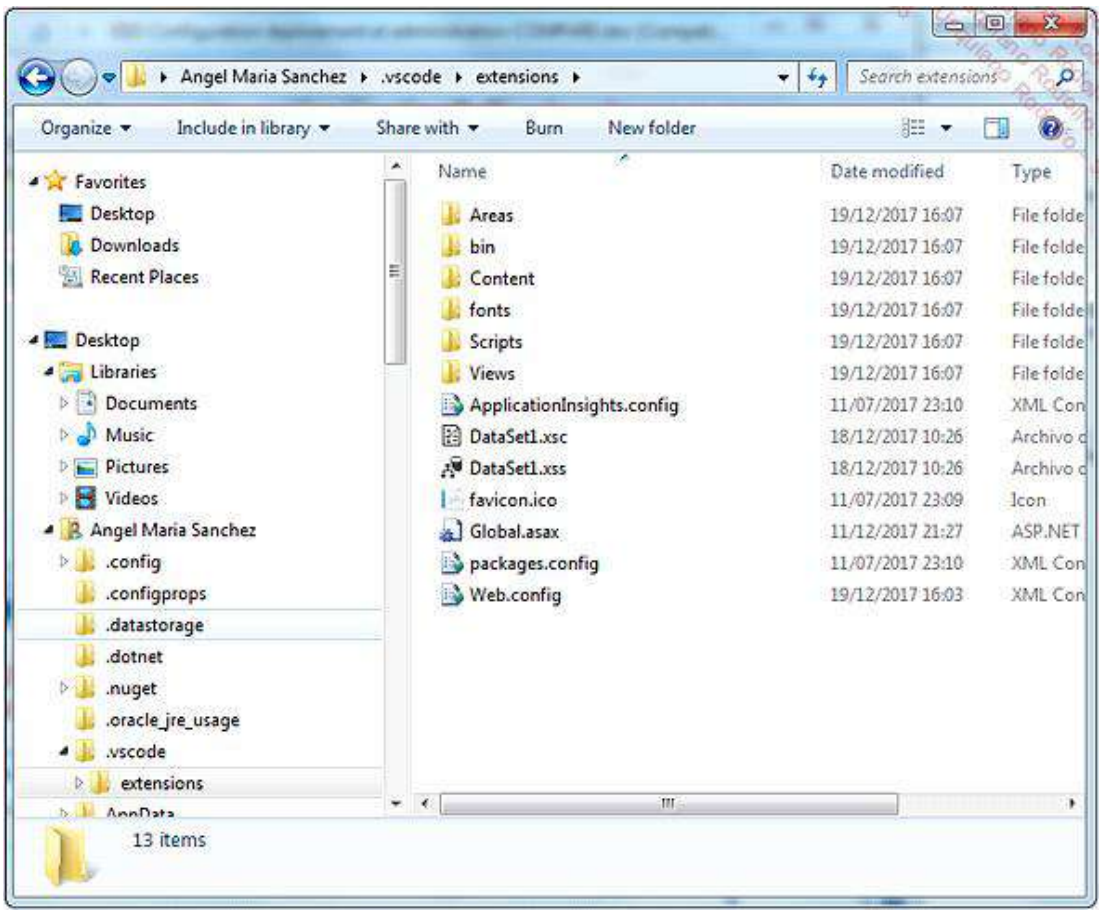


Se confirma la creación del perfil llamado CustomProfile pulsando el botón **Guardar**. Esta primera etapa solo es necesaria para crear perfiles de tipos de publicación (por ejemplo, entorno de pruebas, preproducción o producción).

La segunda etapa consiste en publicar según la modalidad del perfil:



Como resultado del proceso de publicación, Visual Studio copia los archivos en el directorio de destino:



3. Despliegue con Microsoft Azure

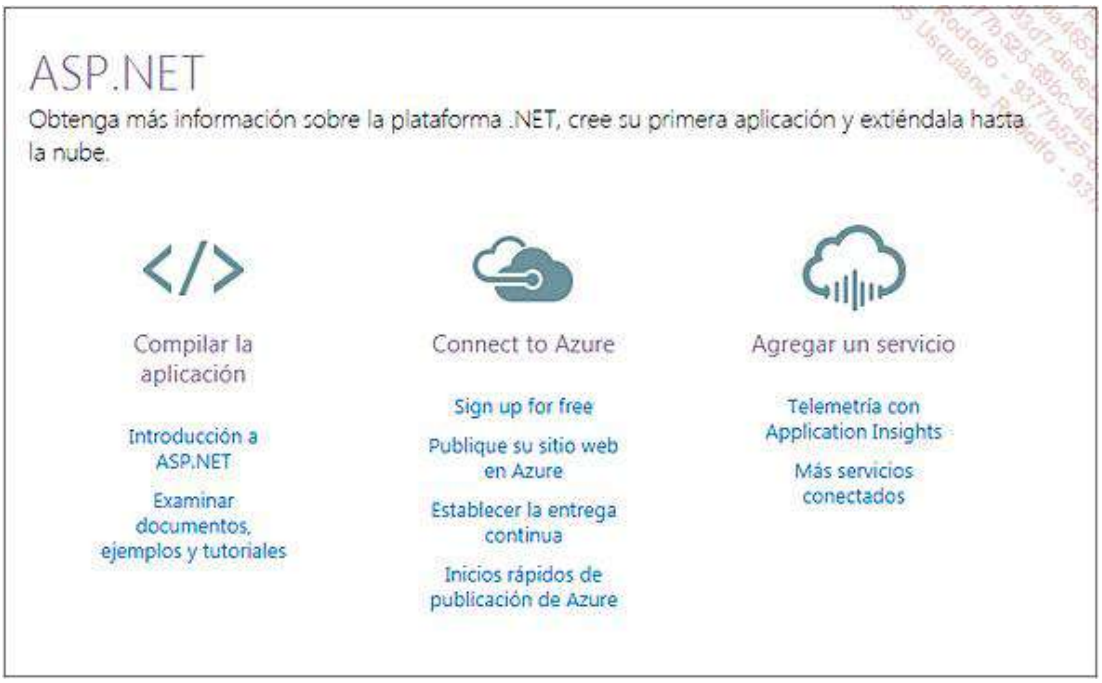
Microsoft Azure es una plataforma de ejecución Cloud que dispone de numerosos servicios: virtualización, base de datos, almacenamiento, mensajería… Proporciona tres categorías de servicios: infraestructura como servicio (IaaS), plataforma como servicio (PaaS) y software como servicio (SaaS). La infraestructura como servicio consiste en proporcionar potencia de cálculo bruto y potencia de red. Nos interesa, en particular, el PaaS, que es un entorno de ejecución para aplicaciones web. El software como servicio se corresponde a ofertas de Microsoft como Office 365 o SharePoint Online.

a. Creación de una cuenta Azure

Microsoft propone una suscripción de prueba gratuita durante un mes. Es necesario crear una cuenta y asociarla a la dirección de correo electrónico conocida por Visual Studio.

Es necesario proporcionar información relativa a una tarjeta bancaria para crear una suscripción de prueba gratuita. Al terminar el mes de prueba se facturan todos los servicios consumidos más allá del periodo gratuito.

Visual Studio muestra un enlace de hipertexto para crear una suscripción de prueba asociada a la dirección de correo electrónico con la que se ha conectado el usuario:

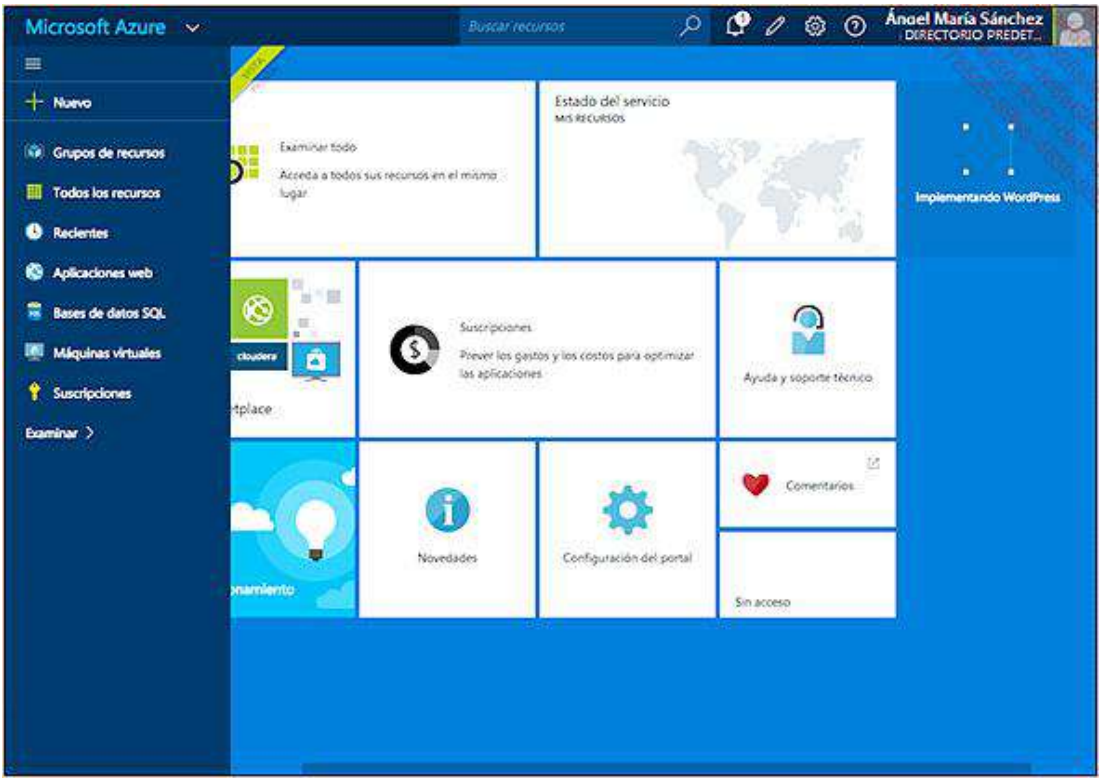


Hay que hacer clic en el enlace **Registrarse para una suscripción** y completar los formularios de registro.

b. Visión general de la interfaz de gestión de los servicios

La interfaz de gestión enumera el conjunto de recursos de Microsoft Azure vinculados con la cuenta:

- Aplicaciones web
- Máquinas virtuales
- Servicios móviles
- Servicios cloud
- Servicios batch
- Bases de datos SQL
- Almacenamiento
- …

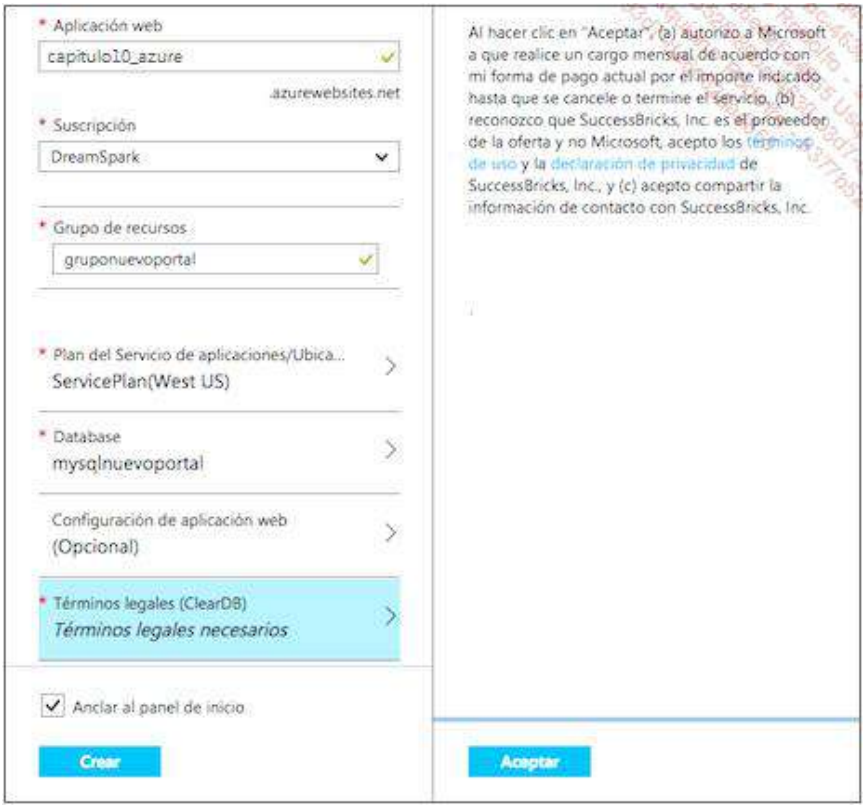


El administrador de la cuenta Azure puede configurar de manera muy precisa estos servicios en función de las características de sus aplicaciones y de la potencia de cálculo necesaria; el ajuste de la capacidad de procesamiento a las necesidades se basa en los términos **platform on demand** y **platform as a service**.

c. Creación de un proyecto asociado a una cuenta Azure

Antes de crear un proyecto en Visual Studio, es necesario declarar el entorno de ejecución Azure en la interfaz de gestión. Vaya a **Aplicaciones Web** y haga clic en el comando **Nuevo**.

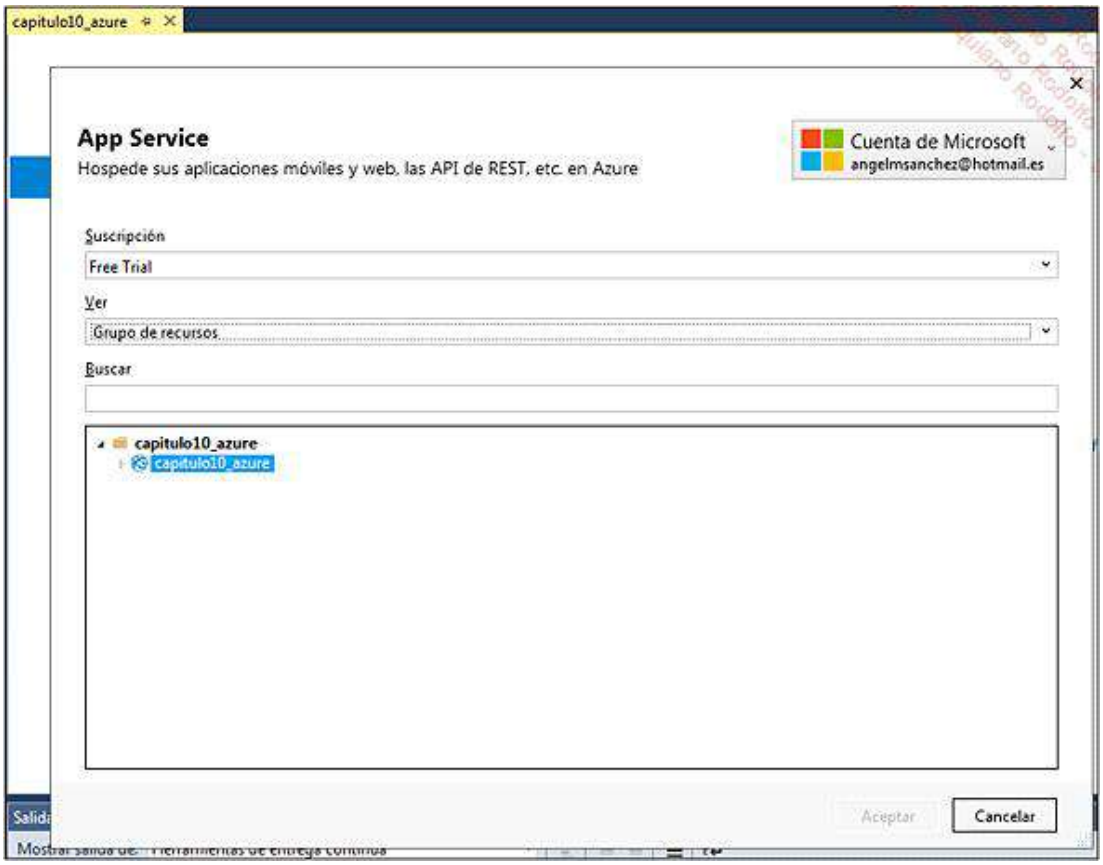
Es preciso determinar la URL pública de la aplicación así como el sitio donde se aloja. Esta URL es única y el administrador podrá modificarla a continuación para configurar un DNS personalizado.



En nuestro caso, hemos escogido el nombre capitulo10_azure, y la URL completa se declarará en Visual Studio en el momento de la publicación del proyecto.

De nuevo es el comando **Publicar** el que permite asociar el proyecto a Azure. Hay dos posibles opciones: la creación de una aplicación en Azure a partir de Visual Studio o bien la asociación entre una aplicación Azure existente con el proyecto Visual Studio. En nuestro caso, vamos a seguir esta segunda opción:

Visual Studio presenta la lista de aplicaciones existentes:



d. Desarrollo de la aplicación

Esté o no albergada en Azure, el desarrollo de la aplicación ASP.NET sigue los mismos principios. En nuestro ejemplo hemos preparado una aplicación Web Form mínima, pero también serviría un proyecto MVC:

La depuración de la aplicación se realiza desde Visual Studio mediante el servidor web habitual (aquí IIS Express) y podemos observar el nombre del servidor que figura en la URL, `localhost`.

El asistente de publicación se utilizará cada vez que el sitio web modificado se deba actualizar en Azure. Como resultado de la publicación, Visual Studio lanza el navegador sobre la URL Azure correspondiente al sitio:


http://capitulo10azure.azurewebsites.net/
Bienvenido al sitio web del capítulo capitulo10_azure

Supervisión de aplicaciones ASP.NET

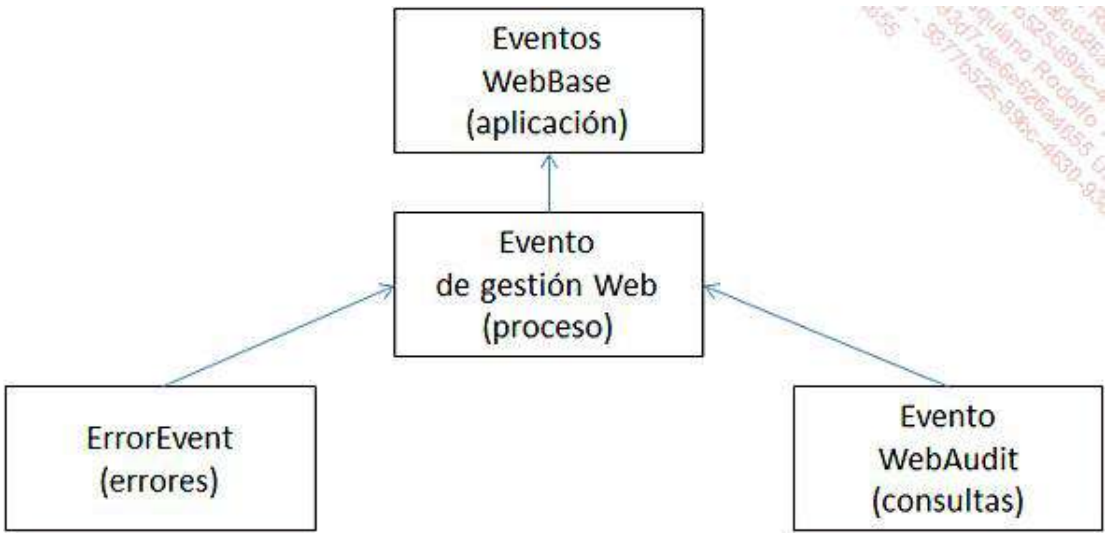
1. La infraestructura de supervision Health Monitoring

Los administradores controlan el estado de las aplicaciones en producción. Éstas emiten señales, que no siempre son errores de ejecución, sino mensajes útiles para el control de la carga, el arranque de procedimientos de alerta o de detención de aplicaciones.

La infraestructura de control del estado **`Health Monitoring`** monitoriza estas señales y las registra en distintos soportes (registros, mensajería, indicadores de rendimiento...).

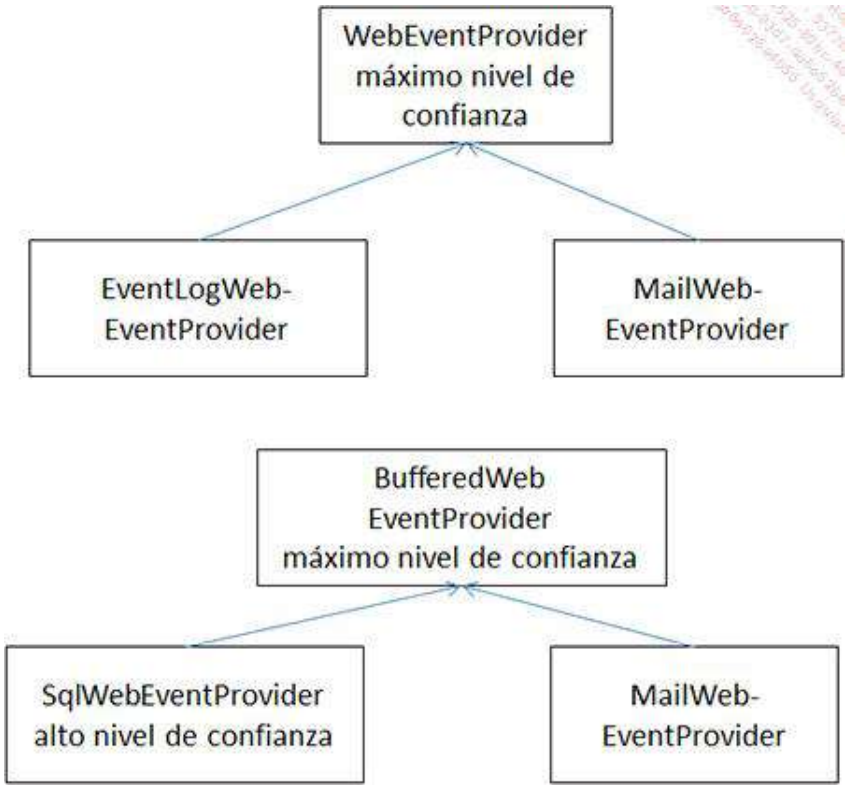
a. La jerarquía de eventos web

Los eventos producidos por una aplicación web se organizan de forma jerárquica. Cada evento se implementa mediante una clase. El siguiente esquema muestra las clases básicas de esta taxonomía:



b. La jerarquía de los proveedores

Los proveedores son clases capaces de procesar eventos capturados. Según el nivel de confianza de las aplicaciones, solo son aplicables algunos proveedores:



2. Implementación en ASP.NET

El archivo Web.config declara las reglas de captura y procesamiento de eventos producidos por la aplicación ASP.NET. No se trata de eventos de componentes (como `Button Click`) sino señales de administración como, por ejemplo, **`Failure Audits`** (conexión bloqueada).

a. Declarar eventos

La primera etapa consiste en declarar los eventos susceptibles de ser capturados. Estos eventos se corresponden con los tipos del espacio de nombres **`System.Web.Management`**. Muchos de ellos ya están declarados en el archivo Web.config raíz, también heredados. No es, por tanto, útil (ni siquiera posible) declararlos en el archivo Web.config de la aplicación.

```
<healthMonitoring>
  <eventMappings>
  <!-- ya existe en el archivo Web.config raíz
      <add name="Failure Audits" type="System.Web.Management.
WebFailureAuditEvent"/>
      -->
  </eventMappings>
</healthMonitoring>
```

No obstante, la infraestructura Health Monitoring es extensible y el administrador podrá registrar sus propios eventos.

b. Declarar proveedores de escucha

Los proveedores de escucha son canales sobre los que se inscriben los eventos capturados. El archivo de

configuración raíz Web.config ya declara varios proveedores como, por ejemplo, **`EventLogWebEventProvider`**:

```
<providers>
    <!-- ya existe en el archivo Web.config raíz
        <add name="EventLogProvider" type="System.Web.Management.
EventLogWebEventProvider"/>
          -->
</providers>
```

c. Agregar reglas de suscripción

Las reglas asocian eventos y proveedores:

```
<rules>
  <add name="Failure Audits default" eventName="Failure Audits" provider=
"EventLogProvider"/>
</rules>
```

Mediante esta asociación, un error de autenticación quedaría registrado en el registro de seguridad del sistema: