

ÍNDICE.

LISTA DE ILUSTRACIONES	ii
LISTA DE TABLAS	iv
INTRODUCCIÓN	v
CAPÍTULO 1. LED'S Y VARIABLES ELÉCTRICAS	1-1
1.1 <i>¿QUÉ ES UN LED?</i>	1-1
1.1.1 <i>TIPOS Y CLASIFICACIÓN DE LED'S</i>	1-3
1.2 <i>FUNCIONAMIENTO</i>	1-6
1.3 <i>APLICACIONES CON LED'S</i>	1-10
1.3.1 <i>LOS LED'S EN LA ILUMINACIÓN</i>	1-16
1.4 <i>ADQUISICIÓN Y MEDICIÓN DE VARIABLES ELÉCTRICAS.</i>	1-18
1.5 <i>TIPOS DE CONTROL DE ILUMINACIÓN</i>	1-22
CAPÍTULO 2. CÁLCULO DE ILUMINACIÓN PARA UNA CASA-HABITACIÓN	2-29
2.1 <i>TIPOS DE ILUMINACIÓN</i>	2-29
2.2 <i>PARÁMETROS QUE INTERVIENEN EN EL CÁLCULO DE ILUMINACIÓN</i>	2-49
2.2.1 <i>INTERIORES Y EXTERIORES</i>	2-53
2.3 <i>LÁMPARAS DE LED'S EXISTENTES EN EL MERCADO</i>	2-55
2.4 <i>COMPARACIÓN DE LOS DIFERENTES DISPOSITIVOS PARA ILUMINACIÓN</i>	2-58
CAPÍTULO 3. LABVIEW Y CONTROL POR INTERNET	3-63
3.1 <i>LABVIEW</i>	3-63
3.2 <i>DISEÑO DEL CONTROL DE ILUMINACIÓN</i>	3-69
3.2.1 <i>DESARROLLO DE LA INTERFAZ USUARIO-COMPUTADORA EN LABVIEW</i>	3-72
3.2.2 <i>ACOPLAMIENTO COMPUTADORA-LÁMPARAS.</i>	3-77
3.2.3 <i>GENERACIÓN DE LA SEÑAL PWM</i>	3-86
3.2.4 <i>ACCESO AL CONTROL A TRAVÉS DE INTERNET.</i>	3-97
CAPÍTULO 4. IMPLEMENTACIÓN DEL CONTROL DE ILUMINACIÓN	4-101
4.1 <i>IMPLEMENTACIÓN</i>	4-101
4.2 <i>RESULTADOS OBTENIDOS</i>	4-104
4.3 <i>COSTO DEL USO DE LED'S Y EL CONTROLADOR</i>	4-106
CONCLUSIONES	108
BIBLIOGRAFÍA	110

LISTA DE ILUSTRACIONES.

ILUSTRACIÓN 1: DISPOSITIVOS DE ESTADO SOLIDO	1—1
ILUSTRACIÓN 2: PUBLICACIONES SOBRE LED'S.....	1—2
ILUSTRACIÓN 3: LED'S DE BAJA POTENCIA	1—3
ILUSTRACIÓN 4: LED'S DE ALTA POTENCIA	1—4
ILUSTRACIÓN 5: EJEMPLOS DE USO DE LED'S	1—5
ILUSTRACIÓN 6: DIODO.....	1—8
ILUSTRACIÓN 7: ENCAPSULADOS DE LED'S	1—10
ILUSTRACIÓN 8: INDICADORES.....	1—11
ILUSTRACIÓN 9: DISPLAYS	1—11
ILUSTRACIÓN 10: ILUMINACIÓN A BAJA ESCALA	1—12
ILUSTRACIÓN 11: LÁSER.....	1—13
ILUSTRACIÓN 12: LED INFRARROJO	1—13
ILUSTRACIÓN 13: LED ULTRAVIOLETA	1—14
ILUSTRACIÓN 14: SENSOR.....	1—15
ILUSTRACIÓN 15: PANTALLAS.....	1—16
ILUSTRACIÓN 16: ILUMINACIÓN CON LED'S.....	1—17
ILUSTRACIÓN 17: MEDICIÓN DIFERENCIAL	1—21
ILUSTRACIÓN 18: MEDICIÓN DE FIN ÚNICO.....	1—22
ILUSTRACIÓN 19: SEÑALES ELÉCTRICAS USANDO DIMMER.....	1—23
ILUSTRACIÓN 20: CIRCUITO DIMMER.....	1—24
ILUSTRACIÓN 21: MOSFET	1—26
ILUSTRACIÓN 22: ALIMENTACIÓN ALTERNA.....	1—28
ILUSTRACIÓN 23: ESPECTRO VISIBLE, SENSIBILIDAD RELATIVA DEL OJO HUMANO	2—30
ILUSTRACIÓN 24: TÉRMINOS FOTOMÉTRICOS	2—32
ILUSTRACIÓN 25: CORRELACIÓN COLOR-TEMPERATURA.....	2—33
ILUSTRACIÓN 26: ÁRBOL DE LA LUZ.....	2—34
ILUSTRACIÓN 27: ESPECTROS: INCANDESCENCIA Y LUMINISCENCIA.....	2—35
ILUSTRACIÓN 28: LÁMPARAS INCANDESCENTES	2—38
ILUSTRACIÓN 29: TUBOS FLUORESCENTES	2—39
ILUSTRACIÓN 30: LÁMPARAS FLUORESCENTES COMPACTAS Y MINIATURIZADAS.....	2—40
ILUSTRACIÓN 31: LÁMPARA DE VAPOR DE MERCURIO A ALTA PRESIÓN.....	2—41
ILUSTRACIÓN 32: LÁMPARA LUZ MEZCLA	2—42
ILUSTRACIÓN 33: LÁMPARA DE HALOGENUROS METÁLICOS	2—43
ILUSTRACIÓN 34: LÁMPARA DE VAPOR DE SODIO A BAJA PRESIÓN	2—44
ILUSTRACIÓN 35: LÁMPARA DE VAPOR DE SODIO A ALTA PRESIÓN.....	2—45
ILUSTRACIÓN 36: LÁMPARA DE XENÓN	2—45
ILUSTRACIÓN 37: LÁMPARA DE NEÓN.....	2—46
ILUSTRACIÓN 38: VARIACIÓN DE FLUJO LUMINOSO A LA TEMPERATURA DE JUNTURA.....	2—47
ILUSTRACIÓN 39: ELEMENTOS QUE CONFORMAN UN LED DE POTENCIA	2—48

<i>ILUSTRACIÓN 40: LÁMPARAS DE LED'S MR16</i>	2—56
<i>ILUSTRACIÓN 41: LÁMPARAS DE LED'S (SUSTITUTOS DIRECTOS)</i>	2—57
<i>ILUSTRACIÓN 42: LUMINARIAS PARA LED'S</i>	2—57
<i>ILUSTRACIÓN 43: ASPECTO DE ILUMINACIÓN CON LED'S</i>	2—57
<i>ILUSTRACIÓN 44: FLUJO LUMINOSO DE DIFERENTES FUENTES</i>	2—59
<i>ILUSTRACIÓN 45: EMISIÓN DE LUZ DE DIFERENTES FUENTES</i>	2—61
<i>ILUSTRACIÓN 46: LABVIEW</i>	3—64
<i>ILUSTRACIÓN 47: SEÑAL ELÉCTRICA DE PWM CON 555</i>	3—70
<i>ILUSTRACIÓN 48: PRIMER NIVEL DE ABSTRACCIÓN</i>	3—71
<i>ILUSTRACIÓN 49: SEGUNDO NIVEL DE ABSTRACCIÓN</i>	3—71
<i>ILUSTRACIÓN 50: USB-6501</i>	3—73
<i>ILUSTRACIÓN 51: DIAGRAMA DE ESTADOS PARA EL CONTROL DE ILUMINACIÓN</i>	3—75
<i>ILUSTRACIÓN 52: PANEL FRONTAL DEL PROGRAMA DE CONTROL DE ILUMINACIÓN</i>	3—76
<i>ILUSTRACIÓN 53: TERCER NIVEL DE ABSTRACCIÓN PARA EL CIRCUITO SELECCIÓN DE LÁMPARA</i>	3—78
<i>ILUSTRACIÓN 54: 6N137</i>	3—78
<i>ILUSTRACIÓN 55: SALIDA OPEN-DRAIN</i>	3—79
<i>ILUSTRACIÓN 56: CONEXIÓN USB-OPTOACOPLADOR</i>	3—80
<i>ILUSTRACIÓN 57: CD4514</i>	3—81
<i>ILUSTRACIÓN 58: NE555 Y SU PROGRAMA DE CÁLCULO</i>	3—82
<i>ILUSTRACIÓN 59: FUENTE DE ALIMENTACIÓN DE 5 VOLTS</i>	3—82
<i>ILUSTRACIÓN 60: DIAGRAMA DEL CIRCUITO DE SELECCIÓN PWM</i>	3—83
<i>ILUSTRACIÓN 61: DIAGRAMA DEL CIRCUITO DE AMPLIFICACIÓN</i>	3—85
<i>ILUSTRACIÓN 62: TERCER NIVEL DE ABSTRACCIÓN PARA CIRCUITO PWM</i>	3—87
<i>ILUSTRACIÓN 63: DIAGRAMA DE SELECCIÓN DE NIVEL DE TENSIÓN DIRECTA</i>	3—88
<i>ILUSTRACIÓN 64: DIAGRAMA DE NIVELES DE TENSIÓN DIRECTA Y OPTOACOPADORES</i>	3—89
<i>ILUSTRACIÓN 65: DIAGRAMA DEL DIVISOR DE TENSION DIRECTA</i>	3—91
<i>ILUSTRACIÓN 66: FUENTE DE ALIMENTACIÓN SIMÉTRICA DE 5 VOLTS</i>	3—92
<i>ILUSTRACIÓN 67: CIRCUITO GENERADOR DE SEÑAL TRIANGULAR</i>	3—93
<i>ILUSTRACIÓN 68: CIRCUITO COMPARADOR</i>	3—94
<i>ILUSTRACIÓN 69: RELEVADORES 1 POLO 2 TIROS</i>	3—95
<i>ILUSTRACIÓN 70: CIRCUITO MOSFET Y RELEVADOR</i>	3—96
<i>ILUSTRACIÓN 71: MENÚ DE PUBLICACIÓN WEB</i>	3—97
<i>ILUSTRACIÓN 72: TIPO DE PUBLICACIÓN</i>	3—98
<i>ILUSTRACIÓN 73: TÍTULO E INDICACIONES</i>	3—98
<i>ILUSTRACIÓN 74: NOMBRE DE LA PÁGINA WEB</i>	3—99
<i>ILUSTRACIÓN 75: PÁGINA WEB DEL CONTROL</i>	3—99
<i>ILUSTRACIÓN 76: FUENTE DE ALIMENTACIÓN PARA ILUMINACIÓN</i>	4—101
<i>ILUSTRACIÓN 77: LÁMPARA DE LED'S UTILIZADA</i>	4—102
<i>ILUSTRACIÓN 78: DISPOSITIVO USB-6501 SIN SU TERMINAL DERECHA</i>	4—102
<i>ILUSTRACIÓN 79: CIRCUITO SELECCIÓN DE LÁMPARA Y SU INTERIOR</i>	4—103
<i>ILUSTRACIÓN 80: CIRCUITO PWM Y SU INTERIOR</i>	4—103

<i>ILUSTRACIÓN 81: DIAGRAMA DE CONEXIONES</i>	<i>4—104</i>
-----------------------------------------------------	--------------

LISTA DE TABLAS.

<i>TABLA 1: CLASIFICACIÓN CRI.....</i>	<i>2—33</i>
<i>TABLA 2: CLASIFICACIÓN DE LÁMPARAS</i>	<i>2—37</i>
<i>TABLA 3: NIVELES DE ILUMINACIÓN RECOMENDADOS PARA UNA RESIDENCIA.....</i>	<i>2—51</i>
<i>TABLA 4: EFICACIAS LUMINOSAS DE CADA TIPO DE ILUMINACIÓN HASTA OCTUBRE DE 2007</i>	<i>2—58</i>
<i>TABLA 5: CRI PARA LÁMPARAS DE LED'S SEGÚN LA TEMPERATURA DE COLOR.....</i>	<i>2—60</i>
<i>TABLA 6: COMPARACIÓN DE ILUMINACIÓN MEDIANTE CAVIDADES</i>	<i>2—61</i>
<i>TABLA 7: COSTO DE ILUMINACIÓN DE 3 DIFERENTES TIPOS DE LÁMPARAS</i>	<i>4—107</i>