

Cliente Belgrano Cargas y Logística	Documento Sensor de ejes de vías	Revisión Versión 1	Fecha modif. 30/03/2020
Frente Funcional Tecnologías Operativas	Tipo de documento Procedimiento	Agostini, Luca Nahuel	

TRENES ARGENTINOS CARGAS

Sensor de temperatura de vía

Propuesta para sensores de temperatura
de vía

V1.0



Cliente Belgrano Cargas y Logística	Documento Sensor de ejes de vías	Revisión Versión 1	Fecha modif. 30/03/2020
Frente Funcional Tecnologías Operativas	Tipo de documento Procedimiento	Agostini, Luca Nahuel	

Índice

1. Descripción general
 - 1.1. Introducción
 - 1.2. Componentes
2. Hardware
 - 2.1. Diagrama en bloques
 - 2.2. Circuito esquemático
 - 2.3. Descripción del circuito
 - 2.4. Circuito impreso principal
 - 2.5. BOM
3. Software
 - 3.1. Entorno de desarrollo
 - 3.2. Librerías
 - 3.3. Máquina de estados
4. Instalación/puesta en marcha



Cliente Belgrano Cargas y Logística	Documento Sensor de ejes de vías	Revisión Versión 1	Fecha modif. 30/03/2020
Frente Funcional Tecnologías Operativas	Tipo de documento Procedimiento	Agostini, Luca Nahuel	

1. Descripción

1.1. Introducción

El dispositivo sensor de temperatura de vías tiene como objetivo el censado de aquellas vías donde la temperatura se considera un factor determinante para la velocidad y circulación de los trenes.

El mismo censa la temperatura de riel a una tasa de una muestra cada 10 minutos y el dato es enviado al servidor donde es procesado y reportado en un dashboard.

1.2. Componentes

El dispositivo sensor de temperatura de vía está compuesto por una placa principal la cual cuenta con un microcontrolador encargado de procesar el dato medido y enviarlo.

El procesador elegido para esta operación es el ESP8266 el cual cuenta con una la posibilidad de conectarse a una red WIFI sin la necesidad de acudir a hardware externo adicional.

El sensor transductor elegido para censar la temperatura de vía es el DS18B20.

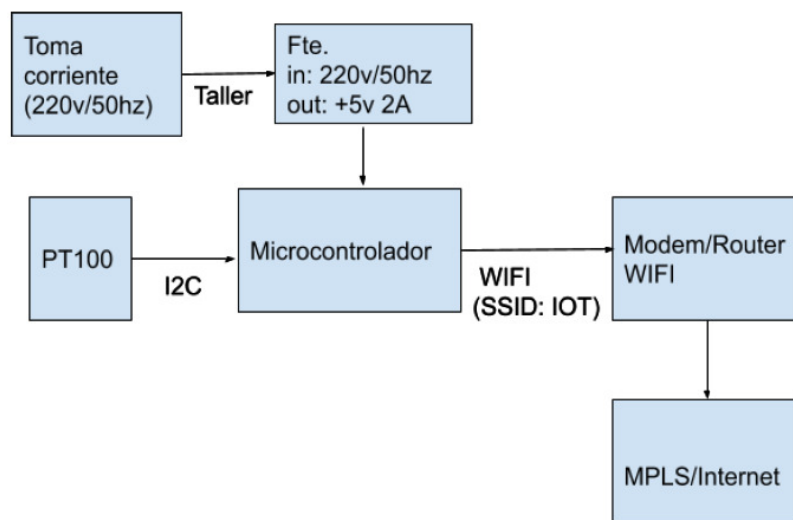
El dispositivo contara, en caso de ser necesario, con baterías recargables de ion-litio, idealmente Samsung de 2500mA hora con corriente de salida teoría de 20A, cargador de batería TP4056 y panel solar de 2W, 5.5v.



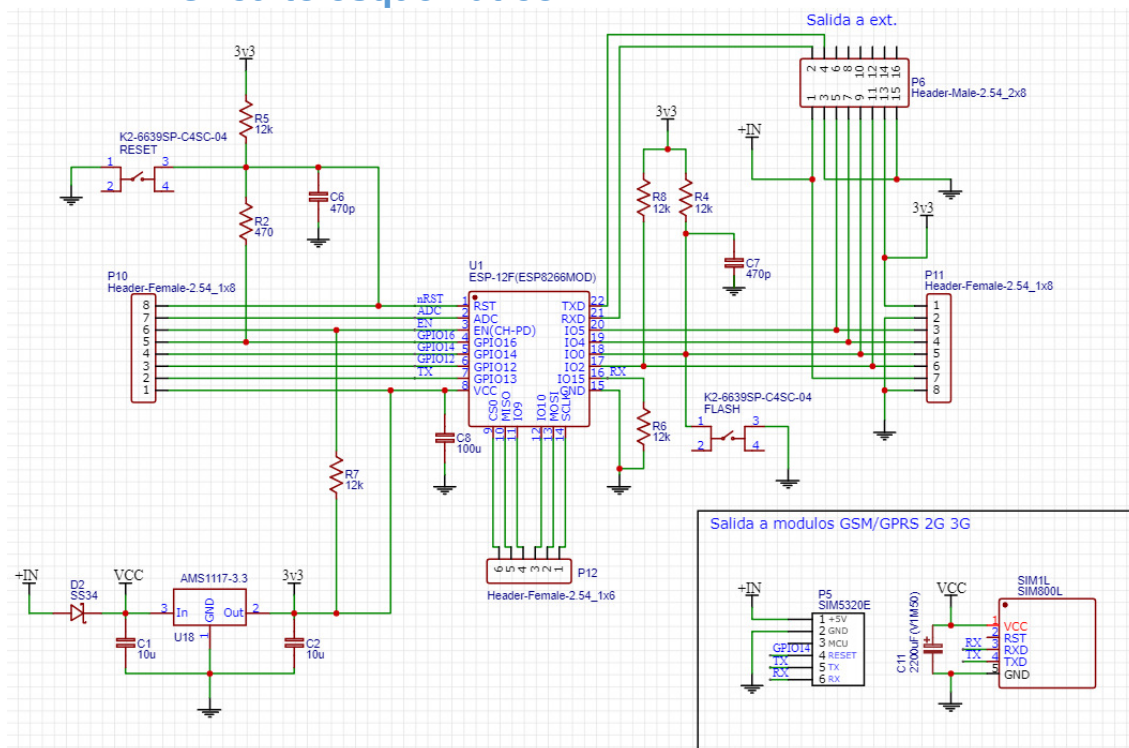
Cliente Belgrano Cargas y Logística	Documento Sensor de ejes de vías	Revisión Versión 1	Fecha modif. 30/03/2020
Frente Funcional Tecnologías Operativas	Tipo de documento Procedimiento	Agostini, Luca Nahuel	

2. Hardware

2.1. Diagrama de bloques



2.2. Circuito esquemático



Cliente Belgrano Cargas y Logística	Documento Sensor de ejes de vías	Revisión Versión 1	Fecha modif. 30/03/2020
Frente Funcional Tecnologías Operativas	Tipo de documento Procedimiento	Agostini, Luca Nahuel	

2.3. Descripción del circuito

El circuito deberá ser alimentado con una fuente de 3.7v en caso de ser alimentado con panel solar (tensión estándar de una pila/batería de ion-litio o litio-polímero) , y, en el caso de ser alimentado con un transformador conectado a la red eléctrica local, este deberá ser de salida de 5v (mayor a 1 Amper recomendable).

La tensión será convertida a la tensión de trabajo (3.3v) del microcontrolador por medio de un regulador lineal (U18).

P10, P11 Y P12 son pines que nos permitirá montar un shield sobre la placa principal en caso de que se requiera un hardware adicional para montar una nueva funcionalidad al mismo.

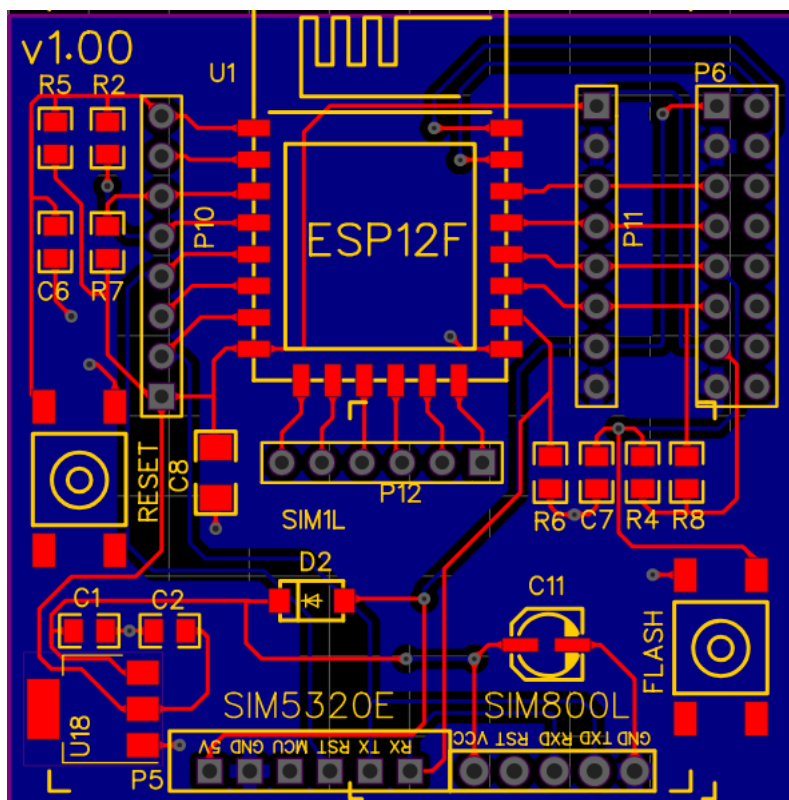
P6 cuenta con salida de 3.3v estable y una salida de tensión de alimentación externa (3.7v – 5v).

El sensor de temperatura normalmente se encontrará conectado en P11, utilizando los pines p1 (3.3v), p2 (GND) y p3 (DATA)

El pulsador RESET permitirá resetear el módulo ESP8266 y el pulsador FLASH es utilizado solamente para programar el microcontrolador.

2.4. Circuito impreso principal

Vista de capas



Cliente
Belgrano Cargas y Logística

Documento
Sensor de ejes de vías

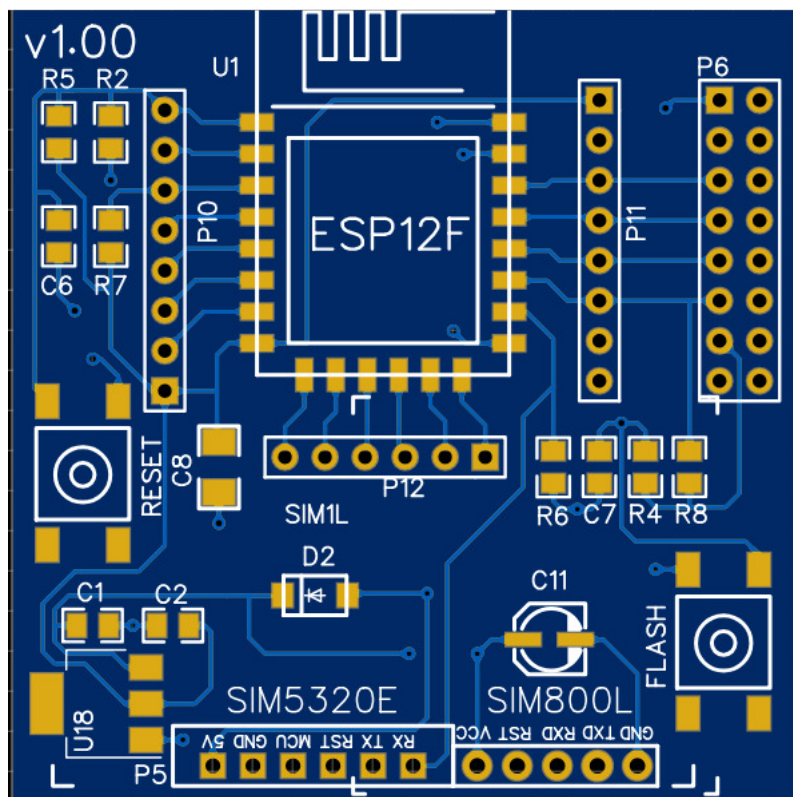
Revisión
Versión 1

Fecha modif.
30/03/2020

Frente Funcional
Tecnologías Operativas

Tipo de documento
Procedimiento

Agostini, Luca Nahuel



2.5. BOM

Name	Designator	Footprint	Quantity	Manufacturer Part	Manufacturer	Supplier	Supplier Part
SS34	D2	SMA(DO-214AC)	1	SS34	MDD	LCSC	C8678
10u	C1,C2	0805'	2	CL21A106KPFNNNG	Samsung		
470p	C7,C6	0805'	2	CL21B471KBANNNC	Samsung		
AMS1117-3.3	U18	SOT-223	1	AMS1117-3.3	AMS	LCSC	C6186
2200uF(V1M50)	C11	CAP-D4.0XH5.5	1	DEJAR PISADA			
SIM5320E	P5	SIM5320E_MINIMUM	1	Header-Female-2.54_1x6			
K2-6639SP-C4SC-04	FLASH,RESET	KEY-6.0*6.0	2	K2-6639SP-C4SC-04	HRO	LCSC	C83206
100u	C8	1206	1	F930J107MAA	AVX Corporation		
ESP-12F(ESP8266MOD)	U1	ESP-12F(ESP8266MOD)	1	ESP-12F(ESP8266MOD)	Ai-Thinker	LCSC	C82891
Header-Female-2.54_1x8	P10,P11	HDR-8X1/2.54	2	Female headerHDR1X8-2.54	BOOMELE	LCSC	C27438
Header-Male-2.54_2x8	P6	HDR-8X2/2.54	1	61201621721	Würth Electronics Inc.	Digi-Key	
Header-Female-2.54_1x6	P12	HDR-6X1/2.54	1	Female header 1*6p	BOOMELE	LCSC	C40877
12k	R8,R4,R5,R7,	0805'	5	ERJ-PB6D1202V	Panasonic		
470 R2		0805'	1	ERJ-6GEYJ471V	Panasonic		



Cliente Belgrano Cargas y Logística	Documento Sensor de ejes de vías	Revisión Versión 1	Fecha modif. 30/03/2020
Frente Funcional Tecnologías Operativas	Tipo de documento Procedimiento	Agostini, Luca Nahuel	

3. Software

El lenguaje utilizado para la programación del microcontrolador ESP8266 es C/C++.

El sensor de temperatura propiamente dicho, se comunicará mediante protocolo I2C con el microcontrolador.

El protocolo de comunicación utilizado para la comunicación es MQTT (capa 7), sobre TCP/IP, de no poder conectarse al servidor mediante MQTT, se intentará enviar un SMS a un número específico vinculado a un TELULAR, el cual redirecciona la información a la red interna.

3.1 Entorno de desarrollo

Para los primeros prototipos se utilizará el IDE arduino. El mismo puede ser descargado desde www.arduino.cc de forma gratuita.

En paralelo se trabajará en una migración de código a un SDK nativo para ESP8266, en cuyo caso se utilizará como entorno de desarrollo (IDE) eclipse.

3.2 Librerías

Para los primeros prototipos, y al usar IDE arduino se utilizaran librerías arduino adaptadas al ESP8266, dichas librerías junto a las instrucciones de instalación se pueden encontrar en el siguiente repositorio de GitHub:

<https://github.com/esp8266/Arduino>

En el caso de utilizar SDK nativo del ESP8266 sobre eclipse, se utiliza el siguiente instructivo: <https://docs.espressif.com/projects/esp8266-rtos-sdk/en/latest/get-started/>

Librerías utilizadas:

ESP8266WiFi: contiene las funciones necesarias para establecer una conexión wifi.

PubSubClient: contiene las funciones necesarias para montar los datos a enviar sobre protocolo MQTT.

OneWire: contiene las funciones necesarias para establecer comunicación con los sensores de temperatura. (protocolo similar a I2C)

EEPROM: contiene las funciones necesarias para controlar la EEPROM del ESP8266.

ESP8266WebServer: Contiene funciones necesarias para montar un mini-servidor dentro del microcontrolador, para para poder ser operado remotamente (normalmente para realizar actualizaciones de firmware remotos)

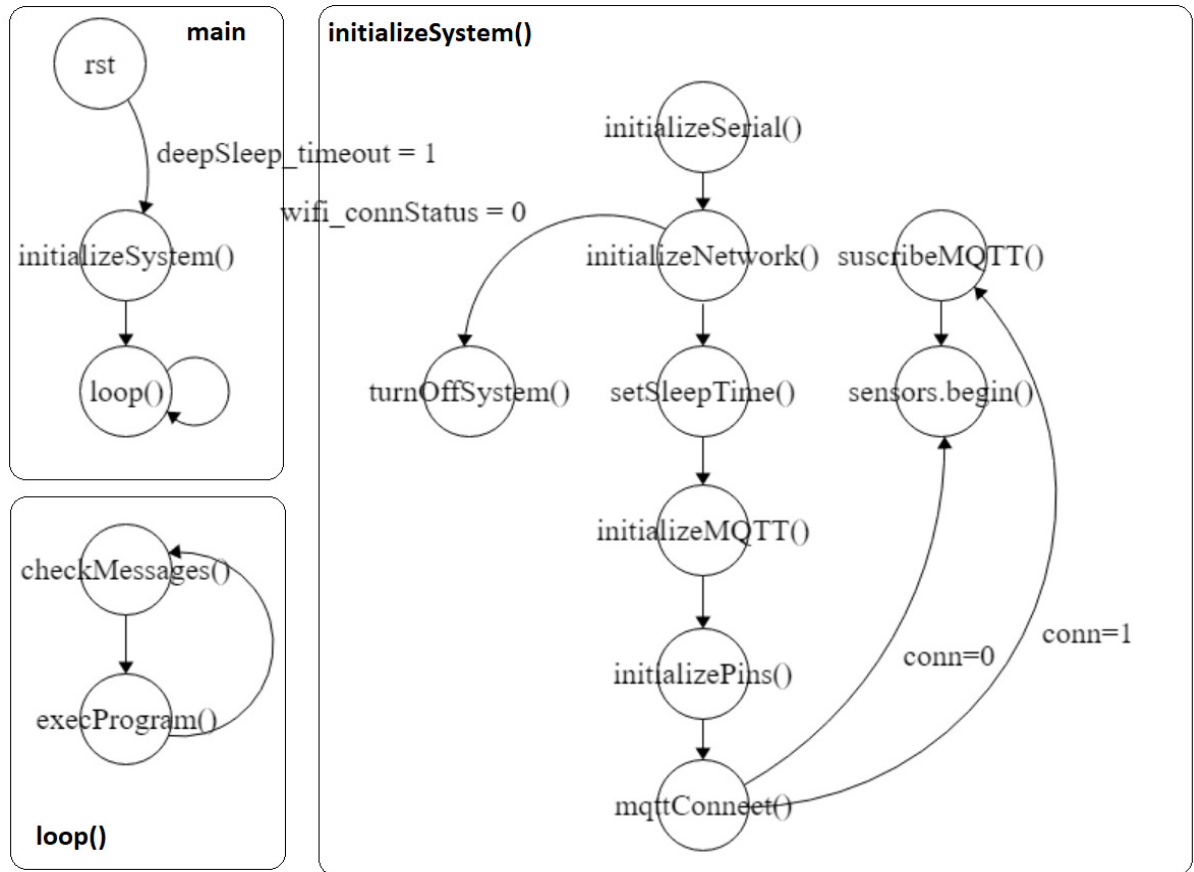
ESP8266HTTPUpdateServer: Funciones necesarias para cambio de firmware remoto.

DallasTemperature: Paquetes de funciones que permiten controlar el sensor de temperatura

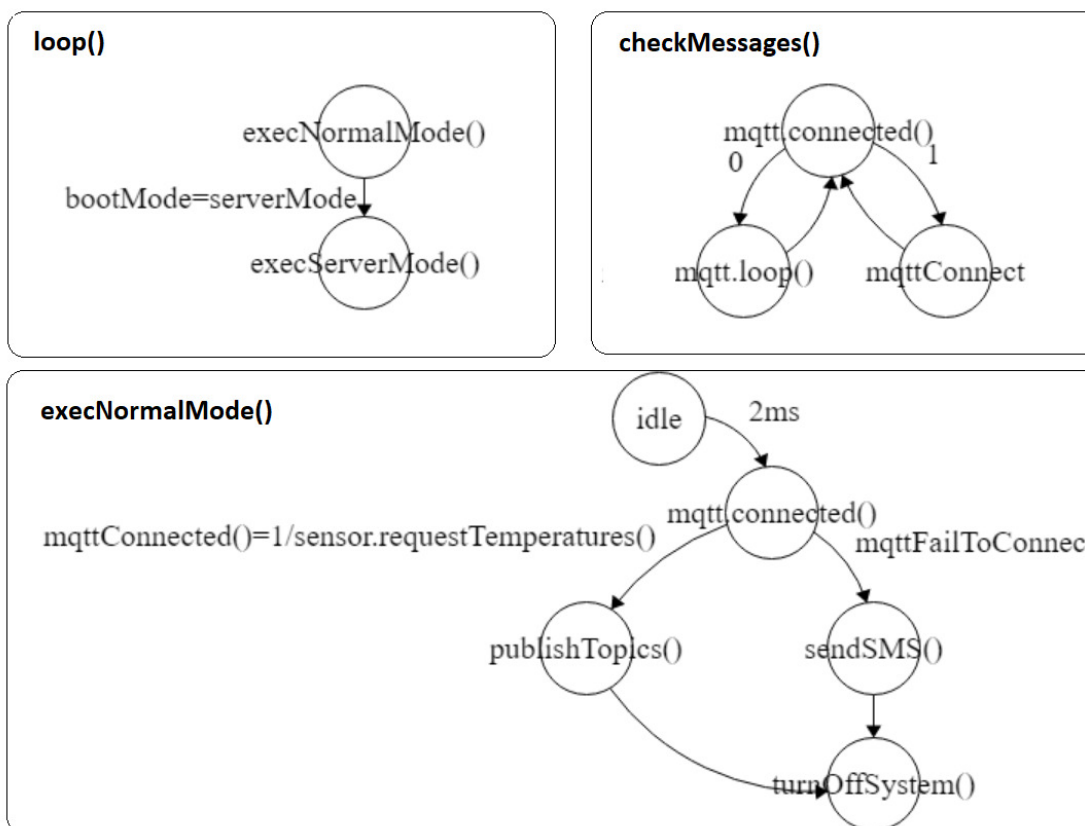


Cliente Belgrano Cargas y Logística	Documento Sensor de ejes de vías	Revisión Versión 1	Fecha modif. 30/03/2020
Frente Funcional Tecnologías Operativas	Tipo de documento Procedimiento	Agostini, Luca Nahuel	

3.3. Máquina de estados



Cliente Belgrano Cargas y Logística	Documento Sensor de ejes de vías	Revisión Versión 1	Fecha modif. 30/03/2020
Frente Funcional Tecnologías Operativas	Tipo de documento Procedimiento	Agostini, Luca Nahuel	



4. Instalación/puesta en marcha

Los detalles de la instalación y puesta en marcha estarán detalladas en el correspondiente manual de servicio, sin embargo, se darán algunas indicaciones básicas.

En campo, se deberá chequear la existencia e intensidad de señal de WIFI por donde el sensor se deberá conectar con el servidor.

Desde el servidor se deberá chequear el correcto funcionamiento de los servicios necesarios para tomar y procesar el dato enviado por el sensor.

Previo a enviar el sensor, se debe chequear la correcta configuración del software instalado, el mismo debe contar identificador único, normalmente un numero de entre 4 y 5 cifras.

Por último, el sensor debe tener configurado internamente (a nivel de software) un "tópico" único, normalmente es el nombre del sensor más un identificador del tipo de sensor (ej: 1014PT100Via).

