

# La plataforma .NET

## La máquina virtual de .NET CLR, CLI y Rotor

Juan Manuel Cueva Lovelle

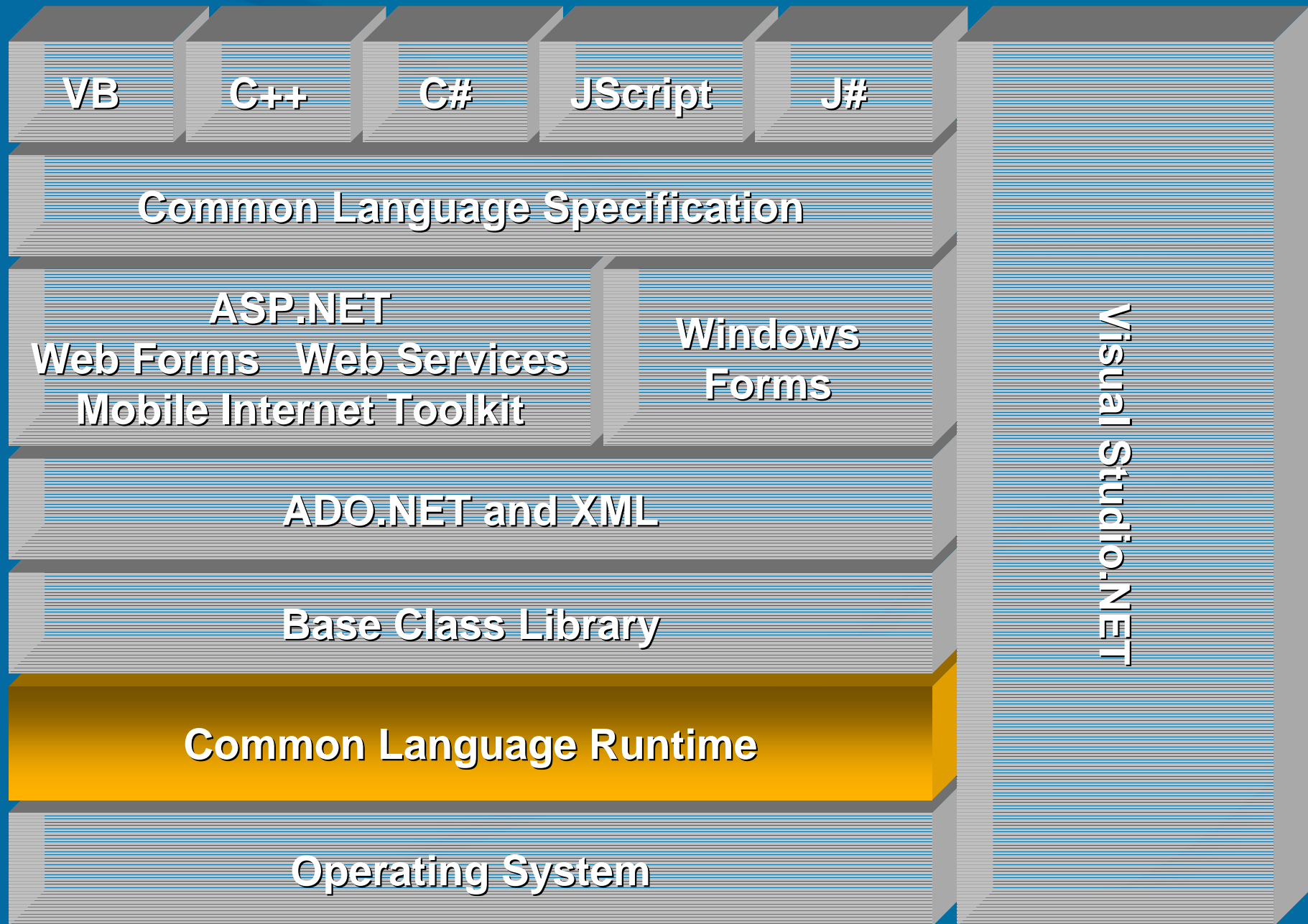
[cueva@lsi.uniovi.es](mailto:cueva@lsi.uniovi.es)

[www.di.uniovi.es/~cueva](http://www.di.uniovi.es/~cueva)

Departamento de Informática

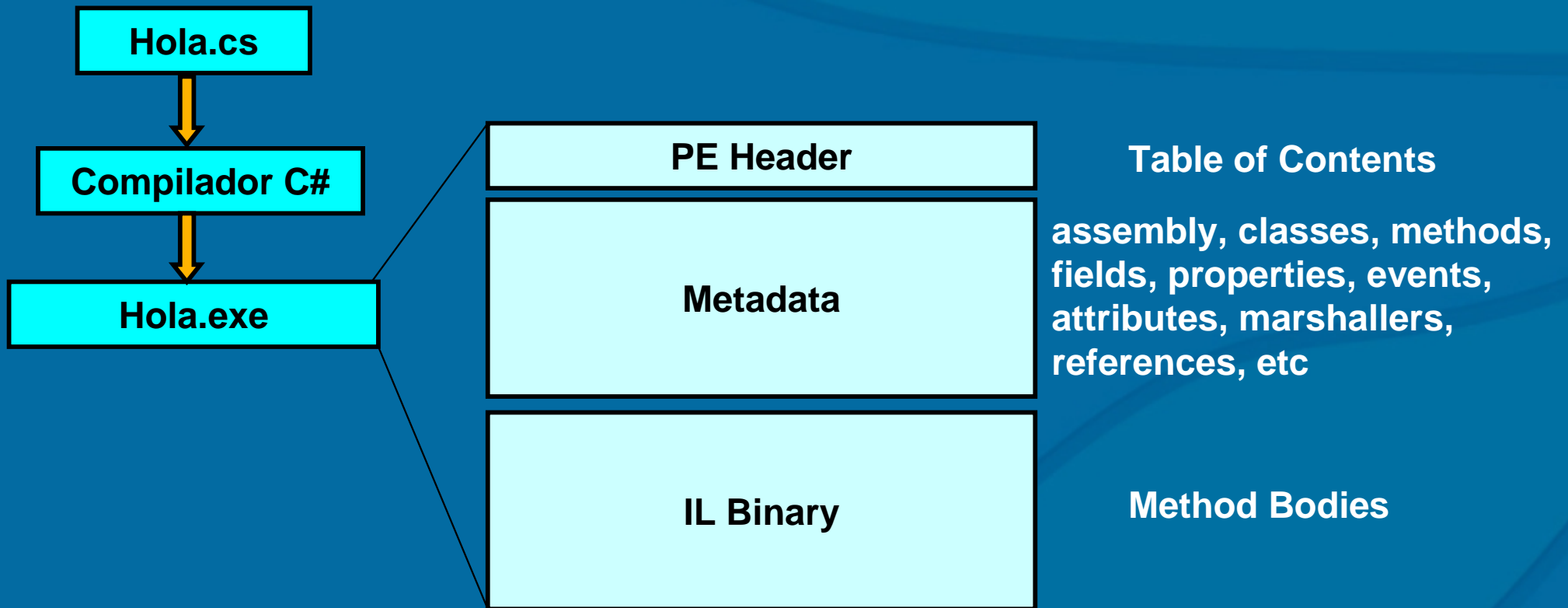
OOTLab [www.ootlab.uniovi.es](http://www.ootlab.uniovi.es)

# CLR



# Compilando y desensamblando

ILDASM Hola.exe



# El formato Portable Executable (PE)

DOS 2.0 Compatible EXE Header
Unused
OEM Identifier OEM Info Offset to PE Header
DOS 2.0 Stub Program & Relocation Information
Unused
PE Header (aligned on 8-byte boundary)
Object Table
Image Pages import info export info fixup info resource info debug info

# ¿Qué son los Metadatos?

**Manifiesto: descripción del assembly**

**Nombre, versión, cultura**

**Propiedades de Seguridad: Permisos**

**Clave pública (Public Key)**

**Dependencias de otros assemblies**

**Lista de clases en el assembly**

**Para cada clase:**

**Las interfaces que implementa**

**Lista de methods, fields, properties, events**

**Signaturas (argumentos y tipo de resultado) de cada miembro**

**Atributos personalizados (Custom attributes )**

# El lenguaje intermedio IL

Trabaja sobre una máquina abstracta de pila

Sus operaciones fundamentales son Load y Store

Es un ensamblador totalmente orientado a objetos

Se especifica el código de todos los métodos de las clases

# Ejecución de código manejado

## DEVELOPMENT

## DEPLOYMENT

Source code

```

public static void Main(String[] args)
{
    try
    {
        Console.WriteLine("Hello World!");
    }
    catch (Exception ex)
    {
        Console.WriteLine("Exception: " + ex.ToString());
    }
}
    
```

Compiler

Assembly  
PE header + MSIL +  
Metadata + EH Table

PEVerify

GAC,  
app. directory

## EXECUTION

Host

Policy  
Manager

Assembly info  
Module  
+ Class list

Assembly  
Loader

Policy

Granted  
permissions

Permission request

Class  
Loader

Vtable +  
Class info

JIT +  
verification

Native code  
+ GC table

CLR Services

- > GC
- > Exception
- > Class init
- > Security

# The Shared Source CLI (Rotor)

Ejemplo de implementación completa de los estándares ECMA

334: C# language

335: Common Language Infrastructure (CLI)

<http://msdn.microsoft.com/net/sscli>

download; comprobar env; buildall; tomar un café

No comercial, source code distribution

Modificable

redistribuible

*Sin fines comerciales*

Implementación en distintas plataformas

FreeBSD & Windows™ XP

Mac OS-X



# Estadísticas

11MB download (comprimidas)

1.9 millones de líneas de código ( 33 meses para leer a 10 secs/line)

1.15M de C y C++

625K de C#

125K de CIL (Intermediate Language)

Algo de código ensamblador

9700 ficheros fuente (incluyendo ~2900 tests)

Se generan

1200 clases

Alrededor de 20 DLLs

Sobre 22 EXEs

40 MB de documentos

# Capas

**Compiladores  
Herramientas**

**C# JScript ALink CorDbg ILasm ILdasm  
CasPol clix PEverify SOS MetalInfo**

**Frameworks  
(C#)**

**Collections Diagnostics Globalization IO Net  
Reflection Regex Text Threading XML  
Serialization**

**Execution  
Engine (C++)**

**FJIT Fusion AppDomains Loader GC  
Exceptions Threads Pinvoke Metadata  
Debugging Profiling Locks Security Verification**

**PAL (C)**

**CreateFile GetCurrentThread CreateProcess  
VirtualAlloc FlushInstructionCache  
GetEnvironmentVariable RaiseException  
InterlockedIncrement (242)**

**Build Tests Ejemplos Docs Licencias**

# Panorama general del ECMA CLI

<http://msdn.microsoft.com/net/ecma>

Un sistema de tipos comunes (Common Type System)

...y una especificación para integración de lenguajes(CLS)

Máquina abstracta con recolector de basura y manejo de excepciones

Sistema de seguridad integral con verificación

Un formato de ficheros

Formato PE/COFF con extensiones

Un sistema extensible de metadatos

Un lenguaje intermedio

CIL: Common Intermediate Language

Una biblioteca de clases (Framework)

Una versión "moderna" del C runtime

Aceso a la plataforma subyacente

# Recursos

ECMA specs:

<http://msdn.microsoft.com/net/ecma>

Microsoft .NET Framework SDK:

<http://msdn.microsoft.com/downloads>

Shared source info:

<http://www.microsoft.com/sharedsource>

News group:

[news:microsoft.public.shared\\_source.cli](news:microsoft.public.shared_source.cli)

Research:

<http://research.microsoft.com/programs/europe/rotor/Projects.asp>