

**Sobre aprender haciendo:**

**“Dime y lo olvido,  
enséñame y lo recuerdo,  
involúcrame y lo aprendo.”**

**Benjamin Franklin**

## DEFINICIÓN DEL PROYECTO:

### FUTOSHIKI

Futoshiki es un rompecabezas de lógica originario de Japón, desarrollado por Tamaki Seto en 2001, su nombre significa “desigualdad” (<https://en.wikipedia.org/wiki/Futoshiki>). Hay varias aplicaciones que permiten jugarlo, una de ellas puede ser encontrada en línea en <https://es.goobix.com/juegos-en-linea/futoshiki/>.

En este rompecabezas hay que llenar con dígitos las casillas de una cuadrícula de tal forma que cada dígito no se repita ni en la fila ni en la columna a que pertenece y los dígitos cumplan con restricciones de desigualdad: mayor que ( $>$ ) o menor que ( $<$ ), que pueden estar a nivel de filas (entre dos casillas horizontales) o a nivel de columnas (entre dos casillas verticales). La cuadrícula debe tener la misma cantidad de filas y de columnas: 4 X 4, 5 X 5, 6 X 6, etc.

En esta especificación se va a usar una cuadrícula de tamaño 5 x 5, por tanto, los dígitos a colocar estarían entre 1 y 5. Cada juego tiene de forma predeterminada las restricciones de desigualdad y podría tener algunos dígitos constantes como se muestra en la figura 1:

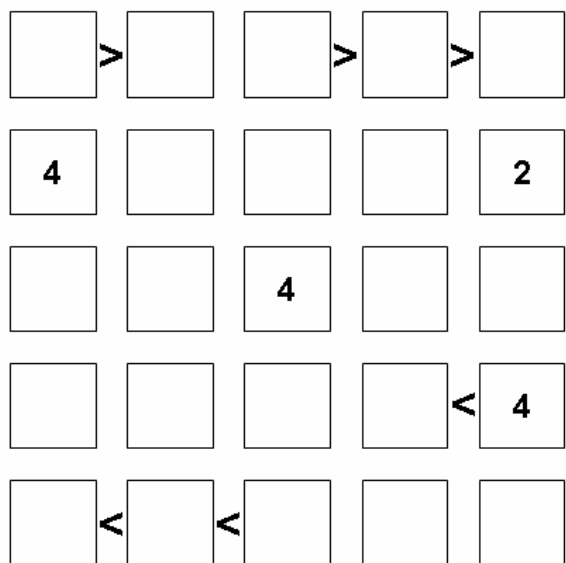


Figura 1: ejemplo de un Futoshiki 5 x 5 (By Gandalf61 at the English Wikipedia / CC BY-SA, <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>)

La solución al juego anterior sería:

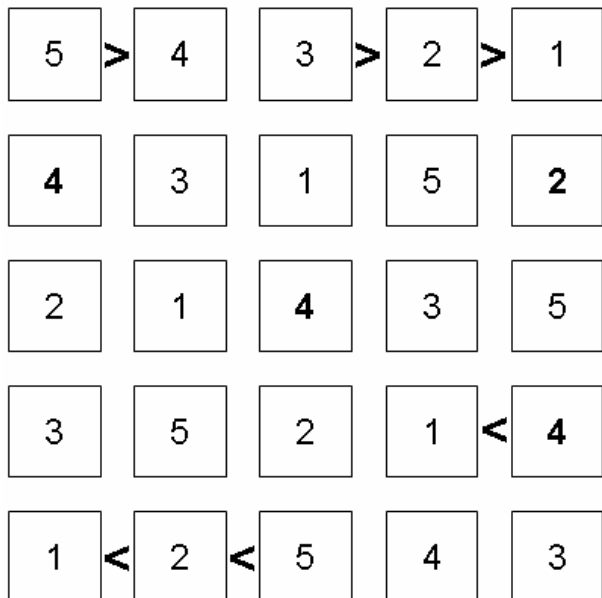
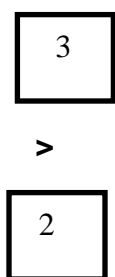
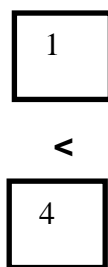


Figura 2: Futoshiki solucionado (By Gandalf61 at the English Wikipedia / CC BY-SA, <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>).

Además de desigualdades a nivel de fila, el juego puede tener desigualdades a nivel de columna, por ejemplo:



Se lee:  $3 > 2$



Se lee:  $1 < 4$

## REQUERIMIENTOS DEL PROGRAMA

El programa tendrá una barra con el menú principal cuyas opciones son: Configurar, Jugar, Top 10, Ayuda, Acerca de. Usted puede agregar otras funcionalidades que vayan a mejorar el producto. Puede hacer cambios a la GUI pero debe cumplir con los requerimientos del programa.

La información que maneja el programa se almacenará en archivos con los nombres dados en esta especificación. El tipo de archivo usted lo define excepto el de las partidas de juego.

### A) Opción: Configurar

Esta opción es para indicar las condiciones con que se va a jugar. Contiene los siguientes datos que se van a guardar en el archivo “futoshiki2024configuración”: (los valores por omisión –o default- están señalados en color rojo)

1. Tamaño de la cuadrícula:
  - ☐ 3 x 3
  - ☐ 4 x 4
  - ☒ 5 x 5
  - ☐ 6 x 6
  - ☐ 7 x 7
  - ☐ 8 x 8
  - ☐ 9 x 9
  - ☐ 10 x 10
  
2. Nivel del juego: ☒ Fácil
  - ☐ Intermedio
  - ☐ Difícil
  
3. Multinivel: ☒ No
  - ☐ Si

La opción Multinivel se refiere a que el programa va a avanzar automáticamente al jugador en los niveles de juego: el jugador empieza a jugar en el nivel fácil. Cuando logre terminar exitosamente un juego en este nivel, el programa automáticamente lo envía a jugar al nivel intermedio. Cuando logre terminar exitosamente un juego en este nivel, el programa automáticamente lo envía a jugar al nivel difícil. En cada nivel el programa determinará si va al Top 10 correspondiente. Cuando termina el último nivel se queda jugando en dicho nivel.

4. Uso del reloj: ☐ Cronómetro  
☐ No  
☐ Temporizador

Horas	Minutos	Segundos
0	0	0

Restricciones de los datos para el temporizador (timer): las horas pueden estar entre 0 y 5, los minutos entre 0 y 59 y los segundos entre 0 y 59. El temporizador debe tener al menos uno de estos valores. Hay que realizar estas validaciones y enviar los mensajes respectivos en caso de errores.

En caso de que la opción Multinivel esté con el valor Si, el tiempo en el temporizador es el total para todos los niveles.

La medición del tiempo es tiempo real.

5. Posición en la ventana del panel de dígitos: ☐ Derecha  
☐ Izquierda

6. Nombre del jugador:

String de 0 a 30 caracteres.

En caso de que no se dé un nombre (0 caracteres) el jugador juega tipo “incógnito”, no se considera para la funcionalidad del Top 10.

Para nombres de al menos 1 carácter el nombre debe ser único (solo un jugador en el programa se puede llamar así). En este caso hay que implementar un esquema de registro de jugadores que contenga algún tipo de seguridad de acceso (por ejemplo, agregar un PIN, password, etc.) de tal manera que el nombre se pueda usar solo si se conoce ese acceso. Debe dar también la opción de que ese acceso se pueda recuperar en caso de olvido (por ejemplo, enviar un correo de recuperación).

## B) Opción: Jugar

Esta opción permite jugar el Futoshiki: muestra una ventana similar a la siguiente de acuerdo a la configuración que se tenga (nombre del jugador, tamaño de la cuadrícula, nivel del juego, multinivel, uso del reloj, posición del panel de dígitos).

FUTOSHIKI

NIVEL FÁCIL

Nombre del jugador:

	>		>		>	
4						2
		4				
					<	4
	<		<			

1

2

3

4

5

INICIAR  
JUEGO

BORRAR  
JUGADA

BORRAR  
JUEGO

GUARDAR  
JUEGO

Horas
00

Minutos
00

Segundos
00

REHACER  
JUGADA

TERMINAR  
JUEGO

CARGAR  
JUEGO

El programa debe tener una serie de partidas previamente registradas y de ahí selecciona aleatoriamente una partida según el nivel de dificultad configurado. Puede usar funciones para generar números aleatorios que sirvan para seleccionar alguna de las partidas de tal forma que siempre se elija una al azar. Puede usar otros algoritmos para esta selección aleatoria de partidas. Documente cuál algoritmo de selección aleatoria usó. En una misma corrida del programa, si hay n partidas para un nivel, primero se deben escoger las n partidas de forma aleatoria antes de volver a repetirlas.

Funcionalidad de los botones:



Cuando el jugador selecciona (hace **Clic con el mouse**) este botón se inicia el juego. Una vez que se inicia el juego, el jugador selecciona un dígito en el panel de dígitos (círculos a un lado de la cuadrícula) y luego selecciona la casilla de la cuadrícula en donde quiere ponerlo. Cuando selecciona el dígito se marca su círculo con un color verde como se muestra en el ejemplo. El dígito permanece marcado, disponible para ponerlo en las casillas que se requieran. Si quiere seleccionar otro dígito lo selecciona y el dígito anterior se desmarca. Cuando el jugador pone un dígito se deben hacer las validaciones para que la jugada cumpla con las reglas del juego, de lo contrario se le envía alguno de estos mensajes:

- JUGADA NO ES VÁLIDA PORQUE EL ELEMENTO YA ESTÁ EN LA FILA
- JUGADA NO ES VÁLIDA PORQUE EL ELEMENTO YA ESTÁ EN LA COLUMNA
- JUGADA NO ES VÁLIDA PORQUE NO CUMPLE CON LA RESTRICCIÓN DE MAYOR
- JUGADA NO ES VÁLIDA PORQUE NO CUMPLE CON LA RESTRICCIÓN DE MENOR

En estas validaciones ponga en color rojo la casilla que no está permitiendo la jugada para que el jugador la identifique de inmediato. El mensaje es enviado y el programa se detiene para que el jugador vea ese mensaje, cuando quiera seguir jugando debe dar alguna tecla, se quita el valor y el color rojo de la casilla con error.

El juego termina cuando el jugador llena todas las casillas de la cuadrícula de forma correcta. En este caso el reloj (si está en uso) se detiene automáticamente y se despliega un mensaje de felicitación, por ejemplo: ¡EXCELENTE! JUEGO TERMINADO CON ÉXITO.

En este momento determine si este jugador debe registrarlo en el Top 10. El Top 10 es una lista de las mejores 10 marcas por cada nivel de dificultad (los jugadores que tarden menos en completar el juego). Si tenemos las 10 marcas y el jugador actual hace un mejor tiempo que esas marcas, hay que eliminar la marca con mayor tiempo para seguir teniendo un máximo de 10 marcas por nivel. La marca contiene el nombre del jugador y el tiempo (horas, minutos, segundos) que un jugador tardó en completar un juego. Note que si usa el temporizador hay que calcular la duración del juego. Luego el programa regresa a la opción de Jugar.

Otras consideraciones:

- Luego de dar el botón INICIAR JUEGO, este botón se deshabilita.
- En caso de haber configurado la opción de Temporizador, el jugador puede dejar el tiempo registrado en la configuración o modificarlo antes de INICIAR JUEGO. Los datos del temporizador deben cumplir con las restricciones

indicadas en la configuración. El tiempo empieza a correr cuando le den INICIAR JUEGO.

- En caso de no usar el reloj no debe aparecer esa parte en la ventana.
- En caso de haber configurado la opción de Temporizador y éste llegue a 0 y el juego no haya terminado se envía el mensaje TIEMPO EXPIRADO. ¿DESEA CONTINUAR EL MISMO JUEGO? SI NO, Si responde SI entonces el temporizador pasa a ser cronómetro inicializado con el tiempo que se había establecido en el temporizador. Por ejemplo, si el temporizador estaba para 1 hora y 30 minutos, ahora el cronómetro debe marcar que ya ha pasado 1 hora y 30 minutos y sigue contando el tiempo. Si responde NO el juego finaliza regresando a la opción de Jugar.
- En caso de no existir alguna partida para el nivel seleccionado se da el mensaje NO HAY PARTIDAS PARA ESTE NIVEL. Luego lo envía al menú principal.
- En caso de seleccionar una casilla y no haya seleccionado previamente un dígito se envía el error FALTA QUE SELECCIONE UN DÍGITO.
- Los dígitos que son constantes debe diferenciarlos de los demás, por ejemplo, poniéndolos en **negrita**.
- No se permiten modificar las casillas donde hay dígitos constantes.

En caso de que ocurra un error el programa enviará el mensaje respectivo. El error se mantendrá en la ventana hasta que el usuario presione alguna tecla para continuar. Con esto se pretende que el usuario vea el mensaje de error y luego decida cuando continuar.

**BORRAR  
JUGADA**

Elimina la última jugada dejando la casilla vacía. Puede borrar todas las jugadas que ha hecho. Esto se puede implementar usando una pila de jugadas. Cada vez que se hace una jugada se agrega a la pila -operación push- (fila y columna de la jugada), y si seleccionan este botón, se toma la última jugada agregada en la pila -operación pop- (el manejo de la pila es tipo LIFO: Last In First Out, último en entrar primero en salir) borrando la casilla respectiva de la cuadrícula.

Otras consideraciones:

- En caso de que no haya más jugadas para borrar según la pila hay que enviar el mensaje NO HAY MAS JUGADAS PARA BORRAR.
- Se puede seleccionar esta opción solamente si el juego ha iniciado, antes de ello la opción permanece deshabilitada.
- La pila de jugadas se reinicia en cada juego.

REHACER  
JUGADA

Este botón se puede usar inmediatamente después de haber seleccionado el botón de “BORRAR JUGADA”. Rehace o reconstruye la última jugada que se borró. ¿Cuántas jugadas se pueden rehacer? Todas las que se hayan borrado de forma seguida. Puede llevarse una pila de jugadas borradas: hacer un push cuando se borra una jugada, hacer un pop cuando el jugador pide rehacer jugada.



El borrador (a la par del panel de dígitos) sirve para borrar cualquier jugada. Estos borrados también van a la pila de jugadas borradas, por tanto, se podría rehacer.

BORRAR  
JUEGO

Cuando el jugador selecciona esta opción se le pregunta en una ventana de diálogo:

¿ESTÁ SEGURO DE BORRAR EL JUEGO? SI NO

Si responde SI vuelve a la opción de Jugar usando la misma partida pero eliminando todas las jugadas que hizo.

Si responde NO sigue jugando con el mismo juego.

Se puede seleccionar esta opción solamente si el juego ha iniciado, antes de ello la opción permanece deshabilitada.



**TERMINAR  
JUEGO**

Cuando el jugador selecciona esta opción se le pregunta en un ventana de diálogo:

¿ESTÁ SEGURO DE TERMINAR EL JUEGO?      SI      NO

Si responde SI termina de inmediato el juego y se vuelve a mostrar otro juego como si estuviera entrando a la opción de Jugar.

Si responde NO sigue jugando con el mismo juego.

Se puede seleccionar esta opción solamente si el juego ha iniciado, antes de ello la opción permanece deshabilitada.

**GUARDAR  
JUEGO**

Este botón se puede usar en cualquier momento que el juego haya iniciado, antes de ello permanece inhabilitado. Guarda en el archivo “futoshiki2024juegoactual” todo el estado del juego actual: configuración, cuadrícula, nombre del jugador, etc. El objetivo es que el jugador pueda en cualquier momento guardar el juego y posteriormente continuarlo en el punto donde hizo el guardado del juego. Para cada jugador este archivo va a contener solo un juego: el último que guardó, si ya tiene uno guardado este lo reemplazará.

**CARGAR  
JUEGO**

Este botón se puede usar solamente cuando un juego no se haya iniciado, luego de ello permanece inhabilitado. Trae del archivo “futoshiki2024juegoactual” el juego que fue guardado por este jugador y lo pone en la ventana como el juego actual. El juego continúa cuando el jugador usa el botón de INICIAR JUEGO.

### C) Opción: Top 10

Esta opción despliega el Top 10. En caso de no tener los 10 jugadores en algún nivel se despliegan los que se tengan. El Top 10 se guarda en el archivo “futoshiki2024top10”.

Opcionalmente pueden agregar un filtro para ver el Top 10 de un tamaño de cuadrícula específica.

#### **TOP 10**

TAMAÑO DE CUADRÍCULA: 5 X 5

NIVEL DIFÍCIL: JUGADOR TIEMPO

1- Nombre jugador 1:30:15

2- Nombre jugador 1:32:55

...

10-

NIVEL INTERMEDIO:

1- Nombre jugador 1:10:21

2- Nombre jugador 1:35:55

...

10-

NIVEL FÁCIL:

1- Nombre jugador 0:7:23

2- Nombre jugador 0:10:55

...

10-

Luego de que el usuario vea esta información el programa regresa al menú principal.

### D) Opción: Ayuda

Esta opción desplegará automáticamente en el monitor el manual del usuario.

### E) Opción: Acerca de

Esta opción la usaremos para desplegar información “Acerca del programa” donde pondremos al menos los datos del nombre del programa, la versión, la fecha de creación y el autor intelectual del producto.

## PARTIDAS DEL JUEGO

Registre partidas de este juego en el archivo “futoshiki2024partidas.xml”. Busque algunas partidas, al menos 3 por cada nivel, y grábelas directamente en el archivo, fuera del programa del juego. Estructura del archivo con formato XML:

```
<partidasFutoshiki>
  <partida>
    <nivel>nivelDificultad</nivel>
    <cuadrícula>tamañoCuadrícula</cuadrícula>
    <desigualdades>tipoDesigualdad, indiceFila, indiceColumna
    </desigualdades>...
    <constantes>constante, indiceFila, indiceColumna
    </constantes>...
  </partida>
</partidas_futoshiki>
```

nivelDificultad: Facil, Intermedio, Difícil

tamañoCuadrícula: 3 para 3x3, 4 para 4x4, etc.

tipoDesigualdad: **maf** para mayor en fila (>), **mef** para menor en fila (<), **mac** para mayor en columna (>), **mec** para menor en columna (<)

indiceFila, indiceColumna: de la casilla que está a la izquierda para desigualdad de fila o de la casilla superior para desigualdad de columna

constante: entero entre 1 y el tamaño de la cuadrícula

indiceFila, indiceColumna: de la casilla donde va la constante

Ejemplo con esta partida de nivel fácil:

	>		>		>	
4						2
		4				
					<	4
	<		<			

```
<partidasFutoshiki>
  <partida>
    <nivel>Facil</nivel>
    <cuadrícula>5</cuadrícula>
    <des>maf,0,0</des>
    <des>maf,0,2</des>
    <des>maf,0,3</des>
    <des>mef,3,3</des>
    <des>mef,4,0</des>
    <des>mef,4,1</des>
    <cons>4,1,0</cons>
    <cons>2,1,4</cons>
    <cons>4,2,2</cons>
    <cons>4,3,4</cons>
  </partida>
</partidas_futoshiki>
```

## **DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO**

Trabajo individual o en grupos de 2 personas máximo. Las personas que vayan a trabajar en grupo deben nombrar un coordinador quien será responsable de pasar un correo al profesor con los nombres de los integrantes del grupo. Este correo debe enviarse a más tardar el 27 de octubre, los estudiantes que no lo envíen es porque van a trabajar de forma individual. Para el trabajo en grupo el coordinador también será el encargado de enviar el proyecto. En todas las comunicaciones con el profesor, el coordinador debe copiar (CC) a su compañero.

El objetivo del curso es el aprendizaje de conceptos, herramientas y técnicas mediante su aplicación práctica en el desarrollo de programas, por tanto, se solicita a los estudiantes que presenten soluciones originales, es decir, de su autoría. No se permite usar código generado por software y tampoco se permite el plagio (copiar en lo sustancial obras ajenas dándolas como propias -RAE, 2024-), en caso de encontrar alguna situación de éstas se aplicará el reglamento institucional respectivo (RREA).

Se coordinará un día y hora para revisar el proyecto junto con el estudiante o grupo de trabajo, quien siendo su autor debe demostrar un dominio completo de la solución implementada desde el punto de vista técnico (conceptos revisados en el curso e implementación en Java) y de la funcionalidad de la aplicación (lo que hace la solución). La revisión del trabajo puede constar de las siguientes actividades:

- Revisar esta solución particular
- Revisar conceptos incluidos en la evaluación
- Aplicar otras actividades con una complejidad igual o menor a la evaluación.

### **PARA REVISAR EL PROYECTO DEBE CUMPLIR ESTOS REQUISITOS:**

- a- Documentación interna y usar JavaDoc como parte de esa documentación.
- b- La nota de la documentación del proyecto indicada adelante debe ser de 90% o más (Parte 1 más Parte 2).
- c- Desarrollo en Java usando GUI (swing u otra herramienta).
- d- Usar software de control de versiones y trabajo colaborativo (github u otra herramienta).
- e- Aplicar patrón Modelo Vista Controlador (MVC).

Enviar vía tecDigital, sección EVALUACIONES / PROGRAMAS, una carpeta comprimida (de nombre **programa2\_sus\_nombres.zip**) que contenga las siguientes partes:

#### **PARTE 1: programa2\_futoshiki\_documentación\_del\_proyecto.pdf**

- Portada. (1P)
- Contenido de la documentación. (2P)
- Enunciado del proyecto -esta especificación-. (2P)
- Temas investigados (material no estudiado en el curso) (0P o 20P). Por cada uno de estos temas debe poner el marco teórico: título del tema investigado, detalle de cada aspecto del tema que fue necesitado en el programa, ¿cómo se aplicó?, bibliografía (libros, manuales, sitios de internet, etc.). Omite la parte relacionada con el uso de interfaces gráficas.

- Solución (0P o 25P)
  - Modelo del sistema con un diagrama de casos de uso UML: incluye todos los casos de uso a un nivel superior.
  - Modelo del sistema con un diagrama de clases UML que incluya:
    - Atributos sus tipos de datos
    - Métodos (no incluya setters/getters).
    - Relaciones entre los objetos de las clases: dependencia, asociación, agregación, composición, herencia
    - Dirección (navegabilidad) de la relación y multiplicidad (cardinalidad)
    - Opcionalmente nombre de asociaciones y roles

En el diagrama no presente atributos ni estructuras de datos que soportan la implementación de las relaciones, el diagrama al mostrar las relaciones muestra esos aspectos que luego se implementarán. No presente el manejo de archivos ni elementos de la GUI. Los constructores de cada clase deben ser con parámetros. No se permiten componentes duplicados.

  - Aplicación del modelo MVC en este proyecto.
    - Qué partes del programa pertenecen a cada componente del modelo y cómo se relacionan.
  - Esquema de manejo de nombre de jugadores (en configuración el dato 6).- Conclusiones del trabajo: (0P o 20P)
  - Problemas encontrados y soluciones a los mismos.
  - Aprendizajes obtenidos.
- Lista de revisión del proyecto (PONGA ESTA LISTA EN PÁGINA NUEVA). (0P o 15P)
  - Por cada concepto de la lista de revisión usted debe indicar el % de avance que logró, puntos obtenidos según ese avance y el análisis de resultados de su proyecto.
    - 100: Totalmente desarrollado. No hace falta análisis excepto que requiera hacer alguna observación.
    - Un % específico, por ejemplo 80 significaría un desarrollo parcial del 80%. En el análisis indicar tres partes: ¿qué hace?, ¿qué falta?, ¿por qué no se completó?
    - 0: No desarrollado. En el análisis indicar ¿por qué no se desarrolló?
  - Partes que desarrolló adicionales a lo solicitado en el proyecto.

## **PARTE 2: programa2\_futoshiki\_manual\_de\_usuario.pdf (0P o 15P)**

- Es un documento para guiar a los usuarios del software. Explica paso a paso cómo usar cada una de las funcionalidades del programa. Apóyese en imágenes, capturas de pantallas, menús, diagramas y los aspectos que considere van a servir como una guía útil para que el usuario pueda usar el programa. Puede tomar como referencia algún manual de usuario de alguna aplicación de software. Opcionalmente puede incluir aspectos técnicos.

## **PARTE 3: carpeta del proyecto con el nombre programa2Futoshiki**

### LISTA DE REVISIÓN DEL PROYECTO

Concepto	Puntos originales	Avance 100%/0	Puntos obtenidos	Análisis de resultados
Opción Jugar (despliegue del juego según configuración)	12			
Botón Iniciar Juego	10			
Crear Top 10	8			
Botón Borrar Jugada	5			
Botón Rehacer Jugada	5			
Botón Borrar Juego	3			
Botón Terminar Juego	2			
Botón Guardar Juego	5			
Botón Cargar Juego (incluye el despliegue del mismo)	9			
Opción Top 10	5			
Opción Configurar				
Datos del 1 al 5	5			
Dato 6 (jugador)	6			
Ayuda (manual de usuario)	5			
Cronómetro tiempo real	5			
Temporizador tiempo real	5			
Implementación juego multinivel	10			
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>			
Partes desarrolladas adicionalmente				

Última línea