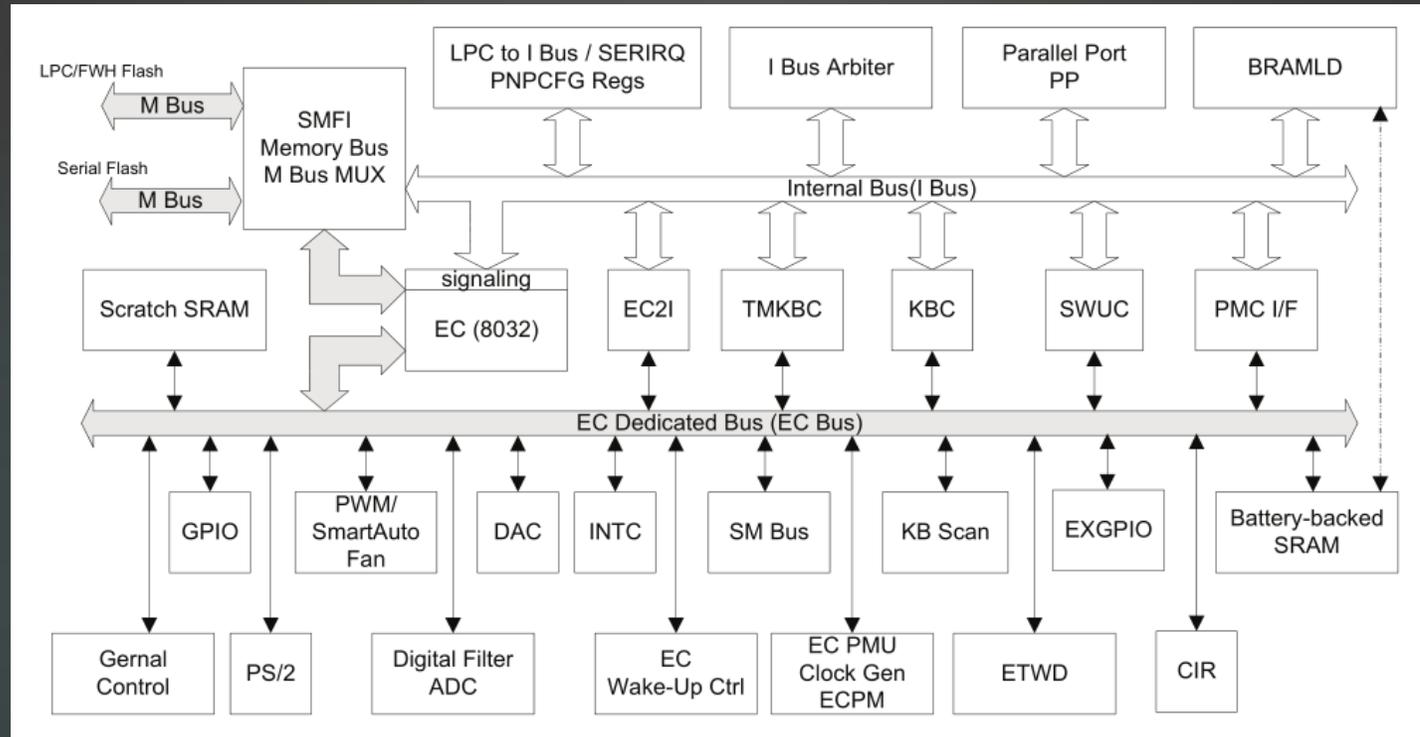


Arquitectura de una laptop. KBC

El EC (Embedded Controller) o Keyboard Controller (Controlador de Teclado) es un IC que cumple muchas funciones en la tarjeta madre. Es responsable de las funciones de standby (manejo de energía), temperaturas, cargas de batería, mouse, teclado, etc. Regularmente tienen 128 pines.



Arquitectura de una laptop. KBC

El EC es el responsable de las siguientes tareas.

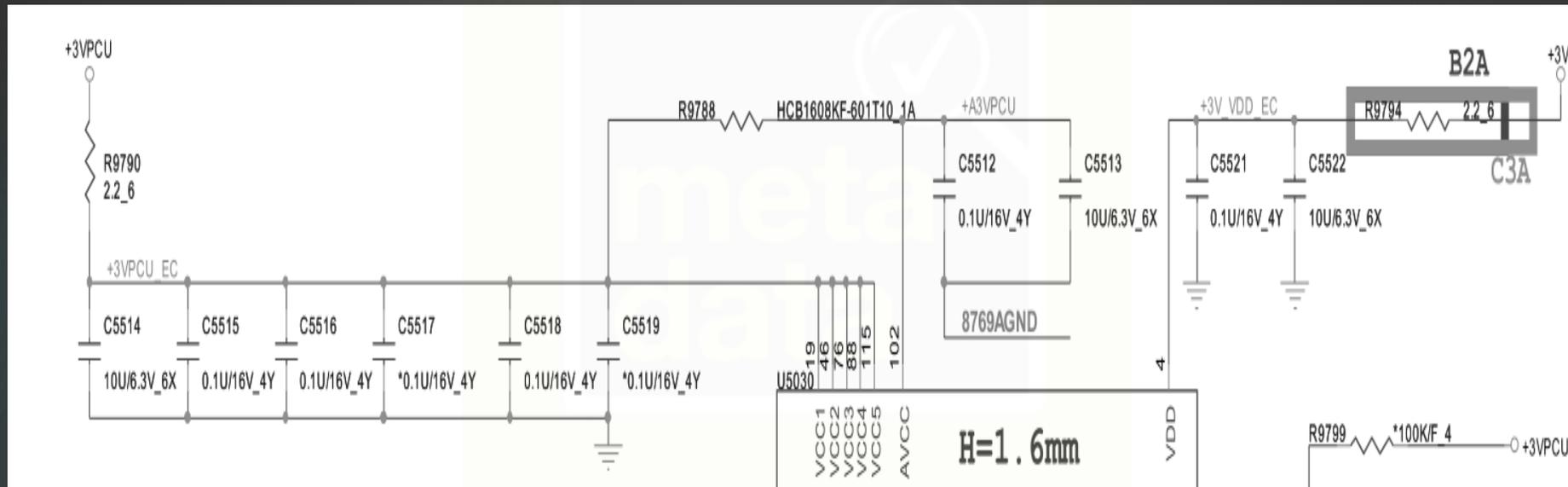
- ✓ Encendido/Apagado.
- ✓ Manejo de Energía.
- ✓ Controlador de Teclado/Mouse.
- ✓ Carga/Descarga de batería.
- ✓ Iluminación de la Pantalla.
- ✓ Ventilador del CPU.
- ✓ LEDs/Otros.



Arquitectura de una laptop. KBC

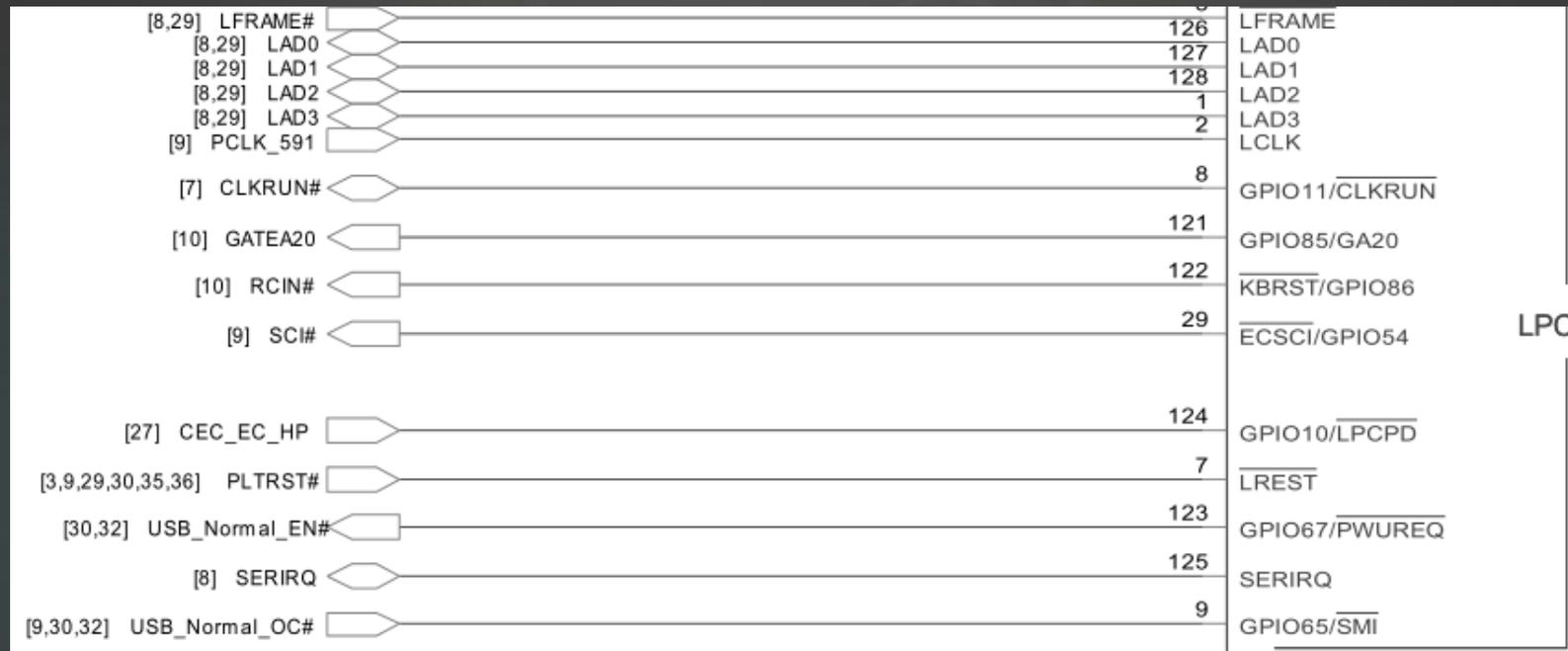
Pudiéramos decir que el KBC esta compuesto por bloques como se muestra en la siguiente figura.

- ✓ **Alimentación:** Se alimenta de 3voltios. En la mayoría de los casos viene de la fuente lineal LDO de la fuente de 3y5 voltios pero pueden tener un circuito aparte.



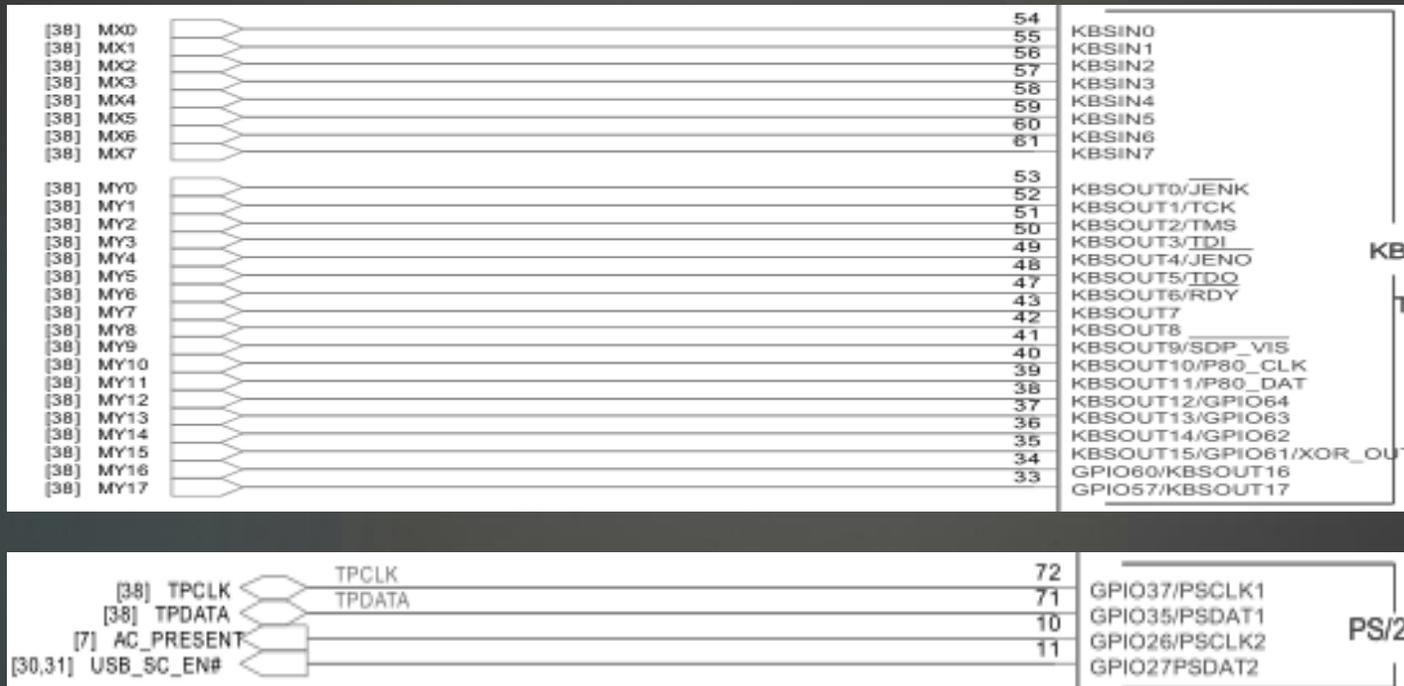
Arquitectura de una laptop. KBC

- ✓ **LPC. Low Pin Count.** Introducido por Intel, es la comunicación del KBC con el Puente Sur. La especificación LPC define siete señales obligatorias para transferencia de datos en forma bidireccional. Cuatro de esas señales llevan los datos y dirección multiplexados. Los otros tres son señales de control (frame, reset y reloj).



Arquitectura de una laptop. KBC

- ✓ **Controlador del Teclado.** Los KBC incluyen un controlador basado en el 8042 de IBM para conectar el CPU con el teclado o un mouse PS/2.

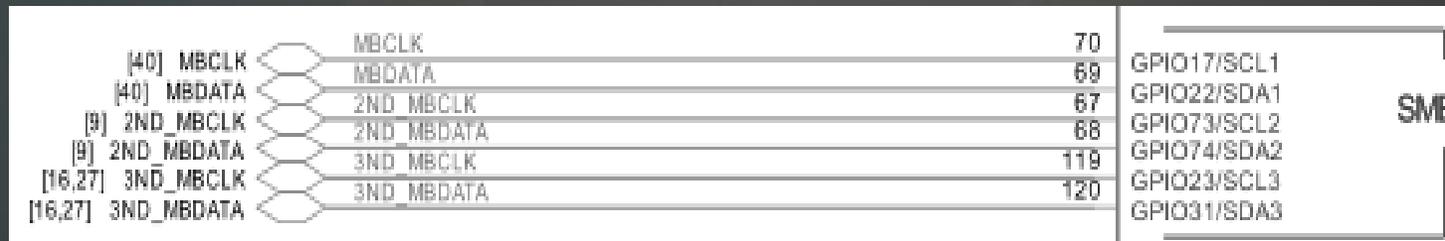


Arquitectura de una laptop. KBC

- ✓ **SMBUS.** Es una interfaz serial de 2 líneas. Una para la data y una para el reloj. Diseñado por Intel en 1995 para la comunicación entre la batería y el charger. Después fue desarrollado para la comunicación entre los distintos chipsets pero ahora son parte del protocolo Phillips I2C.

Al ser un bus lento (alrededor de 100Kbits/s) pero actualmente pudiera llegar hasta 3Mbits/s. Se utiliza para enviar sensores, y otras señales que no requieran una gran velocidad.

Al ser un bus de comunicación existe un o varios master (los que inician la comunicación) y suele tener uno o varios esclavos (slaves). Cada dispositivo necesita su propia dirección única que la obtienen de NXP.



Arquitectura de una laptop. KBC

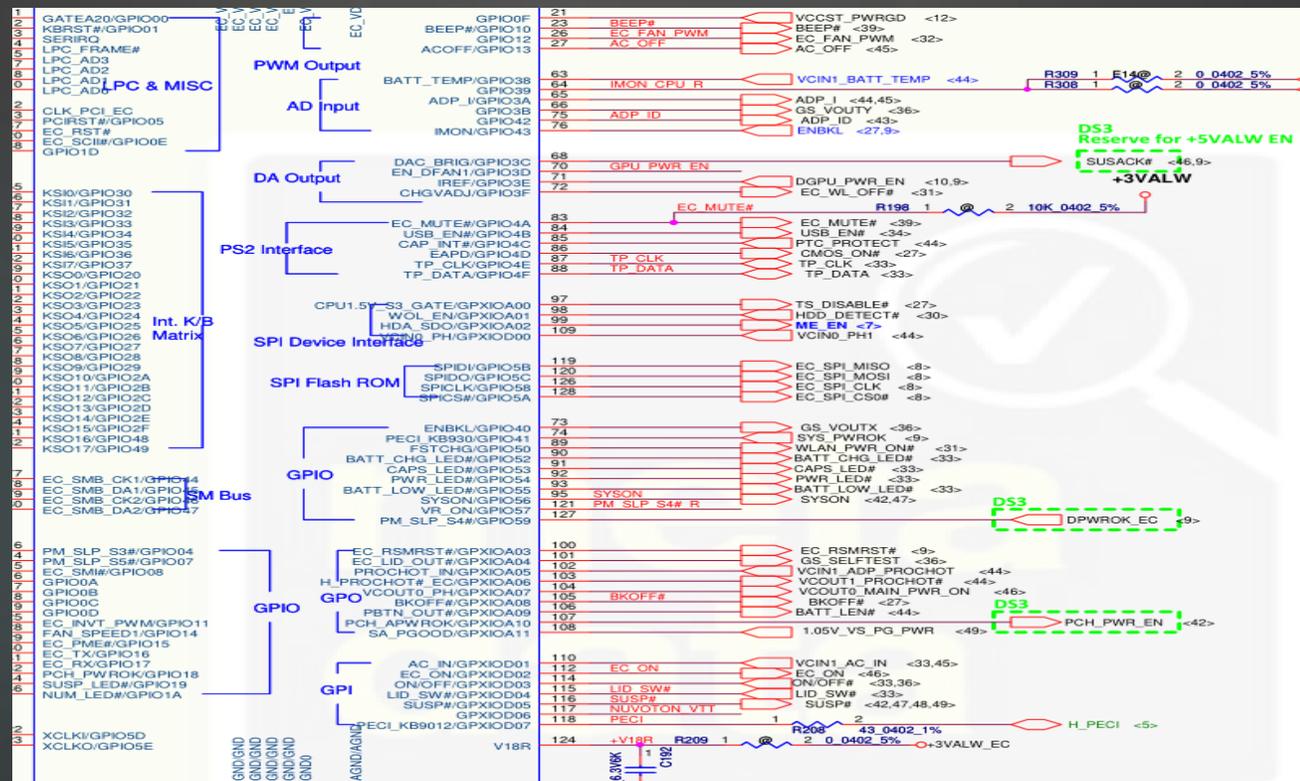
- ✓ **SPI Bus.** Es otro bus de comunicación creado por Motorola en los 80s. Es mucho mas rápido que SMBus, alrededor de 10Mbps pero no hay una velocidad definida.

Utiliza 4 pines **SCLK** (Señal de reloj, no mas de 12.5Mhz). Esta señal rige la velocidad de cada bit. El **MISO** o **SI** (Master Input Slave Output): Es la señal de entrada a nuestro dispositivo, por aquí se reciben los datos desde el otro integrado. También tenemos el **MOSI** o **SO** (Master Output Slave Input): Transmisión de datos hacia el otro integrado y **CS**: Chip Select habilita el integrado hacia el que se envían los datos.



Arquitectura de una laptop. KBC

- ✓ **Múltiples Entradas y Salidas Configurables. GPIO.** El KBC se le llama Súper I/O por algo, es decir, tiene múltiples entradas y salidas que dependiendo del firmware y del BIOS pueden tener diferentes funciones: ADC (Convertidor de Analógico a Digital), DAC (Convertidor Digital a Analógico), PWM (Pulse Width Modulation), Buses de comunicación, etc.



Arquitectura de una laptop. KBC

Algo que tenemos que tener en cuenta al reemplazar los KBCs es que no solo deben tener el modelo exacto sino también la versión.

1.- En el primer ejemplo podemos ver claramente que el KBC es el Nuvoton NPCE288NA0DX es distinto al NPCE885LA0DX.



Arquitectura de una laptop. KBC

2.- En el segundo ejemplo si necesitamos reemplazar el IT8518E no solo tenemos que conseguir el mismo sino también la versión HXA, por ende el BXS no nos sirve por la configuración de los GPIO. En el grafico podemos ver como la señal RSMRST# esta en el PIN 123 pero en el BXS es RF_LED_ON. Debemos tener cuidado.



Arquitectura de una laptop. KBC

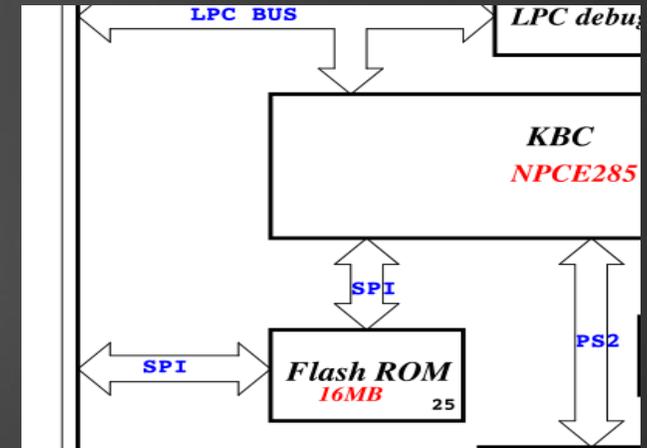
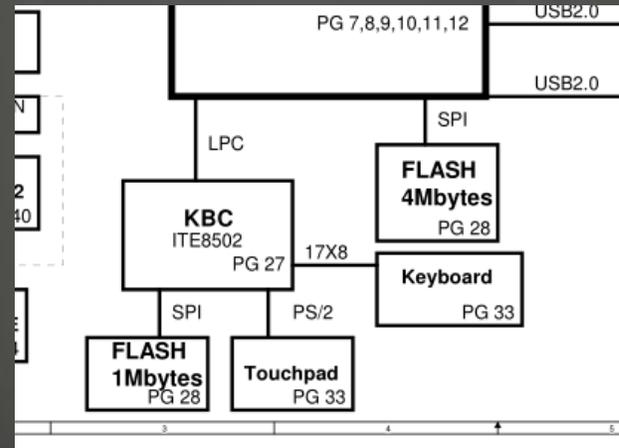
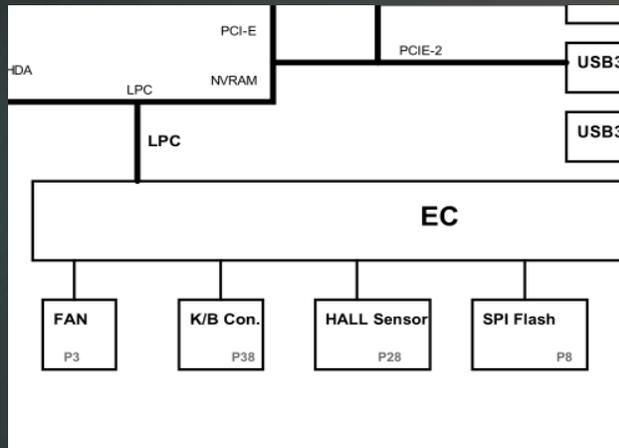
Que necesita el EC para funcionar?

- ✓ Alimentación: VCC, VSTBY, AVCC (Viene de una fuente lineal externa o de la fuente de 3v)= 3v.
- ✓ El cristal: 32.768Khz (puede ser un cristal externo o interno)
- ✓ Reset: EC_RST#, WRTSTR# (Viene de una fuente lineal externa o de la fuente de 3v)=3v.
- ✓ LID_EC#: Tapa del portátil = 3v.
- ✓ ACIN= Cargador ok = 3v.
- ✓ La programación: BIOS.

Arquitectura de una laptop. BIOS

El BIOS es un programa que bajo nivel que se utiliza para el control del hardware en una computadora. Puede estar dentro del KBC o fuera.

BIOS significa Basic Input Output System. Dependiendo del diseño podemos tener 1 o 2 BIOS (EC BIOS y el otro es el SYSTEM BIOS).



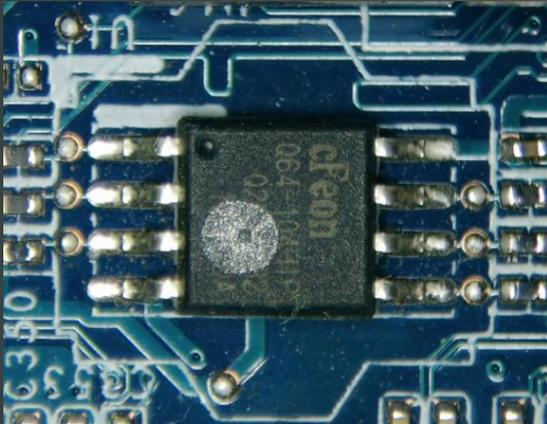
Arquitectura de una laptop. BIOS

El BIOS se encuentra dentro de una memoria FLASH dentro de un chip que se le llama CMOS de la manera como esta construida.

En su mayoría tiene 8 pines. (Antes tenían 48, 40 o 32 pines que se comunicaban a través del X-bus pero actualmente se comunican a través del protocolo SPI)

Vienen de distintos tamaños desde 256K – 2MB EC y desde 2MB hasta 16MB SYSTEM.

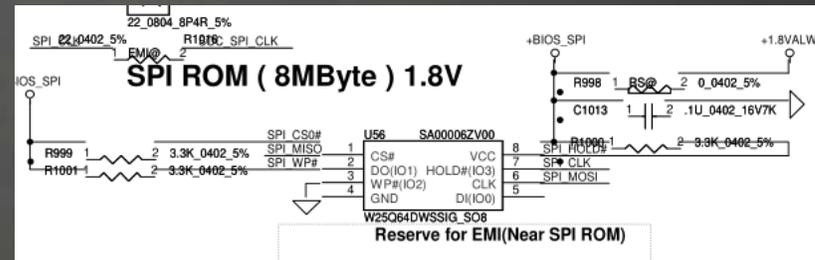
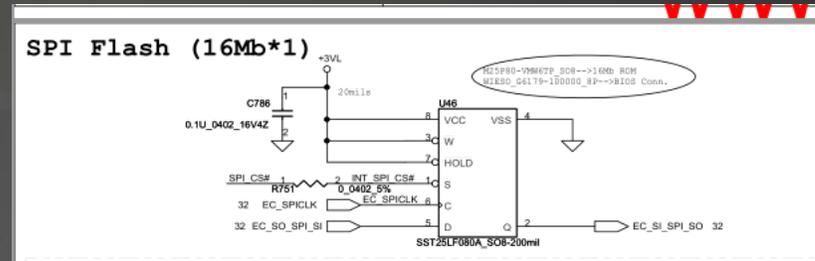
En equipos anteriores se alimentaban de 3v, actualmente puede ser de 3v o 1.8v.



Arquitectura de una laptop. BIOS

Los 8 pines son los siguientes:

- ✓ 1.- CS# = Chip Select. (Habilita el chip)
- ✓ 2.- SO# = Serial Out. (Salida)
- ✓ 3.- WP# = Write Protect. (Protección Escritura)
- ✓ 4.- GND = Tierra.
- ✓ 5.- SI = Serial Input. (Entrada)
- ✓ 6.- SCLK = Serial Clock. (Reloj)
- ✓ 7.- HOLD# = Pausa.
- ✓ 8.- VCC = Alimentación.



Arquitectura de una laptop. BIOS

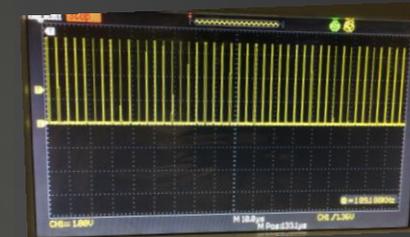
Así podemos ver esas señales con el Osciloscopio.

✓ 1.- CS# = Chip Select. (Habilita el chip)

✓ 2.- SO# = Serial Out. (Salida)

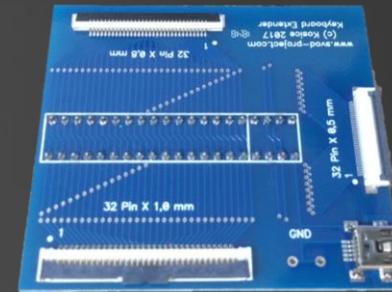
✓ 5.- SI = Serial Input. (Entrada)

✓ 6.- SCLK = Serial Clock. (Reloj)



Arquitectura de una laptop. BIOS

Como es un programa, puede dañarse y debe reprogramarse con uno bueno. Para ello necesitaremos un lector/programador de BIOS. Actualmente el programador que utilizo se llama SVOD 3. Cuando el BIOS se encuentra fuera del IC utilizamos el adaptador 150mm o 200mm SOP dependiendo del tamaño físico del chip.



Si necesitamos leer o reprogramar los BIOS de los KBC entonces utilizamos el otro adaptador que se conecta al teclado de la laptop.

