



**Escuela de  
Ingeniería y Arquitectura  
Universidad Zaragoza**

sl-pr-4

# Digitalización de una cinta magnética de ZX Spectrum

Autor 1:	Gracia Picó, Martina - 795809
Autor 2:	Toral Pallás, Héctor - 798095
Autor 3:	Carrizo Pérez, Daniel - 821674
Grado:	Ingeniería Informática
Curso:	2023-2024

18 de Diciembre de 2023

# Índice

<b>1. Software y hardware empleado</b>	<b>2</b>
<b>2. Intentos</b>	<b>3</b>
<b>3. Programas Encontrados</b>	<b>4</b>
3.1. Cara A . . . . .	4
3.2. Cara B . . . . .	4
3.3. Capturas de los juegos . . . . .	8
3.4. Cara A . . . . .	8
3.5. Cara B . . . . .	11
<b>4. Problemas Encontrados</b>	<b>14</b>
<b>5. Dedicación</b>	<b>14</b>

01

## Software y hardware empleado

Para la grabación del audio del cassette se ha utilizado *Audacity*, la grabación se ha realizado con las frecuencias de muestreo de 48000 Herzios con un solo canal de audio (mono) y el radio cassette de Sony CFD-E77L.

En cuanto a la conversión del audio en formato wav a los fichero tzx se han empleado dos herramientas, la primera *tzxtools* usando el comando *tzxwav* con esta herramienta solo se ha podido obtener un juego, la segunda herramienta de la que hemos hecho uso, y con la que hemos obtenido la gran mayoría de los juegos es *MakeTZX*.



Figura 1: CD Radio Cassette-Corder CFD-E77L

02

## Intentos

Se realizan distintos intentos con diferentes configuraciones para ver cómo obtener los mejores resultados posibles. Estos intentos han consistido en probar con distintos volúmenes, los primeros intentos se realizaron con el máximo volumen del equipo con lo que no se obtuvieron resultados. Luego las siguientes pruebas se probó a reducir demasiado el volumen con lo que tampoco obtuvimos resultados, y se intentó realizar otras versiones con un volumen medio. A todas las versiones anteriores se ha tratado de reducir el ruido que se genera con la herramienta Audacity además de realzar los graves y agudos, con los que tampoco se obtuvieron resultados.

Tras estos intentos se dio con la herramienta *MakeTZX*, esta herramienta permite grabar directamente el audio de la cinta (aunque no funcionaba correctamente en este caso) pero permite obtener el valor del volumen correcto para la grabación, con esto se decidió grabar el audio con Audacity al volumen 5.1 y 5.2. Y con la conversión se han obtenido en total 8 juegos.

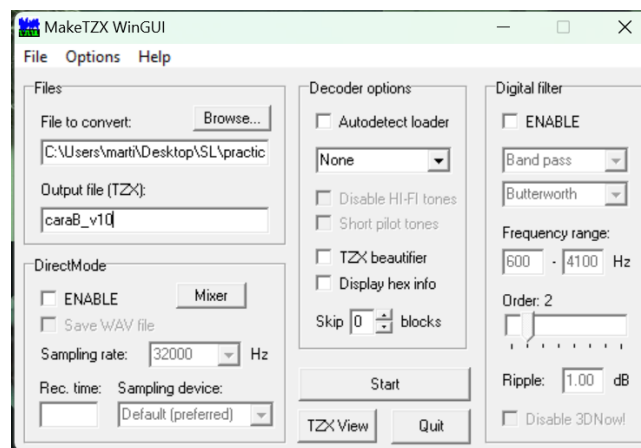


Figura 2: GUI de makeTZX

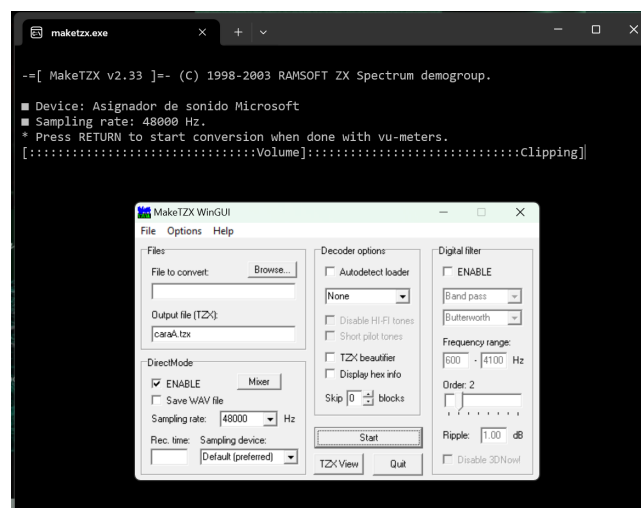


Figura 3: Grabación mediante makeTZX

## 03

# Programas Encontrados

### 3.1. Cara A

En la Cara A, hay dos versiones la versión 11 grabado a un volumen 5.2 y la versión 10 grabado con un volumen de 5.1, en las versiones se encuentran los siguientes programas y se obtienen los siguientes resultados:

- Green Beret no funciona en ninguna version.
- AsparGP, Pool y Cavelon funcionan en la caraA\_v11.
- Goonies, Pool y Cavelon funcionan en la caraA\_v10.

### 3.2. Cara B

En la Cara B (caraB\_v11.tzx) se encuentran los siguientes programas y se obtienen los siguientes resultados:

- 1942, Cobra, W.G II, frere y NightShade no funcionan.
- Atic Atac, Scuba Dive, Superman (es una inocentada) e Hípica funcionan correctamente.

```

maketzx.exe

--[ MakeTZX v2.33 ]-- (C) 1998-2003 RAMSOFT ZX Spectrum demogroup.

■ Checking input file... ok!
■ RIFF Wave PCM (WAV) 16-bit mono, 88491200 samples.
■ Sampling rate: 48000 Hz (playing time: 30:43.566)

Block 1 => Program: 1942 - Header: Length= 17, Pause=984ms.
Block 2 => F:255 - Speed: 93% - Line= 0, Length= 36, Pause=2730ms.
Block 4 => Bytes: TRANSTAPE - Header: Length= 17, Pause=1003ms.
Block 5 => ----- Start=16384, Length= 102, Pause=3847ms.
Block 6 => F:127 - Speed: 100% F Chk=ERR (165), Length=49054, Pause=89478489ms.
Block 10 => Program: COBRA - Header: Length= 17, Pause=1004ms.
Block 11 => ----- Line= 10, Length= 56, Pause=5997ms.
Block 15 => Bytes: TRANSTAPE - Header: Length= 17, Pause=1018ms.
Block 18 => F:127 - Speed: 100% F Chk=ERR (19), Length= 77, Pause=1ms.
Block 21 => ----- F Chk=ERR (134), Length= 227, Pause=1ms.
Block 22 => F: 0 - Speed: 102% F Chk=ERR (42), Length= 4961, Pause=2ms.
Block 23 => Bytes: W.2 - Header: Length= 17, Pause=1002ms.
Block 24 => ----- Start=18432, Length= 2050, Pause=2164ms.
Block 25 => Program: W.G. II - Header: Length= 17, Pause=994ms.
Block 26 => ----- Line= 10, Length= 92, Pause=2315ms.
Block 27 => F: 0 - Speed: 55% - Chk=OK! ( 0), Length= 444, Pause=8070ms.
Block 28 => Bytes: W.2 - Header: Length= 17, Pause=1002ms.
Block 29 => ----- Start=18432, Length= 2050, Pause=6336ms.
Block 30 => Program: ATIC - Header: Length= 17, Pause=1002ms.
Block 31 => ----- Line= 0, Length= 390, Pause=2460ms.
Block 32 => Bytes: ATSP - Header: Length= 17, Pause=1001ms.
Block 33 => ----- Start=16384, Length= 6914, Pause=4628ms.
Block 34 => Bytes: 0 - Header: Length= 17, Pause=996ms.
Block 35 => ----- Start=24575, Length=30211, Pause=3157ms.
Block 36 => Bytes: 1 - Header: Length= 17, Pause=1000ms.
Block 37 => ----- Start=23424, Length= 20, Pause=1606ms.
Block 38 => Bytes: 2 - Header: Length= 17, Pause=1000ms.
Block 39 => ----- Start=23728, Length= 3, Pause=2417ms.
Block 40 => Bytes: 3 - Header: Length= 17, Pause=1000ms.
Block 41 => ----- Start=23672, Length= 4, Pause=1784ms.
Block 42 => Program: SCUBA - Header: Length= 17, Pause=994ms.
Block 43 => ----- Line= 1, Length= 190, Pause=3005ms.
Block 44 => Bytes: DIVE - Header: Length= 17, Pause=998ms.
Block 45 => ----- Start=16384, Length= 7152, Pause=2095ms.
Block 46 => Bytes: S - Header: Length= 17, Pause=1001ms.
Block 47 => ----- Start=24576, Length=25858, Pause=4841ms.
Block 48 => Bytes: D - Header: Length= 17, Pause=1001ms.
Block 49 => ----- Start=55552, Length= 6146, Pause=5565ms.
Block 50 => Program: **SUPERMAN - Header: Length= 17, Pause=992ms.
Block 51 => ----- Line= 10, Length= 492, Pause=2534ms.
Block 52 => Program: - Header: Length= 17, Pause=1002ms.
Block 53 => ----- Line= 100, Length= 1126, Pause=1995ms.
Block 54 => Bytes: SUPER - Header: Length= 17, Pause=996ms.
Block 55 => ----- Start=16384, Length= 6914, Pause=1525ms.
Block 56 => Program: SUPERMAN - Header: Length= 17, Pause=991ms.
Block 57 => ----- Line= 1, Length= 1029, Pause=2034ms.
Block 58 => Bytes: MOONBUGGY - Header: Length= 17, Pause=987ms.
Block 59 => ----- Start=16384, Length=16386, Pause=2349ms.
Block 60 => Program: frere - Header: Length= 17, Pause=994ms.
Block 61 => ----- Line=32800, Length= 694, Pause=1542ms.
Block 62 => Program: hipica - Header: Length= 17, Pause=994ms.
Block 63 => ----- Line= 0, Length= 2256, Pause=1995ms.
Block 64 => Program: NIGHTSHADE - Header: Length= 17, Pause=997ms.
Block 65 => ----- Line= 1, Length= 46, Pause=176007ms.

Done!

*** Press any key to close the console box ***
  
```

Figura 4: Conversión a tzx de la cara B

```

maketzx.exe

--[ MakeTZX v2.33 ]-- (C) 1998-2003 RAMSOFT ZX Spectrum demogroup.

■ Checking input file... ok!
■ RIFF Wave PCM (WAV) 16-bit mono, 88179536 samples.
■ Sampling rate: 48000 Hz (playing time: 30:37. 73)

Block 1 => F:255 - Speed: 77% - Line= 0, Length= 4, Pause=1ms.
Block 2 => Program: GREN BERET - Header: Length= 17, Pause=990ms.
Block 3 => ----- - Line= 1, Length= 202, Pause=4401ms.
Block 4 => Bytes: G.1 - Header: Length= 17, Pause=992ms.
Block 5 => F:127 - Speed: 100% F Chk=ERR (202), Length=18079, Pause=1ms.
Block 6 => F: 0 - Speed: 100% X Chk=ERR ( 88), Length= 465, Pause=1ms.
Block 8 => Bytes: G.2 - Header: Length= 17, Pause=1000ms.
Block 9 => ----- - Start=18432, Length= 2050, Pause=16412ms.
Block 10 => Program: {a**g*0000 F Header: Length= 17, Pause=89478489ms.
Block 11 => ----- - Line= 0, Length= 36, Pause=3870ms.
Block 12 => Bytes: TRANSTAPE - Header: Length= 17, Pause=1002ms.
Block 13 => ----- - Start=16384, Length= 77, Pause=1016ms.
Block 14 => ----- - Chk=OK! ( 38), Length=49054, Pause=6951ms.
Block 15 => Program: GOONIES - Header: Length= 17, Pause=1097ms.
Block 16 => ----- - Line= 0, Length= 36, Pause=4983ms.
Block 17 => Bytes: TRANSTAPE ! Header: Length= 17, Pause=1002ms.
Block 18 => ----- - Start=16384, Length= 77, Pause=1016ms.
Block 19 => ----- ! Chk=OK? (106), Length=49054, Pause=311172ms.
Block 20 => Program: Aspar48 - Header: Length= 17, Pause=1126ms.
Block 21 => ----- - Line= 10, Length= 298, Pause=1499ms.
Block 22 => Bytes: t:aspar$ - Header: Length= 17, Pause=1130ms.
Block 23 => ----- - Start=30000, Length= 6934, Pause=6739ms.
Block 24 => Bytes: codasp - Header: Length= 17, Pause=1129ms.
Block 25 => ----- - Start=29096, Length=36442, Pause=5445ms.
Block 26 => Program: pool - Header: Length= 17, Pause=1128ms.
Block 27 => ----- - Line= 10, Length= 36, Pause=933ms.
Block 28 => Bytes: pool - Header: Length= 17, Pause=1128ms.
Block 29 => ----- - Start=25000, Length= 6002, Pause=3197ms.
Block 30 => Program: cavelon - Header: Length= 17, Pause=1008ms.
Block 31 => ----- - Line= 10, Length= 350, Pause=956ms.
Block 32 => Bytes: scr - Header: Length= 17, Pause=1027ms.
Block 33 => F:127 - Speed: 100% F Chk=ERR (107), Length= 6914, Pause=2ms.
Block 34 => Program: CAVELON - Header: Length= 17, Pause=606ms.
Block 35 => ----- - Line= 0, Length=27330, Pause=17766ms.
Block 36 => F: 0 - Speed: 51% - Chk=OK! ( 0), Length= 659, Pause=40582ms.
Block 37 => Bytes: escape cm - Header: Length= 17, Pause=1064ms.
Block 38 => F:127 - Speed: 100% F Chk=ERR (102), Length= 4742, Pause=0ms.

Done!

*** Press any key to close the console box ***
  
```

Figura 5: Conversión a tzx de la cara A\_v10

```

maketzx.exe

--[ MakeTZX v2.33 ]-- (C) 1998-2003 RAMSOFT ZX Spectrum demogroup.

■ Checking input file... ok!
■ RIFF Wave PCM (WAV) 16-bit mono, 88953536 samples.
■ Sampling rate: 48000 Hz (playing time: 30:53.198)

Block 1 => Program: GREN BERET - Header: Length= 17, Pause=990ms.
Block 2 => ----- - Line= 1, Length= 202, Pause=4400ms.
Block 3 => Bytes: G.1 - Header: Length= 17, Pause=992ms.
Block 4 => F:127 - Speed: 100% F Chk=ERR ( 31), Length=18079, Pause=1ms.
Block 5 => F: 0 - Speed: 50% - Chk=OK! ( 0), Length= 3847, Pause=25875ms.
Block 6 => F: 0 - Speed: 51% - Chk=OK! ( 0), Length= 8505, Pause=9501ms.
Block 7 => Program: GOONIES ! Header: Length= 17, Pause=1132ms.
Block 8 => ----- - Line= 0, Length= 36, Pause=4983ms.
Block 9 => Bytes: TRANSTAPE ! Header: Length= 17, Pause=1003ms.
Block 10 => ----- - Start=16384, Length= 77, Pause=1014ms.
Block 11 => F:127 - Speed: 100% F Chk=ERR ( 12), Length=49054, Pause=2ms.
Block 12 => F: 0 - Speed: 99% F Chk=ERR ( 5), Length=10564, Pause=680ms.
Block 13 => F: 0 - Speed: 103% F Chk=ERR ( 24), Length= 2771, Pause=1ms.
Block 14 => F: 0 - Speed: 100% F Chk=ERR ( 1), Length= 1663, Pause=204ms.
Block 15 => Program: Aspar48 - Header: Length= 17, Pause=1129ms.
Block 16 => ----- - Line= 10, Length= 298, Pause=1498ms.
Block 17 => Bytes: t:aspar$ - Header: Length= 17, Pause=1129ms.
Block 18 => ----- - Start=30000, Length= 6934, Pause=6740ms.
Block 19 => Bytes: codasp - Header: Length= 17, Pause=1129ms.
Block 20 => ----- - Start=29096, Length=36442, Pause=5446ms.
Block 21 => Program: pool - Header: Length= 17, Pause=1128ms.
Block 22 => ----- - Line= 10, Length= 36, Pause=932ms.
Block 23 => Bytes: pool - Header: Length= 17, Pause=1128ms.
Block 24 => ----- - Start=25000, Length= 6002, Pause=3197ms.
Block 25 => Program: cavelon - Header: Length= 17, Pause=1007ms.
Block 26 => ----- - Line= 10, Length= 350, Pause=954ms.
Block 28 => Bytes: scr - Header: Length= 17, Pause=1026ms.
Block 29 => F:127 - Speed: 100% F Chk=ERR (158), Length= 6914, Pause=2ms.
Block 30 => Program: CAVELON - Header: Length= 17, Pause=604ms.
Block 31 => ----- - Line= 0, Length=27330, Pause=17761ms.
Block 32 => F: 0 - Speed: 51% - Chk=OK! ( 0), Length= 651, Pause=40570ms.
Block 33 => Bytes: escape cm - Header: Length= 17, Pause=1061ms.
Block 34 => F:127 - Speed: 98% F Chk=ERR (125), Length= 4742, Pause=0ms.

Done!

*** Press any key to close the console box ***
  
```

Figura 6: Conversión a tzx de la cara A.v11



### 3.3. Capturas de los juegos

#### 3.4. Cara A

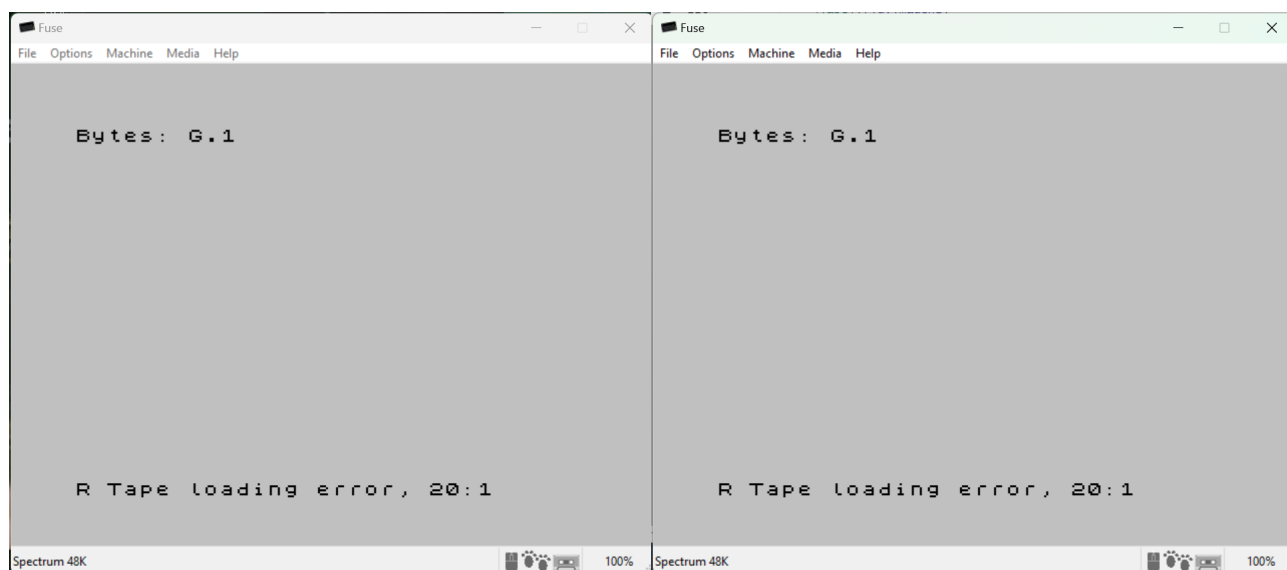


Figura 7: GreenBeret de la caraA\_v10

Figura 8: GreenBeret de la caraA\_v11

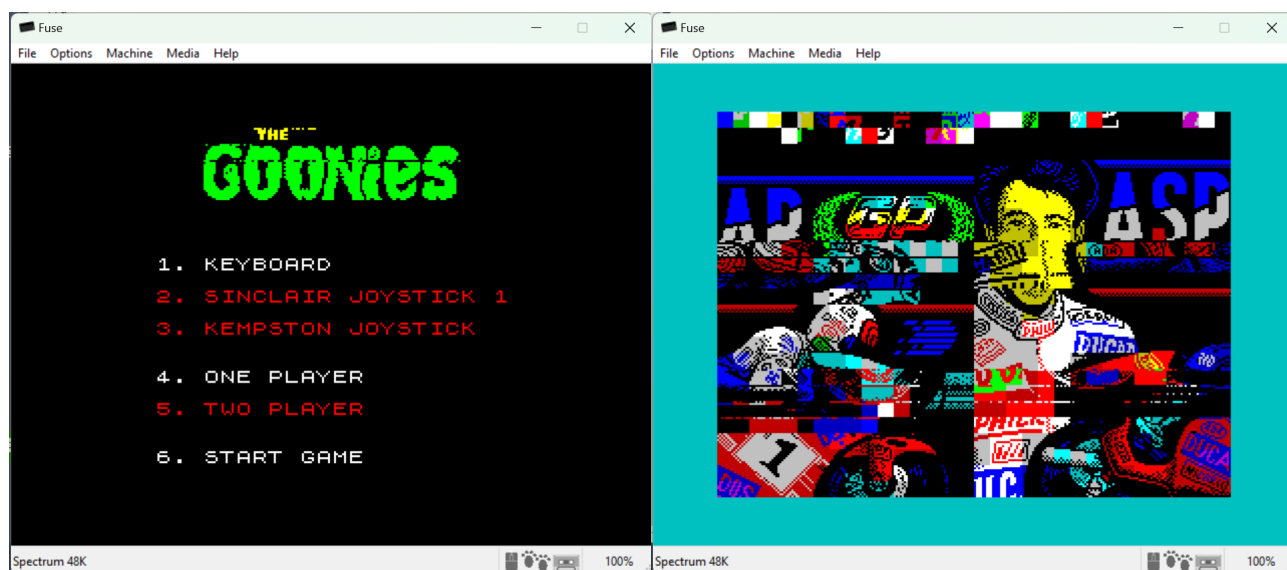


Figura 9: Goonies de la caraA\_v10

Figura 10: Goonies de la caraA\_v11



Figura 11: Pool de la caraA\_v10

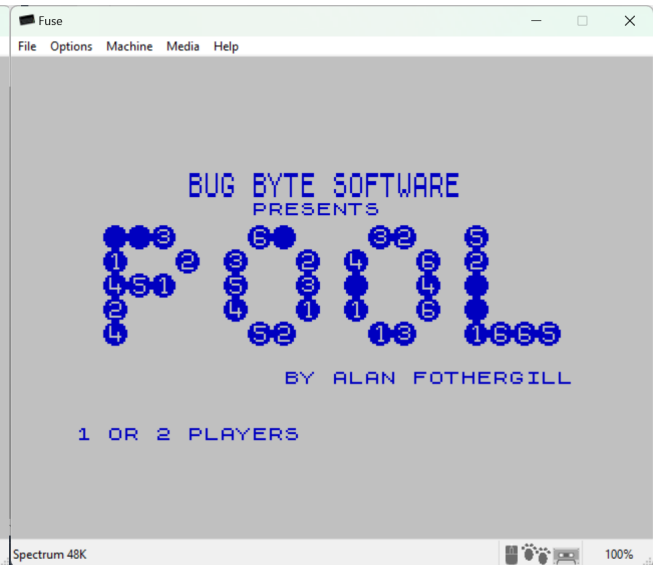


Figura 12: Pool de la caraA\_v11



Figura 13: Cavelon de la caraA\_v10



Figura 14: Cavelon de la caraA\_v11



Figura 15: AsparGP de la caraA\_v11

### 3.5. Cara B

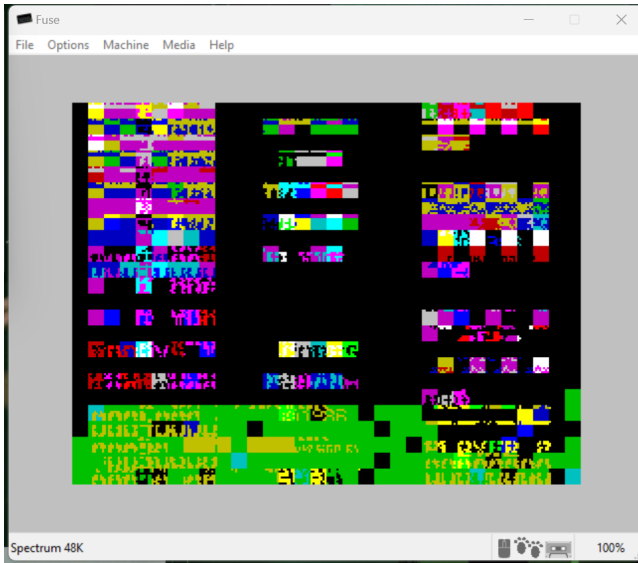


Figura 16: 1942



Figura 17: Cobra

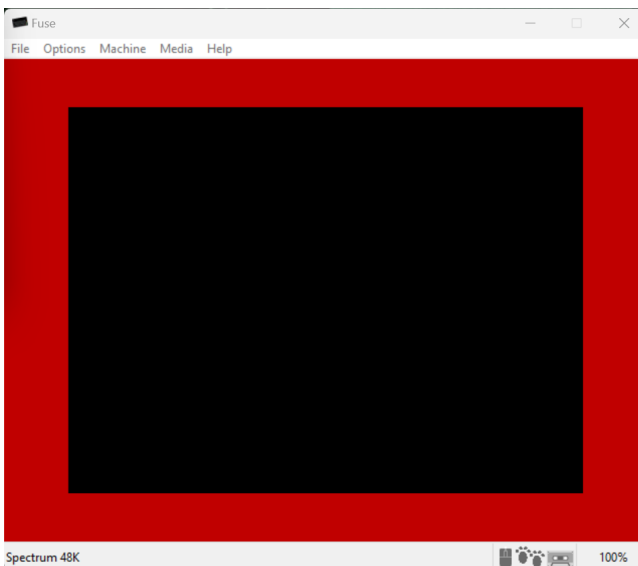


Figura 18: W.G II

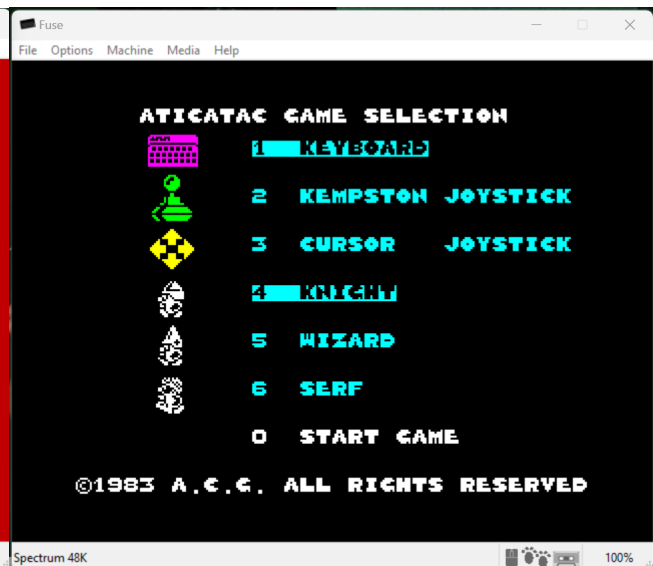


Figura 19: Atic Atac

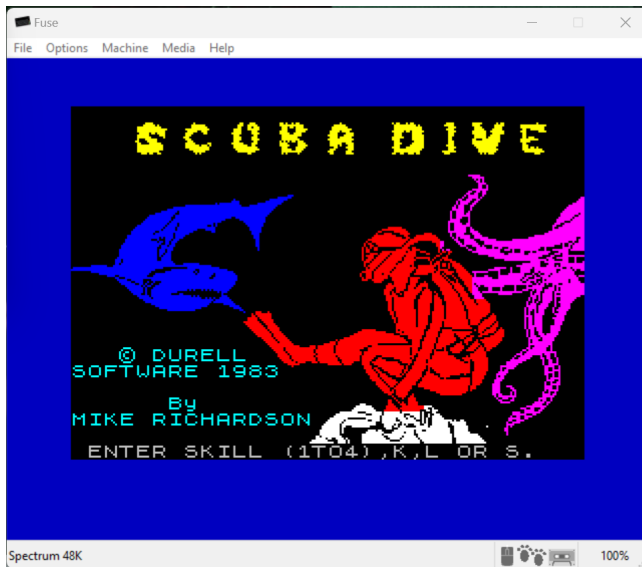


Figura 20: Scuba Dive



Figura 21: "SuperMan"



Figura 22: Frere

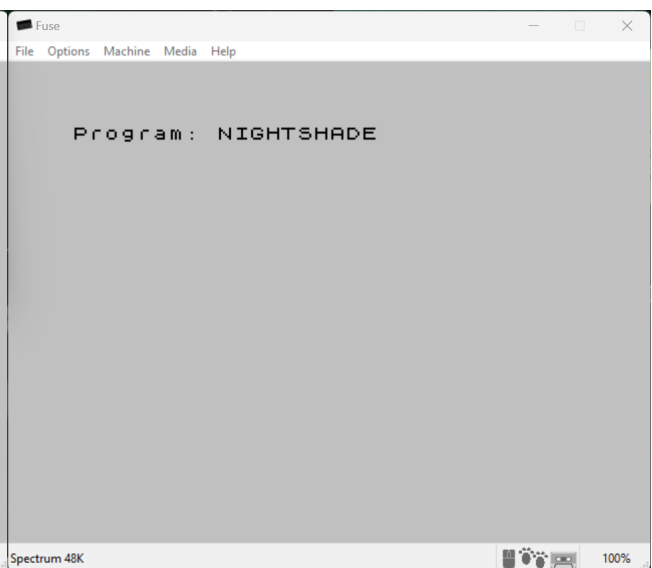


Figura 23: Nightshade



Figura 24: Autores de Hipica



Figura 25: Hipica

04

## Problemas Encontrados

El no conocer una herramienta que funcionase adecuadamente en la lectura del cassette y su respectiva conversión a tzx, generó que invirtiésemos mucho tiempo en grabaciones que no funcionaban correctamente (se llegaron a realizar hasta 11 grabaciones), en el momento en que encontramos la herramienta idónea (*makeTZX*) el desarrollo de la práctica se realizó sin mayores inconvenientes.

05

## Dedicación

Tarea	Martina Gracia	Héctor Toral	Daniel Carrizo
Sesión de practicas	3h	0h	3h
Grabaciones	5h 30min	3h	2h
Pruebas de digitalizacion a tzx	4h	4h 30m	2h 30m
<b>Total</b>	<b>12h 30m</b>	<b>7h 30m</b>	<b>7h 30m</b>

La mayoría del tiempo se fue en buscar la herramienta adecuada y editar con Audacity los archivos de audio.