



Desmontaje de MacBook Pro 13 "Touch Bar

Desmontaje del MacBook Pro de 13 pulgadas a finales de 2016, con cuatro puertos Thunderbolt 3 y Touch Bar, realizado el 15 de noviembre de 2016.

Escrito por: Jeff Suovanen



INTRODUCCIÓN

Hace dos semanas, [derribamos la nueva MacBook Pro de 13 "básico](#) para descubrir que era más delgada, más liviana, más rápida y (cara triste) menos reparable que la mayoría de las demás computadoras portátiles de nivel profesional. Hoy, damos la vuelta a nuestras herramientas con su compañero de lanzamiento equipado con Touch Bar. ¿ Nos sorprenderá esta nueva máquina con algunas características amigables para la actualización? ¿O será tan desechable como la caja en la que viene? Solo hay una manera de averiguarlo: ¡es tiempo de desmontaje!

Síguenos en [Facebook](#), [Instagram](#), o [Twitter](#) para mantenerse en contacto con los últimos y mejores desmontajes de hardware y noticias de reparación!

[video: <https://www.youtube.com/watch?v=IBzDGjRge1A>]

HERRAMIENTAS:

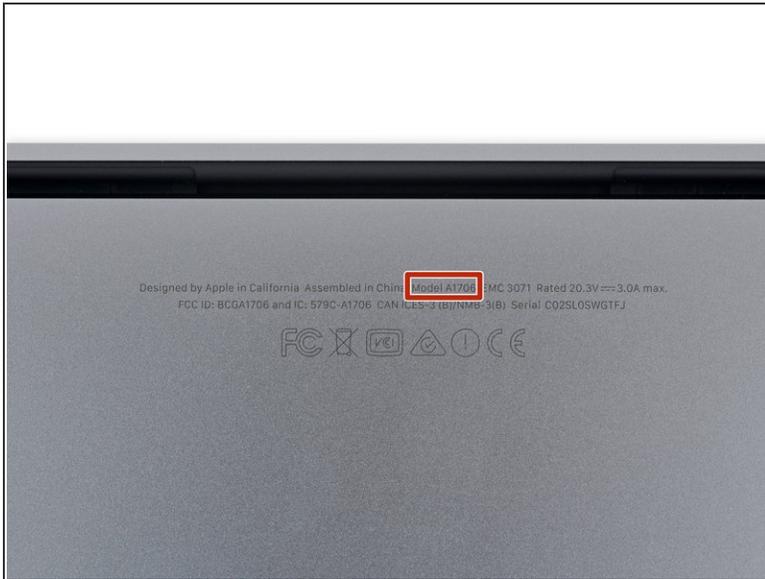
- [64 Bit Driver Kit](#) (1)
 - [iOpener](#) (1)
 - [Nylon Tipped Tweezers](#) (1)
 - [Plastic Cards](#) (1)
 - [iFixit Opening Picks set of 6](#) (1)
 - [Spudger](#) (1)
-

Paso 1 — Desmontaje de MacBook Pro 13 "Touch Bar



- La pregunta del millón de dólares actual: ¿Es esta una versión ampliada de la "Edición de escape" de 13 pulgadas o una versión reducida de la unidad Touch Bar de 15 pulgadas? Esto es lo que las especificaciones técnicas nos dicen:
 - Pantalla Retina IPS con retroiluminación LED de 13.3 "con resolución de 2560 × 1600 (227 ppp), gama de colores P3
 - 2,9 GHz Skylake de doble núcleo Intel Core i5 (Turbo Boost hasta 3,3 GHz) con Intel Iris Graphics 550 integrado
 - 8 GB de memoria incorporada LPDDR3 de 2133 MHz (configuración de 16 GB disponible)
 - SSD basado en PCIe de 256 GB, 512 GB o 1 TB
 - Cuatro puertos Thunderbolt 3 (USB-C) que admiten carga, DisplayPort, Thunderbolt, USB 3.1 Gen 2
 - Barra táctil con sensor de identificación táctil integrado
 - Panel táctil Force Touch

Paso 2



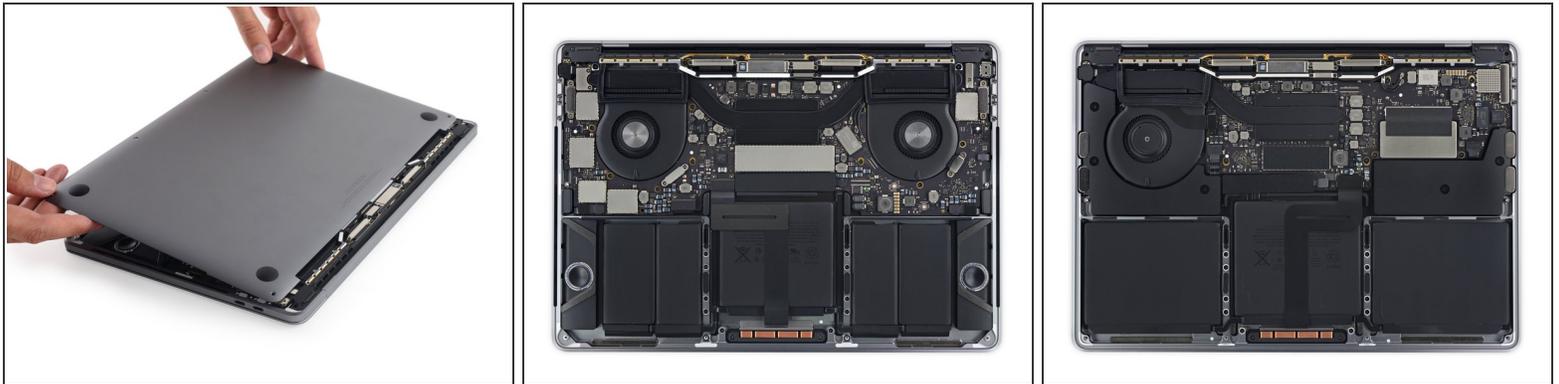
- Una inspección rudimentaria de la carcasa exterior revela las certificaciones esperadas de la FCC y un nuevo número de modelo: **A1706**.
- ⓘ El Touch Bar es bonito, pero falta ... [algo](#).
- [No le diremos a Apple si no lo hará](#).
- Estamos ansiosos por agarrar nuestros destornilladores y ponernos a trabajar, pero primero, vamos a sacar el resto de la Retina MacBook Pro de 13 "para algunas comparaciones rápidas ...

Paso 3



- Según Apple, las dimensiones de este MacBook Pro coinciden exactamente con las de la [máquina "Escape Edition"](#) que derribamos hace un par de semanas. ¿Lo creemos incluso por un segundo? [Sí](#).
- ¿Extrañas tus teclas de función? Mantén presionada la tecla Función para ver las teclas de función que faltan. Modo camaleón, participa.
- Una cosa que es notablemente diferente es, por supuesto, la situación del puerto en el lado de estribor. Esta máquina equipada con Touch Bar incluye dos puertos Thunderbolt adicionales, por lo que tiene el doble de lugares para enchufar sus dongles.
- ⓘ Al lanzar ambas máquinas a la báscula, encontramos que la versión de la Touch Bar pesa unos 20 gramos menos que su contraparte. Estamos marcando la diferencia hasta la batería más pequeña de este portátil.
- Finalmente, observamos un par de ventilaciones laterales en la parte inferior de la versión de la Barra táctil, similares a las que hemos visto en la Retina MacBook Pro anterior, pero ausentes del modelo de la tecla de función.

Paso 4



- Volando a través de la danza pentalobe-y-ventosa normalmente reservada para iPhones, abrimos la tapa con una [maniobra de deslizamiento familiar](#).
- ¡Juguemos a "detectar las diferencias"! A la izquierda tenemos el Touch Bar MBP, y a la derecha está el Escape Edition MBP.
 - ⓘ Características de la barra táctil: una batería más pequeña, dos ventiladores, disipador de calor con dos extremos, sin tarjeta SSD y altavoces inferiores (que en realidad no se alinean con sus rejillas).
 - ⓘ Función Características clave: muchos más componentes que puedes eliminar de inmediato: el SSD, los altavoces y la batería (bueno ... [más o menos](#)).
- En el modelo de la barra táctil, parece que solo podemos quitar el panel táctil y la toma de auriculares antes de tocar una barrera de la placa lógica.

Paso 5



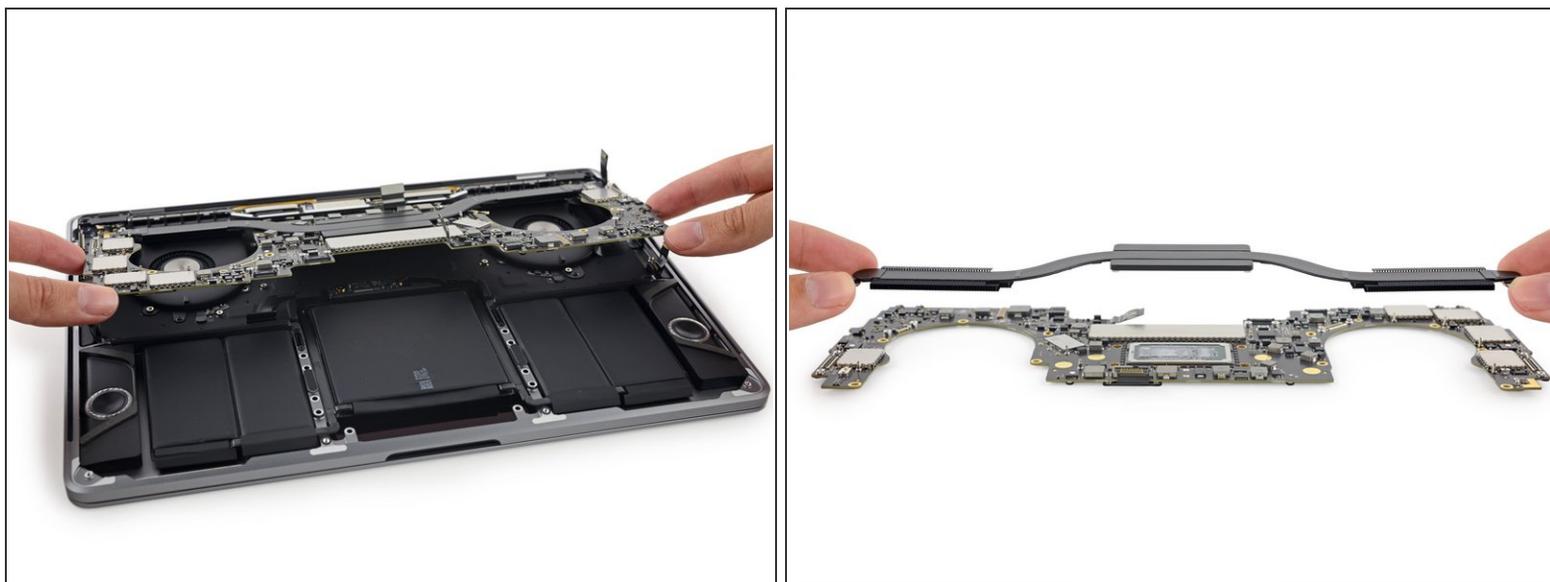
- Parece que el 2016 es el año del conector nuevo, ya que está es la [segunda vez](#) que hemos visto el nuevo enfoque al puente de batería.
 - Estos zócalos de bronce son para las terminales positivas y negativas de la batería.
- Apple también parece que ha incluido un conector que va... ¿a ningún lado?
 - ¿Puede ser que sea un puerto de diagnóstico? Los circuitos y el firmware necesitan ponerse a prueba, aunque hemos visto bastante cantidad de [puntos de prueba](#), que generalmente lo cortan.
- También encontramos el conector de auriculares modular esta vez sin [un colgador de micrófono](#). Aquí pensamos que [esto era cosa del pasado](#).
- ⓘ Cerca vemos un [adhesivo indicador de daños por agua](#), esperando pacientemente el día en que derramas té helado en tu barra táctil y puede cumplir su propósito en la vida volviéndose rosa.

Paso 6



- Al igual que [el modelo de teclas de función](#), el trackpad en la unidad Touch Bar se desliza fácilmente después de despachar diez tornillos Torx T5.
- También podemos informar felizmente que los trackpads de estos modelos respectivos son idénticos y probablemente compatibles entre sí.
- ⓘ Sin embargo, el enrutamiento del cable es diferente para adaptarse al diseño modificado de la placa lógica. Por lo tanto, si planeas reemplazar un trackpad roto, asegúrate de mantener el cable flexible original.
- Por si te lo has perdido, aquí están los circuitos integrados identificados la primera vez:
 - STMicroelectronics [STM32F103VB](#) ARM Cortex-M3 MCU
 - Controlador táctil Broadcom BCM5976C1KUFBG
 - Maxim Integrated MAX11291ENX 24-Bit, 6-Channel Delta-Sigma ADC

Paso 7



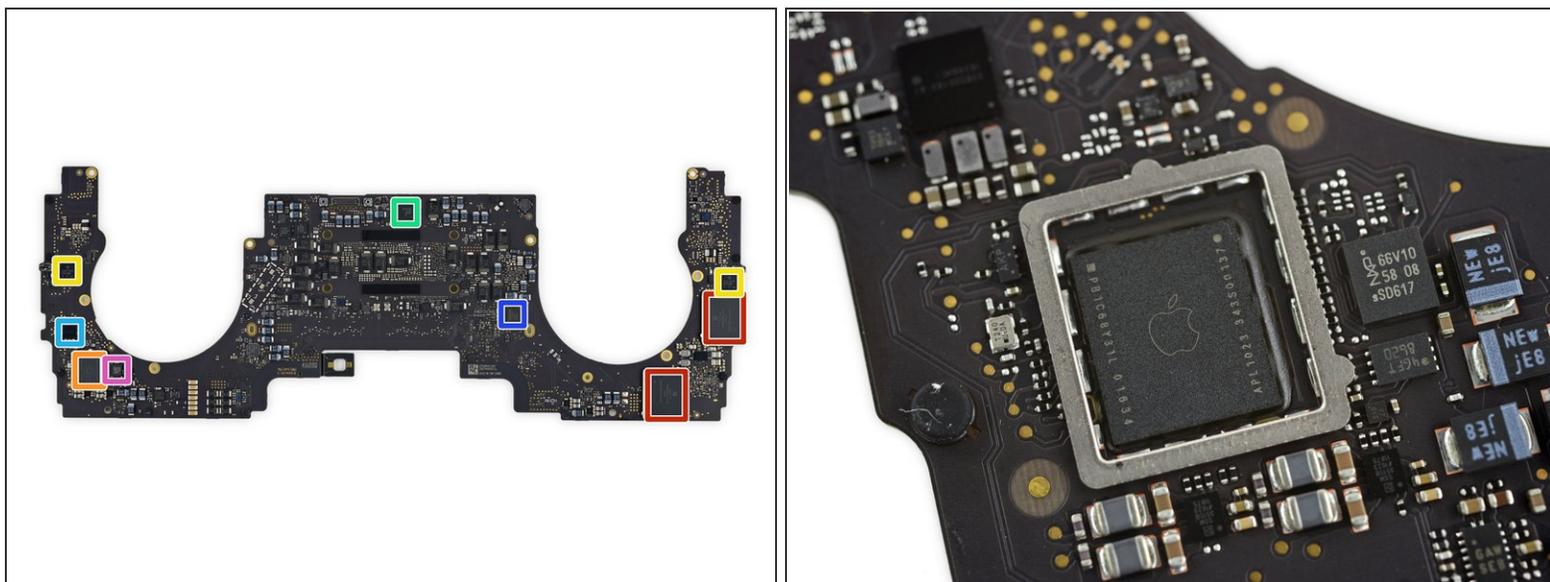
- Estamos listos para remover el resto de los periféricos: sería genial echar un vistazo a la batería, los ventiladores, el disipador de calor y los altavoces. Pero, no podemos.
- La placa lógica simétrica vigila el resto de los componentes, así que usamos un spudger para sacar sus cables conectores y liberarla de su caja.
- El disipador de calor está conectado a la placa lógica con tornillos en la parte inferior. Con la placa fuera de la caja, podemos remover el disipador de calor para inspeccionarlo, con una tubería de escapa en cada dirección. Tiene el [doble de tubos](#) que el modelo de entrada.

Paso 8



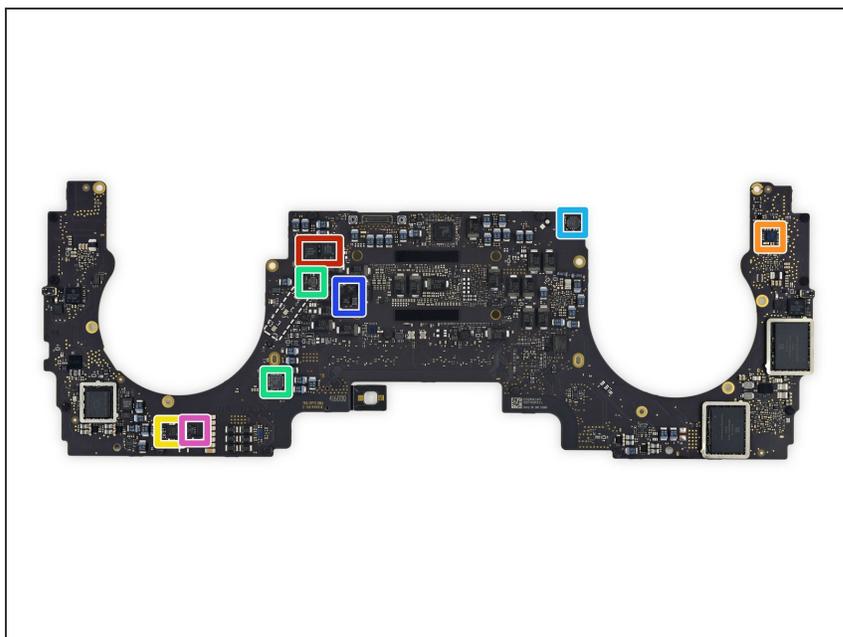
- Ahora observemos la placa lógica con forma de bigote para ver los chips que hacen que esta MacBook sea una Pro.
 - Procesador Intel [Core i5-6267U](#) con Intel Iris Graphics 550
 - Controlador Thunderbolt 3 Intel [JHL6540](#)
 - Memoria flash SanDisk SDRQKBDC4 064G 64 GB NAND (x2 para un total de 128 GB)
 - Samsung [K4E6E304EB-EGCE](#) DDR3 DRAM (4 x 2 GB para un 8 GB total)
 - Texas Instruments SN650839 66AL7XWGI, y TI/Stellaris LM4FS1EH SMC Controlador (alias para TM4EA231)
 - Wi-Fi Módulo Murata/Apple 339S00056
 - R4432ACPE-GD-F

Paso 9



- Al dar vuelta la placa lógica, no nos encontramos con una escasez de componentes:
 - Almacenamiento flash SanDisk SDRQKBDC4 64 GB NAND (como se ve en la [SSD extraíble](#) de la Edición Escape)—llevándolo a un total de 256 GB
 - APL1023 343S00137 (posiblemente chip personalizado Apple T1 chip compatible con la Touch Bar)
 - 2x Texas Instruments TI CD3215C00 68C7QKW G1
 - Intersil 95828 HRTZ X630MRD
 - (¿Apple?) 338S00193-A1 16348HCI
 - Memoria flash serial WinBond SpiFlash W25Q64FVZPIQ 64 Mb
 - Controlador NFC NXP [66V10](#), que contiene Secure Element 008 y NXP PN549 (como en el [iPhone 6s](#))

Paso 10



- Más chips del otro lado:
 - 2x Pericom [PI3WVR12612](#) HDMI 2.0, Interruptor de vídeo DisplayPort 1.2
 - Cirrus Logic CS42L83A Audio Codec
 - National Semiconductor 66A82NU 48B1-004
 - Controlador síncrono tipo buck de potencia de memoria Texas Instruments [TPS51916](#) , y TPS51980A Controlador tipo Buck síncrono
 - Texas Instruments [TMP513A](#) PMIC
 - 2x Fairchild Semiconductor [FDMC7570S](#) PMIC
 - Fairchild Semiconductor [FDMC86106LZ](#) PMIC

Paso 11



- Otra característica nueva de la MacBook Pro con barra táctil es la adición del Touch ID.
 - ⓘ Si bien esta es la primera computadora Mac que cuenta con un lector de huellas digitales, la tecnología [ha existido desde al menos 2004](#).
 - ⓘ [Bienvenida a la familia](#).
- El hardware que impulsa esta característica ingeniosa cuenta con un botón junto con [sensores capacitivos](#) que pueden distinguir los dedos. Bravo por la biometría.
 - ⓘ Ese botón también funciona como el botón de encendido, por lo que arreglar un botón de encendido puede ser más costoso de lo que era antes.
- El botón Touch ID está cubierto por un cristal de zafiro, que debería proteger el escáner de huellas digitales de los rasguños.

Paso 12



- Colgada de cada extremo de la placa lógica, encontramos una pequeña placa USB-C modular.
 - ⚠ Ahora que nuestro querido conector MagSafe [se ha retirado](#), es mucho más probable que un paso descarrado en el cable de alimentación dañe sus puertos, por lo que es alentador ver que el hardware USB-C se puede reemplazar por separado (aunque tendrás que quitar el tablero lógico para llegar a ella).
- ⓘ Si bien los dos módulos USB-C son idénticos a nuestros ojos, [Apple señala](#) que solo los puertos del lado izquierdo ofrecen un rendimiento Thunderbolt 3 de ancho de banda completo.
- Con eso, finalmente podemos extraer los ventiladores. Estos sopladores altamente promocionados miden 43 mm de diámetro, un poco menos que el [ventilador de 45 mm](#) que encontramos en el MacBook Pro de nivel de entrada (pero sí, obtienes dos de ellos).

Paso 13



- Albergados cómodamente entre el borde de la MacBook y el teclado, hay dos rejillas de parlantes, conductos cuidadosamente diseñados que canalizan las ondas de sonido de la MacBook Pro directamente a ... Espera.
 - Los altavoces no están ubicados debajo de las rejillas de los altavoces. La rejilla del altavoz ni siquiera pasa por la caja.
 - Estos altavoces probablemente emiten un sonido impresionante a través de las salidas de aire laterales.
- i** Las "rejillas" son aparentemente cosméticas, tal vez para unificar la línea de productos. Curiosamente, la [edición de la tecla de función](#) también tiene algunos agujeros falsos, aunque diferentes.
- i** **Actualización de desmontaje:** Muy bien, la mayoría de estos agujeros son cosméticos, pero después de sacar los altavoces de agudos en el siguiente paso, está claro que algunos de estos son agujeros pasantes que llevan el sonido fuera del gabinete de la Mac.

Paso 14



- Con resistencia del adhesivo pesado, empleamos una combinación de una púa de apertura y un spudger para empujar el altavoz derecho de la caja superior
- Espiamos con nuestros ojitos lo que podría ser un altavoz pequeñito acuñado sobre el altavoz verdadero.
- ⓘ A juzgar por los orificios pasantes debajo del altavoz más pequeño, asumimos que este es un altavoz de agudos diseñado para producir audio de alta frecuencia.
- Nos encantaron los lindos tornillos de aislamiento de sonido de parachoques de goma que sujetan los altavoces en las [Teclas de Función MBP](#). Parece que la barra táctil optó por usar pegamento pegajoso extra en su lugar.

Paso 15



- Estamos tan cerca de la Barra Táctil que casi la podemos, bueno, [tocar](#).
- Apple parece estar apostando por la tecnología de punta, al golpear un tornillo pentalobe P2 sobre el punto de entrada de la barra táctil.
- ⓘ Suerte que siempre venimos [preparados](#).
- Arrancamos un cable de interconexión desde el gabinete inferior: esto vincula la placa lógica a la pantalla de la barra táctil y probablemente alberga una pantalla de silicio. Nos encontramos con:
 - STMicroelectronics 32A 8628

Paso 16



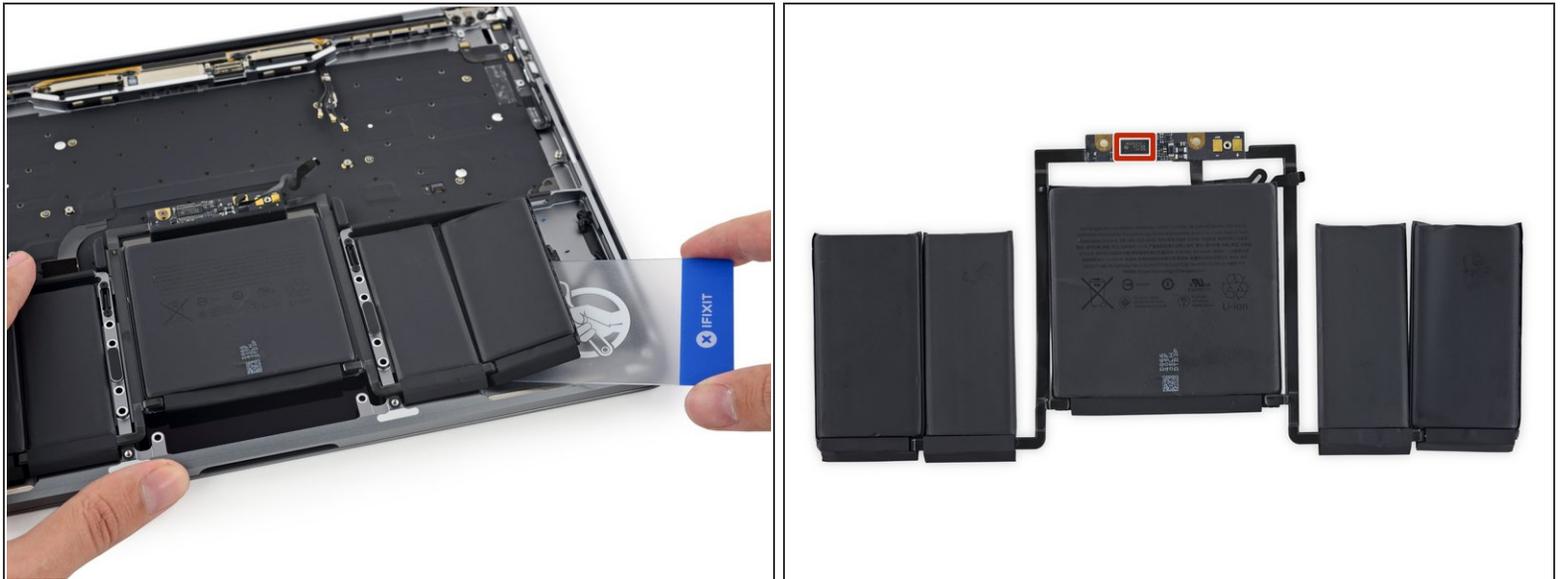
- Las cosas se están por poner caliente. Llamamos a nuestro amigo, el [iOpener](#), para ayudarnos a remover la barra táctil.
- ¡Chicos, acérquense! Hoy aprenderemos a romper la barra táctil accidentalmente. Nuestros esfuerzos para separar el panel OLED de la caja superior que lleva a separar el digitalizador de la pantalla. Todos los días se aprende algo nuevo.
- Para colmo de males, el cable flexible de la barra táctil se enruta debajo de la caja superior, lo que hace que la extracción sea un poco más molesta de lo que esperábamos.

Paso 17



- El toque humano necesita ser procesado por un cerebro. La barra táctil tiene que ser procesada por un chip. Con un poco de cirugía encontramos la barra táctil del cerebro:
 - Controlador táctil Broadcom [BCM5976TC1KUB60G](#)
- Retirar la tira OLED es bastante difícil, ¡pero nuestros esfuerzos no serán en vano! Tal vez un poco en vano. De acuerdo, nuestros esfuerzos fueron aplastados (junto con nuestras esperanzas y sueños). La barra táctil es frágil.
- Para agregar al frágil misterio que es la barra táctil, tropezamos con un chip sin marcar. Dada la ubicación, es probable que sea algún tipo de controlador de pantalla.
- Después de eliminar todo ese negocio, descubrimos una matriz de tres micrófonos. ¿Qué es lo que escucha el que está más a la izquierda? ¿El ventilador? ¿El teclado? ¿Quién sabe?

Paso 18



- Finalmente, arrancamos la batería de 5 celdas (fuertemente adherida)
 - ⓘ Bueno, cinco más o menos. Con un voltaje nominal de 11.41 V, los dos pares externos están conectados en pares y juntos tiene la misma capacidad de carga que el par de centro para rendir tres ~3.8 V celdas en serie.
- Será mejor que esperes que tu carrera "Pro" sea corta; Este reemplazo de batería es delirante.
- La placa de la batería aloja la TI BQ20Z451 (una posible variante de la línea [BQ20Z45-R1](#), vista en MacBook Pro para siempre)
- Con una capacidad de 49.2 Wh, esta batería parece un poco frenética en comparación con la 54.5 Wh de la [edición de teclas de función](#), especialmente considerando que está manejando mucha más funcionalidad.
- Colocamos estas baterías en una balanza: la batería del MacBook Pro equipada con la tecla de función pesaba 235 gramos, mientras que esta batería solo pesa 197 gramos.
 - ⓘ La disparidad de peso probablemente ayude a justificar una barra táctil más ligera, pero la batería parece tener más vatios-hora de lo que sugiere la disminución de peso.

Paso 19



- Aquí está la MacBook Pro 13" de finales de 2016 en toda su gloria de barra táctil.
- ☑ ¿Decepcionado de que no pudimos llegar a la pantalla? Es el mismo procedimiento que encontramos en [el desmontaje de la con Tecla de Función de 13"](#): antena, cintas elásticas, todo.

Paso 20 — Pensamientos finales

REPAIRABILITY SCORE:



- El MacBook Pro 13" con barra táctil obtiene **1 de 10** en nuestra escala de reparabilidad (10 es lo más fácil de reparar)
 - El trackpad se puede quitar sin quitar primero la batería.
 - Los tornillos pentalobe patentados continúan dificultando innecesariamente el trabajo en el dispositivo.
 - El ensamblaje de la batería está completamente, y muy sólidamente, pegado en la caja, lo que complica el reemplazo.
 - El procesador, la memoria RAM y la memoria flash están soldados a la placa lógica.
 - La barra táctil agrega una segunda pantalla difícil de reemplazar al daño.
 - El sensor Touch ID se dobla como el interruptor de alimentación y está emparejado con el chip T1 en la placa lógica. Reparar un interruptor de alimentación roto puede requerir la ayuda de Apple o una nueva placa lógica.