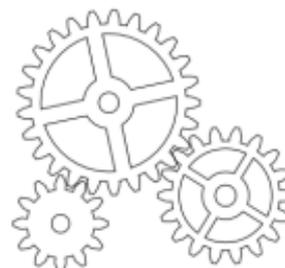


## INFORME DE SEGUIMIENTO 1

**Acrónimo del proyecto:** SDGC

**Título del proyecto:** Sistema de Detección de Golpes de Calor

**Número de referencia:** PI-GRUPO 8



<b>Fecha límite de entrega:</b> 27 - 04 - 2024	<b>Fecha de envío:</b> 27 - 04 - 2024
<b>Fecha de comienzo del proyecto:</b> 13 - 03 - 2024	<b>Duración:</b> 4 meses
<b>Beneficiario:</b> USE-PI	<b>Revisión:</b> 1.0

Naturaleza: R	Nivel de publicidad: PU
R = Informe P = Prototipo D = Demostrador O = Otro	PU = Público PP = Restringido a otros participantes (especificar) RE = Restringido a un grupo específico (especificar) CO = Confidencial, solo para miembros del grupo

### Revisión histórica

Versión	Fecha	Nuevo Documento	Autor
1.0	27 - 04 - 2024	-	Grupo 8



## 2. Estado de Proyecto

### 2.1 Estudio Previo y Planificación

En primer lugar, para gestionar el seguimiento detallado del proyecto, se ha optado por utilizar la aplicación web Trello como plataforma principal. En esta herramienta, se han desglosado las diferentes fases del desarrollo del proyecto en tableros específicos, lo que permite una mejor organización, una asignación clara de tareas y una monitorización continua de los avances realizados.

Como se ha comentado anteriormente, la primera de las etapas del cronograma, el *Estudio Previo*, fue realizado satisfactoriamente debido a que se eligió un proyecto con un fin de bastante utilidad.

Dicha fase enlaza con la segunda, la *Planificación*. Estas van de la mano puesto que mientras que se hizo el estudio sobre qué proyecto realizar, se investigaba cómo debería ser esta última fase.

Englobando todas las fases anteriores, se llevó a cabo la creación del Statement Of Work y la posterior corrección del mismo.



Figura 2. Estudio Previo y Planificación en la aplicación web de Trello

## 2.2 Desarrollo del Proyecto

Es el apartado con más volumen de trabajo de un proyecto, y en este es en el que se encuentra el proyecto actualmente. En él se diferencian varios aspectos, como pueden ser el testeo de componentes para probar su correcto funcionamiento; el desarrollo de las dos aplicaciones, puesto que es algo que se puede ir haciendo en paralelo a las demás tareas; y cierta investigación acerca de la construcción de los módulos del sistema final.

### 2.2.1 Desarrollo Aplicación Móvil

El desarrollo de este software está siendo realizado con la ayuda de “Android Studio”, entorno de desarrollo integrado (IDE) que permite crear aplicaciones móviles intuitivas y visualmente atractivas mediante el uso de herramientas avanzadas y una interfaz de usuario amigable.

Tras un periodo de adaptación y estudio de este instrumento, se ha creado un logo que se usará como icono de la aplicación, así como una pantalla de bienvenida y otra última en la que se iniciará sesión a través de un código que le proporcionará el responsable una vez haya creado y guardado dicho perfil de trabajador en la aplicación de escritorio.

Además se ha conseguido realizar pruebas de la aplicación actual tanto con un emulador propio de Android Studio como con un teléfono móvil particular, permitiéndonos ver que la descarga en dispositivos es adecuada.

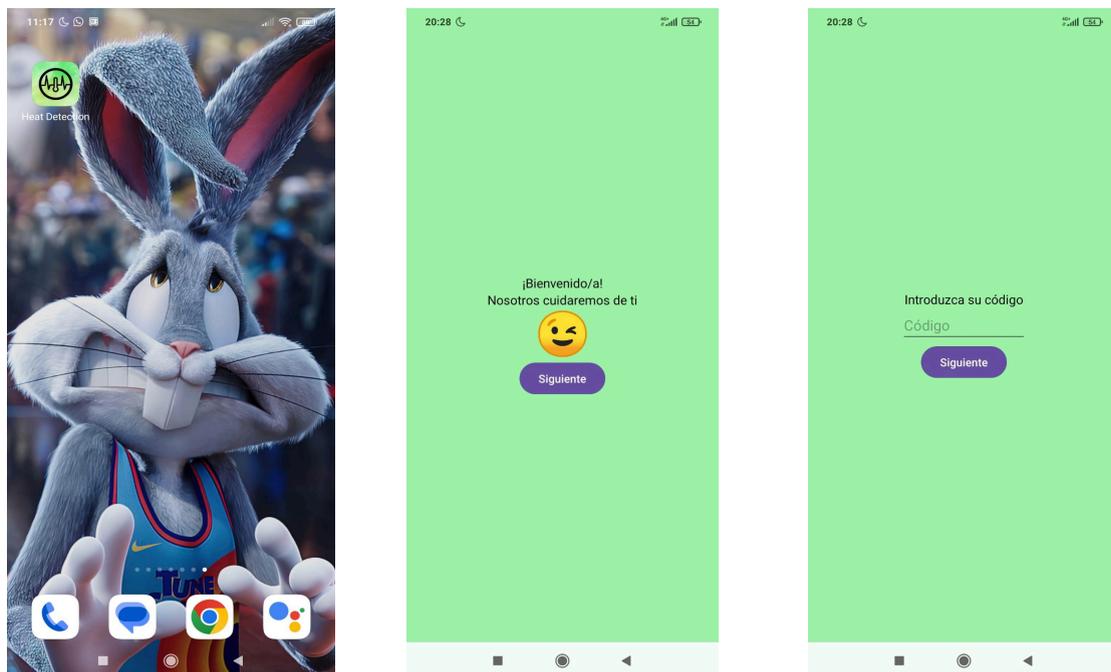
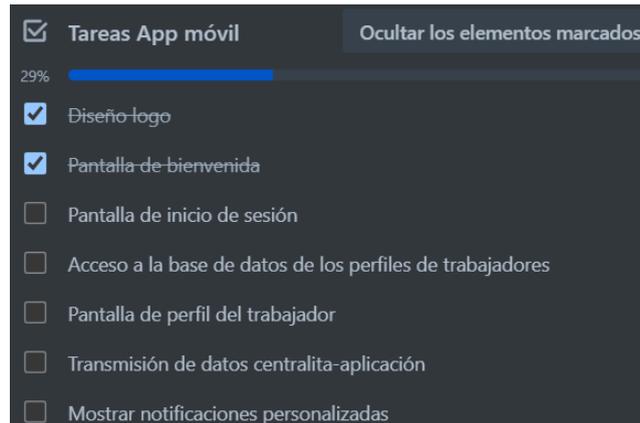


Figura 3. Icono de Aplicación en Dispositivo Móvil, Pantalla de Bienvenida y Pantalla de Inicio de Sesión

Posteriormente, se enfocó el trabajo en desarrollar la pantalla del perfil del trabajador y en obtener los datos de los trabajadores con su clave de acceso asociada proporcionados por la aplicación de escritorio, de manera que se pueda completar la pantalla de inicio de sesión usando datos reales y no claves de prueba como hasta ahora.

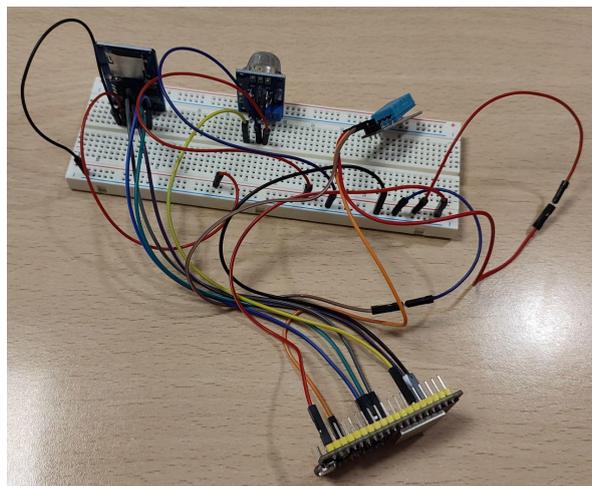


**Figura 4.** Tareas de la aplicación móvil en Trello

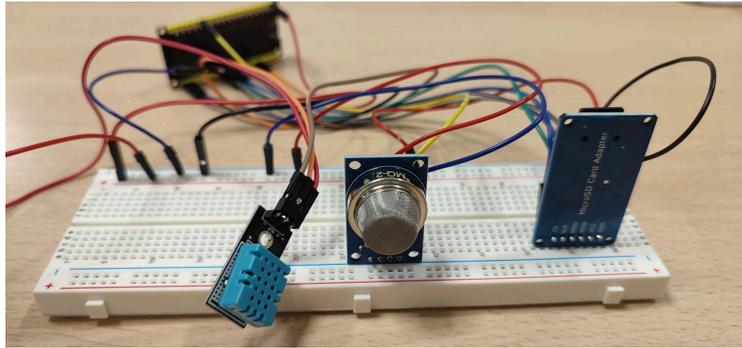
### 2.2.3 Desarrollo de la Centralita

Se han llevado a cabo la prueba y puesta a punto de los sensores y dispositivos correspondientes a la centralita. Al ser los primeros que llegaron y se pudieron probar antes que el resto. Estos son:

- DHT11: Sensor que mide la temperatura y humedad ambiente. Provisto de librerías para su programación.
- MQ-2: Sensor de calidad del aire capaz de detectar ciertos gases presentes en algunos trabajos y que son perjudiciales para la salud humana. Código desarrollado y funcionando.
- Lector SD: Módulo de lectura y escritura de tarjeta micro SD. Se comunica a través del protocolo SPI para realizar todas las operaciones. Código desarrollado y funcionando.
- Microcontrolador esp32: Parte principal de la centralita y microcontrolador elegido para controlar todos los datos. Pines, conexión SPI y conexión WIFI programados y funcionando.



**Figura 5.** Sistema de la centralita.



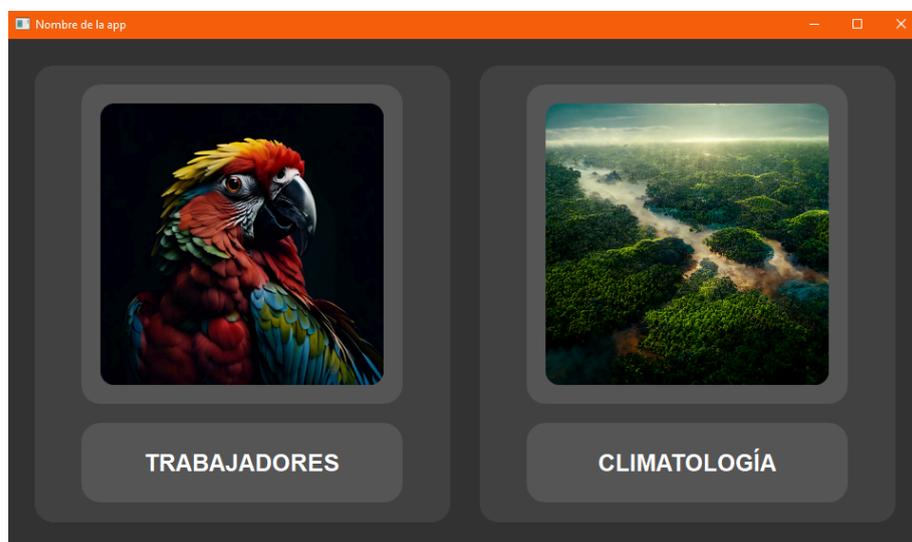
**Figura 6.** Sensor de temperatura y humedad, sensor de calidad del aire y módulo SD (en orden de izquierda a derecha).

Está previsto terminar con las pruebas en protoboard antes del 29 de abril y empezar a soldar a continuación. Además se prevé llevar avanzar en la alimentación por baterías a la vez que el soldado de los componentes.

#### 2.2.4 Desarrollo Aplicación Escritorio

La aplicación de escritorio se desarrollará en Python haciendo uso de, entre otras, la librería gráfica PySide.

En primera instancia, se dividió la aplicación en dos secciones, <<TRABAJADORES>>, donde se llevaría a cabo la creación y gestión de grupos y perfiles de trabajadores y <<CLIMATOLOGÍA>>, donde se podría consultar información relativa al clima del área de trabajo.



**Figura 7.** Menú principal de la app de escritorio

Dado que no todos los grupos tienen por qué hallarse trabajando en el mismo área, en futuras versiones de la aplicación se mostrará un apartado de climatología para cada grupo de trabajadores.

Tanto los elementos de esta pantalla como los de todas las demás se ajustan al tamaño de la ventana de la aplicación y al tamaño de la pantalla del usuario a fin de garantizar que la información siempre se muestre correctamente.

Se ha tenido especial cuidado con el *feedback* que el usuario recibe de sus acciones en la aplicación. Se han programado efectos de *hover* y, en futuras versiones y desactivado por defecto, sonidos.

Al hacer click en el primer widget del menú principal, la aplicación mostrará el menú de grupos de trabajadores, donde se podrán crear y gestionar grupos.

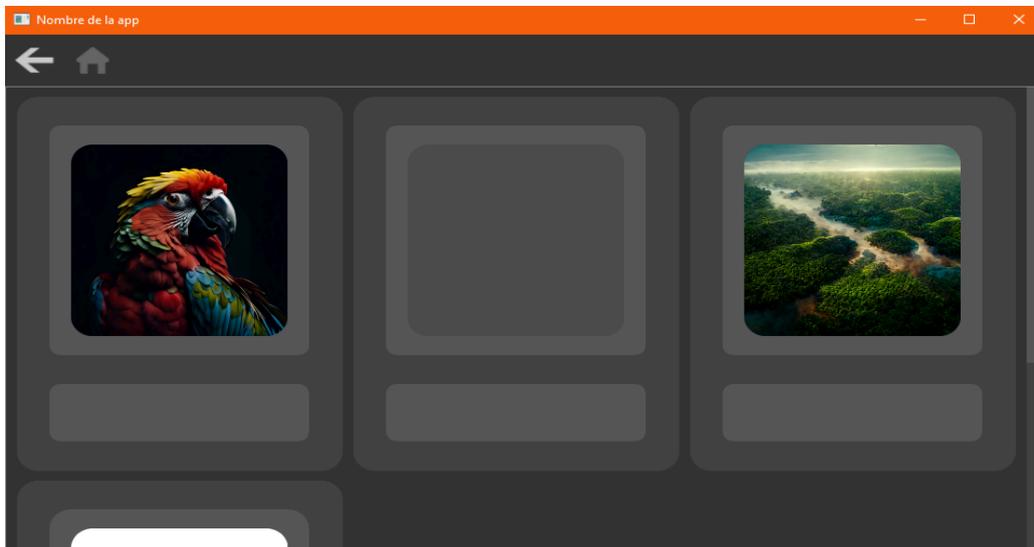


Figura 8. Menú de grupos de trabajadores

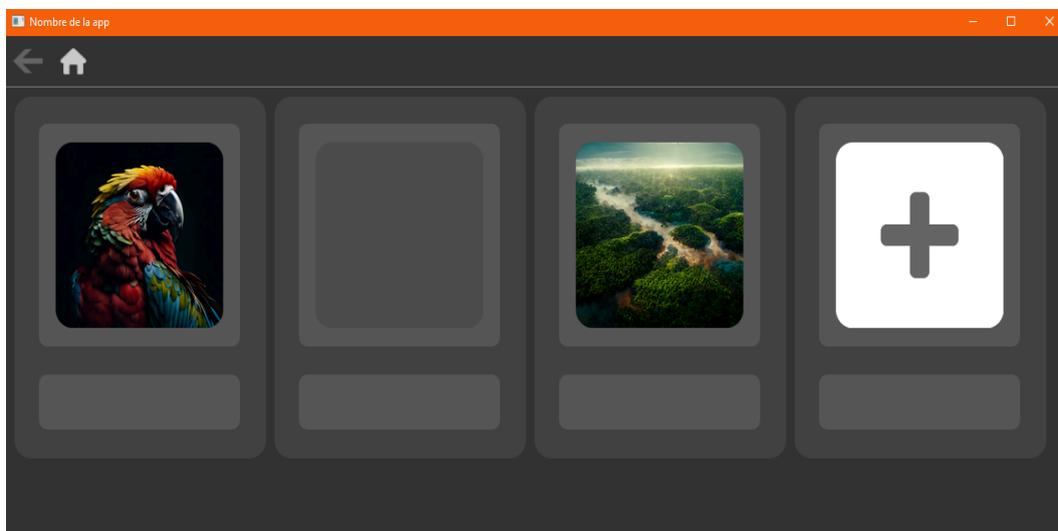
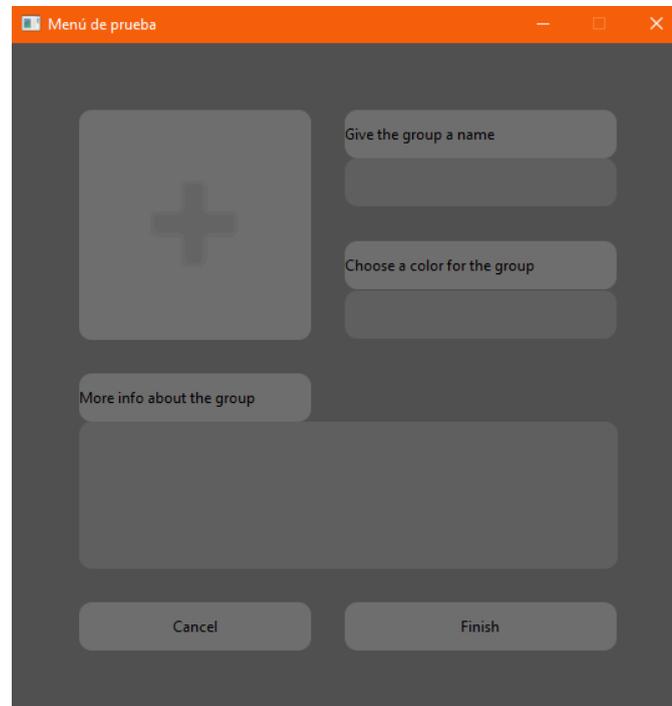


Figura 9. Menú de grupos de trabajadores amplio

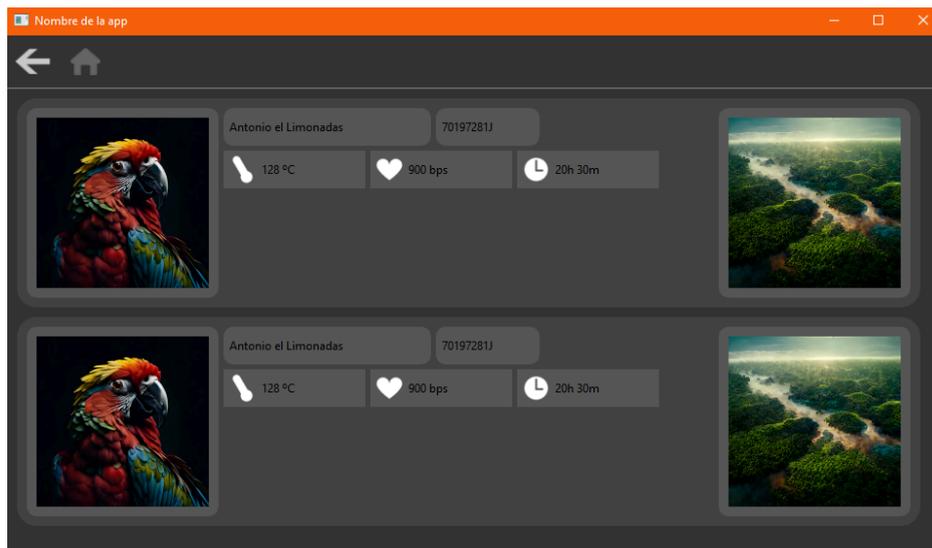
Los grupos se muestran en una tabla cuyo número de elementos por fila depende del ancho de la ventana, en todo momento será posible visualizar las tarjetas de una fila de grupos sin que se muestren <<cortadas>>. Además, si hubiese espacio en la fila para una tarjeta extra pero no la hubiese, las tarjetas seguirán creciendo hasta ocupar todo el espacio disponible. Como se puede apreciar, se incluye una barra de navegación en la parte superior donde, de momento, el usuario puede elegir volver al menú anterior o al principal.

Todos los elementos del menú tienen efectos de *hover* usados para dar *feedback* al usuario de sus acciones. También se han creado barras de desplazamiento a juego con el *look* de la aplicación. Si se hace click en el último elemento del menú se permitirá al usuario crear un nuevo grupo. Aún poco más que un *placeholder*, el menú de creación de grupos se muestra a continuación:



**Figura 10.** Menú de creación de grupos

En este menú el usuario podrá darle un nombre al grupo, un color y una descripción. En futuras versiones de la aplicación el menú cambiará en gran medida. Si se hace click en uno de los grupos, se abrirá la lista de trabajadores pertenecientes al grupo en cuestión:



**Figura 11.** Menú de trabajadores

Por el momento se muestra el nombre del trabajador, un número identificativo, su temperatura, pulso y el tiempo que lleva trabajando. Se muestran también una foto del trabajador y, reemplazando la imagen del Amazonas y hubiese una alerta, un icono de <<peligro>> amarillo o rojo en función de la gravedad de la alerta. Haciendo click en uno de los trabajadores, se mostraría información detallada, función todavía a implementar.

### 2.2.5 Desarrollo de la Pulsera

Tras un período de estudio de qué componentes electrónicos son los más adecuados para el proyecto, fueron elegidos y pedidos. Son los siguientes:

- Microcontrolador ESP32 (se sustituye por el Arduino Lilypad, pues cuenta con un módulo Wifi y Bluetooth integrado, lo cuál ahorra tener que realizar la conexión mediante otro dispositivo externo).
- Sensor de frecuencia cardíaca y oxígeno en sangre MAX30102.
- Sensor de temperatura corporal MAX30205.
- LEDs.
- Soporte para pila de tipo botón.

A día de hoy, todos los componentes ya están disponibles y se probarán antes del 29 de abril.

El diseño de la pulsera está casi finalizado, tanto la parte electrónica como la parte estética. Se ha elegido una muñequera elástica de nailon transpirable, a la cual se le añadirán todos los componentes electrónicos. La idea de una pulsera “tradicional” (una pulsera de un ancho pequeño) es muy complicada debido a su reducido tamaño, al poco tiempo del que se dispone y al reducido presupuesto. Sin embargo, una muñequera da el espacio suficiente para colocar todos los componentes cómodamente y poder posicionar los sensores en una zona en la que sea fácil medir (en este caso, en la parte interior de la muñeca, donde el flujo sanguíneo es fácilmente perceptible por el sensor). El montaje de la pulsera está previsto tenerlo completo para antes del 5 de mayo.

Finalmente, respecto a la programación del microcontrolador y los sensores, se hará en el entorno de programación *Arduino*. Aunque aún no se ha comenzado con el programa que se integrará en el microcontrolador, se ha estado haciendo un estudio intensivo de cómo programarlo y cómo programar los sensores que se van a utilizar. Se considera que ya se parte un buen manejo y conocimiento del entorno y se comenzará con la escritura del programa la semana del 29 de abril al 5 de mayo.

### 3. Conclusiones

Fases Proyecto	BCWP	BCWS	ACWP	CPI	SPI	CSI
Estudio Previo	100%	100%	100%	1	1	1
Planificación	100%	100%	100%	1	1	1
Diseño y desarrollo de la Aplicación de Móvil	30%	40%	120%	0,25	0,75	0,19
Diseño y desarrollo de la Centralita	10%	40%	75%	0,13	0,25	0,03
Diseño y desarrollo de la Aplicación de Escritorio	60%	60%	100%	0,6	1	0,6
Diseño y desarrollo de la Pulsera	15%	40%	100%	0,15	0,38	0,06
Media de las 6 tareas principales a desarrollar	52,5%	63,3%	99,2%	0,53	0,83	0,44

En base a todo lo anteriormente expuesto, el progreso del proyecto muestra una combinación de éxitos y desafíos. Las fases iniciales de Estudio Previo y Planificación se completaron satisfactoriamente, estableciendo así una base sólida para el desarrollo posterior.

Por otro lado, el diseño y desarrollo de las diferentes partes del proyecto muestran disparidades significativas en términos de avance. Mientras que las aplicaciones están más encaminadas con un rendimiento satisfactorio, otras áreas, principalmente la implementación hardware de los dispositivos de la centralita o la pulsera muestran cierto retraso, también debido a la compra de los componentes y la llegada de ellos. Todo ello implica una atención adicional en las fases en las que hay más retrasos, siendo esencial abordar los desafíos de manera proactiva y de esta forma minimizar cualquier impacto negativo que se pudiera tener.

Teniendo en cuenta el progreso del desarrollo del proyecto, los parámetros del estado general quedarían tal que:

	¿Cuánto llevamos del proyecto? ( $BCWS_{total} * SPI_{media}$ )	¿Cuánto deberíamos llevar del proyecto? ( $BCWS_{total}$ )	¿Cuánto tiempo se le ha dedicado? ( $ACWP_{total}$ )	CPI	SPI	CSI
Total	54%	65%	100%	0,54	0,83	0,45