
	Prototipo de sistema de localización y alerta en interiores mediante radio	Página 1 de 186
	DOCUMENTO Nº1 ÍNDICE GENERAL	

DOCUMENTO NÚMERO 1: ÍNDICE GENERAL

	Prototipo de sistema de localización y alerta en interiores mediante radio	Página 2 de 186
	DOCUMENTO Nº1 ÍNDICE GENERAL	

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO NÚMERO 1: ÍNDICE GENERAL	1
ÍNDICE GENERAL	3
 DOCUMENTO NÚMERO 2: MEMORIA	 11
ÍNDICE DE MEMORIA.....	13
ÍNDICE DE FIGURAS.....	16
ÍNDICE DE TABLAS	17
CAPÍTULO 1 - OBJETO DEL PROYECTO.....	19
1.0 Introducción	19
1.1 Descripción	21
1.2 Justificación	22
1.2.1 Posibles dificultades	22
1.2.2 Objetivos fundamentales	23
CAPÍTULO 2 - ALCANCE	24
2.1 Composición del proyecto.....	24
2.2 Conocimientos aplicados	24
CAPÍTULO 3 - ANTECEDENTES	26
CAPÍTULO 4 - NORMAS Y REFERENCIA	28
4.0 Normativa referente al uso de RF	28
4.1 Disposiciones legales y normas aplicadas.....	29
4.1.1 Ámbito europeo	29
4.1.2 Ámbito nacional	29
4.1.3 Normas UNE	30
4.2 Programas informáticos para desarrollo	32
4.3 Bibliografía.....	33
4.4 Estado de la técnica.....	36
4.4.1 Modulo RF	36
4.4.2 Arduino y arduino nano.....	40
4.4.3 Acelerómetro	41
CAPÍTULO 5 – DEFINICIONES Y ABREVIATURAS.....	43

CAPÍTULO 6 – PLANIFICACIÓN PREVIA	44
6.1 Estudio de elementos que componen el dispositivo	44
6.2 Búsqueda componentes	44
6.3 Diseño del dispositivo	45
6.4 Diseño de PCB	45
6.5 Montaje de dispositivo	45
6.6 Pruebas de funcionamiento	46
6.7 Realización de la documentación	46
CAPÍTULO 7 – REQUISITOS DE DISEÑO	47
7.0 Requisitos de los circuitos	47
7.0.1 Alimentación	47
7.0.2 Comunicación	47
7.0.3 Construcción	47
7.0.4 Tamaño	47
7.0.5 Costes	48
7.0.6 Interferencias	48
7.1 Requerimientos de la interfaz informática	48
CAPÍTULO 8 – ANÁLISIS DE SOLUCIONES	49
8.0 Implementación del sistema electrónico	49
8.0.1 Diagrama inicial	49
8.0.2 Módulo emisor	50
8.0.3 Módulo Receptor	53
8.0.4 Diagrama final	55
8.1 Elementos utilizados	56
8.1.1 Modulo RF	56
8.1.2 Arduino y arduino nano	57
8.1.3 <i>Boost</i> convertidor de tensión	58
8.1.4 Cargador de baterías Li-ion	59
8.1.5 Batería Li-ion	59
8.1.6 Acelerómetro	60
8.1.7 Transceptor	61
8.1.8 Shield Ethernet	61
8.1.9 Shield WiFi	62

8.2 Diseños realizados.....	62
8.2.1 Primer diseño	62
8.2.2 Segundo diseño.....	65
8.2.3 Tercer diseño.....	65
8.2.4 Diseño definitivo sobre placa de pruebas	66
8.2.6 Diseño definitivo modificación	68
8.4 Diseños de PCB realizados	68
8.4.1 Primer diseño	69
8.4.2 Segundo diseño.....	70
8.4.3 Tercer diseño.....	71
8.4.4 Diseño Final.....	72
8.4.5 Resultado del Diseño Final.....	73
CAPÍTULO 9 – RESULTADOS FINALES.....	74
9.1 Programación del microcontrolador	74
9.1.1 Realización del archivo del programa.....	75
9.1.2 Volcado del archivo en el microcontrolador	75
9.2 Construcción de la placa del circuito impreso	75
9.2.1 Esquemático.....	76
9.2.2 Diseño EAGLE	76
9.2.3 Listado de componentes emisor	77
9.2.4 Fabricación PCB.....	78
9.2.5 Conexiones emisor	78
9.3 Prototipo final	79
CAPÍTULO 10 – ESPECIFICACIONES DEL CIRCUITO	81
10.1 Consumo energético.....	81
10.2 Velocidad de envío de señal	81
10.3 Tiempo de carga de batería.....	81
CAPÍTULO 11 – ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA	82
11.1 Costes de componentes dispositivo emisor	82
11.2 Costes de componentes dispositivo receptor	84
CAPÍTULO 12 – PUEBAS REALIZADAS.....	86
12.1 Pruebas con acelerómetro analógico.....	86
12.2 Pruebas con acelerómetro digital.....	86


12.3 Pruebas de radio de acción en edificio	87
12.4 Pruebas de envío a través del Shield Ethernet	100
CAPÍTULO 13 – POSIBLES MEJORAS	101
13.1 Empleo del transceptor para recibir los datos del emisor	101
13.2 Mejora de diseño	101
13.3 Antena del transmisor y del receptor de RF	102
13.4 Empleo de componentes SMD	102
13.5 Mejora de software para detección de caídas	102
13.6 Mejora interruptor	102
 DOCUMENTO NÚMERO 3: ANEXOS	 105
ÍNDICE DE ANEXOS	107
ANEXO 1 – CONFIGURACIÓN DEL MICROCONTROLADOR	108
CAPÍTULO 1 - CREACIÓN DEL PROYECTO	110
1.0 Programa informático	110
1.1 Creación del archivo del proyecto	110
CAPÍTULO 2 - CONEXIONES	111
2.0 Introducción	111
2.1 Emisor	111
2.2 Receptor	111
ANEXO 2 – CÓDIGO DEL MICROCONTROLADOR	113
CAPÍTULO 1 – CÓDIGO EN LENGUAJE ARDUINO	115
1.0 Código Emisor	115
1.2 Código Receptor	122
ANEXO 3 – MANUAL DE USUARIO	128
CAPÍTULO 1 – INICIALIZACIÓN DEL SISTEMA	130
1.1 Inicialización del emisor	130
1.2 Inicialización del receptor	130
CAPÍTULO 2 – CARGA DEL SISTEMA EMISOR	131

DOCUMENTO NÚMERO 4: PLANOS	133
ÍNDICE GENERAL	135
PLANO 1: Esquemático placa del circuito	137
PLANO 2: PCB componentes.....	138
PLANO 3: PCB cara superior	139
PLANO 4: PCB cara inferior	141
PLANO 5: PCB información	143

DOCUMENTO NÚMERO 5: MEDICIONES	145
ÍNDICE DE MEDICIONES	147
CAPÍTULO 1 - HERRAMIENTAS SOFTWARE	151
Ud. DesignSpark.....	151
Ud. EAGLE	151
Ud. Arduino Software (IDE)	151
CAPÍTULO 2 - APRENDIZAJE PROGRAMAS INFORMATICOS	152
h de estudio DesignSpark.....	152
h de estudio EAGLE	152
h de estudio Arduino Software (IDE)	152
CAPÍTULO 3 – DESARROLLO DISEÑO DEL DISPOSITIVO	153
h desarrollo del prototipo	153
Ud. conjunto de componentes	153
Ud. placas de prototipos	153
Ud. placas de circuito impreso	153
Ud. Arduino Nano	153
Ud. Módulo emisor de RF	153
Ud. Convertidor Boost.....	153
Ud. MACP73831	153
Ud. Batería 3,7V 1200mAh	153
Ud. Arduino UNO	154
Ud. Shield Ethernet.....	154
Ud. Shield WiFi	154
Ud. Módulo receptor de RF	154

Ud. Acelerómetro analógico MMA7361	154
Ud. Acelerómetro digital MMA8452q	154
Ud. Transceptor CC1101	154
CAPÍTULO 4 – DISEÑO DEL CIRCUITO IMPRESO DE PROTOTIPOS DE COMPONENTES	155
h de diseño en DesignSpark.....	155
CAPÍTULO 5 – TIEMPO DE CONSTRUCCIÓN DE PROTOTIPOS DE COMPONENTES	156
h de trabajo en el laboratorio de PCB.....	156
h de soldadura electrónica.....	156
h de testado y corrección.....	156
CAPÍTULO 6 – DISEÑO DEL CIRCUITO IMPRESO DEL PROTOTIPO FINAL	157
h de diseño en EAGLE	157
CAPÍTULO 7 – TIEMPO DE CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO FINAL	158
h de soldadura electrónica.....	158
h de testado y corrección.....	158
CAPÍTULO 8 – MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN PROTOTIPO FINAL	159
Ud. PCB.....	159
Ud. Arduino Nano	159
Ud. Convertidor Boost.....	159
Ud. Módulo emisor de RF	159
Ud. MCP73831	159
Ud. Condensador 4.7 uF 63V	159
Ud. Resistencia 8k2 ohm.....	159
Ud. Resistencia 470 ohm.....	159
Ud. Led Rojo.....	159
Ud. Triple conmutador	159
Ud. Batería 3,7V 1200mAh	159
Ud. Porta-pilas AA	159
Ud. Acelerómetro analógico MMA7361	160
Ud. Acelerómetro digital MMA8452q	160
Ud. Caja protectora emisor	160
Ud. Arduino UNO	160

Ud. Shield Ethernet.....	160
Ud. Caja protectora receptor.....	160
Ud. Shield WiFi	160
Ud. Módulo receptor de RF.....	160
Ud. Pines de conexión	160
CAPÍTULO 9 – PRUEBAS DEL PROTOTIPO FINAL.....	161
h con acelerómetro analógico.....	161
h con acelerómetro digital.....	161
h de pruebas de radio de acción en edificio.....	161
h de pruebas de envío a través de Shield Ethernet	161
 DOCUMENTO NÚMERO 6: PRESUPUESTO	 163
ÍNDICE DE PRESUPUESTO	165
CAPÍTULO 1 – CUADRO DE PRECIOS	167
CAPÍTULO 2 – CUADRO DE DESCOMPUESTOS	169
CAPÍTULO 3 – CUADRO DE PARCIALES	177
CAPÍTULO 4 – PRESUPUESTO GENERAL	185

	Prototipo de sistema de localización y alerta en interiores mediante radio	Página 10 de 186
	DOCUMENTO Nº1 ÍNDICE GENERAL	