



UNIVERSIDAD DE BURGOS  
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR  
Grado en Ingeniería de la Salud



INGENIERÍA  
DE LA SALUD

**TFG del Grado en Ingeniería de la  
Salud**

**título del TFG  
Documentación Técnica**

Presentado por nombre alumno  
en Universidad de Burgos

19 de abril de 2025

Tutores: nombre tutor – nombre tutor 2



## Índice general

# I

|  |           |
|--|-----------|
| E.2. Diseño arquitectónico . . . . .                               | 11        |
| <b>Apéndice F Especificación de Requisitos</b>                     | <b>13</b> |
| F.1. Diagrama de casos de uso . . . . .                            | 13        |
| F.2. Explicación casos de uso. . . . .                             | 13        |
| F.3. Prototipos de interfaz o interacción con el proyecto. . . . . | 13        |
| <b>Apéndice G Estudio experimental</b>                             | <b>15</b> |
| G.1. Cuaderno de trabajo. . . . .                                  | 15        |
| G.2. Configuración y parametrización de las técnicas. . . . .      | 15        |
| G.3. Detalle de resultados. . . . .                                | 15        |
| <b>Apéndice H Anexo de sostenibilización curricular</b>            | <b>17</b> |
| H.1. Introducción . . . . .  | 17        |
| <b>Bibliografía</b>  | <b>19</b> |

---

# Índice de figuras

---

---

# Índice de tablas

---

|  |    |
|--|----|
| D.1. Parámetros técnicos del stent . . . . .                   | 7  |
| D.2. Características técnicas del sensor capacitivo . . . . .  | 8  |
| D.3. Estructura en capas del sensor capacitivo . . . . .       | 8  |
| D.4. Parámetros técnicos del sistema de comunicación . . . . . | 9  |
| F.1. CU-1 Nombre del caso de uso. . . . .                      | 14 |

## Apéndice A

# Plan de Proyecto Software

## A.1. Introducción

bla  
bla  
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla.

Ojo <sup>1</sup>

## A.2. Planificación temporal

cronograma cpn la evolucion temporal

## Planificación económica

## Viabilidad legal

---

<sup>1</sup>Los anexos deben de tener su propia bibliografía, eso es tan fácil como utilizar referencias igual que en la memoria [?]





## *Apéndice B*

---

# **Documentación de usuario**

---

### **B.1. Requisitos software y hardware para ejecutar el proyecto.**

ver os requisitos y decidir

### **B.2. Instalación / Puesta en marcha**

### **B.3. Manuales y/o Demostraciones prácticas**



## *Apéndice C*

---

# **Manual del desarrollador / programador / investigador.**

---

### **C.1. Estructura de directorios**

Descripción de los directorios y ficheros entregados.

### **C.2. Compilación, instalación y ejecución del proyecto**

En caso de ser necesaria esta sección, porque la compilación o ejecución no sea directa.

### **C.3. Pruebas del sistema**

Esta sección puede ser opcional.

Puede tratarse de validación de la interfaz por parte de los usuarios, mediante encuestas o similar o validación del funcionamiento mediante pruebas unitarias.

## **C.4.    Instrucciones para la modificación o mejora del proyecto.**

Instrucciones y consejos para que el trabajo pueda ser mejorado en futuras ediciones.

## Apéndice *D*

---

# Descripción de adquisición y tratamiento de datos

---

### D.1. Descripción formal de los datos

Los datos correspondientes a este trabajo son los parámetros técnicos utilizados para el diseño conceptual del stent inteligente.

#### Stent

Los valores definidos para la estructura del stent se muestran en la Tabla **D.1.**

| Parámetro          | Valor   |
|--------------------|---------|
| Diámetro expandido | 3.55 mm |
| Longitud total     | 20 mm   |
| Espesor del hilo   | 0.1 mm  |
| Tamaño del paso    | 10 mm   |
| Número de hilos    | 6 hilos |
| Material del stent | Nitinol |

Tabla D.1: Parámetros técnicos del stent

## Sensor capacitivo

Los valores relacionados con el sensor se muestran en la Tabla D.2.

| Parámetro                   | Valor                        |
|-----------------------------|------------------------------|
| Ubicación                   | Superficie interna del stent |
| Dimensiones                 | 1 mm $\times$ 15 mm          |
| Espesor total del sensor    | 16 $\mu\text{m}$             |
| Número de electrodos        | 47                           |
| Ancho de electrodos         | 100 $\mu\text{m}$            |
| Separación entre electrodos | 100 $\mu\text{m}$            |

Tabla D.2: Características técnicas del sensor capacitivo

## Capas del sensor

Las capas que componen el sensor capacitivo se detallan en la Tabla D.3.

| Capa                        | Material                       | Espesor          |
|-----------------------------|--------------------------------|------------------|
| Capa inferior (dieléctrico) | Poliamida (PI)                 | 10 $\mu\text{m}$ |
| Electrodos                  | Nanopartículas de plata (AgNP) | 1 $\mu\text{m}$  |
| Encapsulación               | PDMS                           | 5 $\mu\text{m}$  |

Tabla D.3: Estructura en capas del sensor capacitivo

## Sistema de comunicación

La información técnica del sistema de comunicación se basa en el uso de tecnología de acoplamiento inductivo (circuito LC), donde el condensador está constituido por el propio sensor capacitivo, mientras que la bobina presenta las dimensiones recogidas en la Tabla D.4.

| Parámetro             | Valor              |
|-----------------------|--------------------|
| Ubicación             | Extremos del stent |
| Material conductor    | Oro                |
| Diámetro de la bobina | 0.25 mm            |
| Número de vueltas     | 8                  |
| Espesor del hilo      | 1 $\mu\text{m}$    |
| Tamaño del paso       | 1 $\mu\text{m}$    |

Tabla D.4: Parámetros técnicos del sistema de comunicación

## Conexiones

Las pistas conductoras se imprimen directamente sobre la superficie del stent utilizando oro. Estas pistas conectan eléctricamente las bobinas con los electrodos interdigitados del sensor. Para asegurar el aislamiento eléctrico y la biocompatibilidad, se recubren con una capa de poliamida. El espesor total de las conexiones es de 1  $\mu\text{m}$ .

Tablas, imágenes, señales, secuencias de ADN...

## D.2. Descripción clínica de los datos.

Descripción y explicaciones clínicas del significado o interpretación de los datos.





## *Apéndice E*

---

# **Manual de especificación de diseño**

---

Si es necesario.

Planos (Si procede) Diseño arquitectónico (Si procede) Diagrama de  
clases, diagrama de despliegue

### **E.1. Planos**

Si procede

### **E.2. Diseño arquitectónico**

Si procede.

Diagramas de clases, diagramas de despliegue ...



## *Apéndice F*

---

# **Especificación de Requisitos**

---

Si procede.

### **F.1. Diagrama de casos de uso**

### **F.2. Explicación casos de uso.**

Se puede describir mediante el uso de tablas o mediante lenguaje natural.

Una muestra de cómo podría ser una tabla de casos de uso:

### **F.3. Prototipos de interfaz o interacción con el proyecto.**

| CU-1                        | Ejemplo de caso de uso  |
|-----------------------------|---|
| <b>Versión</b>              | 1.0   |
| <b>Autor</b>                | Alumno  |
| <b>Requisitos asociados</b> | RF-xx, RF-xx  |
| <b>Descripción</b>          | La descripción del CU   |
| <b>Precondición</b>         | Precondiciones (podría haber más de una)  |
| <b>Acciones</b>             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pasos del CU</li> <li>2. Pasos del CU (añadir tantos como sean necesarios)</li> </ol> |
| <b>Postcondición</b>        | Postcondiciones (podría haber más de una)   |
| <b>Excepciones</b>          | Excepciones   |
| <b>Importancia</b>          | Alta o Media o Baja...  |

Tabla F.1: CU-1 Nombre del caso de uso.

## *Apéndice G*

---

# **Estudio experimental**

---

### **G.1. Cuaderno de trabajo.**

Enumeración de todos los métodos probados con resultados positivos o no.

### **G.2. Configuración y parametrización de las técnicas.**

### **G.3. Detalle de resultados.**



## *Apéndice H*

---

# **Anexo de sostenibilización curricular**

---

## **H.1. Introducción**

Este anexo incluirá una reflexión personal del alumnado sobre los aspectos de la sostenibilidad que se abordan en el trabajo. Se pueden incluir tantas subsecciones como sean necesarias con la intención de explicar las competencias de sostenibilidad adquiridas durante el alumnado y aplicadas al Trabajo de Fin de Grado.

Más información en el documento de la CRUE [https://www.crue.org/wp-content/uploads/2020/02/Directrices\\_Sostenibilidad\\_Crue2012.pdf](https://www.crue.org/wp-content/uploads/2020/02/Directrices_Sostenibilidad_Crue2012.pdf).

Este anexo tendrá una extensión comprendida entre 600 y 800 palabras.





---

## **Bibliografía**

---