




# Manual de Prácticas Microprocesadores

División: Ingeniería Eléctrica

Departamento: Ingeniería Electrónica

## Arquitectura de la tarjeta para el desarrollo de las prácticas

N.º de práctica: 01

Nombre completo del alumno		Firma
Maria Yesica Pérez Navarro		
N.º de brigada:	Fecha de elaboración 21 Agosto 2017	Grupo: 3



## 1. Objetivos de aprendizaje.

- Que el alumno conozca el Hardware del sistema de desarrollo TIVA C Series TM4C1294 Connected Launchpad, así como los manuales de uso para soporte e información de consulta.

## 2. Material y equipo.

- Tarjeta de desarrollo
- Documento: *spmu365a - User's Guide*
- Documento: *spmz858 - Box Sheet* (o la revision es más reciente.)

## 3. Actividad de investigación.

1. ¿Cuál es el voltaje que puede proporcionar un puerto USB?

Cercano a  $5 V_{DC}$ , ya que en la tabla 1-1 del documento *spmu365a-User's Guide* se indica que la placa se puede alimentar mediante distintos tipos de fuentes que entregan de  $4.75 V_{DC}$  a  $5.25 V_{DC}$  y entre ellos está listado el puerto USB.

Table 1-1. EK-TM4C1294XL Specifications

Parameter	Value
Board Supply Voltage	$4.75 V_{DC}$ to $5.25 V_{DC}$ from one of the following sources: <ul style="list-style-type: none"><li>• Debug USB U22 (ICDI) USB Micro-B cable connected to PC or other compatible power source.</li><li>• Target USB (U7) USB Micro-B cable connected to PC or other compatible power source.</li><li>• BoosterPack 1 (X8-4)</li><li>• BoosterPack 2 (X6-4)</li><li>• Breadboard expansion header (X11-2 or X11-97).</li></ul> See schematic symbol JP1 for power input selection.

2. ¿Cuál es el rango de voltaje de alimentación de la tarjeta TIVA?

El rango de voltaje de alimentación es de  $4.75 V_{DC}$  a  $5.25 V_{DC}$ . Tal como se muestra en la tabla 1-1 del documento *spmu365a-User's Guide*.

3. ¿Cuál es el voltaje de alimentación del microcontrolador TM4C1294NCPDT?

$3.3 V_{DC}$  que se deduce del documento *spmu365a-User's Guide* donde en la sección 2.1.6.4 se lee "JP2 separates the MCU 3.3-volt power domain".

4. Explicar con detalle cuáles son las fuentes de alimentación posibles para la tarjeta TIVA. Hay 5 posibilidades según la guía de usuario.

En la tabla 1-1 del documento *spmu365a-User's Guide* se listan:

- Debug USB U22 (ICDI) USB Micro-B cable connected to PC or other compatible powersource.
- Target USB (U7) USB Micro-B cable connected to PC or other compatible powersource.

- BoosterPack 1 (X8-4).
- BoosterPack 2 (X6-4).
- Breadboard expansion header (X11 -2 or X11-97).

El primero y segundo son cables micro-B/USB, el tercero y cuarto son *BoosterPacks* que sirven como alimentadores en distintos pines, de los cuales vienen sus diagramas en la hoja 2/6 al final del documento.

5. Explique para qué sirve el Jumper JP2 y JP3.

El JP2 separa el voltaje de alimentación del MCU del resto de los 3.3 volts de alimentación en la placa, permitiendo que un amperímetro sea utilizado para obtener mediciones más precisas del consumo del microcontrolador. Tal como se indica en la sección 2.1.6.4 del documento *spmu365a-User's Guide*.

El JP3 aísla la salida del regulador de voltaje TPS73733 de los 3.3 volts de alimentación de la placa.

6. ¿Qué función tienen los cristales Y1 e Y3?

El cristal Y1 es utilizado para controlar el circuito de reloj interno del TM4C1294NCPDTI. El cristal Y3 corresponde al reloj del modulo de hibernación y es externo, según la sección 2.2.3 del documento *spmu365a-User's Guide*.

7. ¿Cuándo se genera una señal de RESET en la tarjeta?

Bajo las siguientes condiciones:

- Cuando se enciende el microcontrolador.
- Cuando el *switch* de reset es presionado.
- Cuando el circuito ICDI es instruido por el *debugger*.
- Por un circuito adjunto a el *BoosterPack*.

Según la sección 2.2.4 del documento *spmu365a-User's Guide*.

## 4. Desarrollo.

- a. Dibuje un diagrama de la tarjeta, en donde ubique cada uno de los siguientes elementos: los conectores USB, Ethernet y BoosterPack, el header /conector X11, los Jumpers, los switches y los LED.

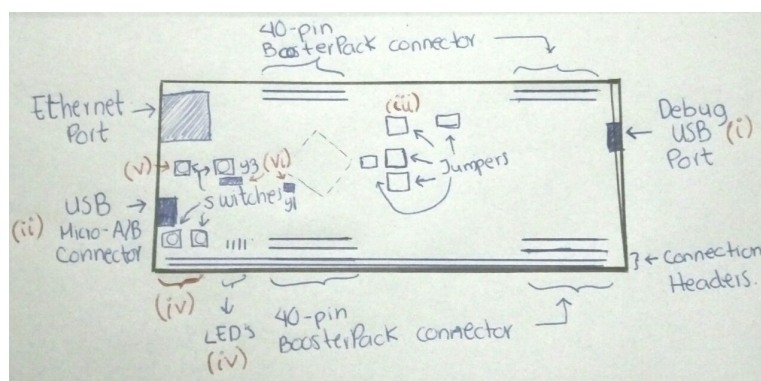


Figura 1: Diagrama de la tarjeta que incluye lo pedido en: a), i), ii), iii), iv), v) y vi)

- Identifique el conector USB para Depuración (DEBUG /ICDI), también identifique las conexiones para el BoosterPack que se encuentra cercano a éste.
- Identifique el conector USB Target.

- III) Identifique el Jumper JP1. Empleando un puerto USB de una PC, conecte la tarjeta y compruebe la polarización de la tarjeta según la fuente seleccionada.
- IV) Identifique los 4 LED de usuario que contiene la tarjeta. Según el manual de usuario ¿a qué terminales corresponden las líneas que controlan estos LED?

- Los LEDs D1 y D2 están conectados a los GPIO's PN1 y PN0, están dedicados a usarse por la aplicación software. Por otro lado están los LED's D3 y D4 que están conectados a los GPIO's PF4 y PF0, los cuales pueden ser utilizados por el software del usuario o el modulo de Ethernet. Según la sección 2.1.5 del documento *spmu365a-User's Guide*.

Identifique los dos Switch de usuario. Según el manual de usuario ¿a qué terminales corresponden las líneas que captan el estado de estos switches?

- Los switches de usuario están conectados a los pines PJ0 y PJ1, según la sección 2.1.5 del documento *spmu365a-User's Guide*.

Dibuje un diagrama identificando los LEDs y Switches, así como su conexión eléctrica y el nombre de las terminales en donde están conectados.

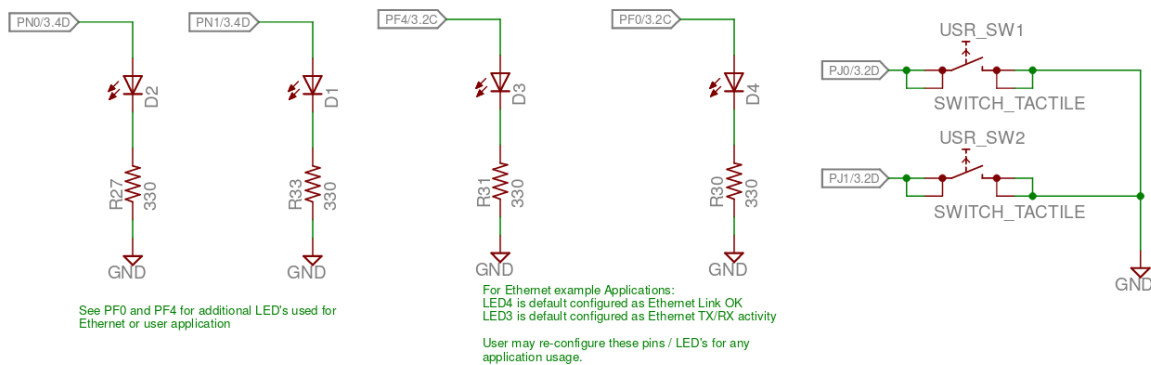


Figura 2: Diagrama de conexión eléctrica de LEDs y switches.)

Los diagramas fueron obtenidos de sheet 1/6 y 4/6 el documento *spmu365a-User's Guide*.

- v) Identifique el Switch de Reset general de la tarjeta.
  - vi) Identifique los cristales Y1 y Y3. ¿Cuál es el valor de cada uno?
- Y1 = 25 [MHz].
  - Y3 = 32.768 [KHz].

Según la sección 2.2.3 del documento *spmu365a-User's Guide*.

- b. En la tarjeta, configure la opción de polarización por ICDI. En la PC, despliegue el administrador de dispositivos. Conecte la tarjeta de nuevo y observe el nombre con el que se identifica al dispositivo: **Stellaris Virtual Serial Port C** y adicionalmente **Stellaris In-Circuit Debug Interface**.

## 5. Cuestionario.

1. ¿Qué significan las iniciales ICDI? Describa en qué consiste/para qué sirve.  
ICDI significa *In-Circuit Debug Interface* el cual te permite programar y depurar el TM4C12-94NCPDTI usando el programador LM Flash y/o cualquiera de las herramientas soportadas. Según la sección 2.3.1 del documento *spmu365a-User's Guide*.
2. La tarjeta tiene dos conectores USB. ¿Cuándo se emplea cada uno y qué se debe modificar en la tarjeta para que funcione en cada modo de uso?  
El debug USB Port se utiliza cuando se quiere programar la tarjeta, al conectarlo debes

asegurarte que el jumper JP1 este en la posición de hasta abajo (ICDI), también funciona como fuente de alimentación. Para utilizar el conector USB de la izquierda se debe cambiar el JP1 a la posición media y así servirá como fuente de alimentación. Según la sección 2.1.6.4 del documento *spmu365a-User's Guide*.

3. En la configuración por Default (horizontal), los Jumper JP4 y JP5 , ¿cuál UART mapean en el ICDI?

El UART 4 va al BoosterPack y el UART 0 va a Puerto serial virtual del ICDI para dar la capacidad a la ROM de fungir como bootloader serial. Según la sección 2.1.6.4 del documento *spmu365a-User's Guide*.

4. ¿Qué pasa con el ICDI cuando los Jumper JP4 y JP5 se configuran de forma vertical?

El UART 4 va al puerto serial virtual del ICDI y las señales CAN están disponibles en el BoosterPack. No hay bootloader.

5. ¿Cuál es el valor del oscilador externo que emplea el microprocesador TM4C1294?

El cristal Y3 corresponde al reloj del modulo de hibernación y es externo, tiene un valor de 32.768 [KHz] según la sección 2.2.3 del documento *spmu365a-User's Guide*.

6. ¿Cuáles son los valores de voltaje que aceptan las terminales del TM4C1294?

3.3  $V_{DC}$  según la sección 2.1.6.4 del documento *spmu365a-User's Guide*.

## 6. Conclusiones.

El uso de los manuales de usuario es indispensable para conocer el hardware y las características de la tarjeta que vamos a utilizar. En un principio puede parecer que es muy complicado entender un manual de usuario, pero cuando sabes lo que estás buscando se vuelve fácil de escanear y de comprender la información que te da, la cuál está muy bien explicada y resumida.