

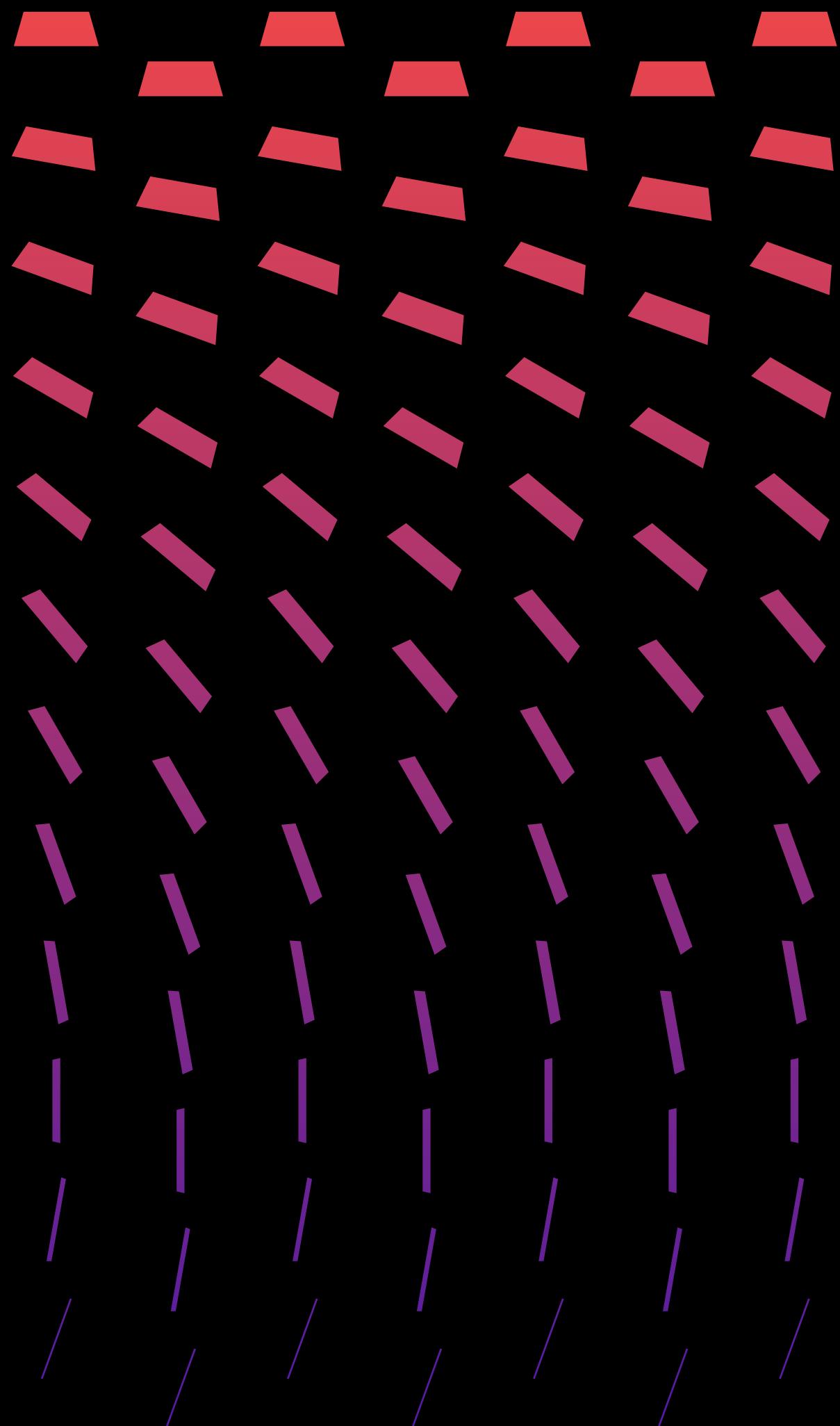
# Aplicaciones WSN en el ámbito de la salud

Presentado por:  
Edwin Betancourt  
María Neita  
Laura Torres

---

Mayo 2023

Módulo de Redes y Sensores



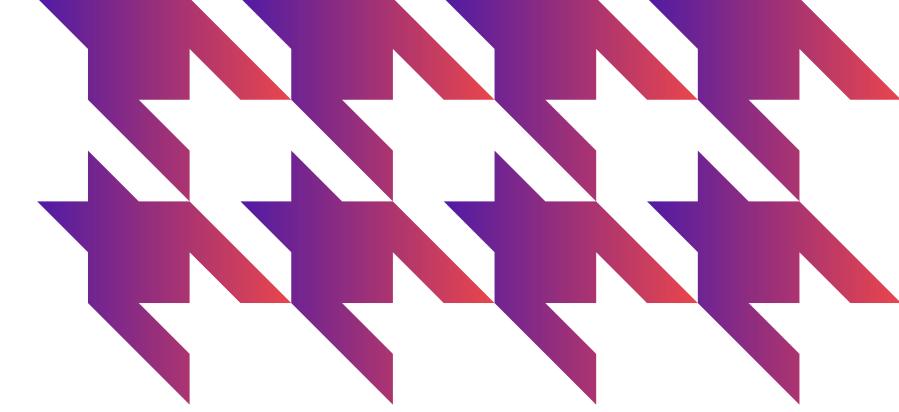


# Introducción



A partir de la evolución y desarrollo de dispositivos electrónicos durante los últimos años, se han creado elementos que permiten el control de enfermedades y monitoreo de las señales vitales de un paciente.

Por otra parte, la creciente demanda de dispositivos electrónicos que trabajen en tiempo real y puedan transmitir datos vía WIFI y/o Bluetooth, amplia el campo de acción de la medicina más allá de una simple consulta médica.



# Sensores usados en WSN en la salud



- Sensor de movimiento
- Sensor Electroencefalograma - EEG
- Sensor Electromiograma EMG
- Sensor para medir la glucosa en la sangre
- Sensor para medir la saturación de oxígeno
- Sensor para la transpiración de la piel
- Sensor para medir la frecuencia cardíaca
- Sensor para detectar los sonidos del corazón
- Sensor para medir la temperatura del cuerpo
- Sensor para la presión arterial
- Sensor Electrocardiograma - ECG:

# Aplicaciones WSN en la Salud



## E-Doctor

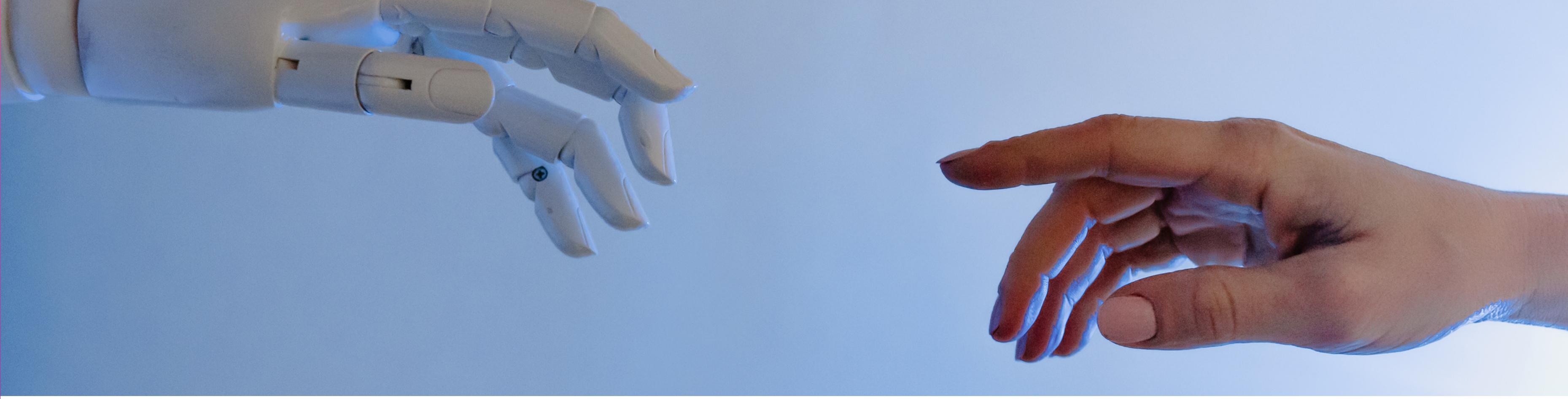
- Una plataforma de monitoreo del hogar en tiempo real.
- Telemedicina
- Evitar desplazamiento





## **Uso de redes heterogéneas de sensores inalámbricos en un sistema de telemonitorización para el cuidado de la salud**

- TELEVIGILANCIA
- MITIGAR FACTORES DE UBICACIÓN Y TIEMPO



## **Aplicación de red móvil virtual para monitoreo de pacientes en tiempo real**

Utiliza tecnología en redes móviles de área corporal inalámbrica (WBAN) para fines médicos que permiten un uso económico, discreto y monitoreo no supervisado de los pacientes durante sus actividades diarias durante períodos prolongados de tiempo.

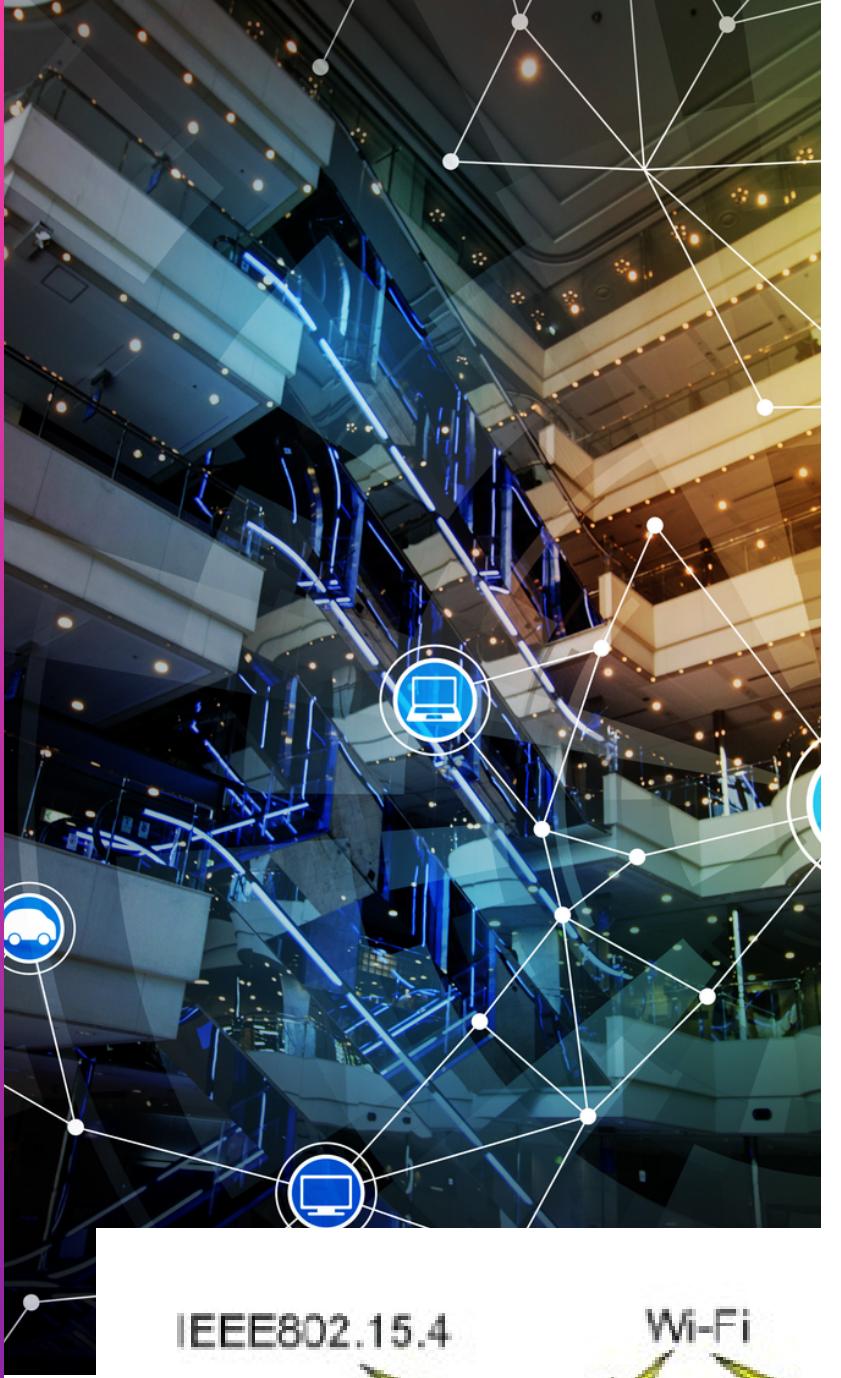
Estos sensores portátiles tienen aplicaciones en el tratamiento de accidentes cerebrovasculares, rehabilitación física, infarto de miocardio y lesiones cerebrales traumáticas rehabilitación.



## **Uso de teléfonos inteligentes y sensores corporales para brindar atención médica personal móvil generalizada**

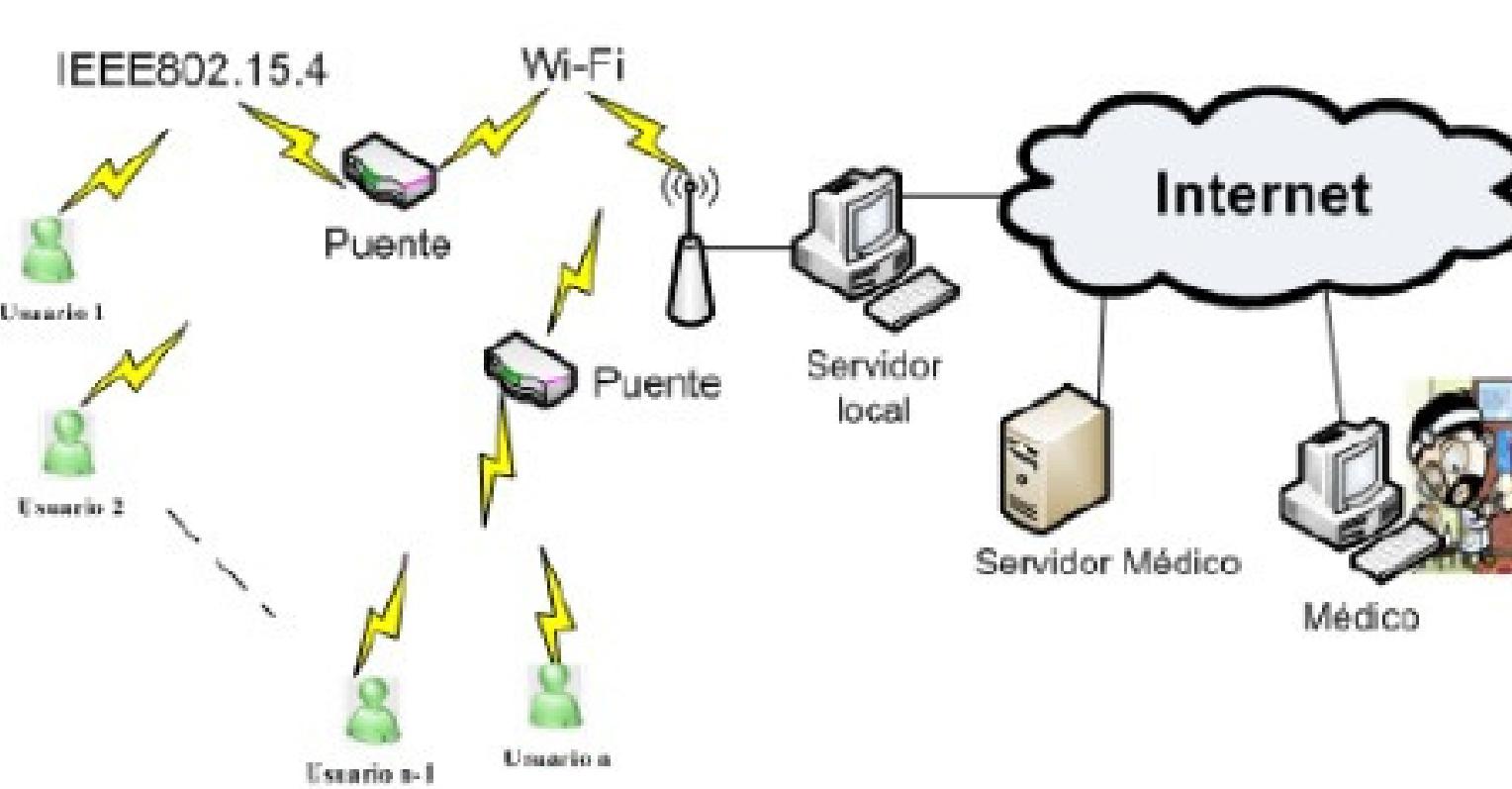
Uso de smarthphones para almacenar y procesar datos médicos . La minimización del consumo de energía versus la entrega oportuna de condiciones anómalas se investigan utilizando una red de sensores corporales simulados. Las mediciones muestran que cuando un paciente es móvil, un teléfono inteligente es más adecuado para realizar el procesamiento inicial de los signos vitales y el envío de alertas médicas.





## Arquitectura de e-Salud basada en redes inalámbricas de sensores

Las variables que se pueden monitorizar a través de la arquitectura implementada son: temperatura, ritmo cardíaco y electrocardiografía (ECG), se incluye también la medición de variables de contexto (iluminación, temperatura ambiente y humedad ambiental), todas estas variables son transmitidas a través de una red inalámbrica de sensores a un nodo sink (nodo receptor de información) y desplegadas en una PC.





## **Cardio Sentinel: un sistema de monitoreo y cuidado del corazón las 24 horas**

CardioSentinel está diseñado para servicios médicos diarios y en el hogar. Se centra principalmente en los pacientes ambulatorios y de edad avanzada.

El sistema brinda información valiosa para las enfermedades cardíacas a bajo costo y con extrema comodidad.

Los resultados experimentales muestran que la sensibilidad y la precisión son bastante altas. No es tan bueno como las mediciones profesionales en el hospital debido a los entornos hostiles en los que se pueda encontrar el paciente.



## **Redes robustas de sensores ad hoc médicos (MASN) con minería de datos de ECG basada en wavelet**

La enfermedad cardíaca es la principal causa de muerte de ancianos en el mundo. Para reducir el costo de la atención médica, es una tendencia necesaria implementar sistemas de hardware/software de monitoreo de enfermedades cardíacas inalámbricos y autoorganizados. La plataforma de telemedicina basada en la interconexión ad hoc de diminutos sensores de ECG, denominada redes de sensores médicos ad hoc (MASN), puede proporcionar un enfoque prometedor para realizar un seguimiento remoto de pacientes cardíacos en tiempo real y de bajo costo en cualquier momento.





## **Sistema de Salud en Tiempo Real para Pacientes con Enfermedades Crónicas en Entorno Domiciliario y Hospitalario**

El sistema contendrá el historial médico del paciente, sus estadísticas actuales y una base de datos de enfermedades crónicas, sus síntomas y mecanismo de tratamiento. La idea principal es que el sistema de clasificación (PSCM) que compara los datos del paciente con los registros de la enfermedad y el historial médico indiquen los niveles de gravedad de la enfermedad. Si el paciente está clasificado en un nivel superior, significa que el paciente necesita atención urgente y el sistema notifica al personal de salud mediante el envío de un SMS. El administrador del sistema puede realizar una llamada al teléfono celular del médico, si es necesario.



## **Monitoreo seguro de ECG para el cuidado de la salud con reconocimiento de recursos a través de redes de sensores corporales**

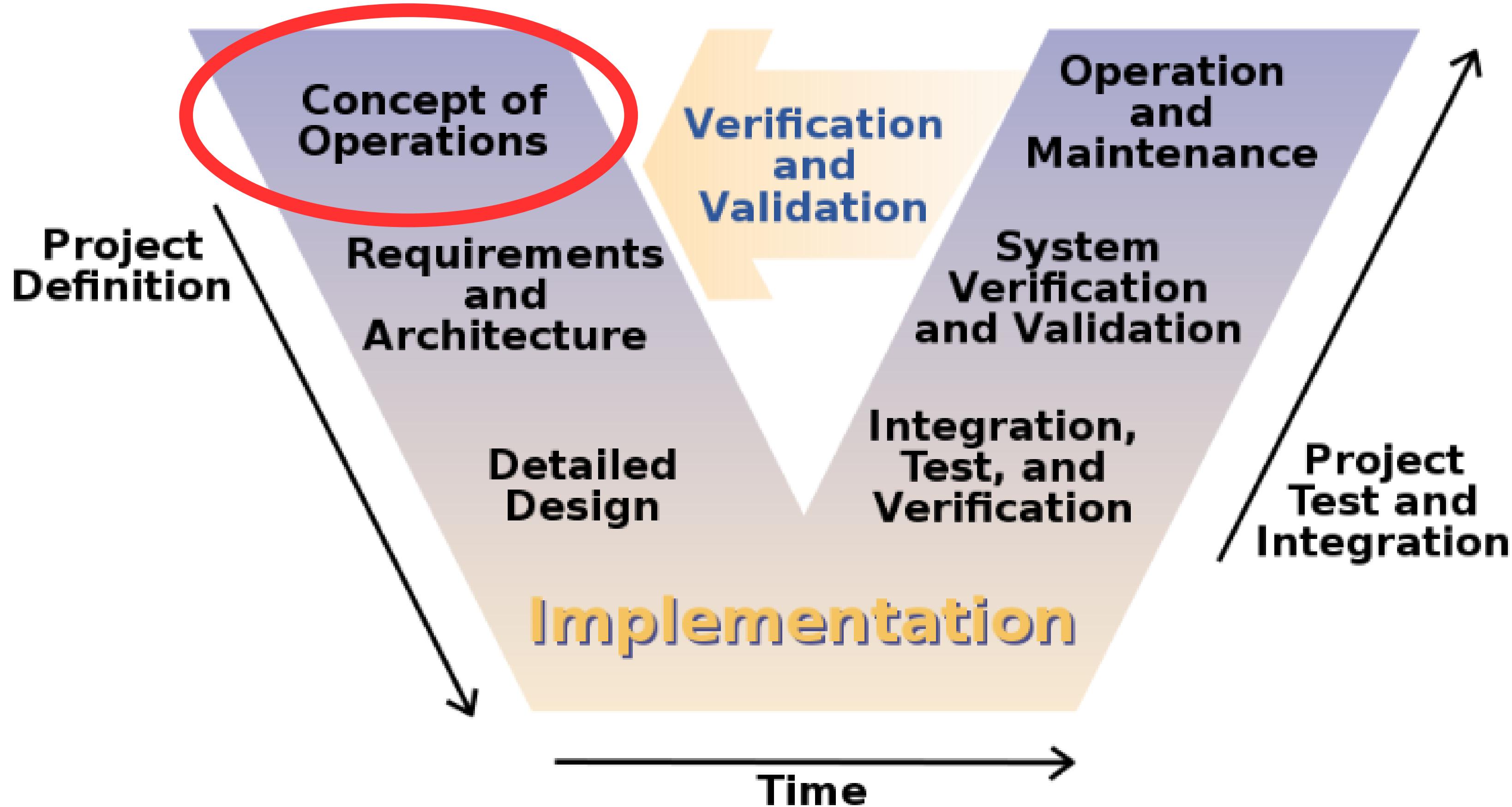
Integra el procesamiento y transmisión de información biomédica en una plataforma unificada, donde la transmisión segura de datos de una red se sensores corporales procede con eficiencia energética y mínima demora. En particular, se presenta un dispositivo de ECG portátil que consta de sensores de nódulos de salud pequeños y de baja potencia para la monitorización inalámbrica de ECG de tres derivaciones. Los resultados experimentales y de simulación demuestran que el marco propuesto puede soportar aplicaciones de monitoreo biomédico inalámbrico en tiempo real.



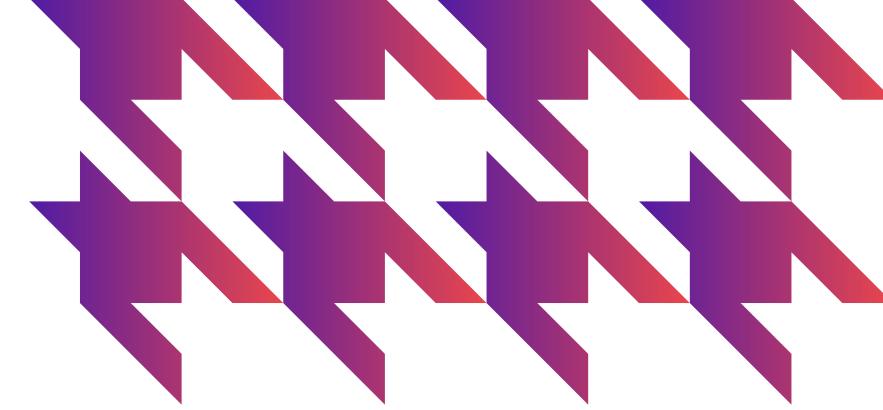
<b>Aplicación</b>	<b>Protocolo</b>	<b>Tipo de Sensor</b>	<b>Gateway</b>	<b>Varios Pacientes</b>	<b>Tiempo Real</b>
E-Doctor	Bluetooth	Fisiológicos	Teléfonos inteligentes	Si	No
Using heterogeneous wireless sensor networks in a telemonitoring system for healthcare.	Varios	Fisiológicos y Biocinéticos	Varios	Si	Si
Application of virtual mobile networking to real-time patient monitoring.	Bluetooth	Fisiológicos	Teléfono inteligente	No	Si
Usign smart phones and sensor bodys to deliver pervasive mobile personal healthcare.	Bluetooth	Fisiológicos (ECG)	Computador personal	No	No
Unbstructive body area networks (BAN) for efficient movement monitoring.	Bluetooth y Zigbee	Fisiológicos y Biocinéticos	Computador personal y teléfono inteligente.	No	Si
Arquitectura de e-salud basada en redes inalámbricas de sensores.	Zigbee	Fisiológicos	Computador personal	No	Si

Cardiosentinal	Bluetooth	Fisiológicos	Teléfono inteligente	Si	Si
Robust medial and hoc sensor networks (MASN) with wavelet-based ECG data mining.	Varios	Varios	Varios	Si	Si
Monitor de señales de electrocardiografía y frecuencia cardiaca mediante un teléfono móvil con el protocolo de comunicaciones Bluetooth.	Bluetooth	Fisiológicos	Teléfono inteligente	No	Si
Real time healthcare system for patients chronic with diseases in home and hospital environments.	Bluetooth y Zigbee	Fisiológicos	Teléfono inteligente y computador personal	Si	Si
Resource-aware secure ECG Healthcare monitoring through body sensor networks.	IEEE 802.11	Fisiológicos	Teléfono inteligente	No	No
Ubiquitous healthcare service using Zigbee and mobile phone for elderly patients.	Zigbee	Fisiológicos	Teléfono inteligente	Si	No

# MONITOREO DE UN PACIENTE CARDÍACO CRÓNICO DESDE CASA

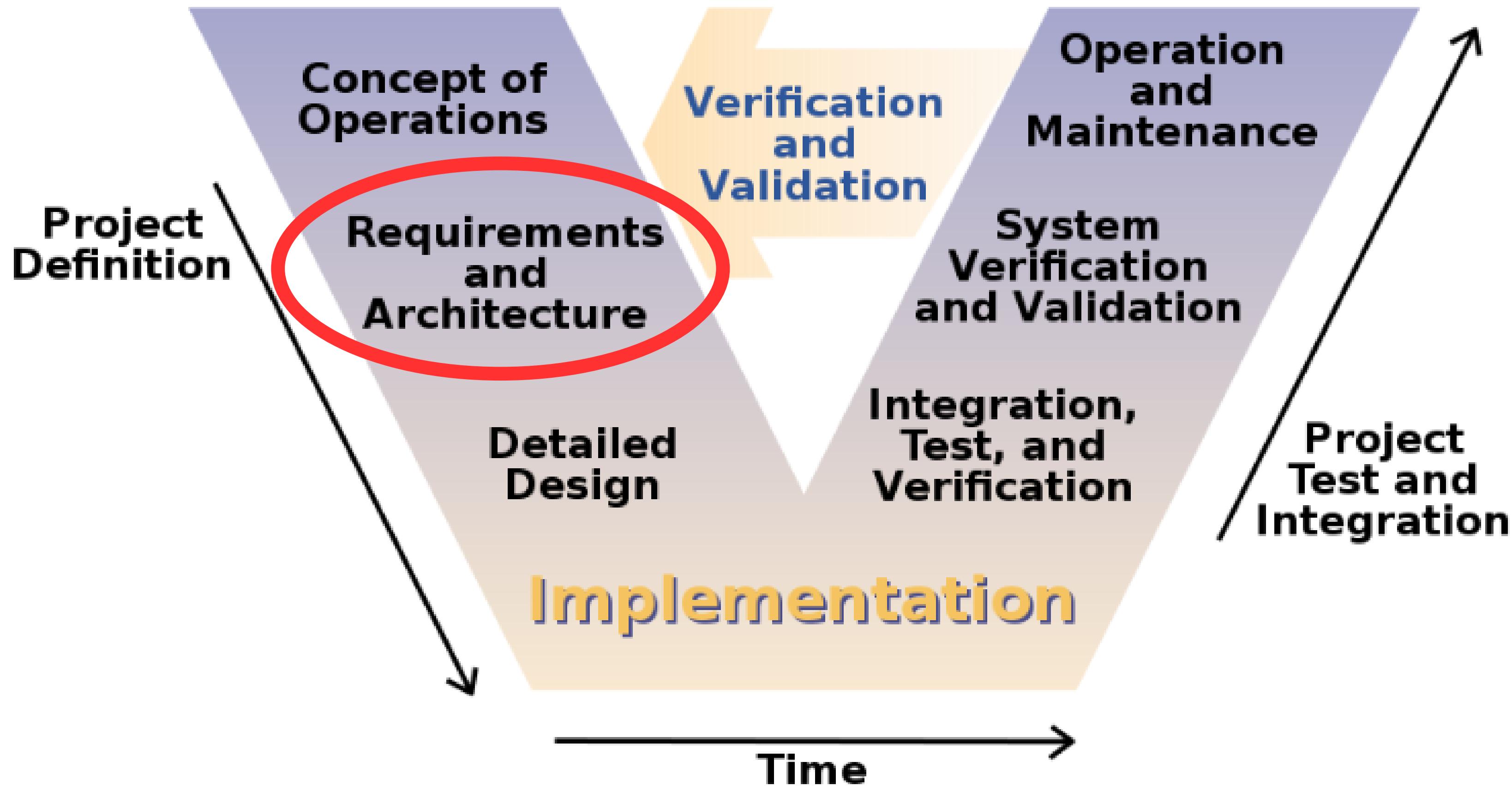


# MONITOREO DE UN PACIENTE CARDÍACO CRÓNICO DESDE CASA



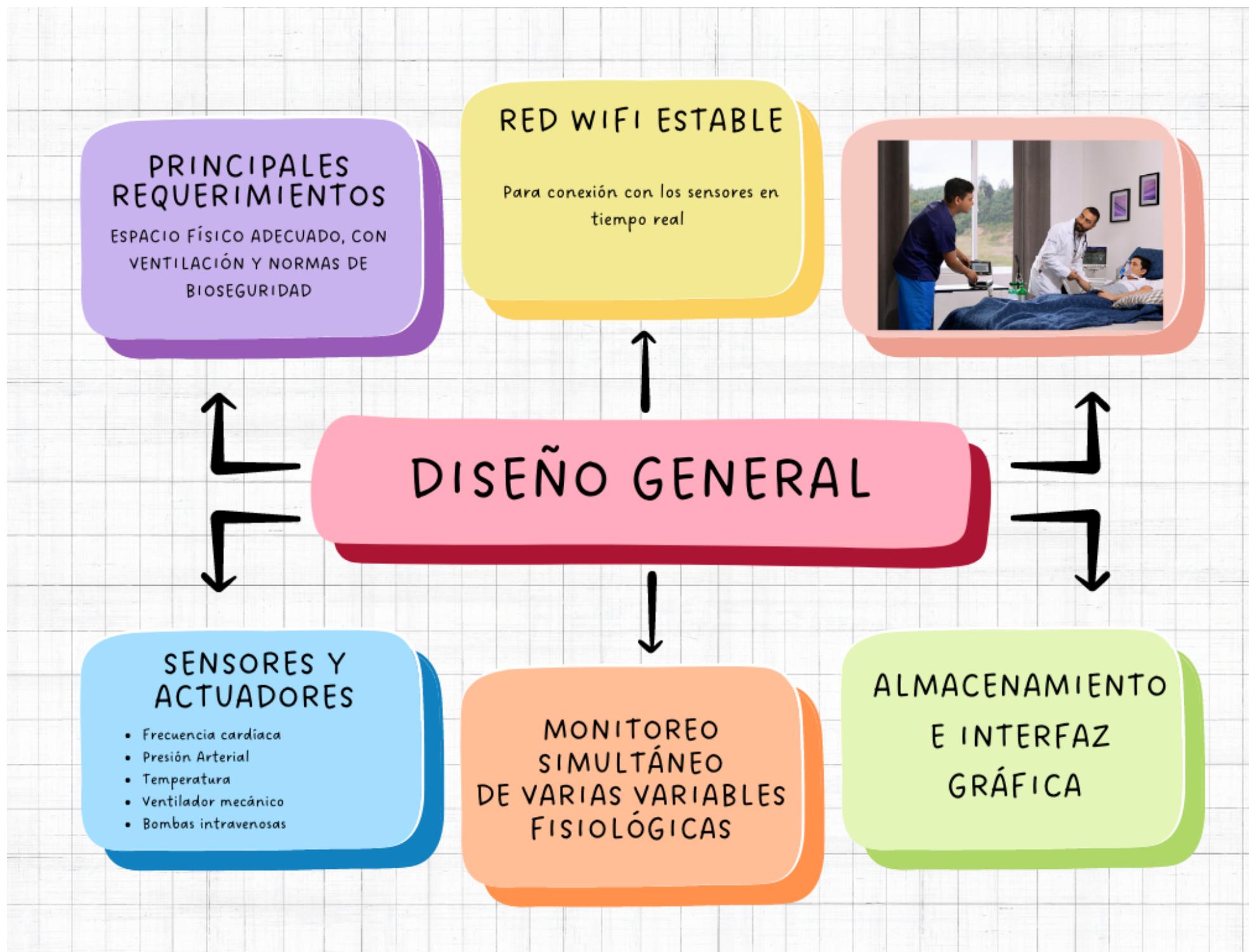
## Definición de requerimientos

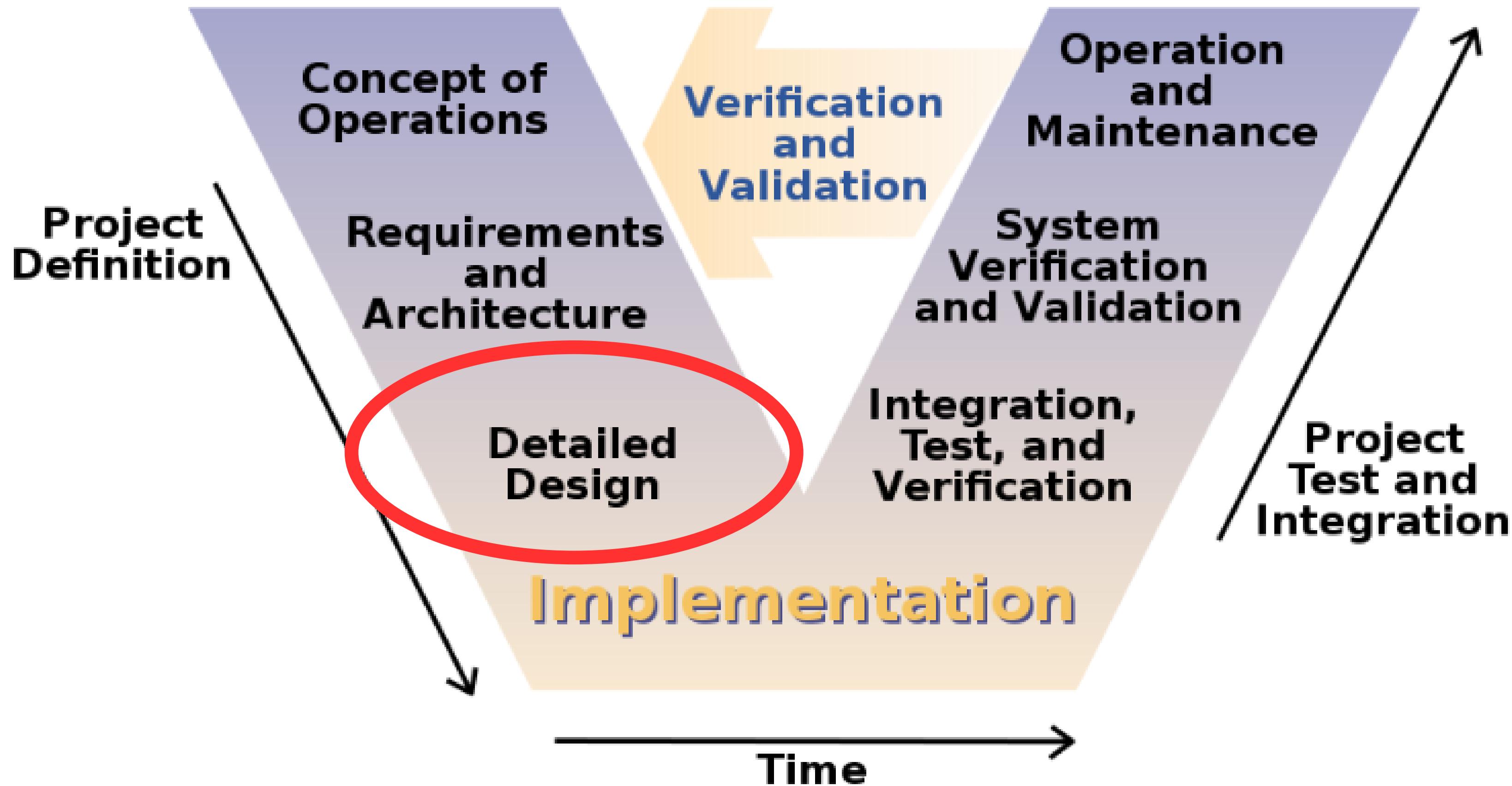
La monitorización continua de la salud en el caso de pacientes mayores para poder identificar los posibles cambios sin tener que acceder a una consulta es una gran ventaja para pacientes crónicos. Es por esto, que se definen unos parámetros de monitoreo según las necesidades del paciente como: la frecuencia cardíaca, la presión arterial, la temperatura corporal y la saturación de oxígeno.





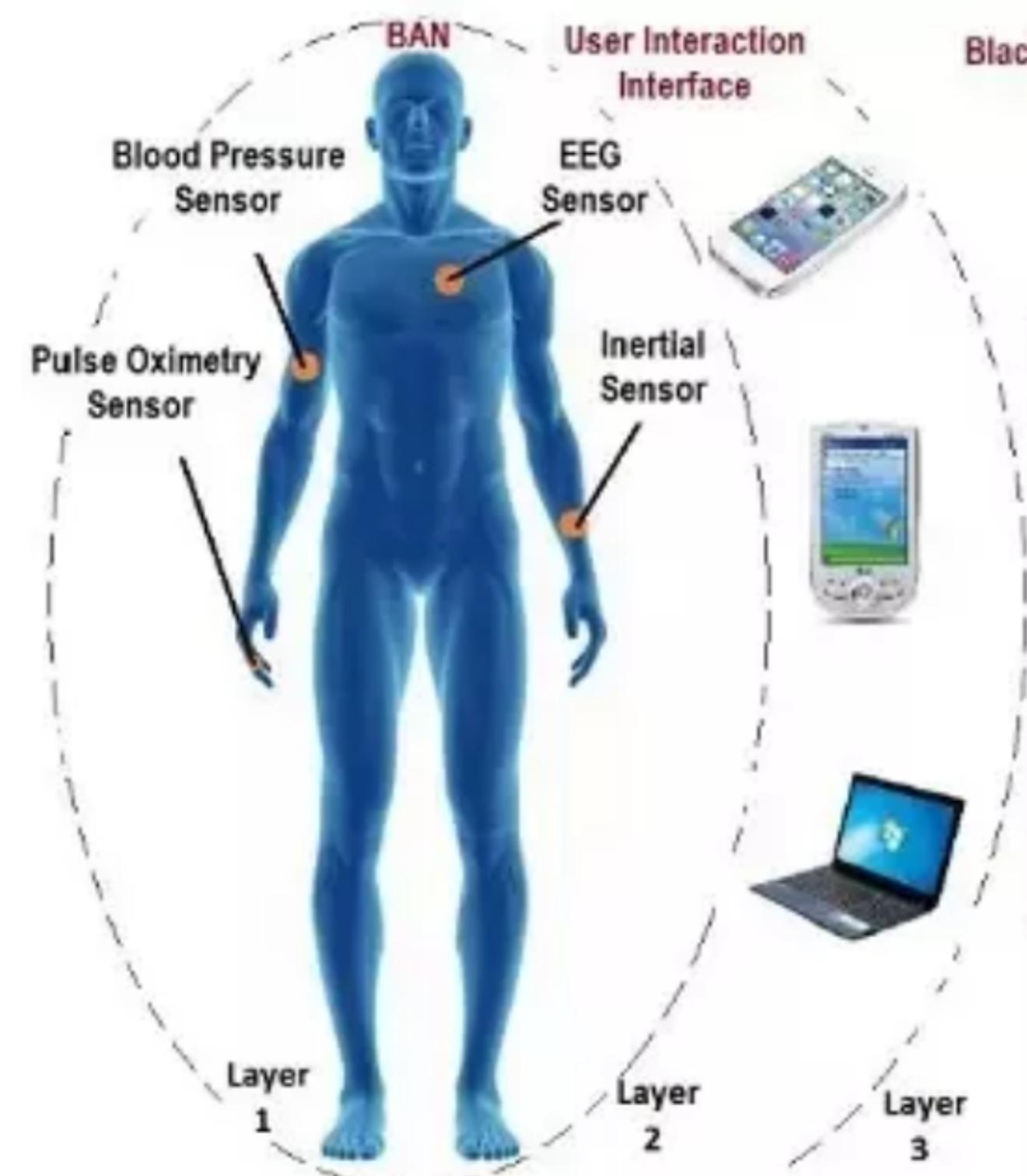
## DISEÑO FUNCIONAL DEL SISTEMA

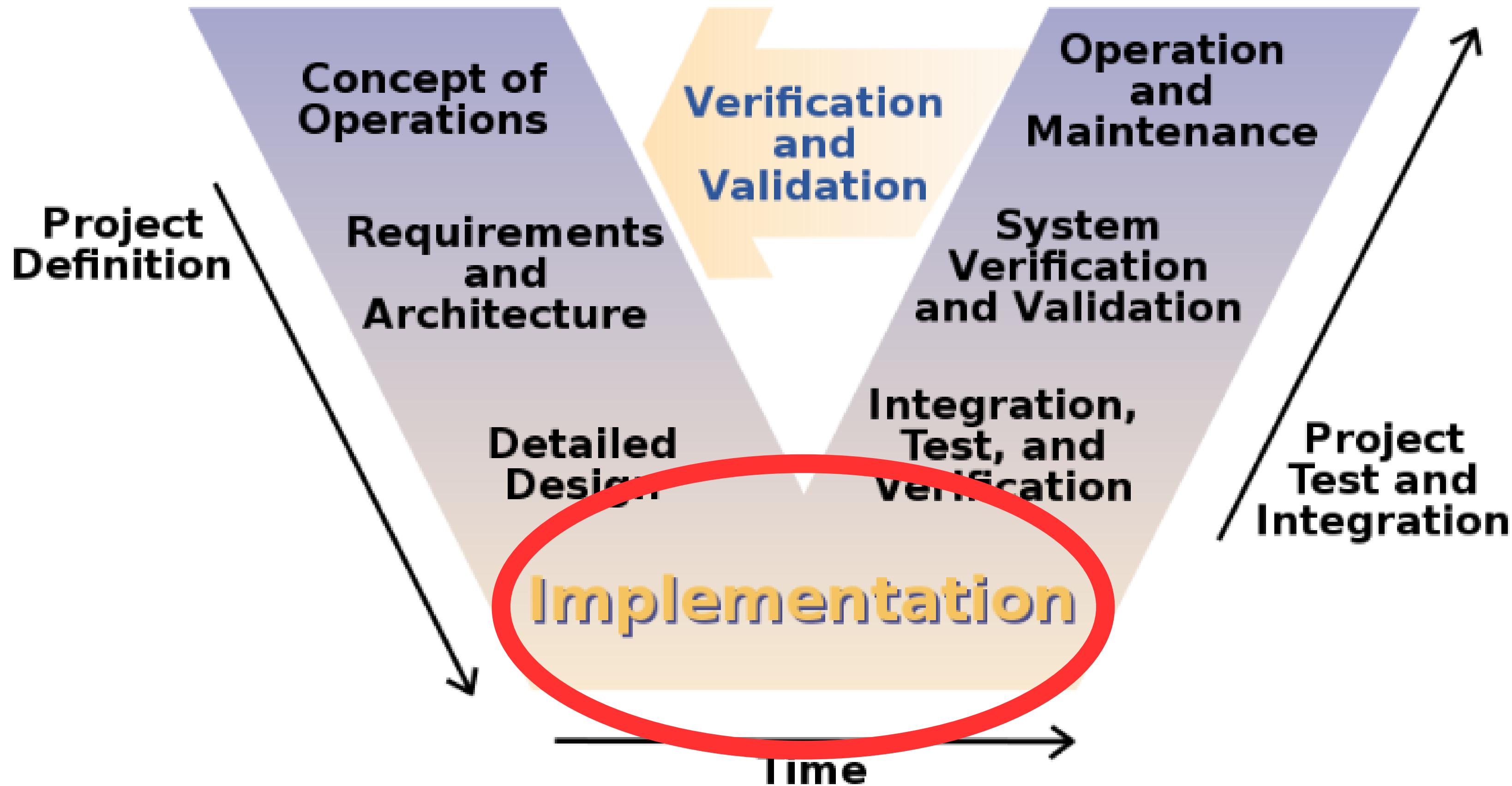




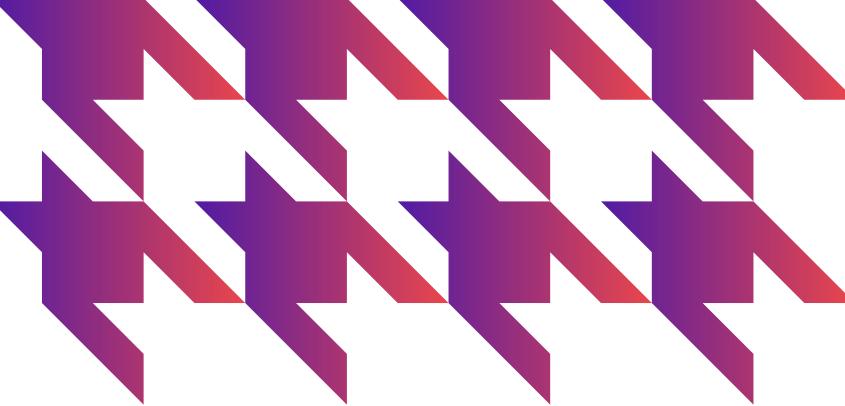


## DISEÑO TÉCNICO DEL SISTEMA

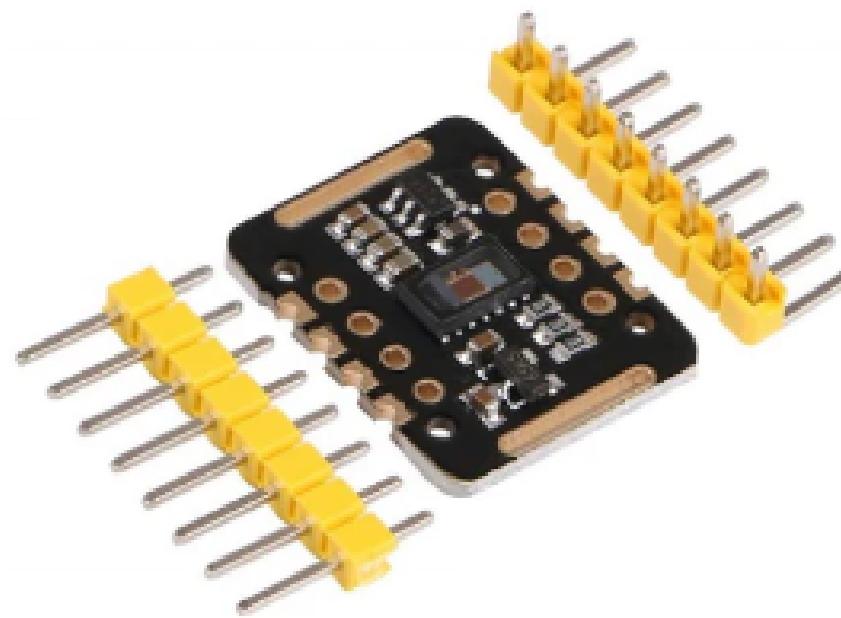




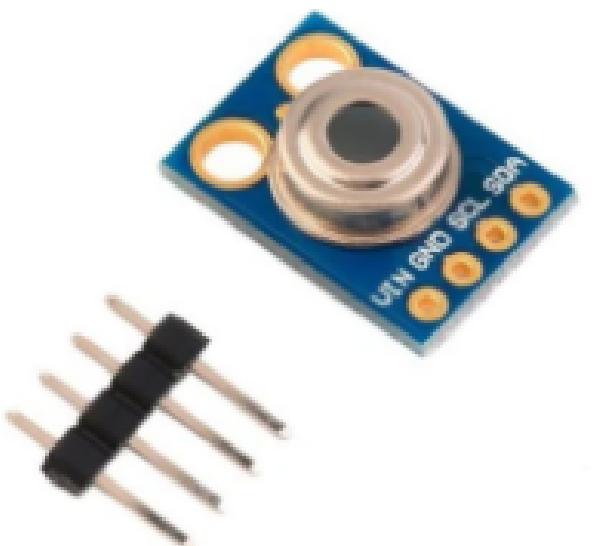
# ESPECIFICACIÓN DE COMPONENTES



. Módulo WiFi + Bluetooth ESP32 [1].



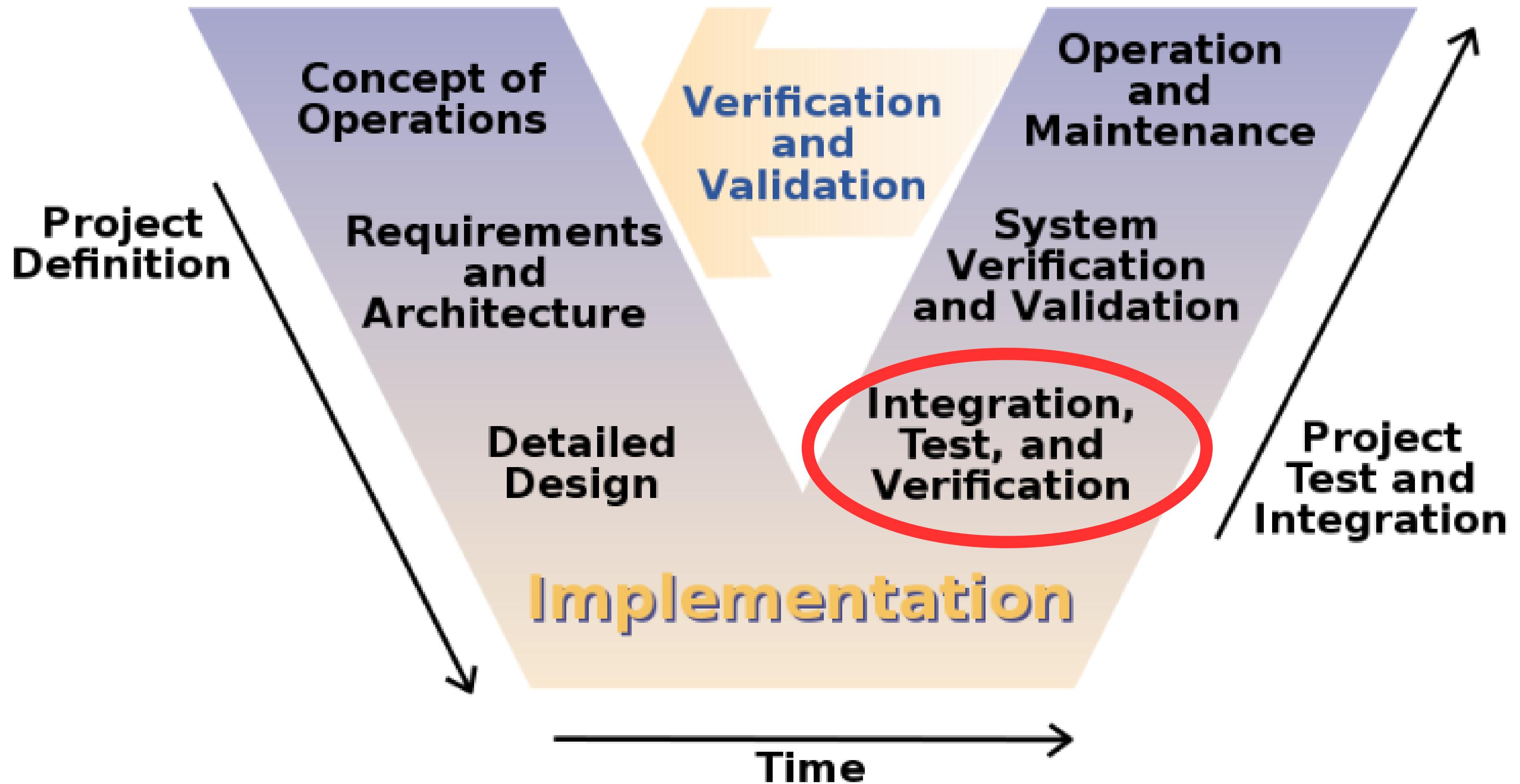
Sensor MAX30102 [2].



. Sensor Infrarojo de Temperatura MLX90614 [3].

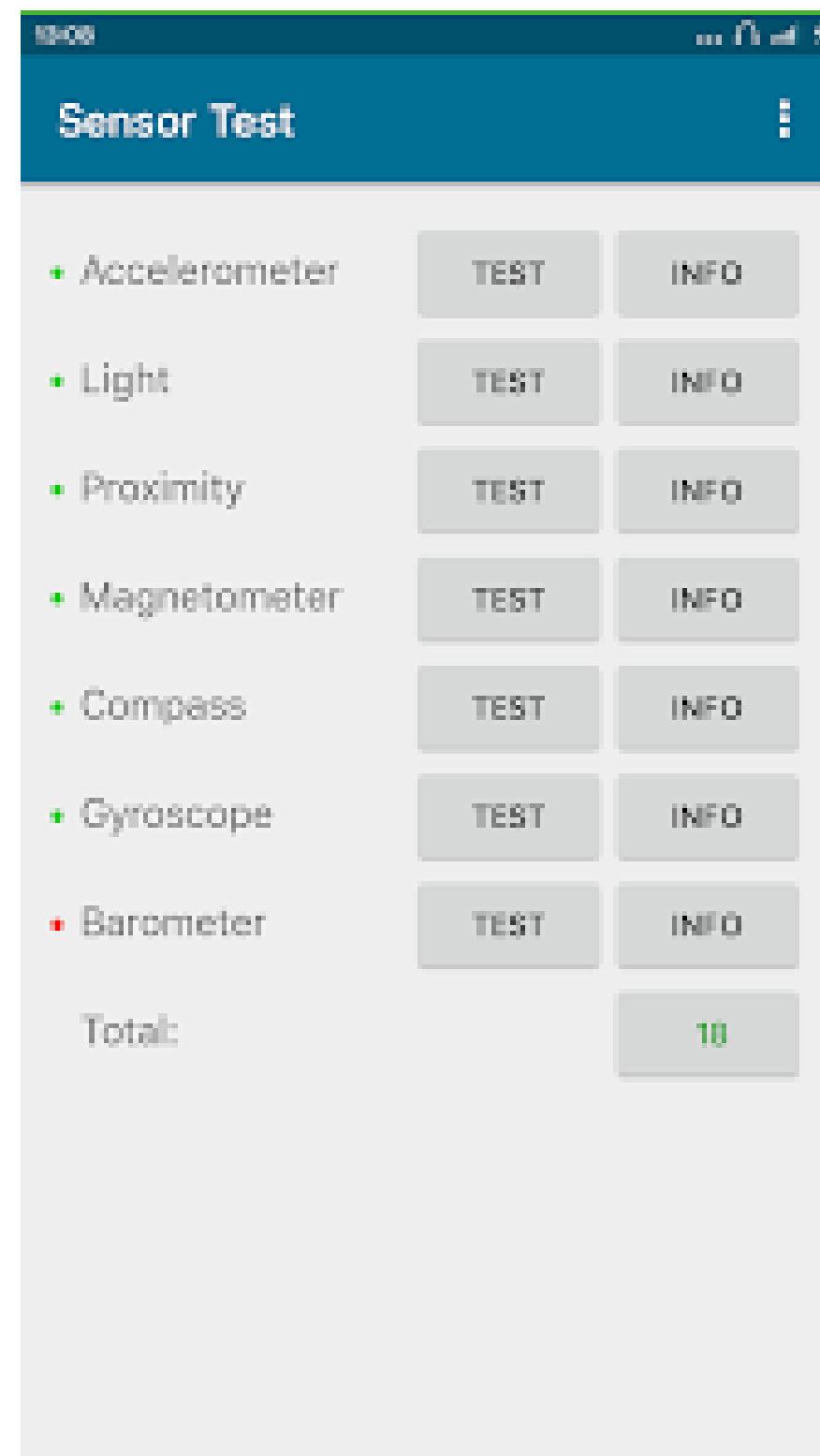


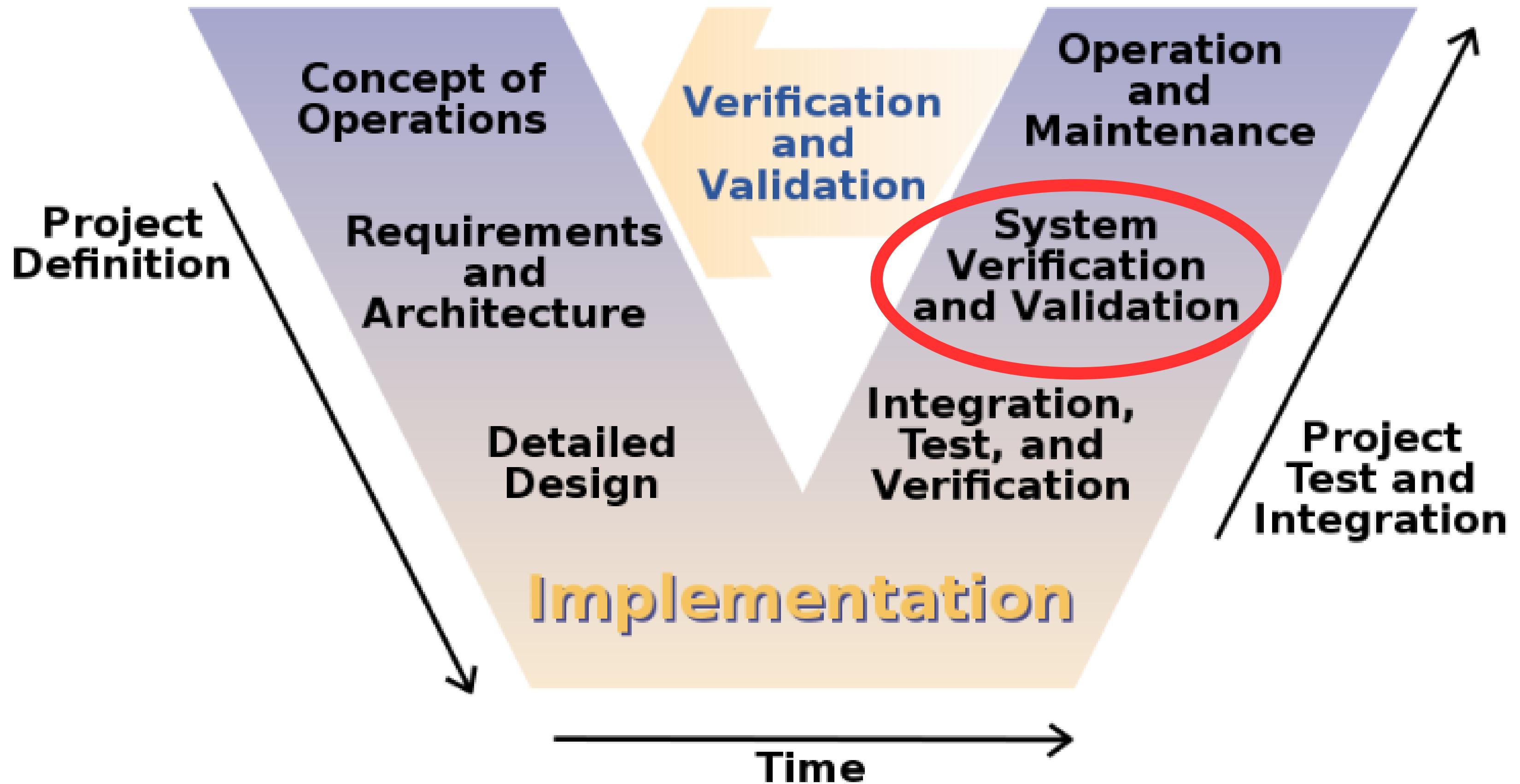
Módulo GPS [4].





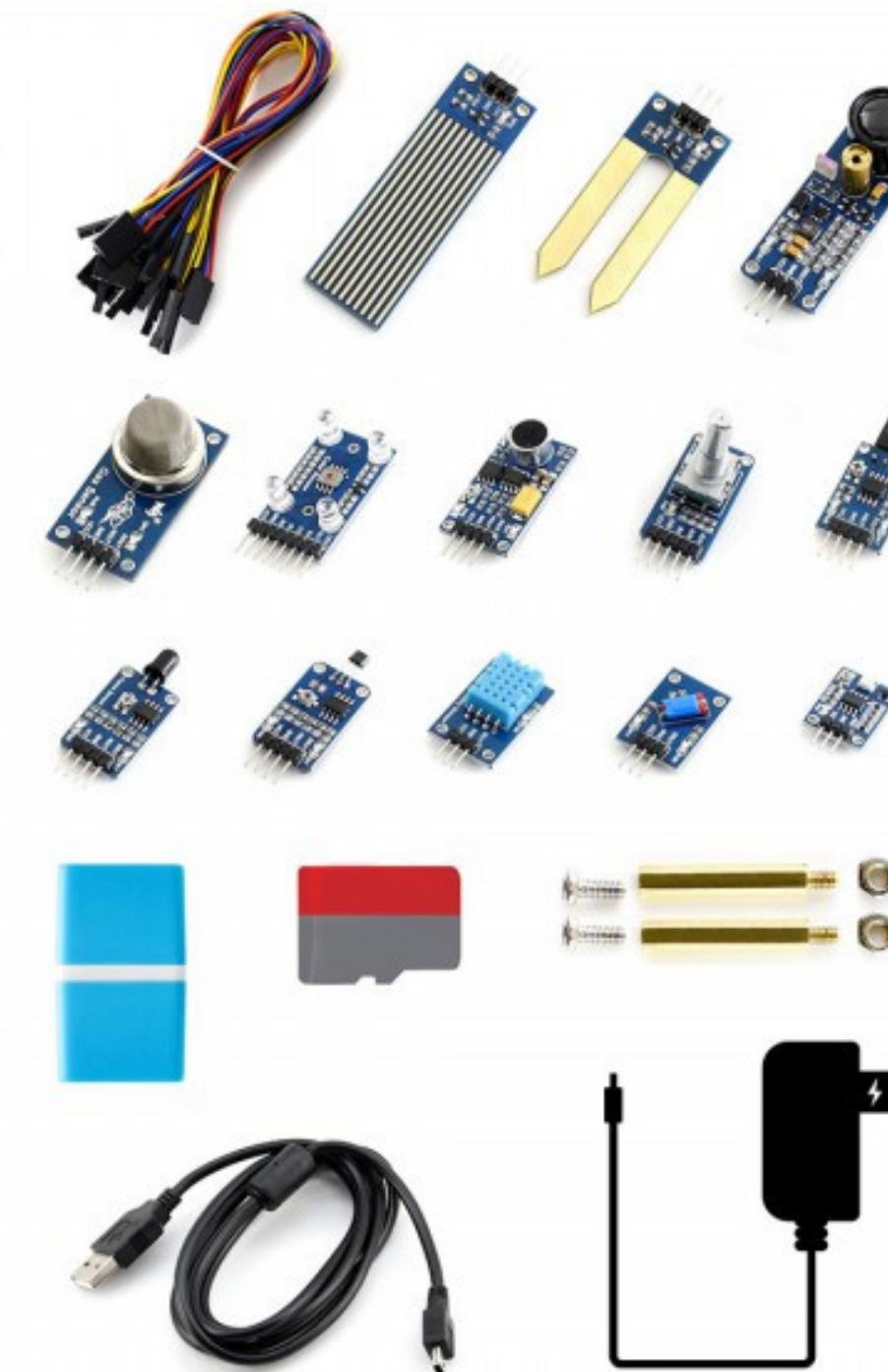
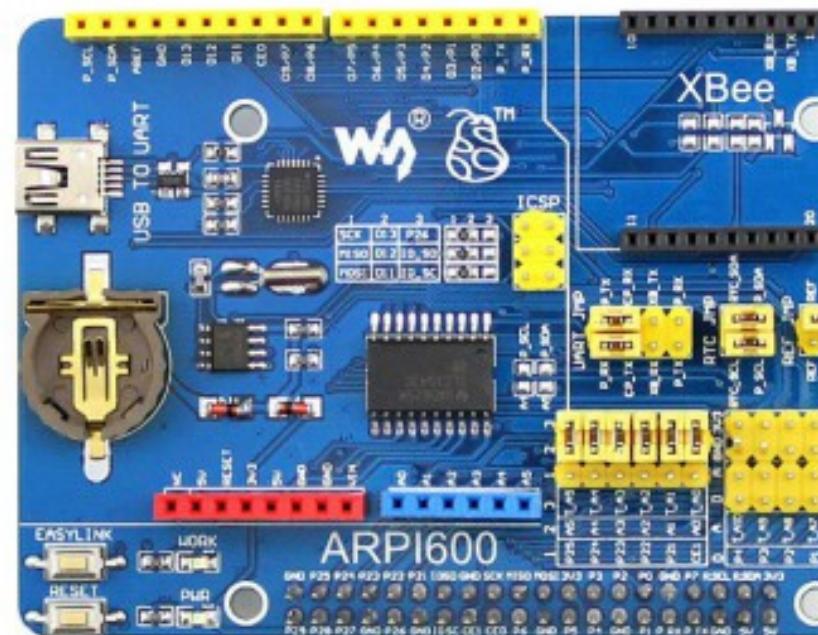
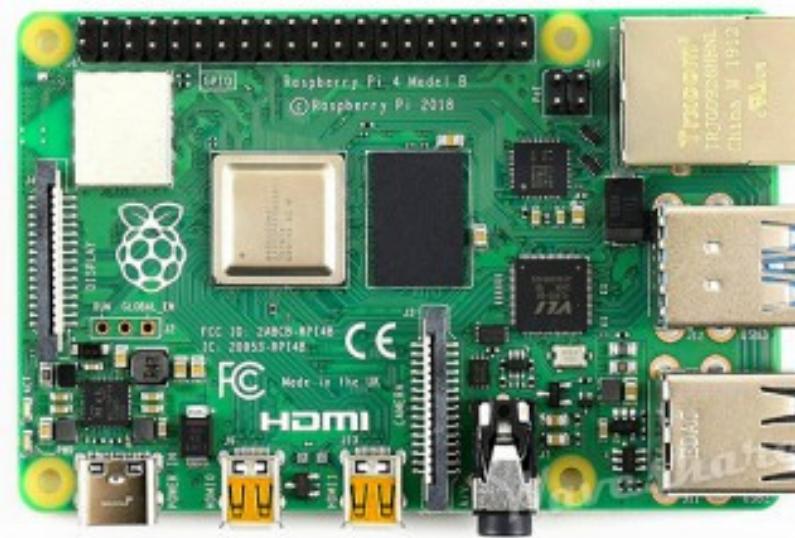
## FASE DE TESTEO

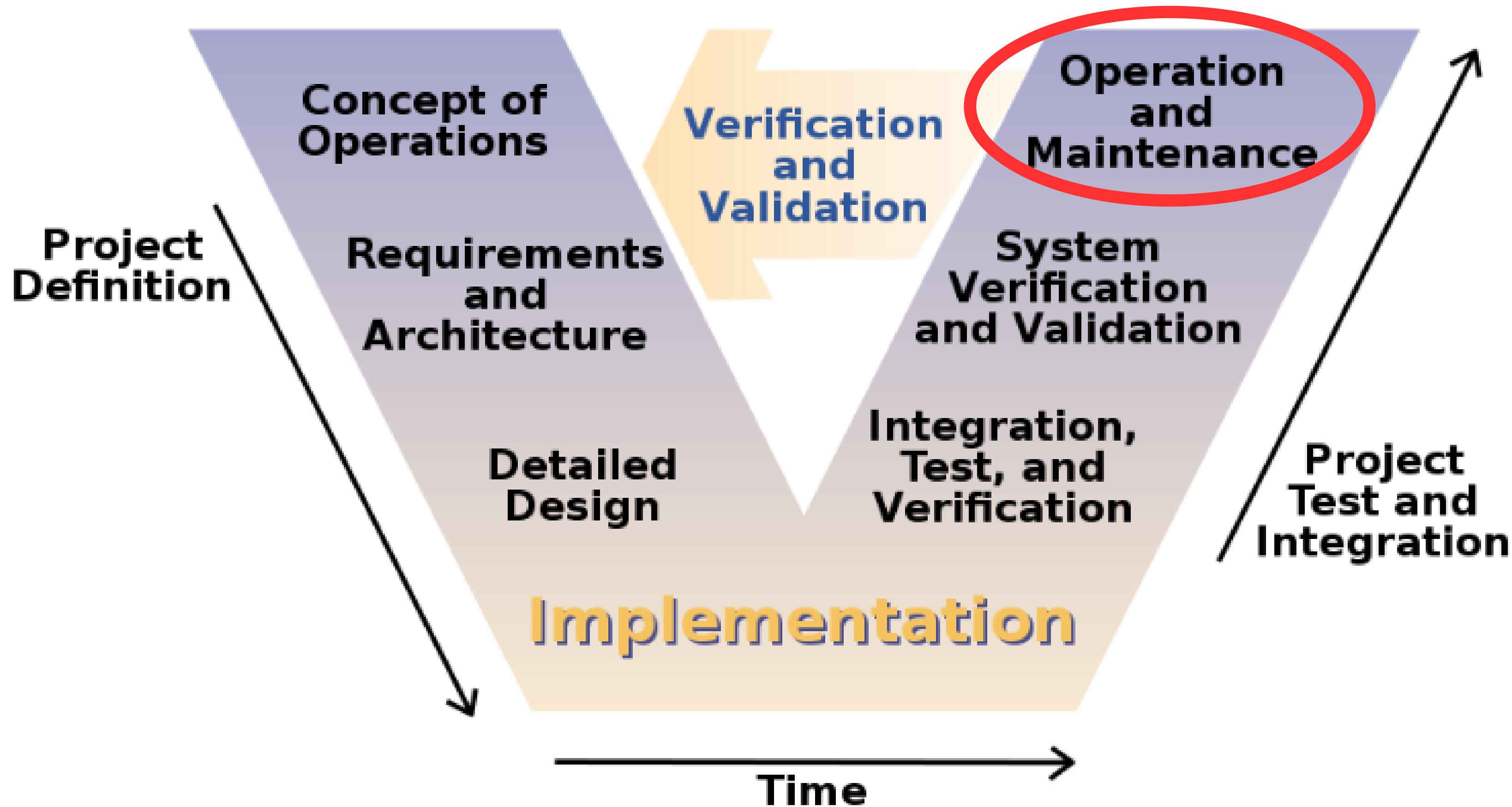






## FASE DE INTEGRACIÓN







## FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

