



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR INGENIEROS  
INDUSTRIALES VALENCIA

Curso Académico:

## **ÍNDICE GENERAL**

- MEMORIA
- PRESUPUESTO

## CONTENIDO

<b>1. MOTIVACIÓN, ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN</b> .....	3
<b>2. INTRODUCCIÓN</b> .....	5
2.1 ANATOMÍA DEL CORAZÓN .....	5
2.2 ELECTROFISIOLOGÍA DEL CORAZÓN .....	7
2.2.1 <i>Canales iónicos</i> .....	7
2.2.2 <i>Potencial de acción</i> .....	9
2.2.3 <i>Secuencia de activación del miocardio ventricular</i> .....	11
2.2.4 <i>Electrocardiograma (ECG)</i> .....	13
2.3 ISQUEMIA MIOCÁRDICA .....	16
2.3.1 <i>Patología</i> .....	16
2.3.2 <i>Consecuencias fisiológicas a nivel de potencial de acción</i> .....	16
2.3.3 <i>Consecuencias fisiológicas en el ECG</i> .....	18
2.4 MODELOS MATEMÁTICOS DEL POTENCIAL DE ACCIÓN Y DEL ECG .....	19
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	23
<b>4. DESARROLLO DE SOFTWARE</b> .....	25
4.1 MODELO DE O'HARA .....	25
4.2 ESTRUCTURA DEL SOFTWARE DE SIMULACIÓN.....	27
4.2.1 Módulo Main .....	32
4.2.2 Módulo Model .....	32
4.3 MODIFICACIONES AL MODELO O'HARA .....	33
4.3.1 <i>Diferenciación miocardio derecho-izquierdo y ápex-base</i> .....	33
4.3.2 MODIFICACIONES PARA LA SIMULACIÓN DE LA ISQUEMIA.....	36
4.4 SIMULACIONES .....	40
4.5 ECGSIM® .....	40
4.6 CÓDIGO MATLAB® PARA LA IMPORTACIÓN DE LAS DERIVACIONES DEL ECGSIM® .....	42
4.7 MEDIDA DE ONDAS EN LAS DERIVACIONES EL ECG .....	43
4.8. INTERFAZ DE USUARIO .....	44
<b>5. RESULTADOS</b> .....	47
5.1 SIMULACIÓN UNICELULAR.....	47
5.1.1 <i>Modificación a nivel regional Ápex-Base y Derecho-Izquierdo</i> .....	47
5.1.2 <i>Variación del potencial de acción con la introducción de la isquemia</i> .....	50
5.2 SIMULACIÓN ECG .....	57
5.2.1 <i>Definición zonas isquemia</i> .....	57

5.2.2	<i>Variación del segmento ST</i> .....	59
5.2.3	<i>Resultados globales de los cambios en el ECG</i> .....	60
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>69</b>
<b>7.</b>	<b>LINEAS FUTURAS</b> .....	<b>71</b>
<b>8.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>72</b>
8.1	ANEXO1: REQUISITOS DE SOFTWARE Y HARDWARE .....	72
8.2	ANEXO 2: CÓDIGOS DESARROLLADOS.....	72
<b>9.</b>	<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>73</b>

**CONTENIDO PRESUPUESTO**

- 1. PRESUPUESTO..... 75**
- 1.1 PRESUPUESTO ACTUAL..... 75
  - 1.1.1 *Coste inicial de personal* ..... 75
  - 1.1.2 *Coste inicial de software* ..... 76
  - 1.1.3 *Coste inicial de hardware*..... 76
  - 1.1.4 *Coste total inicial* ..... 77
- 1.2 COSTE FINAL..... 77
  - 1.2.1 *Coste final de personal*..... 77
  - 1.2.2 *Coste final de software* ..... 78
  - 1.2.3 *Coste final de hardware*..... 78
  - 1.2.4 *Coste total final*..... 79