



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
UNIVERSIDAD DE SEVILLA



TRABAJO FIN DE GRADO EN
INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

Red de equipos de medida de ruido con comunicación Lora

Autor: Antonio José Fernández Femia

Tutor: Antonio García Delgado

 <p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR SEVILLA</p>	Red de equipos de medida de ruido con comunicación Lora	Página 2 de 222
	PORTADA	

	Red de equipos de medida de ruido con comunicación Lora	Página 3 de 222
	ÍNDICE DEL PROYECTO	

ÍNDICE DEL PROYECTO

DOCUMENTO NÚMERO 1: MEMORIA DESCRIPTIVA	7
CAPÍTULO 1 – OBJETO.....	15
CAPÍTULO 2 – ALCANCE	18
CAPÍTULO 3 – ANTECEDENTES.....	19
CAPÍTULO 4 – NORMATIVA Y REFERENCIAS	21
CAPÍTULO 5 – DEFINICIONES Y ABREVIATURAS	31
CAPÍTULO 6 – PLANIFICACIÓN DE TRABAJO	33
CAPÍTULO 7 – ESTUDIO DEL ESTADO DE LA TÉCNICA	37
CAPÍTULO 8 – REQUISITOS DE DISEÑO	52
CAPÍTULO 9 – ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	54
CAPÍTULO 10 – ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO	89
CAPÍTULO 11 – PRUEBAS REALIZADAS.....	90
CAPÍTULO 12 – CONCLUSIONES Y FUTURAS MEJORAS.....	102
 DOCUMENTO NÚMERO 2: MEMORIA DE CÁLCULO	 105
CAPÍTULO 1 – ETAPA DEL MICRÓFONO	110
CAPÍTULO 2 – ETAPA PREAMPLIFICADORA.....	112
CAPÍTULO 3 – ETAPA DEL FILTRO DE PONDERACIÓN A.....	115
CAPÍTULO 4 – ETAPA DE AUTORRANGO.....	119
CAPÍTULO 5 – ETAPA DEL CONVERTOR RMS-DC	128
CAPÍTULO 6 – ETAPA DEL CONVERTOR ANALÓGICO-DIGITAL.....	131
CAPÍTULO 7 – ETAPA DEL CONVERTIDOR BUCK.....	133
CAPÍTULO 8 – ETAPA DE LA BOMBA DE CARGA	136
CAPÍTULO 9 – ETAPA GENERADORA DE 2 V	137

	Red de equipos de medida de ruido con comunicación Lora	Página 4 de 222
	ÍNDICE DEL PROYECTO	

CAPÍTULO 10 – DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA.....	139
DOCUMENTO NÚMERO 3: ANEXOS.....	143
CAPÍTULO 1 – CÓDIGO DE LA PLACA LOPY EMISORA	147
CAPÍTULO 2 – CÓDIGO DE LA PLACA LOPY RECEPTORA.....	155
CAPÍTULO 3 – CÓDIGO DE MATLAB	157
DOCUMENTO NÚMERO 4: PLANOS.....	163
PLANO 1 – IMÁGENES DEL INTERCONEXIONADO DEL MONTAJE	167
PLANO 2 – ESQUEMA DEL INTERCONEXIONADO DEL MONTAJE	168
PLANO 3 – ESQUEMA DEL SONÓMETRO	169
PLANO 4 – PISTAS DE LA CARA TOP DE LA PCB.....	178
PLANO 5 – PISTAS Y PLANO DE MASA DE LA CARA BOTTOM DE LA PCB	179
PLANO 6 – CONTORNO Y NOMBRE DE LOS COMPONENTES DE LA PCB	180
PLANO 7 – PLACAS AUXILIARES PARA EL PCB	181
DOCUMENTO NÚMERO 5: PRESUPUESTO.....	183
DOCUMENTO 1. CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS	187
CAPÍTULO 1 – MANO DE OBRA	187
CAPÍTULO 2 – PROGRAMAS INFORMÁTICOS.....	188
CAPÍTULO 3 – MATERIAL ELECTRÓNICO.....	189

	Red de equipos de medida de ruido con comunicación Lora	Página 5 de 222
	ÍNDICE DEL PROYECTO	

DOCUMENTO 2. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS	193
CAPÍTULO 1 – HARDWARE	193
CAPÍTULO 2 – REALIZACIÓN DEL CIRCUITO	200
CAPÍTULO 3 – REALIZACIÓN DEL SOFTWARE	202
CAPÍTULO 4 – ENSAYOS, PRUEBAS Y MODIFICACIONES	204
DOCUMENTO 3. PRESUPUESTO PARCIAL	207
CAPÍTULO 1 – HARDWARE	207
CAPÍTULO 2 – REALIZACIÓN DEL CIRCUITO	213
CAPÍTULO 3 – REALIZACIÓN DEL SOFTWARE	215
CAPÍTULO 4 – ENSAYOS, PRUEBAS Y MODIFICACIONES	217
DOCUMENTO 4. PRESUPUESTO TOTAL	221

	Red de equipos de medida de ruido con comunicación Lora	Página 6 de 222
	ÍNDICE DEL PROYECTO	