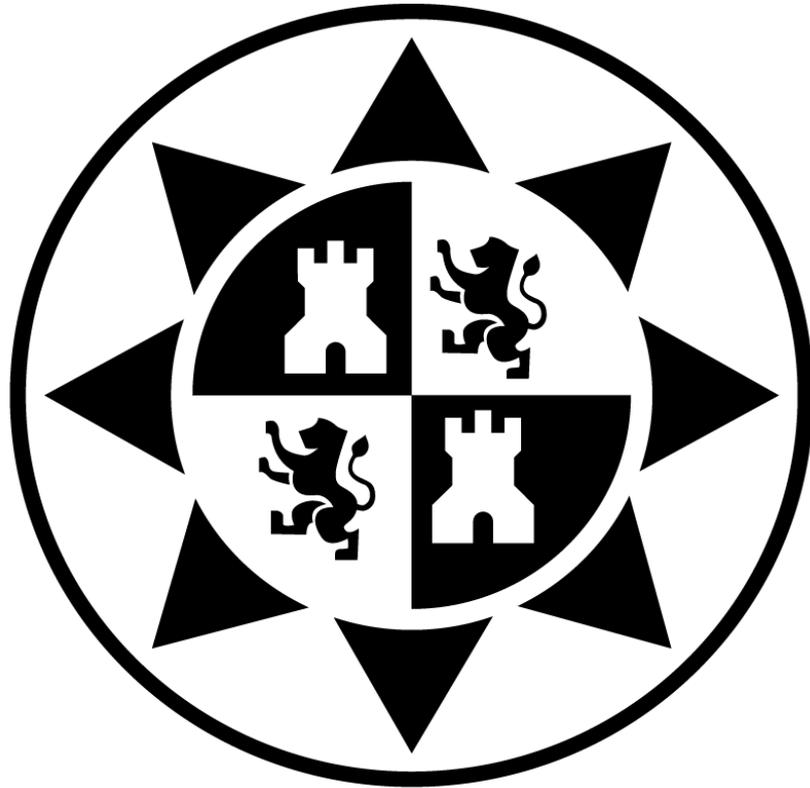


**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
DE TELECOMUNICACIÓN**

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA



Proyecto Fin de Carrera

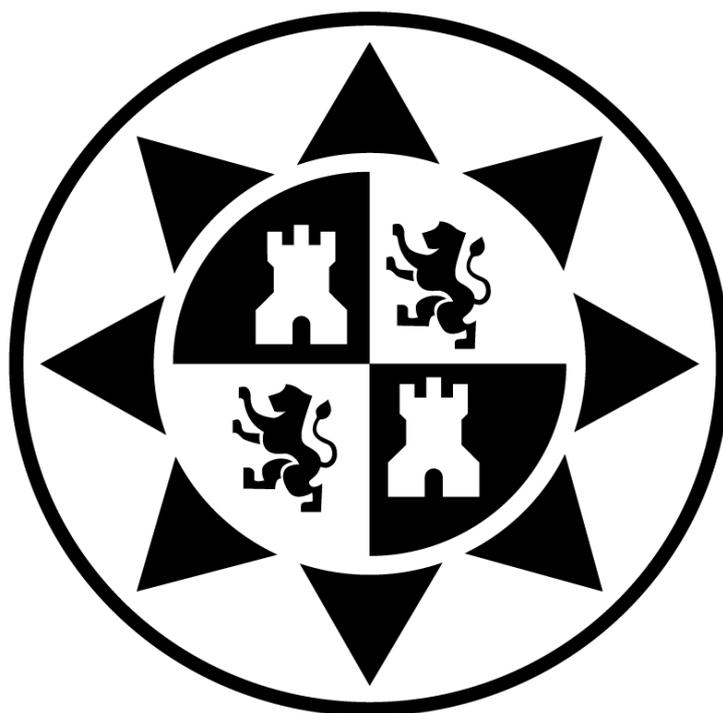
***Estudio Comparativo Tecnológico de Terminales
Móviles Android***



AUTOR: Francisco Javier Ramírez Martínez

DIRECTOR: Francesc Burrull i Mestres

Febrero / 2015



Alumno	Francisco Javier Ramírez Martínez
E-mail del Autor	javier.ramirez1982@gmail.com
Director	Francesc Burrull i Mestres
E-mail del Director	francesc.burrull@upct.es
Título del PFC	Estudio Comparativo Tecnológico de Terminales Móviles Android
Resumen	
<p>Este estudio servirá como herramienta de discriminación entre diversos dispositivos Android de última generación del mercado, estableciendo una serie de criterios de comparación que permitan elaborar tablas y gráficos sobre los que tomar decisiones.</p>	
Titulación	Ingeniería Técnica de Telecomunicaciones, Especialidad Telemática
Departamento	Tecnologías de la información y las Telecomunicaciones
Fecha de Presentación	Febrero de 2015

Índice

1	Introducción, motivación y Objetivos	6
2	Descripción del problema	7
3	Dispositivos para el Estudio	8
4	Hardware	23
4.1	Pantalla	23
4.1.1	Tecnologías de Pantalla	23
4.1.2	Pantallas LCD – IPS	23
4.1.3	Pantallas OLED	25
4.1.4	Valoración de los Terminales en Estudio	26
4.2	Procesador	32
4.2.1	Qualcomm Snapdragon 801	33
4.2.2	HiSilicon Kirin 910T	36
4.2.3	Valoración de los Terminales en Estudio	37
4.3	Memoria	39
4.3.1	Memoria ROM	39
4.3.2	Memoria RAM	41
4.3.3	Memorias Extraíbles y Almacenamiento en la Nube	42
4.3.4	Valoración de los Terminales en Estudio	44

4.4 Batería.....	47
4.4.2 Tipos de Baterías.....	47
4.4.2 La Problemática de la Batería en Dispositivos Portátiles.....	49
4.4.3 Valoración de los Terminales en Estudio.....	50
4.5 Conectividad.....	52
4.5.1 Red Móvil.....	52
4.5.2 WiFi, Bluetooth y NFC.....	54
4.5.3 Valoración de los Terminales en Estudio.....	57
5 Software.....	59
5.1 Android.....	59
5.1.1 ¿Qué es Android?.....	59
5.1.2 Breve Historia de Android.....	60
5.1.2 Aplicaciones.....	63
5.2 Personalización de la Marca.....	65
5.2.1 Samsung y TouchWiz.....	65
5.2.2 Sony Xperia Home.....	68
5.2.3 LG.....	70
5.2.4 HTC Sense 6.0.....	74
5.2.5 Huawei Emotion U.I.....	77
5.2.6 Valoración de los Terminales en Estudio.....	80

5.3 Características Software de Valor Añadido para la Empresa.....	83
5.3.1 Samsung	83
5.3.2 HTC Pro.....	85
6 Líneas Futuras.....	88
7 Comparativas para Toma de Decisiones.....	91
8 Bibliografía.....	98

1. Introducción, Motivación y Objetivos

La finalidad del presente proyecto es la de realizar un estudio sobre algunos terminales Android del mercado, basándonos en sus características más relevantes, con el objetivo de elaborar tablas y gráficos comparativos sobre los cuales tomar decisiones relativas a la dotación de una flota de clientes.

Para ello tomaremos algunos de los dispositivos de gama alta de los fabricantes más representativos del mercado:

- Samsung: Galaxy S5
- Sony: Xperia Z3
- LG: G3
- HTC: ONE M8
- Huawei: Ascend P7

Actualmente existen terminales de gama superior a los tomados como referencia para el siguiente estudio, como pueden ser Samsung Galaxy Note 4 frente a Samsung Galaxy S5, o Huawei Ascend Mate 7 frente a Huawei Ascend P7, pero todos éstos equipos podemos englobarlos en una gama denominada como “phablet”, que se encuentra a medio camino entre una tableta y un móvil, en lugar de “móviles” al uso, por lo que deberíamos compararlos entre sí, como una categoría de dispositivos aparte.

Dividiremos el estudio en dos apartados principales:

1. *Características Hardware:* Diferenciaremos entre los principales componentes, dando una breve descripción de las tecnologías empleadas para luego centrarnos en las particularidades de cada modelo.
2. *Características Software:* Tras una breve descripción del sistema Android, veremos las diferentes capas de personalización que implementa cada marca y las soluciones que ofrecen de cara al entorno empresarial.

2. Descripción del Problema

La empresa “Logística y Distribución S.L.” desea adquirir terminales móviles para sus empleados, tanto en su central como en la cadena de distribución. Necesitan terminales versátiles que sirvan, tanto para que sus empleados estén localizados en cualquier momento, como para controlar todos los procesos derivados del tipo de negocio que ofrecen: control de pedidos, aplicaciones de contabilidad, control de gastos, etc.

Son necesarios terminales que puedan implementar las aplicaciones propias de la empresa, por lo que se piensa en sistema Android, pero deben tener cierta potencia, para que, en un mercado que evoluciona tan deprisa, no se vuelvan equipos obsoletos con demasiada rapidez.

3. Dispositivos para el Estudio

La empresa ha pedido presupuesto y se han descartado varias opciones, hasta poder centrarnos en cinco modelos. Veamos un breve resumen de cada uno:

Modelo 1:

- Fabricante: **Samsung**
- Modelo: **Galaxy S5 (G900F)**



8,1 mm (Prof)



72,5 mm (An)



142 mm (Al)

Especificaciones Técnicas:

Redes	GSM, HSPA, LTE	
Cuerpo	Dimensiones	142 x 72.5 x 8.1 Mm.
	Peso	145 g
Cuerpo	Tipo de SIM	Micro SIM
	Otros	Lector de huellas, Certificación IP67 (Resistencia a polvo y agua - 1m y 30 minutos)
Pantalla	Tipo	SuperAMOLED Capacitiva 16M colores
	Tamaño	5,1 pulgadas
	Resolución	1080 x 1920 (Densidad de píxel: 432 ppi)
	Protección	Corning Gorilla Glass 3
Plataforma	OS	Android 4.4.2 KitKat actualizable a 5.0 Lollipop
	Chipset	Qualcomm MSM8974AC Snapdragon 801
	CPU	Quad-core 2.5 GHz Krait 400
	GPU	Adreno 330
Memoria	Interna	16/32 GB, 2 GB RAM
	Tarjeta	Micro SD hasta 128 Gb
Cámara	Principal	16 MP, 5312 x 2988 pixels con Flash LED
	Características	Sensor 1/2.6", Dual Shot: grabación de vídeo FullHD y disparo fotográfico, Geo-Tagging, Detección de caras/Sonrisas, HDR
	Vídeo	2160p (30fps), 1080p (60fps), 720p (120fps), HDR, Grabación Dual de Vídeo
	Secundaria	2 MP, 1080p (30fps), Videollamada dual
Conectividad	WLAN	Wi-Fi 802.11 a/b/g/n, Wi-Fi Direct, Función de Punto de Acceso
	Bluetooth	v4.0
	GPS	A-GPS, GLONASS
	NFC	Si
	Infrarrojos	Si
	Radio	No
	USB	microUSB v3.0 (compatible MHL 2.1), USB Host
Varios	<p> Acelerómetro, Giroscopio, Proximidad, Brújula, Barómetro, Gestos aéreos, Pulsómetro, Email, Push Mail, HTML5 - S-Voice (Comandos por Voz) - Smart stay, Smart pause, Smart scroll - Dropbox (50 GB en Nube) - Cancelación de ruido activa con micro dedicado - MP4/DivX/XviD/WMV/H.264 - MP3/WAV/WMA/eAAC+/FLAC - Editor Foto/Vídeo - Visor de documentos </p>	
Batería	Tipo	Ion Litio - 2800 mAh
	Consumo Stand By	390h
	Consumo Conversación	21h

Algunas características destacables que incluye éste modelo:

- Modo ahorro extremo, que permite prolongar mucho el uso de la batería limitando el número de aplicaciones que están activas (sólo teléfono, agenda...), pasando la pantalla a bajo brillo y tono de grises y limitando las conexiones inalámbricas.
- Resistencia al polvo y al agua, con la certificación IP67. Se asegura una inmersión de 30 minutos y un metro.
- Funciones de cámara HDR y enfoque selectivo.
- Compatibilidad con dispositivos de muñeca (Samsung Fit y Samsung Wear) con aplicaciones preinstaladas orientadas al deporte y la salud (S-Health).



- Download Booster utiliza simultáneamente WiFi y red móvil para descargar datos en paralelo y aumentar la velocidad de descarga.



- Escáner de huella dactilar para desbloquear el dispositivo, pagar con PayPal, verificar la identidad en Samsung Account, etc.

Modelo 2:

- Fabricante: **Sony**
- Modelo: **Xperia Z3**



Especificaciones Técnicas:

Redes	GSM, HSPA, LTE	
	Dimensiones	146x72x7,3 Mm.
	Peso	152 g
Cuerpo	Tipo de SIM	Nano SIM
	Otros	Lector de huellas, Certificación IP68 (Resistencia a polvo y agua - 1m y 30 minutos)
Pantalla	Tipo	Panel IPS LCD capacitivo 16M colores
	Tamaño	5,2 pulgadas
	Resolución	1080 x 1920 (Densidad de píxel: 424 ppi)
	Protección	Protección contra ralladuras
Plataforma	OS	Android 4.4.4 KitKat actualizable a 5.0 Lollipop
	Chipset	Qualcomm MSM8974AC Snapdragon 801
	CPU	Quad-core 2.5 GHz Krait 400
	GPU	Adreno 330
Memoria	Interna	16/32 GB, 3 GB RAM
	Tarjeta	Micro SD hasta 128 Gb
Cámara	Principal	20,7 MP, 5248 x 3936 pixels con Flash LED
	Características	Sensor 1/2.3", Geo-Tagging, Detección de caras, HDR, Fotografía panorámica
	Vídeo	2160p (30fps), 1080p (60fps), 720p (120fps), HDR
	Secundaria	2,2 MP, 1080p (30fps)
Conectividad	WLAN	Wi-Fi 802.11 a/b/g/n, Wi-Fi Direct, Función de Punto de Acceso
	Bluetooth	v4.0
	GPS	A-GPS, GLONASS
	NFC	Si
	Infrarrojos	Si
	Radio	FM con RDS
	USB	microUSB v2.0 (compatible MHL 3), USB Host
Varios	<p> Acelerómetro, Giroscopio, Proximidad, Brújula, Barómetro, Gestos aéreos, Pulsómetro, Email, Push Mail, HTML5 - Fast Charging (recarga de batería 60% más rápido) - Cancelación de ruido activa con micro dedicado - MP4/DivX/XviD/WMV/H.264 - MP3/WAV/WMA/eAAC+/FLAC - Editor Foto/Vídeo - Visor de documentos </p>	
Batería	Tipo	Ion Litio - 3100 mAh
	Consumo Stand By	890 h
	Consumo Conversación	16 h

Merece la pena resaltar las siguientes funcionalidades:

- Pantalla Sony Triluminos con motor de imagen X-Reality para móviles.

X-Reality
for mobile



- Certificación Playstation con Remote Play (PS4). Es posible usar el dispositivo como pantalla para Playstation 4.



- Compatible con los dispositivos de muñeca Smart Wear de Sony. Permite recibir notificaciones y correos electrónicos.
- La cámara principal, de 20.7 megapixel, cuenta con tecnología CyberShot y Handycam, propias de los dispositivos de imagen (cámaras y videocámaras) Sony.

Cyber-shot

HANDYCAM

Modelo 3:

- Fabricante: **LG**
- Modelo: **G3**



Especificaciones Técnicas:

Redes	GSM, HSPA, LTE	
Cuerpo	Dimensiones	146,3 x 74,6 x 8,9 Mm.
	Peso	149 g
	Tipo de SIM	Micro SIM
	Otros	Sonido Dolby Mobile
Pantalla	Tipo	True HD IPS + LCD capacitiva de 16M colores
	Tamaño	5,5 pulgadas
	Resolución	1440 x 2560 (Densidad de píxel: 538 ppi)
	Protección	Corning Gorilla Glass 3
Plataforma	OS	Android 4.4.2 KitKat actualizable a 5.0 Lollipop
	Chipset	Qualcomm MSM8974AC Snapdragon 801
	CPU	Quad-core 2.5 GHz Krait 400
	GPU	Adreno 330
Memoria	Interna	16 Gb y 2 Gb RAM/32 Gb y 3 Gb RAM
	Tarjeta	Micro SD hasta 128 Gb
Cámara	Principal	13 MP, 4160 x 3120 pixels con Flash LED Dual
	Características	Sensor 1/3", Grabación de vídeo FullHD y disparo fotográfico simultáneo, Geo-Tagging, Detección de caras, HDR, Enfoque Láser, Estabilización óptica
	Vídeo	2160p (30fps), 1080p (60fps), Estabilización óptica, HDR
	Secundaria	2,1 MP, 1080p (30fps)
Conectividad	WLAN	Wi-Fi 802.11 a/b/g/n, Wi-Fi Direct, DLNA, Función de Punto de Acceso
	Bluetooth	v4.0
	GPS	A-GPS, GLONASS
	NFC	Si
	Infrarrojos	Si
	Radio	FM Estéreo con RDS
	USB	microUSB v2.0, USB Host
Varios	<p style="text-align: center;"> Acelerómetro, Giroscopio, Proximidad, Brújula, Email, Push Mail, HTML5 - Cancelación de ruido activa con micro dedicado - MP4/DivX/XviD/WMV/H.264 - MP3/WAV/WMA/eAAC+/FLAC - Editor Foto/Vídeo - Visor de documentos </p>	
Batería	Tipo	Ion Litio - 3000 mAh
	Consumo Stand By	565h
	Consumo Conversación	21h

Algunos puntos a destacar:

- Su pantalla posee una resolución cuatro veces superior a un televisor HD (el fabricante lo ha llamado QuadHD) con 538 ppi. Esta resolución es la utilizada para imprimir libros de arte con imágenes en alta calidad.



- La cámara que incorpora utiliza un enfoque láser, para medir al instante la distancia al objeto que se desea fotografiar, lo que mejora mucho el resultado final. Su doble flash LED posee dos tonos distintos de luz, para conseguir un efecto más natural.

- Se incorpora un teclado inteligente, sistema de notificación con aprendizaje, menor número de aplicaciones preinstaladas para mayor personalización por parte del usuario y compatibilidad con dispositivos de muñeca (LG G Watch).



Modelo 4:

- Fabricante: **HTC**
Modelo: **HTC One (M8)**

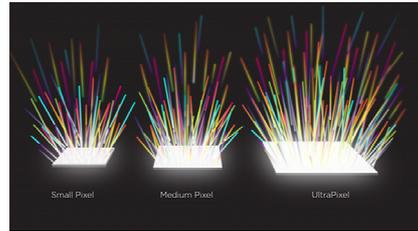


Especificaciones Técnicas:

Redes	GSM, HSPA, LTE	
	Dimensiones	146,4 x 70,6 x 9,4 Mm.
	Peso	160 g
Cuerpo	Tipo de SIM	Nano SIM
	Otros	Doble cámara: una para captura de imagen y otra para toma de información de profundidad, etc....
Pantalla	Tipo	Super LCD3
	Tamaño	5,0 Pulgadas
	Resolución	1080 x 1920 (Densidad de píxel: 441 ppi)
	Protección	Corning Gorilla Glass 3
Plataforma	OS	Android 4.4.2 KitKat actualizable a 5.0 Lollipop
	Chipset	Qualcomm MSM8974AC Snapdragon 801
	CPU	Quad-core 2.5 GHz Krait 400
	GPU	Adreno 330
Memoria	Interna	16/32 GB, 2 GB RAM
	Tarjeta	Micro SD hasta 128 Gb
Cámara	Principal	4 Ultrapixel, 2688 x 1520 pixels con Flash LED dual
	Características	Sensor 1/3", Grabación de vídeo FullHD y disparo fotográfico simultáneo, Geo-Tagging, Detección de caras/Sonrisas, HDR, Foto panorámica
		Vídeo
	Secundaria	5 MP, 1080p (30fps), HDR
Conectividad	WLAN	Wi-Fi 802.11 a/b/g/n, Wi-Fi Direct, Función de Punto de Acceso
	Bluetooth	v4.0
	GPS	A-GPS, GLONASS
	NFC	Si
	Infrarrojos	Si
	Radio	Radio FM con RDS
	USB	microUSB v2.0 (compatible MHL), USB Host
Varios	<p>Acelerómetro, Giroscopio, Proximidad, Brújula, Barómetro, Email, Push Mail, HTML5, Comandos de voz</p> <ul style="list-style-type: none"> - Google Drive (100 GB en Nube) - Cancelación de ruido activa con micro dedicado - MP4/DivX/XviD/WMV/H.264 - MP3/WAV/WMA/eAAC+/FLAC - Editor Foto/Vídeo - Visor de documentos 	
Batería	Tipo	Polímeros de Litio - 2600 mAh
	Consumo Stand By	496h
	Consumo Conversación	20h

Algunas características adicionales del terminal:

- Cámara doble con tecnología Ultrapixel: los píxeles captan un 300% más de luz, por lo que la imagen resultante en condiciones de baja luminosidad es óptima. La cámara secundaria obtiene información de las condiciones de disparo y es posible cambiar el enfoque con la fotografía ya tomada. Incluye un software especial para fotografía y vídeo (HTC Experience).
- Con HTC BlinkFeed es posible configurar en una pantalla de inicio especial todo el contenido que deseemos de redes sociales, feed de noticias, etc.



- Incluye HTC BoomSound: Dos altavoces frontales con amplificador integrado que obtienen un sonido potente y casi sin distorsión.



Modelo 5:

- Fabricante: **Huawei**
- Modelo: **P7**



Especificaciones Técnicas:

Redes	GSM, HSPA, LTE	
Cuerpo	Dimensiones	139,8 x 68,8 x 6,5 Mm.
	Peso	124 g
	Tipo de SIM	Micro SIM
	Otros	Dolby Digital Plus
Pantalla	Tipo	IPS LCD 16M colores
	Tamaño	5,0 pulgadas
	Resolución	1080 x 1920 (Densidad de píxel: 441 ppi)
	Protección	Corning Gorilla Glass 3
Plataforma	OS	Android 4.4.2 KitKat
	Chipset	HiSilicon Kirin 910T
	CPU	Quad-core 1,8 GHz Cortex A9
	GPU	Mali 450MP4
Memoria	Interna	16 GB, 2 GB RAM
	Tarjeta	Micro SD hasta 64 Gb
Cámara	Principal	13 MP, 4160 x 3120 pixels con Flash LED
	Características	Geo-Tagging, Detección de caras/Sonrisas, HDR, Panorámica
	Vídeo	1080p (30fps)
	Secundaria	8 MP
Conectividad	WLAN	Wi-Fi 802.11 a/b/g/n, Wi-Fi Direct, DLNA, Función de Punto de Acceso
	Bluetooth	v4.0
	GPS	A-GPS, GLONASS
	NFC	Si
	Infrarrojos	Si
	Radio	Radio FM
	USB	microUSB v2.0, USB Host
Varios	<p> Acelerómetro, Giroscopio, Proximidad, Brújula, Email, Push Mail, HTML5 - Emotion UI 2.3 - Cancelación de ruido activa con micro dedicado - MP4/DivX/XviD/WMV/H.264 - MP3/WAV/WMA/eAAC+/FLAC - Editor Foto/Vídeo - Visor de documentos </p>	
Batería	Tipo	Polímeros de Litio - 2500 mAh (Integrada)
	Consumo Stand By	422h
	Consumo Conversación	22h

Otras características destacables:

- Incluye la capa de personalización Emotion UI, que destaca por su sencillez y fácil manejo. Sale de fábrica con la versión 2.3 pero ya existe actualización a 3.0.



- El modo de ahorro de batería “Ultra” nos permite utilizar el teléfono 24 horas con un 10% de carga.



4. Hardware

Para poder comparar las diferentes características que ofrecen los distintos modelos, debemos elegir unos puntos de comparación. En este apartado nos fijaremos en los aspectos hardware, describiendo primero los tipos de tecnologías que actualmente se utilizan y, posteriormente, valorando el rendimiento de estas tecnologías en cada uno de los productos.

4.1 Pantalla

La pantalla es algo fundamental a la hora de escoger un dispositivo móvil. La resolución de ésta siempre ha sido una característica importante, pero ahora, además, cobra un papel especial la tecnología que utiliza. Se deben tener en cuenta la densidad de píxeles por pulgada (ppi), el brillo, el contraste y el ángulo de visión.

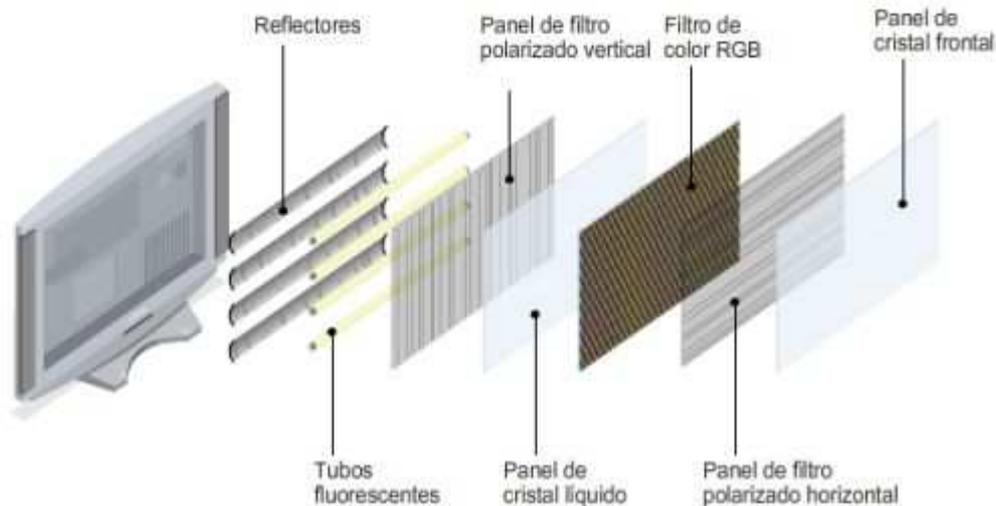
4.1.1 Tecnologías de pantalla

En el mercado existen varios tipos de pantallas, pero podemos agruparlos en dos:

- Pantallas LCD
- Pantallas OLED

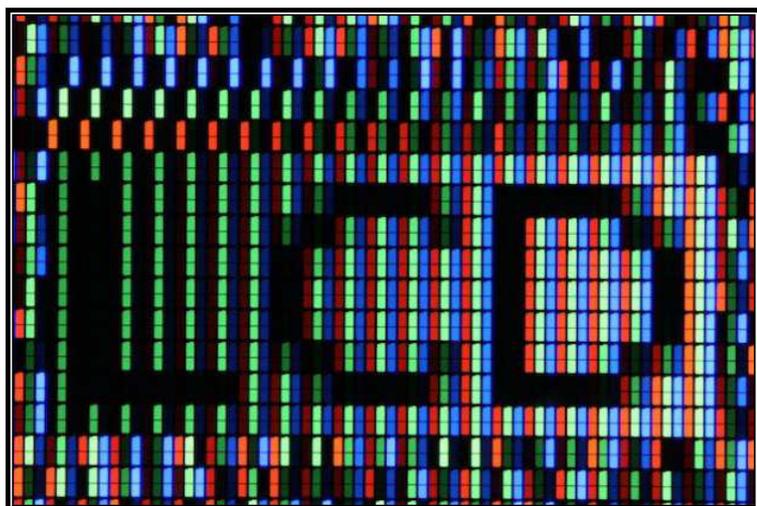
4.1.2 Pantallas LCD - IPS

Las siglas LCD provienen de Liquid Cristal Display (Pantalla de cristal líquido). Estas pantallas funcionan polarizando la luz mediante corriente eléctrica aplicada sobre el cristal líquido, de forma que se pueda encender (dejando pasar luz) o apagar (bloqueando la luz) un píxel.



Una pantalla LCD de color divide cada píxel en tres subpíxeles rojo, verde y azul (RGB) que se controlan independientemente. Estos subpíxeles pueden colocarse formando diferentes formas geométricas, según el uso que demos a la pantalla. Muchas pantallas actuales adoptan una geometría denominada IPS (In-Plane Switching) que coloca los subpíxeles de forma horizontal, aplicando la corriente desde los bordes del cristal. Esto reduce el grosor del panel y permite una mejora sobre el ángulo de visión.

En una pantalla de alta resolución, donde tenemos un gran número de píxeles, se utiliza una evolución de esta tecnología que denominamos TFT (Thin-Film Transistors). Utiliza una capa que asocia un transistor conmutador a cada píxel independientemente.



En la mayoría de dispositivos comerciales que utilizan LCD, lo que encontramos es una combinación TFT IPS. Este tipo de pantallas son capaces de mostrar los colores de forma precisa, son consistentes y presentan ausencia de distorsión, pero a cambio requieren de una iluminación de fondo siempre activa (incluso para mostrar color

negro), lo cual implica mayor consumo energético que otras tecnologías. La tecnología Super LCD elimina la capa de aire entre el display y el cristal, consiguiendo menores reflejos y mayor visibilidad en exteriores.

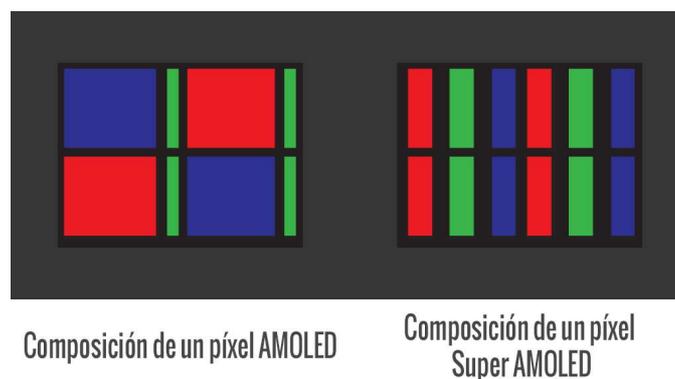
4.1.3 Pantallas OLED

Las siglas OLED vienen de Organic Light Emitter Diode. En la actualidad se utiliza una tecnología de matriz activa para controlar los LED, denominada AMOLED (Active Matrix OLED).

La diferencia de estos paneles respecto de los paneles TFT IPS en que no se necesita iluminación trasera. Los propios LED aportan la iluminación. De este modo el gasto energético es menor y permite obtener unos negros más profundos.

Como desventajas, estos paneles tienen una degradación más rápida que los LCD, sobre todo en el color azul, su definición no es tan exacta y tienen peor visibilidad bajo luz solar.

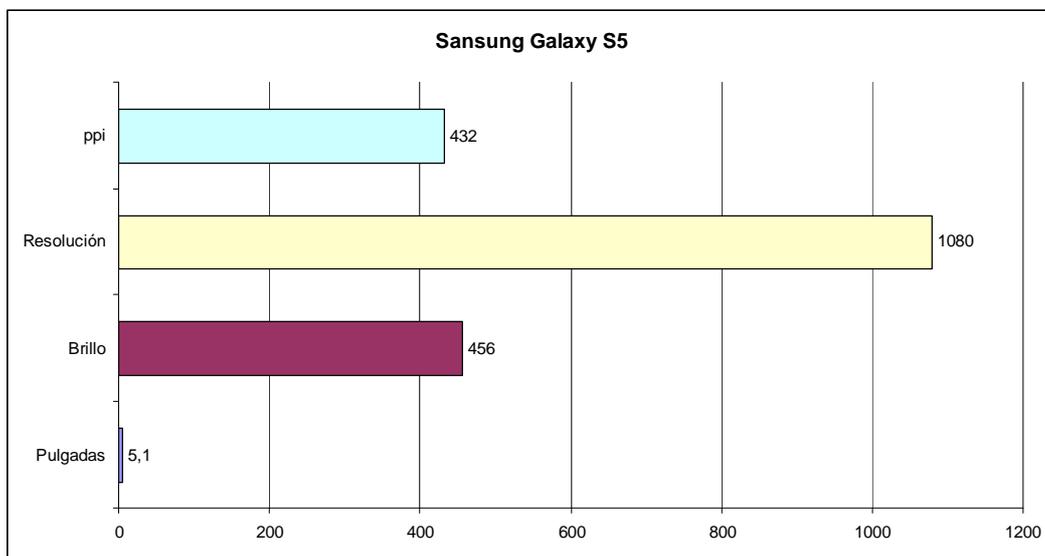
Fabricantes como Samsung han intentado aportar soluciones para estos problemas. Es el caso de la tecnología Super AMOLED, que integra mayor número de subpíxeles para obtener una relación más apropiada entre luz y color.



4.1.4 Valoración de los terminales en estudio

Samsung Galaxy S5

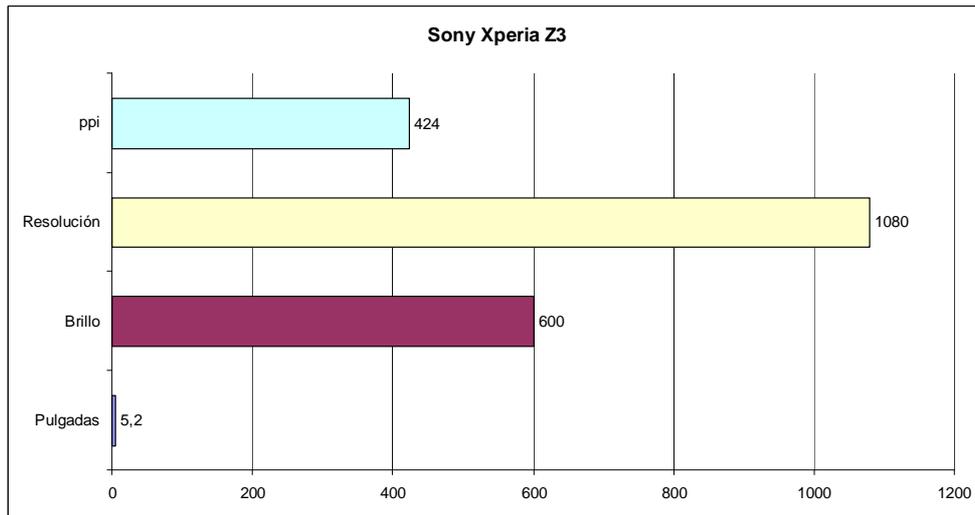
Incluye un panel Super AMOLED de 5.1 pulgadas con resolución Full HD 1080 y una densidad de píxeles de 432 ppi. Tiene una visión correcta en el exterior, mejor que en modelos anteriores, aunque aún tiene margen de mejora respecto a los paneles IPS. El brillo en nits se sitúa en 456.



Puntuación global: **9.7/10**

Sony Xperia Z3

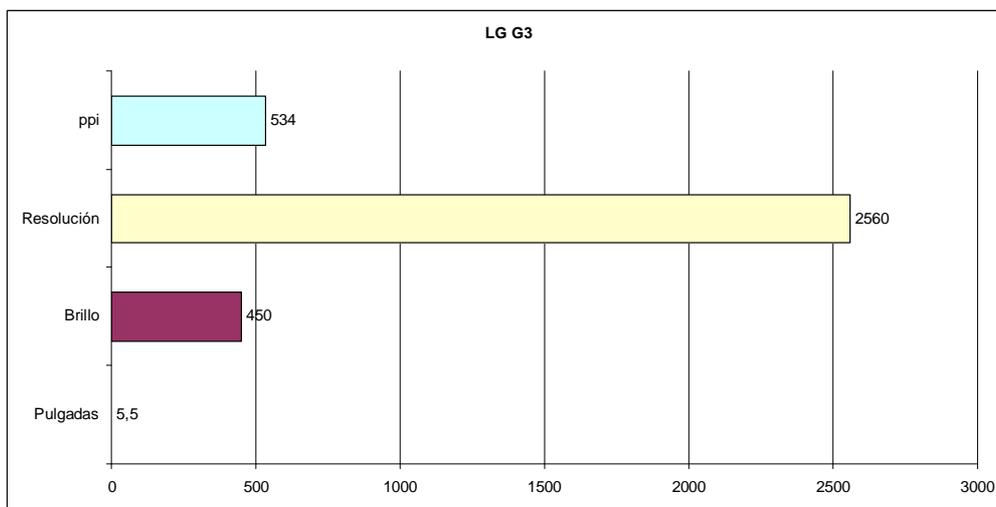
Incluye un panel IPS LCD de 5.2 pulgadas con resolución Full HD 1080 y una densidad de píxeles de 424 ppi. Los modelos anteriores de Sony tenían una baja visibilidad en el exterior, que se ha solucionado en este modelo mediante la tecnología Triluminos y X-Reality, de modo que tenemos una de las mejores pantallas que se pueden encontrar actualmente, alcanzando 600 nits de brillo.



Puntuación global: **9.8/10**

LG G3

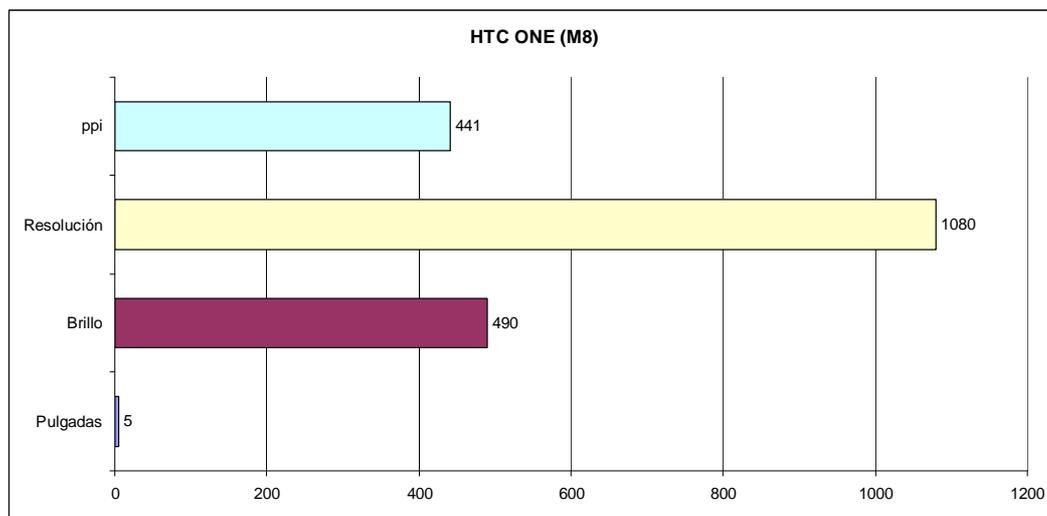
Se incluye una pantalla True HD IPS+ LCD de 5.5 pulgadas. En este caso tenemos una resolución 2K (1440x2560) con 538 ppi que, a pesar de proporcionar un buen resultado, presenta un consumo de batería bastante elevado. El brillo se sitúa en los 450 nits, lo que hace que se comporte de forma correcta en el exterior, si evitamos los reflejos directos. El sensor de luminosidad presenta cierto “retraso” y el contraste es un poco bajo en comparación con el resto de terminales del estudio.



Puntuación global: **9.6/10**

HTC ONE M8

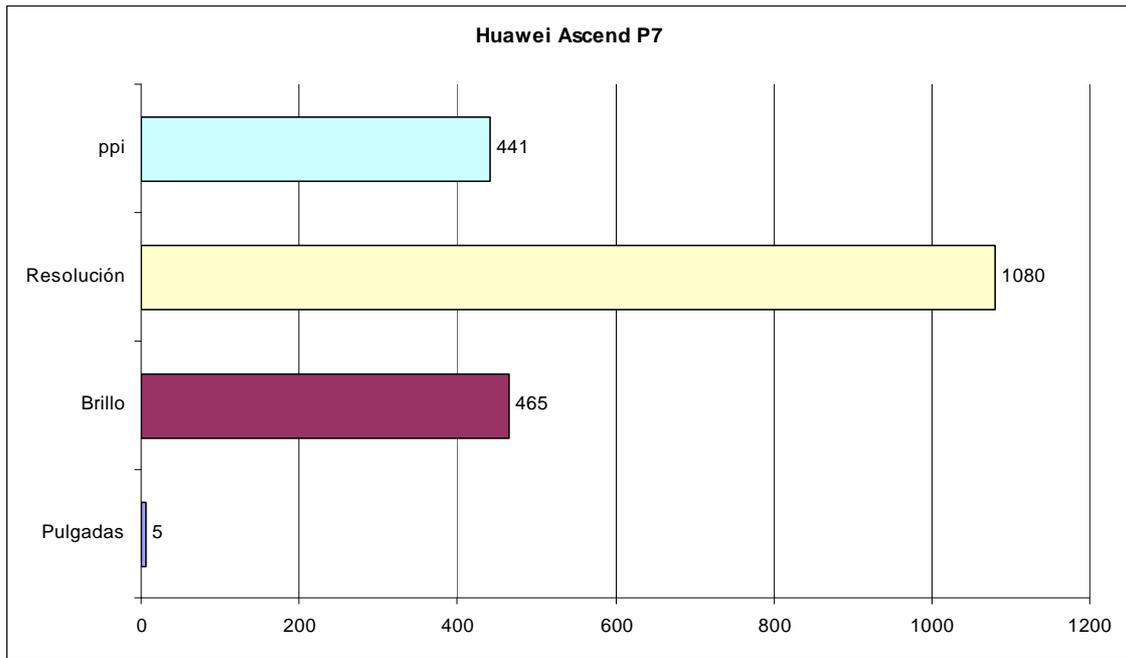
Este modelo trae una pantalla tipo Super LCD 3 de 5 pulgadas Full HD con una resolución de 441 ppi. Suficiente para no apreciar los píxeles, tanto en imágenes como mostrando texto. Tiene un brillo de 490 nits (según las especificaciones del fabricante) que nos da un buen resultado bajo la luz solar. La reproducción del color es buena, sin sobresaturar y el control de brillo automático funciona sin retraso apreciable.



Puntuación global: **9.8/10**

Huawei Ascend P7

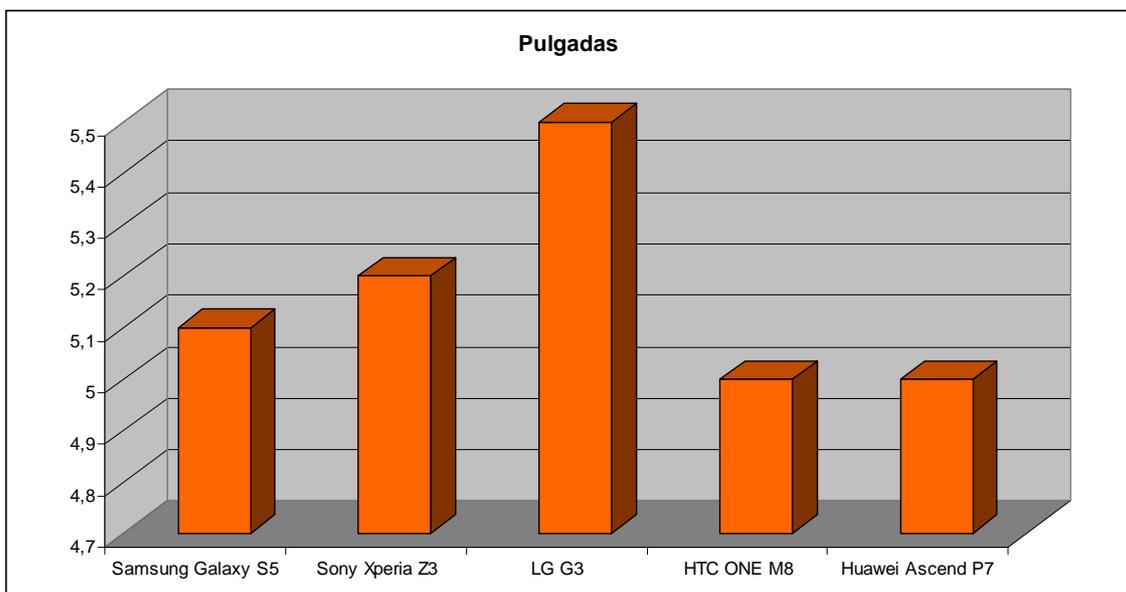
En este caso, el modelo cuenta con una pantalla IPS LCD de 5 pulgadas Full HD con resolución de 441 ppi. Se sitúa en los 465 nits de brillo, con un control automático muy bien ajustado (quizá el mejor de los 5). Ofrece unos colores intensos y un buen degradado. Como curiosidad, tiene un modo guantes, que eleva la sensibilidad de la pantalla para poder usarla con ellos puestos.



Puntuación global: **9.5/10**

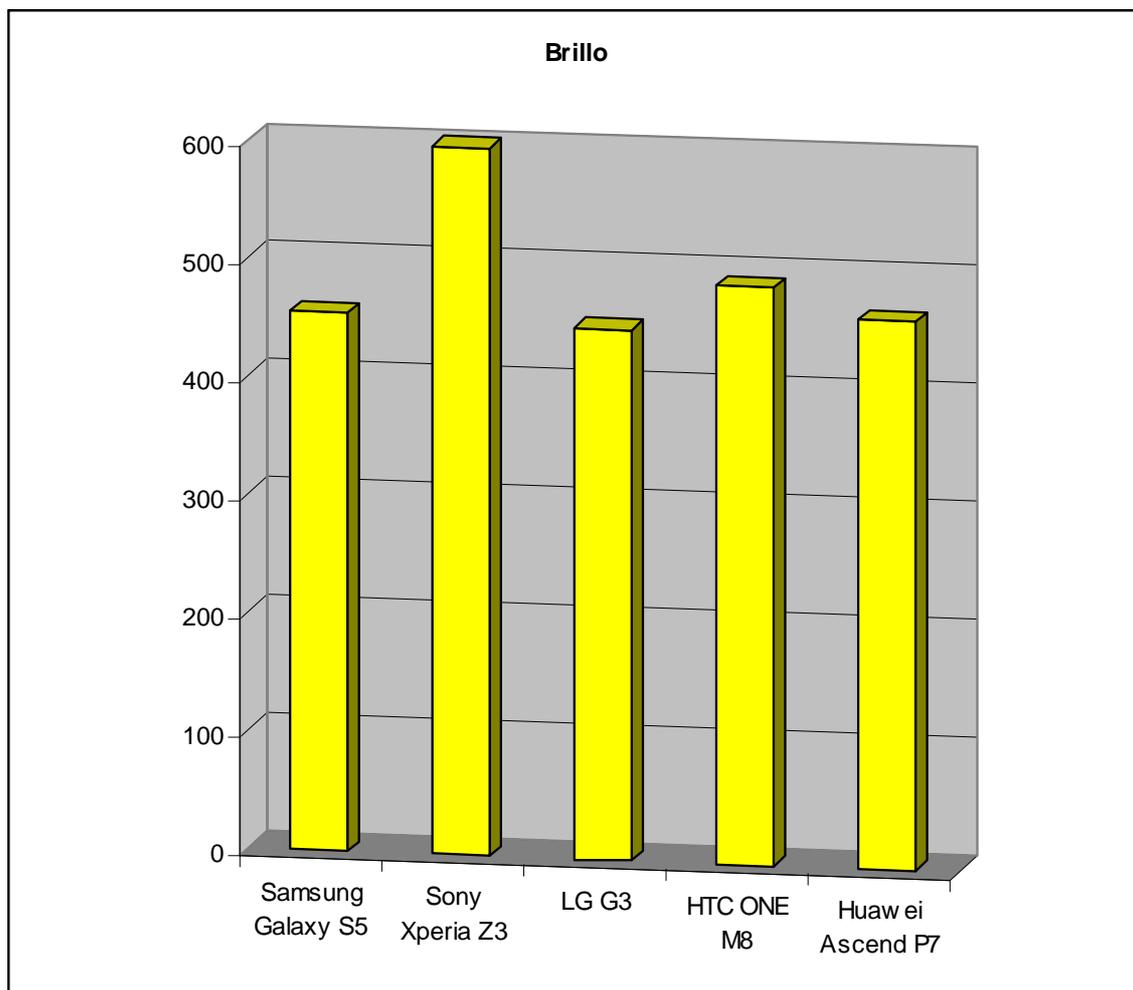
Veamos **comparativamente**:

Atendiendo al tamaño de la pantalla, en pulgadas, el modelo de LG presenta una pantalla de mayor tamaño, aunque debido a su marco casi inexistente, no apreciaremos un móvil grande en exceso.

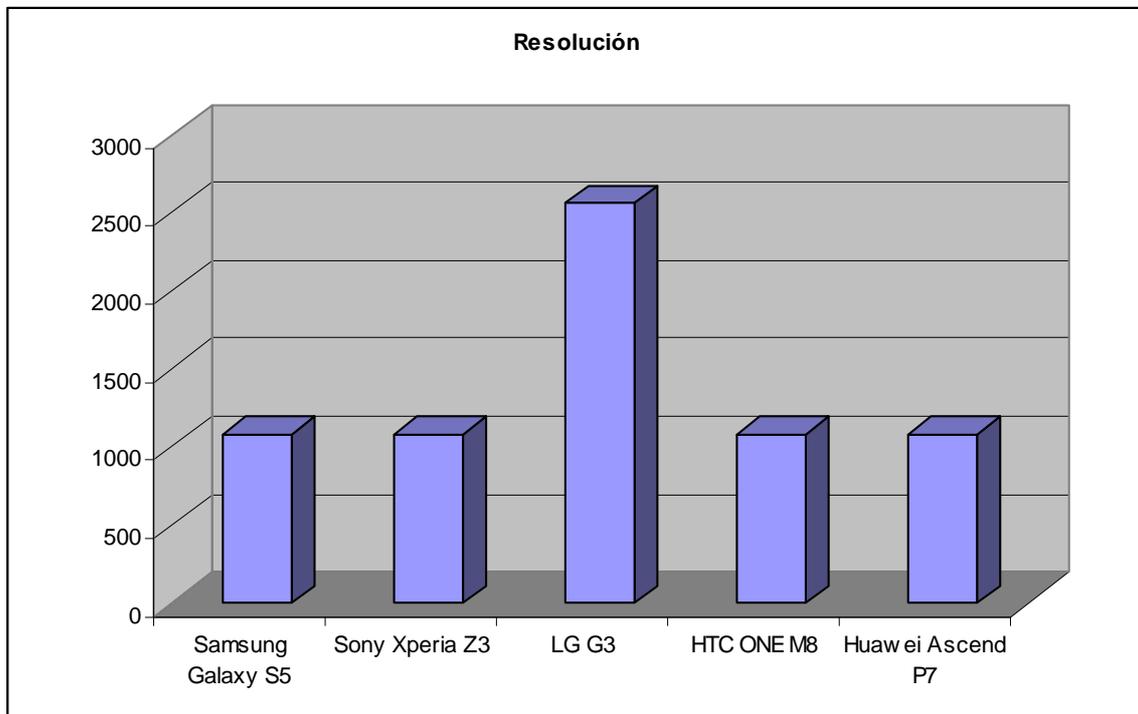


En cuanto a brillo, destaca por abrumadora diferencia el modelo de Sony. Hay que tener en cuenta que esta característica, que a priori parece una ventaja, repercutirá negativamente en la duración de la batería siempre que tengamos configurado el brillo de la pantalla a su valor máximo.

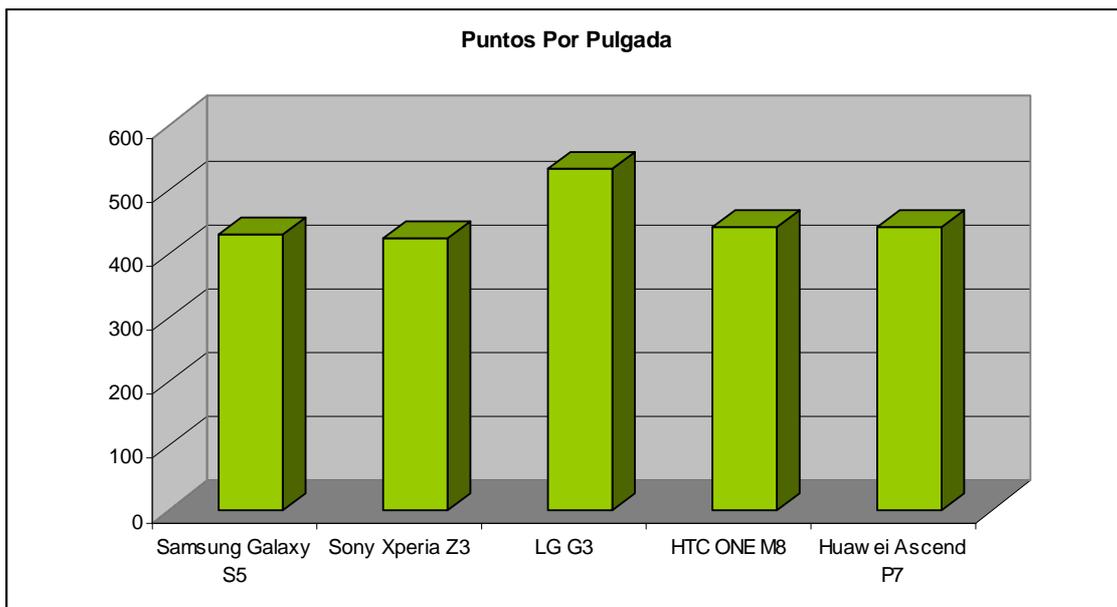
Con un brillo aceptablemente bueno, pero considerando el gasto de energía, destaca el modelo de HTC y el mejor control automático del brillo lo encontramos en el modelo de Huawei.



La resolución para todos los modelos es la misma, excepto para el modelo de LG, que en lugar de Full HD, opta por una resolución 2K.



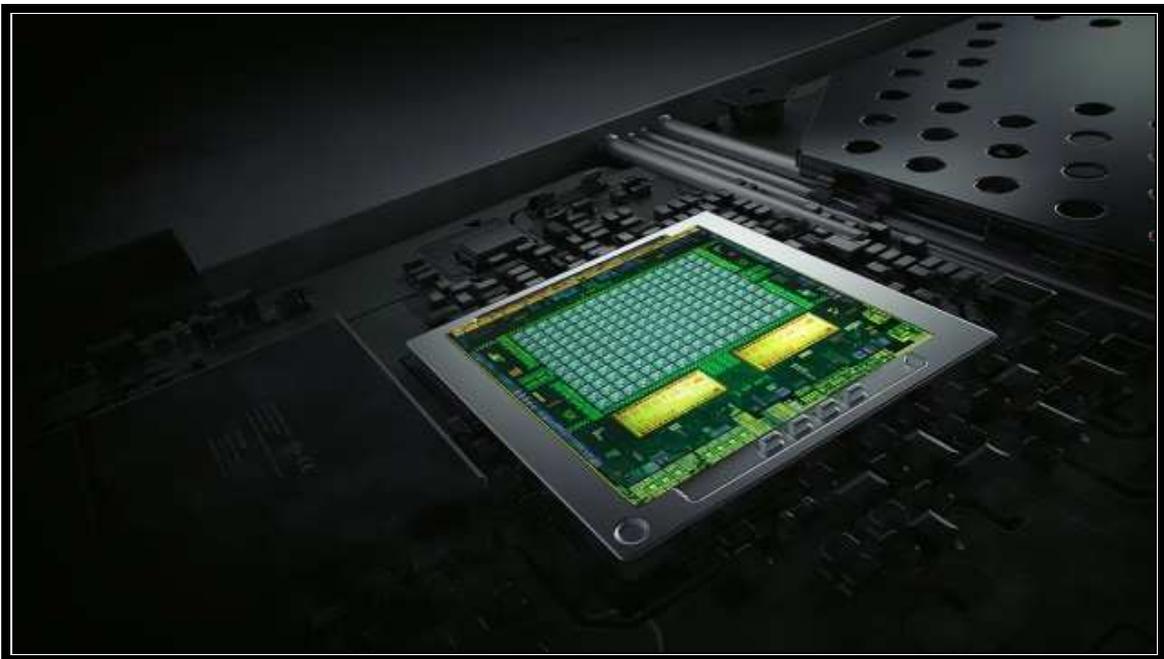
Pero si nos fijamos en los puntos por pulgada, la situación refleja diferencias entre los cuatro modelos que funcionan a 1080p.



4.2 Procesador

El procesador es el núcleo del dispositivo electrónico. Ejecuta todas las acciones mediante un lenguaje de bajo nivel (unos y ceros) mediante operaciones aritméticas simples y operaciones de lógica binaria.

La medida de rendimiento de un procesador suelen ser los Gigahercios (GHz). Es la frecuencia de reloj y mide el número de operaciones que es capaz de realizar por unidad de tiempo.



Cada tipo de procesador posee una arquitectura concreta, que determina el tipo de operaciones que puede desempeñar. La inmensa mayoría de procesadores para dispositivos Android utilizan arquitectura ARM y provienen principalmente de dos fabricantes: Qualcomm y Mediatek.

Qualcomm es, quizás, el fabricante más avanzado. Su gama de procesadores para smartphones es “SnapDragon” y suelen estar presentes en todas las grandes marcas.

Mediatek es un fabricante taiwanés que apareció hace relativamente poco y que tiene su cuota de mercado en los terminales de gama media y baja, pues sus procesadores son

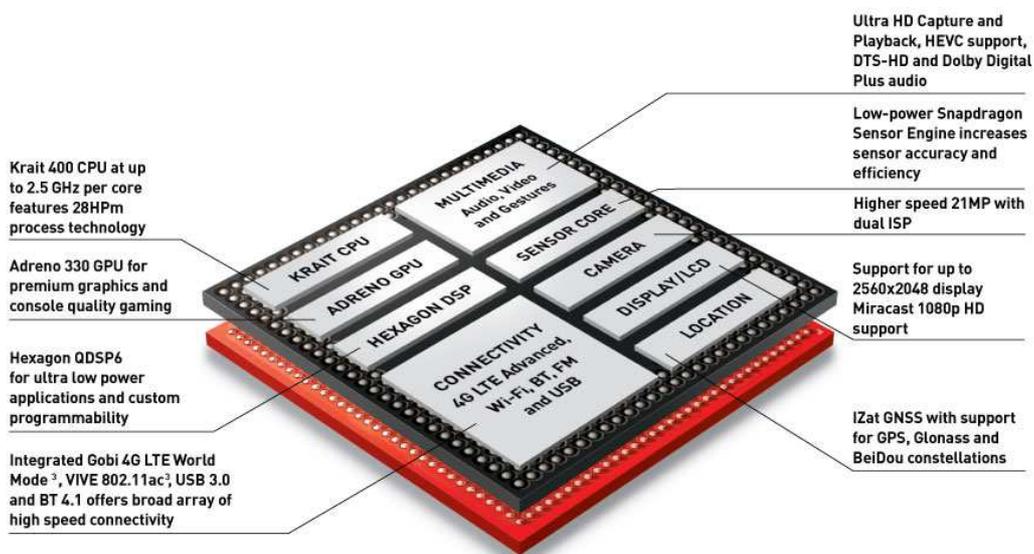
más baratos. En general, un 25% menos coste que Qualcomm. Por el contrario, suelen suplir la falta de capacidad de procesamiento con “overclocking” (aumento de la frecuencia de reloj) y sacrifican eficiencia energética y temperatura de funcionamiento para ahorrar coste y aumentar la capacidad de trabajo.

Un teléfono móvil no se aleja mucho de un ordenador de sobremesa o un portátil en cuanto a su funcionamiento, pero a diferencia de estos, que suelen tener los componentes bastante diferenciados, en un teléfono se opta por una arquitectura SoC (System on a Chip) que integra CPU, GPU, etc.

Algunos fabricantes de smartphones están desarrollando sus propios chips, como es el caso de Samsung con sus “Exynos” o de uno de los terminales que tenemos para el estudio: Huawei y sus procesadores “Kirin”.

4.2.1 Qualcomm Snapdragon 801

Éste modelo de chip se ha convertido en el referente de los terminales de la segunda mitad de 2014 para todos los grandes fabricantes. Los modelos de nuestro estudio de Samsung, Sony, LG y HTC lo utilizan. En concreto el modelo Qualcomm MSM8974AC Snapdragon 801.



Los elementos que componen este SoC son:

CPU (Central Processing Unit):

Integra cuatro núcleos de arquitectura Krait 400 a 2,5GHz. Utiliza un set de instrucciones ARMv7

GPU (Graphics Processing Unit):

Chip gráfico Adreno 330 a 578MHz capaz de mostrar una resolución hasta 20160p. Buen rendimiento en gráficos avanzados y videojuegos.

DSP (Digital Signal Processor):

Arquitectura Hexagon de Qualcomm a 600MHz, optimizada para ultra bajo consumo.

Módulo de comunicaciones:

- Soporte para LTE (Long Term Evolution, conocido como 4G, evolución de las redes móviles GSM/UMTS).
- Soporte WLAN 802.11 n/ac (2.4 y 5 GHz).
- Soporte Bluetooth v4.0

Módulo Multimedia:

Soporte para captura y reproducción ultra HD, soporte HEVC (High Efficiency Video Codec, evolución de H.264), soporte para sonido DTS-HD y Dolby Digital Plus.

Módulo de Sensores:

Módulo de bajo consumo que incrementa la precisión y eficiencia de los sensores (brújula, pantalla táctil, luminosidad, etc).

Módulo de Cámara:

Módulo de alta velocidad que soporta hasta 21 megapixel y un ISP (Image Signal Processor) dual.

Módulo de Pantalla:

Soporta pantallas hasta 2560x2048. También incluye soporte para Miracast 1080p HD. Es un programa de certificación de la WiFi Alliance que describe un protocolo de conexión a un dispositivo externo tipo monitor o televisión. Es equiparable a HDMI sobre WiFi.

Modulo de Localización:

Soporte para GPS (sistema de posicionamiento americano), Glonass (sistema de posicionamiento ruso) y BeiDou (sistema de posicionamiento chino).

4.2.2 HiSilicon Kirin 910T

Este modelo de chip no pertenece a los dos grandes fabricantes anteriormente mencionados, sino al fabricante de teléfonos Huawei, que los incorpora en sus propios terminales.



En general, el modelo 910T tiene una arquitectura de 32 bits, con juego de instrucciones ARMv7 y tecnología de 28 nm. Puesto que también es un SoC, veamos cada módulo:

CPU (Central Processing Unit):

Presenta cuatro núcleos CortexA9 a 1,8GHz

GPU (Graphics Processing Unit):

Chip gráfico Mali450 de cuatro núcleos a 700MHz

Módulo de comunicaciones:

- Soporte para LTE (Long Term Evolution, conocido como 4G, evolución de las redes móviles GSM/UMTS).
- Soporte WLAN 802.11 n/ac (2.4 y 5 GHz).
- Soporte Bluetooth v4.0

Módulo de Pantalla:

Incluye soporte para pantallas Full HD 1080p.

Módulo de Cámara:

Módulo para controlar la cámara que soporta hasta 16 megapixel.

4.2.3 Valoración de los terminales en estudio

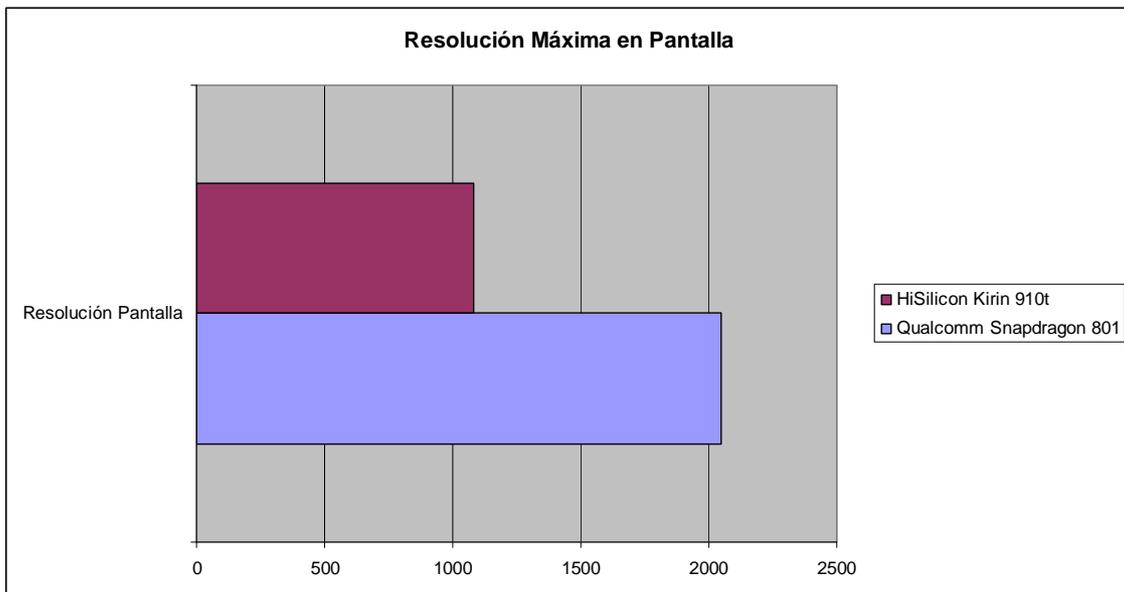
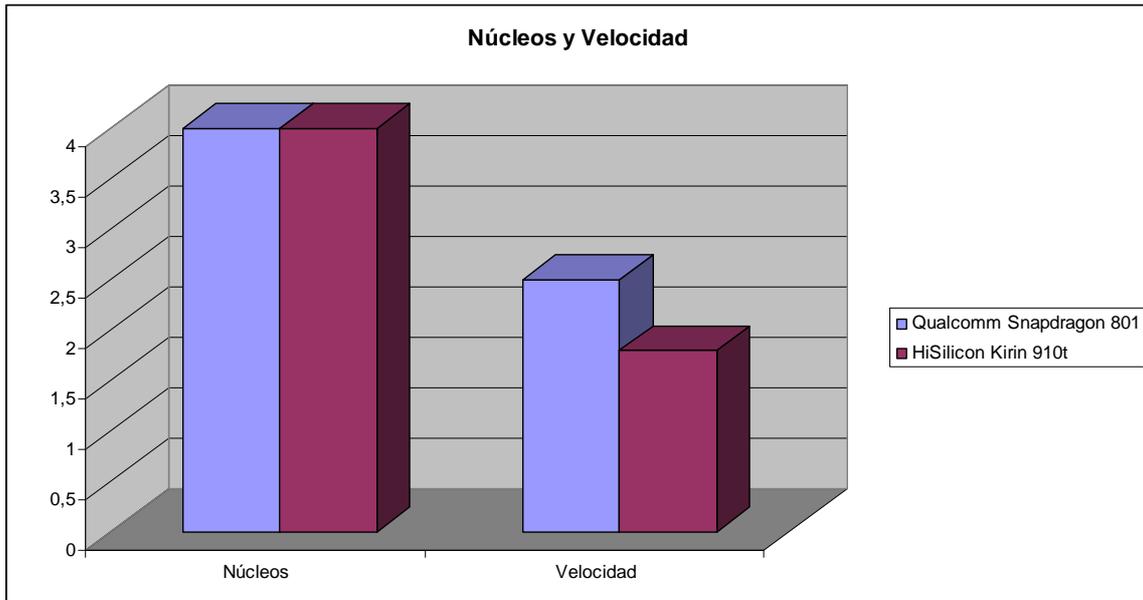
Los chips que encontramos según cada terminal del estudio se distribuyen de la siguiente forma:

Qualcomm Snapdragon 801	HiSilicon Kirin 910t
Samsung S5	Huawei P7
Sony Xperia Z3	
LG G3	
HTC ONE M8	

Como hemos visto en el apartado anterior, hay muchos aspectos comunes a los dos modelos como, por ejemplo, ambos soportan conexiones LTE, WiFi 802.11n, Bluetooth 4.0, etc, por lo que sólo nos vamos a centrar en las diferencias.

En general, el procesador de Qualcomm es superior:

	Núcleos	Velocidad	Resolución Pantalla	Megapixel Cámara
Qualcomm Snapdragon 801	4	2,5	2048	21
HiSilicon Kirin 910t	4	1,8	1080	16



En cuanto al módulo de control de la cámara, el modelo de Qualcomm es capaz de manejar cinco millones de píxeles más que el de Huawei.

En principio, podemos pensar que el modelo de Huawei es descartable, pero debemos tener en cuenta que, aún teniendo especificaciones más cercanas a la gama alta que a una gama media, también es un modelo de procesador mucho más barato y que cumple de sobra con el uso diario que se le da a estos dispositivos.

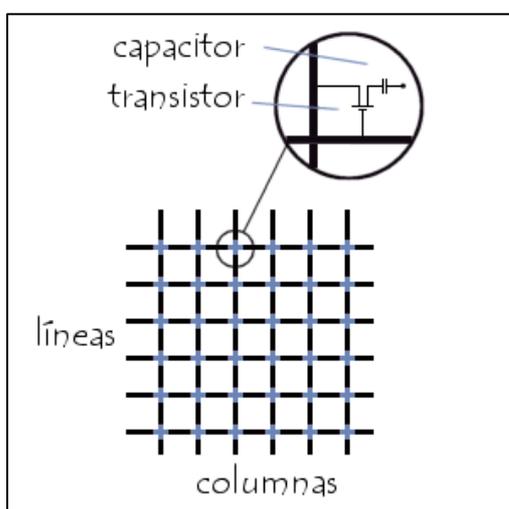
4.3 Memoria

Todos los dispositivos electrónicos, ya sean ordenadores, smartphones o tabletas, incluyen algún tipo (o más de uno) de memoria. En ellas se almacenan tanto la información del sistema (la que usa el dispositivo para funcionar) como la información del usuario (archivos, aplicaciones...). Veamos a continuación los tipos de memoria que se utilizan en un teléfono móvil y para que sirven.



4.3.1 Memoria RAM

Las memorias RAM (Random Access Memory) forman el espacio activo del procesador. Un programa necesita ser cargado en la RAM para que la CPU pueda ejecutarlo. Es una memoria volátil, es decir, pierde la información almacenada cuando cesa el suministro eléctrico.



Es de “acceso aleatorio” porque podemos acceder aleatoriamente a cualquier posición física de la memoria con un mismo tiempo de acceso, independientemente de la posición. El tiempo transcurrido desde que se solicita un dato hasta que es recuperado por el dispositivo se denomina latencia. A menor valor de latencia, más rápida es la memoria.

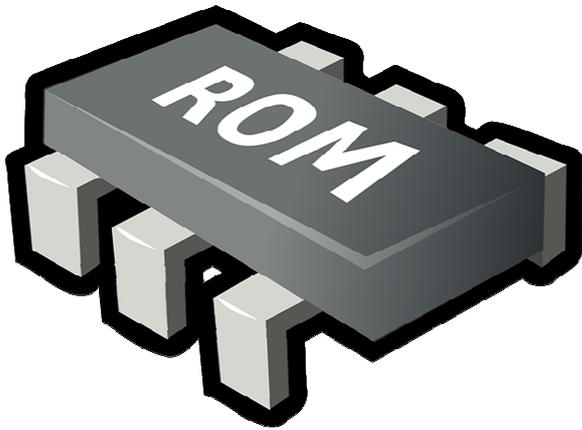
Existen varios tipos de memorias asociadas a los dispositivos portátiles:

Memorias DDR SDRAM: Las memorias Double Data Rate pertenecen a la familia de memorias Synchronus Dynamic Random Access Memory y permiten la transferencia de datos por dos canales distintos simultáneamente en un mismo ciclo de reloj. Las posteriores memorias DDR2 incluían 4 canales y las DDR3, 8 canales. Cada generación dobla el ancho de banda de su predecesora, aunque esto no signifique (a priori) un aumento directo del doble de velocidad, debido a los valores de latencia. Actualmente ya existen DDR4 y DDR5.

Memorias LPDDR: La memoria de tipo Low Power DDR también es conocida como Mobile DDR (MDDR) y se caracterizan por un menor tamaño y un bajo consumo, debido a una reducción de voltaje y a que al disipar menos calor, necesitan actualizarse con menos frecuencia.

Memorias LVDDR: Las memorias de tipo Low Voltage DDR son una revisión de las memorias DDR que utilizan menos voltaje (1,35V frente a 1,5V de las memorias DDR) pero con las mismas frecuencias de trabajo. La diferencia de consumo es mínima, por lo que, puesto que su precio es mayor, sólo se utilizan en dispositivos específicamente diseñados para ahorrar energía.

4.3.2 Memoria ROM



Sus siglas corresponden a Read Only Memory (Memoria de Sólo Lectura) y es una memoria no volátil, es decir, no se borra cuando se corta el suministro eléctrico. En ella se almacena la información de fábrica del dispositivo. Lo más habitual en un SoC es encontrar alguno de estos tres tipos de memoria ROM: *EEPROM*, *Flash* o *eMMC*.

Memoria EEPROM: son memorias que podemos escribir aplicando corriente eléctrica, de ahí su nombre (Electrically Erasable Programmable ROM). Se pueden leer ilimitadas veces, pero el número de escrituras que admiten sí es limitado.

Memoria Flash: es la evolución de las memorias tipo EEPROM, solo que en lugar de escribir los bits de uno en uno como ocurría con éstas, ahora podemos escribir múltiples datos simultáneamente. Son memorias más densas, por lo que la capacidad que obtenemos con ellas es mayor. Una variante de estas memorias son las memorias eMMC, que son las que actualmente encontraremos en los dispositivos portátiles.

Memoria eMMC: el Standard eMMC (Embebbed MultiMedia Card) describe una arquitectura de memoria no volátil que aúna una interfaz MMC, una memoria Flash y el controlador de la memoria Flash en un mismo espacio. De este modo se libera a la CPU del control de la memoria y puede dedicarse a otras tareas, consiguiendo así una mejora generalizada del rendimiento del dispositivo.

4.3.3 Memorias Extraíbles y Almacenamiento en la Nube

Además de la memoria que viene por defecto dentro de los dispositivos, la mayoría de modelos (aunque no todos) poseen ranuras de expansión donde incluir tarjetas de memoria. Esto es debido a que utilizamos los dispositivos para transportar gran cantidad de contenido multimedia y aplicaciones.

El tipo de tarjeta que se ha estandarizado para estos aparatos es el tipo microSDHC. Se catalogan en varias clases o tipos, según la SD Card Association. Cada tipo indica la velocidad mínima que garantizan:

-  Clase 2: 2MB/s
-  Clase 4: 4MB/s
- Etc..

Podemos encontrar en el mercado tarjetas de 64 y 128 GB de Clase 10. Se denominan SDXC, aunque no todos los dispositivos son capaces de leerlas.

En la propia tarjeta se puede ver el tipo, la capacidad y, en este caso, el tipo de bus que se utiliza. Las que tienen este símbolo utilizan un bus de datos más rápido llamado UHS (Ultra High Speed).



Por otra parte, para poder hacer copias de seguridad, o simplemente obtener más espacio para nuestras cosas, surgen los servicios de almacenamiento online o almacenamiento en “la nube”. Es como tener una memoria virtual adicional. Una caja de donde meter o sacar cosas utilizando la red.

Existen multitud de servicios para tal fin, aunque quizá los más conocidos sean Google Drive y Dropbox. Casi todos ofrecen un acceso básico con almacenamiento gratuito (un par de gigas) que se puede ampliar mediante suscripción o promociones. Algunos de los terminales que estamos analizando incluyen almacenamiento Premium para estos servicios.



4.3.4 Valoración de los Terminales en Estudio

¿Qué cantidad de almacenamiento nos ofrece cada modelo? ¿De qué tipo? Veámoslo a continuación:

Modelo	Memoria RAM (Gb)
Samsung Galaxy S5	2
Sony Xperia Z3	3
LG G3	2
HTC One M8	2
Huawei P7	2

El modelo de Sony destaca por tener una memoria RAM mayor, lo que mejora el rendimiento general del teléfono.

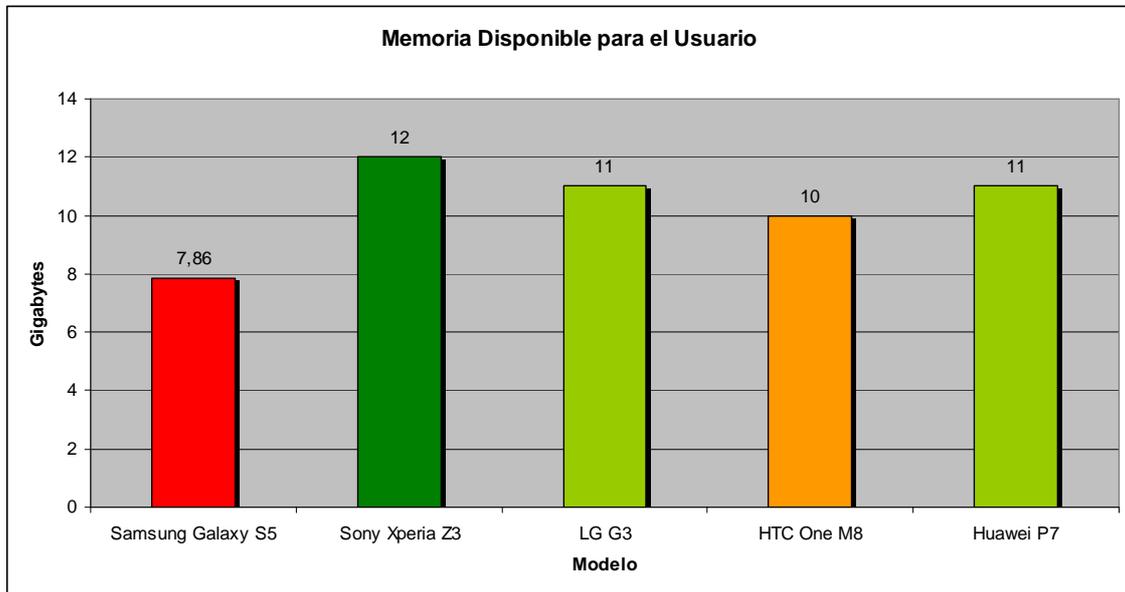
En cuanto a la memoria de almacenamiento:

Modelo	Memoria interna (Gb) *	Ranura SD	SD Máxima (Gb)
Samsung Galaxy S5	16	Si	128
Sony Xperia Z3	16	Si	128
LG G3	16	Si	128
HTC One M8	16	Si	128
Huawei P7	16	Si	64

* Capacidad del modelo que se comercializa en España

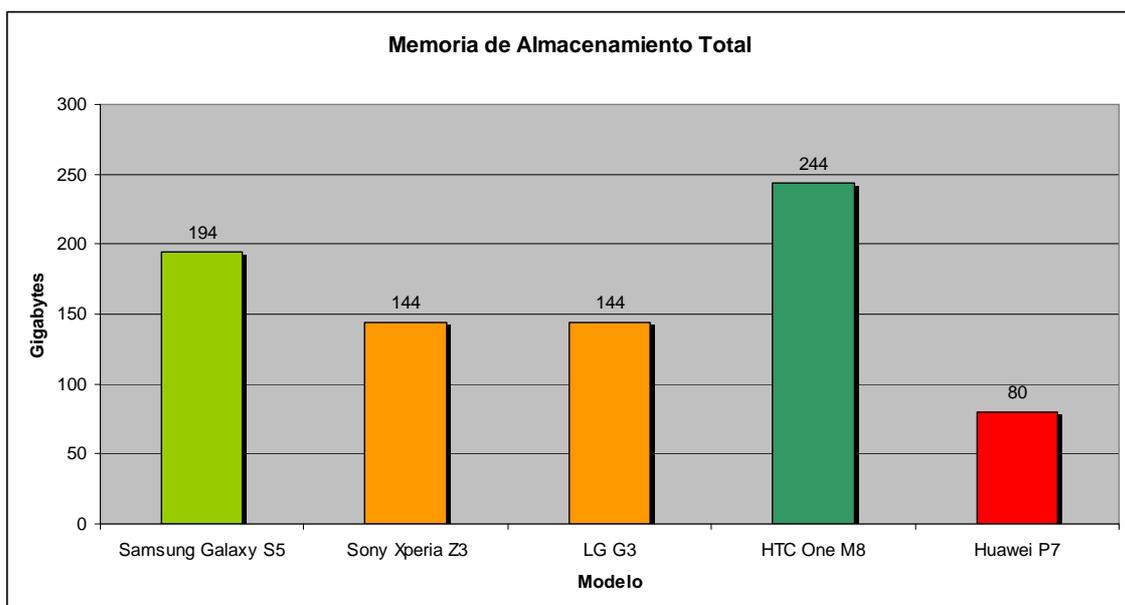
Los modelos de Samsung, Sony, LG y HTC se pueden encontrar en versión de 32 Gb internos, pero no están disponibles para todos los mercados. En la tabla podemos ver que el modelo de Huawei se fabrica con un lector de tarjetas que admite menos capacidad. Aún así, la mayoría de los usuarios no utilizan capacidades tan elevadas.

Téngase en cuenta que parte de la memoria interna se encuentra reservada para el sistema operativo, la capa de personalización software de cada fabricante y las aplicaciones preinstaladas, por lo que el usuario final sólo percibe una fracción de ésta.



En este caso, el modelo de Samsung sale peor parado, pues el fabricante ha incluido una capa de personalización de mucho peso.

El máximo de memoria que podemos obtener con cada Terminal:



Estos datos se han obtenido de sumar la memoria interna, la tarjeta SD máxima que pueden admitir y el almacenamiento online que incluye el fabricante:

Modelo	Almacenamiento online
Samsung Galaxy S5	50 Gb Dropbox
Sony Xperia Z3	
LG G3	
HTC One M8	100 Gb Google Drive
Huawei P7	

Se puede ver que el modelo de HTC ofrece, con mucho, mayor almacenamiento al usuario para su contenido personal. Muy a tener en cuenta para gran cantidad de contenido multimedia, pues estos dispositivos ofrecen alta definición y suelen ser archivos de mucho peso.

4.4 Batería

Cualquier dispositivo electrónico necesita una fuente de alimentación así que si éste no está conectado a la red eléctrica, debe ir provisto de una batería. Los teléfonos móviles son un fiel reflejo de cómo, al demandar la tecnología un mayor consumo eléctrico, las baterías empiezan a perder rendimiento. De ahí que actualmente se estén buscando nuevos tipos de batería que ofrezcan mayor capacidad y durante más tiempo.



4.4.1 Tipos de Baterías

Baterías de Níquel-Cadmio: suelen representarse con el símbolo químico de cada uno de los elementos (NiCd) y son el tipo más antiguo de batería que aún existe. Estaban presentes en los primeros años de la telefonía móvil y aún las podemos encontrar en teléfonos inalámbricos de sobremesa. Tienen “efecto memoria” (la batería pierde capacidad debido a las cargas incompletas) y presentan una vida útil corta, además del efecto altamente contaminante del cadmio para el medio ambiente y del coste relativamente elevado de fabricación.

Todos estos factores desaconsejaron su uso a favor de otras tecnologías.

Baterías de Níquel-Hidruro metálico: se representan con el símbolo NiMh. Están presentes en las gamas económicas de muchos fabricantes de teléfonos por el abaratamiento que conlleva la eliminación del cadmio. Desaparece el efecto memoria, son más respetuosas con el medio ambiente y disponen de una capacidad mayor. Por el contrario, el número de ciclos de carga y descarga que soportan antes de que se empiece a acortar su vida útil es menor que en las baterías NiCd.

Baterías de Litio: podemos encontrar baterías de iones de litio y de polímeros de litio, aunque se suelen denominar comúnmente Li-Ion. Son más livianas y de menor tamaño, aunque de mayor capacidad que las anteriores. No tienen efecto memoria pero su ciclo de vida útil sigue siendo parecido al de las NiMh. Permiten cargas mucho más rápidas que los tipos anteriores y se pueden recargar sea cual sea el porcentaje de carga restante, lo que las hace más atractivas para el mercado móvil y actualmente son el tipo más utilizado.

Las baterías de polímeros de litio LiPo permiten implementarlas en cualquier dispositivo móvil, por pequeño que sea, y permiten mayor densidad de energía. Como inconveniente, destacar que su precio de fabricación es más elevado.



4.4.2 La Problemática de la Batería en Dispositivos Portátiles

Cómo ya hemos apuntado anteriormente, uno de los problemas a los que se enfrenta un dispositivo eléctrico o electrónico diseñado para ser portátil, es la conexión a una fuente de energía.

En nuestro caso particular, la telefonía móvil, nos encontramos con que se ha avanzado enormemente en la tecnología que utilizan, pero no en la misma medida en la tecnología de las baterías. Los dispositivos consumen mucho y las baterías tradicionales no aseguran un gran número de horas de uso.

Las actuales baterías de polímeros de litio consiguen que utilicemos el teléfono alrededor de un día completo, sin un uso exagerado del terminal, por lo que se están desarrollando nuevos tipos que permitan mayor capacidad sin aumentar el tamaño o el peso:

Baterías de Litio de mayor densidad: se está estudiando una forma de introducir una capa de carbono en el ánodo de la batería, de forma que se controle mejor el desgaste de éste. Permitiría baterías más seguras con una autonomía entre dos y tres veces mayor que las actuales.

Baterías de Litio – Sulfuro: son una de las alternativas más prometedoras a las actuales baterías de Ion-Litio. Almacenan mayor cantidad de electrones y tienen la ventaja de que el sulfuro es abundante, ligero y económico. Actualmente se encuentran en fase de estudio.

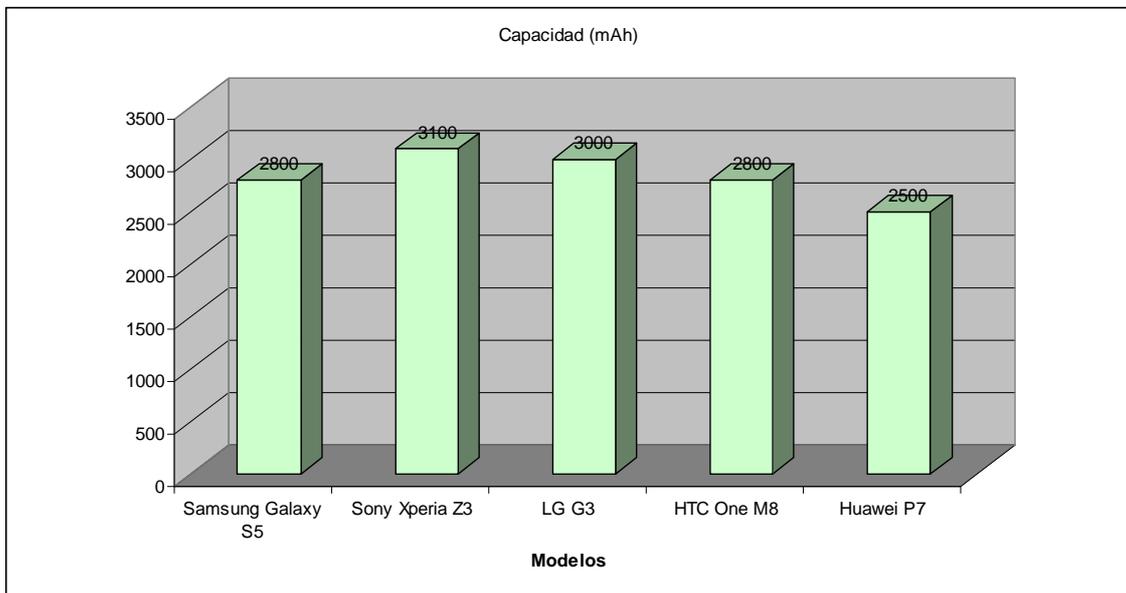
Baterías de Carbono: actualmente en proyecto de desarrollo, permitirían reducir veinte veces los tiempos de carga. Son baratas de fabricar y seguras y permiten mayor densidad de energía.

4.4.3 Valoración de los Terminales en Estudio

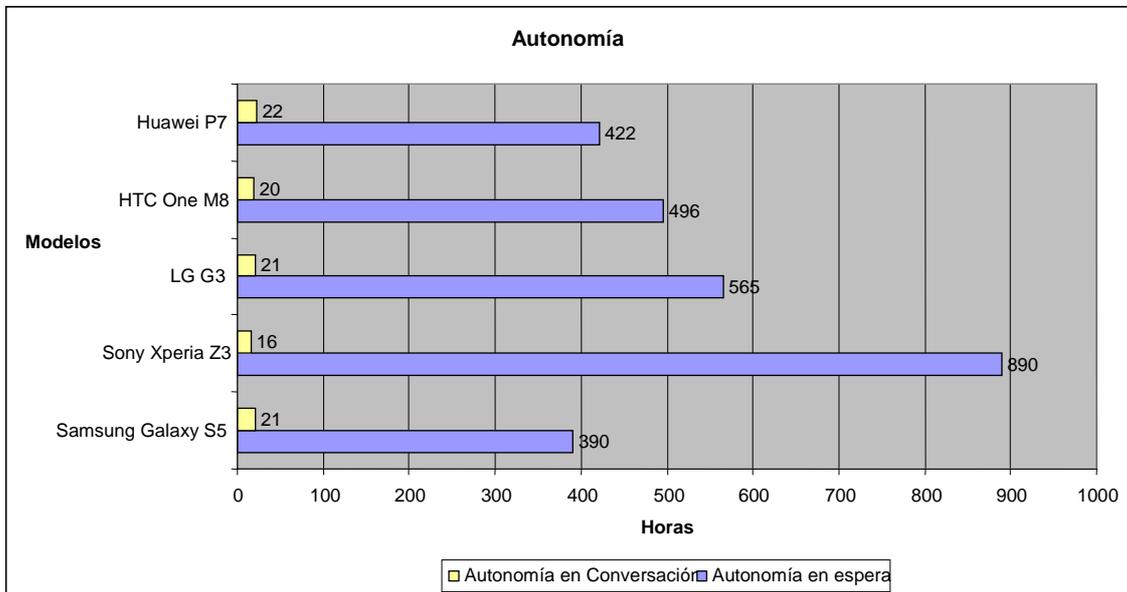
La capacidad y el tipo de batería de cada uno de los dispositivos vienen dados por la siguiente tabla:

Modelo	Tipo Batería	Capacidad (mAh)
Samsung Galaxy S5	Li-Ion	2800
Sony Xperia Z3	Li-Ion	3100
LG G3	Li-Ion	3000
HTC One M8	LiPo	2800
Huawei P7	LiPo	2500

Si los comparamos, veremos que destaca el modelo de Sony, con 3100 mAh. El rendimiento que obtenemos de la batería, no obstante, lo sabremos con el uso del dispositivo, pues una batería más grande nos durará en mayor o menor medida dependiendo de la cantidad de energía que demanda el terminal.



Los valores del rendimiento en horas que obtenemos de cada modelo aparecen en el siguiente gráfico:



Éstos valores son los proporcionados por el fabricante, en condiciones concretas (llamadas con red 2G en lugar de 3G o 4G, conexión de datos desactivada, brillo mínimo, etc.). Llama la atención el valor exageradamente alto del modelo de Sony, pero es debido a que el fabricante lo proporciona basándose en el modo “Stamina” que incluye. Este modo limita el uso de aplicaciones, controla el brillo y limita o suprime las conexiones de datos. Está más indicado a momentos en los que no nos queda mucha energía y queremos reservarla, porque estemos esperando una llamada o simplemente no podemos poner en carga el terminal en ese momento.

Otros fabricantes también incluyen este tipo de solución de ahorro de batería, como Samsung “Extreme” o Huawei “Ultra Saving Mode”.



4.5 Conectividad

Cualquiera de los dispositivos móviles que estamos analizando no tendría razón de ser si no fuese un dispositivo “conectado”. Los teléfonos actuales se utilizan para mucho más que sólo realizar llamadas o enviar SMS, teniendo un uso mas cercano a un pequeño ordenador de bolsillo, que a un teléfono tradicional.

Todos tienen opciones de conectividad de varios tipos, bien para conectarse a la red móvil, a Internet, o bien para conectarse con dispositivos cercanos con conexiones locales.

4.5.1 Red Móvil

Podemos dividir la historia de la telefonía móvil en cuatro “generaciones”:



La **primera generación** o **1G** surgió a comienzos de los años ochenta y se basaba en una tecnología analógica que sólo permitía llamadas de voz, pero no transmisión de datos.

Esto cambió con la llegada de una **segunda generación 2G**, ya basada en tecnología digital, que permitía el envío de información, aunque a baja velocidad. Fue la denominada tecnología GSM. Algunas mejoras permitieron aumentar estas velocidades en lo que se llamó 2,5G o tecnología GPRS.

Con la entrada del siglo XXI llegó la **tercera generación**, las redes **3G**, que en sus inicios permitían hasta 2 Mbps de velocidad, aunque fueron mejorando hasta llegar a los 40 Mbps.

Las posibilidades de los teléfonos actuales demandan mayor velocidad y surge la **cuarta generación**, o **4G** (también se conoce como **LTE** – Long Term Evolution) que permite multiplicar por cinco la velocidad máxima de su generación predecesora.

Con la tecnología 4G podemos hacer cosas que hasta hace poco eran impensables si no estábamos conectados a una red WiFi: videollamadas en alta definición sin pixelación o cortes, visualización de videos HD en streaming sin “buffering”, almacenar y sincronizar todo tipo de datos en la nube, etc.

La baja latencia de estas redes abre muchas posibilidades a los videojuegos online, pues permite una comunicación prácticamente instantánea con otros jugadores de todo el mundo.



Las futuras redes de quinta generación 5G prometen mejorar la cobertura y la latencia de las conexiones alcanzando velocidades de entre 1 y 10 Gbps. Estas conexiones permitirían, tal y como apunta el Ofcom (Organismo regulador del Reino Unido) videollamadas y telepresencia holográfica, consiguiendo relaciones interpersonales mucho más realistas, aunque no será una tecnología real hasta el año 2020.



4.5.2 WiFi, Bluetooth, NFC

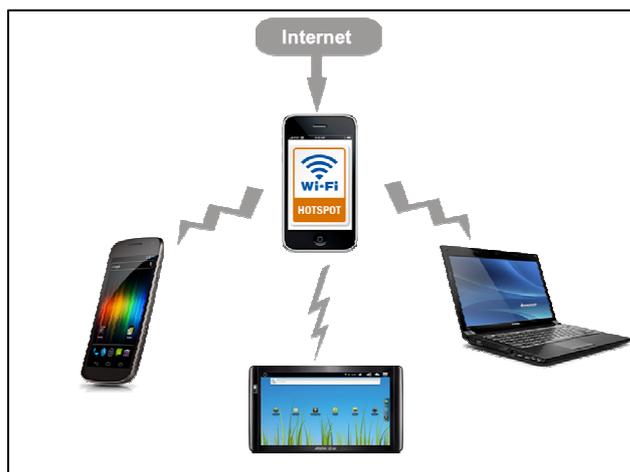
Entre las múltiples tecnologías de conectividad que incluye un smartphone actual, se encuentra el bien conocido **WiFi**. Es una tecnología que conecta entre sí dos dispositivos electrónicos de forma inalámbrica. Lo usual es que nuestro móvil se conecte de esta forma a un punto de acceso, para poder acceder a Internet sin usar una tarifa de datos.



Además de esta forma de uso del WiFi, ésta conexión nos permite otros usos:

- *WiFi Direct*: con esta funcionalidad, podemos conectar dos dispositivos sin necesidad de un router intermedio. De esta forma es posible compartir archivos entre dos equipos a una velocidad mayor que con Bluetooth, visualizar el contenido de nuestro smartphone en una Smart TV (ambos dispositivos deben tener el protocolo Miracast incluido) o imprimir desde el móvil en una impresora inalámbrica.

- *WiFi HotSpot (tethering)*: es la forma que tiene nuestro dispositivo de funcionar como router para otros dispositivos. Por ejemplo, podemos conectar nuestra tablet a Internet usando su conexión WiFi y nuestro smartphone utilizara su tarifa de datos para darle servicio.



Otro tipo de conexión que incluyen la práctica totalidad de los teléfonos móviles es el **Bluetooth**, que posibilita la transmisión de voz y datos a través de un enlace por radiofrecuencia.



Pueden ser de tres clases, según su alcance:

- Clase 1: ~30 metros
- Clase 2: ~5-10 metros
- Clase 3: ~1 metro

Existen cuatro versiones actualmente. Cada una de estas versiones aumenta el ancho de banda de su predecesora:

- *V1.2*: 1Mbit/s
- *V2.0 + EDR* (Enhanced Data Rate): 3Mbit/s
- *V3.0 + HS* (High Speed): 24 Mbit/s
- *V4.0*: Esta especificación incluye el Bluetooth básico, el Bluetooth de alta velocidad y los protocolos de bajo consumo. 24 Mbit/s

Además de estas dos tecnologías, se está empezando a introducir una nueva tecnología de transferencia de datos para redes de corto alcance, llamada **NFC** (Near Field Connection). Es una plataforma abierta pensada desde el principio para teléfonos y dispositivos móviles. Su tasa de transferencia puede alcanzar los 424 kbit/s, por lo que no está tanto pensada para la transferencia de grandes cantidades de datos, sino para la comunicación instantánea, la identificación y la validación de datos y personas.

Sus puntos fuertes se encuentran en la ausencia de necesidad de emparejamiento, la transparencia al usuario y la capacidad de enviar y recibir datos simultáneamente. Su alcance se encuentra en el rango de los 20 centímetros, por lo que es necesario que los dispositivos a conectar casi se “toquen”.

Funciona de dos maneras:

- *Dispositivo activo*: ambos dispositivos generan un campo electromagnético para intercambiar información.
- *Dispositivo pasivo*: el dispositivo aprovecha el campo electromagnético creado por un dispositivo activo para enviar la información.

Algunos usos principales de esta tecnología son:

- *Identificación*: acceso a lugares donde es necesaria una acreditación por parte del usuario. Por ejemplo, se podría subir al autobús o al metro con sólo acercar nuestro teléfono móvil.
- *Recogida o intercambio de datos*: es posible recibir información instantánea de un lugar o evento acercando el teléfono móvil a un punto concreto
- *Pago con teléfono*: esta utilidad ya está presente en un gran número de puntos de venta. Destaca por su comodidad.



4.5.3 Valoración de los Terminales en Estudio

En este apartado no encontraremos grandes diferencias. Todos los terminales escogidos son gamas altas y, por tanto, cada fabricante incluye el máximo de tecnología disponible para cada aparato.

En el apartado de conexión WiFi, todos los modelos cuentan con WiFi Direct y Miracast.

Modelo	Versión WiFi	WiFi Direct	Hotspot	Miracast
Samsung Galaxy S5	802,11ac	Si	Si	Si
Sony Xperia Z3	802,11ac	Si	Si	Si
LG G3	802,11ac	Si	Si	Si
HTC One M8	802,11ac	Si	Si	Si
Huawei P7	802,11ac	Si	Si	Si

Cuentan también con tecnología NFC y el Bluetooth viene actualizado a la versión 4.0.

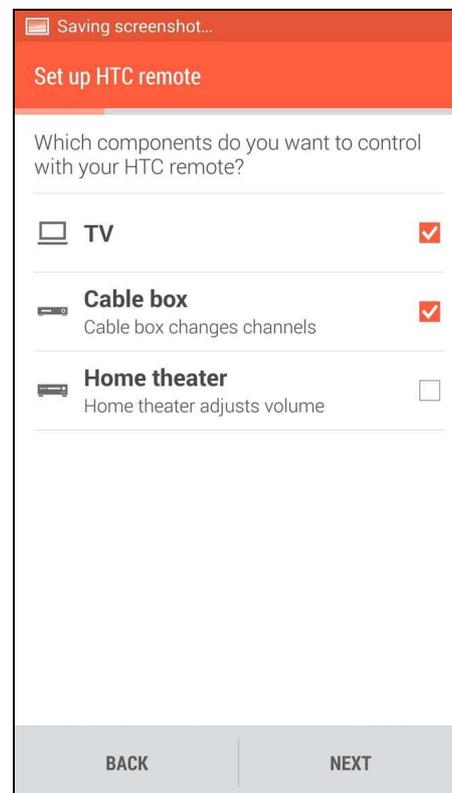
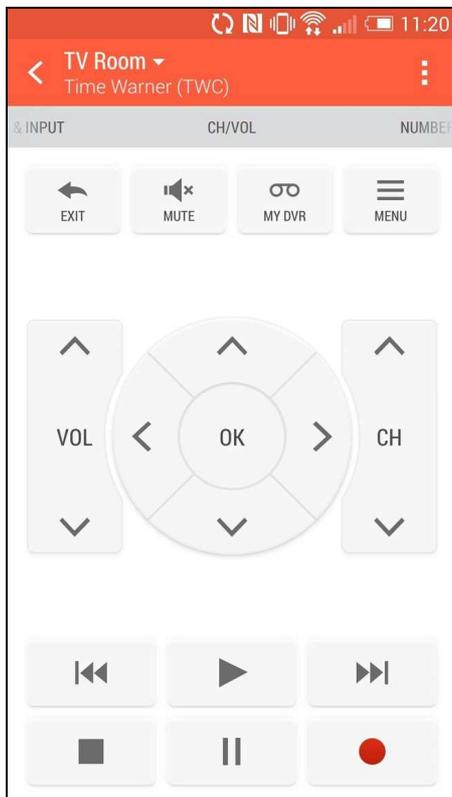
Modelo	Versión Bluetooth
Samsung Galaxy S5	4.0
Sony Xperia Z3	4.0
LG G3	4.0
HTC One M8	4.0
Huawei P7	4.0

Modelo	NFC
Samsung Galaxy S5	Si
Sony Xperia Z3	Si
LG G3	Si
HTC One M8	Si
Huawei P7	Si

En cambio, si que encontramos una clase de puerto de comunicaciones que puede resultar más útil de lo que parece a simple vista. Se trata del puerto de infrarrojos que llevan incorporado algunos modelos:

Modelo	Infrarrojos
Samsung Galaxy S5	Si
Sony Xperia Z3	No
LG G3	Si
HTC One M8	Si
Huawei P7	No

Cabe destacar que el modelo de HTC apoya esta conectividad en un software muy completo para gestionar cualquier TV, equipos de música, sistemas de sonido, etc.



5 Software

Tan importante como el hardware que posee un dispositivo electrónico, es el software que lo controla. De nada nos sirve una electrónica puntera en todos los aspectos si no podemos expresar ese potencial con un sistema operativo adecuado o unas aplicaciones potentes.

En este apartado conoceremos un poco sobre el sistema operativo Android, así como sobre el concepto “aplicación” y, posteriormente, sobre las implementaciones de Android que incluyen las marcas comerciales en sus terminales y las soluciones software orientadas a empresas que desarrollan.

5.1 Android

Todos los dispositivos que son objeto de nuestro estudio tienen como sistema operativo el sistema Android. Cada fabricante lo ha incluido con ciertas modificaciones, con el fin de dotarlo de funcionalidades no existentes en la versión básica, o bien, para imprimirle su imagen de marca. A continuación vamos a conocer un poco más sobre su historia y características.

5.1.1 ¿Qué es Android?

Android es un sistema operativo basado en código Linux. Inicialmente fue creado por Android Inc., empresa que Google compró en 2005. Se presentó en 2007 junto con la fundación Open Handset Alliance (consorcio de compañías dedicadas a las Telecomunicaciones, Hardware y Software) y apareció en 2008 en un teléfono móvil comercial (el HTC Dream G1).



5.1.2 Breve Historia de Android

Desde su lanzamiento en 2008, el sistema operativo ha pasado por múltiples versiones, que añadían mejoras, incluían nuevas funcionalidades o corregían bugs. Cada una de estas versiones se lanzaba bajo un nombre comercial inspirado en un postre, por orden alfabético. Actualmente estas versiones se actualizan de forma inalámbrica en nuestro dispositivo mediante “actualizaciones OTA” (Over The Air).



1. **Versión 1.0 (Alpha) *Apple Pie***: Se incluyó en el HTC Dream. Incluía la primera versión de navegador WebKit y del Market para descarga de aplicaciones. Integración con los servicios de Google. Incluía soporte para multitarea, mensajes instantáneos, aplicación para hacer fotos, WiFi y Bluetooth.
2. **Versión 1.1 (Beta) *Bananna Bread***: Mejoraba algunos aspectos de la versión original, pero llegó de forma muy limitada a los dispositivos. Prácticamente sólo lo recibió el T-Mobile G1.
3. **Versión 1.5 *Cupcake***: incluía funcionalidad para captura rápida de imágenes, conexión rápida a GPS y descarga directa de videos de Youtube y Picasa.



4. **Versión 1.6 Donut:** se incluye la búsqueda por voz y aparece la función “Uso de Batería” para monitorizar el gasto energético. En el apartado multimedia se integran cámara de fotos y de vídeo (se añaden múltiples modos de captura de vídeo) con la galería de imágenes.



5. **Versión 2.0 Eclair:** aparecen las múltiples cuentas para email, soporte para Microsoft Exchange, sincronización de contactos y la integración con Facebook y Twitter. Se añade soporte para Bluetooth 2.1.

6. **Versión 2.2 Froyo:** se consigue mayor velocidad en esta versión. Se añade soporte para cambio de lenguaje en el teclado y nuevos widgets de escritorio.



7. **Versión 2.3 Gingerbread:** se simplifica la interfaz para ganar en velocidad y sencillez. El teclado es rediseñado para la inserción rápida de texto con un solo toque. Se da soporte para llamadas VoIP.

8. **Versión 3.0 Honeycomb:** fue una versión específica para tablets y dispositivos con pantallas grandes. En ella se incluyen por primera vez las opciones de personalización para el home screen y la funcionalidad de tethering.

9. **Versión 4.0 Ice Cream Sandwich:** esta vez se implementa una versión única tanto para teléfonos como para tabletas. Se lanza con una interfaz totalmente renovada y se incluye la funcionalidad de reconocimiento facial.



10. **Versión 4.1 Jelly Bean:** incluyó mejoras en el texto predictivo, además de dieciocho nuevos idiomas y soporte Braille. Nueva interfaz mejorada con widgets e iconos. En revisiones posteriores se incluyó soporte para múltiples usuarios (4.2) y mejoras en la seguridad y rendimiento (4.3).



11. **Versión 4.4 KitKat:** esta es la versión que traen de fábrica los dispositivos actuales. Incluye administración de impresión y soporte para NFC, además de mejoras para la velocidad de proceso.

12. **Versión 5.0 Lollipop:** es la versión más reciente hasta ahora. Se liberó en Noviembre de 2014, por lo que en la actualidad conviven equipos con la versión 4.4 y equipos con la versión 5.5. Algunas de las mejoras que incluye:



- Nuevo interfaz “Material Design” que se integra con el aspecto de las aplicaciones para conseguir un diseño general coherente.
- Nuevo sistema de notificaciones. Se incluye un modo “no molestar” para silenciarlas.
- Desbloqueo inteligente.
- Mejoras de rendimiento y soporte para procesadores con arquitectura de 64 bits.
- Cifrado activado por defecto.
- Mejoras en la gestión de energía.
- Control por voz desde cualquier pantalla (incluso con el teléfono bloqueado).

5.1.3 Aplicaciones

El sistema operativo Android no se basa en “programas”, sino en aplicaciones (o apps) para añadir funcionalidades. Al ser un sistema de código abierto, cualquiera puede programar una aplicación y ponerla a disposición del resto de usuarios.

Hace unos años, las aplicaciones incluidas en los terminales estaban dirigidas a la productividad (calendario, notas, alarmas, visor de documentos), pero actualmente podemos encontrar aplicaciones para casi todo lo que se nos ocurra:

- Entretenimiento.
- Apps Sociales.
- Productividad.
- Educativas e Informativas.
- Creación.

Todos los terminales incluyen un buen número de aplicaciones de fábrica, pero es posible descargar más desde las plataformas que incluye cada sistema operativo para tal fin (Play Store en Android, App Store en IOS, etc.) bien de forma gratuita o de pago.



App Store



Google play

Podemos distinguir tres tipos de aplicaciones según su desarrollo:

1. Aplicaciones Nativas
2. Aplicaciones Web
3. Aplicaciones Híbridas

Aplicaciones Nativas

Son aquellas que han sido desarrolladas utilizando el software propio de cada sistema operativo, comúnmente llamado SDK (Software Development Kit), por lo que son específicas para cada plataforma. Se descargan comúnmente de la plataforma propia de cada sistema y si queremos actualizarla para corregir errores o aplicar mejoras, debemos volver a descargar la última versión. Una característica importante es que son capaces de hacer uso del sistema de notificaciones del terminal para mostrar avisos aunque la aplicación no se esté ejecutando en primer plano. Puesto que se encuentran integradas en el equipo, no suelen necesitar conexión a Internet para funcionar.

Aplicaciones Web

En este caso no se emplea un SDK, por lo que la aplicación es independiente del sistema en el que la vamos a ejecutar. No necesitan instalarse puesto que se visualizan a través del navegador web de un dispositivo. Por esta misma razón, no necesitan actualizarse, puesto que siempre veremos la última versión disponible. En este caso siempre se requiere una conexión a Internet para poder usarlas.

Aplicaciones Híbridas:

Es una especie de combinación entre las dos anteriores. Se desarrolla la aplicación como si se tratase de una aplicación web (HTML, JavaScript, CSS) y una vez desarrollada se compila de tal forma que pueda ser ejecutada como si fuese una aplicación nativa. De este modo se consigue, con un mismo código, disponer de la aplicación en sistemas diferentes.



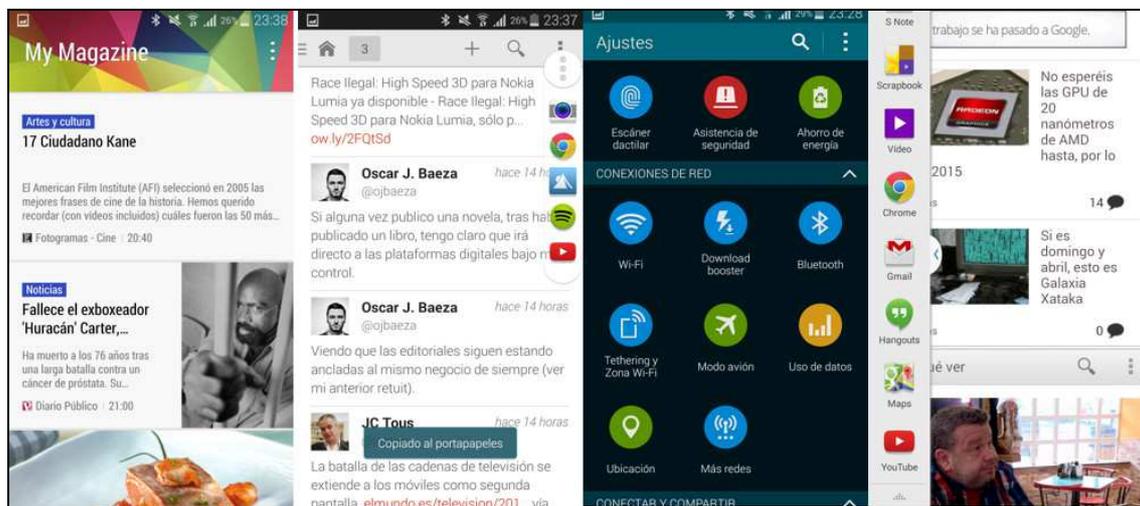
5.2 Personalización de la Marca

Cada uno de los fabricantes incluye una versión modificada de Android en sus dispositivos (recordemos que Android es un software libre) con el fin de dotarlos de una imagen de marca o de funcionalidades que no están incluidas en la versión base del sistema. Veamos algunas de ellas.

5.2.1 Samsung y TouchWiz

TouchWiz es la interfaz táctil de Samsung. Se implementa tanto sobre dispositivos Android, como en teléfonos de otros sistemas.

Tradicionalmente es una de las interfaces propias de una marca comercial que más se aleja de los estándares de Google. En el caso del Galaxy S5, la interfaz toma una estética más cercana a Android KitKat, pero no mantiene una línea continua en todos los menús, tal y como se puede apreciar en la siguiente imagen:



Aún así, en este caso la interfaz resulta más intuitiva y conocida que en las versiones anteriores de TouchWiz. Veamos unos ejemplos:

Menú de aplicaciones:



Aplicaciones recientes:



Calendarios:



Panel de notificaciones:



Introducción de texto:



Algunas novedades incluidas en la última versión de TouchWiz son:

- Seguimiento de la posición de los ojos para mantener la pantalla encendida mientras estamos mirándola.
- Multiventana, que divide la pantalla en dos zonas diferentes, para poder visualizar documentos en paralelo.
- Flipboard. Es una ventana de notificaciones personalizable para visualizar redes sociales, noticias etc.

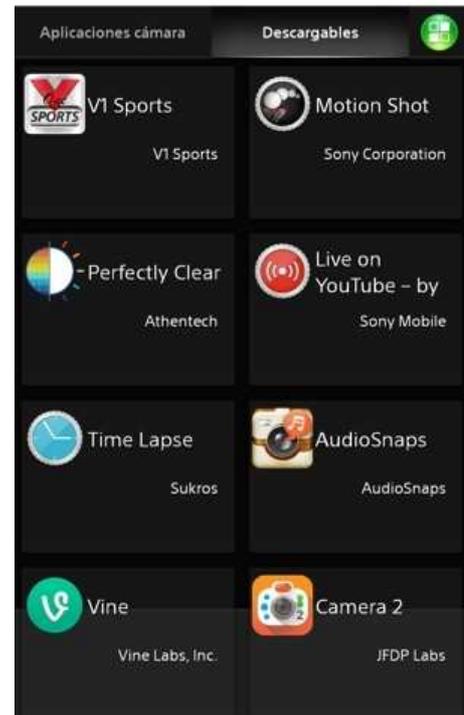
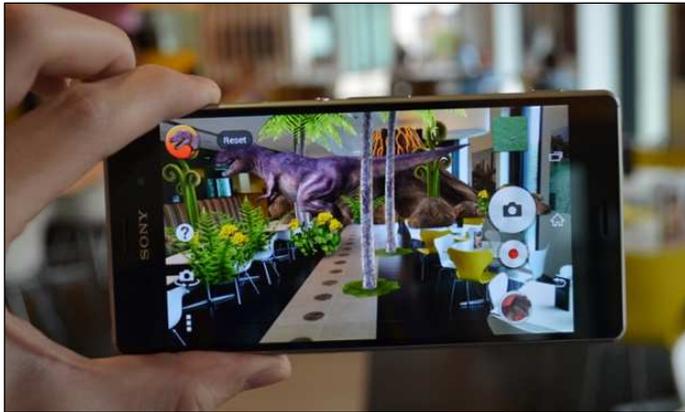
5.2.2 Sony Xperia Home

La aportación de Sony a Android 4.4 Kit Kat es pequeña en este modelo y mantiene una estética muy cercana al Standard de Google. Cabe destacar el software añadido para gestión de la cámara (uno de los puntos fuertes de este modelo) que permiten utilizar realidad aumentada, tomar fotos con ambas cámaras simultáneamente o conectar de forma inalámbrica hasta cuatro teléfonos para grabación multiángulo.

Software para la cámara:



Si necesitamos más aplicaciones, además de las que ya vienen preinstaladas, se nos incluye un menú desde donde descargar más.



En la siguiente imagen comprobamos que el interfaz es cómodo y limpio visualmente:



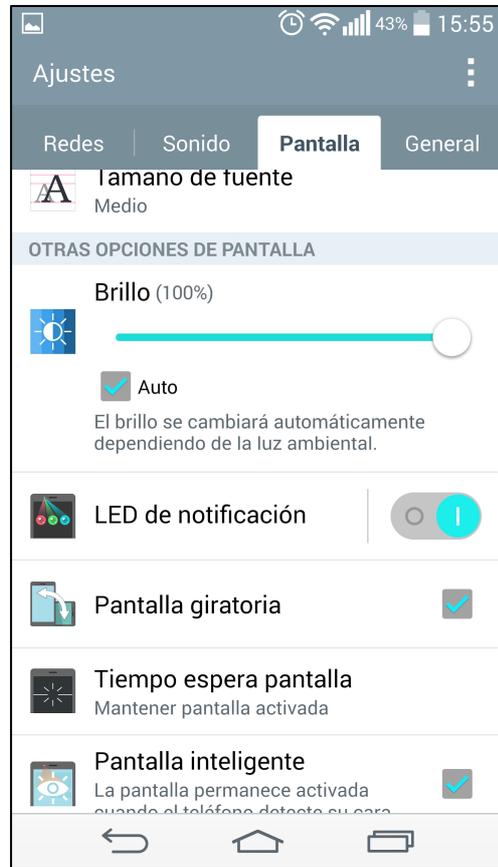
5.2.3 LG

Este fabricante ha optado por dejar el peso del software en Android 4.4 Kit Kat y solamente añade algunas opciones extra. Esto genera como valor añadido el hecho de que apenas se añade “peso” al espacio reservado de la memoria interna, tal y como vimos en el apartado 4.3 del presente estudio, por lo que el usuario dispone de más espacio interno para sus archivos.

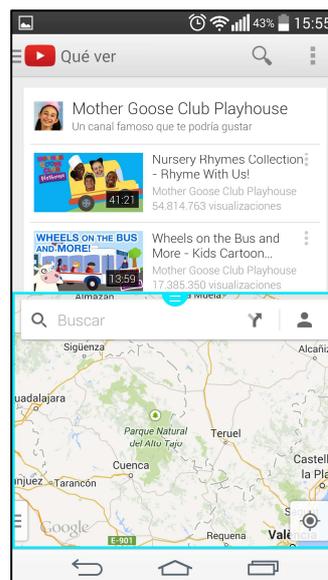


En la pantalla principal es posible personalizar los botones táctiles, característica que no hemos encontrado en otros modelos de la comparativa.

El panel de notificaciones sigue la estética propia de Android. El menú de ajustes, aunque bastante completo, no resulta demasiado intuitivo.

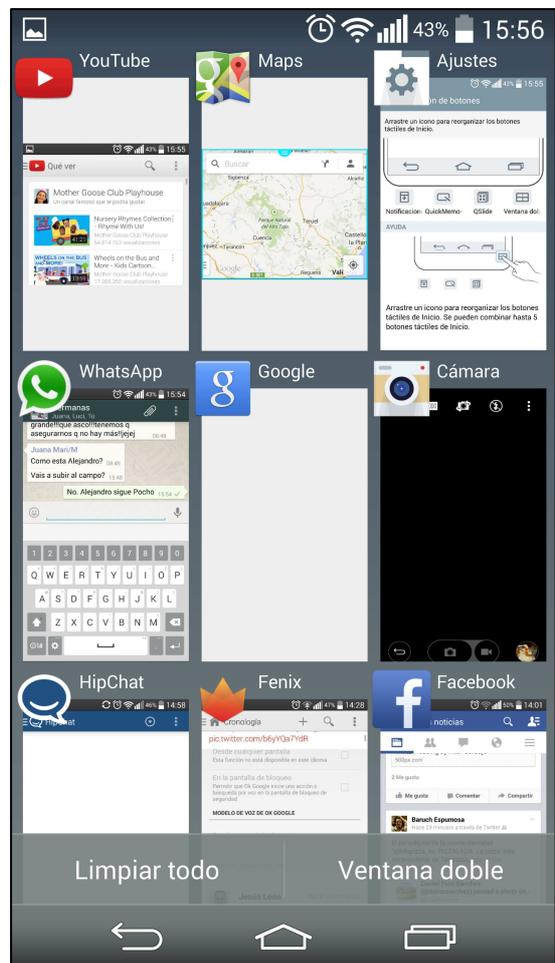
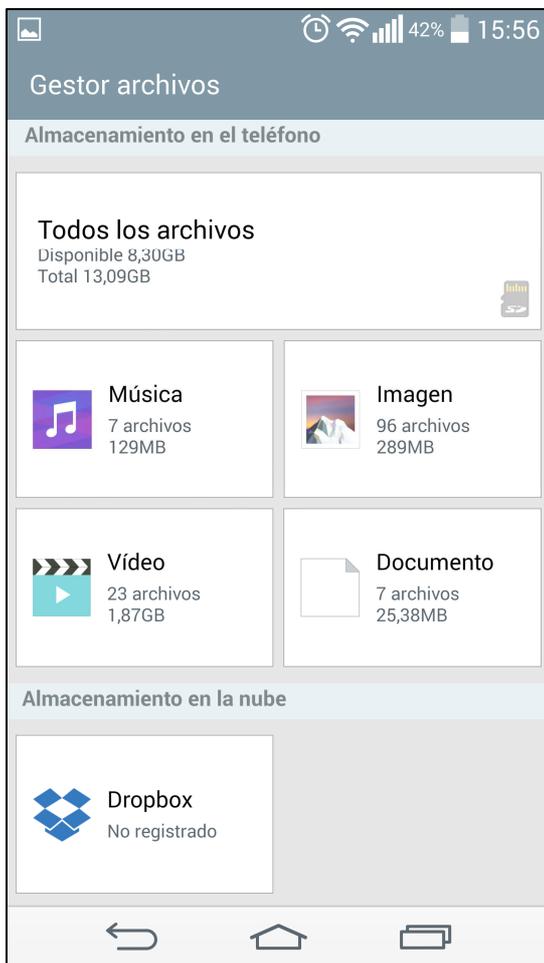


- Una funcionalidad que ya hemos visto en algún modelo y que resulta útil es la doble pantalla, que también encontramos en el modelo de LG.

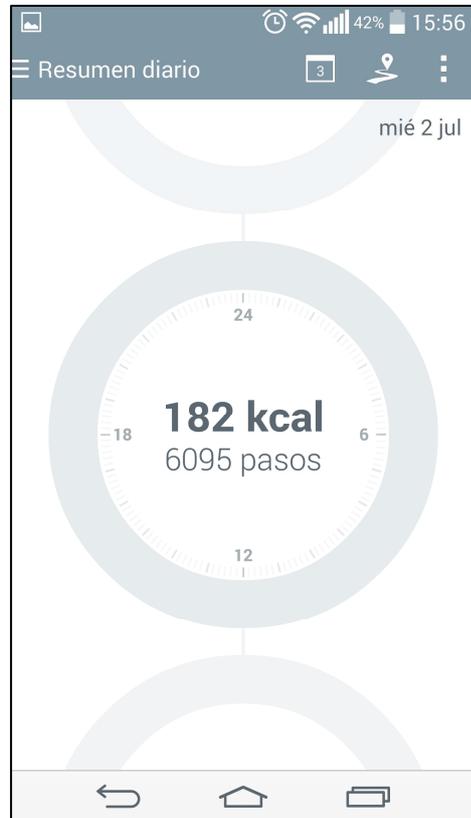
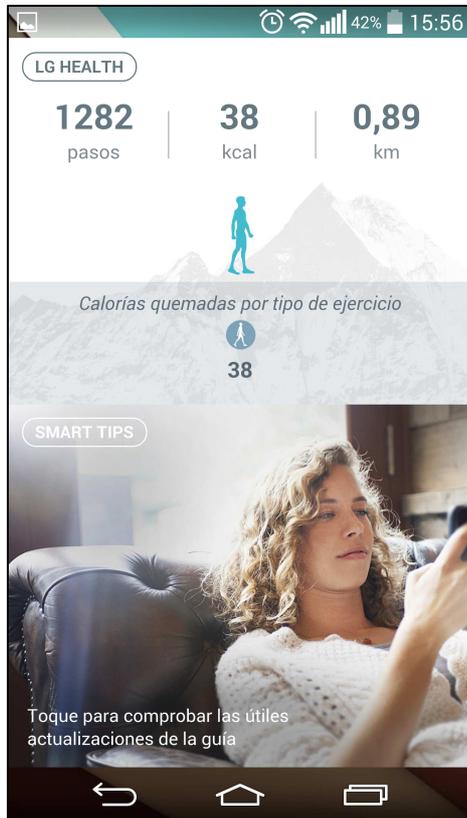


Este modelo no incluye un apartado “Galería”. Como la mayoría de fabricantes, sino que trae por defecto un explorador de archivos para navegar por la memoria del teléfono. Resulta muy útil para gestionar los archivos que tenemos guardados, pero poco práctico (o poco vistoso) para visualizar el contenido multimedia.

La gestión de la multitarea no se ha resuelto muy bien: en lugar de arrastrar una aplicación para cerrarla, como hacemos en la mayoría de dispositivos, hay que pulsarla y seleccionarla, para luego cerrarla, lo que resulta incómodo.

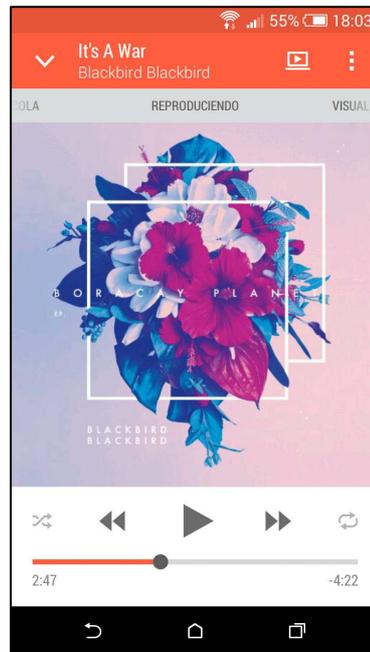
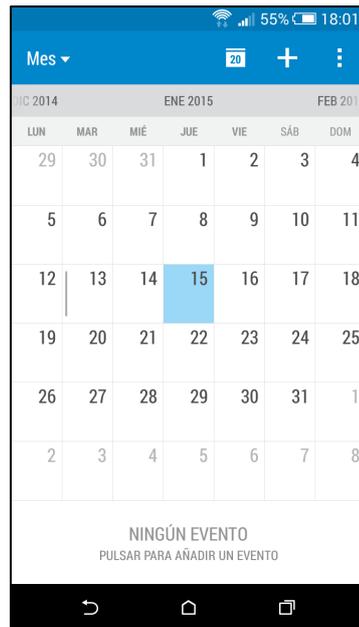
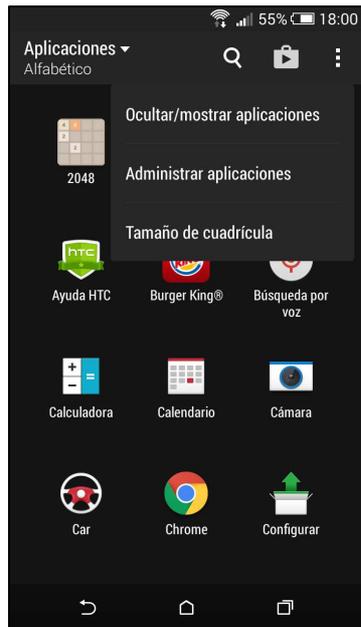


Aunque no resulta una gran novedad, pues ya muchos fabricantes incluyen una solución parecida (léase Samsung S5), podemos destacar el software para monitorización de la actividad física del usuario.

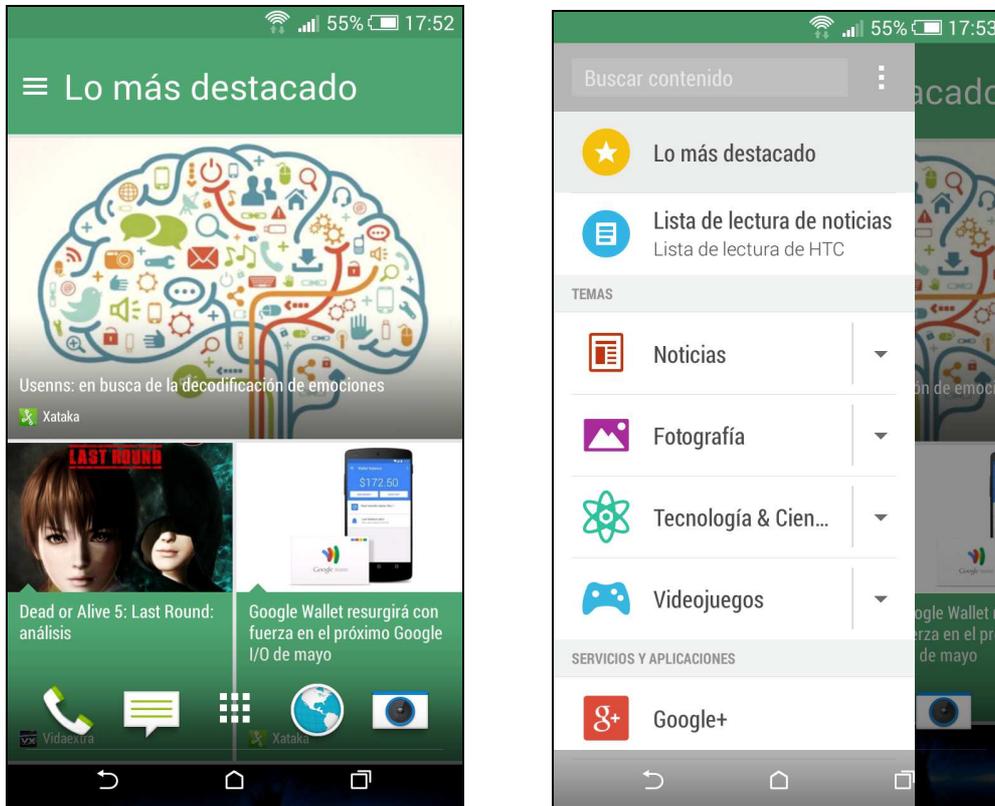


5.2.4 HTC Sense 6.0

La interfaz Sense de HTC, en este caso en su versión 6.0, se caracteriza por ser una interfaz elegante, sencilla y de poco peso en la memoria reservada del dispositivo, lo que le ha valido ser valorada por los usuarios como una de las mejores capas de personalización de teléfonos móviles.



Una función que caracteriza desde hace varias versiones a HTC Sense es el llamado escritorio “Blinkfeed”. Podemos añadir un escritorio con las noticias, entradas de blogs o redes sociales que deseemos y tenerlo todo en un mismo lugar.



En cuanto a la gestión de la cámara y el contenido multimedia, HTC incorpora (en este y en todos los dispositivos a partir de 2014) dos aplicaciones bastante curiosas: HTC Eye Experience y HTC Zoe. Con la primera se incluye un software de cámara que permite:

- Fusión de Caras (Efecto de morphing para fusionar dos imágenes).
- Captura por voz (diciendo sonrío o patata se toma una foto y al decir vídeo o acción, un clip de vídeo). Efecto “Maquillaje”. Efecto Fotomatón.
- Seguimiento facial para videoconferencia de hasta cuatro personas a la vez.

- Disparo simultáneo o vídeo simultáneo con ambas cámaras (Frontal y Trasera).



HTC Zoe nos permite crear instantáneamente un clip de vídeo a modo de fotomontaje con nuestras fotos, añadir el estilo de las transiciones y la música en pocos pasos. Está pensado como una red social, por lo que puedes subir a la red tus presentaciones y ver las de otros al momento.



5.2.5 Huawei Emotion UI

El modelo de Huawei con el que estamos trabajando trae la versión 2.3 de su Emotion UI, pero ya está disponible la versión 3.0 para su actualización.

Se caracteriza por ser una interfaz sencilla y de aspecto muy limpio. Recuerda bastante a la interfaz de Apple, sobre todo en una característica: no existe cajón de aplicaciones, como en todos los modelos que hemos tratado anteriormente, sino que todas las aplicaciones de la memoria del terminal se encuentran en el escritorio.

Un punto a favor es que es posible personalizar el aspecto bastante más que en el caso de sus competidores, desde temas hasta fondos o tipos de letra.



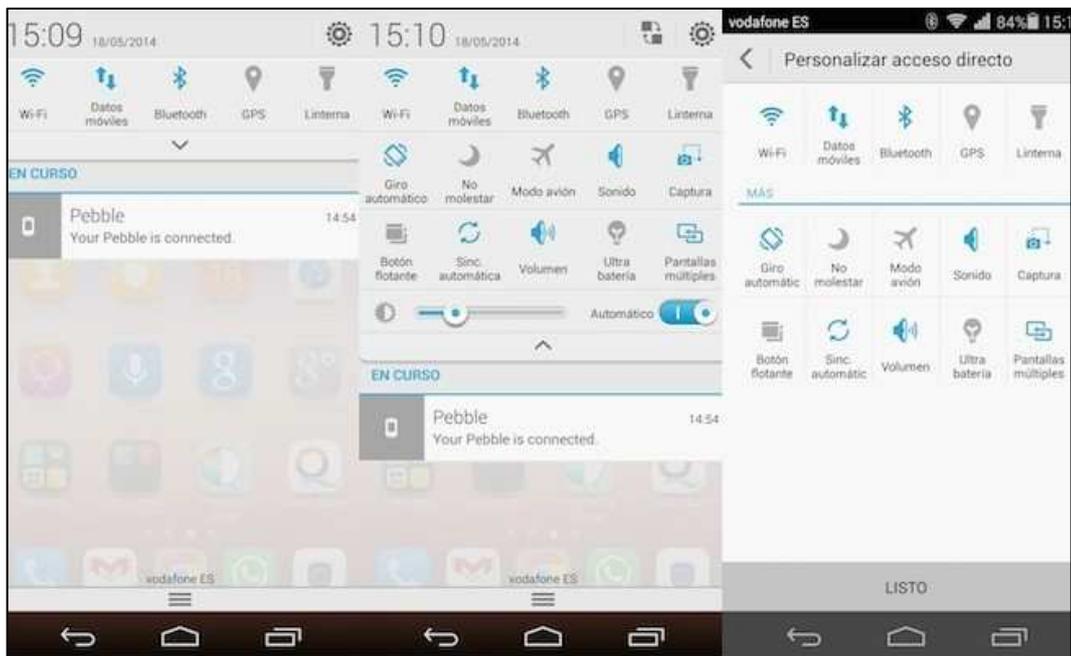
También es posible personalizar el tipo de escritorio que queremos ver: podemos optar entre la vista tradicional, o una vista simplificada, que recuerda a Windows Phone, más accesible a personas poco habituadas al sistema Android.

Vista simplificada.



La gestión de la multitarea recuerda un poco a los terminales de gamas inferiores. En cambio, la barra de notificaciones permite el acceso rápido a multitud de opciones.





Como un extra interesante, se incluye un administrador del teléfono que monitoriza el rendimiento, la memoria que ocupan los procesos en ejecución y el consumo de batería de las aplicaciones.



5.2.6 Valoración de los Terminales en Estudio

En este apartado, asignaremos una puntuación global a cada capa de personalización de cada fabricante, con el fin de compararlos.

Samsung Galaxy S5

En este caso tenemos una interfaz muy completa, que en muchos de los apartados, mantiene el estilo aportado por el Standard de Android, pero que en otros aspectos sigue manteniendo la estética de la marca, lo que genera un apartado visual poco consistente cuando cambiamos de una aplicación a otra.

Utiliza gran parte de la memoria interna del dispositivo (la mayor de todos los comparados), lo que deja al usuario con menos espacio para su uso personal, como ya vimos en el apartado 4.3 del presente estudio.

Este fabricante tiende a incluir sus propias aplicaciones, llegando a duplicar lo que ya ofrece el sistema operativo: dos tiendas de aplicaciones (Samsung Apps y Play Store), dos gestores de correo electrónico (Correo y Gmail). En muchos casos, debido a que no es posible su desinstalación, nos encontramos con aplicaciones ocupando la memoria que no usamos para nada.

Valoración: 8/10

Sony Xperia Z3

En el apartado de Sony encontramos una interfaz estable y más alineada con el estilo de Google en la mayoría de los apartados. Su punto fuerte es el potente software de gestión de la cámara, como ya hemos visto anteriormente.

Como vimos en el apartado que trataba de la memoria, este modelo ofrece mayor espacio libre al usuario debido a que la personalización incluida no aporta gran peso. Gracias a sus 3Gb de memoria RAM, es una de las interfaces más fluidas que hemos encontrado.

Valoración: 9/10

LG G3

El software incluido en el modelo de LG es simple, intuitivo y agradable al uso. No encontramos grandes diferencias si lo comparamos con un terminal propio de Google excepto en el caso de uso de ciertas aplicaciones puntuales.

Dos apartados mejorables quizá sean la ausencia de una galería para visualizar el contenido multimedia, como ya hemos comentado, y el sistema implementado para el cambio entre aplicaciones, que resulta confuso.

Valoración: 8,5/10

HTC ONE M8

En este caso nos encontramos con el software más elegante y visualmente coherente de todos. Todos los apartados se mueven muy fluidos y se mantiene una línea de diseño similar entre aplicaciones.

A pesar de la sencillez que encontramos, todos los apartados aparecen muy completos, aunque quizá se echa en falta un poco más de personalización para el usuario.

Un punto a favor de HTC es que en las últimas versiones de Sense, las aplicaciones propias de este fabricante se han “desincrustado” del sistema y son independientes, por lo que se pueden actualizar por separado y se evita así que los terminales se vuelvan obsoletos rápidamente.

Las aplicaciones adicionales, como Zoe y Blinkfeed son un valor añadido.

Valoración: 9,5/10

Huawei Ascend P7

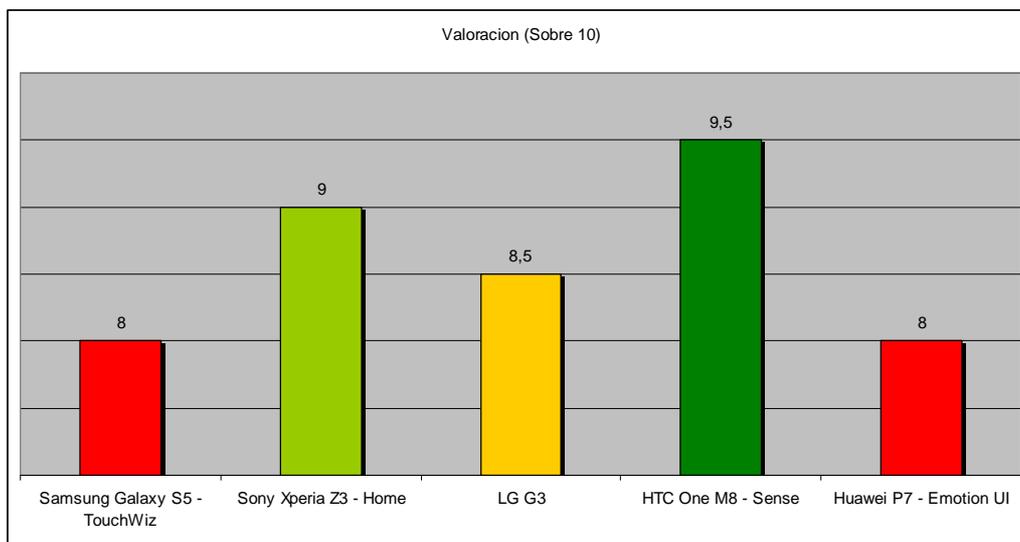
La interfaz más personalizable para el usuario de todas las estudiadas la encontramos en este modelo.

Se ha resuelto muy bien la monitorización del sistema, de modo que eliminamos la necesidad de aplicaciones adicionales para tal fin, como son los “task killer” o aplicaciones para la gestión de energía.

Es simple y sencillo de utilizar, lo que es una ventaja, pero en ocasiones algunos apartados tienen un estilo visual poco cuidado, que recuerda más a las gamas inferiores de este tipo de dispositivos.

Valoración: 8/10

Una vez asignado un valor a cada interfaz, podemos verlos comparativamente:



5.3 Características Software de Valor Añadido para Empresas

Algunos de los fabricantes que aparecen en este estudio ofrecen programas específicos y soluciones empresariales en sus dispositivos. Es el caso de Samsung y HTC.

5.3.1 Samsung

Este fabricante ofrece diversas soluciones móviles en áreas de seguridad y encriptación, colaboración y virtualización:

Seguridad y Encriptación



El fabricante engloba los aspectos de seguridad para empresas en el programa “SAFE” (Samsung For Enterprises). Ofrece compatibilidad Exchange ActiveSync, ODE (On Device Encryption) AES 256 bits, aplicaciones específicas para MDM (Mobile Device Management) e interoperabilidad con VPNs corporativas, con soporte para redes basadas en SSL e IPsec. Todos los dispositivos de la gama Galaxy son SAFE



Colaboración

Ofrece aplicaciones para la colaboración y la productividad, como por ejemplo:

- *Adobe Connect Mobile.* Para organizar reuniones online desde un móvil o tablet Android y controlar quién se une a la conferencia mediante diversas herramientas de voz y vídeo.



- *Wise Pocket Cloud.* Acceso a cualquier archivo de un servidor de escritorio o negocio desde cualquier dispositivo móvil. Ofrece una instalación sencilla a través de Gmail y características de seguridad y encriptado.



- *VMware Mobile Virtualization Platform.* Solución que separa datos personales y datos de negocio, permitiendo el uso de equipos privados en el entorno empresarial sin comprometer la seguridad.



5.3.2 HTC PRO

HTC ofrece una certificación para el entorno profesional llamada HTC PRO. Creada en 2012, ofrece soluciones móviles a las empresas y sus empleados.

Todos los productos de HTC cuentan con funciones de seguridad y productividad, pero el certificado se reserva para aquellos equipos que cuentan con funciones específicas para el entorno empresarial:

- Herramientas de productividad HTC Sense.
- Compatibilidad con MDM (soluciones flexibles de gestión de dispositivos móviles – Mobile Device Management).
- Seguridad apta para uso gubernamental.

htc pro™ - Certificado 

Cifrado

- *Acceso y autenticación seguros:* acceso restringido mediante clave, patrón, reconocimiento biométrico, modo infantil...
- *Conexiones protegidas:* acceso a redes VPN mediante IPSec con cifrado FIPS (Federal Information Processing Standard), estableciendo así un nivel adicional de seguridad.

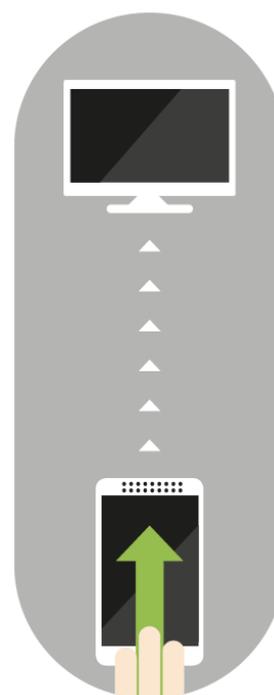


Gestión de Dispositivos

Se incluyen funciones para protección, configuración, gestión y auditoría. Las funciones de activación y gestión se pueden controlar mediante Exchange ActiveSync o soluciones MDM de terceros.

Es posible instalar funciones adicionales en sus dispositivos y gestionarlos desde un servidor central:

- *Cifrado remoto.* Permite incluso borrado remoto en el caso de un acceso no autorizado.
- *Instalación remota.* Podemos instalar certificados digitales (para VPN, Correo electrónico...) en todos los dispositivos de la red.
- *Desactivación remota.* Bloqueo opcional remoto de funciones como WiFi o Bluetooth para garantizar la confidencialidad.
- *Estadísticas* detalladas para el control de consumo y el volumen de datos transmitido.



HTC trabaja con un grupo de partners que ofrecen sus soluciones para empresa en estos dispositivos, como son:

Cisco AnyConnect. Crea un canal de acceso óptimo para los recursos corporativos.

Cisco AnyConnect

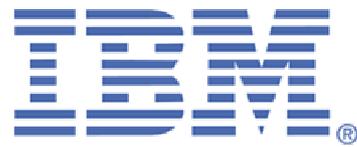


Reliable and easy-to-deploy
encrypted network connectivity

Wise PocketCloud. Wise desarrolla aplicaciones para clientes de servicios en la nube. Incluye soluciones de gestión remota para poder acceder a contenido desde cualquier dispositivo, correo electrónico o nube personal.



IBM. Permite a los trabajadores utilizar sus teléfonos móviles o tabletas para trabajar desde cualquier lugar con sus compañeros de oficina como si estuviesen conectados a la misma red. Crea un entorno de trabajo seguro para que puedan ser productivos en cualquier momento.



6 Líneas Futuras

El mercado móvil es un mercado que evoluciona a gran velocidad. Algunos fabricantes renuevan sus gamas de dispositivos incluso cada seis meses, por lo que los equipos se vuelven obsoletos en un plazo de tiempo pequeño. En el presente estudio se han elegido terminales punteros para alargar la vida útil de éstos: un dispositivo más potente es capaz de obtener y ejecutar correctamente las sucesivas versiones de las aplicaciones software.

Esto no evita que los fabricantes sigan innovando. Algunas tendencias del mercado apuntan a las siguientes innovaciones:

Pantallas flexibles



El uso de terminales con sus componentes flexibles permitiría diseñar equipos menos susceptibles a roturas por caídas y más ligeros.

Ya existen en el mercado dispositivos con pantalla flexible, como el LG Flex o el nuevo Galaxy Note, pero aún queda mucho para que podamos ver dispositivos como el de la imagen.



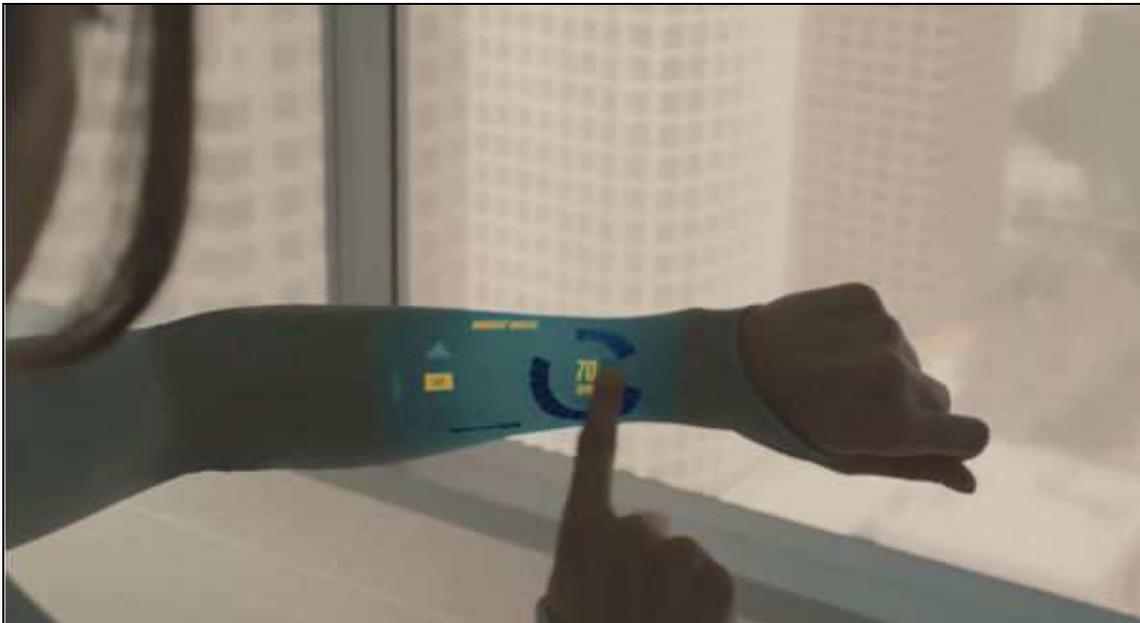
LG Flex con pantalla curva.



Galaxy Note 4 Edge con borde curvo.

Wearables

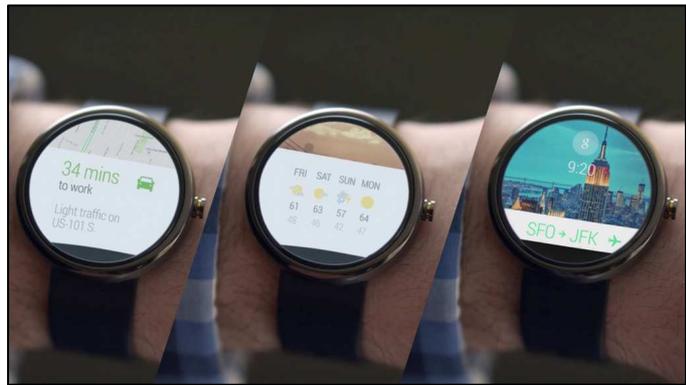
Actualmente el mercado está introduciendo la tecnología en los complementos que llevamos (Google Glass, relojes inteligentes...) pero el siguiente paso será incluirlos en la ropa que vestimos. Las pantallas flexibles son un primer paso para llegar a ello aunque Google ya implementa Android wear en dispositivos “vestibles”.





GLASS

Un ejemplo de tecnología wereable ya disponible: gafas inteligentes y Smart Watch.



7 Comparativas para Toma de Decisiones

Este apartado es el objetivo final del presente estudio. Para llegar aquí hemos establecido diferentes criterios de comparación, tanto hardware como software, con el fin de obtener valores cuantitativos que nos faciliten el proceso de elección entre los diversos dispositivos del estudio.

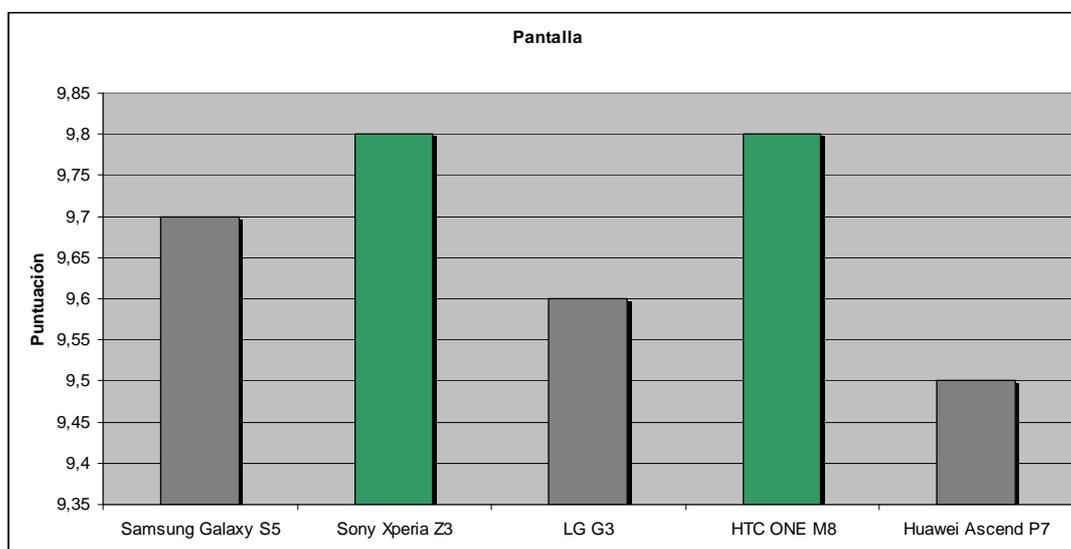
Hardware

Pantalla

Tras comparar las diversas características que ofrecían las pantallas estudiadas (brillo, resolución, etc.) obtuvimos los siguientes datos:

Modelo	Resolución	Brillo	PPI	Pulgadas	Puntuación
Samsung Galaxy S5	1080	456	432	5,1	9,7
Sony Xperia Z3	1080	600	424	5,2	9,8
LG G3	2560	450	534	5,5	9,6
HTC ONE M8	1080	490	441	5	9,8
Huawei Ascend P7	1080	465	441	5	9,5

Observamos que tanto el modelo de Sony como el de HTC obtienen la mejor puntuación.



Procesador

De los dos tipos posibles de procesador, el del fabricante Qualcomm nos proporciona mejor rendimiento en general, por lo que los modelos que lo implementan son una mejor opción:

- Samsung Galaxy S5
- Sony Xperia Z3
- LG G3
- HTC ONE M8

	Núcleos	Velocidad	Resolución Pantalla	Megapixel Cámara
Qualcomm Snapdragon 801	4	2,5	2048	21
HiSilicon Kirin 910t	4	1,8	1080	16

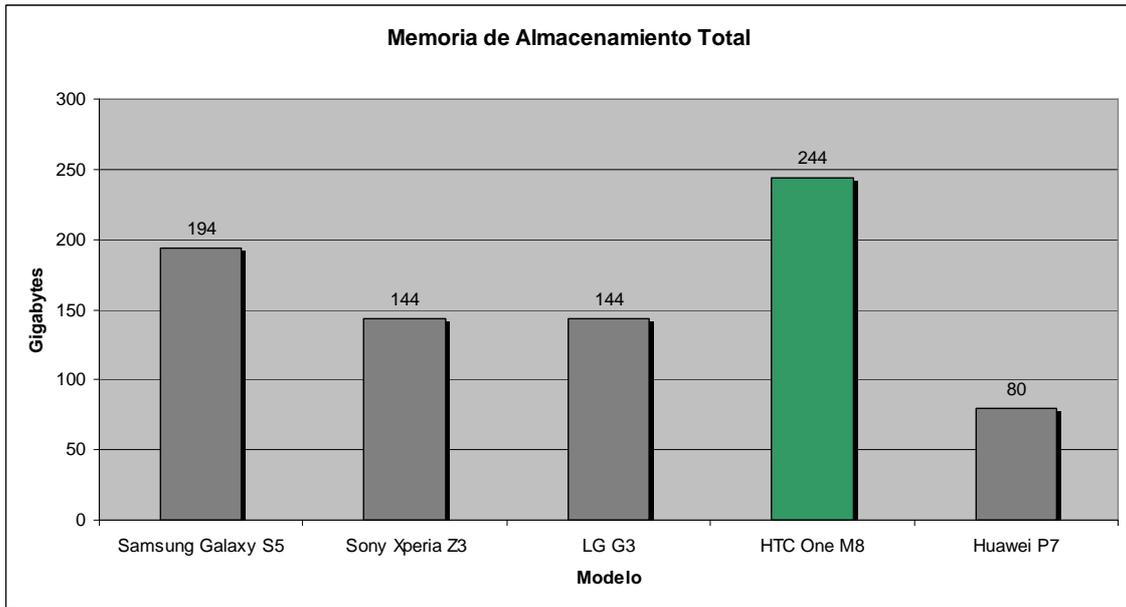
Memoria

En este apartado obtuvimos la memoria total que nos ofrece cada dispositivo y obtuvimos los siguientes resultados sumando:

1. Memoria interna
2. Tarjeta de memoria máxima soportada
3. Almacenamiento online disponible

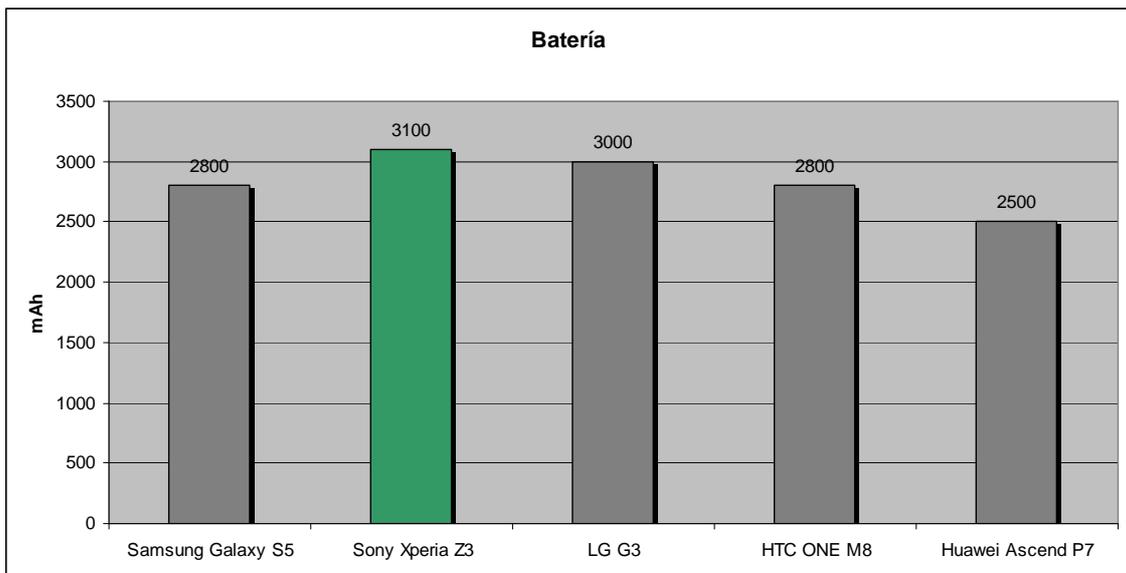
Modelo	Total (Gb)
Samsung Galaxy S5	194
Sony Xperia Z3	144
LG G3	144
HTC One M8	244
Huawei P7	80

Gráficamente, la comparación quedaría de la siguiente manera:

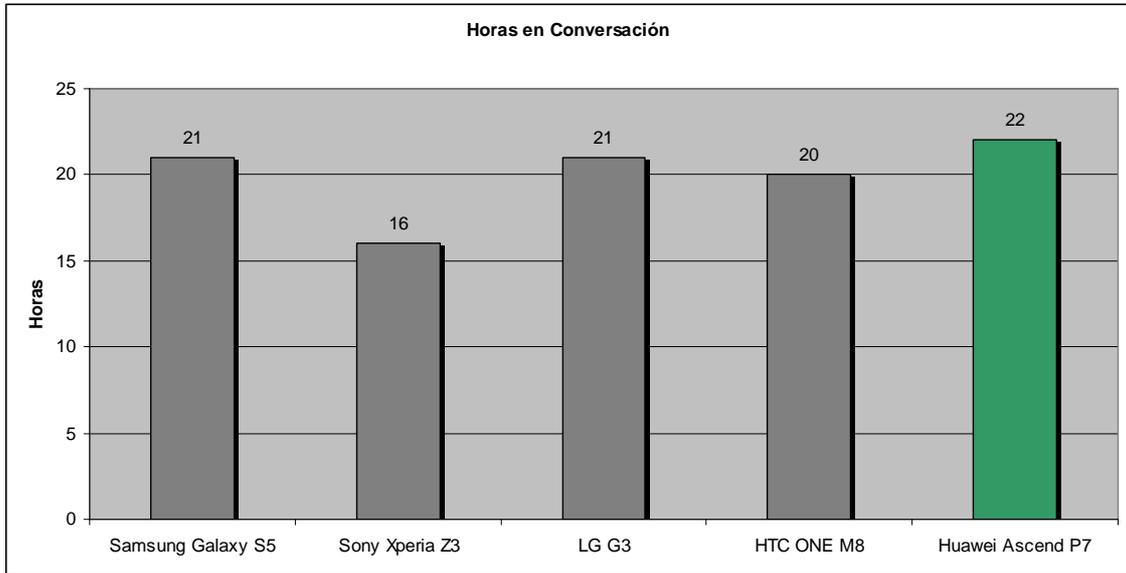


Batería

La duración de la batería es un punto importante. Las capacidades que se incluían de fábrica son:



Aunque si nos fijamos en las horas que podíamos utilizar el dispositivo en conversación, el dispositivo de Huawei nos ofrece mayor autonomía:

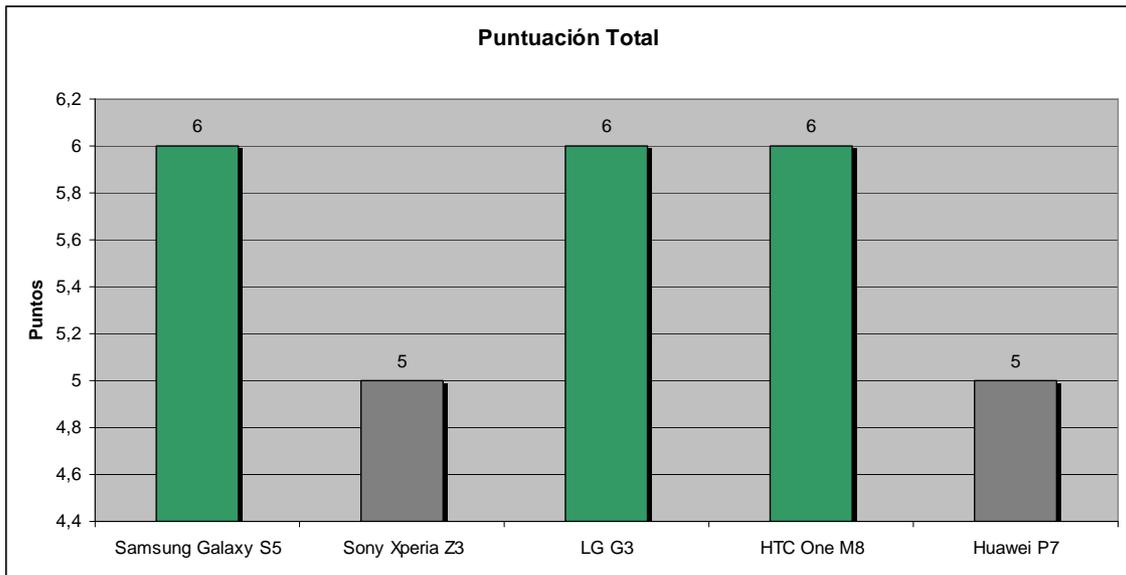


Conectividad

Para valorar la conectividad, se ha asignado un valor global en función del número de opciones de conexión que ofrece cada modelo, asignando un punto a cada característica. De este modo, los modelos que incluyen mayor funcionalidad, obtienen mejor puntuación global.

Modelo	WiFi	Hotspot	Miracast	Bluetooth	NFC	Infrarrojos	Total
Samsung Galaxy S5	Si	Si	Si	Si	Si	Si	6
Sony Xperia Z3	Si	Si	Si	Si	Si	No	5
LG G3	Si	Si	Si	Si	Si	Si	6
HTC One M8	Si	Si	Si	Si	Si	Si	6
Huawei P7	Si	Si	Si	Si	Si	No	5

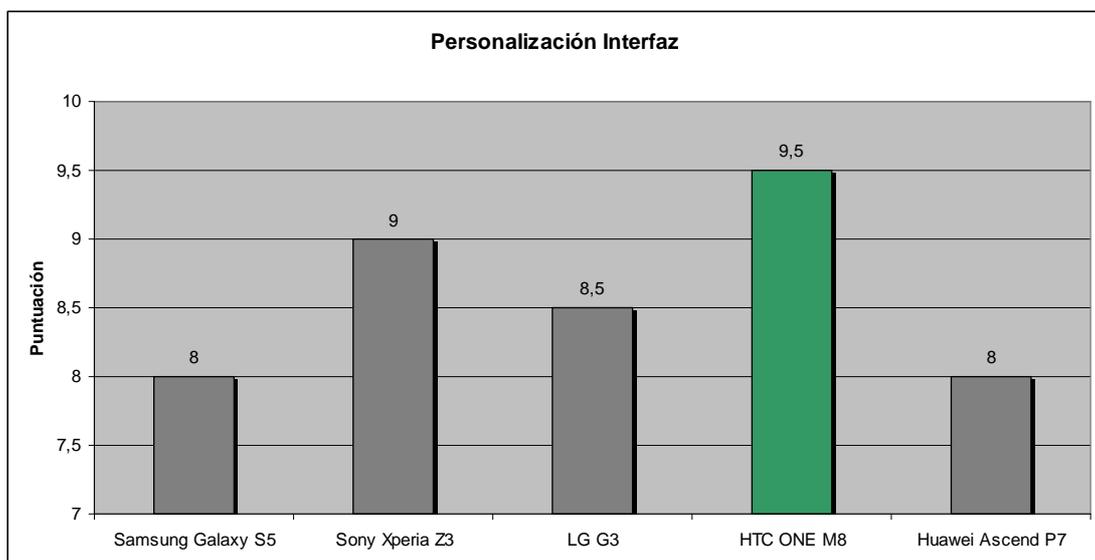
Si elaboramos un gráfico comparativo, queda de la siguiente manera.



Software

Personalización

Este apartado resulta más subjetivo que los anteriores, pues el gran componente estético de cada interfaz hace que influyan en una valoración los gustos de cada usuario. Debido a ello se ha intentado dar una puntuación lo más objetiva posible, basándonos en las funcionalidades que se ofrecen (nativas y adicionales), la fluidez y el rendimiento.



Soporte a Empresas

No todos los modelos ofrecen servicios en este apartado, por lo que se ha optado por asignar un valor “1” a los que sí ofrecen soporte para el entorno empresarial, y un valor “0” a los que no lo hacen, de modo que nos queda la siguiente comparación:

Modelo	Soporte a Empresa
Samsung Galaxy S5	Si
Sony Xperia Z3	No
LG G3	No
HTC ONE M8	Si
Huawei Ascend P7	No

Valoración Global

Elaboramos una tabla con todos los valores obtenidos, para tener una visión global de nuestro estudio.

Modelos	Hardware				
	Pantalla	Procesador	Memoria	Batería (mAh)	Conectividad
Samsung Galaxy S5	9,7	10	194	2800	6
Sony Xperia Z3	9,8	10	144	3100	5
LG G3	9,6	10	144	3000	6
HTC ONE M8	9,8	10	244	2800	6
Huawei Ascend P7	9,5	9	80	2500	5

Modelos	Software	
	Personalización	Empresas
Samsung Galaxy S5	8	1
Sony Xperia Z3	9	0
LG G3	8,5	0
HTC ONE M8	9,5	1
Huawei Ascend P7	8	0

Si sumamos los apartados marcados en verde tenemos el terminal que más destaca entre todos los estudiados:

Modelos	Valoración
Samsung Galaxy S5	3
Sony Xperia Z3	3
LG G3	2
HTC ONE M8	6
Huawei Ascend P7	0

Pese a que el modelo Huawei P7 obtiene una calificación de cero puntos, denota que, pese a ser un buen terminal, se queda un poco por debajo del resto de modelos en cada uno de los apartados.

El **equipo mejor valorado**, en conjunto, del presente estudio es el **modelo de HTC**. Destaca en los apartados pantalla, procesador, memoria, conectividad e interfaz, además de tener una certificación específica para entornos empresariales.

Hay que tener en cuenta que en esta comparativa sólo estamos teniendo en cuenta ciertos aspectos y que hay otros, como el coste, que juegan un papel importante en un estudio para un caso real.

8. Bibliografía

Compañías móviles:

www.orange.es

www.vodafone.es

www.yoigo.es

Fabricantes:

www.htc.com

www.sonymobile.com

www.samsung.com

www.lg.com

www.huaweispain.com

Publicaciones tecnológicas:

- En inglés:

www.gsmarena.com

www.displaymate.com

- En castellano:

<http://computerhoy.com/>

<http://www.androidpit.es/>

<https://htcspecialist.com/>

<http://www.samsung.com/es/business/solutions-services/mobile-solutions>

<https://www.xataka.com>

<http://www.xatakamovil.com>

<http://www.xatakandroid.com>