



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica
Superior d'Enginyeria
Informàtica

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica
Universitat Politècnica de València

Estudio del rendimiento gráfico del Raspberry Pi

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Informática

Autor: José Pascual Rocher Camps

Tutor: Francisco José Abad Cerdá

2014-2015

Resumen

Raspberry Pi ha causado una revolución en el mundo de los microordenadores y de todas aquellas personas cercanas al mundo Arduino y tecnológico, pues estos ordenadores económicos poseen unas altas prestaciones.

En el presente trabajo, analizamos el rendimiento gráfico para distintos escenarios mediante bancos de pruebas, para así poder evaluar sus prestaciones gráficas y además poder estimar qué configuración es la más adecuada para maximizar nuestra Raspberry Pi.

Palabras clave: Raspberry Pi, banco de pruebas, Debian, Linux



Abstract

Raspberry pi has caused a revolution in the world of microcomputers and in all those people familiarized with Arduin and technological world, because these economical computers have high performance.

The present proyect will analyze the graphical performance for different scenarios meanby benchmarks, in order to evaluate their performance and also to be able to decide which it is the best configuration to maximize our Raspberry pi.

Keywords : Raspberry Pi, benchmark, Debian, Linux

Tabla de contenidos

1.	INTRODUCCIÓN	9
1.1.	ANTECEDENTES	9
1.2.	MOTIVACIÓN	9
1.3.	HARDWARE	10
1.4.	SISTEMAS OPERATIVOS	10
1.5.	LENGUAJES	11
1.6.	OBJETIVOS	12
2.	FASE PREVIA	12
2.1.	HARDWARE EMPLEADO	12
2.2.	VARIABLES EMPLEADAS	13
2.2.1.	Overclock en Rpi	13
2.2.2.	Asignar memoria a la GPU	14
2.2.3.	Entornos de escritorio	14
2.3.	DISTRIBUCIONES EMPLEADAS	16
2.4.	ENTORNO DE PRUEBAS	17
2.5.	BANCOS DE PRUEBAS EMPLEADOS	17
2.5.1.	Banco de java	17
2.5.2.	Banco de OpenGL ES	19
2.5.3.	Banco de entorno de escritorio	21
2.5.4.	Banco de conversión de video	21
2.6.	PARÁMETROS DE ARRANQUE	23
2.7.	AUTOARRANQUE SCRIPT	23
3.	BENCHMARK.PY	24
3.1.	DIAGRAMA DE FLUJO	24
3.2.	IMPLEMENTACIÓN	25
3.2.1.	Arrays empleados	25
3.2.2.	Métodos empleados	26
3.2.3.	Cuerpo benchmark.py	28
4.	DATOS RECOLECTADOS	24
5.	TABLAS	31
6.	RESULTADOS	31
6.1.	JAVA	32
6.1.1.	Distribuciones	32
6.1.2.	Memoria dedicada a la GPU	33
6.1.3.	Modo normal vs Modo overclock	34
6.1.4.	Rp1 vs Rp2	35
6.1.5.	JVM6 vs JVM7 vs JVM8	36
6.2.	OPENGL ES (1)	38
6.2.1.	Distribuciones	38
6.2.2.	Memoria dedicada a la GPU	39
6.2.3.	Modo normal vs overclock	40
6.2.4.	Rp1 vs Rp2	41
6.3.	OPENGL ES (2)	42
6.3.1.	Distribuciones	42
6.3.2.	Memoria dedicada a la GPU	43



6.3.3.	Modo normal vs overclock.....	44
6.3.4.	Rp1 vs Rp2	45
6.4.	GTKPERF.....	46
6.4.1.	Distribuciones	46
6.4.2.	Memoria dedicada a la GPU.....	47
6.4.3.	Modo normal vs overclock.....	48
6.4.4.	Rp1 vs Rp2	49
6.5.	AVCONV	50
6.5.1.	Distribuciones	50
6.5.2.	Memoria dedicada a la GPU.....	51
6.5.3.	Modo normal vs overclock.....	52
6.5.4.	Rp1 vs Rp2	53
7.	PROFUNDIZACIÓN	54
7.1.	JAVA.....	54
7.1.1.	Memoria dinámica.....	54
7.1.2.	Comparación con otras Rpi	55
7.1.3.	Comparación entornos gráficos.....	56
7.2.	OPENGL ES (1)	57
7.2.1.	Memoria dinámica.....	57
7.2.1.	Comparación con otras Rpi	58
7.2.2.	Comparación entornos gráficos.....	59
7.3.	OPENGL ES (2)	60
7.3.1.	Memoria dinámica.....	60
7.3.2.	Comparación con otras Rpi	61
7.3.3.	Comparación entornos gráficos.....	62
7.4.	GTKPERF.....	64
7.4.1.	Memoria dinámica.....	64
7.4.2.	Comparación con otras Rpi	65
7.4.3.	Comparación entornos gráficos.....	66
7.5.	AVCONV	67
7.5.1.	Memoria dinámica.....	67
7.5.2.	Comparación con otras Rpi	68
7.5.3.	Comparación entornos gráficos.....	68
8.	CONCLUSIONES.	70
8.1.	PROYECTO	70
8.2.	PERSONAL.....	71
9.	ANEXOS.....	72
9.1.	JAVA.....	72
9.1.1.	Archlinux.....	72
9.1.2.	Raspbian7.....	73
9.1.3.	Raspbian8.....	74
9.1.4.	Ubuntu	74
9.1.5.	Raspbian 8 (Rp2 anónimas).....	74
9.1.6.	Raspbian 8 (Memoria dinámica).....	75
9.2.	OPENGL ES (1)	76
9.2.1.	Archlinux.....	76
9.2.2.	Raspbian7	77
9.2.3.	Raspbian8.....	78
9.2.4.	Ubuntu	78
9.2.6.	Raspbian 8 (Rp2 anónimas).....	79

9.2.7.	Raspbian 8 (Memoria dinámica)	79
9.3.	OPENGL ES (2)	80
9.3.1.	Archlinux.....	80
9.3.2.	Raspbian7.....	80
9.3.3.	Raspbian8.....	81
9.3.4.	Ubuntu	81
9.3.5.	Raspbian 8 (Rp2 anónimas)	81
9.3.6.	Raspbian 7 (Memoria dinámica)	82
9.4.	GTKPERF.....	82
9.4.1.	Archlinux.....	82
9.4.2.	Raspbian7	84
9.4.3.	Raspbian8.....	86
9.4.4.	Ubuntu	88
9.4.5.	Raspbian 8 (Rp2 anónimas)	89
9.4.6.	Raspbian 8 (Memoria dinámica)	90
9.5.	AVCONV	90
9.5.1.	Archlinux.....	91
9.5.2.	Raspbian7.....	91
9.5.3.	Raspbian8.....	91
9.5.4.	Ubuntu	91
9.5.5.	Raspbian 8 (Rp2 anónimas)	91
9.5.6.	Raspbian 8 (Memoria dinámica)	92
10.	BIBLIOGRAFÍA	92



1. Introducción

¿Qué es la Raspberry Pi? Es un microordenador, compuesto de una placa con un pequeño procesador, un chip gráfico y una memoria RAM.

Fue creado pensando para el aprendizaje de la informática, pero está siendo empleado para cualquier ámbito, desde uso de ordenador personal, hasta como reproductor multimedia o servidor de red.

En este trabajo fin de grado, analizaremos la Raspberry Pi en diferentes ámbitos, con distintas distribuciones y diversos parámetros, intentando evaluar que configuración es la más idónea para obtener un mayor rendimiento gráfico.

1.1. Antecedentes

Antes del desarrollo de este proyecto, se analizó el hardware de las distintas versiones, las distintas distribuciones compatible, un conjunto de variables que puede afectar los resultados y un lenguaje en común con el que poder programar los bancos de pruebas.

La Raspberry pi (Rpi) es un ordenador de placa única de bajo coste desarrollado en el Reino Unido, formado por un procesador [ARM1176](#), un procesador gráfico (GPU) [Video Core IV](#), 512MB RAM (originalmente era 256MB), una entrada HDMI y 4 puertos USB (originalmente tenía 2).

[La fundación Raspberry Pi](#) da soporte a distribuciones para la arquitectura ARM de la Rpi, siendo estos un sistema Linux, y acepta lenguajes muy variados.

1.2. Motivación

El motivo por el cual he elegido este proyecto es el interés que me despierta una Raspberry Pi, pues es un ordenador de bajo coste de moda del que todos hablan y pocos conocen.

Y además es un reto personal, con mi experiencia en estos cuatro años de Grado poder aplicar una parte de mis conocimientos en un proyecto como este.



1.3. Hardware

El hardware de la Rpi varía ligeramente según su versión.

En la versión Raspberry Pi 1 B+ (Rp1) es un single Core que acepta instrucciones ARMv6, con una velocidad por defecto de 700MHz y 512MB de RAM, y en cambio la Raspberry Pi 2 B+ (Rp2) posee un Quad-Core que acepta instrucciones ARMv7 y 1GB de RAM.

Tienen en común su GPU, una gráfica Broadcom Video Core IV cuya velocidad es 250Mhz y su alimentación es de 5V a 2A, pudiendo ser alimentado por otro ordenador mediante USB (pero limitado a 0,5A) o conectado a la instalación eléctrica con su correspondiente adaptador.

Que acepte distintos tipos de instrucciones (ARMv6 y ARMv7 respectivamente) supone que habrá incompatibilidades en su kernel, haciendo esto que un sistema operativo en la Rp1 posea un Kernel distinto al de una Rp2

	Raspberry Pi Model B+	Raspberry Pi 2 Model B+
		
CPU	ARM1176JZF-S	ARM Cortex-A7
Instrucciones	ARMv6	ARMv7
Cores	Single-core	Quad-core
Velocidad *	700MHz	700MHz
RAM	512MB	1GB (1024MB)
GPU	250MHz Broadcom Video Core IV	250MHz Broadcom Video Core IV
Alimentación	5 V a 2A micro USB	5 V a 2A micro USB

1.4. Sistemas operativos

Dentro del software, la Rpi usa mayoritariamente sistemas operativos Linux.

Como hemos dicho anteriormente, la versión 1 y 2 poseen distintos tipos de instrucciones (ARMv6 y ARMv7), haciendo que el Kernel sea distinto, y esto provoca conflictos en las distribuciones.

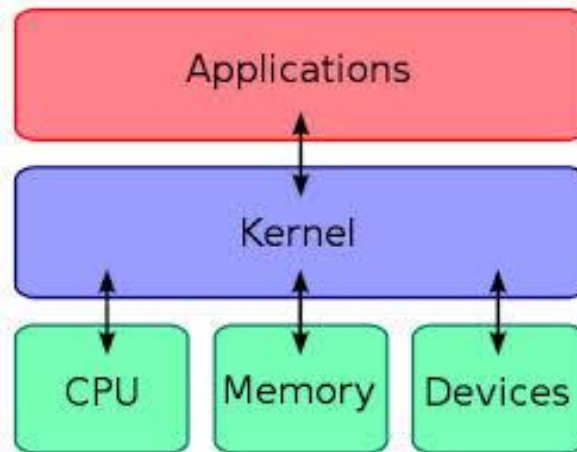


FIGURA 1: ARQUITECTURA DE UNA DISTRIBUCIÓN LINUX.

Las distribuciones (pudiendo darse el caso que no sea compatibles con las dos versiones de Raspberry Pi) se pueden diferenciar en dos grupos grandes grupos:

- Oficiales:
 - RASPBIAN Debian Wheezy
 - PIDORA Fedora Remix
 - ARCH LINUX
 - OPENELEC
 - RASPBMC
- No oficiales:
 - openSUSE
 - pipaOS
 - MOEBIUS
 - PiBang

Siendo el recomendado la distribución Debian: Raspbian.

1.5. Lenguajes

Cualquier lenguaje que soporte instrucciones ARM será compatible con la Rpi,

Ejemplos son Python, Java, c, Perl, PHP, Ruby, Groovy, BBC Basic, Gambas, Scratch, Kturtle...

Es compatible con la API [OpenGL ES 2.0](#), y compatible con la biblioteca gráfica Mesa 10.3.

El propio Oracle y la comunidad ofrecen una máquina virtual de java compatible con la Rpi: JDK (Java Development Kit) y openJDK respectivamente.

1.6. Objetivos

Los objetivos de este proyecto es el estudio de la combinación de configuraciones que ofrezcan el mayor rendimiento gráfico en la Raspberry pi.

Los pasos a seguir en el proyecto para alcanzar el objetivo del mismo, son los siguientes:

- Analizar qué sistemas operativos son compatibles con las librerías gráficas.
- Búsqueda de bancos de trabajo (Benchmarks) en los que poder medir el rendimiento gráfico y sean compatibles con Rpi, con la arquitectura ARM y con el procesador gráfico Video Core IV.
- Automatizar el desarrollo de pruebas con un script que siga unas pautas y configuraciones dadas; además de la ejecución de los benchmarks.
- Instalación de librerías y programas necesarios para este proyecto, además de su correspondiente configuración
- Ejecutar el script en un entorno controlado (temperatura con poca variación, sin luz y ventilado)
- Recolección de los resultados de los Benchmarks y posterior análisis en gráficos.

2. Fase previa

En este punto, analizaremos el material disponible y que pautas estrictas debemos seguir para que el desarrollo del proyecto sea lo más preciso posible.

2.1. Hardware empleado

Para el desarrollo de este proyecto, se ha empleado:

- Raspberry Pi B+ serie 756-8308
- Raspberry Pi 2 B+ serie 832-6274
- Adaptador de corriente 5v 2A
- Tarjeta micro SD Samsung clase 10 de 16GB
- Lector de tarjeta micro SD

En este proyecto, se ha realizado pruebas en las siguientes Rpi de terceras personas:

- Raspberry Pi2 B+ serie 832-6274, que asignaremos el nombre de Rp2 (anónimo 1).
- Raspberry Pi2 B+ serie 832-6274, que asignaremos el nombre de Rp2 (anónimo 2).

2.2. Variables empleadas

Para este proyecto, experimentaremos con las siguientes variables:

Variable	Valores que puede adquirir	Notas
Overclock?	Si/No	
Memoria dedicada a la GPU	64/128/256/dynamic	
Entornos de escritorio	LXDE/XFCE/KDE	Solamente variara en la fase de ampliación, para el resto de fases se establece el escritorio LXDE
Distribuciones	Ubuntu/Raspbian7/Raspbian8/Archlinux/	Archlinux y Raspbian7 son compatibles con Rp1 y Rp2. Raspbian 8 y Ubuntu solo son compatibles con Rp2.
Máquina Virtual Java	JVM6, JVM7, JVM8	Solo cuando se ejecute el bencharkm de java
Hardware	Rp2/Rp1/Rp2 (anónimo 1)/Rp2 (anónimo 2)	Solo se usaran las Rpi "prestadas" en la fase de ampliación

2.2.1. Overclock en Rpi

En caso que queramos alcanzar una mayor velocidad de reloj, o también llamado overclocking, es obligatorio cambiar la velocidad de la GPU y la velocidad de la RAM, pues si no es así, la Rpi configurará su velocidad por defecto.

En nuestro caso, hemos seguido la guía de [la fundación Rpi](#). Nos advierte que este estado de la CPU recorta la vida del hardware, pues al acelerar nuestra CPU aumentamos el calor pudiendo alcanzar los 72°, que es el límite físico de la Rpi y [sufrir un error de instrucciones internas](#).

Parámetros que modificaremos en el modo normal y modo Overclock:



	Modo normal:	Modo Overclock:
Frecuencia del procesador.	Armq_freq=700	Armq_freq=1000
Frecuencia de la memoria RAM	Sdram_freq=400	Sdram_freq=500
Frecuencia del procesador GPU	Core_freq=250	Core_freq=500
Alimentación	Over_voltage=5	Over_voltage=6

2.2.2. Asignar memoria a la GPU

La memoria GPU y CPU esta compartida en la misma RAM, que por defecto está asignado a 64MB dedicado a la GPU y el resto a la CPU.

En nuestro caso, testaremos todos los tests en tres casos (64MB, 128MB y 256MB).

Estos parámetros se añaden también en el config.txt, el nombre del parámetro se llama gpu_mem.

2.2.3. Entornos de escritorio

En nuestro proyecto también tendremos en cuenta los entornos de escritorio, que son un conjunto de software que permite al usuario interactuar con la máquina. Analizaremos LXDE, XFCE y KDE:

- LXDE (Lightweight X11 Desktop Environment) es un entorno de escritorio minimalista rápido y simple, desarrollado sobre GTK, ideal para equipos con pocas prestaciones.

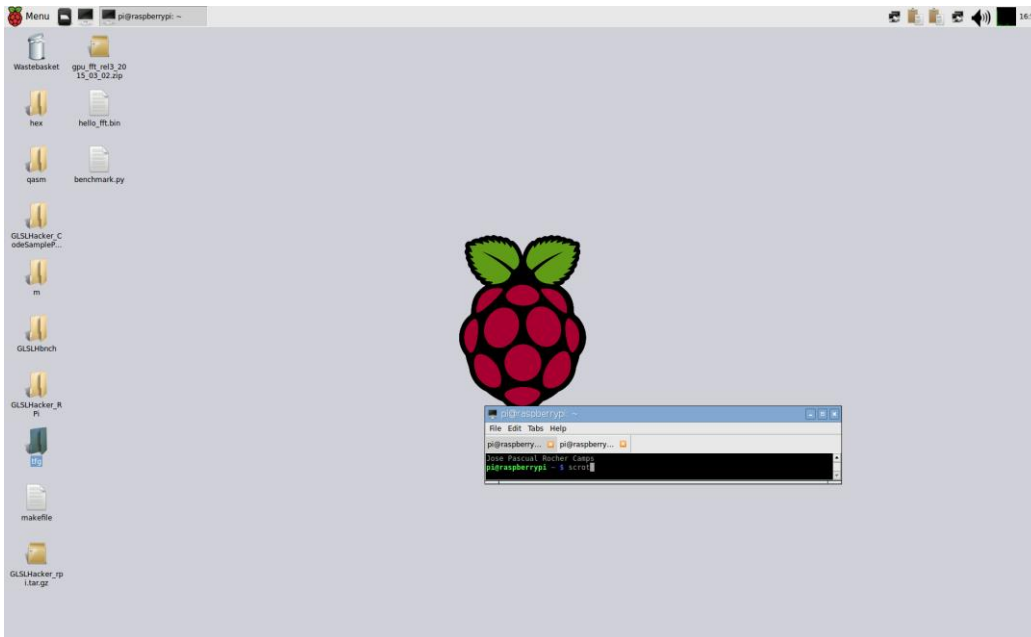


Figura 2: Un entorno de escritorio LXDE

- XFCE (XForms Common Enviroment) es la “evolución” de LXDE, escrito en las librerías GTK2.

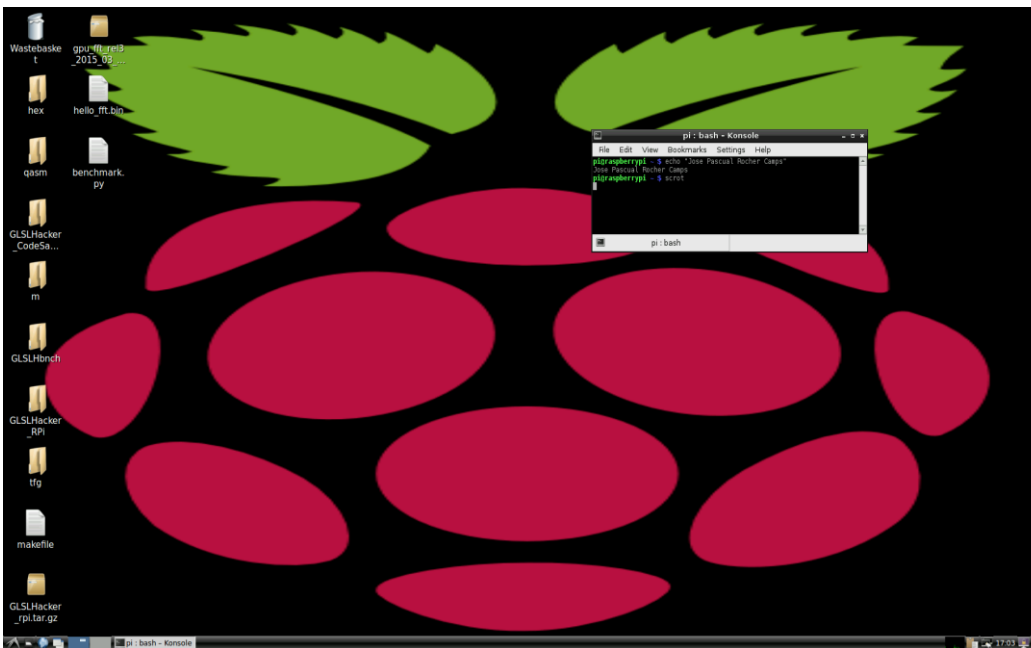


Figura 3: Un entorno de escritorio XFCE

- KDE ha sido desarrollado por la comunidad, en lenguaje C++.



Figura 4: Entorno de escritorio KDE

En todas las distribuciones, han sido instaladas las mismas librerías y programas necesarios para el desarrollo de este proyecto.

2.3. Distribuciones empleadas

Emplearemos las siguientes distribuciones oficiales de la Raspberry Pi:

- Raspbian Wheezy (Debian 7) (compatible con Rp1 y Rp2)
- Archlinux (Compatible con Rp1 y Rp2)
- Raspbian Jessie (Debian 8)(sólo compatible con Rp2)
- Ubuntu (solo compatible con Rp2)

En todas las distribuciones han sido instaladas las mismas librerías y programas necesarios para el desarrollo de este proyecto.

Durante el desarrollo del proyecto, han sido descartadas la distribución Pidora y Snappy, por ser incompatible con librerías que son usadas en los benchmarking.

2.4. Entorno de pruebas

Las pruebas han sido realizadas en un entorno con poca variabilidad de humedad, luz y temperatura, para que los resultados dados no sean alterados por factores externos.

El emplazamiento elegido será un sótano subterráneo, con corriente de aire proporcionado por un ventilador y con una temperatura constante de 25° a 28°, y en el momento de la ejecución del proyecto, se desconectara la pantalla, ratón y teclado, dejando la Rpi conectada solamente a la luz.

2.5. Bancos de pruebas empleados

Este proyecto analizará el uso de la Rpi en diferentes casos de uso:

- Uso en Java con gráficos
- Uso en OpenGL ES
- Uso de entorno de escritorio
- Uso de conversión de video

Para analizar los casos de uso de Java con gráficos y OpenGL ES, usaremos benchmarks diseñadas por Roy Longbottom, y para el uso de entorno en escritorio y conversión de video usaremos Gtkperf benchmark y avconv benchmark.

2.5.1. Banco de java

Roy Longbottom ha creado unos benchmarks para poder medir el rendimiento de java, compatibles con [Rpi](#).

Incluiremos también un script, del mismo autor, que mide la temperatura y la velocidad en MHz de la Rpi, en nuestra carpeta bin.

Comando: `ln RpiHeatMHz /usr/local/bin/RpiHeatMHz`

El benchmark de Java consiste en los siguientes pasos:

- Prueba 1: carga dos archivos PNG, y el mapa de bits los mueve de derecha a izquierda (se repite dos veces)
- Prueba 2: Genera dos círculos multicolores SweepGradient, y los mueve hacia el centro y hacia atrás.
- Prueba 3: Se dibuja 200 círculos pequeños aleatorios en el centro de la pantalla
- Prueba 4: se dibuja 80 líneas desde el centro de cada lado al lado opuesto, con colores cambiantes



- Prueba 5: Se dibujan los mismos círculos de la prueba 3, pero dibujando 4000 y llenando la pantalla

Cada prueba tiene una duración aproximada de 10 segundos, y su medida son Frames por segundo (FPS).

Además, realizaremos la ejecución del mismo código compilado en tres versiones de java distintas y ejecutadas en tres versiones distintas de máquinas virtuales (versión 6, versión 7 y versión 8), y para ello, descargaremos correspondientes versiones de las máquinas virtuales, y crearemos enlaces simbólicos en “usr/bin”.

No es necesario ninguna instalación adicional de software o librería para este benchmark.

Comandos empleados:

Versión 6:

```
"/usr/bin/java6 -classpath=/java/javadraw/6 JavaDrawPi"
```

Versión 7:

```
"/usr/bin/java7-classpath /java/javadraw/6 JavaDrawPi"
```

Versión 8:

```
"/usr/bin/java8 -classpath = /java/javadraw/6 JavaDrawPi"
```



Figura 5: Ejemplo de ejecución de la primera fase de JavaDrawPi

2.5.2. Banco de OpenGL ES

Al igual que en el banco de Java, el mismo autor ha creado un pequeño programa para medir el rendimiento de OpenGL ES de código abierto.

El programa ya está compilado y puede ser ejecutado, pero para que el programa se adapte lo máximo posible a nuestra Rpi, se ha recompilado el programa usando el comando “cc” y se creará un enlace a nuestra carpeta “bin”, que nos permitirá ejecutar el comando desde terminal.

Para la ejecución del benchmark, es necesario instalar las siguientes librerías:

- libjpeg8-dev
- libgles2-mesa-dev
- Mesa-utils
- libEv

Una vez hemos hecho los pasos previos, el benchmark de OpenGL ES consiste en las siguientes fases:

- Se dibuja un fondo de 50 cubos por primera vez como wireframe.
- Se le añade sombra
- Se mueven de dentro hacia fuera a través de un túnel rayado y con platos giratorios.
- Se añaden a cada cubo texturas.
- A la vez, se generan un conjunto de 900, 9000, 18000 y 36000 triángulos texturizados
- Todo esto se ejecuta 16 veces (incrementando el número de cubos en cada vez), con una duración

Los resultados serán los FPS generados en cada test, y los FPS de los triángulos generados.

Comando para la compilación:

```
“cc -DSTANDALONE -D__STDC_CONSTANT_MACROS -D__STDC_LIMIT_MACROS
-DTARGET_POSIX -D_LINUX -fPIC -DPIC -D_REENTRANT -
D_LARGEFILE64_SOURCE -D_FILE_OFFSET_BITS=64 -U_FORTIFY_SOURCE -
Wall -g -DHAVE_LIBOPENMAX=2 -DOMX -DOMX_SKIP64BIT -ftree-
vectorize -pipe -DUSE_EXTERNAL_OMX -DHAVE_LIBBCM_HOST -
DUSE_EXTERNAL_LIBBCM_HOST -DUSE_VCHIQ_ARM -Wno-psabi -
I/opt/vc/include/ -I/opt/vc/include/interface/vcos/pthreads -
I/opt/vc/include/interface/vmcs_host/linux -I./ -
```



```
I../libs/ilclient -I../libs/vgfont -g -c cpuidc.c -o cpuidc.o -Wno-deprecated-declarations”
```

```
“cc -DSTANDALONE -D__STDC_CONSTANT_MACROS -D__STDC_LIMIT_MACROS -DTARGET_POSIX -D_LINUX -fPIC -DPIC -D_REENTRANT -D_LARGEFILE64_SOURCE -D_FILE_OFFSET_BITS=64 -U_FORTIFY_SOURCE -Wall -g -DHAVE_LIBOPENMAX=2 -DOMX -DOMX_SKIP64BIT -ftree-vectorize -pipe -DUSE_EXTERNAL_OMX -DHAVE_LIBBCM_HOST -DUSE_EXTERNAL_LIBBCM_HOST -DUSE_VCHIQ_ARM -Wno-psabi -I/opt/vc/include/ -I/opt/vc/include/interface/vcos/pthreads -I/opt/vc/include/interface/vmcs_host/linux -I./ -I../libs/ilclient -I../libs/vgfont -g -c OpenGL1Pi.c -o OpenGL1Pi.o -Wno-deprecated-declarations”
```

```
“cc -o OpenGL1Pi.bin -Wl,--whole-archive OpenGL1Pi.o cpuidc.o -L/opt/vc/lib/ -lGLESw2 -lEGL -lopenmaxil -lbcm_host -lvcos -lvchiq_arm -lpthread -lrt -L../libs/vgfont -Wl,--no-whole-archive -rdynamic”
```

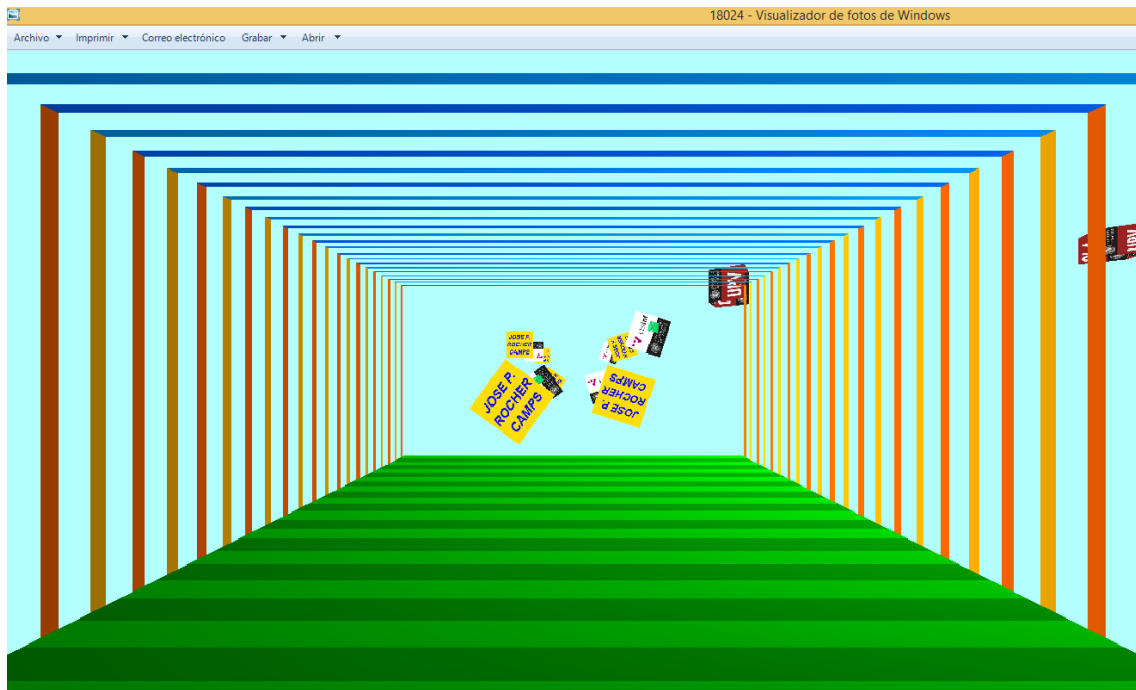


Figura 6: Ejecución del benchmark OpenGL1Pi

2.5.3. Banco de entorno de escritorio

Se ha usado [Gtkperf](#), un benchmark que mide el rendimiento de la interfaz de usuario, y se compone de los siguientes tests:

- Test de entrada de datos de diferentes modos de entrada (textinput, selection y numeration)
- Diferentes clicks en botones de distintos tipos (buttons, togglebutton, radiobuttons)
- Escritura y lectura en un textarea
- Dibujo en un drawingArea de círculos, líneas y rectángulos

Para el análisis de entorno de escritorio, usaremos el benchmark Gtkperf, donde realizaremos 200 ejecuciones para cada test, y su medida será en segundos.

Comando: “`gtkperf -c 200 -a`”

2.5.4. Banco de conversión de video

El benchmark para analizar la conversión de video usaremos una herramienta de conversión de video, `avconv`, y este convertirá dos videos de distinta resolución de [Big Buck Bunny](#).

Usamos este video, porque posee licencia licencias de Creative Commons (cc-by), y podemos reeditar y modificar el video, ideal para este proyecto.

El primer video, de 850 x 480 pixeles, es de formato avi y lo convertiremos a mkv, y el segundo video, de 1920 x 1080, es de formato mp4 y se convertirá a formato mkv.

En los dos casos, convertiremos solamente los 10 primeros segundos del video.

Las unidades de medida serán en segundos.





Figura 7: Captura de pantalla de Big Buck Bunny

Comandos empleados:

Video 480

```
“avconv -benchmark -preset fast -i  
bbb_sunflower_1080p_30fps_normal.mp4 -ss 00:00:00 -t 00:00:10 -  
map 0 -c: v libx264 -c:a copy "output1080.mkv”
```

Video 1080

```
“avconv -benchmark -i bbb_sunflower_1080p_30fps_normal.mp4 -ss  
00:00:00 -t 00:00:10 -map 0 -c:v libx264 -c:a copy  
output1080.mkv”
```

A screenshot of an LXTerminal window. The window title is 'LXTerminal'. The terminal shows the output of the avconv command, including metadata for the video and audio streams, stream mapping, and a progress bar at the bottom. The progress bar shows: fframe= 18 fps= 6 q=0.0 size= 1kB time=0.48 bitrate= 23.9kbits/s bits/s.

```
File Edit Tabs Help  
Metadata:  
  creation_time : 2013-12-16 17:44:39  
  encoder       : Lavc56.1.0 libx264  
Stream #0.1(und): Audio: libmp3lame, 48000 Hz, stereo, 160 kb/s (default)  
Metadata:  
  creation_time : 2013-12-16 17:44:42  
Stream #0.2(und): Audio: ac3, 48000 Hz, 5.1, 320 kb/s (default)  
Metadata:  
  creation_time : 2013-12-16 17:44:42  
Stream mapping:  
Stream #0:0 -> #0:0 (h264 (native) -> h264 (libx264))  
Stream #0:1 -> #0:1 (copy)  
Stream #0:2 -> #0:2 (copy)  
Press ctrl-c to stop encoding  
fframe= 18 fps= 6 q=0.0 size= 1kB time=0.48 bitrate= 23.9kbits/s bits/s
```

Figura 8: Salida de consola al convertir un video con avconv

2.6. Parámetros de arranque

La Raspberry pi no posee una BIOS convencional, la configuración se lee de un archivo (boot/config.txt) donde contiene los parámetros de arranque.

Siempre que un parámetro no se encuentre en este archivo, se pondrán por defecto.

Para automatizar este proyecto, el script será capaz de modificar los siguientes parámetros del “boot/config.txt”:

- Armq_freq: velocidad del procesador, pudiendo ser 700 (estado normal) o 1000 (estado overclock)
- Sdram_freq: velocidad de la memoria RAM, siendo 400 y 500 respectivamente.
- Core_freq: Frecuencia del procesador GPU, con valores 250 y 500 respectivamente.
- Over_voltage: alimentación, siendo 5 o 6 si es modo normal o Overclock.
- Mem_gpu: asignación de RAM a la gpu, siendo 64, 128 y 256.
- cma_lwm: cuando este valor sea menor que 16, la GPU solicitará ram.
- cma_hwm: cuando este valor mayor que 32, asignará ram a la CPU

Los dos últimos parámetros sirven para asignar memoria dinámicamente a la GPU, haciendo que el parámetro “mem_gpu” se ignore

2.7. Autoarranque script

Escribiremos un script en el lenguaje Python, en el que se ejecutará al inicio del arranque de la Rpi

Para esto, desde el RpIconfig la configuramos de manera que al reiniciar, arranque desde el escritorio, y en el directorio “.config/lxsession/LXDE-pi/” añadimos un fichero que se llame autostart y aquí pondremos que se ejecute el script.

En nuestro caso, el script y todo el material necesario se encuentran en una carpeta llamada “tfg” en el escritorio, y el script se llama benchmark.py (las rutas pueden modificarse dependiendo de la distribución).



3. Benchmark.py

El script, ha sido escrito en el lenguaje en python, realiza las siguientes tareas:

- Lee y reescribe los parámetros necesarios para lanzar los bancos de pruebas.
- Almacena los resultados de los bancos de pruebas.
- Sobrescribirá “boot/config.txt” cuando sea necesario.
- Reiniciará la Rpi.

3.1. Diagrama de flujo

El diagrama de flujo de datos es la representación gráfica del algoritmo desarrollado, expresado en el lenguaje UML (Lenguaje Unificado de Modelado), y representa los diferentes estados del algoritmo, conectado mediante flechas, desde el inicio hasta el fin.

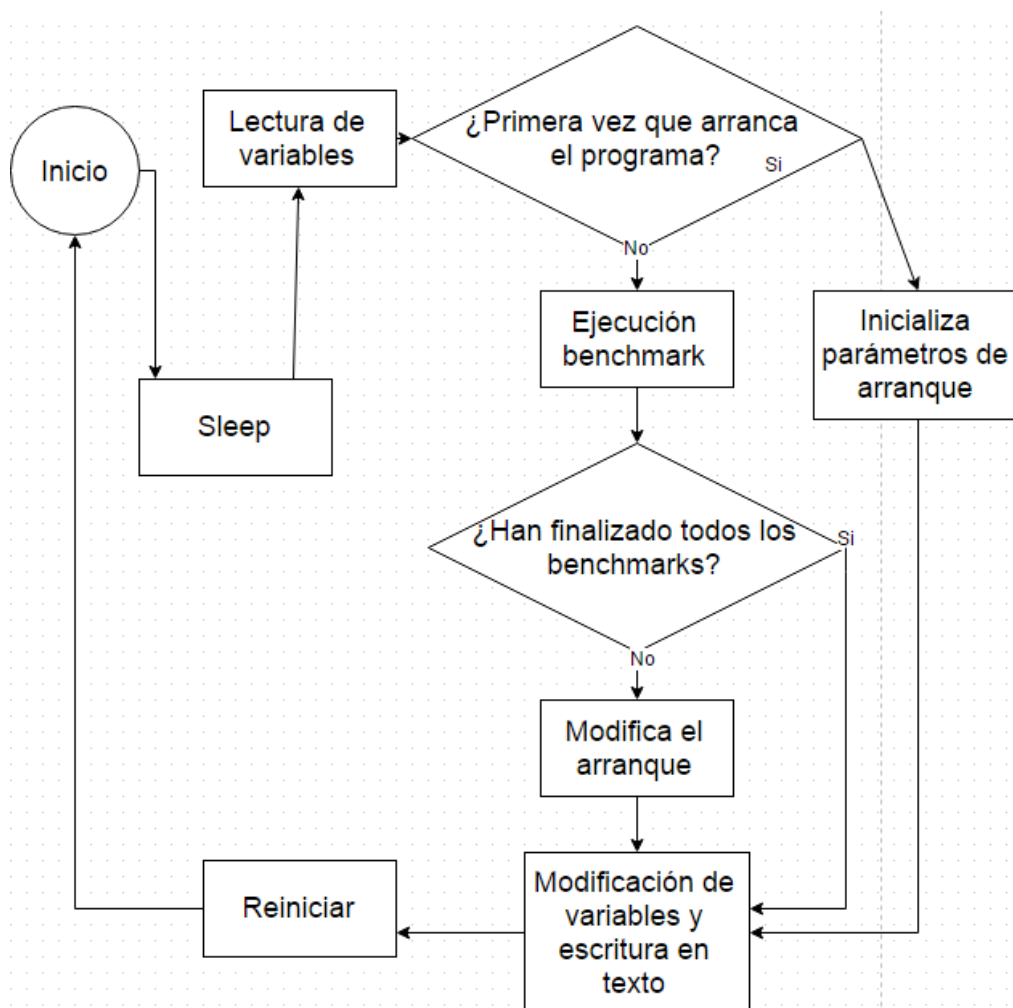


Figura 9: Diagrama de flujo.

3.2. Implementación

Se ha implementado un solo fichero, llamado `benchmark.py`, dividido este mismo en una primera parte que es la declaración de comandos de ejecución de los benchmarks, (parámetros de configuración del `boot/config.txt` y tamaño de memoria de la GPU), métodos necesarios para la ejecución del programa (reinicio, escritura y lectura de parámetros) y el cuerpo del programa.

3.2.1. Arrays empleados

Se definen todos los arrays que emplearemos:

- **Benchmarks:** se ha declarado en este array la localización del ejecutable del banco de pruebas con sus correspondientes parámetros.
- **Mem_gpu:** Se declara con el comando `sed` (comando que busca y reemplaza) que valores debe tener la RAM asignada a la GPU.
- **Overclock:** Se ha declarado el modo estándar (a 700MHz) (configuración por defecto) o en modo Overclock (a 1000MHz).



```

benchmarks=[
    [['java jvm6 draw'],["/usr/bin/sudo","/usr/bin/java","-classpath","ruta+Raspberry_Pi_Benchmarks/java/javadraw/6","JavaDrawPi"]],
    [['java jvm7 draw'],["/usr/bin/sudo","/usr/bin/java","-classpath","ruta+Raspberry_Pi_Benchmarks/java/javadraw/7","JavaDrawPi"]],
    [['java jvm8 draw'],["/usr/bin/sudo","/usr/bin/java","-classpath","ruta+Raspberry_Pi_Benchmarks/java/javadraw/8","JavaDrawPi"]],
    [['egl draw 720'],["/usr/bin/sudo","/usr/local/bin/OpenGLPi","W","1280","H","720"]],
    [['egl draw 1080'],["/usr/bin/sudo","/usr/local/bin/OpenGLPi","W","1920","H","1080"]],
    [['gtkperf'],["/usr/bin/sudo","gtkperf","-c","200","-a",">>","gtkperf.txt"]],
    [['videorender 480'],
    ["/usr/bin/sudo","avconv","-benchmark","-preset","fast","-i","big_buck_bunny_480p_surround-fix.avi",
    "-ss","00:00:00","-t","00:00:10","-map","0","-c:v","libx264","-c:a","copy","output480.mkv","-y"]],
    [['videorender 1080'],
    ["/usr/bin/sudo","avconv","-benchmark","-preset","fast","-i","bbb_sunflower_1080p_30fps_normal.mp4",
    "-ss","00:00:00","-t","00:00:10","-map","0","-c:v","libx264","-c:a","copy","output1080.mkv","-y"]]]
]

memGpusRp=[
    [[64],["/usr/bin/sudo sed -i s/gpu_mem.*/gpu_mem=64/g /boot/config.txt"]],
    [[128],["/usr/bin/sudo sed -i s/gpu_mem.*/gpu_mem=128/g /boot/config.txt"]],
    [[256],["/usr/bin/sudo sed -i s/gpu_mem.*/gpu_mem=256/g /boot/config.txt"]],
]

overClocks=[
    [[700],["/usr/bin/sudo sed -i s/arm_freq.*/arm_freq=700/g /boot/config.txt"]],
    [[1000],["/usr/bin/sudo sed -i s/arm_freq.*/arm_freq=1000/g /boot/config.txt"]]
]

```

3.2.2. Métodos empleados

Los métodos definidos para la ejecución de los benchmarks son los siguientes:

Escribir: este método escribe los parámetros del benchmark.py

```

def escribir(file,i):
    archi=open(file,'w+')
    os.chmod(file,0o777)
    archi.write(str(i))
    archi.close()

```

Leer: Lee los parámetros de un fichero dado.

En el caso que no exista, creara el fichero y lo inicia a valor "0".

```

def leer(file):
    try:
        archi=open(file,'r')
        line = archi.readline()
        archi.close()
        return int(line)
    except:
        archi=open(file,'w+')
        os.chmod(file,0o777)
        archi.write('0')
        archi.close()
        return 0

```

Datatxt: Escribe los resultados en un fichero dado, se empleará para almacenar las salidas de los bancos de pruebas.

```
def datatxt(file, data):  
    archi=open(file+'.txt', 'a+')  
    os.chmod(file+'.txt', 0o777)  
    archi.write(str(data))  
    archi.close()
```

EjecutaBench: Ejecuta el benchmark y almacena los datos. Además también almacena la temperatura de la Rpi antes y después del benchmark.

```
def ejecutaBench(file, benchmark):  
    print benchmark[1]  
    datatxt(file, "\n*****\n")  
    datatxt(file, benchmark[0])  
    s1=time.clock()  
    datatxt(file, "\nTemperature before:\n")  
    t1=subprocess.Popen(["RPiHeatMHz", "passes", "5", "seconds", "2"], stdout=subprocess.PIPE)  
    out, err=t1.communicate()  
    datatxt(file, out)  
    t1.wait()  
    p1=subprocess.Popen(benchmark[1], stdout=subprocess.PIPE)  
    out, err=p1.communicate()  
    datatxt(file, out)  
    datatxt(file, err)  
    p1.wait()  
    s2=time.clock()  
    datatxt(file, "\nTemperature after:\n")  
    t1=subprocess.Popen(["RPiHeatMHz", "passes", "5", "seconds", "2"], stdout=subprocess.PIPE)  
    out, err=t1.communicate()  
    datatxt(file, out)  
    t1.wait()  
    overhead = s2-s1  
    datatxt(file, "\n time : "+str(overhead))
```

EscribirBoot: Reescribe los parámetros de boot/config.txt.

```
def escribirBoot(memgpu, cpu):  
    command="" .join(map(str, memgpu[1]))  
    t1=subprocess.Popen( command.split(), stdout=subprocess.PIPE)  
    t1.wait()  
  
    command="" .join(map(str, cpu[1]))  
    t1=subprocess.Popen( command.split(), stdout=subprocess.PIPE)  
    t1.wait()  
  
    command="" .join(map(str, cpu[2]))  
    t1=subprocess.Popen( command.split(), stdout=subprocess.PIPE)  
    t1.wait()  
  
    command="" .join(map(str, cpu[3]))  
    t1=subprocess.Popen( command.split(), stdout=subprocess.PIPE)  
    t1.wait()  
  
    command="" .join(map(str, cpu[4]))  
    t1=subprocess.Popen( command.split(), stdout=subprocess.PIPE)  
    t1.wait()
```



Restart: reinicia la Rpi.

```
def restart():  
    command = "/usr/bin/sudo /sbin/shutdown -r now"  
    import subprocess  
    process = subprocess.Popen(command.split(), stdout=subprocess.PIPE)  
    output = process.communicate()[0]  
    print output
```

3.2.3. Cuerpo benchmark.py

Código principal del programa, que se puede subdividir en los siguientes pasos:

- El primer paso del programa es un Sleep (comando de espera) de 360 segundos. Esto evitara que factores externos como el contraste de temperatura, y ejecución en el mismo instante de otros programas de inicio altere los resultados
- Segundo paso, lectura de variables
- Tercer paso, escribe en “boot/config.txt” los parámetros de arranque de la Rpi, que solo se harán efectivos cuando se reinicie
- Cuarto paso, si es la primera vez que se inicia, reinicia la Rpi para que se apliquen la configuración de “boot/config.txt”
- Quinto paso, ejecución del benchmark
- Sexto paso, incremento de las variables
- Séptimo, reinicio

```

time.sleep( 300 )
conta = leer("contador")
memGpu = leer("memGpu")
cpu = leer("cpu")
ben = leer("ben")

file = "log_memGpu_"
file += ".join(map(str,memGpusRp[memGpu][0]))
file += "_cpu_"
file += ".join(map(str,overClocks[cpu][0]))

if conta == 0:
    escribirBoot(memGpusRp[0],overClocks[0])
    escribir("contador",1)
    datatxt(file,"Reinicio de config.txt")
    restart()

datatxt(file,"Iniciado")
ejecutaBench(file,benchmarks[ben])
ben+=1
conta+=1
escribir("contador",conta)
escribir("ben",ben)

if ben == (len(benchmarks)):
    ben=0
    memGpu+=1
    escribir("ben",ben)
    escribir("memGpu",memGpu)
    if memGpu < (len(memGpusRp)) and cpu < (len(overClocks)):
        escribirBoot(memGpusRp[memGpu],overClocks[cpu])
        restart()

if memGpu == (len(memGpusRp)):
    ben=0
    memGpu=0
    cpu+=1
    escribir("memGpu",memGpu)
    escribir("cpu",cpu)
    escribir("ben",ben)
    if memGpu < (len(memGpusRp)) and cpu < (len(overClocks)):
        escribirBoot(memGpusRp[memGpu],overClocks[cpu])
        restart()

if cpu == (len(overClocks)) :
    print "fin programa"
    reboot = False
    escribir("contador",0)
    escribir("memGpu",0)
    escribir("cpu",0)
    escribir("ben",0)
    datatxt(file,"Fin del benchmarking")
    if memGpu < (len(memGpusRp)) and cpu < (len(overClocks)):
        escribirBoot(memGpusRp[memGpu],overClocks[cpu])
        restart()

```



4. Datos recolectados

Los datos recolectados se almacenan en ficheros, cuyo nombre indica que memoria ha sido dedicada para la GPU, y si es en modo estándar (700MHz) o en Overclock (1000MHz)

log_memGpu_64_cpu_700	23/06/2015 10:25	Documento de tex...	41 KB
log_memGpu_64_cpu_1000	23/06/2015 10:25	Documento de tex...	28 KB
log_memGpu_128_cpu_700	23/06/2015 10:25	Documento de tex...	42 KB
log_memGpu_128_cpu_1000	23/06/2015 10:25	Documento de tex...	28 KB
log_memGpu_256_cpu_700	23/06/2015 10:25	Documento de tex...	28 KB
log_memGpu_256_cpu_1000	23/06/2015 10:25	Documento de tex...	14 KB

Figura 10: Directorio que almacena colecciones de datos.

```

Reinicio de config.txtIniciado
*****
['JAVA jvm6 draw']
Temperature before:
Temperature and CPU MHz Measurement

Start at Sat Jun 13 22:24:23 2015

Using 5 samples at 2 second intervals

Boot Settings

disable_overscan=1
gpu_mem=256
arm_freq=1000
core_freq=500
sdram_freq=500
over_voltage=6
temp_limit=75
boot_delay=0
disable_splash=1

Seconds
0.0 600 MHz temp=36.3°C
2.0 600 MHz temp=35.8°C
4.1 600 MHz temp=35.8°C
6.1 600 MHz temp=36.3°C
8.2 600 MHz temp=35.8°C
10.2 600 MHz temp=35.8°C

End at Sat Jun 13 22:24:34 2015

```

Figura 11: Ejemplo de un volcado de resultados.

Esta colección de datos, contiene los resultados en sucio volcados por los benchmarks, y se han recogido los 15 primeros resultados (esto significa, que cada benchmark se ha ejecutado 15 veces mínimo).

No se ha podido realizar todas las combinaciones posibles por tres motivos:

- Se ha llegado al límite de su temperatura varias veces, por ejemplo, al realizar un Overclock con la distribución Archlinux y el benchmark OpenGL Es en la Rp1
- La combinación de todas las variables incrementa el tiempo de experimentación exponencialmente, es decir, una explosión combinatoria
- Combinaciones imposibles, pues Raspbian 8 y Ubuntu son incompatibles con las instrucciones ARM6

5. Tablas

Se han creado una base de datos con las tablas compuestas de los datos recolectados del anterior punto.

En este punto, se han analizado los datos obteniendo la media de los resultados de esas 15 muestras, siendo un buen indicador, ya que su coeficiente de variación es menor de 0,1.

Las tablas se han dividido en:

- Tabla Java
- Tabla OpenGL ES1
- Tabla OpenGL ES2
- Tabla Gtkperf
- Tabla avconv
- Tabla profundización

Para mayor información, véase el anexo, apartado tablas.

6. Resultados

Los resultados se dividirán en dos fases:

- La primera, analizaremos en diferentes entornos de uso, que se clasificaran en:
 - Distribuciones: Comparación entre las distintas distribuciones de Rpi.
 - Memoria dedicada a la GPU: Comparación de dedicar distintos tamaños de memoria RAM a la GPU.
 - Modo normal vs Modo Overclock: Comparación de un modo normal o un modo overclock.
 - Raspberry Pi 1 vs Raspberry Pi 2: Comparación entre la Rp1 y Rp2.
- La segunda fase, siendo una extensión del anterior punto, analizaremos diferentes entornos de escritorio (LXDE, XFCE y KDE), añadiendo la posibilidad de asignar memoria RAM a la GPU dinámicamente (siendo las opciones 64, 128, 256 y dynamic) y finalmente compararemos la Rp2 con la Rp2 (anónima 1) y Rp2 (anónima 2).



Las gráficas serán analizadas mediante la selección de un muestreo a través de un filtro. Este filtro será indicado mediante una tabla, que muestra los valores hemos escogido de cada parámetro.

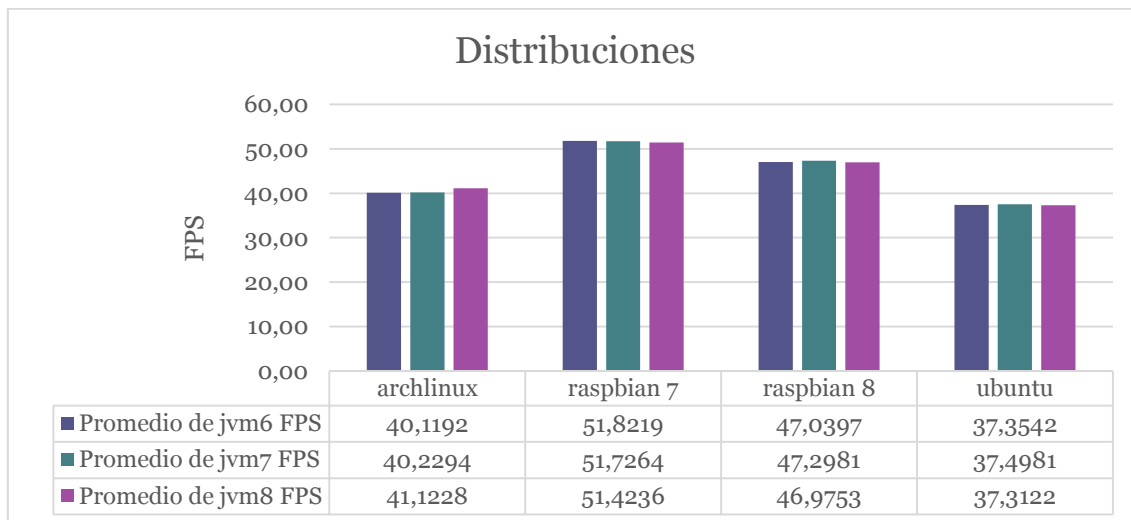
Seguidamente del filtro, se muestra el resultado de la tabla, y la interpretación de la misma.

6.1. Java

6.1.1. Distribuciones

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:

Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal overclock
Mem Gpu	64 128 256
Entorno de escritorio:	LXDE
Distribuciones:	Raspbian7 Raspbian8 Ubuntu Archlinux
Hardware:	Rp2



En la JVM6, Raspbian7 ha generado un 38% más FPS que Ubuntu, seguido de Raspbian7 con un 25% y Archlinux con un 7%.

En la JVM7, Raspbian7 ha generado un 38% más FPS que Ubuntu, seguido de Raspbian7 con un 26% y Archlinux con un 7%.

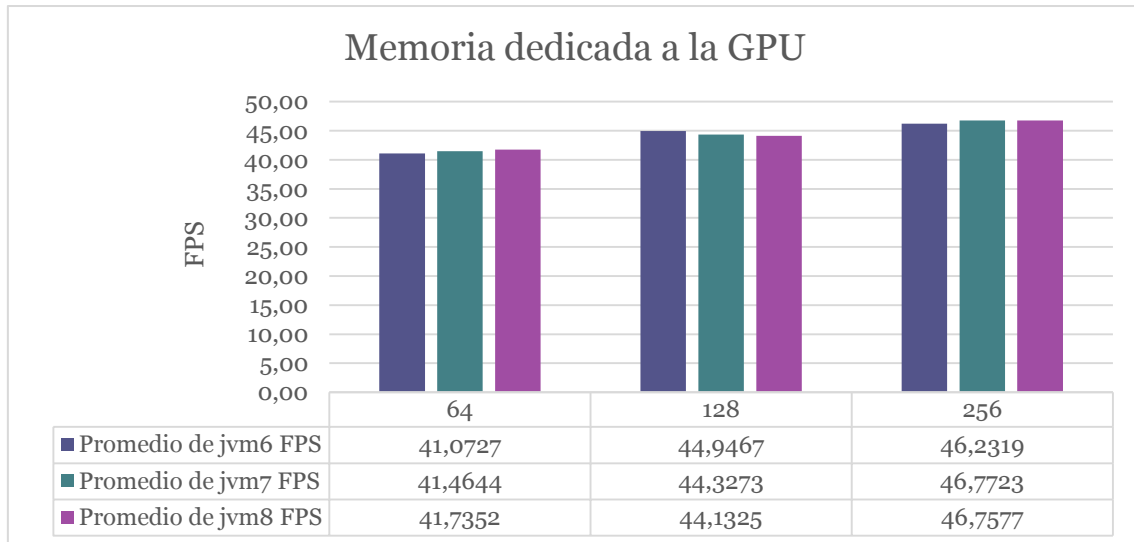
En la JVM8, Raspbian7 ha generado un 3,8% más FPS que Ubuntu, seguido de Raspbian7 con un 25% y Archlinux con un 1%.

6.1.2. Memoria dedicada a la GPU

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:

Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal overclock
Mem Gpu	64 128 256
Entorno de escritorio:	LXDE
Distribuciones:	Raspbian7 Archlinux
Hardware:	Rp1 y Rp2





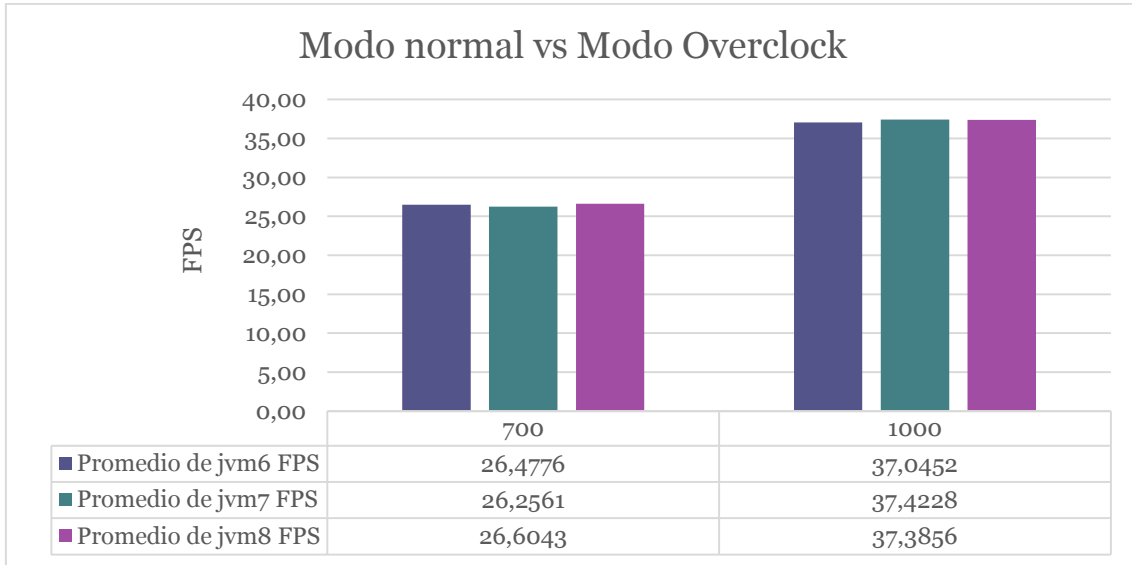
En JMV6, al dedicar un 128MB se incrementa un 9% FPS, y en el caso de 256MB se incrementa un 12% de FPS respecto al dedicar 64MB.

En JMV7 y JMV8, al dedicar un 128MB se incrementa un 6% en ambos casos, y al dedicar 256MB se incrementa un 12% de FPS.

6.1.3. Modo normal vs Modo overclock.

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:

Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal overclock
Mem Gpu	64 128 256
Entorno de escritorio:	LXDE
Distribuciones:	Raspbian7 Archlinux
Hardware:	Rp1 y Rp2



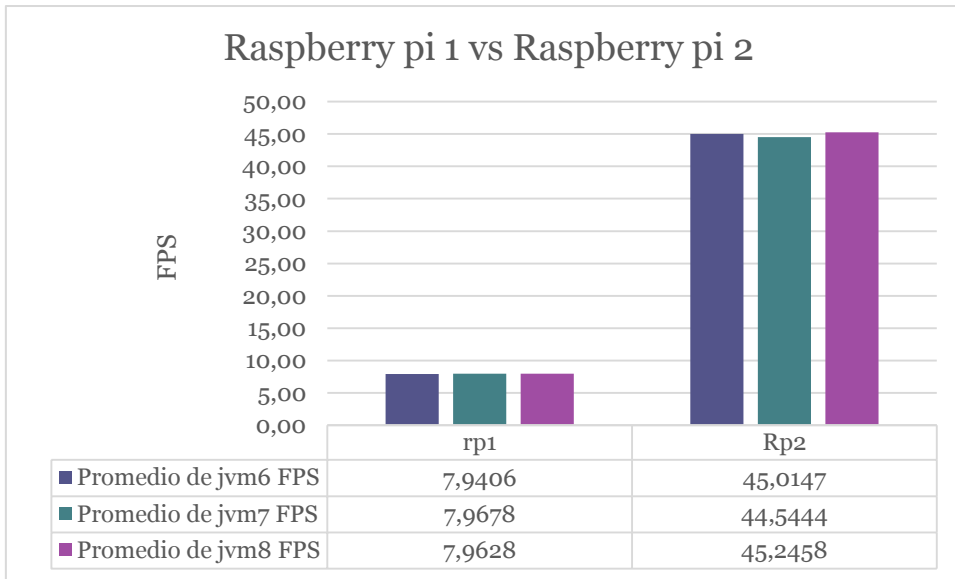
En el modo Overclock, el promedio de FPS es siempre mayor, mejorando un 40%, 42% y 40% (JVM6, JVM7 y JVM8), respecto al modo normal.

6.1.4. Rp1 vs Rp2

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:

Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal
Mem Gpu	64 128 256
Entorno de escritorio:	LXDE
Distribuciones:	Raspbian7 Archlinux
Hardware:	Rp1 Rp2



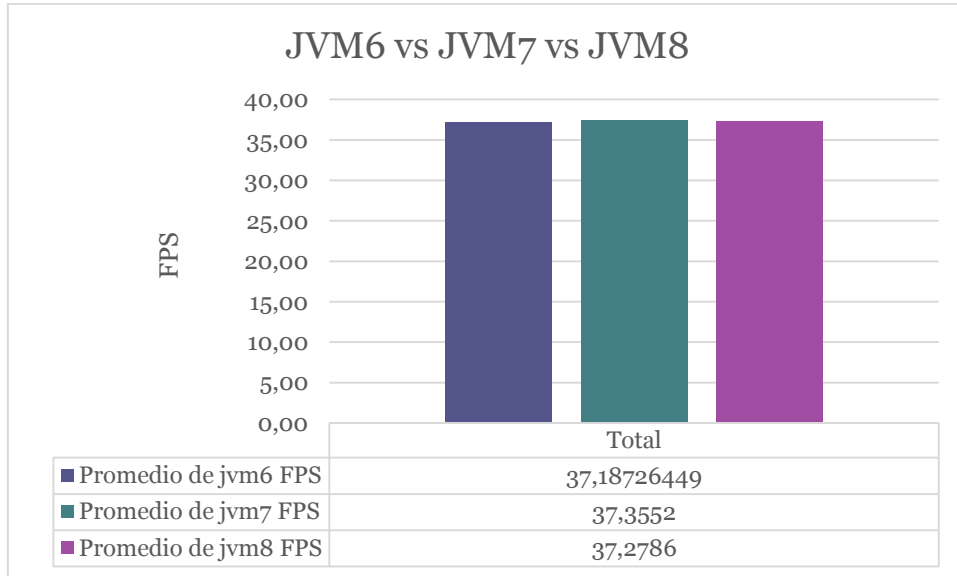


Podemos observar que la Rp2 tiene un incremento de FPS en sus tres versiones de JVM (560% en JVM6, 560% en JVM7 y 565% en JVM8). Existe una elevada diferencia por la potencia del procesador de la Rp2.

6.1.5. JVM6 vs JVM7 vs JVM8

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:

Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal
Mem Gpu	64 128 256
Entorno de escritorio:	LXDE
Distribuciones:	Raspbian7 Archlinux
Hardware:	Rp1 Rp2



Vemos que el promedio entre las distintas versiones de la máquina virtual de java son casi idénticas, siendo cada versión de la respectiva maquina ligeramente mayor (0,3% en JVM7 y 0,8% JVM8), respecto a la JVM6.

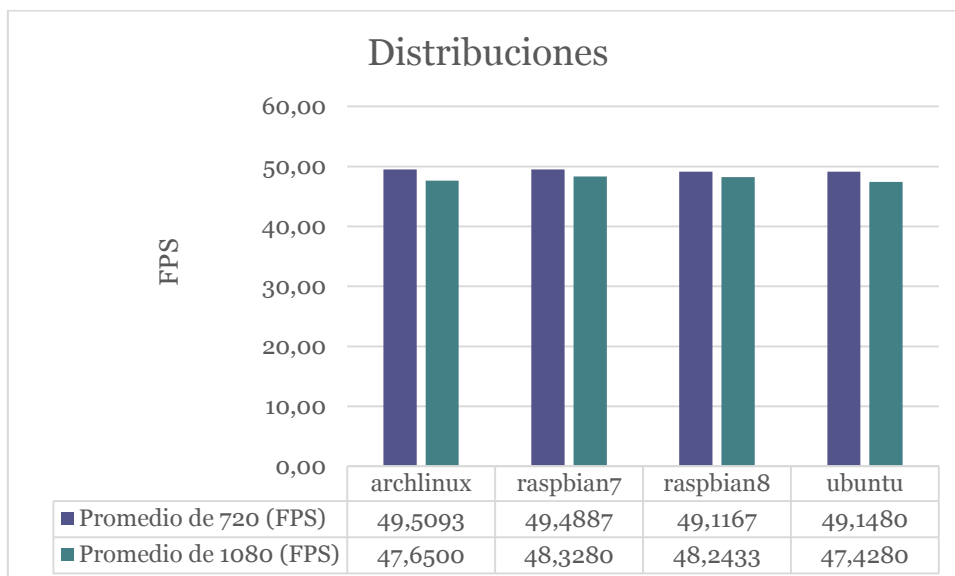
Para mayor detalle, véase la tabla Java en el anexo.

6.2. OpenGL ES (1)

6.2.1. Distribuciones

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:

Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal overclock
Mem Gpu	64 128 256
Entorno de escritorio:	LXDE
Distribuciones:	Raspbian7 Raspbian8 Archlinux Ubuntu
Hardware:	Rp2

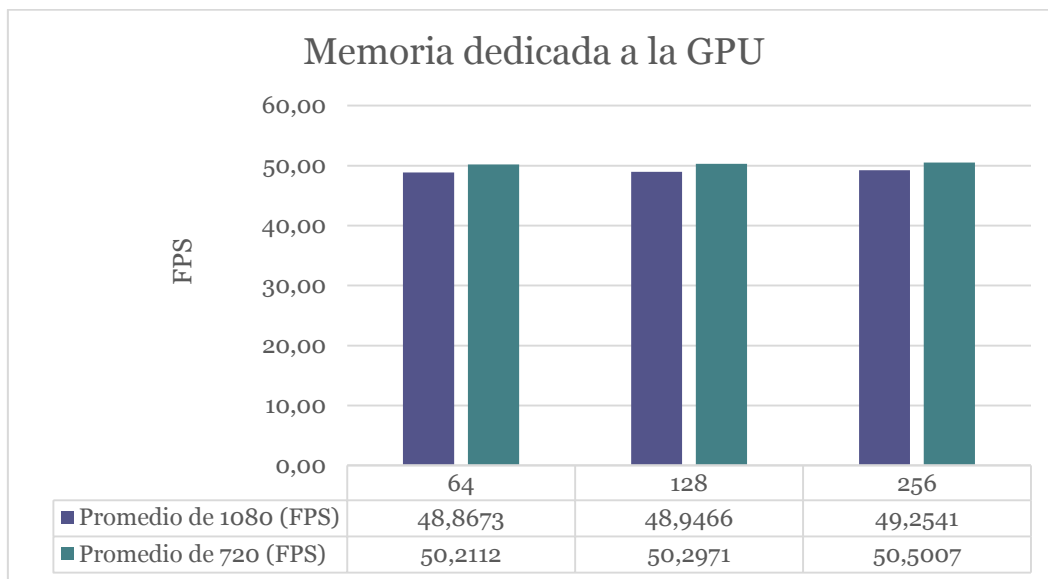


No existe una diferencia significativa (del mayor número al menor solo hay un incremento menor de 1% de FPS)

6.2.2. Memoria dedicada a la GPU

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:

Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal overclock
Mem Gpu	64 128 256
Entorno de escritorio:	LXDE
Distribuciones:	Raspbian7 Archlinux
Hardware:	Rp1 Rp2

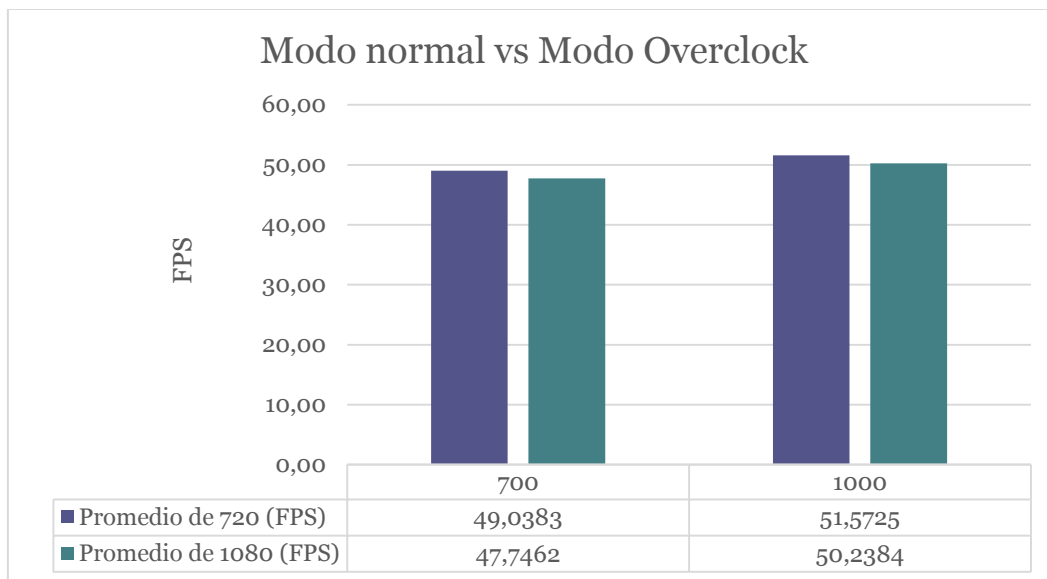


Similar al caso anterior, al dedicar 128MB y 256 es un 2% mayor que al dedicar 64MB.

6.2.3. Modo normal vs overclock

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:

Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal overclock
Mem Gpu	64 128 256
Entorno de escritorio:	LXDE
Distribuciones:	Raspbian7 Archlinux
Hardware:	Rp1 Rp2

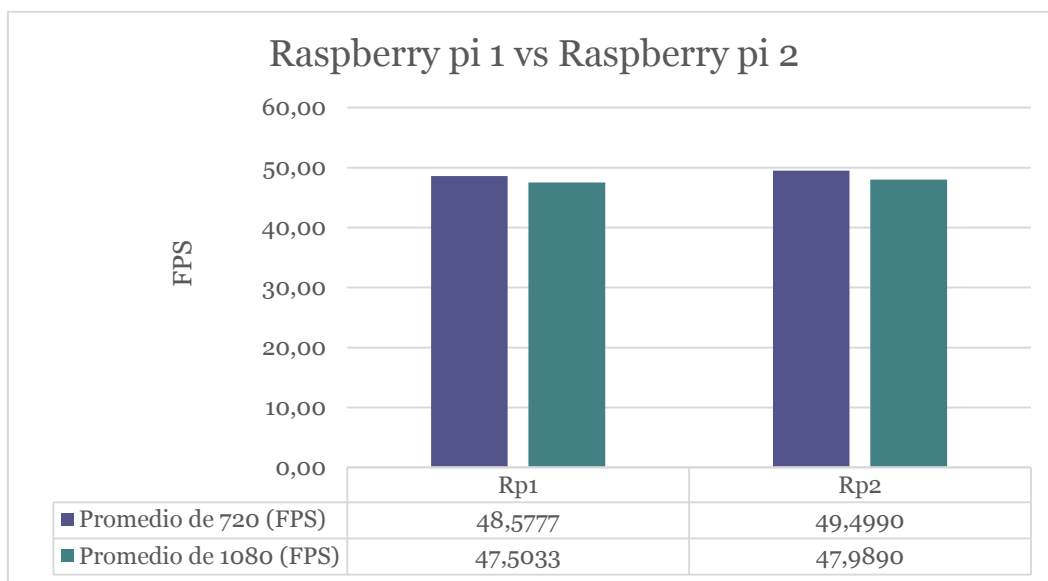


En este caso, el modo normal es un 4% FPS mayor que el modo Overclock

6.2.4. Rp1 vs Rp2

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:

Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal overclock
Mem Gpu	64 128 256
Entorno de escritorio:	LXDE
Distribuciones:	Raspbian7 Archlinux
Hardware:	Rp1 Rp2



La Rp1 es un 3% más rápido al generar video en 720p y 2% más rápido al generar gráficos en 1080p, respecto a la Rp2

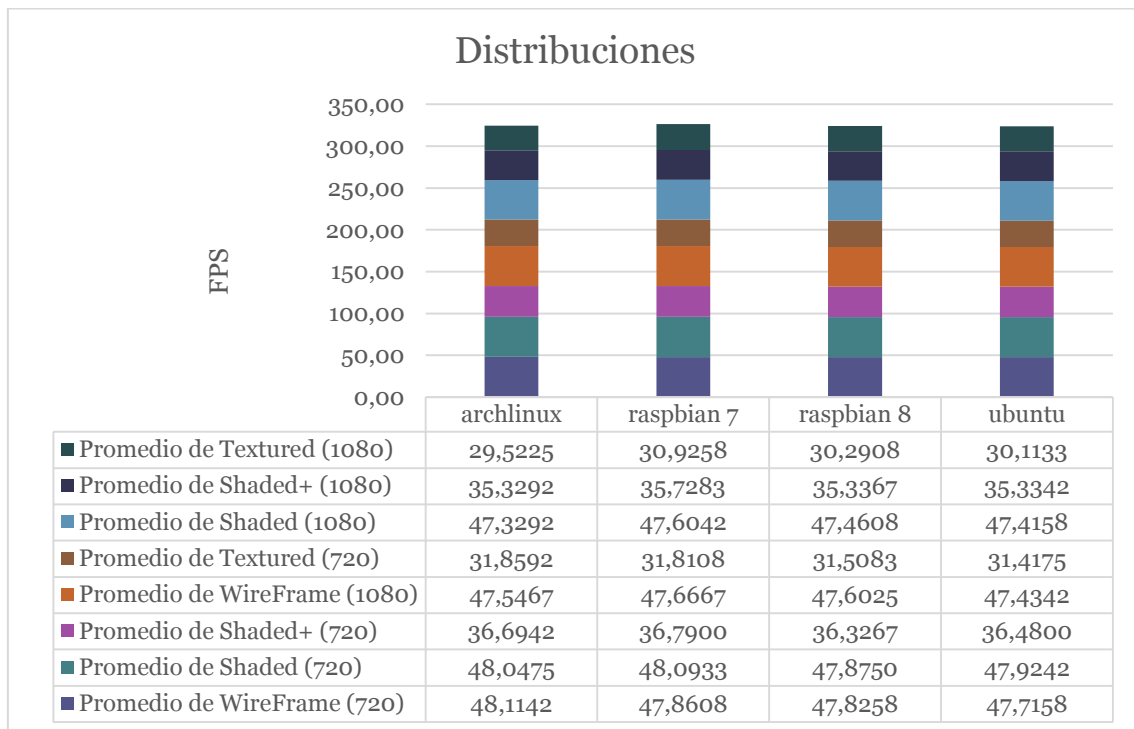
Para mayor detalle, véase la tabla OpenGL ES (1) en el anexo.

6.3. OpenGL ES (2)

6.3.1. Distribuciones

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:

Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal overclock
Mem Gpu	64 128 256
Entorno de escritorio:	LXDE
Distribuciones:	Raspbian7 Raspbian8 Archlinux Ubuntu
Hardware:	Rp2

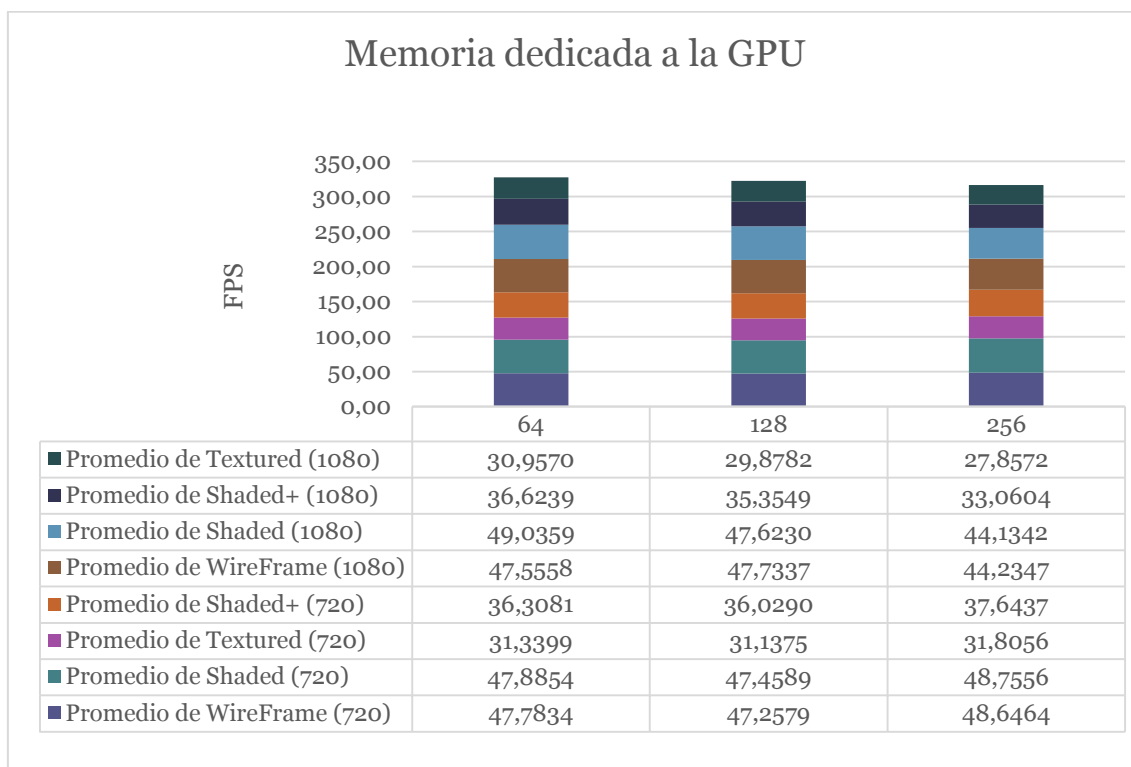


Vemos en esta gráfica que no existe una diferencia significativa entre distribuciones, (1% de diferencia entre el promedio más alto y el más bajo)

6.3.2. Memoria dedicada a la GPU

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:

Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal overclock
Mem Gpu	64 128 256
Entorno de escritorio:	LXDE
Distribuciones:	Raspbian7 Archlinux
Hardware:	Rp1 Rp2



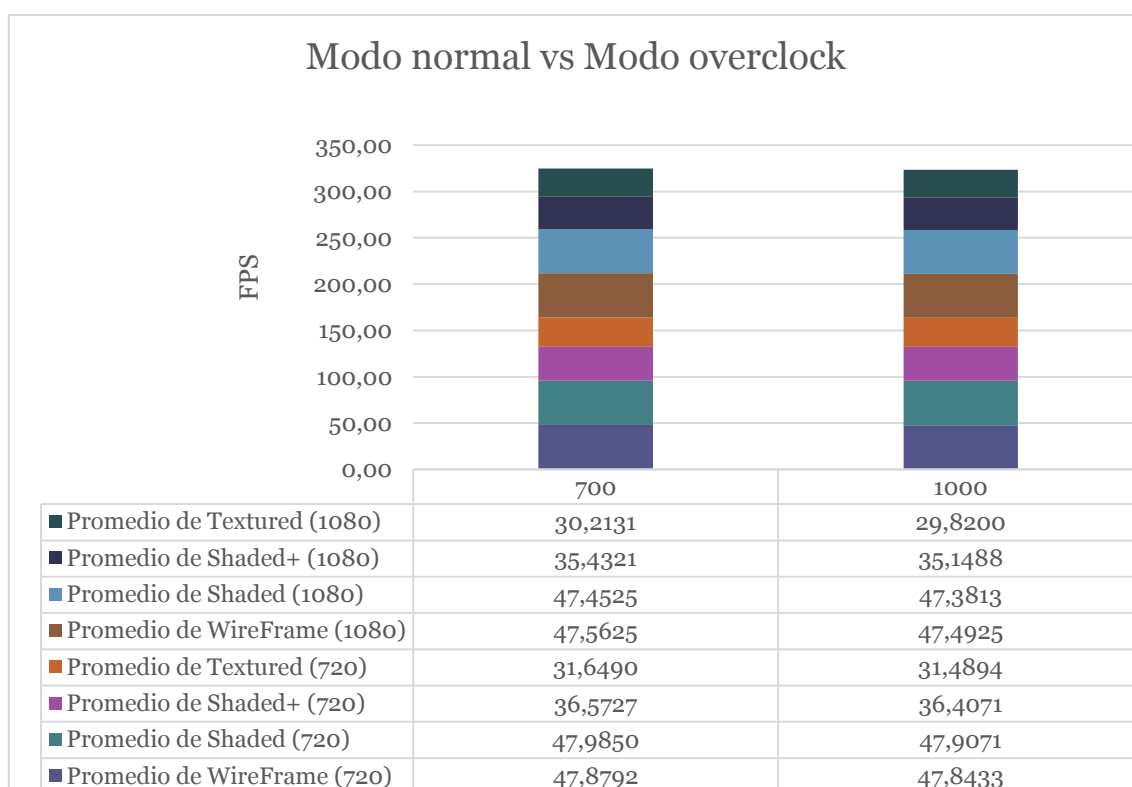
En el siguiente gráfico, al dedicar un 64MB y 128MB produce una mejora de un 10% más FPS que al dedicar 256MB.



6.3.3. Modo normal vs overclock

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:

Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal overclock
Mem Gpu	64 128 256
Entorno de escritorio:	LXDE
Distribuciones:	Raspbian7 Archlinux
Hardware:	Rp1 Rp2

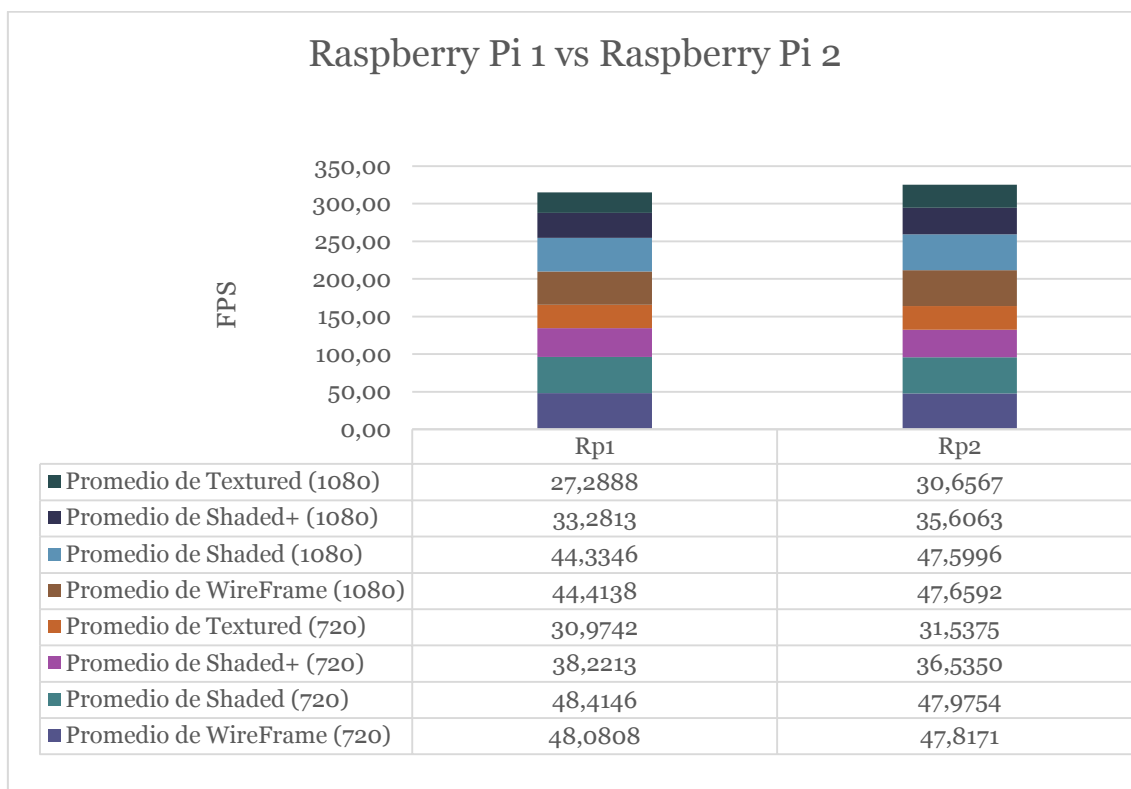


En el caso del modo Overclock, este mejora un 1% respecto al modo normal.

6.3.4. Rp1 vs Rp2

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:

Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal overclock
Mem Gpu	64 128 256
Entorno de escritorio:	LXDE
Distribuciones:	Raspbian7 Archlinux
Hardware:	Rp1 Rp2



En esta gráfica, la Rp2 es un 10% más rápida que la Rp1

Para mayor detalle, véase la tabla OpenGL ES (2) en el anexo.

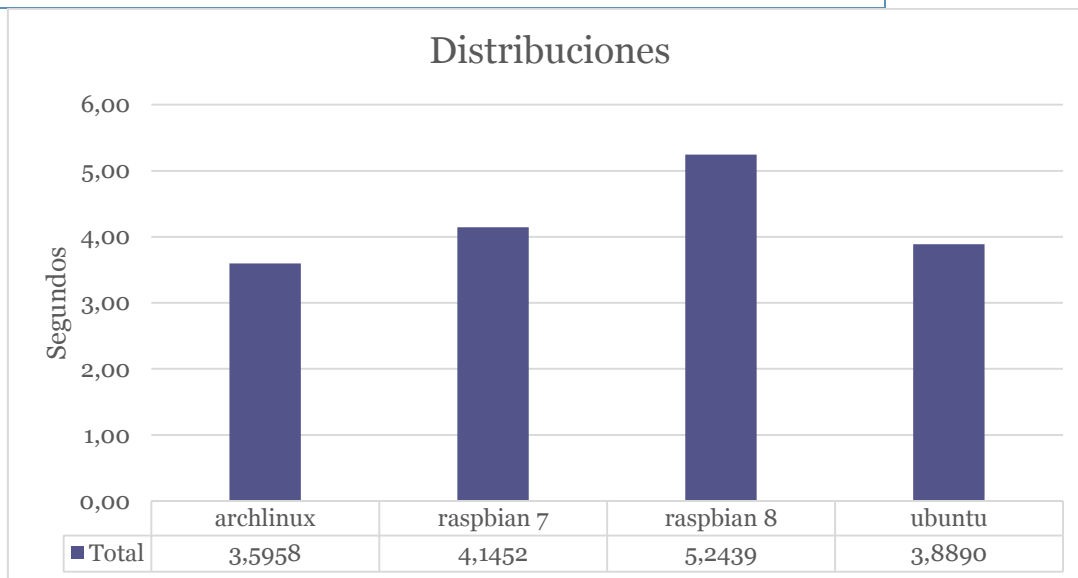
6.4. Gtkperf

Los valores más altos son peores.

6.4.1. Distribuciones

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:

Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal overclock
Mem Gpu	64 128 256
Entorno de escritorio:	LXDE
Distribuciones:	Raspbian7 Raspbian8 Archlinux Ubuntu
Hardware:	Rp2

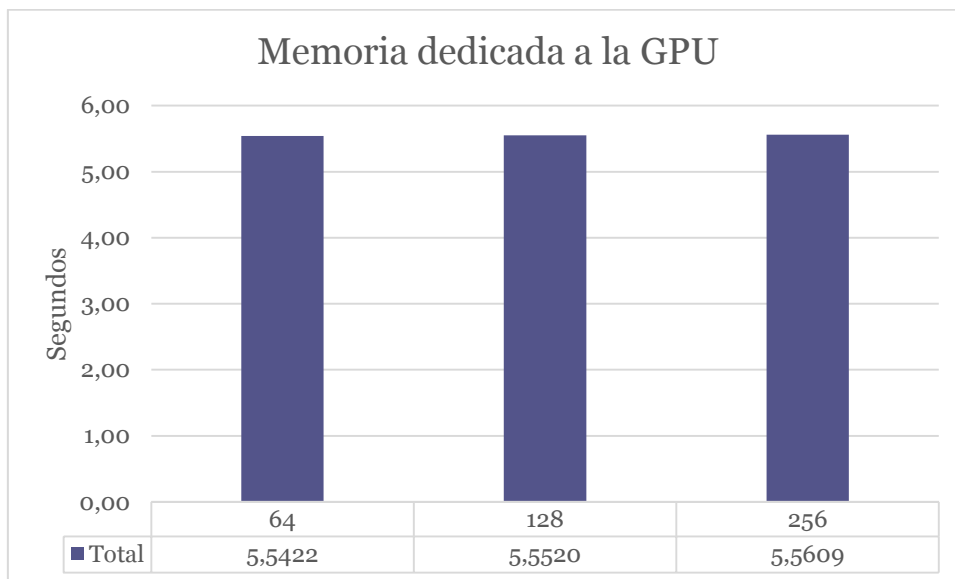


Vemos que Archlinux es el más rápido, siendo el más lento Raspbian 8 ha finalizado las pruebas 45% de diferencia con Archlinux.

6.4.2. Memoria dedicada a la GPU

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:

Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal overclock
Mem Gpu	64 128 256
Entorno de escritorio:	LXDE
Distribuciones:	Raspbian7 Archlinux
Hardware:	Rp1 Rp2

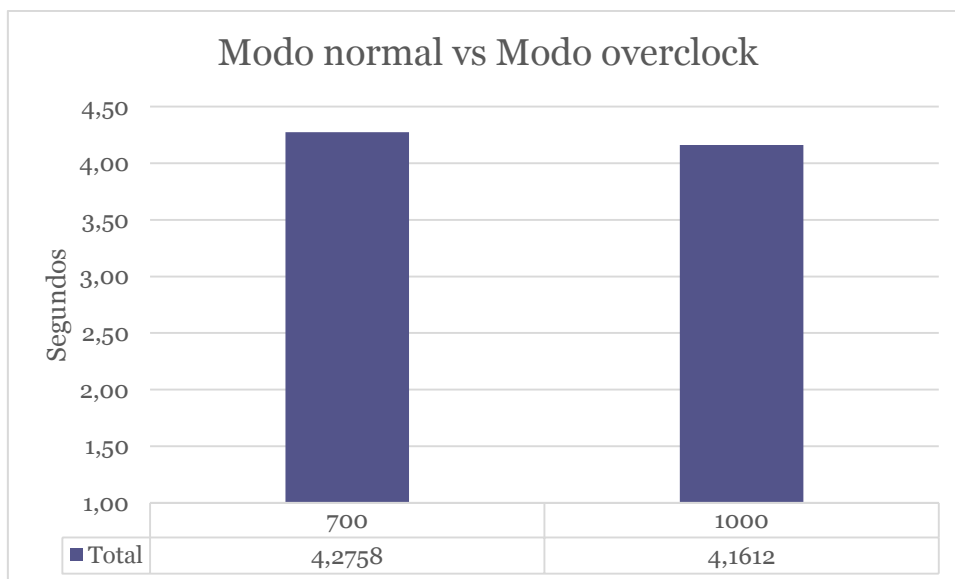


En este caso, se observa que apenas existe variabilidad al variar el tamaño de memoria dedicada a la GPU (menos de 1%).

6.4.3. Modo normal vs overclock

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:

Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal overclock
Mem Gpu	64 128 256
Entorno de escritorio:	LXDE
Distribuciones:	Raspbian7 Archlinux
Hardware:	Rp1 Rp2

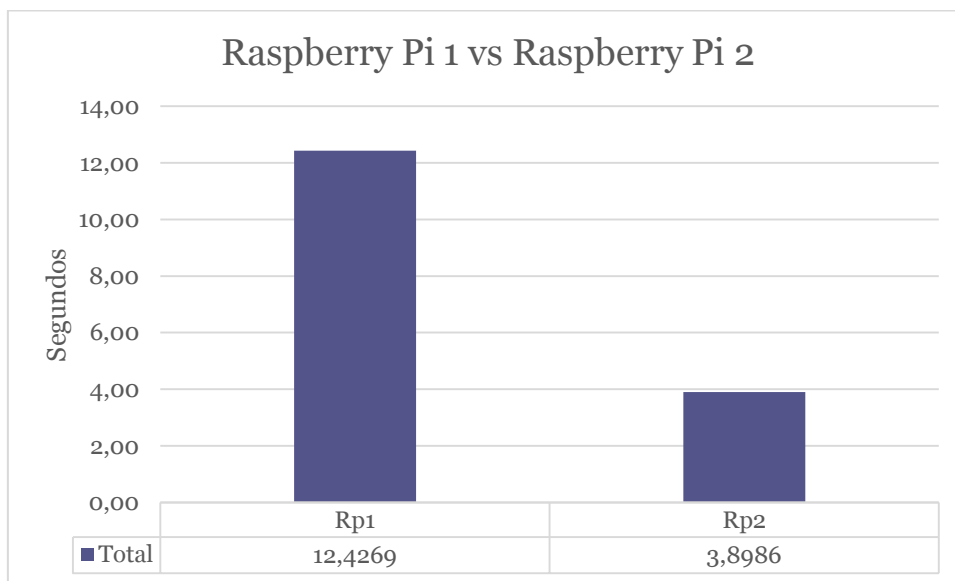


El modo Overclock siendo el modo normal un 1% mayor en segundos.

6.4.4. Rp1 vs Rp2

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:

Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal overclock
Mem Gpu	64 128 256
Entorno de escritorio:	LXDE
Distribuciones:	Raspbian7 Archlinux
Hardware:	Rp1 y Rp2



La Rp1 ha finalizado las pruebas con un incremento del tiempo del 320%.

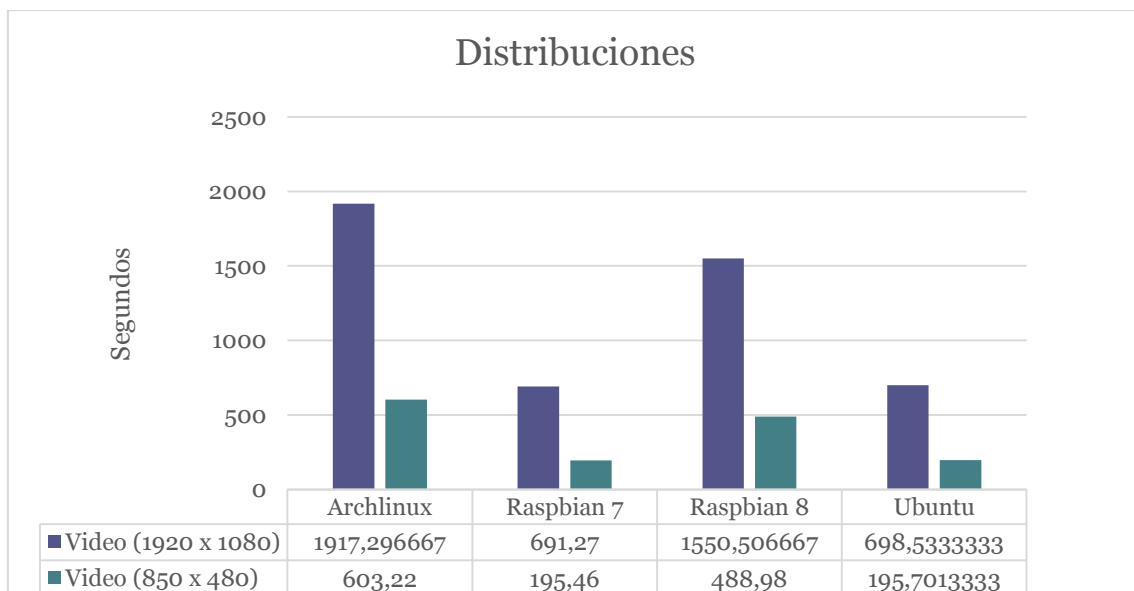
6.5. Avconv

Los valores más altos son peores, pues representa lo que se ha tardado en cambiar el formato del video.

6.5.1. Distribuciones

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:

Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal overclock
Mem Gpu	64 128 256
Entorno de escritorio:	LXDE
Distribuciones:	Raspbian7 Raspbian8 Archlinux Ubuntu
Hardware:	Rp2



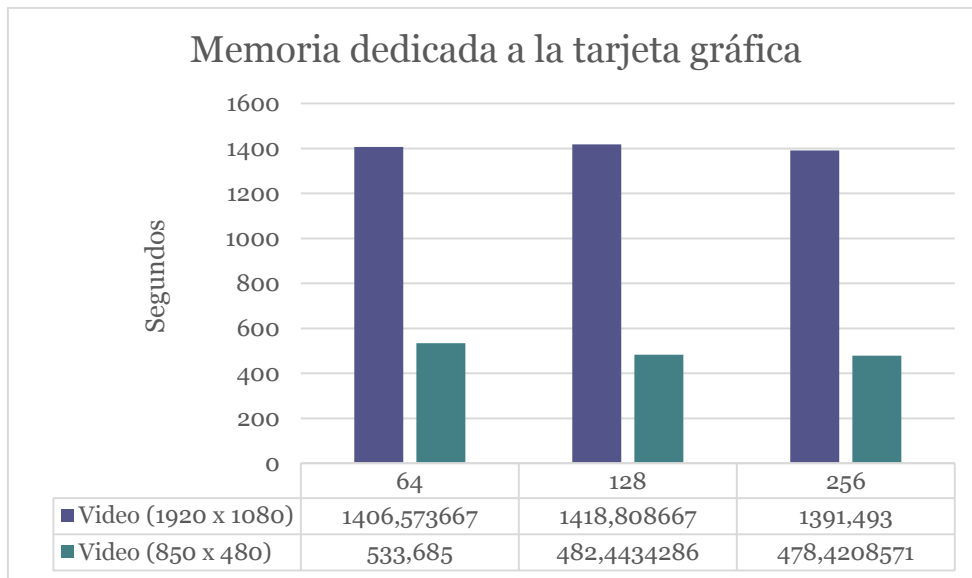
Al convertir el video 1920*1080, Archlinux ha incrementado su tiempo en un 170%, seguido de Raspbian 8 con un 120% y Ubuntu con 1%.

Al convertir el video 850*480, Archlinux ha incrementado su tiempo en un 200%, seguido de Raspbian 8 con un 150% y Ubuntu con 1%.

6.5.2. Memoria dedicada a la GPU

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:

Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal overclock
Mem Gpu	64 128 256
Entorno de escritorio:	LXDE
Distribuciones:	Raspbian7 Archlinux
Hardware:	Rp1 y Rp2



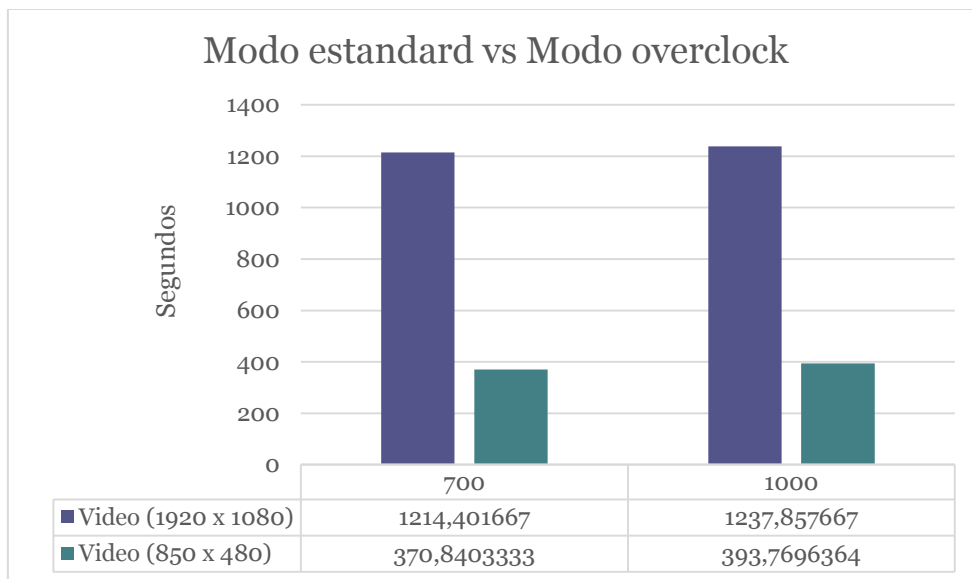
No existe una gran diferencia significativa, con una diferencia cerca del 1%.

Para mayor detalle, véase la tabla avconv en el anexo.

6.5.3. Modo normal vs overclock

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:

Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal overclock
Mem Gpu	64 128 256
Entorno de escritorio:	LXDE
Distribuciones:	Raspbian7 Archlinux
Hardware:	Rp1 Rp2

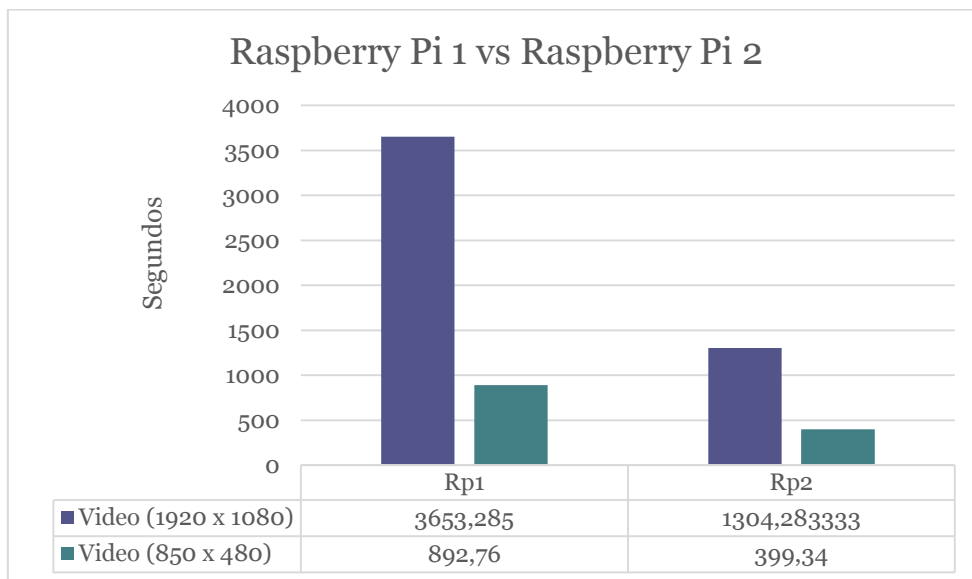


El modo Overclock es el más rápido en ambos casos, pues el modo normal ha incrementado su tiempo en un 5%.

6.5.4. Rp1 vs Rp2

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:

Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal
Mem Gpu	64 128 256
Entorno de escritorio:	LXDE
Distribuciones:	Raspbian7 Archlinux
Hardware:	Rp1 Rp2



Al convertir el video 1920*1080, Rp1 ha tardado un 180% respecto a Rp2.

En el caso de convertir un video 850*480, ha tardado un 220%.

7. Profundización

Para profundizar en este proyecto, se ha añadido nuevas configuraciones, como la asignación dinámica de memoria, diferentes Rp2 de terceras personas, y diferentes entornos gráficos (KDE, LXDE y XFCE).

Para mayor resultado, véase las tablas de profundización en el anexo.

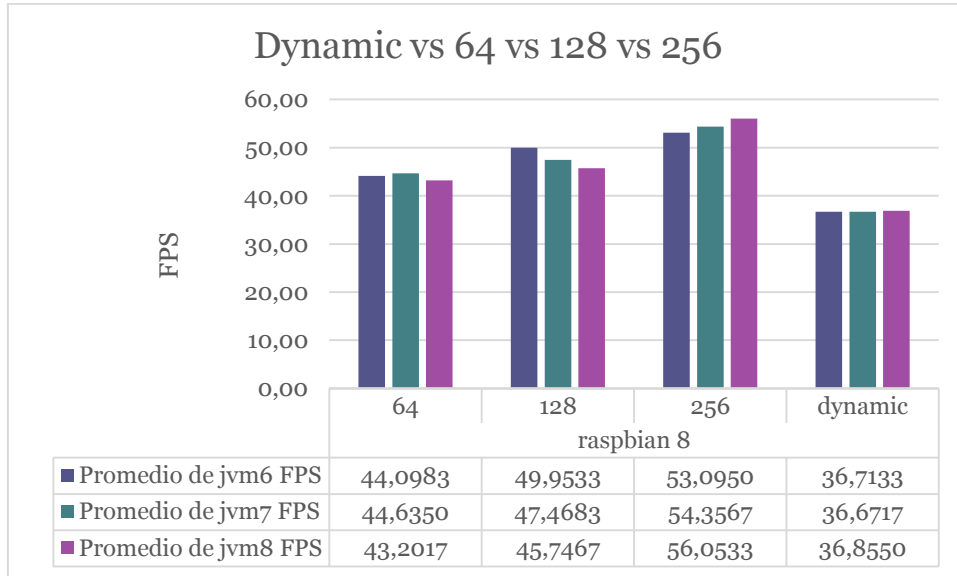
7.1. Java

En esta parte, analizaremos las variables RAM dinámica, diferentes hardwares y diferentes entornos de escritorio.

7.1.1. Memoria dinámica

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:

Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal y overclock
Mem Gpu	64 128 256
Entorno de escritorio:	LXDE
Distribuciones:	Raspbian7 Archlinux
Hardware:	Rp1 Rp2



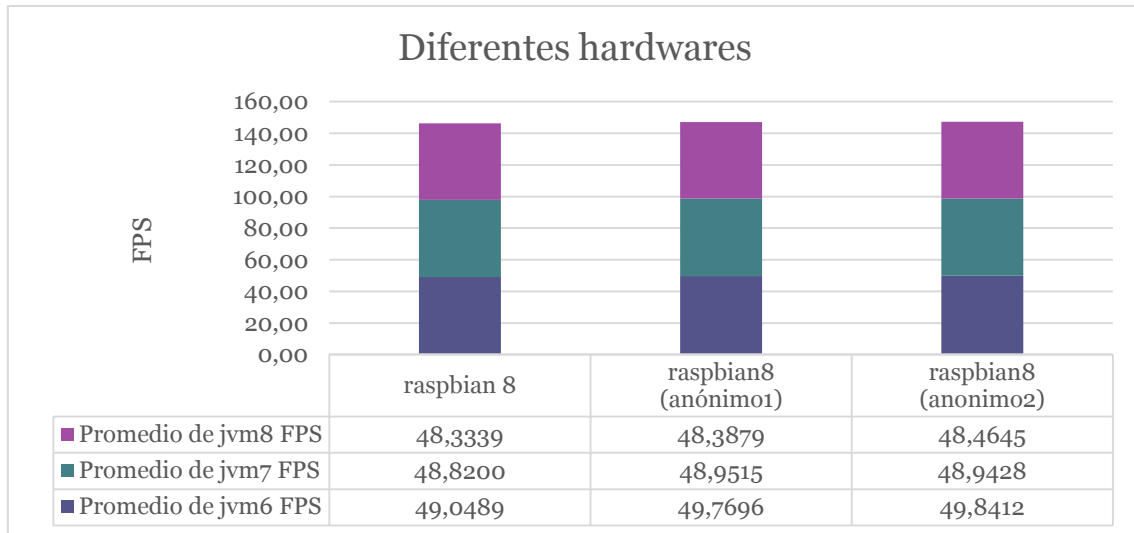
La RAM dinámica no muestra mejoras respecto a las tres versiones de JMV

7.1.2. Comparación con otras Rpi

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:

Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal
Mem Gpu	64 128 256
Entorno de escritorio:	LXDE
Distribuciones:	Raspbian8
Hardware:	Rp2 Rp2 (Anónimo 1) Rp2 (Anónimo 2)



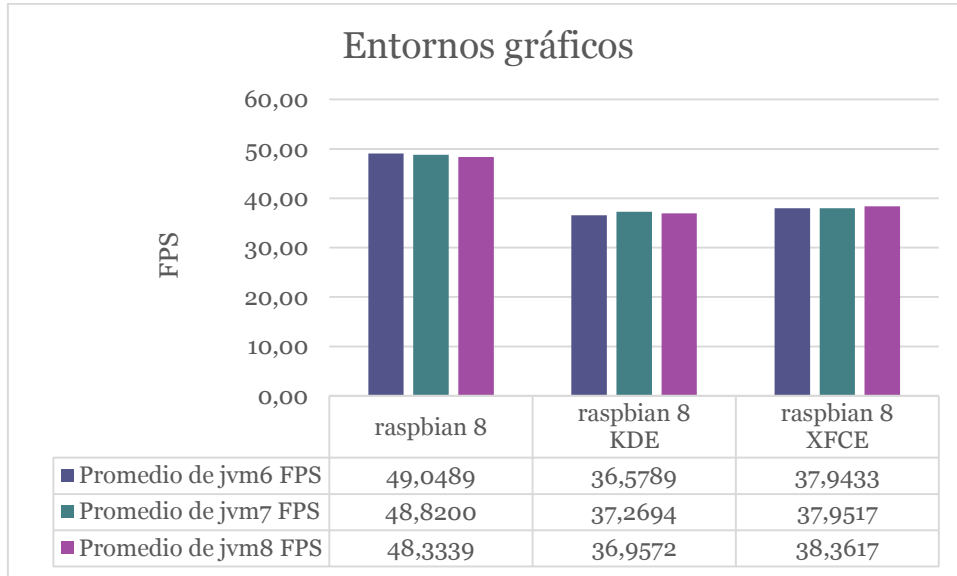


Vemos que la diferencia entre el mínimo y el máximo es de un 1%.

7.1.3. Comparación entornos gráficos

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:

Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal
Mem Gpu	64 128 256
Entorno de escritorio:	LXDE XFCE KDE
Distribuciones:	Raspbian8
Hardware:	Rp2



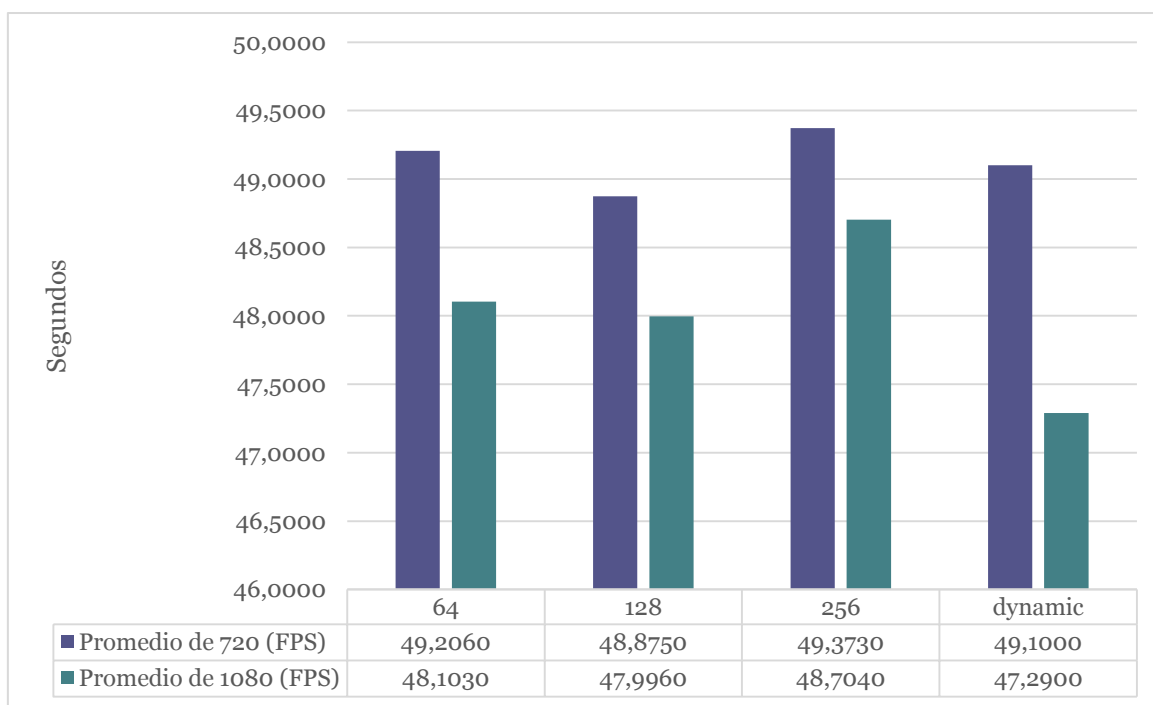
En este gráfico, la diferencias entre la versión LXDE genera un 35% más de FPS que Raspbian8 KDE y un 33% más de FPS que XFCE.

7.2. OpenGL ES (1)

7.2.1. Memoria dinámica

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:

Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal y overclock
Mem Gpu	64 128 256
Entorno de escritorio:	LXDE
Distribuciones:	Raspbian7 Archlinux
Hardware:	Rp1 Rp2

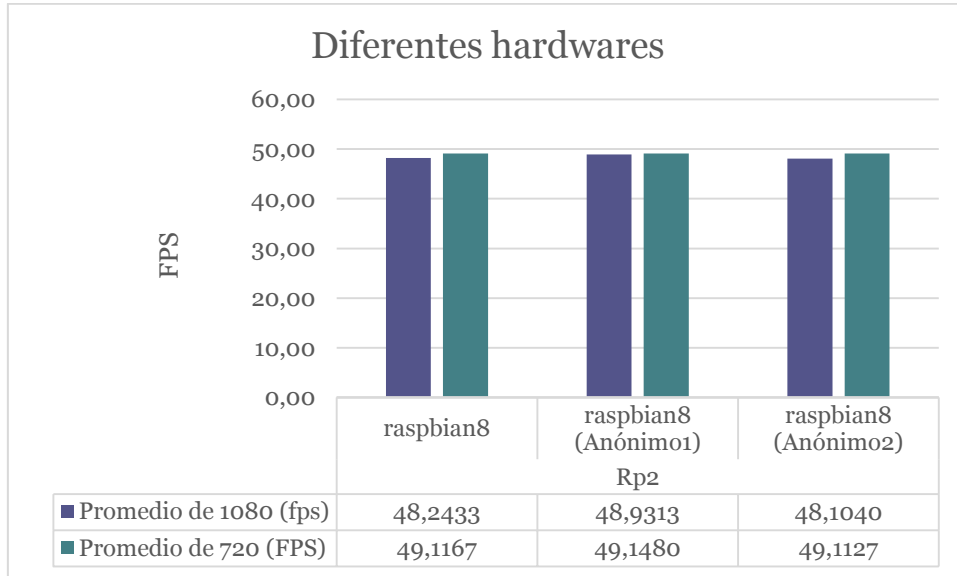


Vemos que al añadir la asignación de memoria de una forma dinámica, no existe una variación visible (menos del 1% entre el mejor y peor dato).

7.2.1. Comparación con otras Rpi

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:

Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal
Mem Gpu	64 128 256
Entorno de escritorio:	LXDE
Distribuciones:	Raspbian8
Hardware:	Rp2 Rp2 (Anónimo 1) Rp2 (Anónimo 2)



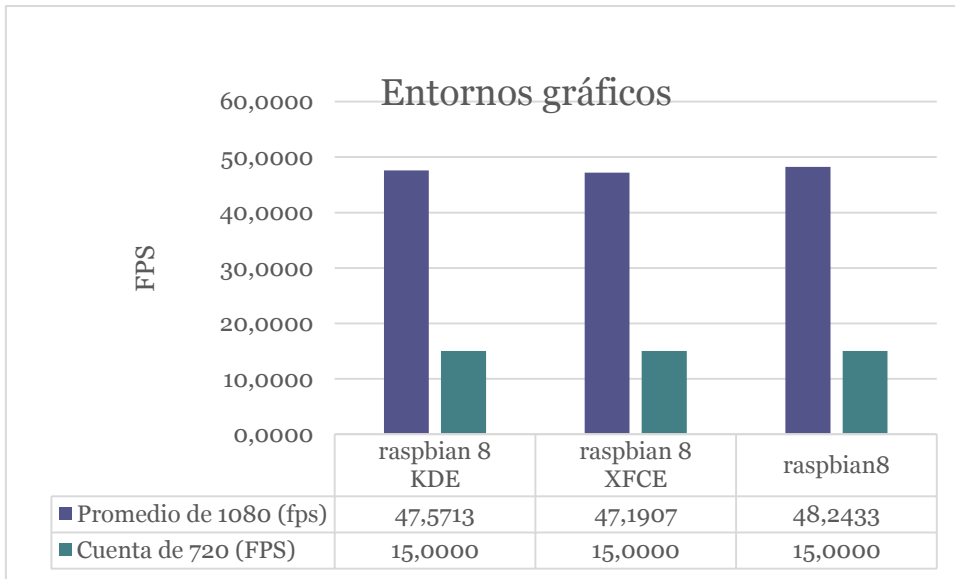
Tal como sucede en la gráfica anterior, al probar entre diferentes hardware, no ha mostrado una variación significativa (menos del 1%).

7.2.2. Comparación entornos gráficos

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:

Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal
Mem Gpu	64 128 256
Entorno de escritorio:	LXDE XFCE KDE
Distribuciones:	Raspbian8
Hardware:	Rp2





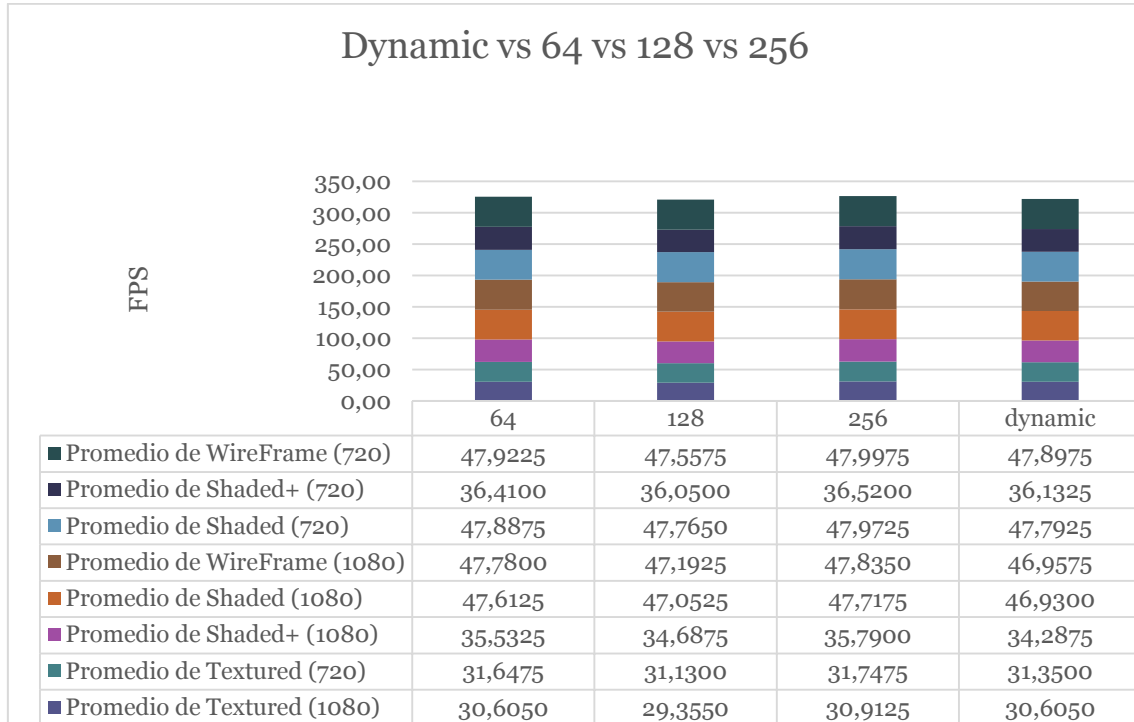
Al variar los entornos de escritorio, vemos que no hay una mejora visible, siendo la diferencia entre el mayor dato y menor dato de apenas 1 segundo de promedio.

7.3. OpenGL ES (2)

7.3.1. Memoria dinámica

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:

Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal overclock
Mem Gpu	64 128 256 dynamic
Entorno de escritorio:	LXDE
Distribuciones:	Raspbian 8
Hardware:	Rp2



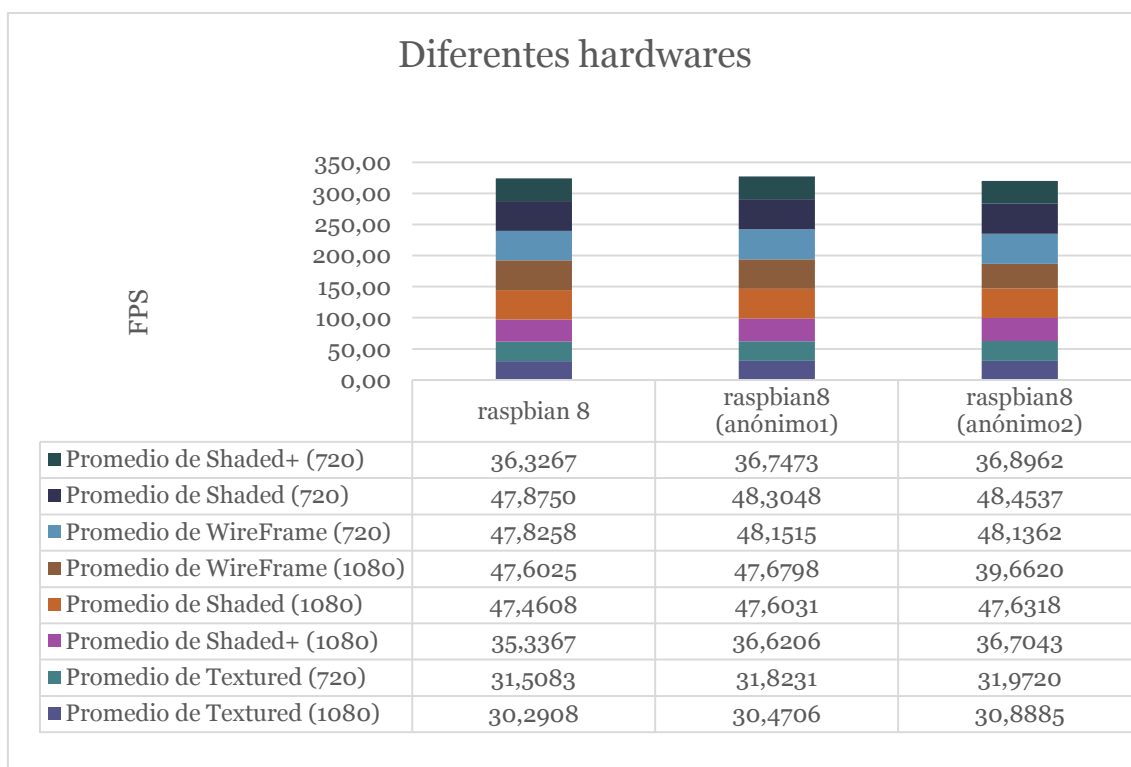
No hay una mejora visible, pues la diferencia entre el dato menor y el mayor existe una diferencia de un 1%.

7.3.2. Comparación con otras Rpi

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:

Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal
Mem Gpu	64 128 256
Entorno de escritorio:	LXDE
Distribuciones:	Raspbian8
Hardware:	Rp2 Rp2 (Anónimo 1) Rp2 (Anónimo 2)



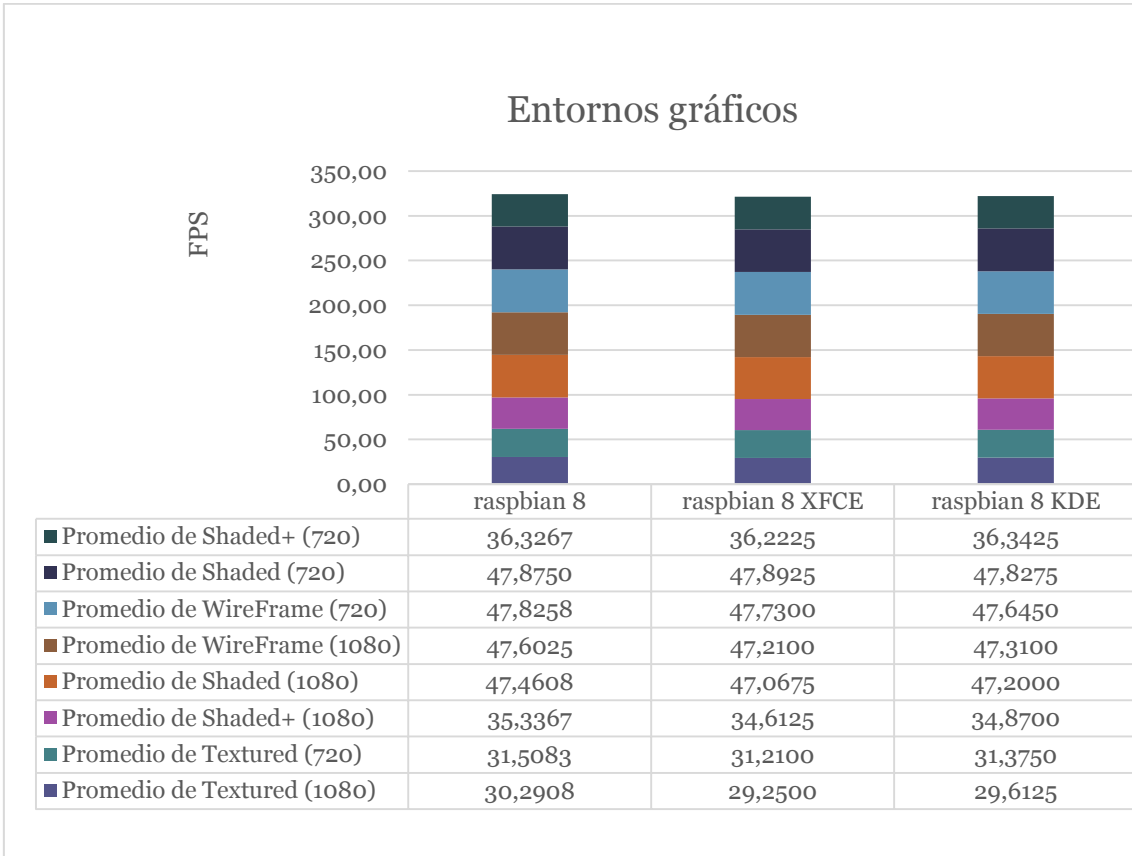


Tal como sucede en la gráfica anterior, no existe una variación visible (diferencia de un 1%).

7.3.3. Comparación entornos gráficos

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:

Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal
Mem Gpu	64 128 256
Entorno de escritorio:	LXDE XFCE KDE
Distribuciones:	Raspbian8
Hardware:	Rp2



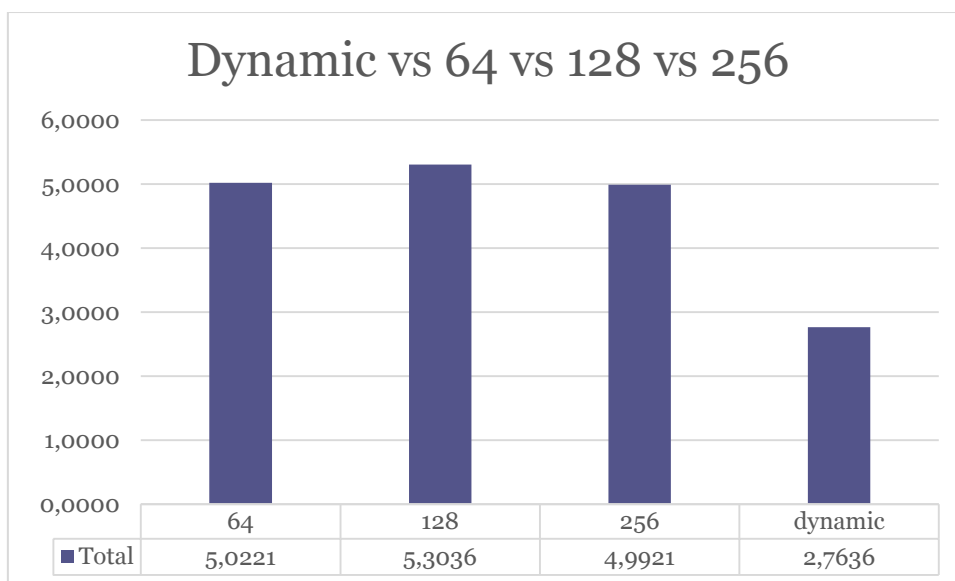
En los entornos gráficos, no existe una variación visible entre las columnas. Tal como ha pasado en los gráficos anteriores, la diferencia entre el dato menor y el mayor es de un 1%.

7.4. Gtkperf

7.4.1. Memoria dinámica

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:

Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal y overclock
Mem Gpu	64 128 256
Entorno de escritorio:	LXDE
Distribuciones:	Raspbian7 Archlinux
Hardware:	Rp1 Rp2

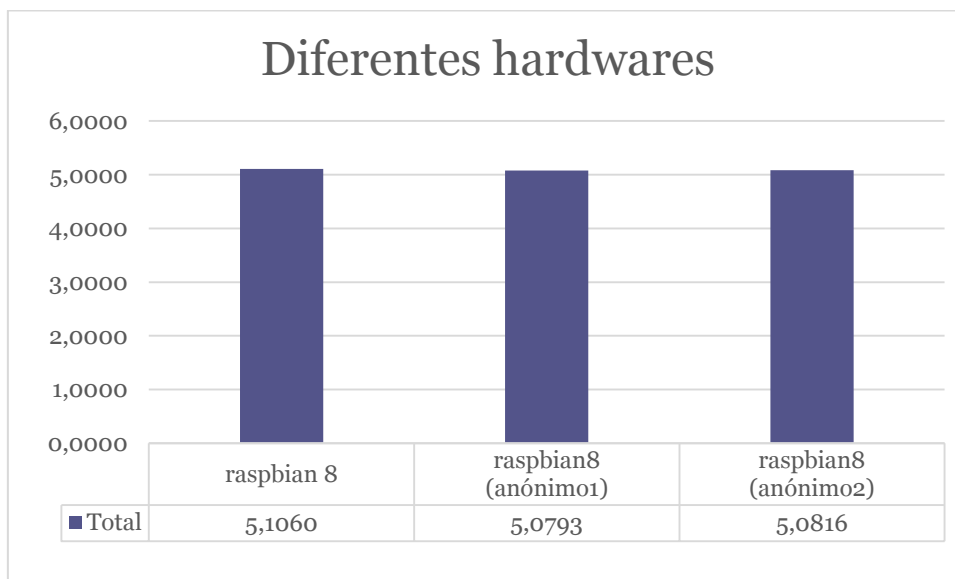


Al asignar un valor de 64, 128 y 256 ha tardado un 85%, 97% y 86% respectivamente al asignar un valor dynamic.

7.4.2. Comparación con otras Rpi

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:

Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal
Mem Gpu	64 128 256
Entorno de escritorio:	LXDE
Distribuciones:	Raspbian8
Hardware:	Rp2 Rp2 (Anónimo 1) Rp2 (Anónimo 2)

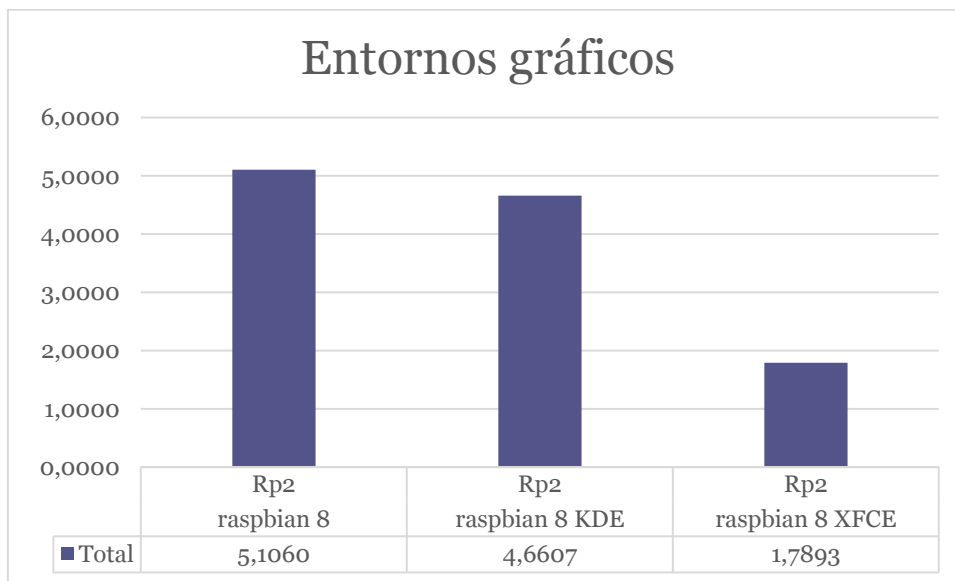


En este gráfico se observa que no existe una variación significativa (entre el dato menor y el mayor existe una diferencia de un 1%)

7.4.3. Comparación entornos gráficos

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:

Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal
Mem Gpu	64 128 256
Entorno de escritorio:	LXDE XFCE KDE
Distribuciones:	Raspbian8
Hardware:	Rp2



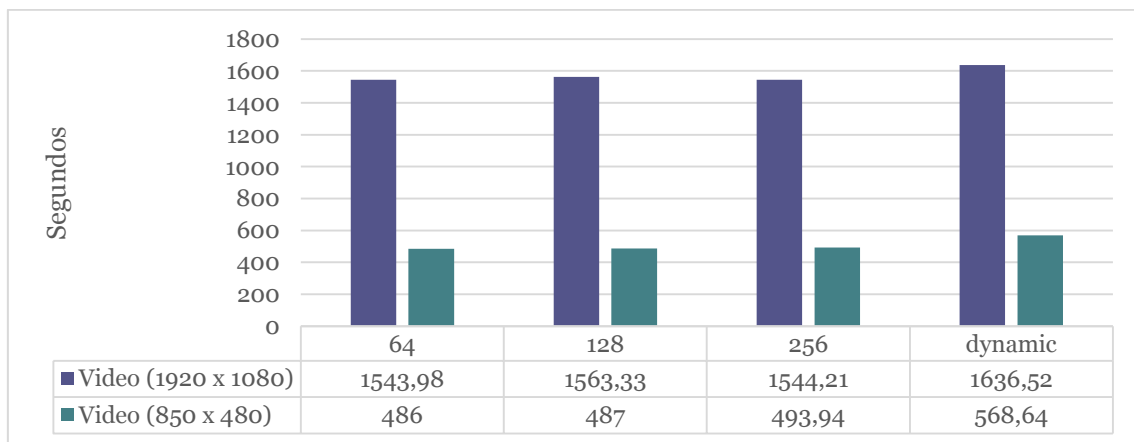
En esta grafica vemos, que el entorno LXCE y KDE ha tardado 2 y 1,6 veces más que XFCE.

7.5. Avconv

7.5.1. Memoria dinámica

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:

Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal y overclock
Mem Gpu	64 128 256
Entorno de escritorio:	LXDE
Distribuciones:	Raspbian7 Archlinux
Hardware:	Rp1 Rp2

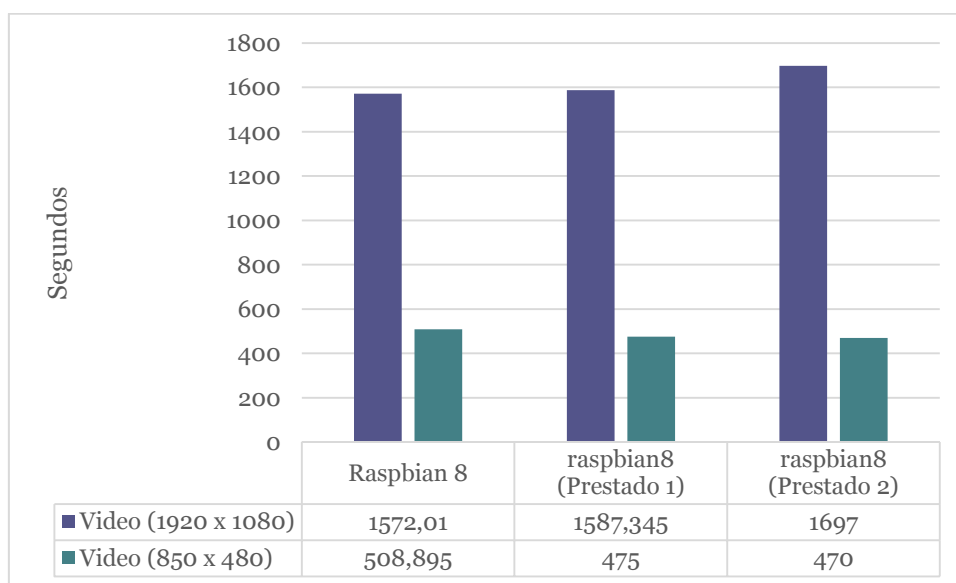


Apenas existe diferencia al convertir un video (alrededor de un 1%).

7.5.2. Comparación con otras Rpi

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:

Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal
Mem Gpu	64 128 256
Entorno de escritorio:	LXDE
Distribuciones:	Raspbian8
Hardware:	Rp2 Rp2 (Anónimo 1) Rp2 (Anónimo 2)



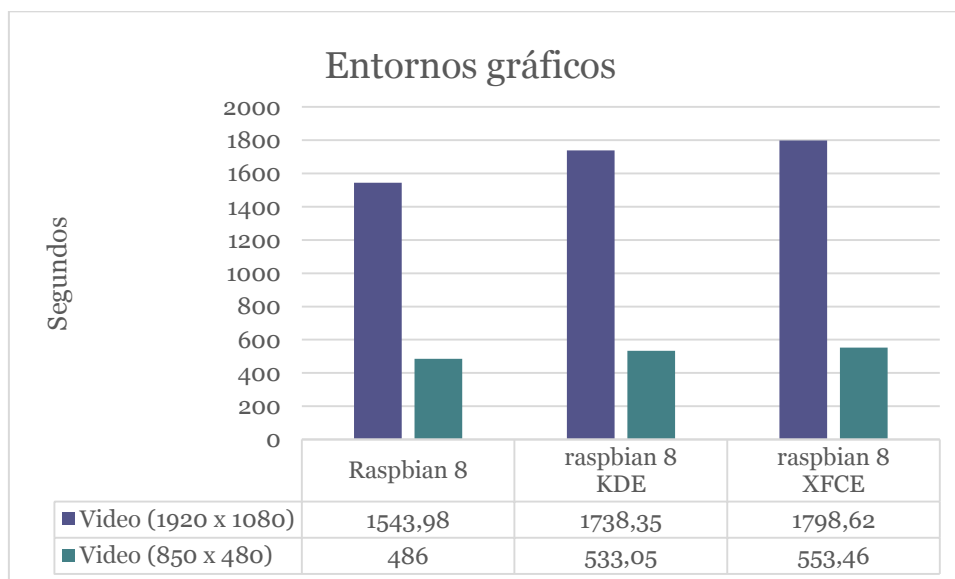
Observamos que las diferencias entre distintos hardware es de alrededor de un 1%.

7.5.3. Comparación entornos gráficos

Se ha elaborado un gráfico con el siguiente filtro:



Parámetros	Valores
Normal/Overclock	Normal
Mem Gpu	64 128 256
Entorno de escritorio:	LXDE XFCE KDE
Distribuciones:	Raspbian8
Hardware:	Rp2



Vemos que LXDE es el más eficiente, pues los entornos KDE y XFCE han completado la conversión de video con un promedio 12% mayor.

8. Conclusiones.

Finalizo este proyecto exponiendo las conclusiones, dividiéndolo en un punto de vista técnico y otro personal.

8.1. Proyecto

Antes de todo, hay que recordar que las técnicas benchmarking es un proceso nada sencillo y muy complicado de implementar.

El motivo de desarrollo de este proyecto es el conocer que configuración ofrece un mayor rendimiento gráfico a nuestra Raspberry Pi mediante la automatización de una serie de benchmarks.

Hay que tener en cuenta los factores que han influido en el desarrollo del proyecto:

- Factores externos, pues la temperatura influye en los resultados del proyecto.
- El benchmark intenta medir las prestaciones de la Raspberry Pi a través de algoritmos sencillos, y los programas que usan los usuarios son muy complejos y difíciles de medir.
- En el propio tratamiento de los datos, se ha realizado la media de ellos, descartando así una gran cantidad de información.
- En la selección de las muestras, no todas las combinaciones son posibles por la incompatibilidad entre distribuciones y por la combinación de variables, pues se genera una explosión combinatoria.

A pesar de no poder dar unos valores exactos, si es un proyecto repetible en otras Raspberrys Pi, y la configuración óptima es la misma:

- En los bancos de pruebas de Java, la mejor configuración es una Raspberry Pi 2, con el entorno de escritorio LXDE asignada a 256MB a la GPU y en modo Overclock.
- En los bancos de pruebas OpenGL ES, la mejor configuración es la combinación de una Raspberry Pi 2 con Overclock.
- En los bancos de pruebas Gtkperf, la mejor configuración es la combinación de una Raspberry Pi 2, distribución Archlinux, asignando memoria dinámica a la GPU, entorno gráfico XFCE y el procesador en modo Overclock.
- En los bancos de pruebas avconv, la mejor configuración es una Raspberry Pi 2 con el entorno de escritorio LXDE y la distribución Raspbian 7.

8.2. Personal

Este proyecto me ha dado una base que complementa mi formación universitaria, enfrentándome mano a mano en el sistema operativo Linux, el hardware ARM y el mundo complejo del benchmark.

Dato curioso, a pesar que la Rpi es un microordenador “lowcost”, su potencial es equiparable a ordenadores de principios del 2000, pudiendo ser perfecto desde un ordenador personal, hasta una consola dedicada o un reproductor multimedia.

Concluiré que, después de ver más de 10 distribuciones distintas, mis preferidas son Raspbian y Ubuntu por dos grandes motivos: por su gran comunidad y su gran tamaño de repositorios con aplicaciones adaptadas al mundo Rpi.



9. Anexos

9.1. Java

9.1.1. Archlinux

Rpi	Dist	Benchmark (mem gpu)	Frecuencia	split memoria	jvm6 frames	jvm6 FPS	jvm7 frames	jvm7 FPS	jvm8 frames	jvm8 FPS
Rp2	archlinux	Display PNG Bitmap Twice Pass 1(128) 1000	128		397	39,68	421	42,03	418	41,78
Rp2	archlinux	Display PNG Bitmap Twice Pass 1(256) 1000	256		419	41,83	421	42,07	417	41,65
Rp2	archlinux	Display PNG Bitmap Twice Pass 1(64) 1000	64		409	40,82	420	41,96	420	41,95
Rp2	archlinux	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (128) 1000	128		503	50,2	509	50,87	509	50,86
Rp2	archlinux	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (256) 1000	256		506	50,56	506	50,56	504	50,38
Rp2	archlinux	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (64) 1000	64		511	51,06	508	50,72	511	51,02
Rp2	archlinux	Plus 2 SweepGradient Circles (128) 1000	128		519	51,87	520	51,91	520	51,97
Rp2	archlinux	Plus 2 SweepGradient Circles (256) 1000	256		520	51,92	516	51,56	512	51,15
Rp2	archlinux	Plus 2 SweepGradient Circles (64) 1000	64		521	52,03	522	52,19	523	52,27
Rp2	archlinux	Plus 200 Random Small Circles (128) 1000	128		472	47,12	483	48,27	486	48,52
Rp2	archlinux	Plus 200 Random Small Circles (256) 1000	256		484	48,36	481	48,04	478	47,76
Rp2	archlinux	Plus 200 Random Small Circles (64) 1000	64		484	48,36	480	47,93	479	47,81
Rp2	archlinux	Plus 320 Long Lines (128) 1000	128		308	30,74	306	30,58	306	30,53
Rp2	archlinux	Plus 320 Long Lines (256) 1000	256		309	30,82	309	30,84	310	30,94
Rp2	archlinux	Plus 320 Long Lines (64) 1000	64		314	31,32	315	31,41	310	30,98
Rp2	archlinux	Plus 4000 Random Small Circles (128) 1000	128		182	18,12	181	18,08	181	18,08
Rp2	archlinux	Plus 4000 Random Small Circles (256) 1000	256		176	17,52	180	17,96	175	17,44
Rp2	archlinux	Plus 4000 Random Small Circles (64) 1000	64		178	17,74	179	17,82	178	17,76
rp1	archlinux	Display PNG Bitmap Twice Pass 1(128) 700	128		8	0,79	10	0,98	9	0,89
rp1	archlinux	Display PNG Bitmap Twice Pass 1(256) 700	256		8	0,79	10	0,98	9	0,87
rp1	archlinux	Display PNG Bitmap Twice Pass 1(64) 700	64		7	0,68	7	0,7	9	0,87
rp1	archlinux	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (128) 700	128		29	2,87	30	2,91	29	2,85
rp1	archlinux	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (256) 700	256		29	2,89	30	2,95	29	2,85
rp1	archlinux	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (64) 700	64		27	2,66	27	2,62	29	2,8
rp1	archlinux	Plus 2 SweepGradient Circles (128) 700	128		29	2,88	30	2,93	30	2,91
rp1	archlinux	Plus 2 SweepGradient Circles (256) 700	256		29	2,9	30	2,92	29	2,88
rp1	archlinux	Plus 2 SweepGradient Circles (64) 700	64		27	2,64	27	2,63	28	2,76
rp1	archlinux	Plus 200 Random Small Circles (128) 700	128		5	0,43	5	0,44	5	0,45
rp1	archlinux	Plus 200 Random Small Circles (256) 700	256		5	0,46	5	0,45	5	0,41
rp1	archlinux	Plus 200 Random Small Circles (64) 700	64		5	0,43	4	0,39	5	0,43
rp1	archlinux	Plus 320 Long Lines (128) 700	128		3	0,22	3	0,22	3	0,23
rp1	archlinux	Plus 320 Long Lines (256) 700	256		3	0,23	3	0,24	3	0,21
rp1	archlinux	Plus 320 Long Lines (64) 700	64		3	0,22	3	0,21	3	0,23
rp1	archlinux	Plus 4000 Random Small Circles (128) 700	128		1	0,02	1	0,02	1	0,02
rp1	archlinux	Plus 4000 Random Small Circles (256) 700	256		1	0,02	1	0,02	1	0,02
rp1	archlinux	Plus 4000 Random Small Circles (64) 700	64		1	0,02	1	0,02	1	0,02
Rp2	archlinux	Display PNG Bitmap Twice Pass 1(128) 700	128		394	39,34	407	40,85	408	40,74
Rp2	archlinux	Display PNG Bitmap Twice Pass 1(256) 700	256		451	45,06	447	44,67	447	44,65
Rp2	archlinux	Display PNG Bitmap Twice Pass 1(64) 700	64		369	36,9	400	40	453	45,25
Rp2	archlinux	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (128) 700	128		495	49,49	494	49,35	497	49,64
Rp2	archlinux	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (256) 700	256		541	54,04	538	53,74	533	53,22
Rp2	archlinux	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (64) 700	64		488	48,78	491	49,02	562	56,12
Rp2	archlinux	Plus 2 SweepGradient Circles (128) 700	128		509	50,88	505	50,49	507	50,64
Rp2	archlinux	Plus 2 SweepGradient Circles (256) 700	256		554	55,35	552	55,14	549	54,83
Rp2	archlinux	Plus 2 SweepGradient Circles (64) 700	64		502	50,19	501	50,06	585	58,44
Rp2	archlinux	Plus 200 Random Small Circles (128) 700	128		474	47,3	464	46,37	462	46,18
Rp2	archlinux	Plus 200 Random Small Circles (256) 700	256		514	51,39	513	51,24	509	50,84
Rp2	archlinux	Plus 200 Random Small Circles (64) 700	64		473	47,25	459	45,87	551	55,01
Rp2	archlinux	Plus 320 Long Lines (128) 700	128		300	29,99	303	30,22	305	30,44
Rp2	archlinux	Plus 320 Long Lines (256) 700	256		330	32,95	329	32,8	325	32,45
Rp2	archlinux	Plus 320 Long Lines (64) 700	64		307	30,67	295	29,46	334	33,36
Rp2	archlinux	Plus 4000 Random Small Circles (128) 700	128		179	17,87	180	17,97	180	17,92
Rp2	archlinux	Plus 4000 Random Small Circles (256) 700	256		190	18,96	190	18,99	189	18,85
Rp2	archlinux	Plus 4000 Random Small Circles (64) 700	64		179	17,83	175	17,42	190	18,99

9.1.2. Raspbian7

Rpi	Dist	Benchmark (mem gpu)	Frecuencia	split memoria	jvm6 frames	jvm6 FPS	jvm7 frames	jvm7 FPS	jvm8 frames	jvm8 FPS
rp1	raspbian 7	Display PNG Bitmap Twice Pass 1 (128)	1000	128	95	9,5	106	10,59	105	10,48
rp1	raspbian 7	Display PNG Bitmap Twice Pass 1 (256)	1000	256	92	9,19	101	10,07	103	10,27
rp1	raspbian 7	Display PNG Bitmap Twice Pass 1 (64)	1000	64	98	9,76	106	10,57	106	10,59
rp1	raspbian 7	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (128)	1000	128	245	24,39	242	24,14	242	24,19
rp1	raspbian 7	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (256)	1000	256	244	24,38	241	23,97	237	23,7
rp1	raspbian 7	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (64)	1000	64	247	24,7	244	24,31	245	24,48
rp1	raspbian 7	Plus 2 SweepGradient Circles (128)	1000	128	248	24,71	249	24,86	248	24,69
rp1	raspbian 7	Plus 2 SweepGradient Circles (256)	1000	256	243	24,21	243	24,24	252	25,12
rp1	raspbian 7	Plus 2 SweepGradient Circles (64)	1000	64	250	24,93	254	25,33	257	25,68
rp1	raspbian 7	Plus 200 Random Small Circles (128)	1000	128	238	23,79	241	23,98	241	24,09
rp1	raspbian 7	Plus 200 Random Small Circles (256)	1000	256	243	24,22	232	23,12	241	24,07
rp1	raspbian 7	Plus 200 Random Small Circles (64)	1000	64	237	23,7	244	24,31	242	24,12
rp1	raspbian 7	Plus 320 Long Lines (128)	1000	128	137	13,62	139	13,88	137	13,64
rp1	raspbian 7	Plus 320 Long Lines (256)	1000	256	134	13,33	135	13,5	137	13,66
rp1	raspbian 7	Plus 320 Long Lines (64)	1000	64	136	13,57	140	13,98	137	13,65
rp1	raspbian 7	Plus 4000 Random Small Circles (128)	1000	128	79	7,81	79	7,83	79	7,84
rp1	raspbian 7	Plus 4000 Random Small Circles (256)	1000	256	75	7,42	75	7,42	80	8
rp1	raspbian 7	Plus 4000 Random Small Circles (64)	1000	64	79	7,89	80	7,92	78	7,73
rp1	raspbian 7	Display PNG Bitmap Twice Pass 1 (128)	700	128	32	3,19	49	4,9	45	4,48
rp1	raspbian 7	Display PNG Bitmap Twice Pass 1 (256)	700	256	37	3,69	48	4,79	44	4,39
rp1	raspbian 7	Display PNG Bitmap Twice Pass 1 (64)	700	64	32	3,19	44	4,4	45	4,49
rp1	raspbian 7	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (128)	700	128	226	22,55	226	22,56	219	21,82
rp1	raspbian 7	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (256)	700	256	223	22,26	222	22,1	223	22,22
rp1	raspbian 7	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (64)	700	64	226	22,55	228	22,7	227	22,65
rp1	raspbian 7	Plus 2 SweepGradient Circles (128)	700	128	238	23,8	235	23,45	234	23,31
rp1	raspbian 7	Plus 2 SweepGradient Circles (256)	700	256	241	24,07	233	23,25	234	23,38
rp1	raspbian 7	Plus 2 SweepGradient Circles (64)	700	64	238	23,8	237	23,68	238	23,78
rp1	raspbian 7	Plus 200 Random Small Circles (128)	700	128	219	21,81	216	21,56	217	21,68
rp1	raspbian 7	Plus 200 Random Small Circles (256)	700	256	222	22,18	219	21,83	216	21,56
rp1	raspbian 7	Plus 200 Random Small Circles (64)	700	64	219	21,81	214	21,32	218	21,76
rp1	raspbian 7	Plus 320 Long Lines (128)	700	128	108	10,77	106	10,5	109	10,82
rp1	raspbian 7	Plus 320 Long Lines (256)	700	256	108	10,73	106	10,53	107	10,63
rp1	raspbian 7	Plus 320 Long Lines (64)	700	64	108	10,77	106	10,56	107	10,66
rp1	raspbian 7	Plus 4000 Random Small Circles (128)	700	128	58	5,74	58	5,8	59	5,89
rp1	raspbian 7	Plus 4000 Random Small Circles (256)	700	256	61	6,06	58	5,77	59	5,84
rp1	raspbian 7	Plus 4000 Random Small Circles (64)	700	64	58	5,74	56	5,51	56	5,6

Rpi	Dist	Benchmark (mem gpu)	Frecuencia	split memoria	jvm6 frames	jvm6 FPS	jvm7 frames	jvm7 FPS	jvm8 frames	jvm8 FPS
Rp2	raspbian 7	Display PNG Bitmap Twice Pass 1 (64)	1000	64	457	45,7	515	51,49	509	50,85
Rp2	raspbian 7	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (64)	1000	64	709	70,81	715	71,46	708	70,77
Rp2	raspbian 7	Plus 2 SweepGradient Circles (64)	1000	64	735	73,42	743	74,25	731	73,09
Rp2	raspbian 7	Plus 200 Random Small Circles (64)	1000	64	703	70,22	706	70,54	698	69,76
Rp2	raspbian 7	Plus 320 Long Lines (64)	1000	64	415	41,46	409	40,85	415	41,49
Rp2	raspbian 7	Plus 4000 Random Small Circles (64)	1000	64	200	19,91	188	18,72	183	18,23
Rp2	raspbian 7	Display PNG Bitmap Twice Pass 1 (128)	1000	128	467	46,68	515	51,44	518	51,77
Rp2	raspbian 7	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (128)	1000	128	711	71,02	725	72,42	721	72,08
Rp2	raspbian 7	Plus 2 SweepGradient Circles (128)	1000	128	729	72,85	737	73,63	746	74,53
Rp2	raspbian 7	Plus 200 Random Small Circles (128)	1000	128	699	69,81	705	70,49	706	70,54
Rp2	raspbian 7	Plus 320 Long Lines (128)	1000	128	415	41,45	411	41,08	414	41,31
Rp2	raspbian 7	Plus 4000 Random Small Circles (128)	1000	128	198	19,77	183	18,2	190	18,98
Rp2	raspbian 7	Display PNG Bitmap Twice Pass 1 (256)	1000	256	474	47,35	512	51,18	506	50,59
Rp2	raspbian 7	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (256)	1000	256	730	72,93	726	72,48	709	70,85
Rp2	raspbian 7	Plus 2 SweepGradient Circles (256)	1000	256	743	74,27	748	74,78	738	73,72
Rp2	raspbian 7	Plus 200 Random Small Circles (256)	1000	256	695	69,47	701	70,08	701	70,07
Rp2	raspbian 7	Plus 320 Long Lines (256)	1000	256	421	42,04	406	40,57	417	41,63
Rp2	raspbian 7	Plus 4000 Random Small Circles (256)	1000	256	202	20,12	184	18,35	198	19,71
Rp2	raspbian 7	Display PNG Bitmap Twice Pass 1 (128)	700	128	373	37,24	422	42,1	423	42,28
Rp2	raspbian 7	Display PNG Bitmap Twice Pass 1 (256)	700	256	468	46,77	521	52,05	519	51,86
Rp2	raspbian 7	Display PNG Bitmap Twice Pass 1 (64)	700	64	399	39,88	440	43,96	475	47,46
Rp2	raspbian 7	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (128)	700	128	670	67,12	587	58,64	594	59,27
Rp2	raspbian 7	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (256)	700	256	706	70,56	734	73,39	717	71,63
Rp2	raspbian 7	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (64)	700	64	592	59,17	600	59,96	540	53,95
Rp2	raspbian 7	Plus 2 SweepGradient Circles (128)	700	128	703	70,22	609	60,86	614	61,33
Rp2	raspbian 7	Plus 2 SweepGradient Circles (256)	700	256	737	73,67	756	75,54	746	74,54
Rp2	raspbian 7	Plus 2 SweepGradient Circles (64)	700	64	622	62,11	619	61,86	595	59,44
Rp2	raspbian 7	Plus 200 Random Small Circles (128)	700	128	673	67,23	570	56,91	569	56,84
Rp2	raspbian 7	Plus 200 Random Small Circles (256)	700	256	691	69,02	713	71,27	698	69,75
Rp2	raspbian 7	Plus 200 Random Small Circles (64)	700	64	574	57,38	574	57,31	551	55,08
Rp2	raspbian 7	Plus 320 Long Lines (128)	700	128	404	40,34	360	35,95	358	35,71
Rp2	raspbian 7	Plus 320 Long Lines (256)	700	256	421	42,05	405	40,43	420	41,91
Rp2	raspbian 7	Plus 320 Long Lines (64)	700	64	363	36,26	359	35,82	352	35,16
Rp2	raspbian 7	Plus 4000 Random Small Circles (128)	700	128	198	19,74	182	18,17	182	18,1
Rp2	raspbian 7	Plus 4000 Random Small Circles (256)	700	256	201	20,02	185	18,46	198	19,79
Rp2	raspbian 7	Plus 4000 Random Small Circles (64)	700	64	172	17,53	175	17,46	172	17,18



9.1.3. Raspbian8

Rpi	Dist	Benchmark (mem gpu)	Frecuencia	split memoria	jvm6 frames	jvm6 FPS	jvm7 frames	jvm7 FPS	jvm8 frames	jvm8 FPS
Rp2	raspbian 8	Display PNG Bitmap Twice Pass 1 (128)	1000	128	440	44	487	48,68	481	48,1
Rp2	raspbian 8	Display PNG Bitmap Twice Pass 1 (256)	1000	256	430	42,97	479	47,84	467	46,68
Rp2	raspbian 8	Display PNG Bitmap Twice Pass 1 (64)	1000	64	304	30,38	356	35,55	360	35,95
Rp2	raspbian 8	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (128)	1000	128	650	64,97	668	66,75	665	66,43
Rp2	raspbian 8	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (256)	1000	256	652	65,17	656	65,53	648	64,75
Rp2	raspbian 8	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (64)	1000	64	484	48,39	482	48,13	484	48,32
Rp2	raspbian 8	Plus 2 SweepGradient Circles (128)	1000	128	680	67,93	686	68,48	683	68,21
Rp2	raspbian 8	Plus 2 SweepGradient Circles (256)	1000	256	670	66,93	679	67,85	678	67,73
Rp2	raspbian 8	Plus 2 SweepGradient Circles (64)	1000	64	504	50,31	503	50,27	497	49,66
Rp2	raspbian 8	Plus 200 Random Small Circles (128)	1000	128	646	64,56	641	64,07	645	64,48
Rp2	raspbian 8	Plus 200 Random Small Circles (256)	1000	256	638	63,62	627	62,64	620	61,93
Rp2	raspbian 8	Plus 200 Random Small Circles (64)	1000	64	453	45,26	450	44,99	451	45,01
Rp2	raspbian 8	Plus 320 Long Lines (128)	1000	128	377	37,67	376	37,6	378	37,76
Rp2	raspbian 8	Plus 320 Long Lines (256)	1000	256	376	37,58	366	36,56	372	37,19
Rp2	raspbian 8	Plus 320 Long Lines (64)	1000	64	301	29,97	297	29,69	296	29,56
Rp2	raspbian 8	Plus 4000 Random Small Circles (128)	1000	128	170	16,94	175	17,48	171	17,06
Rp2	raspbian 8	Plus 4000 Random Small Circles (256)	1000	256	182	18,1	170	16,95	172	17,19
Rp2	raspbian 8	Plus 4000 Random Small Circles (64)	1000	64	159	15,8	150	14,91	151	15,09
Rp2	raspbian 8	Display PNG Bitmap Twice Pass 1 (128)	700	128	376	37,55	399	39,84	400	39,98
Rp2	raspbian 8	Display PNG Bitmap Twice Pass 1 (256)	700	256	410	40,94	412	41,16	417	41,67
Rp2	raspbian 8	Display PNG Bitmap Twice Pass 1 (64)	700	64	367	36,69	368	36,72	365	36,48
Rp2	raspbian 8	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (128)	700	128	570	56,97	494	49,34	496	49,52
Rp2	raspbian 8	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (256)	700	256	517	51,66	526	52,52	520	51,96
Rp2	raspbian 8	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (64)	700	64	449	44,88	449	44,81	444	44,39
Rp2	raspbian 8	Plus 2 SweepGradient Circles (128)	700	128	483	48,29	494	49,35	498	49,77
Rp2	raspbian 8	Plus 2 SweepGradient Circles (256)	700	256	521	52,06	530	52,95	538	53,71
Rp2	raspbian 8	Plus 2 SweepGradient Circles (64)	700	64	483	48,2	482	48,12	464	46,28
Rp2	raspbian 8	Plus 200 Random Small Circles (128)	700	128	462	46,15	459	45,82	454	45,31
Rp2	raspbian 8	Plus 200 Random Small Circles (256)	700	256	432	43,16	448	44,66	449	44,86
Rp2	raspbian 8	Plus 200 Random Small Circles (64)	700	64	377	37,67	383	38,21	384	38,32
Rp2	raspbian 8	Plus 320 Long Lines (128)	700	128	298	29,72	295	29,39	296	29,54
Rp2	raspbian 8	Plus 320 Long Lines (256)	700	256	242	24,16	244	24,28	238	23,66
Rp2	raspbian 8	Plus 320 Long Lines (64)	700	64	203	20,25	201	20,06	200	19,97
Rp2	raspbian 8	Plus 4000 Random Small Circles (128)	700	128	150	14,99	149	14,89	153	15,24
Rp2	raspbian 8	Plus 4000 Random Small Circles (256)	700	256	106	10,59	106	10,57	105	10,46
Rp2	raspbian 8	Plus 4000 Random Small Circles (64)	700	64	89	8,9	90	8,89	88	8,8

9.1.4. Ubuntu

Rpi	Dist	Benchmark (mem gpu)	Frecuencia	split memoria	jvm6 frames	jvm6 FPS	jvm7 frames	jvm7 FPS	jvm8 frames	jvm8 FPS
Rp2	ubuntu	Display PNG Bitmap Twice Pass 1 (128)	1000	128	399	39,85	408	40,74	408	40,74
Rp2	ubuntu	Display PNG Bitmap Twice Pass 1 (256)	1000	256	393	39,25	411	41,08	413	41,28
Rp2	ubuntu	Display PNG Bitmap Twice Pass 1 (64)	1000	64	381	38,08	393	39,26	395	39,41
Rp2	ubuntu	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (128)	1000	128	501	50,04	502	50,17	502	50,19
Rp2	ubuntu	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (256)	1000	256	515	51,37	529	52,87	499	49,88
Rp2	ubuntu	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (64)	1000	64	482	48,2	481	48,04	479	47,84
Rp2	ubuntu	Plus 2 SweepGradient Circles (128)	1000	128	519	51,84	521	52,08	520	51,92
Rp2	ubuntu	Plus 2 SweepGradient Circles (256)	1000	256	522	52,15	530	52,93	528	52,77
Rp2	ubuntu	Plus 2 SweepGradient Circles (64)	1000	64	492	49,12	488	48,74	494	49,32
Rp2	ubuntu	Plus 200 Random Small Circles (128)	1000	128	459	45,85	467	46,67	454	45,37
Rp2	ubuntu	Plus 200 Random Small Circles (256)	1000	256	484	48,39	472	47,13	471	47,02
Rp2	ubuntu	Plus 200 Random Small Circles (64)	1000	64	444	44,36	449	44,84	446	44,56
Rp2	ubuntu	Plus 320 Long Lines (128)	1000	128	300	29,93	301	30,02	301	30,04
Rp2	ubuntu	Plus 320 Long Lines (256)	1000	256	304	30,32	302	30,15	301	30,05
Rp2	ubuntu	Plus 320 Long Lines (64)	1000	64	292	29,18	292	29,07	294	29,35
Rp2	ubuntu	Plus 4000 Random Small Circles (128)	1000	128	144	14,4	149	14,85	142	14,18
Rp2	ubuntu	Plus 4000 Random Small Circles (256)	1000	256	152	15,11	151	15,07	151	15,05
Rp2	ubuntu	Plus 4000 Random Small Circles (64)	1000	64	145	14,48	147	14,64	144	14,35
Rp2	ubuntu	Display PNG Bitmap Twice Pass 1 (128)	700	128	376	37,55	399	39,84	400	39,98
Rp2	ubuntu	Display PNG Bitmap Twice Pass 1 (256)	700	256	410	40,94	412	41,16	417	41,67
Rp2	ubuntu	Display PNG Bitmap Twice Pass 1 (64)	700	64	367	36,69	368	36,72	365	36,48
Rp2	ubuntu	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (128)	700	128	570	56,97	494	49,34	496	49,52
Rp2	ubuntu	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (256)	700	256	517	51,66	526	52,52	520	51,96
Rp2	ubuntu	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (64)	700	64	449	44,88	449	44,81	444	44,39
Rp2	ubuntu	Plus 2 SweepGradient Circles (128)	700	128	483	48,29	494	49,35	498	49,77
Rp2	ubuntu	Plus 2 SweepGradient Circles (256)	700	256	521	52,06	530	52,95	538	53,71
Rp2	ubuntu	Plus 2 SweepGradient Circles (64)	700	64	483	48,2	482	48,12	464	46,28
Rp2	ubuntu	Plus 200 Random Small Circles (128)	700	128	462	46,15	459	45,82	454	45,31
Rp2	ubuntu	Plus 200 Random Small Circles (256)	700	256	432	43,16	448	44,66	449	44,86
Rp2	ubuntu	Plus 200 Random Small Circles (64)	700	64	377	37,67	383	38,21	384	38,32
Rp2	ubuntu	Plus 320 Long Lines (128)	700	128	298	29,72	295	29,39	296	29,54
Rp2	ubuntu	Plus 320 Long Lines (256)	700	256	242	24,16	244	24,28	238	23,66
Rp2	ubuntu	Plus 320 Long Lines (64)	700	64	203	20,25	201	20,06	200	19,97
Rp2	ubuntu	Plus 4000 Random Small Circles (128)	700	128	150	14,99	149	14,89	153	15,24
Rp2	ubuntu	Plus 4000 Random Small Circles (256)	700	256	106	10,59	106	10,57	105	10,46
Rp2	ubuntu	Plus 4000 Random Small Circles (64)	700	64	89	8,9	90	8,89	88	8,8

9.1.5. Raspbian 8 (Rp2 anónimas)



Rpi	Dist	Benchmark (mem gpu)	Frecuencia	split memoria	jvm6 frames	jvm6 FPS	jvm7 frames	jvm7 FPS	jvm8 frames	jvm8 FPS
Rp2	raspbian 7 anónimo1	Display PNG Bitmap Twice Pass 1 (64)	700	64	399,399	39,9399	442,2	44,22	472,625	47,2625
Rp2	raspbian 7 anónimo1	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (64)	700	64	590,224	59,0224	602,4	60,24	537,84	53,784
Rp2	raspbian 7 anónimo1	Plus 2 SweepGradient Circles (64)	700	64	622	62,2	619,619	61,9619	592,025	59,2025
Rp2	raspbian 7 anónimo1	Plus 200 Random Small Circles (64)	700	64	572,852	57,2852	572,852	57,2852	549,898	54,9898
Rp2	raspbian 7 anónimo1	Display PNG Bitmap Twice Pass 1 (128)	700	128	371,881	37,1881	420,734	42,0734	425,115	42,5115
Rp2	raspbian 7 anónimo1	Display PNG Bitmap Twice Pass 1 (256)	700	256	466,128	46,6128	518,916	51,8916	520,557	52,0557
Rp2	raspbian 7 anónimo1	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (128)	700	128	667,99	66,799	587,587	58,7587	592,218	59,2218
Rp2	raspbian 7 anónimo1	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (256)	700	256	705,294	70,5294	731,798	73,1798	715,566	71,5566
Rp2	raspbian 7 anónimo1	Plus 2 SweepGradient Circles (128)	700	128	702,297	70,2297	607,173	60,7173	615,228	61,5228
Rp2	raspbian 7 anónimo1	Plus 2 SweepGradient Circles (256)	700	256	734,789	73,4789	756	75,6	742,27	74,227
Rp2	raspbian 7 anónimo1	Plus 320 Long Lines (64)	700	64	364,089	36,4089	359,718	35,9718	352	35,2
Rp2	raspbian 7 anónimo1	Plus 200 Random Small Circles (128)	700	128	672,327	67,2327	567,15	56,715	566,724	56,6724
Rp2	raspbian 7 anónimo1	Plus 200 Random Small Circles (256)	700	256	693,764	69,3764	716,565	71,6565	695,906	69,5906
Rp2	raspbian 7 anónimo1	Plus 320 Long Lines (128)	700	128	404	40,4	361,08	36,108	359,432	35,9432
Rp2	raspbian 7 anónimo1	Plus 320 Long Lines (256)	700	256	421,421	42,1421	404,19	40,419	421,26	42,126
Rp2	raspbian 7 anónimo1	Plus 4000 Random Small Circles (128)	700	128	198,198	19,8198	182,546	18,2546	181,272	18,1272
Rp2	raspbian 7 anónimo1	Plus 4000 Random Small Circles (256)	700	256	200,397	20,0397	185,74	18,574	198,396	19,8396
Rp2	raspbian 7 anónimo1	Plus 4000 Random Small Circles (64)	700	64	171,484	17,1484	175	17,5	171,484	17,1484
Rp2	raspbian 7 anónimo2	Display PNG Bitmap Twice Pass 1 (64)	700	64	400,596	40,0596	437,8	43,78	475,475	47,5475
Rp2	raspbian 7 anónimo2	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (64)	700	64	589,632	58,9632	603	60,3	537,84	53,784
Rp2	raspbian 7 anónimo2	Plus 2 SweepGradient Circles (64)	700	64	622	62,2	622,095	62,2095	594,405	59,4405
Rp2	raspbian 7 anónimo2	Plus 200 Random Small Circles (64)	700	64	571,13	57,113	571,704	57,1704	549,347	54,9347
Rp2	raspbian 7 anónimo2	Display PNG Bitmap Twice Pass 1 (128)	700	128	374,119	37,4119	423,266	42,3266	425,115	42,5115
Rp2	raspbian 7 anónimo2	Display PNG Bitmap Twice Pass 1 (256)	700	256	469,404	46,9404	518,916	51,8916	520,557	52,0557
Rp2	raspbian 7 anónimo2	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (128)	700	128	672,68	67,268	585,826	58,5826	596,376	59,6376
Rp2	raspbian 7 anónimo2	Display PNG Bitmap Twice Pass 2 (256)	700	256	702,47	70,247	734,734	73,4734	719,151	71,9151
Rp2	raspbian 7 anónimo2	Plus 2 SweepGradient Circles (128)	700	128	704,406	70,4406	605,955	60,5955	615,842	61,5842
Rp2	raspbian 7 anónimo2	Plus 2 SweepGradient Circles (256)	700	256	739,211	73,9211	758,268	75,8268	744,508	74,4508
Rp2	raspbian 7 anónimo2	Plus 320 Long Lines (64)	700	64	363	36,3	360,795	36,0795	352	35,2
Rp2	raspbian 7 anónimo2	Plus 200 Random Small Circles (128)	700	128	673	67,3	568,29	56,829	566,155	56,6155
Rp2	raspbian 7 anónimo2	Plus 200 Random Small Circles (256)	700	256	693,073	69,3073	712,287	71,2287	700,094	70,0094
Rp2	raspbian 7 anónimo2	Plus 320 Long Lines (128)	700	128	406,02	40,602	360,36	36,036	356,926	35,6926
Rp2	raspbian 7 anónimo2	Plus 320 Long Lines (256)	700	256	421,842	42,1842	402,975	40,2975	418,32	41,832
Rp2	raspbian 7 anónimo2	Plus 4000 Random Small Circles (128)	700	128	197,01	19,701	182,728	18,2728	181,636	18,1636
Rp2	raspbian 7 anónimo2	Plus 4000 Random Small Circles (256)	700	256	199,995	19,9995	185,185	18,5185	198,198	19,8198
Rp2	raspbian 7 anónimo2	Plus 4000 Random Small Circles (64)	700	64	171,828	17,1828	175,525	17,5525	171,656	17,1656

9.1.6. Raspbian 8 (Memoria dinámica)

Combinacion	Rpi	Dist	Benchmark (mem gpu)	Frecuencia	split memoria	jvm6 frames	jvm6 FPS	jvm7 frames	jvm7 FPS	jvm8 frames	jvm8 FPS
raspbian8 700Mhz(rp2)	Rp2	raspbian 8	Display PNG Bitmap Twice Pass 1	700	dynamic	317	31,67	348	34,78	350	34,94
raspbian8 700Mhz(rp2)	Rp2	raspbian 8	Display PNG Bitmap Twice Pass 2	700	dynamic	485	48,43	483	48,25	478	
raspbian8 700Mhz(rp2)	Rp2	raspbian 8	Plus 2 SweepGradient Circles	700	dynamic	526	52,54	492	49,16	495	49,47
raspbian8 700Mhz(rp2)	Rp2	raspbian 8	Plus 200 Random Small Circles	700	dynamic	441	44,04	439	43,82	450	44,92
raspbian8 700Mhz(rp2)	Rp2	raspbian 8	Plus 320 Long Lines	700	dynamic	292	29,14	291	29,08	299	29,24
raspbian8 700Mhz(rp2)	Rp2	raspbian 8	Plus 4000 Random Small Circles	700	dynamic	145	14,46	150	14,94	148	14,79



9.2. OpenGL ES (1)

9.2.1. Archlinux

Distribucion	Rpi	Memory split	Frecuencia	Benchmark (mem gpu)	720 (fps)	1080 (fps)
archlinux	Rp2	128	1000	Test 1(128)	120.22	120.16
archlinux	Rp2	256	1000	Test 1(256)	120.19	120.17
archlinux	Rp2	64	1000	Test 1(64)	120.22	120.16
archlinux	Rp2	128	1000	Test 4(128)	80.71	78.65
archlinux	Rp2	256	1000	Test 4(256)	80.88	76.73
archlinux	Rp2	64	1000	Test 4(64)	81.05	78.63
archlinux	Rp2	128	1000	Test 8(128)	24.26	23.3
archlinux	Rp2	256	1000	Test 8(256)	24.2	22.76
archlinux	Rp2	64	1000	Test 8(64)	24.32	23.33
archlinux	Rp2	128	1000	Test 12(128)	13.68	11.67
archlinux	Rp2	256	1000	Test 12(256)	13.6	11.94
archlinux	Rp2	64	1000	Test 12(64)	13.71	11.66
archlinux	Rp2	128	1000	Test 16(128)	7.39	5.85
archlinux	Rp2	256	1000	Test 16(256)	7.3	5.89
archlinux	Rp2	64	1000	Test 16(64)	7.41	5.82
archlinux	Rp1	128	700	Test 1(128)	120.23	120.17
archlinux	Rp1	256	700	Test 1(256)	120.23	120.16
archlinux	Rp1	64	700	Test 1(64)	120.21	120.16
archlinux	Rp1	128	700	Test 4(128)	79.63	74.1
archlinux	Rp1	256	700	Test 4(256)	79.75	74.23
archlinux	Rp1	64	700	Test 4(64)	74.91	73.88
archlinux	Rp1	128	700	Test 8(128)	23.79	22.82
archlinux	Rp1	256	700	Test 8(256)	23.77	22.72
archlinux	Rp1	64	700	Test 8(64)	23.84	20.87
archlinux	Rp1	128	700	Test 12(128)	13.32	13.13
archlinux	Rp1	256	700	Test 12(256)	13.34	13.11
archlinux	Rp1	64	700	Test 12(64)	13.49	11.11
archlinux	Rp1	128	700	Test 16(128)	7.16	7.01
archlinux	Rp1	256	700	Test 16(256)	7.18	7
archlinux	Rp1	64	700	Test 16(64)	7.06	5.71
archlinux	Rp2	128	700	Test 1(128)	120.04	120.16
archlinux	Rp2	256	700	Test 1(256)	120.1	120.15
archlinux	Rp2	64	700	Test 1(64)	120.19	120.17
archlinux	Rp2	128	700	Test 4(128)	81.03	78.65
archlinux	Rp2	256	700	Test 4(256)	82.67	78.59
archlinux	Rp2	64	700	Test 4(64)	81.1	76.82
archlinux	Rp2	128	700	Test 8(128)	24.28	22.05
archlinux	Rp2	256	700	Test 8(256)	24.97	23.26
archlinux	Rp2	64	700	Test 8(64)	24.34	22.71
archlinux	Rp2	128	700	Test 12(128)	13.69	11.16
archlinux	Rp2	256	700	Test 12(256)	14.13	11.65
archlinux	Rp2	64	700	Test 12(64)	13.74	11.92
archlinux	Rp2	128	700	Test 16(128)	7.39	5.8
archlinux	Rp2	256	700	Test 16(256)	7.55	5.85
archlinux	Rp2	64	700	Test 16(64)	7.42	5.81

9.2.2. Raspbian7

Distribucion	Rpi	Memory split	Frecuencia	Benchmark (mem gpu)	720 (fps)	1080 (fps)
raspbian7	Rp1	128	1000	Test 1(128)	120,21	120,33
raspbian7	Rp1	256	1000	Test 1(256)	120,21	120,33
raspbian7	Rp1	64	1000	Test 1(64)	120,21	120,33
raspbian7	Rp1	128	1000	Test 4(128)	119,6	119
raspbian7	Rp1	256	1000	Test 4(256)	119,4	118,8
raspbian7	Rp1	64	1000	Test 4(64)	119,4	118,8
raspbian7	Rp1	128	1000	Test 8(128)	36,02	26,76
raspbian7	Rp1	256	1000	Test 8(256)	36,17	27,04
raspbian7	Rp1	64	1000	Test 8(64)	36,13	25,89
raspbian7	Rp1	128	1000	Test 12(128)	18,88	14,59
raspbian7	Rp1	256	1000	Test 12(256)	18,94	14,87
raspbian7	Rp1	64	1000	Test 12(64)	18,56	15,98
raspbian7	Rp1	128	1000	Test 16(128)	8,63	9,1
raspbian7	Rp1	256	1000	Test 16(256)	8,73	9,29
raspbian7	Rp1	64	1000	Test 16(64)	8,65	9,15
raspbian7	Rp1	128	700	Test 1(128)	120,05	120,17
raspbian7	Rp1	256	700	Test 1(256)	120,05	120,16
raspbian7	Rp1	64	700	Test 1(64)	120,06	120,16
raspbian7	Rp1	128	700	Test 4(128)	79,32	77,54
raspbian7	Rp1	256	700	Test 4(256)	79,46	77,64
raspbian7	Rp1	64	700	Test 4(64)	79,4	77,59
raspbian7	Rp1	128	700	Test 8(128)	23,37	23,43
raspbian7	Rp1	256	700	Test 8(256)	23,42	23,35
raspbian7	Rp1	64	700	Test 8(64)	23,44	23,37
raspbian7	Rp1	128	700	Test 12(128)	13,17	12,29
raspbian7	Rp1	256	700	Test 12(256)	13,22	12,35
raspbian7	Rp1	64	700	Test 12(64)	13,22	12,38
raspbian7	Rp1	128	700	Test 16(128)	7,06	6,13
raspbian7	Rp1	256	700	Test 16(256)	7,09	6,13
raspbian7	Rp1	64	700	Test 16(64)	7,09	6,17

Distribucion	Rpi	Memory split	Frecuencia	Benchmark (mem gpu)	720 (fps)	1080 (fps)
raspbian7	Rp2	64	1000	Test 1(64)	120,1	120,03
raspbian7	Rp2	64	1000	Test 4(64)	80,66	78,87
raspbian7	Rp2	64	1000	Test 8(64)	24,41	24,24
raspbian7	Rp2	64	1000	Test 12(64)	13,77	12,93
raspbian7	Rp2	64	1000	Test 16(64)	7,41	6,71
raspbian7	Rp2	64	700	Test 1(64)	120,19	120,15
raspbian7	Rp2	64	700	Test 4(64)	80,72	77,32
raspbian7	Rp2	64	700	Test 8(64)	24,25	23,15
raspbian7	Rp2	64	700	Test 12(64)	13,64	11,88
raspbian7	Rp2	64	700	Test 16(64)	7,35	6,09
raspbian7	Rp2	64	1000	Test 1(64)	120,1	120,03
raspbian7	Rp2	64	1000	Test 2(64)	119,88	119,88
raspbian7	Rp2	64	1000	Test 3(64)	87,73	85,54
raspbian7	Rp2	64	1000	Test 4(64)	80,66	78,87
raspbian7	Rp2	64	1000	Test 5(64)	40,57	40,24
raspbian7	Rp2	64	1000	Test 6(64)	40,64	40,03
raspbian7	Rp2	64	1000	Test 7(64)	30,35	29,9
raspbian7	Rp2	64	1000	Test 8(64)	24,41	24,24
raspbian7	Rp2	64	1000	Test 9(64)	20,54	20,47
raspbian7	Rp2	64	1000	Test 10(64)	20,63	20,36
raspbian7	Rp2	64	1000	Test 11(64)	17,6	17,36
raspbian7	Rp2	64	1000	Test 12(64)	13,77	12,93
raspbian7	Rp2	64	1000	Test 13(64)	10,36	10,3
raspbian7	Rp2	64	1000	Test 14(64)	10,38	10,25
raspbian7	Rp2	64	1000	Test 15(64)	9,56	9,43
raspbian7	Rp2	64	1000	Test 16(64)	7,41	6,71
raspbian7	Rp2	128	1000	Test 1(128)	120,1	119,98
raspbian7	Rp2	128	1000	Test 4(128)	80,55	78,84
raspbian7	Rp2	128	1000	Test 8(128)	24,35	24,18
raspbian7	Rp2	128	1000	Test 12(128)	13,74	12,87
raspbian7	Rp2	128	1000	Test 16(128)	7,39	6,68
raspbian7	Rp2	128	700	Test 1(128)	120,19	120,16
raspbian7	Rp2	128	700	Test 4(128)	80,75	76,1
raspbian7	Rp2	128	700	Test 8(128)	24,21	22,93
raspbian7	Rp2	128	700	Test 12(128)	13,62	12,36
raspbian7	Rp2	128	700	Test 16(128)	7,34	6,1
raspbian7	Rp2	128	1000	Test 1(128)	120,1	119,98
raspbian7	Rp2	128	1000	Test 2(128)	119,88	119,88
raspbian7	Rp2	128	1000	Test 3(128)	87,64	85,63
raspbian7	Rp2	128	1000	Test 4(128)	80,55	78,84
raspbian7	Rp2	128	1000	Test 5(128)	40,54	40,22
raspbian7	Rp2	128	1000	Test 6(128)	40,62	40,04
raspbian7	Rp2	128	1000	Test 7(128)	30,33	29,93
raspbian7	Rp2	128	1000	Test 8(128)	24,35	24,18
raspbian7	Rp2	128	1000	Test 9(128)	20,56	20,47
raspbian7	Rp2	128	1000	Test 10(128)	20,59	20,37
raspbian7	Rp2	128	1000	Test 11(128)	17,61	17,36
raspbian7	Rp2	128	1000	Test 12(128)	13,74	12,87
raspbian7	Rp2	128	1000	Test 13(128)	10,35	10,31
raspbian7	Rp2	128	1000	Test 14(128)	10,37	10,26
raspbian7	Rp2	128	1000	Test 15(128)	9,55	9,43
raspbian7	Rp2	128	1000	Test 16(128)	7,39	6,68



Estudio del rendimiento gráfico del Raspberry Pi

Distribucion	Rpi	Memory split	Frecuencia	Benchmark (mem gpu)	720 (fps)	1080 (fps)
raspbian7	Rp2	256	1000	Test 1(256)	120.11	120.03
raspbian7	Rp2	256	1000	Test 4(256)	80.87	73.16
raspbian7	Rp2	256	1000	Test 8(256)	24.38	24.22
raspbian7	Rp2	256	1000	Test 12(256)	13.79	13.06
raspbian7	Rp2	256	1000	Test 16(256)	7.43	7.02
raspbian7	Rp2	256	700	Test 1(256)	120.22	120.15
raspbian7	Rp2	256	700	Test 4(256)	83.13	81.33
raspbian7	Rp2	256	700	Test 8(256)	24.99	24.78
raspbian7	Rp2	256	700	Test 12(256)	14.18	14.18
raspbian7	Rp2	256	700	Test 16(256)	7.55	7.64
raspbian7	Rp2	256	1000	Test 1(256)	120.11	120.03
raspbian7	Rp2	256	1000	Test 2(256)	119.88	119.88
raspbian7	Rp2	256	1000	Test 3(256)	87.82	85.31
raspbian7	Rp2	256	1000	Test 4(256)	80.87	79.16
raspbian7	Rp2	256	1000	Test 5(256)	40.68	40.39
raspbian7	Rp2	256	1000	Test 6(256)	40.75	40.13
raspbian7	Rp2	256	1000	Test 7(256)	30.44	30.13
raspbian7	Rp2	256	1000	Test 8(256)	24.38	24.22
raspbian7	Rp2	256	1000	Test 9(256)	20.64	20.52
raspbian7	Rp2	256	1000	Test 10(256)	20.67	20.49
raspbian7	Rp2	256	1000	Test 11(256)	17.65	17.48
raspbian7	Rp2	256	1000	Test 12(256)	13.79	13.06
raspbian7	Rp2	256	1000	Test 13(256)	10.39	10.33
raspbian7	Rp2	256	1000	Test 14(256)	10.4	10.32
raspbian7	Rp2	256	1000	Test 15(256)	9.59	9.49
raspbian7	Rp2	256	1000	Test 16(256)	7.43	7.02

9.2.3. Raspbian8

Distribucion	Rpi	Memory split	Frecuencia	Benchmark (mem gpu)	720 (fps)	1080 (fps)
raspbian8	Rp2	128	1000	Test 1(128)	120.1	120.03
raspbian8	Rp2	256	1000	Test 1(256)	120.07	120.03
raspbian8	Rp2	64	1000	Test 1(64)	120.19	120.32
raspbian8	Rp2	128	1000	Test 4(128)	80.37	78.76
raspbian8	Rp2	256	1000	Test 4(256)	80.35	79.01
raspbian8	Rp2	64	1000	Test 4(64)	80.29	75.59
raspbian8	Rp2	128	1000	Test 8(128)	24.32	24.15
raspbian8	Rp2	256	1000	Test 8(256)	24.42	24.25
raspbian8	Rp2	64	1000	Test 8(64)	24.03	23.7
raspbian8	Rp2	128	1000	Test 12(128)	13.64	12.88
raspbian8	Rp2	256	1000	Test 12(256)	13.78	13.08
raspbian8	Rp2	64	1000	Test 12(64)	13.56	12.77
raspbian8	Rp2	128	1000	Test 16(128)	7.35	6.62
raspbian8	Rp2	256	1000	Test 16(256)	7.42	6.99
raspbian8	Rp2	64	1000	Test 16(64)	7.3	6.2
raspbian8	Rp2	128	700	Test 1(128)	120.05	120.1
raspbian8	Rp2	256	700	Test 1(256)	120.1	120.03
raspbian8	Rp2	64	700	Test 1(64)	120.1	120.03
raspbian8	Rp2	128	700	Test 4(128)	79.32	75.83
raspbian8	Rp2	256	700	Test 4(256)	81.16	79.27
raspbian8	Rp2	64	700	Test 4(64)	80.87	78.57
raspbian8	Rp2	128	700	Test 8(128)	23.37	22.92
raspbian8	Rp2	256	700	Test 8(256)	24.5	24.25
raspbian8	Rp2	64	700	Test 8(64)	24.47	24.29
raspbian8	Rp2	128	700	Test 12(128)	13.17	12.48
raspbian8	Rp2	256	700	Test 12(256)	13.85	13.06
raspbian8	Rp2	64	700	Test 12(64)	13.82	12.93
raspbian8	Rp2	128	700	Test 16(128)	7.06	6.19
raspbian8	Rp2	256	700	Test 16(256)	7.46	7.07
raspbian8	Rp2	64	700	Test 16(64)	7.43	6.63

9.2.4. Ubuntu

Distribucion	Rpi	Memory split	Frecuencia	Benchmark (mem gpu)	720 (fps)	1080 (fps)
ubuntu	Rp2	128	1000	Test 1(128)	120.03	120.06
ubuntu	Rp2	256	1000	Test 1(256)	120.03	120.04
ubuntu	Rp2	64	1000	Test 1(64)	120.11	120.06
ubuntu	Rp2	128	1000	Test 4(128)	81.7	76.97
ubuntu	Rp2	256	1000	Test 4(256)	81.83	76.92
ubuntu	Rp2	64	1000	Test 4(64)	81.8	76.9
ubuntu	Rp2	128	1000	Test 8(128)	24.47	22.8
ubuntu	Rp2	256	1000	Test 8(256)	24.54	22.81
ubuntu	Rp2	64	1000	Test 8(64)	24.54	22.78
ubuntu	Rp2	128	1000	Test 12(128)	13.94	11.95
ubuntu	Rp2	256	1000	Test 12(256)	13.86	11.92
ubuntu	Rp2	64	1000	Test 12(64)	13.86	11.87
ubuntu	Rp2	128	1000	Test 16(128)	7.47	5.77
ubuntu	Rp2	256	1000	Test 16(256)	7.47	5.77
ubuntu	Rp2	64	1000	Test 16(64)	7.48	5.75
ubuntu	Rp2	128	700	Test 1(128)	120.1	120.09
ubuntu	Rp2	256	700	Test 1(256)	119.97	120.04
ubuntu	Rp2	64	700	Test 1(64)	120.14	120.11
ubuntu	Rp2	128	700	Test 4(128)	81.81	76.95
ubuntu	Rp2	256	700	Test 4(256)	79.89	77
ubuntu	Rp2	64	700	Test 4(64)	80.01	75.27
ubuntu	Rp2	128	700	Test 8(128)	24.54	22.83
ubuntu	Rp2	256	700	Test 8(256)	23.83	22.76
ubuntu	Rp2	64	700	Test 8(64)	23.86	21.72
ubuntu	Rp2	128	700	Test 12(128)	13.86	11.96
ubuntu	Rp2	256	700	Test 12(256)	13.73	11.91
ubuntu	Rp2	64	700	Test 12(64)	13.44	12.77
ubuntu	Rp2	128	700	Test 16(128)	7.48	5.77
ubuntu	Rp2	256	700	Test 16(256)	7.38	5.8
ubuntu	Rp2	64	700	Test 16(64)	7.18	6.44

9.2.6. Raspbian 8 (Rp2 anónimas)

Raspberry	Distribución	Rpi	Memory split	Frecuencia	Benchmark	720 (FPS)	1080 (FPS)
anonimo1	raspbian7 (Anonimo1)	Rp2	64	700	Test 1	120.19	120.15
anonimo1	raspbian7 (Anonimo1)	Rp2	128	700	Test 1	120.18	120.15
anonimo1	raspbian7 (Anonimo1)	Rp2	256	700	Test 1	120.1	120.1
anonimo2	raspbian7 (Anonimo2)	Rp2	128	700	Test 1	120.18	120.18
anonimo2	raspbian7 (Anonimo2)	Rp2	256	700	Test 1	120.11	120.23
anonimo2	raspbian7 (Anonimo2)	Rp2	64	700	Test 1	120.15	120.12
anonimo1	raspbian7 (Anonimo1)	Rp2	64	700	Test 4	80.25	75.78
anonimo1	raspbian7 (Anonimo1)	Rp2	128	700	Test 4	79.98	79.89
anonimo1	raspbian7 (Anonimo1)	Rp2	256	700	Test 4	81.16	81
anonimo2	raspbian7 (Anonimo2)	Rp2	128	700	Test 4	80.1	79
anonimo2	raspbian7 (Anonimo2)	Rp2	256	700	Test 4	80.3	80.91
anonimo2	raspbian7 (Anonimo2)	Rp2	64	700	Test 4	80.22	75.88
anonimo1	raspbian7 (Anonimo1)	Rp2	64	700	Test 8	24.11	22.90
anonimo1	raspbian7 (Anonimo1)	Rp2	128	700	Test 8	24.18	24.15
anonimo1	raspbian7 (Anonimo1)	Rp2	256	700	Test 8	24.5	24.3
anonimo2	raspbian7 (Anonimo2)	Rp2	128	700	Test 8	24	23.95
anonimo2	raspbian7 (Anonimo2)	Rp2	256	700	Test 8	24.55	21.61
anonimo2	raspbian7 (Anonimo2)	Rp2	64	700	Test 8	23.9	22.95
anonimo1	raspbian7 (Anonimo1)	Rp2	64	700	Test 12	13.57	12.47
anonimo1	raspbian7 (Anonimo1)	Rp2	128	700	Test 12	13.48	18.48
anonimo1	raspbian7 (Anonimo1)	Rp2	256	700	Test 12	13.85	13.81
anonimo2	raspbian7 (Anonimo2)	Rp2	128	700	Test 12	13.5	12.5
anonimo2	raspbian7 (Anonimo2)	Rp2	256	700	Test 12	13.95	11.35
anonimo2	raspbian7 (Anonimo2)	Rp2	64	700	Test 12	13.55	12.43
anonimo1	raspbian7 (Anonimo1)	Rp2	64	700	Test 16	7.31	6.5
anonimo1	raspbian7 (Anonimo1)	Rp2	128	700	Test 16	6.88	6.87
anonimo1	raspbian7 (Anonimo1)	Rp2	256	700	Test 16	7.46	7.42
anonimo2	raspbian7 (Anonimo2)	Rp2	128	700	Test 16	6.86	6.71
anonimo2	raspbian7 (Anonimo2)	Rp2	256	700	Test 16	7.43	7.53
anonimo2	raspbian7 (Anonimo2)	Rp2	64	700	Test 16	7.23	6.21

9.2.7. Raspbian 8 (Memoria dinámica)

Raspberry	Distribución	Rpi	Memory sp	Frecuencia	Benchmark	720 (FPS)	1080 (FPS)
raspbian8 700Mhz (rp2)	raspbian8	Rp2	dynamic	700	Test 1	120.03	120.02
raspbian8 700Mhz (rp2)	raspbian8	Rp2	dynamic	700	Test 4	80.37	74.57
raspbian8 700Mhz (rp2)	raspbian8	Rp2	dynamic	700	Test 8	24.15	22.1
raspbian8 700Mhz (rp2)	raspbian8	Rp2	dynamic	700	Test 12	13.62	13.1
raspbian8 700Mhz (rp2)	raspbian8	Rp2	dynamic	700	Test 16	7.33	6.66



9.3. OpenGL ES (2)

9.3.1. Archlinux

Rpi	memoria	Distribución2	Frecuencia	Triangles	WireFrame (720)	Shaded (720)	Shaded+ (720)	Textured (720)	WireFrame (1080)	Shaded (1080)	Shaded+ (1080)	Textured (1080)
Rp1	64	archlinux	700	900+ (64)	120,21	120	82,34	74,91	120,16	120	81,45	73,88
Rp1	64	archlinux	700	9000+ (64)	38,44	38,25	28,54	23,84	38,38	37,62	27,03	20,87
Rp1	64	archlinux	700	18000+ (64)	20,58	20,45	17,44	13,49	18,5	18,32	15,67	11,11
Rp1	64	archlinux	700	36000+ (64)	10,3	10,29	9,48	7,06	9,3	9,24	8,52	5,71
Rp1	128	archlinux	700	900+ (128)	120,23	120	87,32	79,63	120,17	120	81,54	74,1
Rp1	128	archlinux	700	9000+ (128)	40,65	40,41	30,17	23,79	38,5	38,13	28,57	22,82
Rp1	128	archlinux	700	18000+ (128)	20,58	20,5	17,48	13,32	19,6	19,4	16,62	13,13
Rp1	128	archlinux	700	36000+ (128)	10,32	10,3	9,5	7,16	9,85	9,79	9,03	7,01
Rp1	256	archlinux	700	900+ (256)	120,23	120	87,41	79,75	120,16	120	81,54	74,29
Rp1	256	archlinux	700	9000+ (256)	40,62	40,44	30,23	23,77	38,44	38,19	28,63	22,72
Rp1	256	archlinux	700	18000+ (256)	20,58	20,52	17,48	13,34	19,6	19,49	16,62	13,11
Rp1	256	archlinux	700	36000+ (256)	10,33	10,3	9,5	7,18	9,86	9,79	9,04	7
Rp2	64	archlinux	700	900+ (64)	120,19	120,01	88,16	81,1	120,17	120	84,51	76,82
Rp2	64	archlinux	700	9000+ (64)	40,81	40,7	30,42	24,34	39,43	39,06	29,37	22,71
Rp2	64	archlinux	700	18000+ (64)	20,66	20,62	17,62	13,74	20,06	19,82	16,99	11,92
Rp2	64	archlinux	700	36000+ (64)	10,37	10,36	9,54	7,42	9,97	9,98	9,2	5,81
Rp2	128	archlinux	700	900+ (128)	120,04	120	88,12	81,03	120,16	120	85,97	78,65
Rp2	128	archlinux	700	9000+ (128)	40,79	40,66	30,39	24,28	40,12	38,92	29,34	22,05
Rp2	128	archlinux	700	18000+ (128)	20,64	20,63	17,6	13,69	20,03	19,8	16,98	11,16
Rp2	128	archlinux	700	36000+ (128)	10,36	10,36	9,54	7,39	9,93	9,96	9,18	5,8
Rp2	256	archlinux	700	900+ (256)	120,1	120	90,19	82,67	120,15	120	85,74	78,59
Rp2	256	archlinux	700	9000+ (256)	41,7	41,58	31,01	24,97	40,02	39,93	29,9	23,26
Rp2	256	archlinux	700	18000+ (256)	21,1	21,04	18	14,13	20,35	20,27	17,36	11,65
Rp2	256	archlinux	700	36000+ (256)	10,61	10,61	9,74	7,55	10,17	10,21	9,41	5,85
Rp2	64	archlinux	1000	900+ (64)	120,22	120	88,24	81,05	120,16	120	85,86	78,83
Rp2	64	archlinux	1000	9000+ (64)	40,81	40,74	30,45	24,32	40,07	39,83	29,93	23,33
Rp2	64	archlinux	1000	18000+ (64)	20,64	20,6	17,62	13,71	20,36	20,31	17,37	11,66
Rp2	64	archlinux	1000	36000+ (64)	10,39	10,36	9,54	7,41	10,2	10,18	9,41	5,82
Rp2	128	archlinux	1000	900+ (128)	120,22	120	88,07	80,71	120,16	120	85,87	78,65
Rp2	128	archlinux	1000	9000+ (128)	40,83	40,73	30,44	24,26	40,11	39,82	29,84	23,3
Rp2	128	archlinux	1000	18000+ (128)	20,59	20,63	17,6	13,68	20,38	20,25	17,27	11,67
Rp2	128	archlinux	1000	36000+ (128)	10,37	10,33	9,51	7,39	10,16	10,17	9,4	5,85
Rp2	256	archlinux	1000	900+ (256)	120,19	120	88,12	80,88	120,17	120	84,56	76,73
Rp2	256	archlinux	1000	9000+ (256)	40,68	40,62	30,37	24,2	39,4	38,94	29,3	22,76
Rp2	256	archlinux	1000	18000+ (256)	20,57	20,64	17,6	13,6	20,05	19,74	16,98	11,94
Rp2	256	archlinux	1000	36000+ (256)	10,27	10,35	9,51	7,3	9,98	9,98	9,17	5,89

9.3.2. Raspbian7

Rpi	memoria	Distribución2	Frecuencia	Triangles	WireFrame (720)	Shaded (720)	Shaded+ (720)	Textured (720)	WireFrame (1080)	Shaded (1080)	Shaded+ (1080)	Textured (1080)
Rp1	64	raspbian 7	700	900+ (64)	120,06	120	87,67	79,4	120,16	120	85,24	77,59
Rp1	64	raspbian 7	700	9000+ (64)	39,67	40,47	30,27	23,44	39,67	39,82	29,89	23,37
Rp1	64	raspbian 7	700	18000+ (64)	20,18	20,64	17,59	13,22	20,23	20,3	17,36	12,38
Rp1	64	raspbian 7	700	36000+ (64)	10,16	10,37	9,54	7,09	10,09	10,23	9,42	6,17
Rp1	128	raspbian 7	700	900+ (128)	120,05	120	87,65	79,32	120,17	120	85,29	77,54
Rp1	128	raspbian 7	700	9000+ (128)	39,6	40,43	30,24	23,37	39,72	39,89	29,86	23,43
Rp1	128	raspbian 7	700	18000+ (128)	20,18	20,61	17,6	13,17	20,23	20,3	17,36	12,29
Rp1	128	raspbian 7	700	36000+ (128)	10,14	10,36	9,54	7,06	10,1	10,24	9,43	6,13
Rp1	256	raspbian 7	700	900+ (256)	120,05	120	87,75	79,46	120,16	120	85,42	77,64
Rp1	256	raspbian 7	700	9000+ (256)	39,71	40,47	30,28	23,42	39,71	39,89	29,87	23,35
Rp1	256	raspbian 7	700	18000+ (256)	20,21	20,63	17,62	13,22	20,25	20,32	17,38	12,35
Rp1	256	raspbian 7	700	36000+ (256)	10,16	10,37	9,55	7,09	10,09	10,24	9,43	6,13
Rp1	64	raspbian 7	1000	900+ (64)	120,21	120	119,81	119,4	120,33	120	119,41	118,8
Rp1	64	raspbian 7	1000	9000+ (64)	70,19	71,92	53,79	36,13	66,57	69,85	52,72	25,89
Rp1	64	raspbian 7	1000	18000+ (64)	35,88	36,67	31,27	18,56	36,16	36,04	30,81	15,98
Rp1	64	raspbian 7	1000	36000+ (64)	18,02	18,46	17	8,65	17,92	18,23	16,75	9,15
Rp1	128	raspbian 7	1000	900+ (128)	120,21	120	119,6	119,6	120,33	120	119,61	119
Rp1	128	raspbian 7	1000	9000+ (128)	70,59	72,1	53,9	36,02	67,16	70,4	53,13	26,76
Rp1	128	raspbian 7	1000	18000+ (128)	36,05	36,75	31,36	18,88	36,41	36,35	31,03	14,59
Rp1	128	raspbian 7	1000	36000+ (128)	18,11	18,51	17,04	8,69	18,03	18,35	16,83	9,1
Rp1	256	raspbian 7	1000	900+ (256)	120,21	120	119,81	119,4	120,33	120	119,61	118,8
Rp1	256	raspbian 7	1000	9000+ (256)	70,52	71,81	53,7	36,17	67,24	70,07	52,83	27,04
Rp1	256	raspbian 7	1000	18000+ (256)	36,06	36,62	31,21	18,94	36,34	36,18	30,91	14,87
Rp1	256	raspbian 7	1000	36000+ (256)	18,13	18,44	16,97	8,73	17,97	18,3	16,79	9,29

Rp1	memoria	Distribución2	Frecuencia	Triangulos	WireFrame (720)	Shaded (720)	Shaded+ (720)	Textured (720)	WireFrame (1080)	Shaded (1080)	Shaded+ (1080)	Textured (1080)
Rp2	64	raspbian 7	700	900+ (64)	120,19	120	88,11	80,72	120,15	120	85,48	77,92
Rp2	64	raspbian 7	700	9000+ (64)	40,23	40,64	30,42	24,25	39,89	39,57	29,74	23,15
Rp2	64	raspbian 7	700	18000+ (64)	20,37	20,63	17,59	13,64	20,32	20,17	17,24	11,88
Rp2	64	raspbian 7	700	36000+ (64)	10,24	10,35	9,54	7,35	10,12	10,14	9,35	6,09
Rp2	128	raspbian 7	700	900+ (128)	120,19	120	88,16	80,75	120,16	120	83,79	76,1
Rp2	128	raspbian 7	700	9000+ (128)	40,07	40,67	30,44	24,21	39,04	38,75	29,15	22,93
Rp2	128	raspbian 7	700	18000+ (128)	20,32	20,62	17,6	13,62	19,9	19,73	16,89	12,36
Rp2	128	raspbian 7	700	36000+ (128)	10,2	10,36	9,54	7,34	9,88	9,92	9,15	6,1
Rp2	256	raspbian 7	700	900+ (256)	120,22	120	90,75	83,13	120,15	120	88,48	81,33
Rp2	256	raspbian 7	700	9000+ (256)	41,06	41,89	31,35	24,99	41,02	41,2	30,85	24,78
Rp2	256	raspbian 7	700	18000+ (256)	20,78	21,28	18,13	14,18	20,95	20,95	17,88	14,18
Rp2	256	raspbian 7	700	36000+ (256)	10,46	10,68	9,85	7,55	10,48	10,54	9,72	7,64
Rp2	64	raspbian 7	1000	900+ (64)	120,1	119,88	87,73	80,66	120,03	119,88	85,54	78,67
Rp2	64	raspbian 7	1000	9000+ (64)	40,57	40,64	30,35	24,41	40,24	40,03	29,9	24,24
Rp2	64	raspbian 7	1000	18000+ (64)	20,54	20,63	17,6	13,77	20,47	20,36	17,36	12,93
Rp2	64	raspbian 7	1000	36000+ (64)	10,36	10,38	9,56	7,41	10,3	10,25	9,43	6,71
Rp2	128	raspbian 7	1000	900+ (128)	120,1	119,88	87,64	80,55	119,98	119,88	85,63	78,84
Rp2	128	raspbian 7	1000	9000+ (128)	40,54	40,62	30,33	24,35	40,22	40,04	29,93	24,18
Rp2	128	raspbian 7	1000	18000+ (128)	20,56	20,59	17,61	13,74	20,47	20,37	17,36	12,87
Rp2	128	raspbian 7	1000	36000+ (128)	10,35	10,37	9,55	7,39	10,31	10,26	9,43	6,68
Rp2	256	raspbian 7	1000	900+ (256)	120,11	119,88	87,82	80,87	120,03	119,88	85,91	79,16
Rp2	256	raspbian 7	1000	9000+ (256)	40,68	40,75	30,44	24,38	40,39	40,13	30,13	24,22
Rp2	256	raspbian 7	1000	18000+ (256)	20,64	20,67	17,65	13,79	20,52	20,49	17,48	13,06
Rp2	256	raspbian 7	1000	36000+ (256)	10,39	10,4	9,59	7,43	10,33	10,32	9,49	7,02

9.3.3. Raspbian8

Rp1	memoria	Distribución2	Frecuencia	Triangulos	WireFrame (720)	Shaded (720)	Shaded+ (720)	Textured (720)	WireFrame (1080)	Shaded (1080)	Shaded+ (1080)	Textured (1080)
Rp2	64	raspbian 8	700	900+ (64)	120,1	119,88	88,03	80,87	120,03	119,88	85,3	78,57
Rp2	64	raspbian 8	700	9000+ (64)	40,63	40,65	30,44	24,47	40,32	40	29,98	24,29
Rp2	64	raspbian 8	700	18000+ (64)	20,61	20,64	17,61	13,82	20,47	20,32	17,42	12,93
Rp2	64	raspbian 8	700	36000+ (64)	10,35	10,38	9,56	7,43	10,3	10,25	9,43	6,63
Rp2	128	raspbian 8	700	900+ (128)	120,18	120	87,23	79,98	120,1	120	83,58	75,83
Rp2	128	raspbian 8	700	9000+ (128)	39,82	40,27	30,08	24,18	38,99	38,59	29,15	22,92
Rp2	128	raspbian 8	700	18000+ (128)	20,14	20,46	17,46	13,48	19,84	19,7	16,87	12,48
Rp2	128	raspbian 8	700	36000+ (128)	10,09	10,33	9,43	6,88	9,84	9,92	9,15	6,19
Rp2	256	raspbian 8	700	900+ (256)	120,1	119,88	88,28	81,18	120,03	119,88	86,04	79,27
Rp2	256	raspbian 8	700	9000+ (256)	40,81	40,88	30,54	24,5	40,43	40,18	30,12	24,25
Rp2	256	raspbian 8	700	18000+ (256)	20,69	20,72	17,67	13,85	20,55	20,49	17,5	13,06
Rp2	256	raspbian 8	700	36000+ (256)	10,39	10,41	9,59	7,46	10,33	10,32	9,5	7,07
Rp2	64	raspbian 8	1000	900+ (64)	120,19	120	88,12	80,29	120,32	120	83,57	75,59
Rp2	64	raspbian 8	1000	9000+ (64)	40,02	40,62	30,27	24,03	39	39,53	29,62	23,7
Rp2	64	raspbian 8	1000	18000+ (64)	20,24	20,62	17,58	13,56	20,13	20,02	17,16	12,77
Rp2	64	raspbian 8	1000	36000+ (64)	10,18	10,34	9,53	7,3	10,09	10,12	9,31	6,2
Rp2	128	raspbian 8	1000	900+ (128)	120,1	119,88	87,77	80,37	120,03	119,88	85,43	78,76
Rp2	128	raspbian 8	1000	9000+ (128)	40,58	40,65	30,27	24,32	40,2	40,09	29,87	24,15
Rp2	128	raspbian 8	1000	18000+ (128)	20,55	20,54	17,53	13,64	20,44	20,3	17,37	12,88
Rp2	128	raspbian 8	1000	36000+ (128)	10,33	10,35	9,53	7,35	10,32	10,23	9,44	6,62
Rp2	256	raspbian 8	1000	900+ (256)	120,07	119,88	88,15	80,95	120,03	119,88	86,03	79,01
Rp2	256	raspbian 8	1000	9000+ (256)	40,72	40,78	30,47	24,42	40,32	40,13	30,12	24,25
Rp2	256	raspbian 8	1000	18000+ (256)	20,65	20,68	17,62	13,78	20,56	20,5	17,5	13,08
Rp2	256	raspbian 8	1000	36000+ (256)	10,37	10,39	9,57	7,42	10,33	10,32	9,49	6,99

9.3.4. Ubuntu

Rp1	memoria	Distribución2	Frecuencia	Triangulos	WireFrame (720)	Shaded (720)	Shaded+ (720)	Textured (720)	WireFrame (1080)	Shaded (1080)	Shaded+ (1080)	Textured (1080)
Rp2	64	ubuntu	700	900+ (64)	120,14	120	87,82	80,01	120,11	120	82,02	75,27
Rp2	64	ubuntu	700	9000+ (64)	39,73	40,59	30,39	23,86	38,66	38,33	28,96	21,72
Rp2	64	ubuntu	700	18000+ (64)	20,26	20,43	17,43	13,44	19,72	19,58	16,71	12,77
Rp2	64	ubuntu	700	36000+ (64)	10,2	10,28	9,52	7,18	9,77	9,81	9,08	6,44
Rp2	128	ubuntu	700	900+ (128)	120,1	120	88,99	81,81	120,1	120	88,99	81,81
Rp2	128	ubuntu	700	9000+ (128)	40,59	40,98	30,67	24,54	40,59	40,98	30,67	24,54
Rp2	128	ubuntu	700	18000+ (128)	20,56	20,77	17,75	13,86	20,56	20,77	17,75	13,86
Rp2	128	ubuntu	700	36000+ (128)	10,31	10,44	9,62	7,48	10,31	10,44	9,62	7,48
Rp2	256	ubuntu	700	900+ (256)	119,97	120	87,88	79,89	120,04	120	84,49	77
Rp2	256	ubuntu	700	9000+ (256)	40,07	40,37	30,35	23,83	39,34	39,16	29,43	22,76
Rp2	256	ubuntu	700	18000+ (256)	20,35	20,79	17,73	13,73	20,04	19,89	17,05	11,91
Rp2	256	ubuntu	700	36000+ (256)	10,31	10,44	9,61	7,38	9,97	10,03	9,24	5,8
Rp2	64	ubuntu	1000	900+ (64)	120,11	120	88,99	81,8	120,06	120	84,35	76,9
Rp2	64	ubuntu	1000	9000+ (64)	40,48	40,97	30,68	24,54	39,56	39,11	29,39	22,78
Rp2	64	ubuntu	1000	18000+ (64)	20,56	20,77	17,74	13,86	20,15	19,88	17,03	11,87
Rp2	64	ubuntu	1000	36000+ (64)	10,32	10,44	9,62	7,48	10,04	10,01	9,23	5,75
Rp2	128	ubuntu	1000	900+ (128)	120,03	120	88,66	81,7	120,06	120	83,99	76,97
Rp2	128	ubuntu	1000	9000+ (128)	40,49	40,85	30,66	24,47	39,52	39,07	29,36	22,8
Rp2	128	ubuntu	1000	18000+ (128)	20,57	20,74	17,77	13,84	20,11	19,83	17,01	11,95
Rp2	128	ubuntu	1000	36000+ (128)	10,3	10,41	9,6	7,47	10,02	10,02	9,23	5,77
Rp2	256	ubuntu	1000	900+ (256)	120,03	120	88,73	81,83	120,04	120	84,36	76,92
Rp2	256	ubuntu	1000	9000+ (256)	40,55	40,83	30,68	24,54	39,47	39	29,26	22,81
Rp2	256	ubuntu	1000	18000+ (256)	20,52	20,75	17,72	13,86	20,14	19,79	17,03	11,92
Rp2	256	ubuntu	1000	36000+ (256)	10,32	10,41	9,59	7,47	10,03	10,02	9,22	5,77

9.3.5. Raspbian 8 (Rp2 anónimas)



Rpi	memoria	Distribución	Frecuencia	Triangles	WireFrame (720)	Shaded (720)	Shaded+ (720)	Textured (720)	WireFrame (1080)	Shaded (1080)	Shaded+ (1080)	Textured (1080)
Rp2	64	raspbian7 (anonimo1)	700	18000+	20,2000	20,6200	17,5700	13,5700	19,8600	19,6900	17,1700	12,4700
Rp2	128	raspbian7 (anonimo1)	700	18000+	20,7334	21,0534	18,0534	14,0734	19,4334	20,2934	17,4634	13,0734
Rp2	256	raspbian7 (anonimo1)	700	18000+	21,4719	21,5019	18,4519	14,6519	20,3519	21,2719	18,2619	13,8419
Rp2	64	raspbian7 (anonimo2)	700	18000+	20,5048	21,0248	17,9748	13,9748	20,2648	19,0948	17,2748	12,8748
Rp2	128	raspbian7 (anonimo2)	700	18000+	20,8239	21,0839	18,0839	14,1039	20,4639	20,3239	17,4939	13,1039
Rp2	256	raspbian7 (anonimo2)	700	18000+	21,0535	21,0735	18,0235	14,2035	20,9035	20,8435	17,8535	13,4135
Rp2	64	raspbian7 (anonimo1)	700	36000+	10,1300	10,3400	9,5100	7,3100	9,8700	9,8600	9,1400	6,1000
Rp2	128	raspbian7 (anonimo1)	700	36000+	11,0241	11,2641	10,3641	7,8141	10,7741	10,8541	10,0841	7,1241
Rp2	256	raspbian7 (anonimo1)	700	36000+	11,2070	11,2270	10,4070	8,2770	11,1470	11,1370	10,3170	7,8870
Rp2	64	raspbian7 (anonimo2)	700	36000+	11,2131	10,4531	9,6231	7,4231	9,9831	9,9731	9,2531	6,0131
Rp2	128	raspbian7 (anonimo2)	700	36000+	11,0076	11,2376	10,3376	7,7876	10,7476	10,8276	10,0576	7,0976
Rp2	256	raspbian7 (anonimo2)	700	36000+	11,1539	11,1639	10,3439	8,2139	11,0839	11,0739	10,2539	7,8239
Rp2	64	raspbian7 (anonimo1)	700	900+	120,1900	120,0000	88,1000	80,2500	20,1500	18,8300	16,9500	11,9800
Rp2	128	raspbian7 (anonimo1)	700	900+	120,5619	120,3819	87,6119	80,3619	120,4819	120,3819	83,9619	76,2119
Rp2	256	raspbian7 (anonimo1)	700	900+	120,8772	120,6572	89,0572	81,9572	120,8072	120,6572	86,8172	80,0472
Rp2	64	raspbian7 (anonimo2)	700	900+	120,6327	120,4427	88,5427	80,6927	20,5927	18,8300	16,9100	11,8500
Rp2	128	raspbian7 (anonimo2)	700	900+	120,6690	120,5690	87,7990	80,5490	120,6690	120,5690	84,1490	76,3990
Rp2	256	raspbian7 (anonimo2)	700	900+	121,1868	119,9668	88,3668	81,2668	120,1168	119,9668	86,1268	79,3568
Rp2	64	raspbian7 (anonimo1)	700	9000+	39,9500	40,6200	30,3800	24,1100	39,0400	38,6500	29,5900	22,9000
Rp2	128	raspbian7 (anonimo1)	700	9000+	40,4484	40,8984	30,7084	24,8084	39,6184	39,2184	29,7784	23,5484
Rp2	256	raspbian7 (anonimo1)	700	9000+	41,0234	41,0934	30,7534	24,7134	40,6434	40,3934	30,3334	24,4634
Rp2	64	raspbian7 (anonimo2)	700	9000+	41,3648	41,3448	31,3448	25,0748	40,0048	39,6148	30,1148	23,8648
Rp2	128	raspbian7 (anonimo2)	700	9000+	35,6632	41,1132	30,9232	25,0232	39,8332	39,4332	29,9932	23,7632
Rp2	256	raspbian7 (anonimo2)	700	9000+	41,7610	41,7310	31,3910	25,3510	41,2810	41,0310	30,9710	25,1010

9.3.6. Raspbian 7 (Memoria dinámica)

Distribución	Rpi	memoria	Distribución	Frecuencia	Triangles	WireFrame (720)	Shaded (720)	Shaded+ (720)	Textured (720)	WireFrame (1080)	Shaded (1080)	Shaded+ (1080)	Textured (1080)
Raspbian 7 700MHz (rp2)	Rp2	dynamic	raspbian 8	700	900+	120,0000	120,0000	87,3900	80,3000	120,0000	119,9900	82,5700	24,2900
Raspbian 8 700MHz (rp2)	Rp2	dynamic	raspbian 8	700	18000+	20,6300	20,4700	17,4800	13,6200	19,5600	19,4800	16,7300	6,6300
Raspbian 8 700MHz (rp2)	Rp2	dynamic	raspbian 8	700	36000+	10,3600	10,2600	9,4700	7,3300	9,7900	9,8200	9,0400	12,9300

9.4. Gtkperf

9.4.1. Archlinux

Benchmark	Distribución	Memory split	Rpi	Frecuencia	Tiempo
GtkEntry - time (64)	archlinux	64	Rp1	700	1.1
GtkComboBox - time (64)	archlinux	64	Rp1	700	18.7
GtkComboBoxEntry - time (64)	archlinux	64	Rp1	700	14.11
GtkSpinButton - time (64)	archlinux	64	Rp1	700	2.09
GtkProgressBar - time (64)	archlinux	64	Rp1	700	1.2
GtkToggleButton - time (64)	archlinux	64	Rp1	700	2.03
GtkCheckButton - time (64)	archlinux	64	Rp1	700	1.32
GtkRadioButton - time (64)	archlinux	64	Rp1	700	3.52
GtkTextView - Add text - time (64)	archlinux	64	Rp1	700	14.81
GtkTextView - Scroll - time (64)	archlinux	64	Rp1	700	5.94
GtkDrawingArea - Lines - time (64)	archlinux	64	Rp1	700	38.48
GtkDrawingArea - Circles - time (64)	archlinux	64	Rp1	700	51.5
GtkDrawingArea - Text - time (64)	archlinux	64	Rp1	700	25.61
GtkDrawingArea - Pixmap - time (64)	archlinux	64	Rp1	700	2.23
GtkEntry - time (128)	archlinux	128	Rp1	700	0.99
GtkComboBox - time (128)	archlinux	128	Rp1	700	16.96
GtkComboBoxEntry - time (128)	archlinux	128	Rp1	700	12.24
GtkSpinButton - time (128)	archlinux	128	Rp1	700	1.86
GtkProgressBar - time (128)	archlinux	128	Rp1	700	1.07
GtkToggleButton - time (128)	archlinux	128	Rp1	700	1.9
GtkCheckButton - time (128)	archlinux	128	Rp1	700	1.75
GtkRadioButton - time (128)	archlinux	128	Rp1	700	3.22
GtkTextView - Add text - time (128)	archlinux	128	Rp1	700	13.67
GtkTextView - Scroll - time (128)	archlinux	128	Rp1	700	5.28
GtkDrawingArea - Lines - time (128)	archlinux	128	Rp1	700	33.16
GtkDrawingArea - Circles - time (128)	archlinux	128	Rp1	700	45.72
GtkDrawingArea - Text - time (128)	archlinux	128	Rp1	700	23.17
GtkDrawingArea - Pixmap - time (128)	archlinux	128	Rp1	700	2.05
GtkEntry - time (256)	archlinux	256	Rp1	700	1
GtkComboBox - time (256)	archlinux	256	Rp1	700	17.28
GtkComboBoxEntry - time (256)	archlinux	256	Rp1	700	12.59
GtkSpinButton - time (256)	archlinux	256	Rp1	700	1.9
GtkProgressBar - time (256)	archlinux	256	Rp1	700	1.08
GtkToggleButton - time (256)	archlinux	256	Rp1	700	1.87
GtkCheckButton - time (256)	archlinux	256	Rp1	700	1.79
GtkRadioButton - time (256)	archlinux	256	Rp1	700	3.36
GtkTextView - Add text - time (256)	archlinux	256	Rp1	700	13.72
GtkTextView - Scroll - time (256)	archlinux	256	Rp1	700	5.34
GtkDrawingArea - Lines - time (256)	archlinux	256	Rp1	700	33.85
GtkDrawingArea - Circles - time (256)	archlinux	256	Rp1	700	46.31
GtkDrawingArea - Text - time (256)	archlinux	256	Rp1	700	23.07
GtkDrawingArea - Pixmap - time (256)	archlinux	256	Rp1	700	2.06



Benchmark	Distribución	Memory split	Rpi	Frecuencia	Tiempo
GtkEntry - time (64)	archlinux	64	Rp2	700	0,32
GtkComboBox - time (64)	archlinux	64	Rp2	700	6,05
GtkComboBoxEntry - time (64)	archlinux	64	Rp2	700	4,06
GtkSpinButton - time (64)	archlinux	64	Rp2	700	0,63
GtkProgressBar - time (64)	archlinux	64	Rp2	700	0,32
GtkToggleButton - time (64)	archlinux	64	Rp2	700	0,65
GtkCheckButton - time (64)	archlinux	64	Rp2	700	0,66
GtkRadioButton - time (64)	archlinux	64	Rp2	700	1,1
GtkTextView - Add text - time (64)	archlinux	64	Rp2	700	6,6
GtkTextView - Scroll - time (64)	archlinux	64	Rp2	700	1,66
GtkDrawingArea - Lines - time (64)	archlinux	64	Rp2	700	8,14
GtkDrawingArea - Circles - time (64)	archlinux	64	Rp2	700	15,93
GtkDrawingArea - Text - time (64)	archlinux	64	Rp2	700	5,76
GtkDrawingArea - Pixbufs - time (64)	archlinux	64	Rp2	700	1,07
GtkEntry - time (128)	archlinux	128	Rp2	700	0,33
GtkComboBox - time (128)	archlinux	128	Rp2	700	6,05
GtkComboBoxEntry - time (128)	archlinux	128	Rp2	700	4,45
GtkSpinButton - time (128)	archlinux	128	Rp2	700	0,61
GtkProgressBar - time (128)	archlinux	128	Rp2	700	0,31
GtkToggleButton - time (128)	archlinux	128	Rp2	700	0,63
GtkCheckButton - time (128)	archlinux	128	Rp2	700	0,64
GtkRadioButton - time (128)	archlinux	128	Rp2	700	1,09
GtkTextView - Add text - time (128)	archlinux	128	Rp2	700	6,46
GtkTextView - Scroll - time (128)	archlinux	128	Rp2	700	1,68
GtkDrawingArea - Lines - time (128)	archlinux	128	Rp2	700	8,06
GtkDrawingArea - Circles - time (128)	archlinux	128	Rp2	700	16,05
GtkDrawingArea - Text - time (128)	archlinux	128	Rp2	700	5,8
GtkDrawingArea - Pixbufs - time (128)	archlinux	128	Rp2	700	1,07
GtkEntry - time (256)	archlinux	256	Rp2	700	0,23
GtkComboBox - time (256)	archlinux	256	Rp2	700	5,74
GtkComboBoxEntry - time (256)	archlinux	256	Rp2	700	3,89
GtkSpinButton - time (256)	archlinux	256	Rp2	700	0,57
GtkProgressBar - time (256)	archlinux	256	Rp2	700	0,22
GtkToggleButton - time (256)	archlinux	256	Rp2	700	0,44
GtkCheckButton - time (256)	archlinux	256	Rp2	700	0,45
GtkRadioButton - time (256)	archlinux	256	Rp2	700	0,75
GtkTextView - Add text - time (256)	archlinux	256	Rp2	700	5,47
GtkTextView - Scroll - time (256)	archlinux	256	Rp2	700	1,2
GtkDrawingArea - Lines - time (256)	archlinux	256	Rp2	700	5,47
GtkDrawingArea - Circles - time (256)	archlinux	256	Rp2	700	12,69
GtkDrawingArea - Text - time (256)	archlinux	256	Rp2	700	3,79
GtkDrawingArea - Pixbufs - time (256)	archlinux	256	Rp2	700	0,7

Benchmark	Distribución	Memory split	Rpi	Frecuencia	Tiempo
GtkEntry - time (64)	archlinux	64	Rp2	1000	0,31
GtkComboBox - time (64)	archlinux	64	Rp2	1000	5,76
GtkComboBoxEntry - time (64)	archlinux	64	Rp2	1000	3,86
GtkSpinButton - time (64)	archlinux	64	Rp2	1000	0,6
GtkProgressBar - time (64)	archlinux	64	Rp2	1000	0,3
GtkToggleButton - time (64)	archlinux	64	Rp2	1000	0,63
GtkCheckButton - time (64)	archlinux	64	Rp2	1000	0,64
GtkRadioButton - time (64)	archlinux	64	Rp2	1000	0,96
GtkTextView - Add text - time (64)	archlinux	64	Rp2	1000	6,4
GtkTextView - Scroll - time (64)	archlinux	64	Rp2	1000	1,67
GtkDrawingArea - Lines - time (64)	archlinux	64	Rp2	1000	7,94
GtkDrawingArea - Circles - time (64)	archlinux	64	Rp2	1000	15,71
GtkDrawingArea - Text - time (64)	archlinux	64	Rp2	1000	5,65
GtkDrawingArea - Pixbufs - time (64)	archlinux	64	Rp2	1000	1,06
GtkEntry - time (128)	archlinux	128	Rp2	1000	0,31
GtkComboBox - time (128)	archlinux	128	Rp2	1000	5,72
GtkComboBoxEntry - time (128)	archlinux	128	Rp2	1000	3,81
GtkSpinButton - time (128)	archlinux	128	Rp2	1000	0,57
GtkProgressBar - time (128)	archlinux	128	Rp2	1000	0,29
GtkToggleButton - time (128)	archlinux	128	Rp2	1000	0,6
GtkCheckButton - time (128)	archlinux	128	Rp2	1000	0,61
GtkRadioButton - time (128)	archlinux	128	Rp2	1000	0,97
GtkTextView - Add text - time (128)	archlinux	128	Rp2	1000	6,27
GtkTextView - Scroll - time (128)	archlinux	128	Rp2	1000	1,54
GtkDrawingArea - Lines - time (128)	archlinux	128	Rp2	1000	7,88
GtkDrawingArea - Circles - time (128)	archlinux	128	Rp2	1000	15,56
GtkDrawingArea - Text - time (128)	archlinux	128	Rp2	1000	5,62
GtkDrawingArea - Pixbufs - time (128)	archlinux	128	Rp2	1000	0,99
GtkEntry - time (256)	archlinux	256	Rp2	1000	0,29
GtkComboBox - time (256)	archlinux	256	Rp2	1000	6,02
GtkComboBoxEntry - time (256)	archlinux	256	Rp2	1000	4,08
GtkSpinButton - time (256)	archlinux	256	Rp2	1000	0,6
GtkProgressBar - time (256)	archlinux	256	Rp2	1000	0,3
GtkToggleButton - time (256)	archlinux	256	Rp2	1000	0,63
GtkCheckButton - time (256)	archlinux	256	Rp2	1000	0,63
GtkRadioButton - time (256)	archlinux	256	Rp2	1000	1
GtkTextView - Add text - time (256)	archlinux	256	Rp2	1000	6,31
GtkTextView - Scroll - time (256)	archlinux	256	Rp2	1000	1,63
GtkDrawingArea - Lines - time (256)	archlinux	256	Rp2	1000	8,04
GtkDrawingArea - Circles - time (256)	archlinux	256	Rp2	1000	15,82
GtkDrawingArea - Text - time (256)	archlinux	256	Rp2	1000	5,62
GtkDrawingArea - Pixbufs - time (256)	archlinux	256	Rp2	1000	1,06



9.4.2. Raspbian7

Benchmark	Distribución	Memory split	Rpi	Frecuencia	Tiempo
GtkEntry - time (64)	raspbian 7	64	Rp1	700	1,09
GtkComboBox - time (64)	raspbian 7	64	Rp1	700	28,61
GtkComboBoxEntry - time (64)	raspbian 7	64	Rp1	700	13,15
GtkSpinButton - time (64)	raspbian 7	64	Rp1	700	4,62
GtkProgressBar - time (64)	raspbian 7	64	Rp1	700	3,41
GtkToggleButton - time (64)	raspbian 7	64	Rp1	700	4,12
GtkCheckButton - time (64)	raspbian 7	64	Rp1	700	3,2
GtkRadioButton - time (64)	raspbian 7	64	Rp1	700	4,93
GtkTextView - Add text - time (64)	raspbian 7	64	Rp1	700	16,95
GtkTextView - Scroll - time (64)	raspbian 7	64	Rp1	700	6,4
GtkDrawingArea - Lines - time (64)	raspbian 7	64	Rp1	700	26,8
GtkDrawingArea - Circles - time (64)	raspbian 7	64	Rp1	700	33,47
GtkDrawingArea - Text - time (64)	raspbian 7	64	Rp1	700	26,15
GtkDrawingArea - Pixbufs - time (64)	raspbian 7	64	Rp1	700	1,89
GtkEntry - time (64)	raspbian 7	64	Rp2	700	0,48
GtkComboBox - time (64)	raspbian 7	64	Rp2	700	10,13
GtkComboBoxEntry - time (64)	raspbian 7	64	Rp2	700	5,48
GtkSpinButton - time (64)	raspbian 7	64	Rp2	700	1,44
GtkProgressBar - time (64)	raspbian 7	64	Rp2	700	1,2
GtkToggleButton - time (64)	raspbian 7	64	Rp2	700	1,28
GtkCheckButton - time (64)	raspbian 7	64	Rp2	700	1,01
GtkRadioButton - time (64)	raspbian 7	64	Rp2	700	1,41
GtkTextView - Add text - time (64)	raspbian 7	64	Rp2	700	8,49
GtkTextView - Scroll - time (64)	raspbian 7	64	Rp2	700	1,94
GtkDrawingArea - Lines - time (64)	raspbian 7	64	Rp2	700	5,35
GtkDrawingArea - Circles - time (64)	raspbian 7	64	Rp2	700	10,18
GtkDrawingArea - Text - time (64)	raspbian 7	64	Rp2	700	8,15
GtkDrawingArea - Pixbufs - time (64)	raspbian 7	64	Rp2	700	1,45
GtkEntry - time (64)	raspbian 7	64	Rp1	1000	0,71
GtkComboBox - time (64)	raspbian 7	64	Rp1	1000	16,77
GtkComboBoxEntry - time (64)	raspbian 7	64	Rp1	1000	9,27
GtkSpinButton - time (64)	raspbian 7	64	Rp1	1000	2,98
GtkProgressBar - time (64)	raspbian 7	64	Rp1	1000	2,26
GtkToggleButton - time (64)	raspbian 7	64	Rp1	1000	2,74
GtkCheckButton - time (64)	raspbian 7	64	Rp1	1000	2,09
GtkRadioButton - time (64)	raspbian 7	64	Rp1	1000	3,23
GtkTextView - Add text - time (64)	raspbian 7	64	Rp1	1000	11,59
GtkTextView - Scroll - time (64)	raspbian 7	64	Rp1	1000	4,07
GtkDrawingArea - Lines - time (64)	raspbian 7	64	Rp1	1000	17,27
GtkDrawingArea - Circles - time (64)	raspbian 7	64	Rp1	1000	21,26
GtkDrawingArea - Text - time (64)	raspbian 7	64	Rp1	1000	16,27
GtkDrawingArea - Pixbufs - time (64)	raspbian 7	64	Rp1	1000	1,23
GtkEntry - time (64)	raspbian 7	64	Rp2	1000	0,5
GtkComboBox - time (64)	raspbian 7	64	Rp2	1000	11,63
GtkComboBoxEntry - time (64)	raspbian 7	64	Rp2	1000	8,1
GtkSpinButton - time (64)	raspbian 7	64	Rp2	1000	1,48
GtkProgressBar - time (64)	raspbian 7	64	Rp2	1000	1,17
GtkToggleButton - time (64)	raspbian 7	64	Rp2	1000	1,17
GtkCheckButton - time (64)	raspbian 7	64	Rp2	1000	1,02
GtkRadioButton - time (64)	raspbian 7	64	Rp2	1000	1,33
GtkTextView - Add text - time (64)	raspbian 7	64	Rp2	1000	8,38
GtkTextView - Scroll - time (64)	raspbian 7	64	Rp2	1000	1,92
GtkDrawingArea - Lines - time (64)	raspbian 7	64	Rp2	1000	5,32
GtkDrawingArea - Circles - time (64)	raspbian 7	64	Rp2	1000	9,79
GtkDrawingArea - Text - time (64)	raspbian 7	64	Rp2	1000	8,26
GtkDrawingArea - Pixbufs - time (64)	raspbian 7	64	Rp2	1000	1,43

Benchmark	Distribución	Memory split	Rpi	Frecuencia	Tiempo
GtkEntry - time (128)	raspbian 7	128	Rp1	700	1,11
GtkComboBox - time (128)	raspbian 7	128	Rp1	700	28,71
GtkComboBoxEntry - time (128)	raspbian 7	128	Rp1	700	22,16
GtkSpinButton - time (128)	raspbian 7	128	Rp1	700	4,56
GtkProgressBar - time (128)	raspbian 7	128	Rp1	700	3,36
GtkToggleButton - time (128)	raspbian 7	128	Rp1	700	4,16
GtkCheckButton - time (128)	raspbian 7	128	Rp1	700	3,22
GtkRadioButton - time (128)	raspbian 7	128	Rp1	700	4,87
GtkTextView - Add text - time (128)	raspbian 7	128	Rp1	700	17,06
GtkTextView - Scroll - time (128)	raspbian 7	128	Rp1	700	6,34
GtkDrawingArea - Lines - time (128)	raspbian 7	128	Rp1	700	26,06
GtkDrawingArea - Circles - time (128)	raspbian 7	128	Rp1	700	34,84
GtkDrawingArea - Text - time (128)	raspbian 7	128	Rp1	700	25,84
GtkDrawingArea - Pixbufs - time (128)	raspbian 7	128	Rp1	700	1,92
GtkEntry - time (128)	raspbian 7	128	Rp2	700	0,42
GtkComboBox - time (128)	raspbian 7	128	Rp2	700	10,53
GtkComboBoxEntry - time (128)	raspbian 7	128	Rp2	700	5,93
GtkSpinButton - time (128)	raspbian 7	128	Rp2	700	1,44
GtkProgressBar - time (128)	raspbian 7	128	Rp2	700	1,22
GtkToggleButton - time (128)	raspbian 7	128	Rp2	700	1,28
GtkCheckButton - time (128)	raspbian 7	128	Rp2	700	1,03
GtkRadioButton - time (128)	raspbian 7	128	Rp2	700	1,47
GtkTextView - Add text - time (128)	raspbian 7	128	Rp2	700	8,4
GtkTextView - Scroll - time (128)	raspbian 7	128	Rp2	700	1,97
GtkDrawingArea - Lines - time (128)	raspbian 7	128	Rp2	700	5,32
GtkDrawingArea - Circles - time (128)	raspbian 7	128	Rp2	700	10,19
GtkDrawingArea - Text - time (128)	raspbian 7	128	Rp2	700	8,17
GtkDrawingArea - Pixbufs - time (128)	raspbian 7	128	Rp2	700	1,46
GtkEntry - time (128)	raspbian 7	128	Rp1	1000	0,71
GtkComboBox - time (128)	raspbian 7	128	Rp1	1000	16,75
GtkComboBoxEntry - time (128)	raspbian 7	128	Rp1	1000	9,38
GtkSpinButton - time (128)	raspbian 7	128	Rp1	1000	2,97
GtkProgressBar - time (128)	raspbian 7	128	Rp1	1000	2,25
GtkToggleButton - time (128)	raspbian 7	128	Rp1	1000	2,72
GtkCheckButton - time (128)	raspbian 7	128	Rp1	1000	2,07
GtkRadioButton - time (128)	raspbian 7	128	Rp1	1000	3,21
GtkTextView - Add text - time (128)	raspbian 7	128	Rp1	1000	11,26
GtkTextView - Scroll - time (128)	raspbian 7	128	Rp1	1000	4,06
GtkDrawingArea - Lines - time (128)	raspbian 7	128	Rp1	1000	16,77
GtkDrawingArea - Circles - time (128)	raspbian 7	128	Rp1	1000	21,1
GtkDrawingArea - Text - time (128)	raspbian 7	128	Rp1	1000	16,53
GtkDrawingArea - Pixbufs - time (128)	raspbian 7	128	Rp1	1000	1,26
GtkEntry - time (128)	raspbian 7	128	Rp2	1000	0,41
GtkComboBox - time (128)	raspbian 7	128	Rp2	1000	12,25
GtkComboBoxEntry - time (128)	raspbian 7	128	Rp2	1000	7,59
GtkSpinButton - time (128)	raspbian 7	128	Rp2	1000	0,86
GtkProgressBar - time (128)	raspbian 7	128	Rp2	1000	0,69
GtkToggleButton - time (128)	raspbian 7	128	Rp2	1000	0,74
GtkCheckButton - time (128)	raspbian 7	128	Rp2	1000	0,62
GtkRadioButton - time (128)	raspbian 7	128	Rp2	1000	0,9
GtkTextView - Add text - time (128)	raspbian 7	128	Rp2	1000	5,16
GtkTextView - Scroll - time (128)	raspbian 7	128	Rp2	1000	1,21
GtkDrawingArea - Lines - time (128)	raspbian 7	128	Rp2	1000	3,15
GtkDrawingArea - Circles - time (128)	raspbian 7	128	Rp2	1000	6,12
GtkDrawingArea - Text - time (128)	raspbian 7	128	Rp2	1000	4,97
GtkDrawingArea - Pixbufs - time (128)	raspbian 7	128	Rp2	1000	0,9



Benchmark	Distribución	Memory split	Rpi	Frecuencia	Tiempo
GtkEntry - time (256)	raspbian 7	256	Rp1	700	1,06
GtkComboBox - time (256)	raspbian 7	256	Rp1	700	28,27
GtkComboBoxEntry - time (256)	raspbian 7	256	Rp1	700	13,12
GtkSpinButton - time (256)	raspbian 7	256	Rp1	700	4,55
GtkProgressBar - time (256)	raspbian 7	256	Rp1	700	3,34
GtkToggleButton - time (256)	raspbian 7	256	Rp1	700	4,1
GtkCheckButton - time (256)	raspbian 7	256	Rp1	700	3,16
GtkRadioButton - time (256)	raspbian 7	256	Rp1	700	4,88
GtkTextView - Add text - time (256)	raspbian 7	256	Rp1	700	16,94
GtkTextView - Scroll - time (256)	raspbian 7	256	Rp1	700	6,31
GtkDrawingArea - Lines - time (256)	raspbian 7	256	Rp1	700	26,39
GtkDrawingArea - Circles - time (256)	raspbian 7	256	Rp1	700	33,85
GtkDrawingArea - Text - time (256)	raspbian 7	256	Rp1	700	25,45
GtkDrawingArea - Pixbufs - time (256)	raspbian 7	256	Rp1	700	1,94
GtkEntry - time (256)	raspbian 7	256	Rp2	700	0,42
GtkComboBox - time (256)	raspbian 7	256	Rp2	700	12,45
GtkComboBoxEntry - time (256)	raspbian 7	256	Rp2	700	8,19
GtkSpinButton - time (256)	raspbian 7	256	Rp2	700	1,44
GtkProgressBar - time (256)	raspbian 7	256	Rp2	700	1,19
GtkToggleButton - time (256)	raspbian 7	256	Rp2	700	1,21
GtkCheckButton - time (256)	raspbian 7	256	Rp2	700	1,03
GtkRadioButton - time (256)	raspbian 7	256	Rp2	700	1,43
GtkTextView - Add text - time (256)	raspbian 7	256	Rp2	700	8,43
GtkTextView - Scroll - time (256)	raspbian 7	256	Rp2	700	1,99
GtkDrawingArea - Lines - time (256)	raspbian 7	256	Rp2	700	5,48
GtkDrawingArea - Circles - time (256)	raspbian 7	256	Rp2	700	10
GtkDrawingArea - Text - time (256)	raspbian 7	256	Rp2	700	8,19
GtkDrawingArea - Pixbufs - time (256)	raspbian 7	256	Rp2	700	1,42
GtkEntry - time (256)	raspbian 7	256	Rp1	1000	0,72
GtkComboBox - time (256)	raspbian 7	256	Rp1	1000	17,05
GtkComboBoxEntry - time (256)	raspbian 7	256	Rp1	1000	10,03
GtkSpinButton - time (256)	raspbian 7	256	Rp1	1000	3,01
GtkProgressBar - time (256)	raspbian 7	256	Rp1	1000	2,28
GtkToggleButton - time (256)	raspbian 7	256	Rp1	1000	2,75
GtkCheckButton - time (256)	raspbian 7	256	Rp1	1000	2,1
GtkRadioButton - time (256)	raspbian 7	256	Rp1	1000	3,27
GtkTextView - Add text - time (256)	raspbian 7	256	Rp1	1000	11,65
GtkTextView - Scroll - time (256)	raspbian 7	256	Rp1	1000	4,12
GtkDrawingArea - Lines - time (256)	raspbian 7	256	Rp1	1000	17,4
GtkDrawingArea - Circles - time (256)	raspbian 7	256	Rp1	1000	23,42
GtkDrawingArea - Text - time (256)	raspbian 7	256	Rp1	1000	16,79
GtkDrawingArea - Pixbufs - time (256)	raspbian 7	256	Rp1	1000	1,26
GtkEntry - time (256)	raspbian 7	256	Rp2	1000	0,41
GtkComboBox - time (256)	raspbian 7	256	Rp2	1000	11,57
GtkComboBoxEntry - time (256)	raspbian 7	256	Rp2	1000	7,99
GtkSpinButton - time (256)	raspbian 7	256	Rp2	1000	1,44
GtkProgressBar - time (256)	raspbian 7	256	Rp2	1000	1,23
GtkToggleButton - time (256)	raspbian 7	256	Rp2	1000	1,17
GtkCheckButton - time (256)	raspbian 7	256	Rp2	1000	1,02
GtkRadioButton - time (256)	raspbian 7	256	Rp2	1000	1,38
GtkTextView - Add text - time (256)	raspbian 7	256	Rp2	1000	8,27
GtkTextView - Scroll - time (256)	raspbian 7	256	Rp2	1000	1,96
GtkDrawingArea - Lines - time (256)	raspbian 7	256	Rp2	1000	5,23
GtkDrawingArea - Circles - time (256)	raspbian 7	256	Rp2	1000	10,1
GtkDrawingArea - Text - time (256)	raspbian 7	256	Rp2	1000	8,24
GtkDrawingArea - Pixbufs - time (256)	raspbian 7	256	Rp2	1000	1,43

9.4.3. Raspbian8



Benchmark	Distribución	Memory split	Rpi	Frecuencia	Tiempo
GtkEntry - time (64)	raspbian 8	64	Rp2	1000	0,4
GtkComboBox - time (64)	raspbian 8	64	Rp2	1000	12,32
GtkComboBoxEntry - time (64)	raspbian 8	64	Rp2	1000	7,33
GtkSpinButton - time (64)	raspbian 8	64	Rp2	1000	1,49
GtkProgressBar - time (64)	raspbian 8	64	Rp2	1000	1,18
GtkToggleButton - time (64)	raspbian 8	64	Rp2	1000	1,37
GtkCheckButton - time (64)	raspbian 8	64	Rp2	1000	1,19
GtkRadioButton - time (64)	raspbian 8	64	Rp2	1000	1,42
GtkTextView - Add text - time (64)	raspbian 8	64	Rp2	1000	9,37
GtkTextView - Scroll - time (64)	raspbian 8	64	Rp2	1000	2,06
GtkDrawingArea - Lines - time (64)	raspbian 8	64	Rp2	1000	10,23
GtkDrawingArea - Circles - time (64)	raspbian 8	64	Rp2	1000	19,94
GtkDrawingArea - Text - time (64)	raspbian 8	64	Rp2	1000	8,28
GtkDrawingArea - Pixbufs - time (64)	raspbian 8	64	Rp2	1000	1,1
GtkEntry - time (128)	raspbian 8	128	Rp2	1000	0,41
GtkComboBox - time (128)	raspbian 8	128	Rp2	1000	12,4
GtkComboBoxEntry - time (128)	raspbian 8	128	Rp2	1000	9,87
GtkSpinButton - time (128)	raspbian 8	128	Rp2	1000	1,38
GtkProgressBar - time (128)	raspbian 8	128	Rp2	1000	1,36
GtkToggleButton - time (128)	raspbian 8	128	Rp2	1000	1,25
GtkCheckButton - time (128)	raspbian 8	128	Rp2	1000	1,29
GtkRadioButton - time (128)	raspbian 8	128	Rp2	1000	1,53
GtkTextView - Add text - time (128)	raspbian 8	128	Rp2	1000	9,25
GtkTextView - Scroll - time (128)	raspbian 8	128	Rp2	1000	2,34
GtkDrawingArea - Lines - time (128)	raspbian 8	128	Rp2	1000	10,22
GtkDrawingArea - Circles - time (128)	raspbian 8	128	Rp2	1000	19,82
GtkDrawingArea - Text - time (128)	raspbian 8	128	Rp2	1000	8,18
GtkDrawingArea - Pixbufs - time (128)	raspbian 8	128	Rp2	1000	1,08
GtkEntry - time (256)	raspbian 8	256	Rp2	1000	0,47
GtkComboBox - time (256)	raspbian 8	256	Rp2	1000	11,91
GtkComboBoxEntry - time (256)	raspbian 8	256	Rp2	1000	9,01
GtkSpinButton - time (256)	raspbian 8	256	Rp2	1000	0,88
GtkProgressBar - time (256)	raspbian 8	256	Rp2	1000	0,78
GtkToggleButton - time (256)	raspbian 8	256	Rp2	1000	1,36
GtkCheckButton - time (256)	raspbian 8	256	Rp2	1000	1,08
GtkRadioButton - time (256)	raspbian 8	256	Rp2	1000	1,39
GtkTextView - Add text - time (256)	raspbian 8	256	Rp2	1000	8,4
GtkTextView - Scroll - time (256)	raspbian 8	256	Rp2	1000	1,81
GtkDrawingArea - Lines - time (256)	raspbian 8	256	Rp2	1000	8,13
GtkDrawingArea - Circles - time (256)	raspbian 8	256	Rp2	1000	15,68
GtkDrawingArea - Text - time (256)	raspbian 8	256	Rp2	1000	6,36
GtkDrawingArea - Pixbufs - time (256)	raspbian 8	256	Rp2	1000	0,72

Benchmark	Distribución	Memory split	Rpi	Frecuencia	Tiempo
GtkEntry - time (64)	raspbian 8	64	Rp2	700	0,4
GtkComboBox - time (64)	raspbian 8	64	Rp2	700	11,02
GtkComboBoxEntry - time (64)	raspbian 8	64	Rp2	700	8,29
GtkSpinButton - time (64)	raspbian 8	64	Rp2	700	1,34
GtkProgressBar - time (64)	raspbian 8	64	Rp2	700	1,02
GtkToggleButton - time (64)	raspbian 8	64	Rp2	700	1,21
GtkCheckButton - time (64)	raspbian 8	64	Rp2	700	1
GtkRadioButton - time (64)	raspbian 8	64	Rp2	700	1,46
GtkTextView - Add text - time (64)	raspbian 8	64	Rp2	700	8,21
GtkTextView - Scroll - time (64)	raspbian 8	64	Rp2	700	1,95
GtkDrawingArea - Lines - time (64)	raspbian 8	64	Rp2	700	8,87
GtkDrawingArea - Circles - time (64)	raspbian 8	64	Rp2	700	17,34
GtkDrawingArea - Text - time (64)	raspbian 8	64	Rp2	700	7,18
GtkDrawingArea - Pixbufs - time (64)	raspbian 8	64	Rp2	700	1,02
GtkEntry - time (128)	raspbian 8	128	Rp2	700	0,5
GtkComboBox - time (128)	raspbian 8	128	Rp2	700	11,05
GtkComboBoxEntry - time (128)	raspbian 8	128	Rp2	700	6,62
GtkSpinButton - time (128)	raspbian 8	128	Rp2	700	1,48
GtkProgressBar - time (128)	raspbian 8	128	Rp2	700	1,2
GtkToggleButton - time (128)	raspbian 8	128	Rp2	700	1,54
GtkCheckButton - time (128)	raspbian 8	128	Rp2	700	1,09
GtkRadioButton - time (128)	raspbian 8	128	Rp2	700	1,45
GtkTextView - Add text - time (128)	raspbian 8	128	Rp2	700	9,45
GtkTextView - Scroll - time (128)	raspbian 8	128	Rp2	700	2,23
GtkDrawingArea - Lines - time (128)	raspbian 8	128	Rp2	700	10,21
GtkDrawingArea - Circles - time (128)	raspbian 8	128	Rp2	700	18,38
GtkDrawingArea - Text - time (128)	raspbian 8	128	Rp2	700	7,87
GtkDrawingArea - Pixbufs - time (128)	raspbian 8	128	Rp2	700	1,18
GtkEntry - time (256)	raspbian 8	256	Rp2	700	0,43
GtkComboBox - time (256)	raspbian 8	256	Rp2	700	11,12
GtkComboBoxEntry - time (256)	raspbian 8	256	Rp2	700	8,24
GtkSpinButton - time (256)	raspbian 8	256	Rp2	700	1,34
GtkProgressBar - time (256)	raspbian 8	256	Rp2	700	0,98
GtkToggleButton - time (256)	raspbian 8	256	Rp2	700	1,14
GtkCheckButton - time (256)	raspbian 8	256	Rp2	700	1,1
GtkRadioButton - time (256)	raspbian 8	256	Rp2	700	1,43
GtkTextView - Add text - time (256)	raspbian 8	256	Rp2	700	8,29
GtkTextView - Scroll - time (256)	raspbian 8	256	Rp2	700	1,86
GtkDrawingArea - Lines - time (256)	raspbian 8	256	Rp2	700	8,65
GtkDrawingArea - Circles - time (256)	raspbian 8	256	Rp2	700	17,1
GtkDrawingArea - Text - time (256)	raspbian 8	256	Rp2	700	7,18
GtkDrawingArea - Pixbufs - time (256)	raspbian 8	256	Rp2	700	1,03



9.4.4. Ubuntu

Benchmark	Distribución	Memory split	Rpi	Frecuencia	Tiempo
GtkEntry - time (64)	ubuntu	64	Pp2	700	0,37
GtkComboBox - time (64)	ubuntu	64	Pp2	700	1,92
GtkComboBoxEntry - time (64)	ubuntu	64	Pp2	700	0,75
GtkSpinButton - time (64)	ubuntu	64	Pp2	700	2,21
GtkProgressBar - time (64)	ubuntu	64	Pp2	700	1,88
GtkToggleButton - time (64)	ubuntu	64	Pp2	700	2,06
GtkCheckButton - time (64)	ubuntu	64	Pp2	700	1,15
GtkRadioButton - time (64)	ubuntu	64	Pp2	700	2,5
GtkTextView - Add text - time (64)	ubuntu	64	Pp2	700	9,03
GtkTextView - Scroll - time (64)	ubuntu	64	Pp2	700	2,15
GtkDrawingArea - Lines - time (64)	ubuntu	64	Pp2	700	7,93
GtkDrawingArea - Circles - time (64)	ubuntu	64	Pp2	700	10,19
GtkDrawingArea - Text - time (64)	ubuntu	64	Pp2	700	3,4
GtkDrawingArea - Pixbufs - time (64)	ubuntu	64	Pp2	700	0,48
GtkEntry - time (128)	ubuntu	128	Pp2	700	0,35
GtkComboBox - time (128)	ubuntu	128	Pp2	700	8,95
GtkComboBoxEntry - time (128)	ubuntu	128	Pp2	700	6,23
GtkSpinButton - time (128)	ubuntu	128	Pp2	700	1,31
GtkProgressBar - time (128)	ubuntu	128	Pp2	700	1,01
GtkToggleButton - time (128)	ubuntu	128	Pp2	700	1,25
GtkCheckButton - time (128)	ubuntu	128	Pp2	700	0,98
GtkRadioButton - time (128)	ubuntu	128	Pp2	700	1,53
GtkTextView - Add text - time (128)	ubuntu	128	Pp2	700	8,52
GtkTextView - Scroll - time (128)	ubuntu	128	Pp2	700	2,03
GtkDrawingArea - Lines - time (128)	ubuntu	128	Pp2	700	9,03
GtkDrawingArea - Circles - time (128)	ubuntu	128	Pp2	700	18,77
GtkDrawingArea - Text - time (128)	ubuntu	128	Pp2	700	3,61
GtkDrawingArea - Pixbufs - time (128)	ubuntu	128	Pp2	700	1,01
GtkEntry - time (256)	ubuntu	256	Pp2	700	0,31
GtkComboBox - time (256)	ubuntu	256	Pp2	700	9,3
GtkComboBoxEntry - time (256)	ubuntu	256	Pp2	700	5,99
GtkSpinButton - time (256)	ubuntu	256	Pp2	700	1,28
GtkProgressBar - time (256)	ubuntu	256	Pp2	700	1,02
GtkToggleButton - time (256)	ubuntu	256	Pp2	700	1,25
GtkCheckButton - time (256)	ubuntu	256	Pp2	700	0,97
GtkRadioButton - time (256)	ubuntu	256	Pp2	700	1,48
GtkTextView - Add text - time (256)	ubuntu	256	Pp2	700	8,55
GtkTextView - Scroll - time (256)	ubuntu	256	Pp2	700	2,1
GtkDrawingArea - Lines - time (256)	ubuntu	256	Pp2	700	9,32
GtkDrawingArea - Circles - time (256)	ubuntu	256	Pp2	700	19,48
GtkDrawingArea - Text - time (256)	ubuntu	256	Pp2	700	3,72
GtkDrawingArea - Pixbufs - time (256)	ubuntu	256	Pp2	700	1,04

9.4.5. Raspbian 8 (Rp2 anónimas)

Benchmark	Distribución	Memory split	Rpi	Frecuencia	Tiempo
GtkCheckBox - time	raspbian 7 (anonimo1)	64	Rp2	700	1,21
GtkCheckBox - time	raspbian 7 (anonimo1)	128	Rp2	700	1,09
GtkComboBox - time	raspbian 7 (anonimo1)	64	Rp2	700	10,58
GtkComboBox - time	raspbian 7 (anonimo1)	128	Rp2	700	11,05
GtkComboBoxEntry - time	raspbian 7 (anonimo1)	64	Rp2	700	6,40
GtkComboBoxEntry - time	raspbian 7 (anonimo1)	128	Rp2	700	6,62
GtkDrawingArea - Circles - time	raspbian 7 (anonimo1)	64	Rp2	700	17,69
GtkDrawingArea - Circles - time	raspbian 7 (anonimo1)	128	Rp2	700	18,38
GtkDrawingArea - Lines - time	raspbian 7 (anonimo1)	64	Rp2	700	9,03
GtkDrawingArea - Lines - time	raspbian 7 (anonimo1)	128	Rp2	700	10,21
GtkDrawingArea - Pixbufs - time	raspbian 7 (anonimo1)	64	Rp2	700	1,03
GtkDrawingArea - Pixbufs - time	raspbian 7 (anonimo1)	128	Rp2	700	1,18
GtkDrawingArea - Text - time	raspbian 7 (anonimo1)	64	Rp2	700	7,36
GtkDrawingArea - Text - time	raspbian 7 (anonimo1)	128	Rp2	700	7,87
GtkEntry - time	raspbian 7 (anonimo1)	64	Rp2	700	0,39
GtkEntry - time	raspbian 7 (anonimo1)	128	Rp2	700	0,50
GtkProgressBar - time	raspbian 7 (anonimo1)	64	Rp2	700	1,01
GtkProgressBar - time	raspbian 7 (anonimo1)	128	Rp2	700	1,20
GtkRadioButton - time	raspbian 7 (anonimo1)	64	Rp2	700	1,62
GtkRadioButton - time	raspbian 7 (anonimo1)	128	Rp2	700	1,45
GtkSpinButton - time	raspbian 7 (anonimo1)	64	Rp2	700	1,35
GtkSpinButton - time	raspbian 7 (anonimo1)	128	Rp2	700	1,48
GtkTextView - Add text - time	raspbian 7 (anonimo1)	64	Rp2	700	8,37
GtkTextView - Add text - time	raspbian 7 (anonimo1)	128	Rp2	700	9,45
GtkTextView - Scroll - time	raspbian 7 (anonimo1)	64	Rp2	700	2,01
GtkTextView - Scroll - time	raspbian 7 (anonimo1)	128	Rp2	700	2,23
GtkToggleButton - time	raspbian 7 (anonimo1)	64	Rp2	700	1,14
GtkToggleButton - time	raspbian 7 (anonimo1)	128	Rp2	700	1,54
GtkCheckBox - time	raspbian 7 (anonimo2)	128	Rp2	700	1,10
GtkCheckBox - time	raspbian 7 (anonimo2)	64	Rp2	700	1,21
GtkComboBox - time	raspbian 7 (anonimo2)	128	Rp2	700	11,09
GtkComboBox - time	raspbian 7 (anonimo2)	64	Rp2	700	10,60
GtkComboBoxEntry - time	raspbian 7 (anonimo2)	128	Rp2	700	6,61
GtkComboBoxEntry - time	raspbian 7 (anonimo2)	64	Rp2	700	6,41
GtkDrawingArea - Circles - time	raspbian 7 (anonimo2)	128	Rp2	700	18,45
GtkDrawingArea - Circles - time	raspbian 7 (anonimo2)	64	Rp2	700	17,71
GtkDrawingArea - Lines - time	raspbian 7 (anonimo2)	128	Rp2	700	10,23
GtkDrawingArea - Lines - time	raspbian 7 (anonimo2)	64	Rp2	700	9,03
GtkDrawingArea - Pixbufs - time	raspbian 7 (anonimo2)	128	Rp2	700	1,18
GtkDrawingArea - Pixbufs - time	raspbian 7 (anonimo2)	64	Rp2	700	1,04
GtkDrawingArea - Text - time	raspbian 7 (anonimo2)	128	Rp2	700	7,86
GtkDrawingArea - Text - time	raspbian 7 (anonimo2)	64	Rp2	700	7,39
GtkEntry - time	raspbian 7 (anonimo2)	128	Rp2	700	0,50
GtkEntry - time	raspbian 7 (anonimo2)	64	Rp2	700	0,39
GtkProgressBar - time	raspbian 7 (anonimo2)	128	Rp2	700	1,20
GtkProgressBar - time	raspbian 7 (anonimo2)	64	Rp2	700	1,00
GtkRadioButton - time	raspbian 7 (anonimo2)	128	Rp2	700	1,44
GtkRadioButton - time	raspbian 7 (anonimo2)	64	Rp2	700	1,62
GtkSpinButton - time	raspbian 7 (anonimo2)	128	Rp2	700	1,48
GtkSpinButton - time	raspbian 7 (anonimo2)	64	Rp2	700	1,35
GtkTextView - Add text - time	raspbian 7 (anonimo2)	128	Rp2	700	9,49
GtkTextView - Add text - time	raspbian 7 (anonimo2)	64	Rp2	700	8,36
GtkTextView - Scroll - time	raspbian 7 (anonimo2)	128	Rp2	700	2,24
GtkTextView - Scroll - time	raspbian 7 (anonimo2)	64	Rp2	700	2,00
GtkToggleButton - time	raspbian 7 (anonimo2)	128	Rp2	700	1,55
GtkToggleButton - time	raspbian 7 (anonimo2)	64	Rp2	700	1,15



Benchmark	Distribución	Memory split	Rpi	Frecuencia	Tiempo
GtkCheckBox - time	raspbian 7 (anonimo1)	256	Rp2	700	1,10
GtkComboBox - time	raspbian 7 (anonimo1)	256	Rp2	700	11,12
GtkComboBoxEntry - time	raspbian 7 (anonimo1)	256	Rp2	700	8,24
GtkDrawingArea - Circles - time	raspbian 7 (anonimo1)	256	Rp2	700	17,10
GtkDrawingArea - Lines - time	raspbian 7 (anonimo1)	256	Rp2	700	8,65
GtkDrawingArea - Pixbufs - time	raspbian 7 (anonimo1)	256	Rp2	700	1,03
GtkDrawingArea - Text - time	raspbian 7 (anonimo1)	256	Rp2	700	7,18
GtkEntry - time	raspbian 7 (anonimo1)	256	Rp2	700	0,43
GtkProgressBar - time	raspbian 7 (anonimo1)	256	Rp2	700	0,98
GtkRadioButton - time	raspbian 7 (anonimo1)	256	Rp2	700	1,43
GtkSpinButton - time	raspbian 7 (anonimo1)	256	Rp2	700	1,34
GtkTextView - Add text - time	raspbian 7 (anonimo1)	256	Rp2	700	8,29
GtkTextView - Scroll - time	raspbian 7 (anonimo1)	256	Rp2	700	1,86
GtkToggleButton - time	raspbian 7 (anonimo1)	256	Rp2	700	1,14
GtkCheckBox - time	raspbian 7 (anonimo2)	256	Rp2	700	1,10
GtkComboBox - time	raspbian 7 (anonimo2)	256	Rp2	700	11,04
GtkComboBoxEntry - time	raspbian 7 (anonimo2)	256	Rp2	700	8,23
GtkDrawingArea - Circles - time	raspbian 7 (anonimo2)	256	Rp2	700	17,10
GtkDrawingArea - Lines - time	raspbian 7 (anonimo2)	256	Rp2	700	8,65
GtkDrawingArea - Pixbufs - time	raspbian 7 (anonimo2)	256	Rp2	700	1,03
GtkDrawingArea - Text - time	raspbian 7 (anonimo2)	256	Rp2	700	7,17
GtkEntry - time	raspbian 7 (anonimo2)	256	Rp2	700	0,43
GtkProgressBar - time	raspbian 7 (anonimo2)	256	Rp2	700	0,98
GtkRadioButton - time	raspbian 7 (anonimo2)	256	Rp2	700	1,43
GtkSpinButton - time	raspbian 7 (anonimo2)	256	Rp2	700	1,34
GtkTextView - Add text - time	raspbian 7 (anonimo2)	256	Rp2	700	8,28
GtkTextView - Scroll - time	raspbian 7 (anonimo2)	256	Rp2	700	1,86
GtkToggleButton - time	raspbian 7 (anonimo2)	256	Rp2	700	1,14

9.4.6. Raspbian 8 (Memoria dinámica)

Benchmark	Distribución	Memory split	Rpi	Frecuencia	Tiempo
GtkEntry - time	raspbian 8	dynamic	Rp2	700	0,46
GtkComboBox - time	raspbian 8	dynamic	Rp2	700	1,83
GtkComboBoxEntry - time	raspbian 8	dynamic	Rp2	700	0,58
GtkSpinButton - time	raspbian 8	dynamic	Rp2	700	1,56
GtkProgressBar - time	raspbian 8	dynamic	Rp2	700	1,35
GtkToggleButton - time	raspbian 8	dynamic	Rp2	700	1,36
GtkCheckBox - time	raspbian 8	dynamic	Rp2	700	1,20
GtkRadioButton - time	raspbian 8	dynamic	Rp2	700	1,69
GtkTextView - Add text - time	raspbian 8	dynamic	Rp2	700	10,07
GtkTextView - Scroll - time	raspbian 8	dynamic	Rp2	700	2,38
GtkDrawingArea - Lines - time	raspbian 8	dynamic	Rp2	700	4,98
GtkDrawingArea - Circles - time	raspbian 8	dynamic	Rp2	700	6,59
GtkDrawingArea - Text - time	raspbian 8	dynamic	Rp2	700	4,35
GtkDrawingArea - Pixbufs - time	raspbian 8	dynamic	Rp2	700	0,29

9.5. Avconv

9.5.1. Archlinux

Video	Rpi	Distribución	Frecuencia	Memory split	Time (s)	Maxrss (KB)
Video (850 x 480)	Rp1	Archlinux	700	64	788,29	100852
Video (850 x 480)	Rp2	Archlinux	700	64	601,1	136812
Video (850 x 480)	Rp2	Archlinux	1000	64	606,1	136800
Video (850 x 480)	Rp1	Archlinux	700	128	760,51	100920
Video (850 x 480)	Rp2	Archlinux	700	128	606,07	137040
Video (850 x 480)	Rp2	Archlinux	1000	128	596,17	137232
Video (850 x 480)	Rp1	Archlinux	700	256	761,09	100952
Video (850 x 480)	Rp2	Archlinux	700	256	602,49	136828
Video (850 x 480)	Rp2	Archlinux	1000	256	595,27	137028
Video (1920 x 1080)	Rp2	Archlinux	700	64	1924,19	554916
Video (1920 x 1080)	Rp2	Archlinux	1000	64	1884,09	554168
Video (1920 x 1080)	Rp2	Archlinux	700	128	1932,3	554436
Video (1920 x 1080)	Rp2	Archlinux	1000	128	1878,99	554872
Video (1920 x 1080)	Rp2	Archlinux	700	256	1895,4	555060
Video (1920 x 1080)	Rp2	Archlinux	1000	256	1899,46	554848

9.5.2. Raspbian7

Video	Rpi	Distribución	Frecuencia	Memory split	Time (s)	Maxrss (KB)
Video (1920 x 1080)	Rp2	Raspbian 7	1000	64	683,2	569348
Video (850 x 480)	Rp2	Raspbian 7	1000	64	192,08	140408
Video (1920 x 1080)	Rp2	Raspbian 7	700	64	701,08	570188
Video (850 x 480)	Rp2	Raspbian 7	700	64	201,01	139980
Video (1920 x 1080)	Rp1	Raspbian 7	700	64	3607,32	374636
Video (1920 x 1080)	Rp1	Raspbian 7	1000	64	2396,09	373296
Video (1920 x 1080)	Rp2	Raspbian 7	1000	128	684,52	569300
Video (850 x 480)	Rp2	Raspbian 7	1000	128	192,36	140416
Video (1920 x 1080)	Rp2	Raspbian 7	700	128	685,16	569036
Video (850 x 480)	Rp2	Raspbian 7	700	128	192,24	140400
Video (1920 x 1080)	Rp1	Raspbian 7	700	128	3699,25	338536
Video (850 x 480)	Rp1	Raspbian 7	700	128	1078,31	99564
Video (1920 x 1080)	Rp1	Raspbian 7	1000	128	2444,83	345584
Video (850 x 480)	Rp1	Raspbian 7	1000	128	708,96	99504
Video (1920 x 1080)	Rp2	Raspbian 7	1000	256	684,33	569384
Video (850 x 480)	Rp2	Raspbian 7	1000	256	192,46	140408
Video (1920 x 1080)	Rp2	Raspbian 7	700	256	687,57	569304
Video (850 x 480)	Rp2	Raspbian 7	700	256	193,13	140380
Video (850 x 480)	Rp1	Raspbian 7	700	256	1075,6	98844
Video (850 x 480)	Rp1	Raspbian 7	1000	256	716,89	99332

9.5.3. Raspbian8

Video	Rpi	Distribución	Frecuencia	Memory split	Time (s)	Maxrss (KB)
Video (1920 x 1080)	Rp2	Raspbian 8	700	64	1543,98	466,75
Video (850 x 480)	Rp2	Raspbian 8	700	64	496	139628
Video (850 x 480)	Rp2	Raspbian 8	1000	64	525	139724
Video (1920 x 1080)	Rp2	Raspbian 8	1000	64	1728,33	552236
Video (1920 x 1080)	Rp2	Raspbian 8	700	128	1.563	551968
Video (850 x 480)	Rp2	Raspbian 8	700	128	487	139692
Video (850 x 480)	Rp2	Raspbian 8	1000	128	521	135544
Video (1920 x 1080)	Rp2	Raspbian 8	1000	128	1.698	552096
Video (850 x 480)	Rp2	Raspbian 8	700	256	484	139636
Video (850 x 480)	Rp2	Raspbian 8	1000	256	510	135680
Video (1920 x 1080)	Rp2	Raspbian 8	700	256	1544,21	552392
Video (1920 x 1080)	Rp2	Raspbian 8	1000	256	1633	563700

9.5.4. Ubuntu

Video	Rpi	Distribución	Frecuencia	Memory split	Time (s)	Maxrss (KB)
Video (1920 x 1080)	Rp2	Ubuntu	700	64	701,58	564304
Video (850 x 480)	Rp2	Ubuntu	700	64	195,8	135472
Video (1920 x 1080)	Rp2	Ubuntu	1000	64	657,272	563808
Video (1920 x 1080)	Rp2	Ubuntu	700	128	728,616	564184
Video (850 x 480)	Rp2	Ubuntu	700	128	205,74	135700
Video (1920 x 1080)	Rp2	Ubuntu	1000	128	711,316	563756
Video (850 x 480)	Rp2	Ubuntu	1000	128	200,224	135544
Video (1920 x 1080)	Rp2	Ubuntu	700	256	665,404	564308
Video (850 x 480)	Rp2	Ubuntu	700	256	185,564	135632
Video (1920 x 1080)	Rp2	Ubuntu	1000	256	711,484	563700
Video (850 x 480)	Rp2	Ubuntu	1000	256	200,592	135680

9.5.5. Raspbian 8 (Rp2 anónimas)



Video	Rpi	Distribución	Frecuencia	Memory split	Time (s)	Maxrss (KB)
Video (1920 x 1080)	Rp2	Raspbian 7 (anonimo1)	700	64	677,57	551908
Video (850 x 480)	Rp2	Raspbian 7 (anonimo1)	700	64	182,36	139752
Video (1920 x 1080)	Rp2	Raspbian 7 (anonimo1)	700	128	697,12	551908
Video (850 x 480)	Rp2	Raspbian 7 (anonimo1)	700	128	193	139752
Video (1920 x 1080)	Rp2	Raspbian 7 (anonimo1)	700	256	688,1	551908
Video (850 x 480)	Rp2	Raspbian 7 (anonimo1)	700	256	196	139752
Video (1920 x 1080)	Rp2	Raspbian 7 (anonimo2)	700	64	701	551908
Video (850 x 480)	Rp2	Raspbian 7 (anonimo2)	700	64	170	139752
Video (1920 x 1080)	Rp2	Raspbian 7 (anonimo2)	700	128	703	551908
Video (850 x 480)	Rp2	Raspbian 7 (anonimo2)	700	128	195	139752
Video (1920 x 1080)	Rp2	Raspbian 7 (anonimo2)	700	256	680	551908
Video (850 x 480)	Rp2	Raspbian 7 (anonimo2)	700	256	200	139752

9.5.6. Raspbian 8 (Memoria dinámica)

Dist	Video	Rpi	Distribución	Frecuencia	Memory split	Time (s)	Maxrss (KB)
raspbian8 700Mhz (rp2)	Video (1920 x 1080)	Rp2	Raspbian 8	700	dynamic	1836,52	551680kB
raspbian8 700Mhz (rp2)	Video (850 x 480)	Rp2	Raspbian 8	700	dynamic	578,64	139996kB

10. Bibliografía

- Benchmarks en Java y OpenGL ES:
 - <http://www.roylongbottom.org.uk/Raspberry%20Pi%20Benchmarks.htm#anchor18>
 - <http://gnulinuxvagos.es/topic/737-phoronix-test-suite-pts-realizar-benchmarks-y-otras-pruebas-de-rendimiento/>

- Benchmarks en avconv:
 - <https://libav.org/avconv.html>
- Benchmarks en Gtkperf:
 - <http://gtkperf.sourceforge.net/>
- Configuración de la Rpi e instalación de distribuciones:
 - <http://elinux.org/Rpiconfig>
 - <https://www.raspberrypi.org/forums/>
 - <http://rasberryparatorpes.net/instalacion/noobs-paso-a-paso-instalar-el-sistema-operativo-en-la-raspberry-pi/>
 - <http://rasberryparatorpes.net/instalacion/noobs-paso-a-paso-instalar-el-sistema-operativo-en-la-raspberry-pi/>
- Información sobre librerías:
 - <http://lignux.com/logro-desbloqueado-raspberry-pi-mueve-quake-3-con-controladores-open-source/>
 - http://www.ubuntu-es.org/node/9124#.VPSMNvmG_Ng
 - <http://geneura.ugr.es/~jmerelo/DyEC/>

