

# Índice general

---

## Capítulo 1

<b>Introducción a la electricidad .....</b>	<b>19</b>
1.1 Conceptos básicos sobre electricidad .....	21
1.1.1 Qué es la electricidad .....	21
1.1.2 Tensión e intensidad.....	21
1.1.3 Potencia .....	22
1.1.4 Símil hidráulico.....	22
1.1.5 La resistencia .....	23
1.1.6 Múltiplos.....	23
1.1.7 La ley de Ohm.....	24
1.1.8 Corriente alterna y corriente continua .....	25
1.1.9 Voltios, amperios, densidad y calor.....	27
1.1.10 Electricidad y magnetismo.....	28
1.1.11 Potencia activa y reactiva .....	28
1.1.12 Valores de pico y eficaces .....	30
1.1.13 Componentes eléctricos .....	31
1.1.13.1 La resistencia .....	31
1.1.13.2 La bobina.....	31
1.1.13.3 El condensador.....	32
1.1.14 Baterías.....	32
1.1.15 Interruptor .....	33
1.1.16 Interruptores automáticos.....	33
1.1.17 Pulsador .....	33
1.1.18 Fusibles.....	34
1.1.19 Conector, enchufe .....	34
1.1.20 Toma de tierra .....	34
1.1.21 Transformadores.....	34
1.2 El circuito eléctrico.....	35
1.2.1 Caída de tensión en el cable .....	36
1.3 La electricidad para transportar datos .....	37
1.3.1 Base numérica .....	37
1.3.2 Tren de pulsos.....	38
1.3.3 La línea de transmisión de datos digitales.....	38
1.3.3.1 Influencia de los circuitos de transmisión y recepción .....	38
1.3.3.2 Influencia de la longitud del cable .....	39
1.3.3.3 Influencia del entorno.....	39
1.3.4 Señal serie y señal paralelo.....	39
1.3.5 Líneas diferenciales.....	39
1.4 Mediciones eléctricas.....	40
1.4.1 Tipos de mediciones.....	40
1.4.2 Instrumentos de medición.....	40
1.4.3 PRECAUCIONES. ¡LEER, MUY IMPORTANTE!.....	41

1.4.4 Medir la tensión .....	41
1.4.5 Medir la resistencia y continuidad.....	42
1.4.6 Medir la corriente .....	43
1.5 Operaciones eléctricas .....	43
1.5.1 Pelar un cable .....	43
1.5.2 Conectar dos cables .....	44
1.5.3 Soldar un contacto .....	44
1.5.4 Comprobar si la carcasa de un equipo está en tensión .....	45
1.6 Ejercicios .....	45

## Capítulo 2

### La instalación eléctrica ..... 49

2.1 El sistema eléctrico español .....	51
2.1.1 El REBT .....	51
2.1.2 ITC aplicables.....	52
2.1.3 La distribución eléctrica.....	52
2.2 Cables.....	53
2.2.1 Definición.....	53
2.2.2 Constitución de un cable .....	53
2.2.3 Material conductor .....	53
2.2.4 Aislante.....	53
2.2.5 Identificación de un cable.....	54
2.2.6 Colocación de los cables .....	54
2.2.7 Sección de los cables.....	54
2.3 Protecciones 1, generalidades.....	56
2.3.1 Riesgos eléctricos .....	56
2.3.2 Tipos de protecciones.....	56
2.3.3 Tipos de receptores.....	57
2.4 Protecciones 2, aparatos de protección .....	58
2.4.1 Respuesta de una protección .....	58
2.4.2 Protección selectiva .....	59
2.4.3 Fusibles.....	59
2.4.4 Nomenclatura de los fusibles.....	60
2.4.5 Interruptores magnéticos .....	61
2.4.6 Interruptores térmicos .....	61
2.4.7 Interruptores magnetotérmicos.....	61
2.4.8 Interruptores diferenciales .....	63
2.4.9 El cuadro eléctrico de protección .....	64
2.5 Protecciones 3, puesta a tierra .....	64
2.5.1 Definición.....	64
2.5.2 Cómo es una toma de tierra .....	64
2.5.3 Tipos de electrodos.....	65
2.5.4 Conductores de tierra .....	65
2.5.5 Tipos de esquemas de distribución y su nomenclatura.....	65
2.5.6 A tener en cuenta .....	67
2.6 Protecciones 4, protecciones contra sobretensiones y sobreintensidades.....	67
2.6.1 Sobreintensidades.....	68
2.6.2 Sobreintensidades 2, protección contra sobrecargas .....	68
2.6.3 Sobreintensidades 3, protección contra cortocircuitos.....	69
2.6.4 Sobretensiones.....	69
2.7 Protecciones 5, protecciones contra contactos directos e indirectos.....	70
2.7.1 Protección simultanea .....	70
2.7.2 Protección contra contactos directos 1, tipos de protección.....	70
2.7.3 Protección contra contactos directos 2, aislamiento de partes activas.....	70

2.7.4	Protección contra contactos directos 3, barreras y envolventes.....	71
2.7.5	Protección contra contactos directos 4, obstáculos .....	71
2.7.6	Protección contra contactos directos 5, alejamiento .....	71
2.7.7	Protección contra contactos directos 6, dispositivos de corriente diferencial-residual.....	71
2.7.8	Protección contra contactos indirectos 1, tipos de medidas protectoras.....	71
2.7.9	Protección contra contactos indirectos 2, corte automático de la alimentación .....	72
2.7.10	Protección contra contactos indirectos 3, cables de protección .....	73
2.7.11	Protección contra contactos indirectos 4, uso de equipos con aislamiento de clase II (aislamiento doble o reforzado).....	74
2.7.12	Protección contra contactos indirectos 4, protección en los locales o lugares no conductores.....	74
2.7.13	Protección contra contactos indirectos 5, protección mediante conexiones equipotenciales locales no conectadas a tierra .....	74
2.7.14	Protección contra contactos indirectos 6, protección por separación eléctrica.....	74
2.8	La instalación en iluminación escénica .....	75
2.8.1	Resumen.....	75
2.8.2	Esquema básico de una instalación de iluminación escénica .....	75
2.8.3	Toma de potencia .....	77
2.8.3.1	Precauciones con la instalación autónoma.....	77
2.8.3.2	Tipo de instalación.....	78
2.8.4	Tirado de líneas.....	78
2.8.5	Cuadro de protecciones .....	79
2.8.6	Circuitos.....	81
2.8.7	Reguladores.....	83
2.8.8	Parqueo .....	83
2.8.9	Prescripciones específicas para locales de espectáculos .....	83
2.9	Diseño del cuadro eléctrico .....	84
2.9.1	Topología del cuadro .....	84
2.9.2	Cálculo de la intensidad .....	85
2.9.3	Determinación de la sección del cable.....	87
2.9.4	Determinación de las protecciones .....	87
2.9.5	Determinación del tipo de conector .....	88
2.9.6	Ejercicios .....	88
2.10	Alumbrado de emergencia .....	90
2.10.1	¿Por qué hablar aquí del alumbrado de emergencia?.....	90
2.10.2	Qué es el alumbrado de emergencia.....	90
2.10.3	Alumbrado de seguridad .....	91
2.10.4	Iluminación de alto riesgo.....	91
2.10.5	Alumbrado de evacuación .....	91
2.10.6	Iluminación ambiente .....	91
2.10.7	Alumbrado de reemplazamiento .....	92
2.10.8	Cuándo hay que utilizar alumbrado de emergencia.....	92
2.10.9	Aparatos para el alumbrado de emergencia.....	92
2.11	La instalación de datos.....	94
2.11.1	Características técnicas del DMX .....	94
2.11.2	Otros protocolos .....	95
2.11.2.1	El protocolo RS485.....	95
2.11.2.2	AVAB.....	96
2.11.2.3	El protocolo DALI.....	96
2.11.3	Controles habituales.....	97
2.11.4	Uso práctico de la instalación DMX.....	97
2.12	El <i>dimmer</i> .....	98
2.12.1	<i>Dimmers</i> analógicos .....	98
2.12.2	<i>Dimmers</i> de control digital.....	99
2.12.3	DMX sin <i>dimmer</i> .....	101
2.12.4	Configuración del canal DMX .....	101
2.12.4.1	Ejercicio 1, de examen .....	103
2.12.4.2	Ejercicio 2 .....	103
2.12.5	Curva de respuesta.....	103

2.13 Ejercicios.....	104
2.13.1 Conexiones. Cómo pelar un cable para conectarlo.....	104
2.13.2 Unir dos cables con una ficha de empalme.....	105
2.13.3 Cuadro eléctrico. Confección de un cuadro eléctrico de derivación secundaria.....	107
2.13.4 Posibles ejercicios.....	110
2.13.5 Ejercicios y preguntas.....	110

## Capítulo 3

### Naturaleza de la luz..... 113

3.1 De la naturaleza física de la luz.....	115
3.1.1 Concepto de luz.....	115
3.1.2 Herramientas matemáticas para el estudio de la luz.....	116
3.1.2.1 Geometría.....	116
3.1.2.2 Ondas.....	116
3.1.2.3 Corpúsculos.....	116
3.1.3 Propiedades de la luz.....	116
3.1.3.1 Espectro.....	117
3.1.3.2 Transmisión.....	117
3.1.3.3 Reflexión.....	117
3.1.3.4 Refracción.....	117
3.1.3.5 Dispersión.....	118
3.1.3.6 Coherencia.....	118
3.1.3.7 Polarización.....	118
3.2 Magnitudes y unidades fotométricas.....	118
3.2.1 Concepto de atributo, magnitud y unidad.....	118
3.2.1.1 Magnitudes fundamentales y derivadas.....	119
3.2.1.2 Magnitudes fundamentales de la física.....	119
3.2.1.3 Radiometría y Fotometría.....	119
3.2.2 Cantidad de energía luminosa emitida por la lámpara. El flujo.....	119
3.2.3 Cantidad de energía luminosa emitida por el foco en una dirección. La intensidad.....	120
3.2.4 Cantidad de energía luminosa que llega a una figura. La iluminación.....	122
3.2.4.1 Iluminancia.....	122
3.2.4.2 Definición a través de la intensidad.....	123
3.2.4.3 Sistema imperial.....	124
3.2.4.4 Otras magnitudes de la iluminación.....	124
3.2.5 Cantidad de energía luminosa que sale de una figura. El brillo.....	124
3.2.5.1 La luminancia.....	125
3.2.5.2 Factor de reflexión.....	127
3.2.6 Relación entre iluminancia y luminancia.....	127
3.2.7 El brillo.....	128
3.3 Magnitudes y unidades fotográficas.....	128
3.3.1 Exposición.....	128
3.3.1.1 La reciprocidad.....	128
3.3.2 Potencia de las lentes.....	129
3.3.3 Luminosidad, el diafragma.....	129
3.3.4 El paso.....	129
3.3.5 Tiempo y velocidad.....	130
3.3.6 Sensibilidad.....	130
3.3.6.1 La sensibilidad ISO.....	130
3.3.7 Contraste.....	131
3.3.8 Latitud y rango dinámico.....	132
3.3.9 El valor de exposición.....	132
3.3.10 Relación entre las unidades fotométricas y las fotográficas.....	133
3.4 Sobre la naturaleza del color.....	134
3.4.1 El color.....	135
3.4.2 El diagrama de color del CIE.....	135
3.4.3 Atributos del color en el diagrama del CIE.....	136
3.4.4 Los ocho colores en el diagrama del CIE.....	137
3.4.5 Qué nos dice el diagrama de color del CIE.....	138
3.4.6 La síntesis aditiva.....	141

3.4.7 La síntesis sustractiva.....	141
3.4.8 La síntesis óptico-partitiva .....	141
3.4.9 Color del blanco, temperatura de color y mireds .....	142
3.4.9.1 Los grados microrrecíprocos, mireds .....	143
<b>3.5 Normalización del color.....</b>	<b>144</b>
3.5.1 Identificación de un color por el espectro.....	144
3.5.2 Modelos de color, XYZ .....	144
3.5.3 Modelos de color, xyY .....	146
3.5.4 Modelos de color Lab.....	147
3.5.5 El estándar de color en Europa, NCS .....	148
3.5.6 Otros estándares de color, Munsell.....	150
3.5.7 Normas informales industriales, RAL.....	151
3.5.8 Normas informales industriales, Pantone.....	152
3.5.9 Ejercicio de identificación de un color.....	152
3.5.9.1 Color en xyY .....	153
<b>3.6 Ejercicios.....</b>	<b>154</b>

## Capítulo 4

<b>Medir la luz .....</b>	<b>157</b>
<b>4.1 Medir el color.....</b>	<b>159</b>
4.1.1 Espectrofotómetros.....	159
4.1.2 Colorímetros.....	160
4.1.3 Termocolorímetros .....	160
4.1.4 Medir la luz no visible .....	160
<b>4.2 Medir el brillo .....</b>	<b>161</b>
4.2.1 Qué es el brillo .....	161
4.2.2 Cómo medir el brillo .....	162
4.2.3 Relación entre unidades de brillo fotométricas y fotográficas.....	162
4.2.4 Interpretación de la medición de brillo.....	163
4.2.4.1 Ejercicio: interpretación .....	164
<b>4.3 Medir la iluminación .....</b>	<b>166</b>
4.3.1 Cómo medir la iluminación .....	166
4.3.2 Medir la iluminancia.....	168
4.3.3 Iluminación vertical y horizontal.....	168
4.3.4 Ventajas de la medición de iluminación sobre la de brillo.....	170
4.3.4.1 Ejercicios de medición.....	171
<b>4.4 Uso del fotómetro.....</b>	<b>171</b>
4.4.1 Tipos de fotómetros.....	171
4.4.2 Descripción de un fotómetro .....	172
4.4.3 Ajustes de modo .....	172
4.4.4 Ángulo de medición.....	173
4.4.5 Lectura de un fotómetro digital.....	173
<b>4.5 Procedimiento de medida.....</b>	<b>175</b>
4.5.1 Mediciones de contraste .....	175
4.5.1.1 Ejercicio: medir contrastes.....	175
4.5.2 Mediciones de modelado .....	175
4.5.3 Medición de la luz cilíndrica.....	175
4.5.4 Medición de la luz en cruz .....	176
4.5.5 Medición del factor luz ambiente.....	176
4.5.6 Medición para la construcción de la luz.....	177
4.5.7 Medición de uniformidad de la luz .....	180
<b>4.6 Fotómetros de «postexposición» .....</b>	<b>180</b>
4.6.1 Qué es un fotómetro de postexposición.....	180
4.6.2 El histograma .....	180
4.6.3 Lectura del histograma .....	180
4.6.4 El monitor de forma de onda.....	181
4.6.5 La cebra .....	183
<b>4.7 Ejercicios.....</b>	<b>183</b>

## Capítulo 5

<b>Lámparas.....</b>	<b>187</b>
<b>5.1 Características de una lámpara .....</b>	<b>189</b>
5.1.1 Definición de lámpara.....	189
5.1.2 Características de una lámpara .....	190
5.1.3 Características luminosas .....	190
5.1.3.1 Flujo e intensidad luminosa .....	190
5.1.3.2 Rendimiento fotométrico.....	190
5.1.3.3 Espectro de emisión.....	190
5.1.3.4 Temperatura de color y color correlacionado .....	190
5.1.3.5 Coeficiente de reproducción cromática .....	191
5.1.4 Características eléctricas .....	191
5.1.4.1 Tensión de servicio y de arranque .....	191
5.1.4.2 Intensidad de servicio y de arranque .....	191
5.1.4.3 Reactancia .....	192
5.1.4.4 Potencia .....	192
5.1.4.5 Corriente alterna / Corriente continua.....	192
5.1.5 Características mecánicas .....	192
5.1.5.1 Tamaño .....	192
5.1.5.2 Construcción.....	193
5.1.5.3 Casquillos.....	193
5.1.5.4 Presión .....	194
5.1.5.5 Emisión térmica .....	194
5.1.5.6 Emisión radiomagnética .....	194
5.1.7 Características de funcionamiento .....	194
5.1.7.1 Tiempo de arranque .....	194
5.1.7.2 Inercia luminosa .....	194
5.1.7.3 Vida media.....	195
5.1.7.4 Factor de supervivencia .....	195
5.1.7.5 Ciclo de apagado/encendido .....	195
5.1.7.6 Posición de funcionamiento .....	195
5.1.8 Tipos de lámparas .....	195
<b>5.2 Lámparas incandescentes .....</b>	<b>196</b>
5.2.1 Qué es una lámpara incandescente.....	196
5.2.2 Construcción de una lámpara incandescente.....	198
5.2.3 Características mecánicas .....	198
5.2.4 Características eléctricas.....	198
5.2.5 Características fotométricas y colorimétricas .....	199
5.2.6 Características de funcionamiento.....	199
<b>5.3.HMI .....</b>	<b>201</b>
5.3.1 Características mecánicas .....	201
5.3.2 Características eléctricas.....	201
5.3.3 Características fotométricas y colorimétricas .....	202
5.3.4 Características de funcionamiento.....	202
5.3.5 Otras lámparas de halógenos.....	203
<b>5.4 Luces para fotografía, 3. Fluorescentes .....</b>	<b>203</b>
5.4.1 Características generales.....	203
5.4.2 Nomenclatura de los tubos .....	204
5.4.3 Características mecánicas .....	204
5.4.4 Características eléctricas.....	204
5.4.5 Características fotométricas y colorimétricas .....	204
5.4.6 Características de funcionamiento .....	205
5.4.7 Modelos comerciales.....	205
<b>5.5 El diodo led .....</b>	<b>206</b>
5.5.1 Características de los ledes.....	206
<b>5.6 Ejercicios .....</b>	<b>207</b>

## Capítulo 6

<b>Luminarias.....</b>	<b>213</b>
6.1 La luminaria, funciones eléctricas y mecánicas.....	213
6.1.1 La luminaria dentro del equipo de iluminación.....	213
6.1.2 Funciones eléctricas.....	213
6.1.3 Eléctrica: alimentación eléctrica.....	213
6.1.4 Eléctrica: la alimentación del foco.....	214
6.1.5 Red eléctrica.....	214
6.1.6 Arrancadores y balastos.....	214
6.1.7 Conexión a baterías.....	215
6.1.8 Regulación eléctrica.....	215
6.1.9 El interruptor.....	215
6.1.10 Regulador convencional por diferencia de fase.....	215
6.1.11 Regulador por frecuencia.....	216
6.1.12 Generador de <i>flash</i> .....	216
6.1.13 Mediante datos digitales.....	216
6.1.14 Reguladores ópticos.....	216
6.1.15 Funciones mecánicas.....	216
6.1.16 Luminaria, protecciones.....	216
6.1.17 Protección eléctrica.....	217
6.1.18 Protección mecánica.....	217
6.1.19 Protección térmica.....	219
6.1.20 Protección luminosa.....	220
6.2 La luminaria, funciones fotométricas.....	220
6.2.1 Conformación de la luz.....	220
6.2.2 De la potencia eléctrica a la intensidad luminosa.....	221
6.2.2.1 Ejercicios.....	221
6.2.3 Reflectores.....	222
6.2.4 Cierre de un foco.....	222
6.2.5 Control del ángulo de cobertura.....	222
6.2.6 Control del enfoque.....	223
6.2.7 Controles de recorte.....	223
6.2.8 Gobos.....	223
6.2.9 Filtros.....	223
6.2.10 <i>Scrims</i> y <i>Hollywoods</i> .....	224
6.2.10.1 <i>Scrim</i> .....	224
6.2.10.2 <i>Hollywood</i> .....	224
6.2.11 Iris.....	226
6.2.12 Accesorios externos.....	226
6.2.13 Accesorios de montaje.....	226
6.3 Variables visuales del foco.....	228
6.4 Variables visuales del foco 1, potencia.....	229
6.4.1 Proceso.....	229
6.4.2 Rendimiento fotométrico.....	229
6.4.3 Factor de conversión fotométrico.....	230
6.4.3.1 El factor de conversión y los focos Fresnel y PC.....	230
6.4.4 La curva fotométrica.....	230
6.5 Variables visuales del foco 2, penetración.....	231
6.5.1 Resultado que vamos a encontrarnos.....	231
6.5.2 La creación del tono.....	231
6.5.3 Distancia, ley de proyección del ángulo sólido.....	232
6.5.4 Distancia, ley de inversa del cuadrado de las distancias.....	232
6.5.5 Inclinación.....	232
6.5.6 Excentricidad.....	234
6.5.7 Consecuencias prácticas.....	234
6.5.7.1 Ejercicio.....	237

6.6	Variables visuales del foco 3, cobertura .....	238
6.6.1	Estructura de la cobertura .....	238
6.6.2	¿Cómo se pierde luz en la cobertura? Pérdida por excentricidad .....	239
6.6.3	¿Cuánto espacio cubre un foco? Espacio cubierto .....	239
6.6.4	Cálculo gráfico de la cobertura .....	239
6.6.5	¿Qué forma tiene la cobertura? Partes de la cobertura, la orilla .....	239
6.6.6	¿Cómo es la mancha de luz? Partes de la cobertura, la mancha .....	240
6.6.7	Tipos de cobertura ¿Qué tipos de cobertura hay? .....	241
6.6.8	Ejercicio .....	242
6.7	Variables visuales del foco 4, dureza .....	242
6.7.1	¿Cómo es la dureza de las sombras producidas por el foco? .....	242
6.7.2	Origen de la dureza .....	243
6.7.3	¿Cómo es la divergencia de las sombras? .....	245
6.7.4	¿Tiene la sombra rasgos de dibujo peculiares? .....	245
6.7.5	¿Hay sombras dobles? .....	245
6.7.6	Ejercicio .....	246
6.8	Variables visuales del foco 5, envoltura .....	246
6.8.1	Envoltura propia. ¿Cómo rellena el propio foco la parte oscura de la figura? .....	247
6.8.2	Envoltura inducida. ¿Cómo rellena el entorno la parte oscura de la figura? .....	247
6.8.3	Modelado y recorte .....	247
6.8.4	Ejercicio de cobertura .....	248
6.9	Variables visuales del foco 6, brillo .....	248
6.9.1	Brillo propio .....	248
6.9.2	Efectos del brillo propio .....	249
6.9.3	Brillo arrojado .....	249
6.9.4	Ejercicio de brillo .....	249
6.10	Variables visuales del foco 7, color .....	250
6.10.1	Color de la luz .....	250
6.10.2	Calidad del blanco .....	250
6.10.3	Calidad de la reproducción del color .....	251
6.10.4	Ejercicio de color .....	251
6.10.5	Ejercicio de temperatura de color .....	251
6.11	Tipos de focos .....	252
6.11.1	Botes .....	252
6.11.1.1	Características .....	252
6.11.2	Uso y mantenimiento .....	255
6.11.3	Dimensionamiento de un par .....	259
6.11.4	Grupos PAR .....	260
6.11.5	Grupos PAR 36 .....	260
6.11.6	Recortes .....	260
6.11.6.1	Mantenimiento .....	264
6.11.7	Panoramas .....	265
6.11.7.1	Características .....	265
6.11.8	Uso y mantenimiento .....	265
6.11.9	PC .....	266
6.11.10	Fresnel .....	267
6.11.11	Móviles .....	270
6.11.11.1	Robots .....	270
6.11.12	<i>Softlights</i> .....	270
6.11.13	Paneles de luz fría .....	270
6.12	Reflectores .....	271
6.12.1	Qué es un reflector .....	271
6.12.2	Funcionamiento de un reflector .....	271
6.12.3	Reflector plano .....	271
6.12.4	Reflector esférico .....	272
6.12.5	Reflector elíptico .....	272
6.12.6	Reflector parabólico .....	273
6.12.7	Acabados .....	273



6.12.8 Paraguas.....	274
6.12.9 Paraguas parabólicos.....	274
6.12.10 <i>Softboxes</i> .....	274
<b>6.13 Conformadores de recorte.....</b>	<b>274</b>
6.13.1 Viseras.....	275
6.13.2 Gobos.....	275
6.13.3 Cuchillas.....	275
6.13.4 Banderas.....	275
<b>6.14 Ejercicios.....</b>	<b>276</b>

## Capítulo 7

### Dimensionamiento .....281

<b>7.1 Aritmética de la luz.....</b>	<b>281</b>
7.1.1 ¿Cómo pasar fácilmente de pasos a <i>ratios</i> ?.....	281
7.1.2 Suma de luces.....	282
7.1.2.1 Demostración.....	283
7.1.3 Suma de luces por pasos.....	284
7.1.3.1 La tabla de sumar.....	284
7.1.4 Técnicas de distancia.....	285
<b>7.2 Dimensionamiento básico.....</b>	<b>287</b>
7.2.1 ¿Qué diafragma necesito para una iluminancia dada?.....	288
7.2.2 ¿Qué iluminancia necesito en escena para un diafragma dado?.....	288
7.2.3 ¿Cuántos lux me da un foco a una distancia dada?.....	289
7.2.3.1 Si conoces la iluminancia a una distancia.....	289
7.2.3.2 Si conoces la intensidad.....	289
7.2.3.3 Foco colgado del que sabes la intensidad, pero inclinado.....	290
7.2.4 ¿A qué distancia tengo que colocar un foco para que me dé una iluminancia determinada?.....	291
7.2.4.1 Conociendo la iluminancia a una distancia.....	291
7.2.4.2 Conociendo la intensidad del foco.....	291
7.2.5 ¿Cómo puedo conocer la intensidad en candelas de un foco?.....	292
7.2.6 ¿Cómo podemos saber si el foco cumple la ley de inversa del cuadrado de la distancia?.....	292
7.2.6.1 Ejercicio.....	294
7.2.7 ¿Qué potencia de foco necesito para obtener una iluminancia determinada?.....	294
7.2.7.1 Caso de un PAR.....	294
7.2.7.2 Caso de un Fresnel.....	295
7.2.8 ¿Qué potencia de foco necesito para obtener un diafragma determinado?.....	295
7.2.9 ¿Cuánta luz me quita un filtro?.....	296
7.2.9.1 Cálculo por transmisión.....	296
7.2.9.2 Cálculo por densidad.....	297
7.2.10 ¿Qué filtro necesito para reducir la iluminancia a un valor conocido?.....	297
7.2.11 ¿Qué contraste me da un foco de base y otro principal?.....	298
7.2.12 ¿Cómo puedo saber qué potencias necesito para obtener un contraste dado con un foco de base y otro principal?.....	299
7.2.12.1 Primera manera, calculando primero la base.....	300
7.2.12.2 Segunda manera, calculando primero la principal.....	301
7.2.13 Voy a iluminar una figura con un contraste de luces-sombras-ambiente. ¿Cómo determino la potencia?.....	302
7.2.14 ¿Qué filtro corrector de color necesito poner en el foco para adaptar su luz a la película que estoy empleando?.....	302
7.2.15 Regulación óptica de la luz.....	303
7.2.16 Quiero cambiar la iluminancia moviendo el foco. ¿Cuánto debería alejarlo o acercarlo?.....	303
7.2.17 Regulación por filtro neutro.....	304
7.2.18 Regulación con filtros difusores.....	304
7.2.19 Quiero iluminar uniformemente un espacio de superficie conocida con un foco de características conocidas.....	305
<b>7.3 Construcción de la luz.....</b>	<b>306</b>
7.3.1 Tipos de iluminación.....	306
7.3.2 La luz base.....	306
7.3.3 Construcción de la luz.....	306

7.3.4 Tercer foco, 1: iluminación del fondo .....	308
7.3.5 Exposición para el fondo .....	308
7.3.5.1 Eliminación de sombras .....	308
7.3.6 Tercer foco, 2: iluminación de contra .....	308
<b>7.4 Ejercicio: iluminación de un personaje en estudio .....</b>	<b>310</b>
7.4.1 Ejercicio principal .....	310
7.4.2 Qué necesitas .....	310
7.4.3 Fotos a hacer .....	310
7.4.4 Cómo hacerlo .....	310
7.4.5 Material a entregar .....	317
7.4.6 Criterios de evaluación .....	317
7.4.7 Ejercicios de ampliación .....	317
<b>7.5 Ejercicio: iluminación de un personaje en localización .....</b>	<b>317</b>
<b>7.6 Filtros reguladores .....</b>	<b>318</b>
7.6.1 Reguladores .....	318
7.6.2 Regulación con filtros .....	319
7.6.3 Filtros de densidad neutra de Kodak. Serie 96 .....	320
7.6.4 Filtros de densidad neutra de Lee .....	321
7.6.5 Filtros neutros para ventanas .....	321
<b>7.7 Filtros para color .....</b>	<b>321</b>
7.7.1 Filtros de color .....	321
7.7.2 Efecto de un filtro de color sobre la luz .....	322
7.7.3 Filtros para corrección de color .....	322
7.7.4 Filtros Kodak .....	323
7.7.4.1 Filtros de conversión de color .....	323
7.7.4.2 Filtros de balance de color .....	323
7.7.4.3 Filtros de compensación de color .....	324
7.7.5 Filtros para infrarrojos .....	324
7.7.6 Filtros para adaptar luces cálidas a película luz día .....	324
7.7.7 Filtros para adaptar luces frías a película para luz cálida .....	325
7.7.8 Filtros CTB, para conversión de luz artificial a película luz día .....	326
7.7.9 Filtros CTO, para conversión de luz día a película artificial .....	326
7.7.10 Filtros Tiffen Decamired .....	326
7.7.11 Filtros Calcolor de Rosco .....	327
7.7.12 Filtros para fluorescentes y descarga .....	328
7.7.13 Filtros para fluorescentes de Lee .....	328
7.7.14 Filtros Plus Green de Lee .....	329
7.7.15 Filtros Minus Green de Lee .....	329
7.7.16 Filtros para halogenuros .....	330
<b>7.8 Filtros de color para ambientes .....</b>	<b>330</b>
7.8.1 Coordenadas cromáticas y curva espectral .....	330
7.8.2 Los filtros no añaden color, sólo quitan .....	331
7.8.3 Los filtros reducen la intensidad de la luz .....	332
7.8.4 Los filtros se gastan con el uso .....	332
7.8.5 Manipulación y uso .....	332
<b>7.9 Filtros difusores .....</b>	<b>333</b>
7.9.1 Filtros difusores normales .....	333
7.9.2 Filtros difusores <i>frost</i> .....	334
7.9.3 Filtros difusores Lee apropiados para reducir la luz .....	334
7.9.4 Filtros para intemperie .....	335
7.9.5 <i>Spuns y grids</i> .....	335
<b>7.10 Datos para cálculos .....</b>	<b>336</b>
7.10.1 Datos de lámparas PAR 64 .....	336
7.10.2 Datos de recortes FilmGear .....	336
7.10.3 Datos de cálculo para lámparas HMI .....	337
7.10.4 Fresnel de tungsteno .....	338
7.10.5 Fresnel led de Arri .....	339
7.10.6 Datos de fluorescentes para estudio .....	341
7.10.7 Datos de <i>softlights</i> .....	341

7.10.8 Arriflex abiertos .....	342
7.10.9 Butanitos y similares .....	343
<b>7.11 Cálculos gráficos .....</b>	<b>344</b>
7.11.1 Los papeles para dibujo de planos .....	344
7.11.2 Tipos de planos .....	345
7.11.2.1 Planos y esquemas .....	345
7.11.2.2 Croquis y planos .....	346
7.11.2.3 Tipos de vistas .....	346
7.11.3 La escala de dibujo .....	347
7.11.4 Longitud de una sombra .....	348
7.11.5 Copiar un ángulo .....	348
7.11.6 Cobertura de un foco .....	349
<b>7.12 Ejercicios .....</b>	<b>351</b>

## Capítulo 8

<b>Estructuras .....</b>	<b>357</b>
<b>8.1 Introducción .....</b>	<b>357</b>
8.1.1 Estructuras y mecanismos .....	357
8.1.2 Tipos de elementos .....	357
8.1.3 Esquema básico de una estructura .....	357
8.1.4 Acciones mecánicas sobre un elemento estructural .....	358
8.1.5 Momento de vuelco .....	359
8.1.6 Tracción y compresión .....	361
8.1.7 Factor de seguridad .....	363
8.1.8 Cortantes .....	363
8.1.9 Momentos flectores .....	363
8.1.10 Momentos torsores .....	364
8.1.11 Propiedades del elemento estructural .....	364
8.1.12 Materiales .....	365
8.1.12.1 Metales .....	366
8.1.12.2 Materiales agregados y hormigón .....	366
8.1.12.3 Cables .....	367
8.1.13 Nudos, articulaciones y empotramientos .....	367
8.1.14 Cómo funciona una estructura .....	367
8.1.15 Tipos de elementos .....	368
<b>8.2 Cálculos básicos .....</b>	<b>368</b>
8.2.1 Tipos de cargas .....	368
8.2.2 El WLL y el factor de seguridad .....	369
8.2.3 Carga de un peso puntual .....	369
8.2.4 Carga de un peso distribuido .....	371
8.2.5 Carga sobre el suelo .....	372
8.2.6 Tarimas .....	372
<b>8.3 El <i>truss</i> .....</b>	<b>373</b>
8.3.1 Qué es un <i>truss</i> .....	373
8.3.2 Montaje de un <i>truss</i> .....	374
8.3.3 Cómo cargar un <i>truss</i> .....	374
<b>8.4 Elevación. Motores, cables y eslingas .....</b>	<b>375</b>
8.4.1 Algunos términos de la norma española .....	375
8.4.2 Tipos de motores .....	376
8.4.3 Partes de un motor .....	377
8.4.4 Uso de un motor .....	378
8.4.5 Torres de elevación .....	379
8.4.6 Carretillas elevadoras, escaleras y andamios .....	379
8.4.7 Cables .....	379
8.4.7.1 Diámetro y sección útil .....	379
8.4.7.2 Nomenclatura de un cable .....	380
8.4.7.3 Indicadores de trabajo .....	380
8.4.7.4 Uso del cable .....	380
8.4.7.5 Elementos de unión y terminales, ganchos, perrillos .....	381

8.4.7.6 Unión del cable con perrillos y grilletas .....	381
8.4.7.7 Mantenimiento y revisión de un cable .....	382
8.4.8 Eslingas .....	383
8.4.8.1 Tipos de eslingas.....	383
8.4.8.2 Eslingado de cargas.....	383
8.4.8.3 Códigos de colores de las eslingas.....	385
8.4.8.4 Mantenimiento de eslingas .....	385
<b>8.5 Trabajos en altura y con cargas pesadas.....</b>	<b>386</b>
8.5.1 Riesgos y factores de riesgo en trabajos en altura.....	386
8.5.2 Carretillas elevadoras.....	386
8.5.2.1 Riesgos y factores de riesgo.....	389
8.5.2.2 Sistemas de accionamiento.....	389
8.5.3 Escaleras.....	390
8.5.3.1 Uso .....	390
8.5.3.2 Inspección y conservación.....	391
8.5.3.3 Riesgos.....	392
8.5.4 Andamios.....	392
8.5.4.1 Riesgos y factores de riesgo.....	395
8.5.5 Riesgos y factores de riesgo en manipulación de cargas .....	396
8.5.6 Levantamiento de cargas.....	396
8.5.7 Equipo de protección individual.....	397
8.5.7.1 Calzado.....	397
8.5.7.2 Guantes.....	397
<b>8.6 Colocación de focos .....</b>	<b>398</b>
8.6.1 Varas .....	398
8.6.2 Pantógrafos.....	399
8.6.3 Barras telescópicas.....	400
8.6.4 Pies .....	400
8.6.5 Ceferino.....	401
8.6.6 Accesorios para pies.....	403
8.6.7 Cómo colgar un foco.....	404
8.6.8 Colgar un foco de una barra .....	406
8.6.9 Cómo montar un foco en un pie.....	410
<b>8.7 Ejercicios.....</b>	<b>410</b>

## Capítulo 9

### **Espacios escénicos..... 415**

<b>9.1 Espacio para espectáculos en vivo estables.....</b>	<b>415</b>
9.1.1 Horizonte histórico.....	415
9.1.2 Tipos de espacios escénicos teatrales estables.....	416
9.1.3 El teatro como edificio .....	416
9.1.4 El teatro a la italiana.....	417
9.1.5 Geografía del escenario.....	419
9.1.6 El teatro para el iluminador .....	422
9.1.7 Áreas de iluminación .....	423
9.1.8 Ubicación de los focos, FOH.....	423
9.1.9 Ubicación de los focos, boca.....	424
9.1.10 Ubicación de los focos, varas .....	425
9.1.11 Alimentación de una barra .....	426
9.1.12 Ubicación de los focos, patas .....	428
9.1.13 Ubicación de los focos de fondo .....	429
9.1.14 Ubicación de las tomas de corriente .....	430
9.1.15 Ubicación de los <i>dimmers</i> y línea de control .....	430
9.1.16 Parcheo de sala.....	430
<b>9.2 Del trabajo en un teatro.....</b>	<b>431</b>
9.2.1 Diferencias entre géneros .....	431
9.2.2 Documentos a realizar .....	432
9.2.3 Iluminaciones de una escena .....	433

9.2.4 Iluminación de un fondo .....	433
9.2.4.1 Práctica .....	434
9.2.5 Iluminación de un área .....	435
9.2.5.1 Práctica .....	436
9.2.6 Iluminación de una figura .....	436
9.2.6.1 Práctica .....	438
9.2.7 Los filtros y la creación de ambientes .....	438
9.2.7.1 Práctica de ambientación .....	441
9.2.8 Gasas .....	443
9.2.9 Escena dramática, McAndless .....	445
9.2.9.1 Práctica .....	447
9.2.10 Escena dramática, Reid .....	447
9.2.10.1 Práctica .....	448
9.2.11 Danza, Skelton .....	448
9.2.11.1 Estudio de montaje escénico .....	451
9.2.12 Danza, la compañía nacional de danza .....	452
9.2.12.1 Práctica .....	453
9.2.13 Musical y ópera .....	453
9.2.14 Variedades .....	454
9.2.15 Repertorio .....	454
9.2.15.1 Práctica de musical .....	454
9.2.16 Escenario Arena .....	454
9.2.17 Ejercicios y estudios .....	455
<b>9.3 Giras, rodajes en localización y eventos efímeros .....</b>	<b>456</b>
9.3.1 El trabajo en localización .....	456
9.3.2 Llegar .....	456
9.3.2.1 Carga del camión .....	456
9.3.2.2 Equipaje .....	457
9.3.3 Cómo montamos .....	458
9.3.4 Cómo alimentamos .....	458
<b>9.4 La luz en el cine .....</b>	<b>458</b>
9.4.1 Diferencia entre cine y televisión .....	458
9.4.2 El espacio escénico en cine .....	459
9.4.3 Generalidades .....	459
9.4.4 Ideas generales para la iluminación de platós .....	461
9.4.4.1 En resumen .....	461
9.4.4.2 Resumen del procedimiento para determinar un foco .....	462
9.4.5 Las tres luces de la figura .....	463
9.4.5.1 Iluminación de figura Hollywood .....	464
9.4.6 El reloj de Alton .....	466
9.4.7 Las ocho luces de Alton para un primer plano .....	467
9.4.8 Iluminación para acción .....	468
9.4.8.1 Iluminación para acción, profundidad de campo .....	470
9.4.8.2 Ejercicio con Hollywood .....	470
9.4.9 Iluminación de un croma .....	472
9.4.9.1 Construcción de la iluminación para un fondo croma .....	473
9.4.9.2 Iluminación para mantener las sombras arrojadas .....	474
9.4.9.3 Iluminación para eliminar las sombras arrojadas .....	474
9.4.9.4 Ejercicios .....	474
9.4.10 Iluminación de una escena de campo contra campo .....	474
9.4.10.1 Toma general .....	474
9.4.10.2 Campo .....	475
9.4.10.3 Contracampo .....	476
9.4.11 Luz mezclada .....	477
9.4.12 Exterior día .....	477
9.4.12.1 Sustituir el sol .....	477
9.4.12.2 Reforzar la luz ambiente .....	478
9.4.12.3 Las horas del día .....	479
9.4.12.4 Ejercicio .....	480
9.4.13 Exterior noche .....	480
9.4.13.1 La noche americana .....	480
9.4.13.2 Luz urbana .....	480
9.4.14 Interior día .....	481
9.4.14.1 Las luces de la ventana .....	481

9.4.14.2 Compensación de interior, nivel y contraste .....	481
9.4.14.3 Compensación de claroscuro .....	484
9.4.14.4 Compensación de interior, color .....	487
9.4.14.5 Creación de un espacio con profundidad .....	488
<b>9.5 Televisión.....</b>	<b>488</b>
9.5.1 Organización del espacio en una producción de televisión.....	489
9.5.2 Ideas generales sobre la iluminación para televisión.....	489
9.5.3 El reloj de Millerson .....	490
9.5.4 Iluminación de un presentador en un noticiario .....	491
9.5.5 Iluminación de dos presentadores en un noticiario .....	493
9.5.6 Iluminación de una mesa redonda.....	494
9.5.7 Iluminación de una entrevista en estudio.....	494
9.5.8 Iluminación de una entrevista en localización.....	495
9.5.9 Iluminación del tiempo.....	495
9.5.10 Iluminación de un presentador de un <i>magazine</i> .....	496
<b>9.6 Mantenimiento .....</b>	<b>496</b>
9.6.1 Asegurar el buen funcionamiento y prevenir fallos.....	496
9.6.2 Establecer un sistema de calidad.....	497
9.6.3 Reparar averías .....	498
<b>9.7 Ejercicios .....</b>	<b>498</b>
<b>9.8 Prácticas propuestas .....</b>	<b>501</b>
9.8.1 Inventario de aparatos .....	501
9.8.2 Inventario de instalación.....	501
9.8.3 Inventario de control.....	502
9.8.4 Montaje de una iluminación básica .....	502
9.8.5 Iluminación del primer término de McAndless.....	503
9.8.6 Iluminación completa de McAndless .....	503
9.8.7 Montaje de un rompimiento para danza .....	504
9.8.8 Montaje de la iluminación para un informativo de televisión con dos presentadores .....	505
9.8.9 Organización de una gira teatral.....	506
9.8.10 Organización de una gira para un festival.....	506
9.8.11 Luz de emergencia y plan de evacuación .....	507
9.8.12 Adquisición de material .....	508