

Cesens V2

Manual de usuario

Cesens Technologies®

2024



Indice de contenido

1.	INTRODUCCIÓN	5
	1.1. ¿Qué es Cesens V2?	5
2.	DESCRIPCIÓN DEL HARDWARE	6
	2.1. Características físicas y eléctricas	6
	2.2. Pinout de conectores de sensores	6
	2. 3. Modelos disponibles y consumos	6
3.	CONTENIDO DEL PACKAGING	7
	Sensor de cobertura	7
4.	LA ESTACIÓN	8
	4.1. Identificación del equipo:	8
	4.2. Panel solar	9
	4. 3. Interior	9
	4.4. PCB (placa electrónica)	10
5.	MÉTODOS DE COMUNICACIÓN	16
	5.1. GPRS	16
	5. 2. LoRa Cesens	16
6.	FUNCIONAMIENTO BÁSICO DE LA ESTACIÓN	18
	6.1. Introducción	18
	6.2. Flujo del programa	18
	6. 3. Envío de mensajes	20
	6. 4. Mensajes de datos	20
	6. 5. Mensajes de sincronía	20
	6. 6. Hibernación	20
	6.7. Actualización remota (FOTA)	21
	6.8. Gateway	21
7.	SENSORES	22
8.	INSTALACIÓN	25
	8.1. Ubicación de la estación	25
	 8.1. Ubicación de la estación 8.2. Comprobaciones previas a la instalación 	25 25
	 8. 1. Ubicación de la estación 8. 2. Comprobaciones previas a la instalación 8. 3. Proceso de instalación 	25 25 26
9.	 8. 1. Ubicación de la estación 8. 2. Comprobaciones previas a la instalación 8. 3. Proceso de instalación DESINSTALACIÓN 	25 25 26 30
9. 10.	 8. 1. Ubicación de la estación	25 25 26 30 31
9. 10.	 8. 1. Ubicación de la estación	25 25 26 30 31 31
9. 10.	 8. 1. Ubicación de la estación	25 26 30 31 31 31 32
9. 10.	 8. 1. Ubicación de la estación	25 25 26 30 31 31 32 32
9. 10. 11.	 8. 1. Ubicación de la estación	25 26 30 31 31 32 32 33
9. 10. 11.	 8. 1. Ubicación de la estación	25 26 30 31 31 32 32 32 33 33
9. 10. 11.	 8. 1. Ubicación de la estación	25 26 30 31 31 32 32 33 33 33 33
9. 10. 11.	 8. 1. Ubicación de la estación	25 26 30 31 31 32 32 33 33 33 33 33
9. 10. 11.	 8. 1. Ubicación de la estación	25 26 30 31 31 32 32 33 33 33 33 33 33 34 34
 9. 10. 11. 11. 12. 	 8. 1. Ubicación de la estación	25 26 30 31 31 32 32 33 33 33 33 33 33 33 33 33 33 33
9.10.11.12.	 8. 1. Ubicación de la estación	25 26 30 31 31 32 32 33 33 33 33 34 34 36 36
 9. 10. 11. 12. 	 8. 1. Ubicación de la estación 8. 2. Comprobaciones previas a la instalación 8. 3. Proceso de instalación DESINSTALACIÓN MANTENIMIENTO 10. 1. Datos de los sensores 10. 2. Inspección visual 10. 3. Limpieza de estación y sensores PROBLEMAS MÁS COMUNES 11. 1. Entrada de agua en la estación 11. 2. Antena en mal estado 11. 3. La estación no comunica 11. 4. La estación no carga 2. VISUALIZACIÓN DE DATOS 12. 1. Introducción 12. 2. Aplicación de Cesens 	25 26 30 31 31 32 32 33 33 33 33 33 33 33 33 33 33 33
 9. 10. 11. 12. 	 8. 1. Ubicación de la estación	25 26 30 31 31 32 32 32 33 33 33 33 33 33 33 33 33 33
 9. 10. 11. 12. 13. 	 8. 1. Ubicación de la estación	25 26 30 31 31 32 32 33 33 33 33 33 33 33 33 33 33 33
 9. 10. 11. 12. 13. 14. 	 8. 1. Ubicación de la estación 8. 2. Comprobaciones previas a la instalación. 8. 3. Proceso de instalación DESINSTALACIÓN MANTENIMIENTO 10. 1. Datos de los sensores 10. 2. Inspección visual 10. 3. Limpieza de estación y sensores. PROBLEMAS MÁS COMUNES. 11. 1. Entrada de agua en la estación 11. 2. Antena en mal estado 11. 3. La estación no comunica. 11. 4. La estación no carga. 2. VISUALIZACIÓN DE DATOS. 12. 1. Introducción 12. 2. Aplicación de Cesens. 12. 3. API de Cesens. 3. ATENCIÓN AL CLIENTE ANEXO: USO DEL PROGRAMADOR 	25 26 30 31 31 32 32 33 33 33 33 34 34 36 36 36 43 44 45
 9. 10. 11. 12. 13. 14. 	 8. 1. Ubicación de la estación	25 26 30 31 31 32 32 32 33 33 33 33 33 33 33 33 33 33
 9. 10. 11. 12. 13. 14. 	 8. 1. Ubicación de la estación	25 26 30 31 31 32 32 32 33 33 33 33 33 33 33 33 33 33
 9. 10. 11. 12. 13. 14. 	 8. 1. Ubicación de la estación	25 26 30 31 31 32 32 33 33 33 33 33 33 33 33 33 33 33
 9. 10. 11. 12. 13. 14. 	 8. 1. Ubicación de la estación	25 26 30 31 31 32 32 33 33 33 33 33 33 33 33 33 33 33 33 33 33 34 36 36 36 36 36 36 36 36 36 36 36 36 36 36 36 31 31 31 32 33 33 33 33 33 34 34 36 36 36 36 45 45 45 45 45 45 45 45 45 45 45 45 45 45 45



Indice de tablas

Tabla 1 : Características físicas y eléctricas	6
Tabla 2 : Pinout de conectores de sensores	6
Tabla 3 : Sensores adaptados para Cesens V2	24

Indice de ilustraciones

Ilustración 1 : Estación Cesens V2	5
Ilustración 2 : Sensor de cobertura	7
Ilustración 3 : Código de la estación	8
Ilustración 4 : Serigrafía de los conectores	8
Ilustración 5 : Panel solar de Cesens V2	9
Ilustración 6 : Cesens V2 internamente	9
Ilustración 7 : Cesens V2 Gateway internamente	10
Ilustración 8 : Acercamiento a PCB	11
Ilustración 9 : Socket de la batería	11
Ilustración 10 : LED avisando de batería colocada al revés	12
Ilustración 11 : Jumper	12
Ilustración 12 : Jumper conectado (izquierda) y desconectado (derecha)	12
Ilustración 13 : Socket del panel solar	13
Ilustración 14 : Socket del módulo de comunicación	13
Ilustración 15 : Socket de los conectores de los sensores	14
Ilustración 16 : Socket del programador	14
Ilustración 17 : Botón de reset	15
Ilustración 18 : Tarjeta micro SD	15
Ilustración 19 : Módulo de comunicación GPRS	16
Ilustración 20 : Módulo de comunicación LoRa Cesens	17
Ilustración 21 : Diagrama de flujo del funcionamiento normal de la estación (parte 1)	18
Ilustración 22 : Diagrama de flujo del funcionamiento normal de la estación (parte 2)	19
Ilustración 23 : Estación con caja de alimentación y panel solar para sensor de savia	22
Ilustración 24 : Teoría de cobertura LoRa	25
Ilustración 25 : Comprobación de conectores de sensores	26
Ilustración 26 : Simetría carcasa vieja (izquierda) y nueva (derecha)	26
Ilustración 27 : Registro desde la aplicación móvil	27
Ilustración 28 : Instalación de kit de vientos	27
Ilustración 29 : Antena en el panel solar	28
Ilustración 30 : Apretar conector de sensores	28
Ilustración 31 : Estación protegida con malla metálica	29
Ilustración 32 : Ciclos de carga de la batería	31
Ilustración 33 : Temperatura y humedad interna	31
Ilustración 34 : Cesens V2 con entrada de agua	33
Ilustración 35 : Batería, jumper y módulo de comunicación mal colocados	34
Ilustración 36 : Medición de batería	34
Ilustración 37 : Descarga de la batería	35
Ilustración 38 : Aplicación Cesens - Tiempo real	36
Ilustración 39 : Aplicación Cesens - Alertas	37
Ilustración 40 : Aplicación Cesens - Informes	37
Ilustración 41 : Aplicación Cesens - Calidad	38
Ilustración 42 : Aplicación Cesens - Agricultura colaborativa	38
Ilustración 43 : Aplicación Cesens - Fenología	39
Ilustración 44 : Aplicación Cesens - Sanidad vegetal	39
llustracion 45 : Aplicacion Cesens - Suelo	40



Manual de usuario de Cesens V2.1	V2
Ilustración 46 : Aplicación Cesens - Mapas	40
Ilustración 47 : Aplicación Cesens - Consultas avanzadas	41
Ilustración 48 : Aplicación Cesens - Consultas avanzadas PRO	41
Ilustración 49 : Aplicación Cesens - Cuadro de mando	42
Ilustración 50 : Aplicación Cesens - Cuaderno de campo	42
Ilustración 51 : Apartado Post Venta App móvil y portal web	44
Ilustración 52 : Conectar el programador a la estación	45
Ilustración 53 : Programador conectado al ordenador	46
Ilustración 54 : Programador conectado al ordenador, USB lleno	46
Ilustración 55 : Programador, jumper de alimentación	46
Ilustración 56 : Programador en el administrador de dispositivos	47
Ilustración 57 : Contenido de comprimido para programar	47
Ilustración 58 : Programación correcta de Cesens V2	48
Ilustración 59 : Programación incorrecta de Cesens V2	
Ilustración 60 : Ajuste de MobaXTerm	49
Ilustración 61 : Entrar a la consola de comandos y ayuda	49



1. INTRODUCCIÓN

1. 1. ¿Qué es Cesens V2?

Es un dispositivo capaz de recopilar información de más de 150 sensores de forma totalmente automática, procesar la información y enviarla a la nube para su posterior visualización.

Las estaciones Cesens V2 se podrían definir como un datalogger vitaminado, especialmente diseñadas para su funcionamiento automático, en todos los sentidos, ya que cuentan con:

- Alimentación propia con un sistema de carga mediante panel solar.
- Comunicaciones inalámbricas integradas.
- Procesado y gestión gracias al MCO integrado y al firmware desarrollado.
- Envolvente y conectores preparados para la intemperie.
- Conectores con auto identificación del sensor, solo conectar y usar.
- Sistema de actualización automático (FOTA) sin necesidad de conectarse a la estación.
- Capacidad de actuar como Gateway de LoRa Cesens.



Ilustración 1: Estación Cesens V2



2. DESCRIPCIÓN DEL HARDWARE

2. 1. Características físicas y eléctricas

Las características físicas y eléctricas de la estación se muestran en la tabla 1. Estos datos han sido recogidos con el soporte de serie de la estación:

Dimensiones	210x200x95 mm			
Peso	1100 gramos			
Temperatura de operación	-20ºC a 65ºC			
Carcasa	(Antigua) Hammond 1554S2GY customizada IP68			
Carcasa	(Actual) Hammond 1557HA2GY customizada IP68			
Batería	LiFePo4 32650 3.2V 6000mAh			
Tensión de alimentación	3V a 3.6 V			
Tensión nominal de funcionamiento	3.2V			
Panel solar	Monocristalino 3.5W 2V			
Conectores de sensores	x10 Weipu SP1312/S7 IP68			
Conector de antena	x2 SMA hembra			
Antona	868MHz, +3 dBi, SMA macho, 3 metros de cable,			
Antena	base magnética			

Tabla 1: Características físicas y eléctricas

2. 2. Pinout de conectores de sensores

El pinout de los conectores de los sensores se ve en la tabla 2.

Conector	Pin	Función
	1	Alimentación (0V, GND)
~~~	2	Identificación Sensor
210,065	3	Entrada Analógica / Digital
	4	Entrada Digital / Interrupción
30 04/	5	Alimentación (3V, Vcc)
	6	Alimentación (5V, Vcc)
	7	Entrada Analógica / Digital

Tabla 2: Pinout de conectores de sensores

### 2. 3. Modelos disponibles y consumos

Actualmente, hay 2 modelos disponibles de Cesens V2. Ambos comunican empleando GPRS. La diferencia radica en que un modelo puede actuar como Gateway en la comunicación LoRa Cesens.

El GPRS emplea la red de comunicación 2G para enviar datos. La batería completamente cargada puede durar hasta 2 semanas (dependerá de los sensores conectados y de si la estación actúa como Gateway) sin necesidad de carga en condiciones normales de operación (22°C, envíos cada 15 minutos, con un sensor Encore THP y sin panel solar).

Con el panel solar conectado y orientado hacia el sur, la batería no de descargará a no ser existan problemas con la comunicación durante varios días seguidos.

LoRa Cesens emplea la capa física del protocolo LoRaWAN para crear un protocolo propio de Cesens Technologies SL. Permite crear una red en estrella de múltiples estaciones Cesens Mini, Nano y otros dispositivos que se conecten y envíen datos a una o varias estaciones Cesens V2. Está orientado al conseguir muy bajo consumo en nodos y a ser lo más simple posible. Actualmente, la Cesens V2 solo puede actuar como Gateway en este tipo de comunicación.



# 3. CONTENIDO DEL PACKAGING

Si ha recibido una estación Cesens v2, vendrá protegida en una caja.

Dentro de la caja encontrará lo siguiente:

- Un panfleto explicativo de la aplicación de móvil de Cesens.
- La estación Cesens V2.
- El panel solar de la estación con su soporte metálico.
- La/s antena/s de la estación.
- Bridas para fijar las antenas al soporte metálico del panel solar.
- Un sensor de cobertura.
- Dos abrazadera metálica para la instalación de la estación.

El panel solar de la estación Cesens V2 lleva un plástico protector frente a arañazos. Durante la instalación será retirado.

### Sensor de cobertura

El sensor de cobertura es un conector diseñado para provocar el envío de un mensaje especial con el cual se calcula la cobertura. El mensaje se enviará cada vez que la estación detecte que se ha conectado. Para enviar un segundo mensaje será necesario desconectarlo, esperar 30 segundos y volverlo a conectarlo.

Puede presentarse con o sin cuerpo:



Ilustración 2: Sensor de cobertura



# 4. LA ESTACIÓN

En este apartado se va a explicar brevemente las partes del hardware de la estación.

# 4. 1. Identificación del equipo:

En un lateral de la carcasa, existe un código de identificación junto con un QR. Representan el identificador único de cada estación Cesens.



Ilustración 3: Código de la estación

Por la parte externa de la carcasa, está serigrafiado el número que corresponde a cada conector.



Ilustración 4: Serigrafía de los conectores



### 4.2. Panel solar

A diferencia de las estaciones Mini y Nano, la V2 tiene el panel solar externo a la carcasa. La ventaja principal de esta separación es que permite colocar el panel a más altura que la estación, pudiendo sobresalir por encima de vegetación u otros obstáculos.



Ilustración 5: Panel solar de Cesens V2

Por la parte inferior, el panel está pegado al soporte con resina epoxy. La resina también mantiene aislados los terminales del panel solar.

En el soporte metálico se pueden colocar las antenas de la estación con base imantada. Hay ranuras para pasar bridas para asegurar las antenas.

El cable del panel solar acaba en un conector Weipu SP1311C/S2. Al pin 1 se suelda el positivo del panel solar, y al 2 el negativo.

Es muy importante respetar esta polaridad ya que si está al revés la estación no cargará.

# 4. 3. Interior

Al abrir la tapa encontraremos:



Ilustración 6: Cesens V2 internamente



- PCB (placa electrónica). (1)
- Módulo de comunicación. (2)
- Latiguillos de antenas. (3)
- Conectores de sensores. (4)
- Bolsa de gel desecante. (5)

En el caso de las Cesens V2 Gateway, tienen un segundo módulo de comunicación.



Ilustración 7: Cesens V2 Gateway internamente

# 4. 4. PCB (placa electrónica)

La PCB es la placa protegida por la carcasa que contiene todos los componentes electrónicos y a la que se conectan todos los periféricos como los módulos de comunicación, la batería y el panel solar. Los principales elementos de la placa respecto al mantenimiento son:





Ilustración 8: Acercamiento a PCB

- Batería y LED. (1)
- Jumper. (2)
- Socket del panel solar. (3)
- Módulos de comunicación. (4)
- Conectores de sensores. (5)
- Socket del programador. (6)
- Botón de reset. (7)
- Tarjeta micro SD. (8)

### Batería y LED

El tamaño y distancia entro las piezas del socket está calculada para emplear baterías del calibre 32650.





Ilustración 9: Socket de la batería



La polaridad de la batería está indicada en la misma placa. Es extremadamente importante respetar la polaridad porque colocar la batería al revés puede provocar daños irreparables en el circuito de alimentación de la estación si se mantiene mal colocada durante un periodo de varios minutos. Para avisar de esta situación, hay un LED en la placa que brillará en rojo mientras la batería esté mal colocada.



Ilustración 10: LED avisando de batería colocada al revés

#### Jumper

El jumper es una pequeña pieza que permite conectar y desconectar la alimentación del circuito sin tener que extraer la batería. A diferencia de un reset normal, quitar y poner el jumper permite restablecer a su valor por defecto componentes que de otra forma no lo harían, como el reloj interno del microprocesador.



Ilustración 11: Jumper

A la hora de colocarlo hay que tener cuidado de cubrir ambos pines con el jumper o la estación no funcionará.



Ilustración 12: Jumper conectado (izquierda) y desconectado (derecha)



### Socket del panel solar

El panel solar se conecta al conector Molex 43045-0212. La polarización de este sensor se pude ver en la ilustración 13.



Ilustración 13: Socket del panel solar

Si el panel solar y el socket tienen una polarización distinta, la estación no cargará. No hay posibilidad de confusión al conectar el panel solar. Ambos conectores poseen elementos que solo permiten la conexión de una forma.

### Módulos de comunicación

Los módulos de comunicación se conectan con 2 tiras de 10 pines hembras. En la placa hay una huella de la orientación del módulo de comunicación. No se debe colocar al revés o es posible dañar el módulo de comunicación e incluso la estación.



Ilustración 14: Socket del módulo de comunicación

La estación Cesens V2 permite la conexión de 2 módulos distintos. El primero es el que permite enviar los datos y el segundo habilita la función de Gateway de LoRa Cesens. La posición de ambos módulos debe coincidir con la serigrafía de la carcasa para evitar confusiones y problemas de cobertura baja cuando se coloquen las antenas.

Si se va a sustituir el módulo de comunicación, hay que prestar especial atención a que todos los pines estén en su sitio. Es fácil desplazar los pines una o dos posiciones.



Es extremadamente importante recalcar que el módulo de comunicación hay que cambiarlo con el jumper (o la batería) desconectados, sin alimentación en la placa. Hacerlo "en caliente" puede causar daños al módulo.

#### Sockets de conectores de sensores

Los 10 conectores de los sensores se conectan a los conectores Hirose DF11CZ-8DP-2V.



Ilustración 15: Socket de los conectores de los sensores

Hay un conector distinto, de 6 pines en vez de 8. Es para una futura implementación de sensores SDI-12 que necesiten 12 V para su funcionamiento.

La colocación es muy sencilla, van a presión, y tanto los conectores macho como los hembras tienen unas ranuras y protuberancias para evitar una colocación incorrecta.

#### Socket del programador

La placa de la estación también presenta un socket para un cable JTAG de programación. En el funcionamiento normal de la estación este socket no realiza ninguna función.



Ilustración 16: Socket del programador

Hay un segundo socket con la misma forma a la izquierda de la batería que no sirve para programar. El socket del programador se reconoce porque se puede leer "SOC_DEV" al lado.

### Botón de reset

El botón de reset permite reiniciar el programa y no perder la hora de la estación. El botón solo se empleará en tareas de mantenimiento y reparaciones si fuese necesario.





Ilustración 17: Botón de reset

### Tarjeta micro SD

La estación Cesens V2 tiene permite la conexión de una tarjeta micro SD para almacenar datos. Aunque la estación puede funcionar sin ella, en el caso de que actúe como Gateway se recomienda que esté instalada para evitar saturar la memoria de la estación.



Ilustración 18: Tarjeta micro SD



# 5. MÉTODOS DE COMUNICACIÓN

Las estaciones Cesens V2 tienen capacidad para 2 módulos de comunicación.

Actualmente, solo son compatibles los módulos GPRS (imprescindible) y LoRa Cesens (opcional) si la estación actúa como Gateway.

# 5. 1. GPRS

Este método de comunicación es similar al sistema de comunicación de los teléfonos móviles cuando emplean los datos.



Ilustración 19: Módulo de comunicación GPRS

#### Ventajas

- Permite el envío de muchos datos al mismo tiempo.
- Este módulo dispone de GPS (solo activados en pedidos que lo demanden)
- Presenta cobertura prácticamente en todas la Península Ibérica.
- No tiene limitaciones en cuanto a datos que se pueden enviar cada vez.
- Emplea protocolo HTTP.
- Establece conexión directamente con el servidor.

#### Desventajas

- Requiere una tarjeta SIM.
- Es posible que los operadores de una tarjeta SIM no tengan cobertura en ciertas zonas.
- Conlleva gastos asociados a la cantidad de datos contratados en la tarjeta SIM.
- El GPS consume bastante batería.
- Las peticiones HTTP contienen la dirección a la que se está enviando, con los posibles problemas de seguridad que puede acarrear.

# 5. 2. LoRa Cesens

Este método de comunicación ha sido creado íntegramente por Encore Lab SL para el uso en estaciones Cesens. Usa los mismos chips que emplea LoRaWAN, estando basados ambas en la misma capa física (LoRa).

Se ha creado este protocolo con la idea de crear una red en estrella de estaciones y otros dispositivos como una alternativa barata y de bajo consumo a otros métodos de comunicación. Actualmente existen dos perfiles para dispositivos, de nodo (envía datos) y de Gateway (recibe datos de otros dispositivos). Las estaciones V2 solo pueden actuar de Gateway.





Ilustración 20: Módulo de comunicación LoRa Cesens

A diferencia de los otros módulos de comunicación, con LoRa Cesens tenemos el control total de todo lo que realiza el módulo. Los demás llevan un microprocesador propio con el que nos comunicamos mediante órdenes tipo "configura X", "envía Y", etc.

#### Ventajas

- Al formar una red en estrella puede dar cobertura en puntos que otros métodos de comunicación no tienen.
- No conlleva gastos adicional de conexión para las estaciones.
- El protocolo y el programa, al ser propietarios, pueden se ajustados en cualquier momento.
- Se puede programar gran cantidad de dispositivos diferentes para que actúen como nodos.
- Los datos se pueden enviar varias veces para aumentar la fiabilidad de la comunicación.
- Se lleva una gestión integral de todos los dispositivos que se conectan al Gateway.

#### Desventajas

- Requiere un dispositivo actuando como gateway para crear la red en estrella.
- Las Cesens V2 solo pueden actuar como Gateway, por lo que requieren de conexión GPRS, lo que conlleva gastos asociados a la cantidad de datos contratados en la tarjeta SIM.
- Cuanto más nodos se conecten al mismo Gateway, más precisos deben de ser los relojes de los relojes de los nodos.
- Limitación de reenvios por sincronía a 20 mensajes cada vez.
- Toda la comunicación con el servidor depende de los Gateways. Si falla, no va a haber datos de ningún nodo.



# 6. FUNCIONAMIENTO BÁSICO DE LA ESTACIÓN

### 6.1. Introducción

En este apartado se va a repasar el funcionamiento normal de una estación Cesens V2 de una forma básica. Se va a explicar a grandes rasgos los tipos de mensajes más importantes que envía la estación y su función.

# 6. 2. Flujo del programa

A grandes rasgos, el programa sigue el siguiente orden a partir de un reset:









Ilustración 22: Diagrama de flujo del funcionamiento normal de la estación (parte 2)



# 6. 3. Envío de mensajes

La Cesens V2 guardará todos los mensajes propios y los de los nodos que se conecten a ella en una tarjeta micro SD, independientemente de su tipo.

Todos los mensajes guardados serán enviados cada 15 minutos al servidor (o con la frecuencia que esté configurado). La única excepción son los mensajes de registro de nodos en el Gateway, los cuales serán remitidos inmediatamente al servidor para su procesamiento y se responderá a los nodos tan pronto como el servidor acabe de procesar la petición. Esto se hace para que los nodos gasten la menor batería posible, pensando sobre todo en los que no poseen baterías no recargarles.

Cada vez que se envían datos al servidor, si no se recibe respuesta, se considerará que el envío ha fallado y se volverán a almacenar los datos para el siguiente envío. Si el envío es correcto, los datos se borrarán para liberar espacio.

Las estaciones Cesens V2 también son capaces de funcionar sin tarjeta micro SD, con la limitación de no poder almacenar tantos datos.

# 6. 4. Mensajes de datos

Los mensajes de datos contienen la información leída de los sensores. Los datos de los sensores están comprimidos para ocupar el menor espacio posible, aunque a veces se sacrifique un poco de precisión para ello.

Se envían, generalmente, cada 15 minutos. Este periodo puede ser cambiado a cualquier valor con la ayuda de un técnico de Cesens.

Cuanto menor sea el periodo de envío, mayor es el consumo de batería. Si el periodo es demasiado bajo, es posible que la estación se descargue y no funciones.

# 6. 5. Mensajes de sincronía

Al almacenar todos los mensajes en la tarjeta SD, las Cesens V2 tiene una capacidad casi infinita del almacenamiento de datos.

Además, solo serán eliminados los datos cuando el servidor confirme que los ha recibido. Es por esto que el mensaje de sincronía servirá únicamente para avisar sobre el cambio de los sensores conectados.

# 6. 6. Hibernación

La estación Cesens V2 está programada para estar en modo de bajo consumo (hibernar o dormir) el máximo tiempo posible para alargar la vida de la batería.

Una vez que se va a dormir, solo hay 4 formas de despertar a la estación:

- Han pasado el tiempo establecido y hay que comprobar si hay que realizar alguna tarea.
- Se ha pulsado el botón de NEXT en el programador y se ha entrado en la consola de comando.
- Ha llegado un pulso de un sensor de pulsos (anemómetro, caudalímetro, pluviómetro, etc.) y hay que gestionarlo.
- Solo para los Gateways, se ha recibido un mensaje de un nodo y hay que gestionarlo.



# 6. 7. Actualización remota (FOTA)

Una de las características estrella de la Cesens V2 es la actualización remota. Esto permite realizar modificaciones al programa sin necesidad de abrir la estación y conectarse a ella manualmente. El uso más representativo es añadir nuevos sensores que no estaban implementados anteriormente.

Hay comprobaciones de seguridad de forma que si el nuevo programa no se ha descargado correctamente (más corto de lo esperado o modificaciones por interferencias), no se cargue y se siga con el programa actual.

También hay medidas de seguridad de forma que si se ejecuta un nuevo programa que no funciona correctamente, tras un corto periodo de tiempo se pueda volver al programa antiguo automáticamente.

# 6.8. Gateway

Las estaciones Cesens V2 que funcionan como Gateway presentan una serie de características más complejas que las que no lo hacen.

#### Dos modos de bajo consumo

La estación Cesens V2 posee dos modos de bajo consumo para alargar la vida de la batería. El primero es el modo STOP, el cual se empleará siempre en las estaciones normales. Por otro lado, las estaciones que se comportan como Gateway emplearán el modo STOP cuando no haya sensores conectados y el modo SLEEP cuando tenga al menos uno conectado.

El modo STOP tiene un consumo ligeramente menor que el SLEEP, pero se apagan algunos módulos internos necesarios para el funcionamiento como Gateway.

#### Hilo secundario

Para dar atención en cualquier momento a los mensajes de nodos que puedan llegar, las estaciones Gateway activan un proceso secundario independiente del programa normal que se ejecuta continuance. El funcionamiento es similar a como un ordenador consigue ejecutar varios programas al mismo tiempo.

Cada proceso secundario conlleva un gasto de energía extra, por lo que si no es necesario que se ejecute se debería desactivar.

#### Procesamiento de todos los mensajes recibidos

La Cesens V2 almacenará todos los mensajes que le lleguen de cualquier nodo (siempre que tengan el formato adecuado).

En la memoria interna de la estación están recogidas todas los nodos que están asignados a esa estación, incluyendo también su configuración, los mensajes que se le van a pedir al nodo en la próxima sincronía, etc. Esta información se puede actualizad con cada comunicación con el servidor por parte de la V2.

De esta forma se consigue dar una respuesta rápida a las sincronías de los nodos asignados al Gateway. Por otro lado, si el Gateway no tiene un nodo registrado en su memoria, aunque guardará el mensaje de sincronía, no le responderá (se evita el caso de varios Gateways respondiendo al mismo nodo).

### Sensor de cobertura

Para que la estación pueda comportarse como Gateway requiere que se den dos condiciones simultáneamente:

- Módulo de comunicación LoRa Cesens está conectado y tiene antena conectada.
- Hay al menos un sensor conectado. También se puede usar el "sensor de cobertura" que viene incluido con la estación.

Si no se cumplen a la vez, la estación funcionará normalmente sin recibir mensajes de nodos (sin módulo) o no recibirá ni enviará datos (sin sensores).



# 7. SENSORES

Las estaciones Cesens V2 permiten conectar una gran cantidad de sensores distintos que serán reconocidos de forma automática por la estación sin necesidad de configuración adicional. Actualmente, las estaciones utilizan resistencias dentro del conector del sensor para identificar el sensor que llevan conectado.

Las estaciones Cesens V2 tienen capacidad para hasta 10 sensores.

Tenemos tres tipos de sensor adaptados a nuestras estaciones:

- Sensores que se alimentan de forma puntual, se espera su estabilización (<2s) y se leen. Ejemplo: Teros 10 de Meter.
- Sensores de pulsos que no necesitan alimentación y que cierran un contacto por acción de un elemento externo. La estación está pendiente de estos sensores en todo momento. Ejemplo: Pluviómetro Davis.
- Sensores especiales. Necesitan estar alimentados de forma continua o tienen requisitos de potencia, tensión, resolución especiales. Para estos sensores se crean adaptadores que se encargan de la alimentación y la lectura del sensor. Estos adaptadores van conectados después a las estaciones Cesens. Ejemplo: Sensor de savia.



Ilustración 23: Estación con caja de alimentación y panel solar para sensor de savia

a mayoría de los sensores están disponibles en todas las versiones de software, pero debido a que el espacio es limitado en la memoria y hay constantes incorporaciones de nuevos sensores a la vez que se solucionan fallos encontrados, se está creado una página para que puedas comprobar las compatibilidades y sensores disponibles para la versión de software que dispone tu equipo.

De momento para poder resolver cualquier duda que tengas sobre este tema puedes poner en contacto con el correo:

#### atencionalcliente@cesens.com

A continuación se incluye una tabla con los sensores más usados en la Cesens V2.



Sensor	Fabricante	Métrica	Mínimo	Máximo	Resolución	Unidad
DS18B20+	Analog Devices	Temperatura de suelo	-8	42	0.1	°C
		Temperatura ambiente	-15.5	80	0.1	°C
THP	Encore Lab	Humedad relativa	0	100	1	%
		Presión atmosférica	300	1100	0.1	hPa
Watermark 200SS	Ilrrometer	Potencial matricial hídrico del suelo	0	200	0.1	kPa
Tensiómetro SR-LT	Irrometer	Potencial matricial hídrico del suelo	0	100	0.1	kPa
Florapulse	Florapulse	Potencial hídrico de la planta	-30	0.5	0.01	bar
Teros 10	Meter	Contenido volumétrico de agua	0	64	0.1	%
Teros 11	Meter	Contenido volumétrico de agua	0	50	0.1	%
		Temperatura de suelo	-8	42	0.1	°C
		Contenido volumétrico de agua	0	50	0.1	%
Teros 12	Meter	Temperatura de suelo	-8	42	0.1	°C
		Conductividad eléctrica de suelo	0	5100	1	uS/cm
Teros 21	Meter	Tensión de agua en el suelo	0	100000	0.1	kPa
		Temperatura de suelo	0	42	0.1	°C
ES2	Meter	Conductividad eléctrica de suelo	0	120000	1	uS/cm
		Temperatura de suelo	-8	42	0.1	°C
Aquacheck (varios	Aquacheck	Contenido volumétrico de agua	0	50	0.1	%
modelos)		Temperatura de suelo	-8	42	0.1	°C
		Contenido volumétrico de agua	0	50	0.1	%
Sentek Triscan	Sentek	Temperatura de suelo	-8	42	0.1	°C
miscult		Conductividad eléctrica de suelo	0	25	0.05	mS/cm
SQ202	Apogee	Radiación fotovoltaica	0	2000	1	umol/ m2s
6450	Davis Instruments	Radiación solar global	0	1500	3	W/,2
6490	Davis Instruments	Índice ultravioleta	0	20	0.1	IUV
Leaf Wetness	Decagon	Humedad de hoja	0	100	1	%
LWS	Encore Lab	Humedad de hoja	0	100	1	%
DD-L1	Ecomatik	Diámetro de tronco	0	11000	1	um
DD-S2	Ecomatik	Diámetro de tronco	0	11000	1	um
DF4	Ecomatik	Diámetro de fruto	10000	130000	36	um
Plantsens	Ravah Tech	Diámetro de tronco	0	7000	1	um



ST C	Feematik	Flujo de savia	0	-	0.01	g/h		
55-0	ECOMALIK	Batería	10	14.5	0.1	V		
с <b>г</b> 1	Feenatile	Flujo de savia	0	-	0.01	g/h		
SF-L	ECOMALIK	Batería	10	14.5	0.1	V		
6466M	Davis Instruments	Pluviometría	0	50 (15 min)	0.2	mm		
		Velocidad de viento	0	250	1	km/h		
6410	Davis Instruments	Racha de viento máxima	0	250	1	km/h		
		Dirección de viento	0	360	3	Q		
	Misolie	Velocidad de viento	0	250	1	km/h		
WH-SP- WS02		Racha de viento máxima	0	250	1	km/h		
		Dirección de viento	0	360	22.5	Q		
Hidrojet DN15	Hidroconta	Caudal de agua	0	3.21	10 l/pulso	m3/h		
Hidrojet DN20	Hidroconta	Caudal de agua	0	5	10 l/pulso	m3/h		
		Temperatura de hoja	-25	70	0.1	°C		
LAT-B3	Ecomatik	Diferencia de temperatura hoja-aire	-25	90	0.1	°C		

Tabla 3: Sensores adaptados para Cesens V2

En la siguiente página web se puede acceder a los manuales de los sensores disponibles en las estaciones Cesens. Poco a poco se van añadiendo más manuales.

www.cesens.es/manuales-y-documentacion/

Si se desea adaptar un nuevo sensor para que sea compatible con las estaciones Cesens V2, se puede pedir información a Cesens Technologies. Contacta con nosotros en el correo: <u>atencionalcliente@cesens.com</u>



# 8. INSTALACIÓN

El proceso de instalación de la estación Cesens V2 es muy sencillo.

El material necesario para la instalación es:

- Destornillador de punta plana (para las abrazaderas metálicas).
- Mazo o martillo para clavar el poste en el suelo.
- Tijeras.
- Bridas de plástico o alambre de sujeción
- Tubo corrugado para intemperie resistente a UV de 32 mm diámetro exterior.

### 8. 1. Ubicación de la estación

Para escoger la ubicación ideal de nuestra estación será necesario hacer una tabla con los requisitos necesarios de cada uno de los sensores y el objetivos que se buscan con estos.

Buscaremos un balance entre los siguientes factores:

- Requisitos de los sensores.
- Objetivos de las mediciones.
- Cobertura de la zona, elegir el tipo de comunicación en consecuencia.
- Seguridad para el personal y para el propio equipo.
- Luz, para la carga. Si no hay luz directa al equipo es posible que estaciones como la GSM que tiene mayor consumo lleguen a descargarse.

Si se va a emplear la estación como Gateway, se recomienda instalarla en un lugar que pueda tener visibilidad con todos los nodos a los que va dar servicio. También es importante considerar que un lugar elevado ayuda a mejorar el alcance de los mensajes LoRa Cesens.



Ilustración 24: Teoría de cobertura LoRa

Cuanto mayor sea el área "A", mayor será la distancia a la que se podrá comunicar. Por esto es importante una línea de visión directa, un relieve sin accidentes geográficos y elevar las antenas sobre el suelo.

# 8. 2. Comprobaciones previas a la instalación

Las estaciones que envía Cesens están listas para instalarse. Sin embargo nunca está de más realizar unas cuantas comprobaciones antes de instalarla para atajar posibles problemas futuros.



Manual de usuario de Cesens V2.1 Comprobaciones:

• Conectores de los sensores tienen la junta tórica en perfectas condiciones.



Sin aro de goma Muy flojo Muy apretado

Ilustración 25: Comprobación de conectores de sensores

- Conector de la antena está firmemente asegurado y no se mueva.
- Goma de estanqueidad de la tapa bien colocada
- Tornillos de la tapa bien apretados.

Si se detecta algún problema realizando estas comprobaciones, es necesario abrir la estación, corregir el problema y cerrar con cuidado.

Las estaciones con la carcasa antigua tiene una estructura asimétrica, lo que quiere decir que hay una posición determinada para colocar la tapa. Forzar a colocarla en otra posición romperá la parte que asegura la estanqueidad interior, facilitando la entrada de agua en el futuro. Las carcasas nuevas son completamente simétricas, por lo que no sufren este problema.



Ilustración 26: Simetría carcasa vieja (izquierda) y nueva (derecha)

### 8. 3. Proceso de instalación

Para el proceso de instalación se dispone de dos métodos:

• Guiada a través de nuestra aplicación:



Ilustración 27: Registro desde la aplicación móvil

En la pantalla principal pulsa el símbolo de "+" y "Estación Cesens". Después simplemente hay que seguir las instrucciones paso a paso.

 Con tele asistencia: 1 o 2 días antes de la instalación contacta a través de los métodos disponibles en el punto "Atención al cliente" de este documento. Define cuando iras a instalar el equipo para que un técnico pueda programar la asistencia. De tal forma un técnico por llamada telefónica podrá acompañarte durante la instalación y remotamente configurarte la estación y validar que todos esta funcionando correctamente.

Pasos a realizar:

#### 1. Instalación del poste

Si se ha adquirido el juego de herrajes junto la instalación se habrán recibido mínimo dos postes uno con bisel en la punta y otro cos dos extremos planos. Con ayuda del mazo clavaremos el que tiene bisel en el suelo. Clavaremos mínimo 50 cm y si el suelo está muy suelto se recomienda mínimo 1 m.

Si por el relieve o disposición de los nodos es necesario aumentar aún más la altura y colocar más postes, será necesario colocar vientos que den más firmeza a la instalación. Se colocarán 3 vientos separados 120º entre cada uno de ellos. Y se colocaran a una distancia del poste que el cable forme un ángulo de menos de 60º.



Ilustración 28: Instalación de kit de vientos

#### 2. Fijación estación

Fijaremos la Cesens V2 con ayuda de las abrazaderas y el destornillador plano. La altura de instalación recomendada mínima es de 40 cm, aunque si está en una zona inundable se recomienda colocar por encima de la cuota máxima que alcanza el agua.

#### 3. Instalación antena

Las antenas por defecto de Cesens V2 tienen una base magnética para fijarlas al soporte



metálico del panel solar. También se recomienda añadir un par de bridas aumentar la sujeción. No hay que olvidar la parte roscada de la antena.



Ilustración 29: Antena en el panel solar

Cada antena (GPRS y LoRa Cesens) tiene una posición indicada por la serigrafía de la tapa. No hay que confundirse o la estación no podrá comunicar. Para mejorar la cobertura de LoRa Cesens se puede optar por una antena de mayor ganancia de fibra de vidrio. Ceses ofrece ese tipo de antenas en su catálogo.

#### 4. Instalación panel solar

Una vez sujetas las antenas, se amarrará el soporte metálico del panel solar al poste con abrazaderas metálicas y se conectará al conector de carga de la estación . El panel solar debe de estar orientado hacia el sur y por encima de cualquier obstáculo que pueda hacerle sombra para optimizar la carga de la batería.

#### 5. Comprobar cobertura

Poner conector de cobertura en uno de los conectores de la estación, entre 30 segundos y 1 minuto después ya podrás ver en la aplicación si la cobertura es buena. O el técnico que este contigo ya podrá decirte la cobertura que dispones. Si la cobertura es buena se procederá a la instalación de los sensores.

En el caso de que no haya buena cobertura, se recomienda buscar puntos de mayor altura y más despejados. Si la situación persiste será necesario que se ponga en contacto con el equipo de atención al cliente para comentar posibles soluciones.

#### 6. Instalación de sensores

Recomendamos leer el manual de cada uno de ellos y seguir sus recomendaciones de instalación, en asistente de la aplicación podrás ver todas las instrucciones. Para una correcta instalación recordar apretar en sentido horario la parte señalada en la ilustración 30.



Ilustración 30: Apretar conector de sensores

#### 7. Recoger y proteger los cables

Se recomienda para evitar o reducir el daño por animales o el laboreo las siguientes acciones:

- Si quedan conectores sin sensores, asegurarse que la tapa está correctamente puesta.
- Recoger el cable sobrante y sujetarlo con bridas o alambre de sujeción.
- (Opcional) introducir y guiar los cables a través de un tubo corrugado.
- (Opcional) Marcar el inicio y fin de la línea donde esté instalada la estación.

#### 8. Configuración del equipo

En la configuración del equipo se necesita:



- Nombre de la ubicación.
- Coordenadas.
- Cliente al que pertenecerá.
- Parámetros de configuración de los sensores (Ejemplo: profundidad de los sensores de humedad de suelo).

Con la aplicación, la ubicación se puede obtener por posicionamiento GPS del propio móvil. Si detectas que no es precisa o mueves el equipo, siempre podrás cambiar esta configuración desde los ajustes de la ubicación desde el móvil.

#### Recomendaciones en casos mas extremos

Adicionalmente, si en la zona de instalación hay gran cantidad de roedores, es recomendable cubrir los tubos corrugados y los cables con malla metálica para protegerlos daños que estos pueden llegas a ocasionar.



Ilustración 31: Estación protegida con malla metálica

Si la estación va acompañada por sensores de humedad de hoja, también se recomienda esparcir un poco de veneno para moluscos en la base del poste, ya que las babas de caracoles y babosas alteran las mediciones de los sensores.



# 9. DESINSTALACIÓN

Los pasos para la desinstalación son:

 Soltar los sensores de la estación. Recordar que para soltarlos hace falta girar la parte señalada en la ilustración 30 en sentido anti horario.
 Si no se van a desinstalar los sensores, asegurarse que no entra agua al conector. Para ello, con los pines del conector mirando hacia el suelo, sujetar conector y cables al poste a una altura mínima de 40 cm.

Si se van a desinstalar, seguir las instrucción marcadas en sus manuales.

- 2. Desconectar el panel solar y las antenas de la estación. De la misma forma que los sensores, si se va a reinstalar la estación posteriormente, se puede dejar el panel y las antenas amarrados al poste si los conectores se dejan mirando hacia el suelo y con los cables bien sujetos.
- 3. Con un destornillador, aflojar las abrazaderas metálicas y retirar la estación del poste.
- 4. Proteger la estación, poniéndola en su caja o en su defecto con plástico de burbujas antes de guardarla.

Al soltar los sensores de la estación (incluido el de cobertura), entrará automáticamente en modo de bajo consumo. La estación no enviará datos, por lo que se alarga la vida de la batería. Al conectar un sensor, volverá a enviar.



# 10. MANTENIMIENTO

Para mantener la estación en buen estado, es recomendable realizar las siguientes verificaciones al menos una vez al año:

### 10. 1. Datos de los sensores

Se recomienda comprobar los datos de los sensores y como van evolucionando, buscando comportamientos incoherentes, picos en los valores, cambios repentinos, periodos largos de tiempo sin variaciones, sensores si datos, etc.

Hay que comprobar los datos tanto de los sensores externos (instalados en los conectores) como de los internos (temperatura, humedad y batería). Cualquier anomalía puede significar problemas con los sensores, mala conexión, o que la estación necesita una actualización de software.

Para los sensores internos incluidos en todas las estaciones, la batería debe de presentar ciclos de carga y descarga durante la noche y el día, aunque a veces, debido a condiciones atmosféricas, la forma del gráfico puede variar.



Ilustración 32: Ciclos de carga de la batería

El sensor de temperatura y humedad interna también debería mostrar variaciones con la temperatura día-noche y la humedad atmosférica. Al estar dentro de la carcasa, no va a seguir al 100% la tendencia de un sensor de temperatura y humedad ambiental.

La temperatura variará entre -14ºC y 70ºC con un paso de 0.5ºC. La humedad relativa variará entre 16% y 100% también con un paso de 1%

Si se durante un largo periodo de tiempo se reciben datos con un valor máximo o mínimo y no presenta tendencia de cambio, puede ser que el sensor esté estropeado (humedad al 16% o temperatura demasiado alta/baja), o que se haya detectado entrada de agua (humedad anormalmente alta, mayor al 90%).



Ilustración 33: Temperatura y humedad interna

Puede darse el caso de que no haya datos de temperatura y humedad interna pero si de otros sensores. La estación puede funcionar sin problemas en estas condiciones.



Sin embargo, si hay vacíos de datos para todos los sensores, habría que considerar que hay problemas de otro tipo.

### 10. 2. Inspección visual

Es recomendable una inspección visual una vez al año o tras detectar un comportamiento anómalo en alguno de los sensores.

En la inspección visual comprobaremos que todos los sensores y la estación están en buen estado, prestando especial atención a los cables. Fijaremos la atención en si se detectan piques o roturas producidos por herramientas o animales.

Para una solución ágil se necesitará que tomes fotos de los desperfectos que hayas observado y las envíes por el apartado Post Venta de la aplicación Cesens. Un técnico te informara de los pasos a realizar para su solución.

# 10. 3. Limpieza de estación y sensores

Es recomendable realizar una limpieza al inicio de temporada y otra en mitad de temporada.

El panel solar de la Cesens V2 puede ensuciarse con el paso del tiempo gracias a la acción animal, a la lluvia, al polvo, productos químicos del laboreo, cubierto por plantas, etc. Para asegurar que la carga del panel solar siempre está al máximo, se recomienda limpiar con un paño con agua la superficie transparente.

También se recomienda realizar una limpieza de los sensores más sensibles a la suciedad (humedad de hoja, pluviómetros, sensores solares, etc.). Referirse al manual de cada sensor para el mantenimiento y limpieza del sensor.



# 11. PROBLEMAS MÁS COMUNES

En este apartado se van a describir los problemas más comunes de los que se tiene registro que pueden ocurrir a las estaciones Cesens V2 y como detectarlos y prevenirlos. Una vez que han ocurrido, en la mayoría de los casos puede precisarse de una sustitución o

reparación de la estación debido a la naturaleza destructiva de los problemas.

# 11. 1. Entrada de agua en la estación

Este es uno de los problemas más destructivos que puede ocurrir. Como a todos los dispositivos electrónicos, una entrada de agua puede provocar cortocircuitos que quemen algún componente y la oxidación de partes metálicas.



Ilustración 34: Cesens V2 con entrada de agua

Entre las causas más comunes de la entrada de agua en la estación destacar:

- Los conectores de los sensores están sin sensor conectados ni tapa. Ante esta situación la estación esta desprotegida y puede provocar la entrada de agua.
- Los conectores de los sensores y el de la antena no están bien apretados, están apretados de más o no tienen el aro de goma para asegurar estanqueidad. En el apartado de "comprobaciones previas a la instalación" se explica en más detalle.
- La goma de la tapa de la carcasa está mal colocada, pudiendo dejar entrar agua.
- La estación está en el suelo. Y se ha cubierto de agua.
- La carcasa está agrietada/fisurada.

# 11. 2. Antena en mal estado

El principal problema con las antenas es una mala colocación en el soporte metálico del panel solar. Si no se asegura correctamente con bridas o no se enrosca bien la parte superior, el equipo podría no comunicar correctamente.

Si en la inspección visual se detecta este problema se recomienda que contacte con nuestro equipo para su sustitución.



### 11. 3. La estación no comunica

Este problema puede venir por varias causas:

• Debido al transporte, puede darse el caso de que batería, el jumper o el módulo de comunicación se hayan desplazado o salido de su sitio. Se abre la estación, se examina el estado de los tres componentes y se colocan en su sitio si se han movido.



Ilustración 35: Batería, jumper y módulo de comunicación mal colocados

• Tensión de la batería, si lleva tiempo almacenada puede que se haya descargado la batería. Se recomienda usar un polímetro para medir la tensión que hay en los bornes de la batería. Si esta es menor a 3.2V, hay que cargarla. La forma mas sencilla es dejarla al sol con orientación sur para que el panel solar la pueda cargar de forma automática. Si el problema persiste, contactar con servicio técnico.



Ilustración 36: Medición de batería

• Cobertura en la zona de instalación, si todos componentes están bien colocados y la tensión es correcta, la causa mas probable de problemas de envío es la cobertura en esa zona.

# 11. 4. La estación no carga

Puede darse que la batería va descendiendo sin dar señales de carga aunque antes cargara correctamente.



Ilustración 37: Descarga de la batería

Las causas más comunes de este problema pueden ser:

- El panel solar está sucio o tapado. Se puede solucionar limpiándolo.
- Panel solar desconectado, en el suelo o con el cable cortado.
- Algún sensor ha sufrido problemas y está consumiendo más de lo que debería. Se recomienda desconectar el sensor sospechoso de sufrir problemas y comprobar si la estación vuelve a cargar. Siempre hay que dejar al menos un sensor conectado o la estación no enviará datos.
- Problemas con el circuito de carga. Si se han descartado los fallos anteriores será necesario la sustitución del circuido de carga o la batería. Avísanos desde el partado de Post Venta de la aplicación para que te asesoremos sobre como proceder.



# 12. VISUALIZACIÓN DE DATOS

# 12.1. Introducción

Las estaciones Cesens V2 no enviarán datos si no tienen sensores conectados. Los únicos mensajes que enviarán son los de error si fuese necesario y sincronías diariamente.

Se ha implementada de esta forma para alargar la vida útil de la batería durante periodos largos de almacenamiento.

Tras conectar el primer sensor, la estación sincronizará y comenzará a enviar datos periódicamente (15 minutos por defecto).

Los datos de los sensores se pueden visualizar gráficamente con la aplicación de Cesens (móvil y web), y también se puede usar la API de Cesens para obtener los datos para integrar en una aplicación propia.

# 12. 2. Aplicación de Cesens

La aplicación de Cesens está dividida en varios apartados. Si quieres una demostración de todas las capacidades de nuestra aplicación, ponte en contacto con nosotros y podemos agendar una demostración de la aplicación.

A continuación se van a explicar los apartados más relevantes y sus puntos fuertes.

### **Tiempo real**

Permite seleccionar las métricas que el usuario considera más relevantes para visualizarlas de una manera cómoda y simplificada.

Es un dashboard totalmente personalizable, donde se visualiza el valor en tiempo real de las métricas seleccionadas, y una serie de informes históricos (última semana, último año) de cada uno.



Ilustración 38: Aplicación Cesens - Tiempo real



#### Alertas

Permite configurar alertas de parámetros clave como heladas, marchitez, exceso de calor, etc. Se producirá un aviso en el móvil o se dará aviso a otros sistemas como programadores de riego, sistemas anti-heladas, etc.

+ O O O O O O O O O O O O O O O O O O O	Vaga- traga- E Morte	Puemayor -La Puemayor -La Puemayor	
Alertas activadas		Alertas desactivadas	12:59
Mildui Mildu kitij superior a 50 % No se ha cumpiko zun			Image: Analysis         Image: View of the second seco
Precipitaciones Precipitaciones superior a 3 mm No se ha cumpido sún			Heladas Temporatura infesior a -2 *C No se ha cumplido ain
Temperatura Alta Temperatura superior a 36 °C No se ha cumpido sún			Oldo Oldo (Vid) superior a 50 Utima alertic 6 oct 2002 21:21
			Temperatura Alta Temperatura superior a 35 °C No se ha cunglido aún

Ilustración 39: Aplicación Cesens - Alertas

#### Informes

Permite generar informes personalizados automáticamente. Solo hay que seleccionar la información que se desea incorporar, los destinatarios y la periodicidad con la que se enviará.



Ilustración 40: Aplicación Cesens - Informes



#### Calidad

Permite introducir parámetros de evolución del fruto en fechas cercanas a la recogida (peso, calibre, etc.) para poder ver la relación entre estos parámetros y las condiciones climáticas.

10 - < >	0	app.cesens.com	0	• ± + ©
Cesens'				A admin
Q Forme C	<			
E. Cuedro mando (Finces	con estación Fincas sin estación	# El Campillo	900 W	12
(a) Estaciones				
@ Freat	Campo Viejo (Logroño)	1202		A DECEMBER OF THE OWNER
Resurces	Supericie: 31,00 ha			11:22
Apresition Coleboration	Lagraho			Casens'
Ferciopia	Demo		1	
Derified regime	Superficie: 34,99 ha	ATTACK IN THE	Strand 1	
Caline	R Canada			
Excerno do Careco	Scortie 152 hr st			A CONTRACT OF
	Farmeyox 👻	Para consultar los parametros de calidad, haz cilo	sobre el punto de control.	
D Internet		0	$\sim$	
P Peer Verta	424004 N, 20407 N	Acido 19 Mo 2021	Acidez Total 20 feb 2021	A DECK
🙊 Cuadamo da Campo	AAAA 42.46588 N. 2.54300 W			
	42.46600 N. 2.54827 W	Tatinos	(TZ) IPT	And
		23 160 2021	01 mar 2021	
	42.40582 N, 2.54940 W			
6	ARADAL	(m)		100
		Peso 100 granos 04 mar 2021		Contraction of the
	$( \rightarrow )$			
	_			XI Carlow
				- there -

Ilustración 41: Aplicación Cesens - Calidad

#### Agricultura colaborativa

Permite compartir los datos de observaciones en campo y datos de estaciones agroclimáticas entre usuarios. El acuerdo de colaboración debe de ser recíproco, y a partir de ese momento se pueden visualizar en el mapa las estaciones de otros usuarios, con toda la información recogida por estas.



Ilustración 42: Aplicación Cesens - Agricultura colaborativa



#### Fenología

Permite introducir puntos de control y añadir los estados fenológicos en la fecha que les corresponda.



Ilustración 43: Aplicación Cesens - Fenología

#### Sanidad vegetal

Permite introducir puntos de control y añadir que enfermedad se ha producido en esa zona junto con la fecha. También se pueden introducir los conteos de las plagas.



Ilustración 44: Aplicación Cesens - Sanidad vegetal

#### Suelo

Permite visualizar la evolución del agua útil. Calcula la capacidad de campo y el punto de marchitez. Es posible fijar limites superiores e inferiores para control de riego automática. También incluye las predicciones de lluvias para los próximos días.

Para que funcione correctamente, los sensores instalados deben de estar completamente configurados en la aplicación.





Ilustración 45: Aplicación Cesens - Suelo

#### Mapas

Permite consultar mapas NVDI capturados por el satélite Sentinell-2 y realizar comparaciones entre distintas fechas y parcelas. Los mapas son procesados para obtener mapas de mayor valor añadido para la toma de decisiones como pueden ser mapas de necesidades hídricas o nutricionales.



Ilustración 46: Aplicación Cesens - Mapas



#### **Consultas avanzadas**

Permite genera gráficos que representan la evolución de las métricas seleccionadas durante el rango de tiempo especificado.

Se pueden añadir y borrar gráficos, ajistar la escala y moverse por la línea temporar de forma rápidady sencilla. Todos los gráficos puede descargarse en formata de imagen, pdf o tabla de Excel. También se pueden guardar consultas para poder acceder a ellas de forma más fácil en el futuro. El sistema proporciona tanto variables directas recogidas directamente por los sensores, como procesadas (actividad vegetativa, integral térmica activa, modelos predictivos, etc.) que permiten obtener mucha información útil de forma rápida e intuitiva, evitando así la descarga de datos y la posterior realización de operaciones en hojas de cálculo.



Ilustración 47: Aplicación Cesens - Consultas avanzadas

### **Consultas avanzadas PRO**

Es una versión mejorada del apartado de consultas avanzadas que además permite consultar fenología, enfermedades, plagas y tratamientos.



Ilustración 48: Aplicación Cesens - Consultas avanzadas PRO



#### Cuadro de mando

Permite la visualización centralizada de toda la información relacionada con la finca en un mismo entorno, es decir, mapas NVDI, riego, clima y tratamientos.



Ilustración 49: Aplicación Cesens - Cuadro de mando

#### Cuaderno de campo

Permite al usuario la gestión integral del cuaderno de campo, totalmente integrado con SIEX y toda la información agro climática del cultivo. Se puede gestionar todos los aspectos de tu explotación desde un mismo apartado y cumplir con los requisitos del nuevo cuaderno digital de forma rápida y sencilla.

			•	• 87-10-10	÷		• • • •			
	4 00000	A terreterie	Tatamininos asociados a superficie Utatiente honogénesa és saltes	3 0 0 0	Hormadon Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reases Reas Rea					
B> ( ) €	1.0000 ()		Tataminintos no asociados a superficie Lotate (a) Secondario de la construitación (b) Secondario de la construitación (c) Secondario de la construitación	•	White (a) (b) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c) (c	D+ ( )	•	4 10 (1911)		• 6
Program     P	uerren Terrete antides het errete	A Anglanda A Anglanda Anglanda A Anglanda A Anglanda A Anglanda A Anglanda A Anglanda Anglanda Anglanda Anglanda Anglanda Anglanda Anglanda Anglanda Angla	<ul> <li>Watawa Kuto</li> <li>Watawa Kuto</li> <li>Magainata y Eguptos de habejo</li> </ul>	•	() () () ()		Nuo tamini		*	
Mananan Mar Mar Mananan Mananan	Response and a first ( measure)	1								

Ilustración 50: Aplicación Cesens - Cuaderno de campo



# 12. 3. API de Cesens

Cesens pone al servicio de sus clientes una API gratuita para que puedan importar los datos de sus estaciones en sus propias aplicaciones.

Con la API se puede tanto acceder a los datos como cambiar la configuración de las estaciones. Como es un contenido demasiado técnico para este manual, no se va a detallar el funcionamiento de la API. Si se necesita un documento explicativo, ponte en contacto con nosotros y estaremos encantados de proporcionártelo.



# 13. ATENCIÓN AL CLIENTE

Para la resolución de cualquier duda, problema o consulta, ayuda con la instalación, etc. contacta con nosotros a través de la sección Post Venta que encontrarás tanto en la aplicación móvil como en el portal web.

(□) + < →				0 + 0
Image: second secon	Circuit control       Circuit         Circuit Circuit       Circuit         Circuit Circuit       Circuit         Circuit       Circuit         Circuit       Circuit         Circuit       Circuit         Circuit       Circuit         Circuit       Circuit         Circuit       Circuit         Circuit       Circuit         Circuit       Circuit         Circuit       Circuit         Circuit       Circuit         Circuit       Circuit         Circuit       Circuit         Circuit       Circuit         Circuit       Circuit         Circuit       Circuit         Circuit       Circuit         Circuit       Circuit         Circuit       Circuit         Circuit       Circuit         Circuit       Circuit         Circuit       Circuit         Circuit       Circuit         Circuit       Circuit         Circuit       Circuit         Circuit       Circuit         Circuit       Circuit         Circuit       Circuit         Circuit       Circuit     <	S	elecciona una incidencia	■ Indeg Eccore L4

Ilustración 51: Apartado Post Venta App móvil y portal web

También puedes contactar con nosotros a través del correo atencionalcliente@cesens.com

Nuestro número (+34 634 50 29 79) y horario es de 8:00 a 16:00.



# 14. ANEXO: USO DEL PROGRAMADOR

El programador para estaciones Cesens tiene 4 usos principales:

- Cambiar programa de la estación.
- Lectura de los sensores en tiempo real
- Diagnóstico de fallos.
- Configuración parámetros de la estación.

### 14. 1. Qué se necesita para conectarse a la estación

Para poder conectarse a la estación se necesita:

- Ordenador con Windows 7, 8, 10 o 11.
- Programador de estaciones Cesens.
- Drivers ST-link v2 instalados. Se pueden conseguir en la siguiente página web: <u>https://www.st.com/en/development-tools/stsw-link009.html</u>. También puede pedirlos a Cesens.
- Programa para el manejo de puertos COM. Algunos ejemplos son MobaXTerm, PuTTy, Hypertermianl, etc. En Cesens usamos MobaXTerm por su sencillez.
- Comprimido con los archivos de programación.
- Si necesita asistencia remota, TeamViwer.

# *14.2.* Conexión a Cesens V2

Con la estación Cesens V2 abierta, conectar el programador al socket en la placa que se encuentra al lado de la batería y la tarjeta micro SD. Hay que hacer una leve presión en el lateral del conectar para encajar las patillas en sus huecos



Ilustración 52: Conectar el programador a la estación

Asegurarse que la batería está conectada (y cargada) y el jumper en su sitio.

Conectar el programador al ordenados con el cable USB. Si todo va bien aparecerá una nueva unidad de almacenamiento en nuestro PC.





Ilustración 53: Programador conectado al ordenador

# 14. 3. Problemas de conexión

Hay 2 situaciones relativamente comunes que indicarán que no se ha conectado el programador correctamente.

#### • Reconoce el USB pero está lleno



Ilustración 54: Programador conectado al ordenador, USB lleno

En este caso se podrá acceder a la consola de comandos pero no programar la estación. Revisa las siguientes cosas:

- 1. Conexión del programador a la placa electrónica. Puede que el cable esté un poco suelto y no haga bien contacto.
- 2. El jumper está quitado. La estación está apagada y es inaccesible.
- 3. La batería está agotada. Para comprobar si esta es la causa del fallo, retirar la batería y colocar un jumper en el programador (alimentará la estación desde el ordenador).



Ilustración 55: Programador, jumper de alimentación

Después, desconecte el USB del ordenador y vuelva a conectarlo para comprobar si se ha solucionado el problema.

Una vez hecho esto, hay que volver a desconectar el jumper del programador para evitar problemas con otras estaciones.

4. Si tras estos 3 pasos anteriores no se ha solucionado el problema, es posible que la electrónica presente algún problema. Píndase en contacto con un técnico de Cesens para que le asesore en como continuar.

#### • No reconoce el USB

Lo primero que hay que comprobar es que los cables del programador y ambas placas que lo componen estén correctamente conectadas.



Después se puede probar a conectar el programador en otro puerto USB del ordenador, para descartar problemas del puerto USB. En el administrador de dispositivos se puede comprobar si aparece.



Ilustración 56: Programador en el administrador de dispositivos

Si ese no es el problema, hay que asegurarse que los driver del programador estén instalador en el ordenador. Tras instalarlo es posible que haga falta reiniciar el ordenador.

Si sigue sin funcionar, es posible que el programador esté roto y necesite sustitución.

# 14. 4. Programación de la estación

La Cesens V2 utiliza un archivo ejecutable (.bat) para programar la estación. En el archivo comprimido aportado por Cesens hay 3 carpetas ("Binarios", "bootloader" y "Hex") y el archivo .bat.

Nombre	Fecha de modificación	Тіро	Tamaño
Binarios	12/03/2024 10:45	Carpeta de archivos	
bootloader	19/01/2024 12:17	Carpeta de archivos	
Hex	12/03/2024 10:45	Carpeta de archivos	
l.9.0	12/03/2024 12:46	Archivo por lotes	2 KB

#### Ilustración 57: Contenido de comprimido para programar

Para que se pueda programar la estación, primero se extrae el comprimido.

Se pulsa el archivo .bat que ejecutará un programa de Windows que actualizará automáticamente la estación.

Si todo ha salido bien, aparecerán tres barras azules que mostrarán un avance del 100% acompañadas de un mensaje que lo confirma.





Ilustración 58: Programación correcta de Cesens V2

Si no se consigue programar la estación aparecerán mensajes en rojo indicando errores.



Ilustración 59: Programación incorrecta de Cesens V2

Entre las causas más comunes de que no se programe se encuentran:

- No detecta el ST-LINK. Comprobar primero si la estación está conectada al ordenador, tiene batería y el jumper está puesto. Desconectar el USB del ordenador y volverlo a conectar tras unos segundos.
- No encuentra las librerías de ST-LINK. Comprobar que se han instalado los drivers de ST-LINK en la ubicación por defecto. Si se han instalado en otro sitio, es posible que haga falta editar el archivo .bat para poner la ruta correcta.
- No se encuentran los archivos de programación. Comprobar en las carpetas si están los archivos .hex de la versión deseada. Comprobar la ruta y nombre dentro del achivo .bat.



### *14.5.* Acceder a la consola de comandos

Con el programador conectado a la estación y al ordenador, y la estación encendida, abrimos el programa para manejar los puertos COM, como MobaXTerm. Se crea una nueva sesión Serial con la configuración de velocidad 115200 bps y el puerto COM al que esté conectado.

1	Session	Servers	) Tools	کې Games	the sessions	<b>Q</b> View	Split	<b>Y</b> MultiExec	Tunneling	Packages	¢ <b>ث</b> Settings	? Help			
2	SSH	<b>T</b> elnet	<mark>₽</mark> Rsh	Xdmcp	I RDP	VNC	🜏 FTP	🤫 SFTP	Serial	<b>Q</b> File	<mark>≧</mark> Shell	<b>8</b> rowser	メ Mosh	ঞ্জ Aws S3	<b>W</b> SL
3	💉 Ba	asic Serial Serial po	settings rt * Choo	ose at sess	sion start			~		Speed (bp	os) * <mark>115</mark> 2	200 ~			
	💉 A	dvanced Se	CON CON	ngs	roelectroni	ics STLin I settings	k Virtual (	COM P Bookmark	settings						

Ilustración 60: Ajuste de MobaXTerm

# 14. 6. Consola de comandos

La consola de comandos es una herramienta que permite realizar en el momento todas las tareas que se realizan normalmente en la estación. También permite la configuración de parámetros internos y realizar varios tipos de calibraciones.

Durante el funcionamiento normal, la estación no debería entrar bajo ningún concepto en la consola. Para entrar en ella es necesario tener la estación conectada al ordenador con el programador y pulsar el botón de NEXT hasta que aparezca en el monitor serie los símbolos ">>".

Dentro de la consola de comandos se puede obtener ayuda de los comandos escribiendo "?"

1970/01/01 1970/01/01 1970/01/01 1970/01/01 1970/01/01 1970/01/01 1970/01/01 1970/01/01 1970/01/01 1970/01/01	00:01:06 00:01:11 00:01:11 00:01:11 00:01:11 00:01:11 00:01:11 00:01:11 00:01:11 00:01:11 00:01:11 00:01:11	Memory: Memory: Memory: Memory: Memory: Memory: Memory: Memory: Memory: Memory: Memory:	54452 54396 54396 54396 54396 54396 54396 54396 54396 54396 54396	<pre>&gt;&gt; ? Command list:     central - [c/n] Node functions     eeprom - [e] EEPROM functions     network - [net]Network functions     sd - SD functions     sensor - [s] Sensor functions     stop - Reset by IWDG     clock - [cl] RTC functions     conf - Station conf functions     update - [u] Developer functions     test - [t] Test functions</pre>
1970/01/01 1970/01/01 1970/01/01 1970/01/01 1970/01/01 1970/01/01 1970/01/01	00:01:11 00:01:15 00:01:15 00:01:16 00:01:16 00:01:16 00:01:16 00:01:16 00:01:16	Memory: Memory: Memory: Memory: Memory: Memory: Memory: Memory:	54452 54372 54372 54372 54372 54372 54372 54372 54372 54372	<pre>&gt;&gt; c ? 'Central' commands help:     shownodes - [sn] Show registered nodes     deletenode <id> - [d] Delete registered node     setnode <id> - [setn] Register new node     read - [r] Read sensors     send - [s] Send data to server     update - [u] Make sync frame &gt;&gt;</id></id></pre>

Ilustración 61: Entrar a la consola de comandos y ayuda

Entre los comandos más usados están:

- "sensor available" o "s a", permite comprobar que sensores están conectados actualmente.
- "central read", o " c r", permite forzar una lectura de sensores.
- "central update" o " c u", permite forzar un mensaje de sincronía.
- "central send" o "c s", enviará todos los mensajes guardados.

Si necesita más ayuda sobre la consola, póngase en contacto con un técnico de Cesens.