

Quixo - Documentación del Proyecto

Grupo 9

13 de diciembre de 2025

Integrantes

Nombre	Carné	Usuario Git	Correo Git
Juan Carlos Sánchez García	FI18012021	jcs21	juanksanchez21@gmail.com
Ronal Jesús Delgado Vásquez	FI20016028	Ronal1301	rjdvw2001@gmail.com
Lineth Leiva Vargas	FI18009940	Li-desing	lleiva10893@ufide.ac.cr

Frameworks y Herramientas Utilizadas

- **ASP.NET MVC 5** (.NET Framework 4.8.1) - Framework web para desarrollo de aplicaciones MVC
- **Entity Framework 6** - ORM (Object-Relational Mapping) para acceso a datos
- **SQL Server Express** - Motor de base de datos relacional para persistencia de datos
- **Bootstrap 3.3.7** - Framework CSS para diseño responsivo de interfaces
- **jQuery 3.7.0** - Biblioteca JavaScript para manipulación del DOM
- **Visual Studio 2022** - IDE principal para desarrollo .NET
- **NuGet** - Gestor de paquetes para .NET
- **Git** - Sistema de control de versiones
- **GitHub** - Plataforma de alojamiento de código
- **LaTeX** - Sistema de composición tipográfica para documentación
- **PlantUML** - Herramienta para creación de diagramas UML

Tipo de Aplicación

MPA (Multi-Page Application) - Aplicación web tradicional con múltiples páginas HTML

Arquitectura

MVC (Modelo-Vista-Controlador) con capas adicionales:

- **Capa de Presentación:** Controllers, Views (Razor), Assets
- **Capa de Lógica de Negocio:** Reglas del juego, Servicios de aplicación
- **Capa de Acceso a Datos:** Entity Framework, DTOs, ViewModels
- **Capa de Datos:** Entidades del dominio, Base de datos relacional

Definición de la Base de Datos

Motor de Base de Datos

La aplicación utiliza **SQL Server Express** como motor de base de datos relacional. La conexión se configura en el archivo `Web.config`:

```
1 <connectionStrings>
2   <add name="QuixoConnection"
3       connectionString="Data Source=(localdb)\MSSQLLocalDB;Initial
4       Catalog=QuixoDB;Integrated Security=True;"
5       providerName="System.Data.SqlClient" />
</connectionStrings>
```

Listing 1: Configuración de conexión en Web.config

Diagrama Entidad-Relación

El diagrama entidad-relación completo de la base de datos Quixo está disponible en formato PNG en el repositorio de GitHub

Descripción Detallada de Tablas

Tabla: Jugador

Almacena información de los jugadores del sistema.

- **Id:** Identificador único del jugador (autoincremental)
- **Nombre:** Nombre completo del jugador (máximo 100 caracteres)
- **Alias:** Apodo o nickname del jugador (máximo 50 caracteres)
- **PartidasJugadas:** Contador de partidas totales jugadas
- **PartidasGanadas:** Contador de partidas ganadas

Tabla: Equipo

Gestiona los equipos para el modo de juego de 4 jugadores.

- **Id:** Identificador único del equipo (autoincremental)
- **Nombre:** Nombre del equipo (máximo 100 caracteres)
- **PartidasJugadas:** Contador de partidas totales del equipo
- **PartidasGanadas:** Contador de partidas ganadas por el equipo

Tabla: Partida

Entidad central que representa una partida de Quixo.

- **Id:** Identificador único de la partida (autoincremental)
- **Modo:** Tipo de partida (1=Dos jugadores, 2=Cuatro jugadores)
- **FechaCreacion:** Fecha y hora de creación de la partida
- **DuracionTotal:** Tiempo total de duración de la partida
- **Resultado:** Estado final de la partida (EnCurso, GanoJugador1, etc.)
- **Jugador1Id - Jugador4Id:** Referencias a los jugadores participantes
- **EquipoAId, EquipoBId:** Referencias a los equipos (modo 4 jugadores)

Tabla: Movimiento

Registra cada movimiento realizado durante una partida.

- **Id:** Identificador único del movimiento (autoincremental)
- **NumeroMovimiento:** Número secuencial del movimiento en la partida
- **PartidaId:** Referencia a la partida correspondiente
- **JugadorId:** Jugador que realizó el movimiento
- **FilaOrigen, ColumnaOrigen:** Posición de origen del cubo movido
- **FilaDestino, ColumnaDestino:** Posición de destino del movimiento
- **DireccionEmpuje:** Dirección del empuje (Arriba, Abajo, Izquierda, Derecha)
- **FechaHora:** Timestamp del movimiento

Tabla: EstadoTablero

Almacena snapshots del estado del tablero en cada movimiento.

- **Id**: Identificador único del estado (autoincremental)
- **PartidaId**: Referencia a la partida correspondiente
- **NumeroMovimiento**: Número de movimiento correspondiente
- **TableroCompacto**: Representación serializada del tablero 5x5
- **SegundosTranscurridos**: Tiempo transcurrido hasta este estado

Script SQL de Creación de Tablas

A continuación se muestra el script SQL que Entity Framework genera automáticamente para crear las tablas de la base de datos:

```
1  -- Tabla Jugadores
2  CREATE TABLE [dbo].[Jugadors] (
3      [Id] INT IDENTITY (1, 1) NOT NULL,
4      [Nombre] NVARCHAR (100) NOT NULL,
5      [Alias] NVARCHAR (50) NOT NULL,
6      [PartidasJugadas] INT NOT NULL DEFAULT 0,
7      [PartidasGanadas] INT NOT NULL DEFAULT 0,
8      CONSTRAINT [PK_dbo.Jugadors] PRIMARY KEY CLUSTERED ([Id] ASC)
9  );
10
11 -- Tabla Equipos
12 CREATE TABLE [dbo].[Equipoes] (
13     [Id] INT IDENTITY (1, 1) NOT NULL,
14     [Nombre] NVARCHAR (100) NOT NULL,
15     [PartidasJugadas] INT NOT NULL DEFAULT 0,
16     [PartidasGanadas] INT NOT NULL DEFAULT 0,
17     CONSTRAINT [PK_dbo.Equipoes] PRIMARY KEY CLUSTERED ([Id] ASC)
18 );
19
20 -- Tabla Partidas
21 CREATE TABLE [dbo].[Partidas] (
22     [Id] INT IDENTITY (1, 1) NOT NULL,
23     [Modo] INT NOT NULL,
24     [FechaCreacion] DATETIME NOT NULL,
25     [DuracionTotal] TIME (7) NOT NULL,
26     [Resultado] INT NOT NULL,
27     [Jugador1Id] INT NULL,
28     [Jugador2Id] INT NULL,
29     [Jugador3Id] INT NULL,
30     [Jugador4Id] INT NULL,
31     [EquipoAId] INT NULL,
32     [EquipoBId] INT NULL,
33     CONSTRAINT [PK_dbo.Partidas] PRIMARY KEY CLUSTERED ([Id] ASC)
34 );
35
36 -- Tabla Movimientos
37 CREATE TABLE [dbo].[Movimientoes] (
38     [Id] INT IDENTITY (1, 1) NOT NULL,
39     [NumeroMovimiento] INT NOT NULL,
```

```

40     [PartidaId] INT NOT NULL,
41     [JugadorId] INT NULL,
42     [FilaOrigen] INT NOT NULL,
43     [ColumnaOrigen] INT NOT NULL,
44     [FilaDestino] INT NOT NULL,
45     [ColumnaDestino] INT NOT NULL,
46     [DireccionEmpuje] NVARCHAR (20) NOT NULL,
47     [FechaHora] DATETIME NOT NULL,
48     CONSTRAINT [PK_dbo.Movimientoes] PRIMARY KEY CLUSTERED ([Id] ASC)
49 );
50
51 -- Tabla EstadosTablero
52 CREATE TABLE [dbo].[EstadoTablero] (
53     [Id] INT IDENTITY (1, 1) NOT NULL,
54     [PartidaId] INT NOT NULL,
55     [NumeroMovimiento] INT NOT NULL,
56     [TableroCompacto] NVARCHAR (50) NOT NULL,
57     [SegundosTranscurridos] INT NOT NULL,
58     CONSTRAINT [PK_dbo.EstadoTablero] PRIMARY KEY CLUSTERED ([Id] ASC)
59 );
60
61 -- ndices y restricciones de clave fornea
62 CREATE NONCLUSTERED INDEX [IX_Jugador1Id] ON [dbo].[Partidas]([
63     Jugador1Id] ASC);
64 CREATE NONCLUSTERED INDEX [IX_Jugador2Id] ON [dbo].[Partidas]([
65     Jugador2Id] ASC);
66 CREATE NONCLUSTERED INDEX [IX_Jugador3Id] ON [dbo].[Partidas]([
67     Jugador3Id] ASC);
68 CREATE NONCLUSTERED INDEX [IX_Jugador4Id] ON [dbo].[Partidas]([
69     Jugador4Id] ASC);
70 CREATE NONCLUSTERED INDEX [IX_EquipoAId] ON [dbo].[Partidas]([EquipoAId]
71     ASC);
72 CREATE NONCLUSTERED INDEX [IX_EquipoBId] ON [dbo].[Partidas]([EquipoBId]
73     ASC);
74
75 ALTER TABLE [dbo].[Partidas] ADD CONSTRAINT [FK_dbo.Partidas_dbo.
76     Jugadors_Jugador1Id]
77     FOREIGN KEY ([Jugador1Id]) REFERENCES [dbo].[Jugadors] ([Id]);
78 ALTER TABLE [dbo].[Partidas] ADD CONSTRAINT [FK_dbo.Partidas_dbo.
79     Jugadors_Jugador2Id]
80     FOREIGN KEY ([Jugador2Id]) REFERENCES [dbo].[Jugadors] ([Id]);
81 ALTER TABLE [dbo].[Partidas] ADD CONSTRAINT [FK_dbo.Partidas_dbo.
82     Jugadors_Jugador3Id]
83     FOREIGN KEY ([Jugador3Id]) REFERENCES [dbo].[Jugadors] ([Id]);
84 ALTER TABLE [dbo].[Partidas] ADD CONSTRAINT [FK_dbo.Partidas_dbo.
85     Jugadors_Jugador4Id]
86     FOREIGN KEY ([Jugador4Id]) REFERENCES [dbo].[Jugadors] ([Id]);
87 ALTER TABLE [dbo].[Partidas] ADD CONSTRAINT [FK_dbo.Partidas_dbo.
88     Equipoes_EquipoAId]
89     FOREIGN KEY ([EquipoAId]) REFERENCES [dbo].[Equipoes] ([Id]);
90 ALTER TABLE [dbo].[Partidas] ADD CONSTRAINT [FK_dbo.Partidas_dbo.
91     Equipoes_EquipoBId]
92     FOREIGN KEY ([EquipoBId]) REFERENCES [dbo].[Equipoes] ([Id]);
93
94 CREATE NONCLUSTERED INDEX [IX_PartidaId] ON [dbo].[Movimientoes]([
95     PartidaId] ASC);
96 CREATE NONCLUSTERED INDEX [IX_JugadorId] ON [dbo].[Movimientoes]([
97     JugadorId] ASC);

```

```

84
85 ALTER TABLE [dbo].[Movimientoes] ADD CONSTRAINT [FK_dbo.Movimientoes_dbo
    .Partidas_PartidaId]
86     FOREIGN KEY ([PartidaId]) REFERENCES [dbo].[Partidas] ([Id]) ON
        DELETE CASCADE;
87 ALTER TABLE [dbo].[Movimientoes] ADD CONSTRAINT [FK_dbo.Movimientoes_dbo
    .Jugadors_JugadorId]
88     FOREIGN KEY ([JugadorId]) REFERENCES [dbo].[Jugadors] ([Id]);
89
90 CREATE NONCLUSTERED INDEX [IX_PartidaId] ON [dbo].[EstadoTableroes]([
    PartidaId] ASC);
91
92 ALTER TABLE [dbo].[EstadoTableroes] ADD CONSTRAINT [FK_dbo.
    EstadoTableroes_dbo.Partidas_PartidaId]
93     FOREIGN KEY ([PartidaId]) REFERENCES [dbo].[Partidas] ([Id]) ON
        DELETE CASCADE;

```

Listing 2: Script de creación de tablas

Enumeraciones y Constantes

ModoPartida

- DosJugadores = 1
- CuatroJugadores = 2

ResultadoPartida

- EnCurso = 0
- GanoJugador1 = 1
- GanoJugador2 = 2
- GanoJugador3 = 3
- GanoJugador4 = 4
- GanoEquipoA = 5
- GanoEquipoB = 6

CellOwner (para lógica del juego)

- None = 0 (Casilla vacía)
- Player1 = 1 (Jugador 1/Equipo A)
- Player2 = 2 (Jugador 2/Equipo B)

OrientationPoint (modo 4 jugadores)

- **None** = 0
- **Up** = 1
- **Right** = 2
- **Down** = 3
- **Left** = 4

Referencias y Recursos

Sitios Web y Documentación

- <https://learn.microsoft.com/es-es/aspnet/mvc/overview/getting-started/introduction/getting-started> - Guía oficial de ASP.NET MVC
- <https://learn.microsoft.com/es-es/ef/ef6/> - Documentación de Entity Framework 6
- <https://learn.microsoft.com/es-es/sql/sql-server/?view=sql-server-ver16> - Documentación de SQL Server
- <https://getbootstrap.com/docs/3.3/> - Documentación de Bootstrap 3.3.7
- <https://jquery.com/> - Sitio oficial de jQuery
- <https://plantuml.com/> - Documentación de PlantUML para diagramas
- <https://github.com/> - Plataforma GitHub para control de versiones
- <https://q.agency/blog/asp-net-mvc-5-multi-level-convention-based-routing/> - Enrutamiento en ASP.NET MVC
- <https://www.entityframeworktutorial.net/code-first/what-is-code-first.aspx> - Documentación de Entity Framework 6
- <https://www.connectionstrings.com/sql-server/> - Connection Strings en SQL Express
- <https://www.c-sharpcorner.com/article/model-validation-in-mvc-5/> - ASP.NET MVC model validation attributes
- <https://stackoverflow.com/questions/38514621/entity-framework-tasks-and-async-await> - C# async await patterns with Entity Framework

Uso de Agentes de IA

GitHub Copilot

Se utilizó GitHub Copilot durante el desarrollo para:

- Generación de código repetitivo (constructores, propiedades)
- Sugerencias de métodos para manipulación de datos
- Ayuda en consultas LINQ para Entity Framework
- Sugerencias de validación y manejo de errores

Prompts utilizados con Copilot:

- Crear constructor para clase Partida con inicialización de colecciones"
- "Método para validar movimiento en tablero Quixo"
- Consulta LINQ para obtener estadísticas de partidas por modo"
- Configuración de rutas en ASP.NET MVC"

ChatGPT

Se consultó ChatGPT para:

- Resolución de problemas específicos de configuración
- Explicaciones de conceptos de Entity Framework
- Sugerencias de estructura de proyecto
- Ayuda con sintaxis de LaTeX para documentación

Prompts utilizados con ChatGPT:

- "¿Cómo configurar Entity Framework 6 con SQL Server Express?"
- .^{Ex}plicación de relaciones uno a muchos en EF Code First"
- Cómo crear diagramas de base de datos en LaTeX con TikZ"
- "Sintaxis correcta para enumeraciones en C# con Entity Framework"

Instructivo de Instalación y Ejecución

Prerrequisitos

- Windows 10/11 (recomendado)
- Visual Studio 2022 con carga de trabajo ".NET desktop development"
- SQL Server Express 2019 o superior (incluido con Visual Studio)
- .NET Framework 4.8.1 (incluido con Visual Studio)
- Git para control de versiones

Instalación

1. Clonar el repositorio:

```
1 git clone https://github.com/jcsg21/QuixoWebGrupo9.git
2 cd QuixoWebGrupo9
```

2. Abrir la solución en Visual Studio:

- Ejecutar Visual Studio 2022
- Seleccionar "Abrir un proyecto o solución"
- Navegar a la carpeta del proyecto y seleccionar PF/Quixo.Web/Quixo.Web.sln

3. Restaurar paquetes NuGet:

- En Visual Studio: Tools → NuGet Package Manager → Restore NuGet Packages
- O desde la consola: Ejecutar `nuget restore Quixo.Web.sln`

4. Verificar configuración de base de datos:

- Abrir `Web.config`
- Verificar que la cadena de conexión `QuixoConnection` apunte a una instancia válida de SQL Server Express
- Por defecto usa `(localdb)`

Compilación

1. En Visual Studio: Build → Build Solution (o Ctrl+Shift+B)
2. Verificar que no existan errores de compilación
3. La compilación generará los assemblies en la carpeta `bin/`

Ejecución

1. Ejecutar la aplicación:

- Presionar F5 o Debug → Start Debugging
- La aplicación se ejecutará en IIS Express
- Se abrirá automáticamente el navegador predeterminado

2. Creación automática de base de datos:

- Entity Framework creará automáticamente la base de datos `QuixoDB` en SQL Server Express
- Las tablas se crearán según las entidades definidas en el código
- Se ejecutarán las migraciones iniciales si existen

3. Verificación de funcionamiento:

- La página principal debe cargar correctamente
- Probar crear una nueva partida
- Verificar que se puede navegar entre las diferentes secciones

Solución de Problemas Comunes

Error de conexión a base de datos

- Verificar que SQL Server Express esté ejecutándose
- Comprobar que la instancia (`localdb`) existe
- Alternativa: Cambiar la cadena de conexión a una instancia nombrada

Error de permisos

- Ejecutar Visual Studio como administrador
- Verificar permisos de escritura en la carpeta del proyecto

Paquetes NuGet no encontrados

- Limpiar caché de NuGet: `nuget locals all -clear`
- Restaurar paquetes nuevamente