



# Desmontaje de Apple A7

Nos divertimos tanto desarmando el iPhone 5s y...

Escrito por: Miroslav Djuric



# INTRODUCCIÓN

Nos divertimos tanto desarmando el iPhone [5s](#) y [5c](#), que no podíamos parar. Tenemos las pistas preparadas para un desmontaje del nuevo procesador A7 de Apple. Dirígete a la estación porque el tren de desmontaje avanza. La siguiente parada: Ciencias.

Por suerte para nosotros, contamos con [Chipworks](#) como nuestros firmes ingenieros en este viaje. Estamos acumulando carbón para un viaje salvaje a través de las partes internas de este chip ultrarrápido.

¡Todos a bordo!

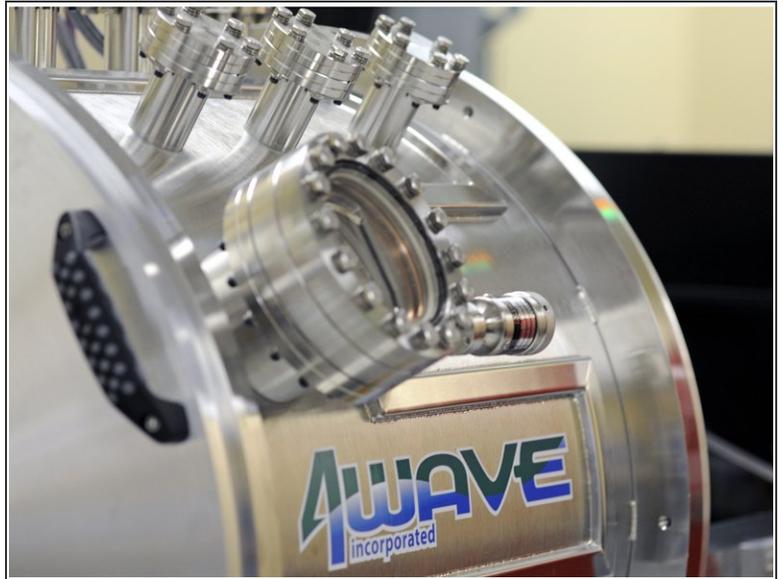
Ya sea que estés viajando por los rieles, tirando del furgón de cola o atado a las vías, enganchando tu vagón a iFixit en [Instagram](#), [Twitter](#), y [Facebook](#) te mantendrán encaminado.

## Paso 1 — Ciencia con iFixit



- Es esa época del año otra vez. El aire es fresco, las hojas están cambiando, las manzanas están saliendo. Si nos preguntas, lo mejor del otoño es romper una manzana o dos. En el espíritu de la temporada, nos dirigimos al procesador A7 de Apple.
- No sería la temporada de Apple sin nuestros amigos de [Chipworks](#). Gracias a estos portadores de buenas noticias, tenemos información privilegiada sobre el nuevo procesador de Apple.

## Paso 2



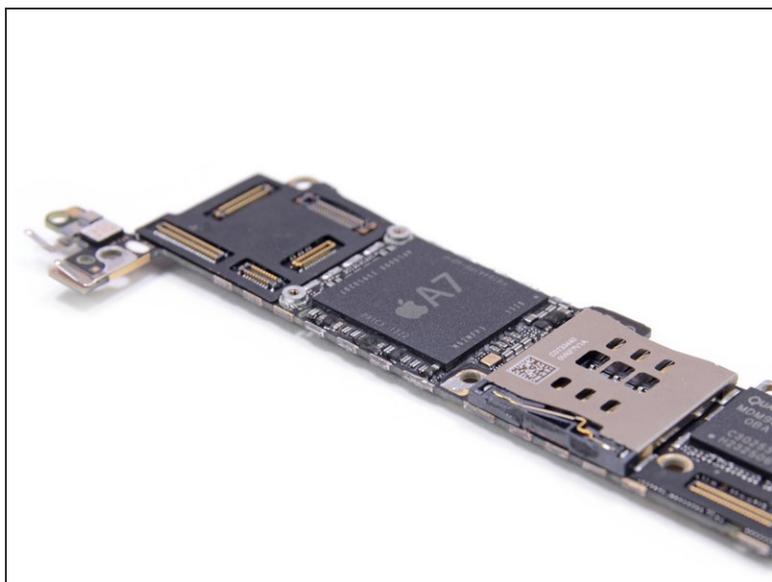
- ¿Qué, querías ver el interior?
- No te preocupes, llegaremos allí. Pero primero, aquí está la ciencia detrás de la magia.
- No es ciencia sin un laboratorio. Y Chipworks tiene precisamente eso.
- Tenemos una envidia total de ion blaster para Chipwork's Ion Beam Etcher, o IBE.
- Nuestro amigo IBE quita capas de un semiconductor explotándolo con átomos en un haz de iones. Fuerza. Precisión. Bastante genial.

### Paso 3



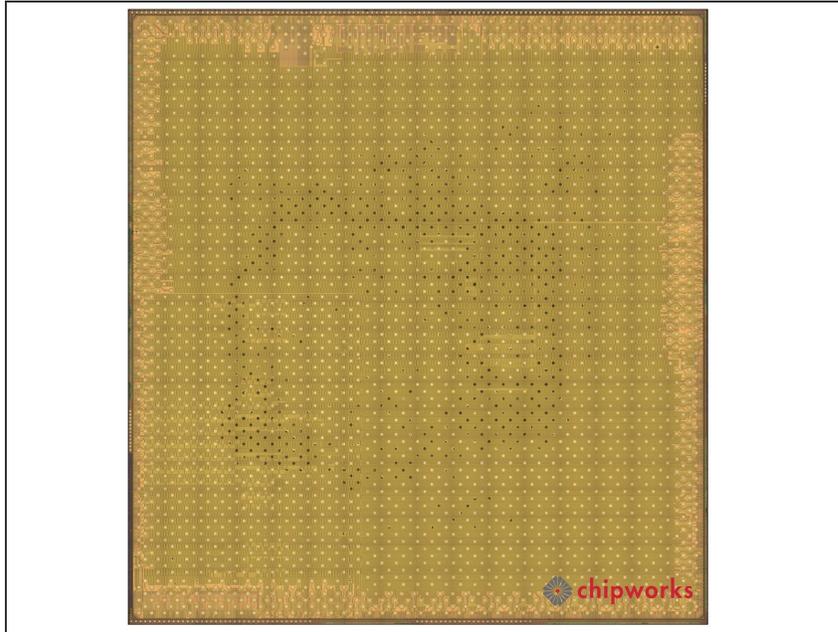
- Después del preprocesamiento, se examinan los chips. Lo mejor es ver que tu espécimen está listo...
  - ...listo para el microscopio electrónico de transmisión (TEM).
- Este chico malo es útil cuando deseas conocer la tensión del transistor, el grosor del óxido de la puerta o la orientación de la red cristalina.
- Al igual que el disparador de iones, el TEM utiliza el método de [disparar primero y preguntar después](#) al disparar electrones a su presa para ver de qué están hechos.
- Nos divertimos echando un pequeño vistazo al patio de recreo de Chipworks, pero tenemos que seguir adelante antes de que la baba anticipatoria lleve a una serie de reemplazos de teclado.

## Paso 4 — El procesador A7



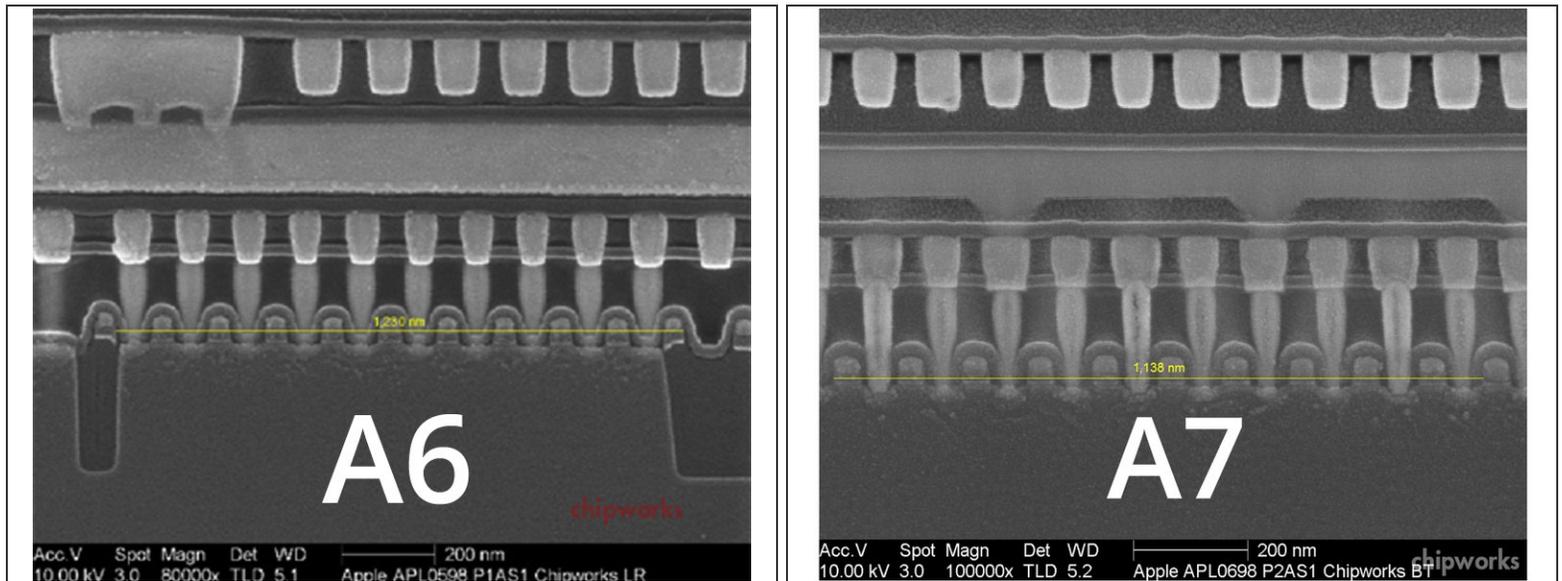
- Como prometió Apple, y confirmado más recientemente por Gizmodo a través de la [magia de las pruebas comparativas](#), el A7 ofrece el doble de rendimiento que el procesador A6.
- El A7 es el primer uso de un procesador de 64 bits en un teléfono inteligente. Según la [revisión de AnandTech](#), parece que la mayor parte de las ganancias de rendimiento del A7 no provienen de las ventajas inherentes a una arquitectura de 64 bits, sino del cambio del conjunto de instrucciones ARMv7 obsoleto al [ARMv8](#) de nuevo diseño.
- ⓘ El moderno conjunto de instrucciones ARMv8 fue diseñado para una arquitectura de 64 bits. Elimina el soporte heredado de los últimos 20 años, lo que aumenta la eficiencia, mejorando el rendimiento sin sacrificar la duración de la batería.

## Paso 5



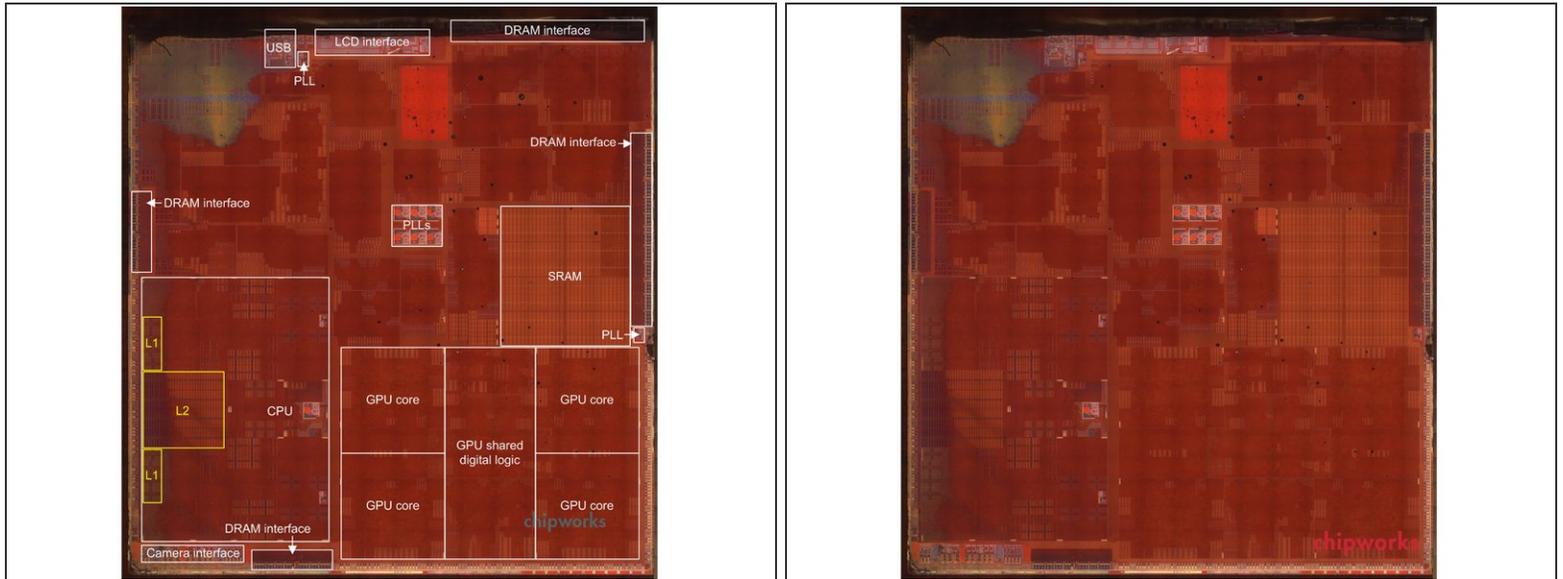
- Con la ayuda de un equipo sofisticado y costoso, Chipworks produjo una fotografía del A7. Se parece mucho a su predecesor, el [A6](#).
- Al principio, nuestros buenos amigos de Chipworks dijeron lo siguiente sobre el A7:
  - “Hemos confirmado a través de un análisis inicial que el dispositivo se fabrica en la fundición de Samsung. Sospechamos que veremos el uso de la puerta de metal Hi K ([HKMG](#)) de 28 nm de Samsung”.
- ¿Pensarías que simplemente se detendrían en el dado y lo llamarían bueno, amirite?
- Me equivocó.

## Paso 6



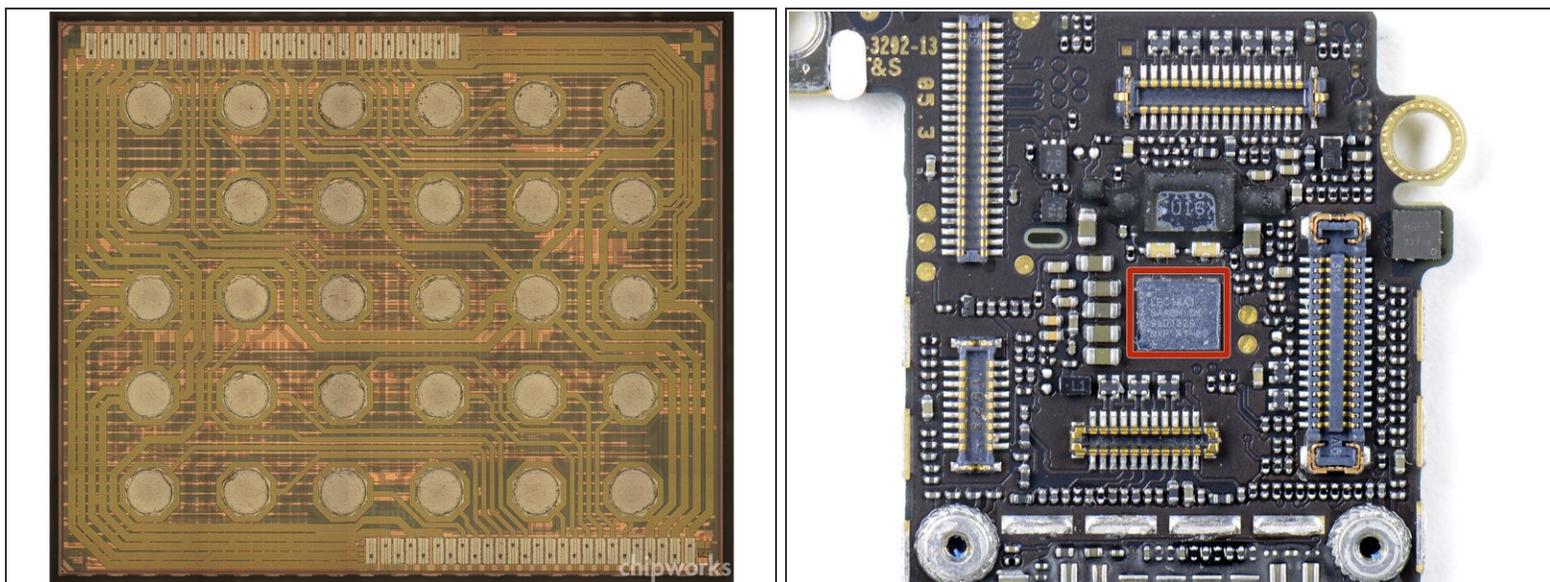
- Mira la sección transversal del procesador A7. Cada pequeña joroba (a través de la cual ves esa línea amarilla) es un [transistor](#). Al medir la distancia total entre diez de estos transistores, podemos estimar el proceso de fabricación de un chip, básicamente, qué tan apretado puede el fabricante empaquetar toda esa potencia de procesamiento.
- Los técnicos de Chipworks sacaron su [nano]metro y midieron la distancia entre estos transistores, que al principio parecían muy similares al A6.
- ¡Pero espera! Resulta que el "paso de puerta" del A7, la distancia entre cada transistor, es de 114 nm, en comparación con los 123 nm del A6.
- Esos 9 nm son un gran problema. Buscando mejorar su proceso actual de 32 nm, Apple decidió fabricar el A7 con el mismo proceso de 28 nm que el [Samsung Exynos 5410](#) de ocho núcleos, la CPU insignia actual de la propia línea Galaxy de Samsung.
- Entonces, ¿a qué se traduce eso? Aplicando algunos trucos matemáticos ( $28^2$  dividido por  $32^2 = 784/1024$ ), este cambio aparentemente pequeño equivale a tener la misma potencia informática, pero en el 77 % del área original.
- Y dado que el procesador A7 tiene un área más grande que el A6, eso significa aún más poder de procesamiento para llevar un estilo de vida saludable y lleno de teléfonos inteligentes.

## Paso 7



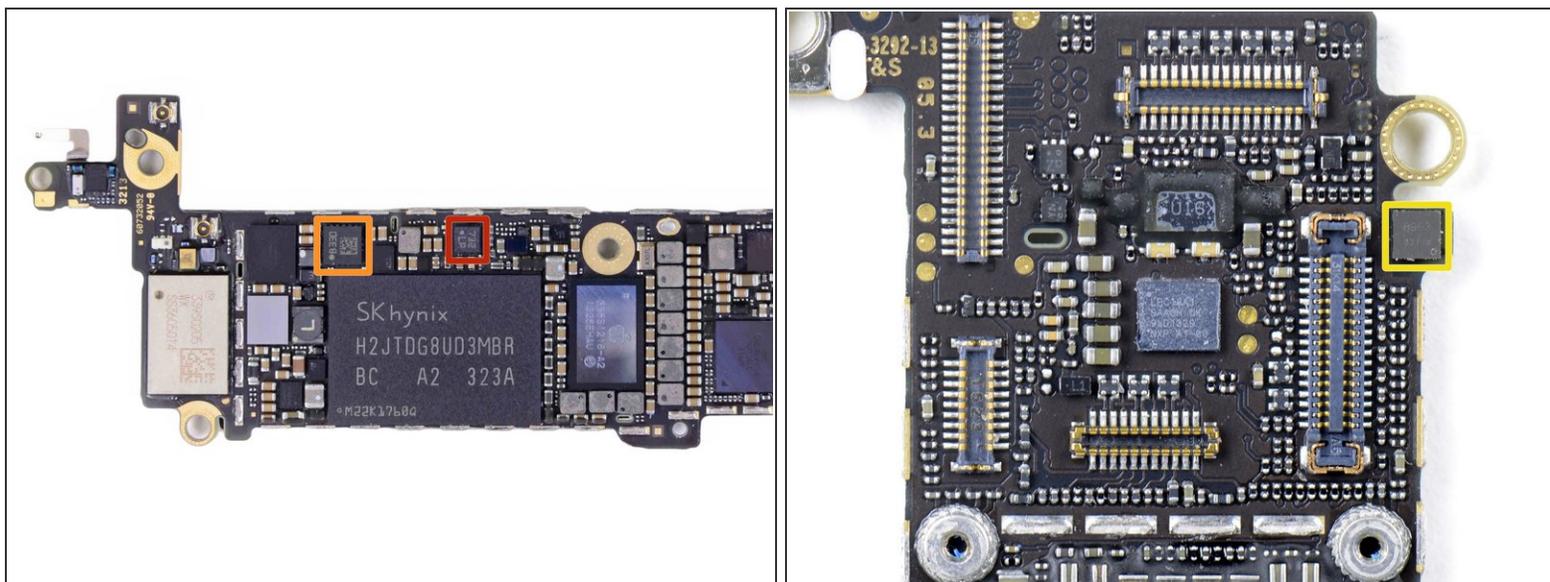
- La foto del troquel de nivel de transistor A7 revela los más de [mil millones](#) de transistores en un campo de 102 mm<sup>2</sup>.
- No, no te molestes en sacar la lupa, [subiremos un poco más el zoom](#) para ti.
- ⓘ El evento del Ayuntamiento del 10 de septiembre de Apple marcó la primera vez que se dio un conteo oficial de transistores. ¿Veremos una Apple más transparente en el futuro? Solo el tiempo (o una modificación del panel trasero) lo dirá.
- **Actualización:** ¡Nuestros [amigos de chip](#) nos han dado el "plano" del A7!

## Paso 8 — El coprocesador M7



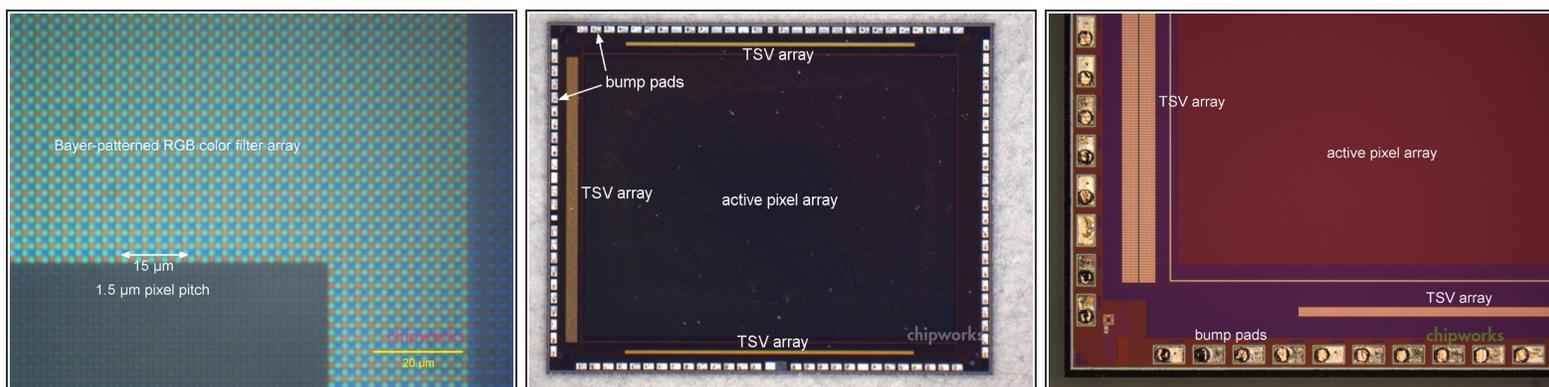
- Chipworks investigó un poco y descubrió que el M7 era un NXP LPC18A1, parte de la serie LPC1800 de microcontroladores basados en ARM Cortex-M3 de alto rendimiento.
  - ¿No les crees? Echa un vistazo a la inscripción de NXP en la parte superior derecha de la [foto del dado](#).
- ⓘ Esta no es la primera vez que vemos un Cortex-M3 utilizado para el seguimiento de movimiento. La gente que hizo el [Oculus Rift](#) lo usó con el mismo propósito.
- De Chipworks: "El M7 es una nueva dirección para Apple: en un esfuerzo por reducir el consumo de energía, el chip M7 está dedicado a recopilar y procesar datos de acelerómetro, giroscopio y brújula".

## Paso 9



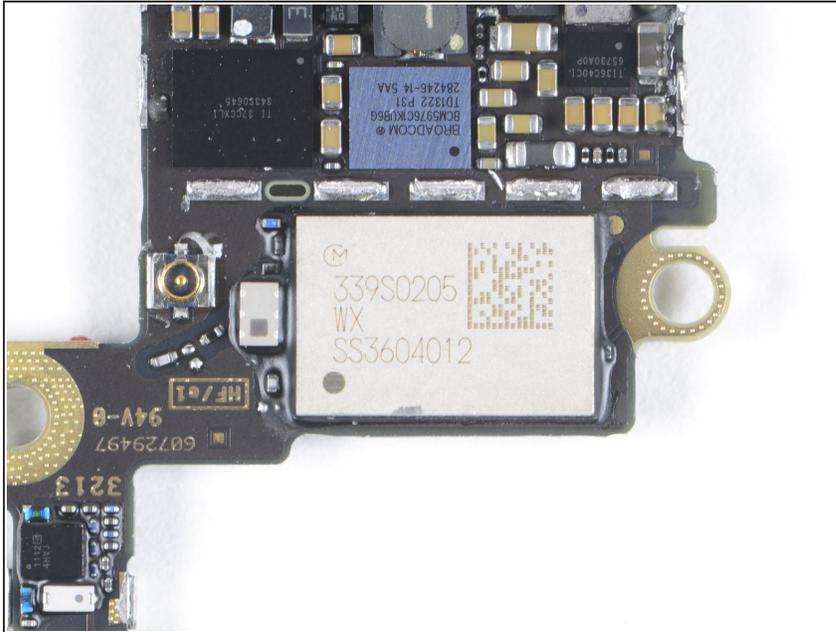
- Entonces, el M7 tiene la tarea de acceder a la información de tres sensores, y con la ayuda de Chipworks también encontramos estos:
  - Acelerómetro de 3 ejes Bosch Sensortech BMA220
  - Giroscopio de 3 ejes de STMicroelectronics
  - Magnetómetro de 3 ejes AKM AK8963
- ⓘ Después de recopilar información del acelerómetro, el giroscopio y el magnetómetro, el M7 realiza una magia de procesamiento matemático matricial para producir una orientación absoluta del teléfono en relación con el mundo.
- Luego, estos datos se pasan al A7 en un paquete ordenado, probablemente en forma de tres encabezados ([balanceo](#), [cabeceo](#) y [guiñada](#)).
- Usar el A7 para monitorear este tipo de datos sería una exageración, por lo que se introdujo el M7 para mantener una vigilancia constante y de bajo consumo sobre estos sensores.

## Paso 10 — La cámara iSight



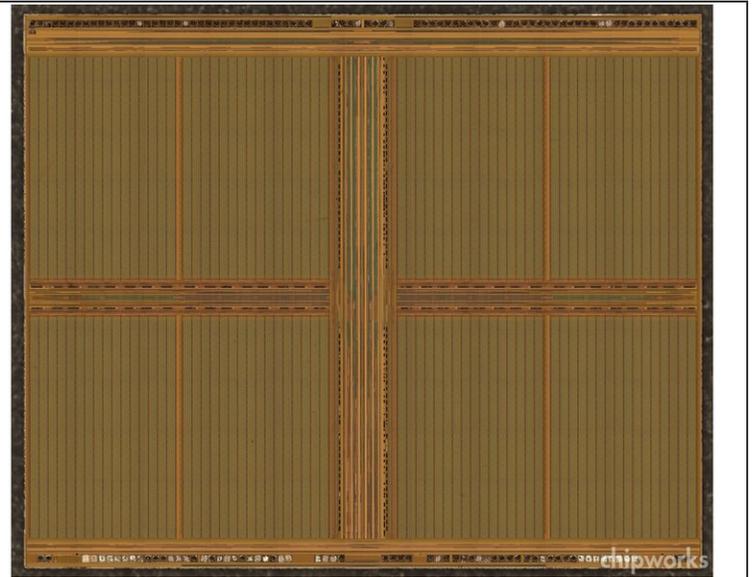
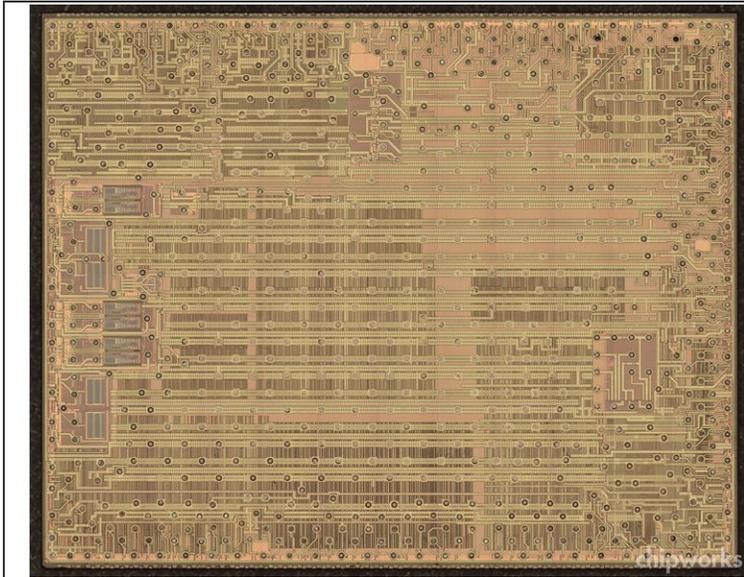
- Esta vez, Apple optó por quedarse con una resolución de 8 MP para la cámara iSight, pero aumentó el área de matriz de píxeles activos en un 15 %. Píxeles más grandes y una apertura  $f/2.2$  más amplia significa que el sistema ofrece un aumento del 33 % en la sensibilidad a la luz.
- Eso es salsa y todo, pero ¿alguna vez se preguntó cómo se ve realmente un paso de píxeles de  $1,5 \mu\text{m}$ ? ¡Pues no te lo preguntes más! La primera imagen de este paso muestra cómo lo ve su cámara cuando toma esa selfie con cara de pato.
- ⓘ El resultado final de estos ajustes debería ser una mejor fotografía con poca luz y, combinado con el flash LED de dos colores, la retención de la coloración natural. No más [fotos de fiesta de Predator-vision](#). Bueno... a menos que seas el Predator.

## Paso 11 — El módulo Wi-Fi



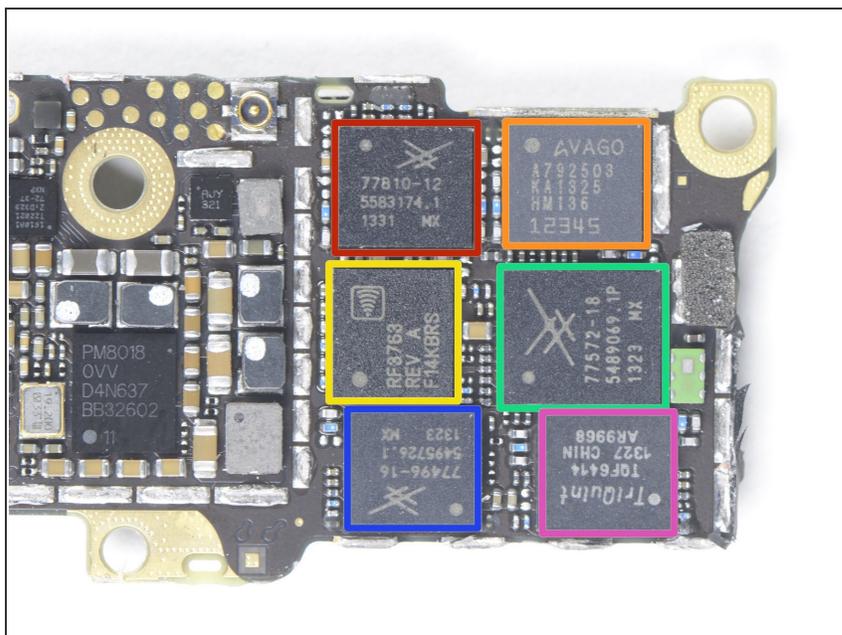
- Dentro de este módulo está el [BCM4334](#), como vimos el año pasado en el [iPhone 5](#). Incluye IEEE 802.11 a/b/g/n MAC/banda base/radio de flujo único, Bluetooth 4.0 + HS y un receptor de radio FM integrado.
- Está diseñado para usarse con módulos frontales externos de 2,4 GHz y 5 GHz, que incluyen amplificadores de potencia, interruptores T/R y amplificadores de bajo ruido opcionales.
- Apple optó por no actualizar el iPhone al último conjunto de chips Broadcom para aprovechar sus nuevas estaciones base 802.11 ac.

## Paso 12 — El módem LTE



- El módem Qualcomm [MDM9615M](#) 4G LTE utiliza un sistema de dos chips: un procesador de banda base LTE fabricado por Samsung emparejado con un módulo DRAM de Samsung para retener información específica del operador.
- ⓘ Esta ha sido una opción bastante popular recientemente, ya que hemos visto este IC en más de una docena de teléfonos inteligentes solo este año.

## Paso 13 — Componentes RF y PA



- Con toda la potencia del nuevo A7, las emocionantes funciones de la cámara y el coprocesador M7, es fácil olvidar que los teléfonos inteligentes siguen siendo teléfonos, y hacer y recibir llamadas debe ser una prioridad bastante alta. Esta funcionalidad es manejada por una impresionante variedad de componentes de RF que trabajan juntos:
  - Amplificador de potencia Skyworks SKY77810 2G/EDGE
  - Avago A792503 Banda 25/3 Amplificador de potencia
  - RF Micro RF3763 Banda 5/8 Amplificador de potencia dual
  - Skyworks SKY77572 Banda 18/19/20 Amplificador de potencia
  - Skyworks SKY77496 Banda 13/17 Amplificador de potencia
  - TriQuint TQF6414 Banda 1/4 Amplificador de potencia dual

## Paso 14



- ¡Gracias por acompañarnos en este viaje de descubrimiento electrónico y muchas gracias de nuevo a nuestros amigos de Chipworks!
- Para obtener información detallada, asegúrese de consultar el artículo de Chipworks, [Inside the iPhone 5s](#).
- Y si te los perdiste la semana pasada, no olvides ver nuestros desmontajes del [iPhone 5s](#) y el [iPhone 5c](#), aún calientes y recién llegados de la tierra.