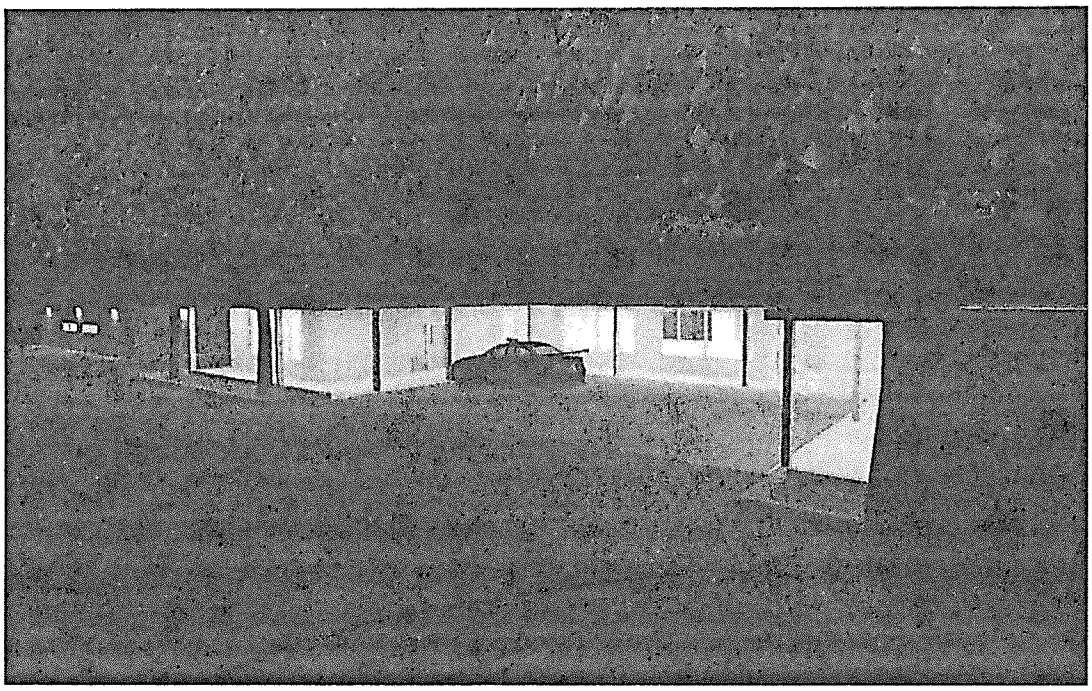
Fecha 4/03/2026

DIALux



MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA GRANJA EL PICURE EN EL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.

Created with DIALux

Contenido

Portada 1
Contenido 2
Contactos 11
Imágenes 12
Lista de luminarias 19

Fichas de producto

SYLVANIA - (1x) 20
SYLVANIA - LED PANEL RD 30W DL UNV (1x) 21
SYLVANIA - P24338-LED PANEL RD 18W DL (1x) 22
SYLVANIA - P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM (1x) 23
SYLVANIA - P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM (1x) 24
SYLVANIA - P29938 (1x SYLVANIA P29938 - LED TORTUGA 12W DL MV) 25

General

Plano de situación de luminarias 26
Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia 39
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 41
Emergencia pasillo interno / Escena de iluminación de emergencia / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 43

General

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria

Lista de luminarias 44

General - Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director

Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica

Lista de locales / Escena de iluminación de emergencia 45
Lista de locales / Escena de luz 1 47
Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia 51
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 53
Emergencia auditorio / Escena de iluminación de emergencia / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 55
Emergencia sala de informatica / Escena de iluminación de emergencia / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 56

Contenido

General - Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director - Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1

Auditorio

Resumen / Escena de luz 1 57
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 59
Plano útil (Auditorio) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 61

General - Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director - Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1

Baño director

Resumen / Escena de luz 1 62
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 64
Plano útil (Baño director) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 66

General - Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director - Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1

Baños hombres

Resumen / Escena de luz 1 67
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 69
Plano útil (Baños hombres) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 71

General - Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director - Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1

Baños mujeres

Resumen / Escena de luz 1 72
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 74
Plano útil (Baños mujeres) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 76

General - Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director - Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1

Cuarto de voz y datos

Resumen / Escena de luz 1 77
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 79

Contenido

Plano útil (Cuarto de voz y datos) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 81

General - Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director - Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1

Cuarto eléctrico

Resumen / Escena de luz 1 82
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 84
Plano útil (Cuarto eléctrico) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 86

General - Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director - Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1

Director

Resumen / Escena de luz 1 87
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 89
Plano útil (Director) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 91

General - Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director - Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1

Sala informatica 1

Resumen / Escena de luz 1 92
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 94
Plano útil (Sala informatica 1) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 96

General - Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director - Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1

Secretaria

Resumen / Escena de luz 1 97
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 99
Plano útil (Secretaria) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 101

Contenido

General

Aula 1, sala de informatica 2

Lista de luminarias 102

General - Aula 1, sala de informatica 2

Aula 1 y sala de informatica 2

Lista de locales / Escena de luz 1 103
Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia 105
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 107
Emergencia aula 1 / Escena de iluminación de emergencia / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 109
Emergencia sala de informatica 2 / Escena de iluminación de emergencia / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 110

General - Aula 1, sala de informatica 2 - Aula 1 y sala de informatica 2

Aula 1

Resumen / Escena de luz 1 111
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 113
Plano útil (Aula 1) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 115
Superficie de cálculo del techo 88 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 116

General - Aula 1, sala de informatica 2 - Aula 1 y sala de informatica 2

Sala de informatica 2

Resumen / Escena de luz 1 117
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 119
Plano útil (Sala de informatica 2) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 121

General

Aula 2, aula 3

Lista de luminarias 122

General - Aula 2, aula 3

Aula 2 y 3

Lista de locales / Escena de iluminación de emergencia 123

Contenido

Lista de locales / Escena de luz 1 125
Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia 127
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 129
Emergencia aula 2 / Escena de iluminación de emergencia / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 131
Emergencia aula 3 / Escena de iluminación de emergencia / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 132

General - Aula 2, aula 3 - Aula 2 y 3

Aula 2

Resumen / Escena de luz 1 133
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 135
Plano útil (Aula 2) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 137

General - Aula 2, aula 3 - Aula 2 y 3

Aula 3

Resumen / Escena de luz 1 138
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 140
Plano útil (Aula 3) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 142

General

Baños exterior

Lista de luminarias 143

General - Baños exterior

Baños exterior

Lista de locales / Escena de luz 1 144
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 146

General - Baños exterior - Baños exterior

Baño exterior hombres

Resumen / Escena de luz 1 148
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 150

Contenido

Plano útil (Baño exterior hombres) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 152

General - Baños exterior - Baños exterior

Baño exterior Mujeres

Resumen / Escena de luz 1 153
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 155
Plano útil (Baño exterior Mujeres) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 157

General

Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6

Lista de luminarias 158

General - Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6

Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6

Lista de locales / Escena de iluminación de emergencia 159
Lista de locales / Escena de luz 1 162
Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia 165
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 167
Emergencia aula 6 / Escena de iluminación de emergencia / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 169
Emergencia aula 5 / Escena de iluminación de emergencia / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 170
Emergencia aula 4 / Escena de iluminación de emergencia / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 171
Emergencia cafeteria / Escena de iluminación de emergencia / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 172

General - Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 - Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6

Aula 4

Resumen / Escena de luz 1 173
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 175
Plano útil (Aula 4) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 177

Contenido

General - Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 - Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6

Aula 5

Resumen / Escena de luz 1 178
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 180
Plano útil (Aula 5) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 182

General - Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 - Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6

Aula 6

Resumen / Escena de luz 1 183
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 185
Plano útil (Aula 6) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 187

General - Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 - Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6

Cafeteria

Resumen / Escena de luz 1 188
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 190
Plano útil (Cafeteria) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 192

General - Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 - Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6

Cocina cafeteria

Resumen / Escena de luz 1 193
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 195
Plano útil (Cocina cafeteria) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 197

General

Pasillo auditorio

Resumen / Escena de luz 1 198
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 200
Plano útil (Pasillo auditorio) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 202

Contenido

General

Pasillo psicologia, cuarto de aseo, sala de profesores y sala de jun

Resumen / Escena de luz 1 203
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 205
Plano útil (Pasillo psicologia, cuarto de aseo, sala de profesores y sala de juntas) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 207

General

Pasillo sala informatica 1, secretaria

Resumen / Escena de luz 1 208
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 210
Plano útil (Pasillo sala informatica 1, secretaria) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 212

General

Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo

Lista de luminarias 213

General - Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo

Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo

Lista de locales / Escena de iluminación de emergencia 214
Lista de locales / Escena de luz 1 216
Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia 219
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 221
Emergencia sala de profesores / Escena de iluminación de emergencia / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 223
Emergencia sala de juntas / Escena de iluminación de emergencia / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 224

General - Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo - Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo

Cuarto de aseo

Resumen / Escena de luz 1 225
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 227
Plano útil (Cuarto de aseo) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 229

Contenido

General - Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo - Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo

Enfermeria

Resumen / Escena de luz 1 230
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 232
Plano útil (Enfermeria) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 234

General - Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo - Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo

Psicologia

Resumen / Escena de luz 1 235
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 237
Plano útil (Psicologia) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 239

General - Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo - Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo

Sala de juntas

Resumen / Escena de luz 1 240
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 242
Plano útil (Sala de juntas) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 244

General - Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo - Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo

Sala de profesores

Resumen / Escena de luz 1 245
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 247
Plano útil (Sala de profesores) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 249

INTRODUCCIÓN

La presente Memoria de Diseño de Iluminación corresponde a la actualización y adecuación del sistema de iluminación interior de la Granja El Picure, desarrollada como consecuencia de la reorganización arquitectónica de los espacios existentes, la redistribución funcional de las áreas y la incorporación de nuevos ambientes destinados al desarrollo de actividades administrativas, académicas, asistenciales y de apoyo.

Como resultado de las modificaciones arquitectónicas, fue necesario realizar el rediseño del sistema de iluminación con el propósito de garantizar que cada uno de los espacios cuente con niveles adecuados de iluminancia, uniformidad, confort visual y eficiencia energética, de acuerdo con el uso específico de cada recinto. El diseño contempla criterios técnicos que favorecen el desempeño de las actividades desarrolladas por los usuarios, minimizan el deslumbramiento, optimizan el consumo energético y contribuyen a la seguridad y bienestar de los ocupantes.

El diseño luminotécnico se desarrolló considerando la distribución arquitectónica definitiva del proyecto, las características constructivas de la edificación, el aprovechamiento de la iluminación natural y la selección de luminarias con tecnología LED de alta eficiencia, buscando reducir los costos de operación y mantenimiento, así como promover el Uso Racional y Eficiente de la Energía (URE).

Desde el punto de vista normativo, el diseño se fundamenta en los requisitos establecidos por el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP), expedido por el Ministerio de Minas y Energía, el cual establece las condiciones técnicas mínimas que deben cumplir las instalaciones de iluminación para garantizar la seguridad, el confort visual, la eficiencia energética, la protección del usuario y la preservación del medio ambiente. En particular, el proyecto atiende los criterios aplicables para sistemas de iluminación interior, incluyendo la determinación de los niveles de iluminancia requeridos para cada tipo de espacio, la uniformidad de la iluminación, el control del deslumbramiento, la reproducción cromática, la eficiencia de las luminarias y las condiciones de instalación y mantenimiento. El RETILAP vigente fue actualizado mediante la Resolución 40286 de 2026, manteniendo los principios técnicos introducidos en la Resolución 40150 de 2024.

De manera complementaria, el diseño considera las disposiciones técnicas aplicables del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), las normas técnicas colombianas (NTC) relacionadas con instalaciones eléctricas e iluminación, así como las recomendaciones internacionales de la Comisión Internacional de Iluminación (CIE) y las normas de la serie ISO/CIE para iluminación de lugares de trabajo, cuando resultan aplicables.

En consecuencia, la presente memoria constituye el soporte técnico del diseño de iluminación adaptado a la nueva configuración arquitectónica de la Granja El Picure, proporcionando los criterios de diseño, memorias de cálculo, selección de equipos, especificaciones técnicas y lineamientos constructivos necesarios para ejecutar un sistema de iluminación seguro, eficiente, funcional y conforme con la reglamentación vigente en Colombia.

Contactos

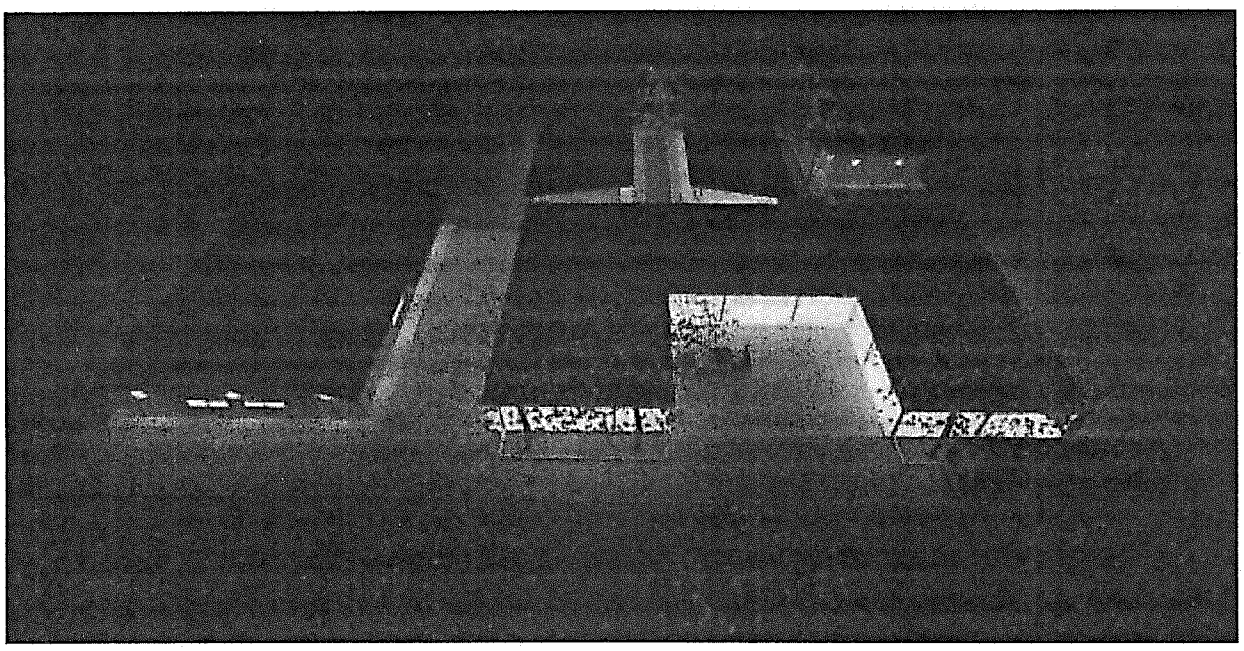
DISEÑOS ELÉCTRICOS

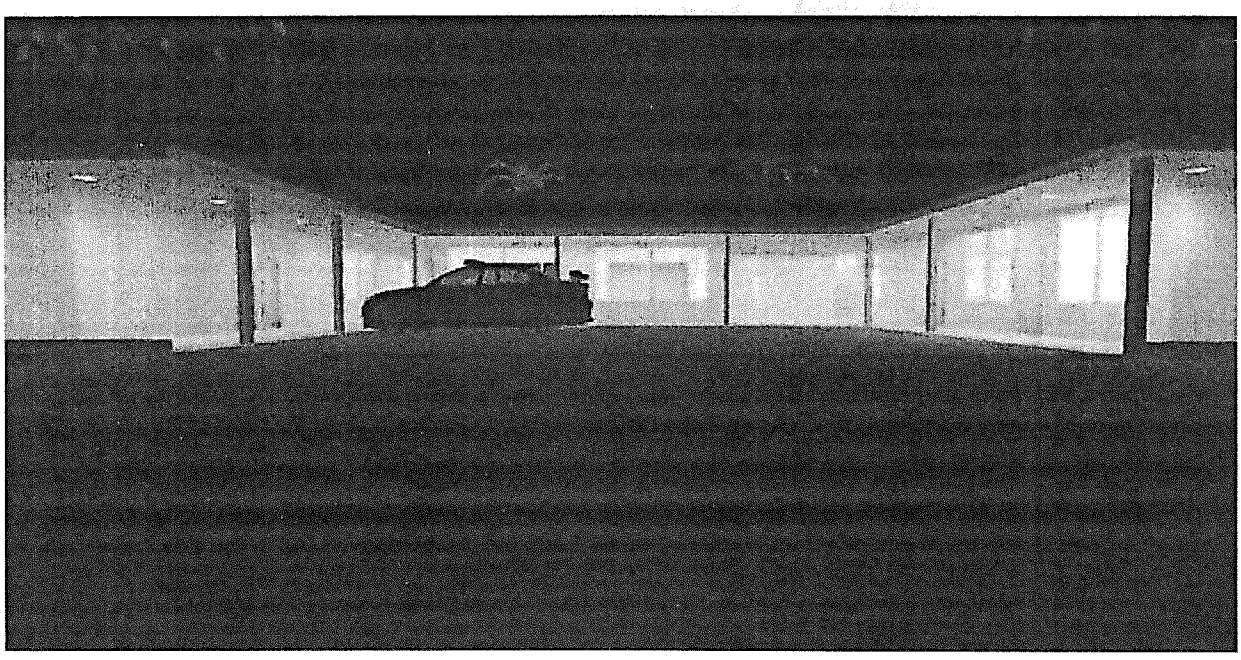
Electricista
LUIS ALFREDO MARTINEZ
CUELLAR

PROFESIONAL INDEPENDIENTE

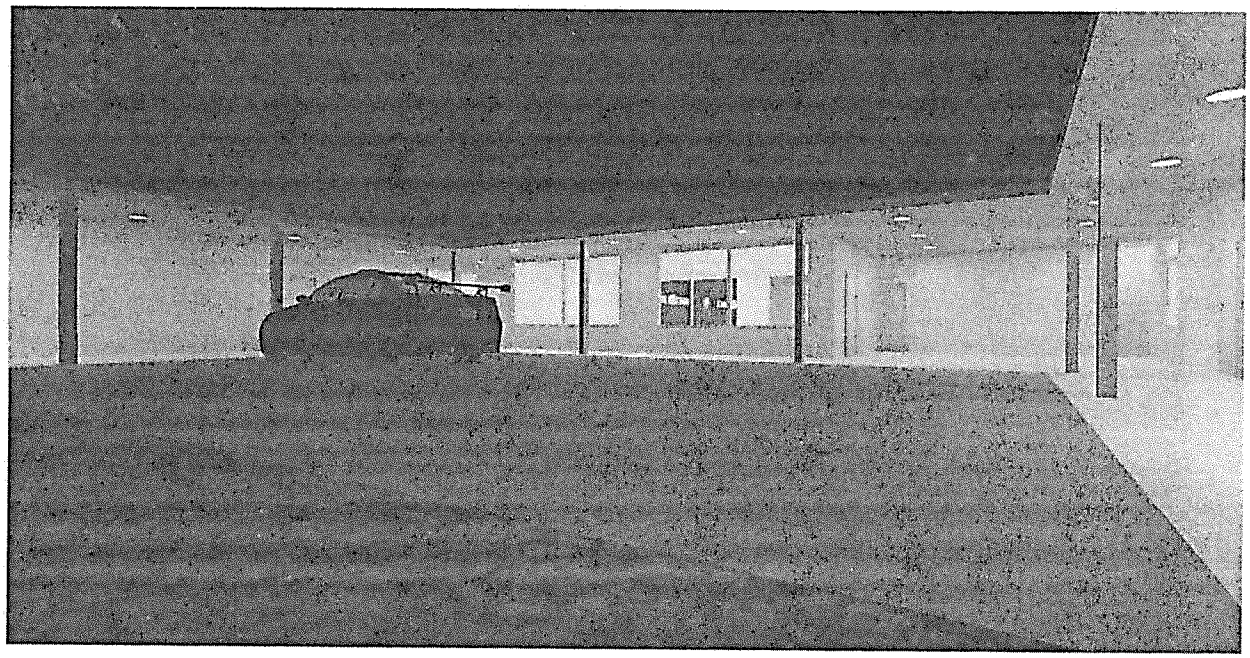
T 3174495546
ingluisalfredo6@gmail.com

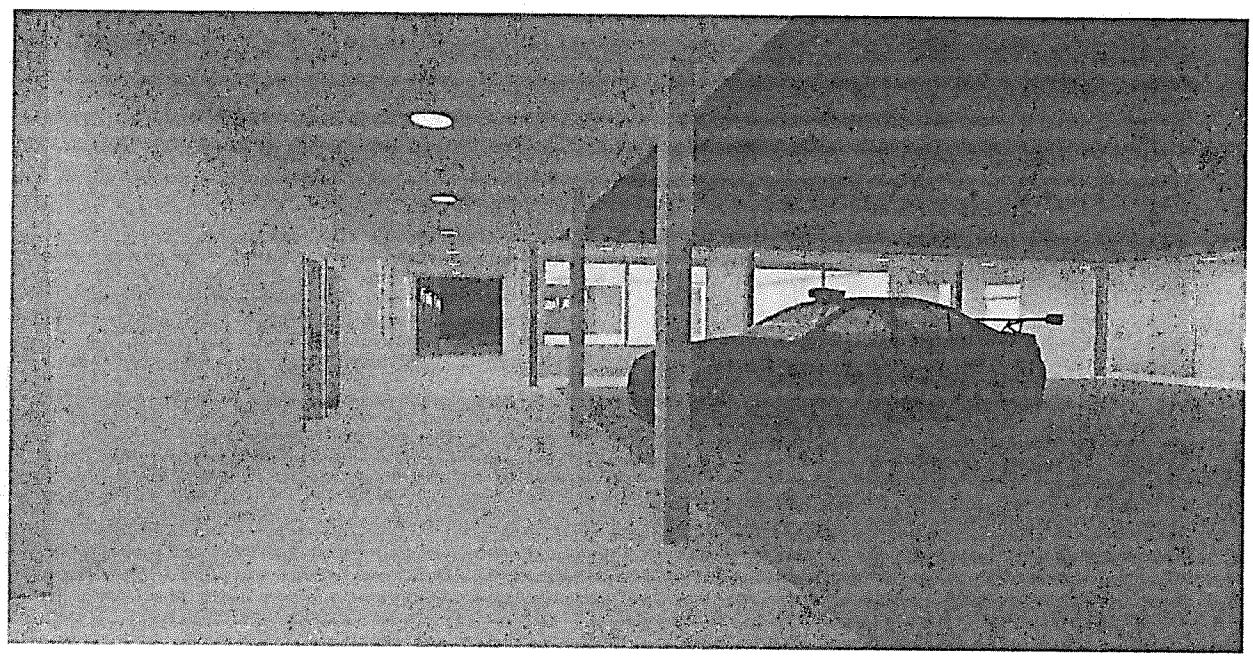
Imágenes



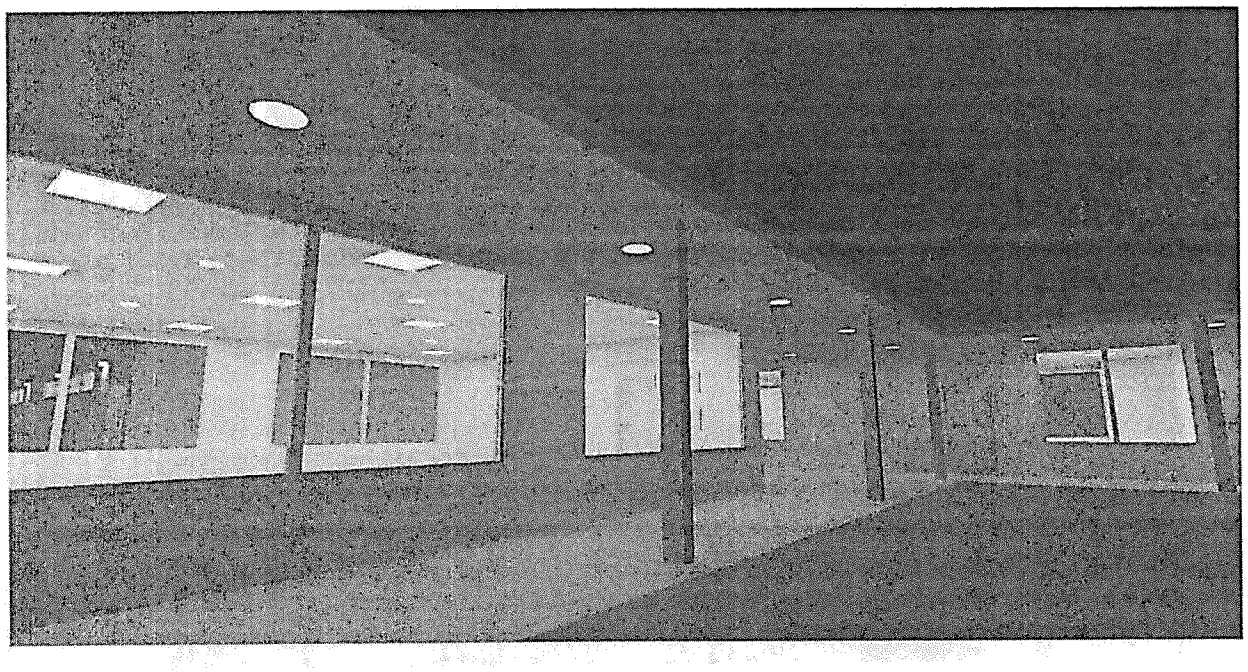


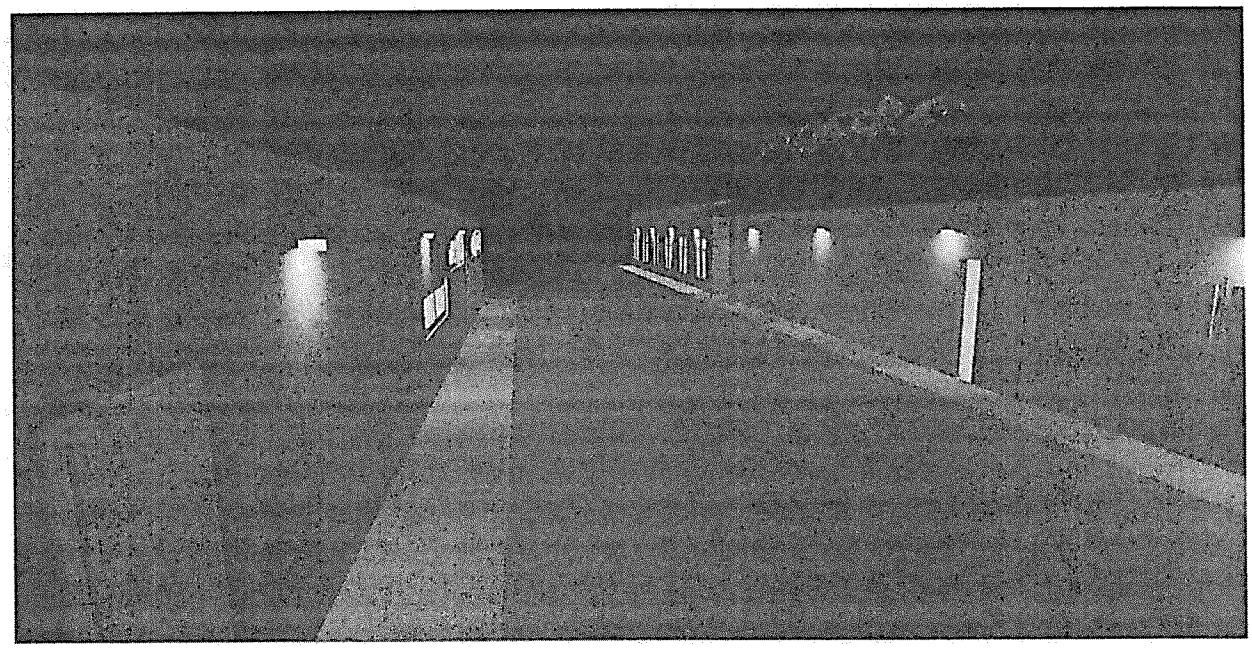
Imágenes



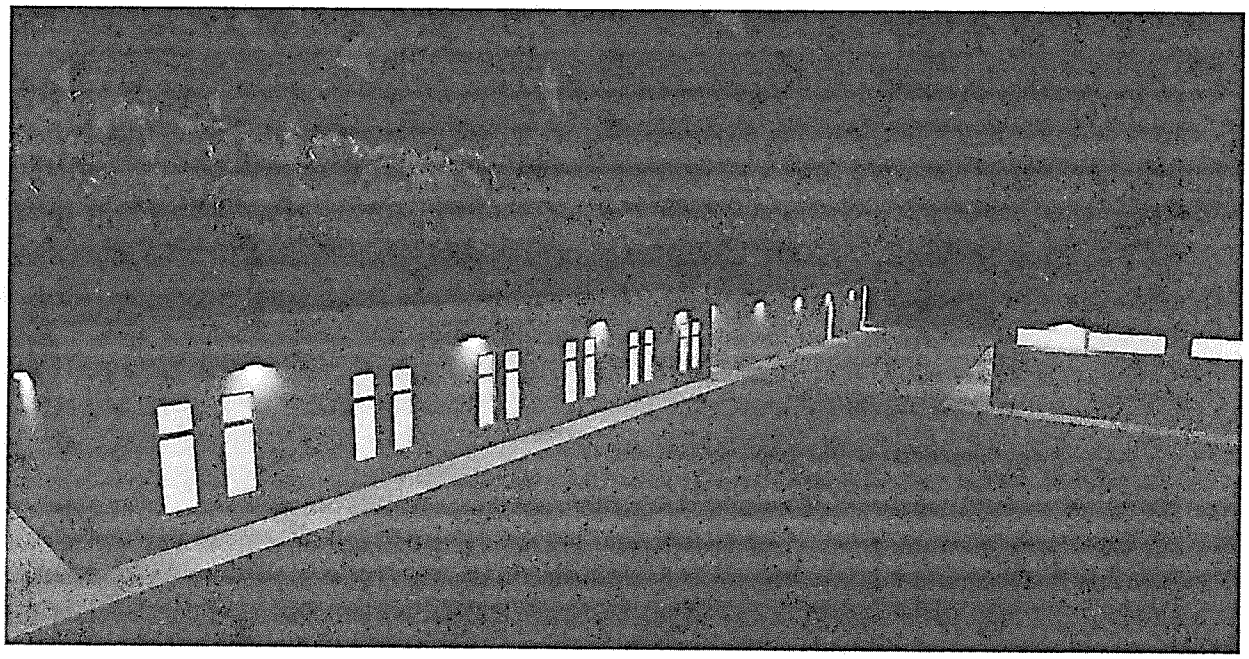


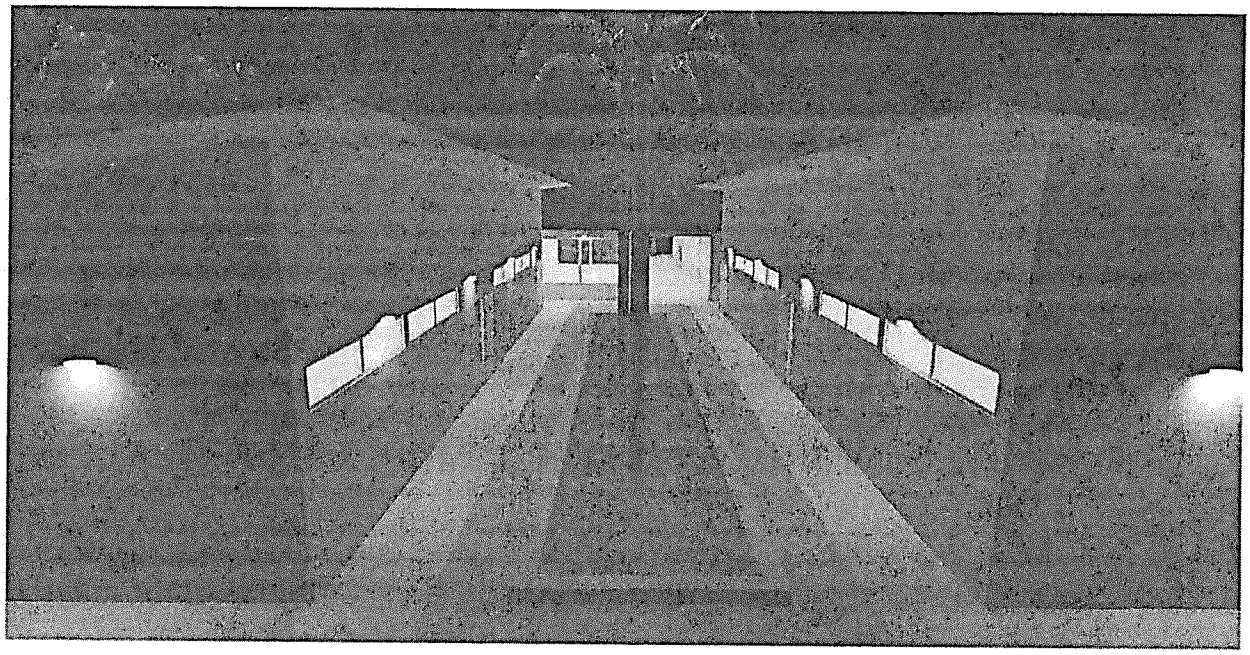
Imágenes





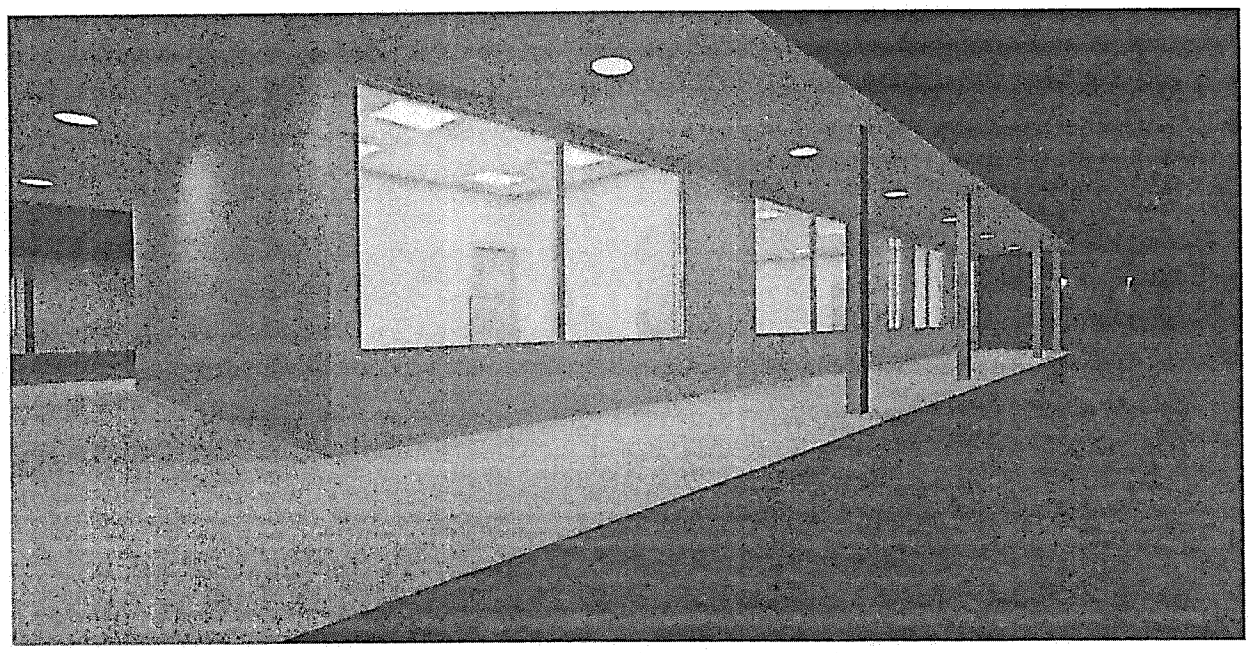
Imágenes



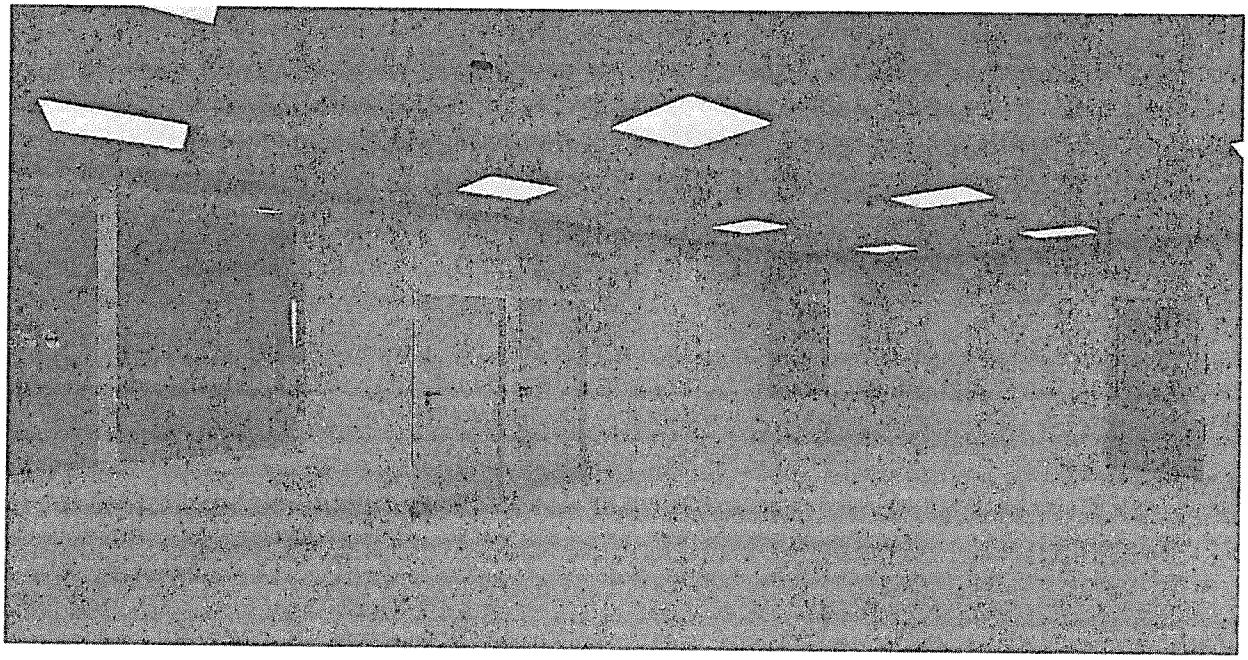


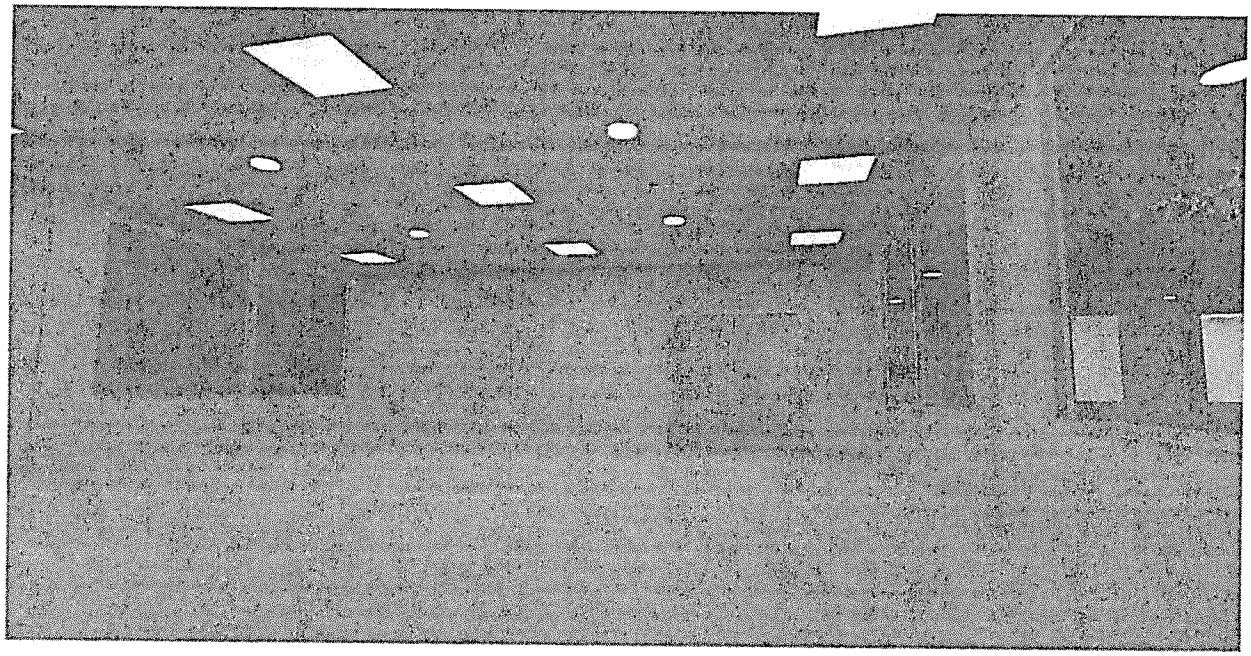
Imágenes



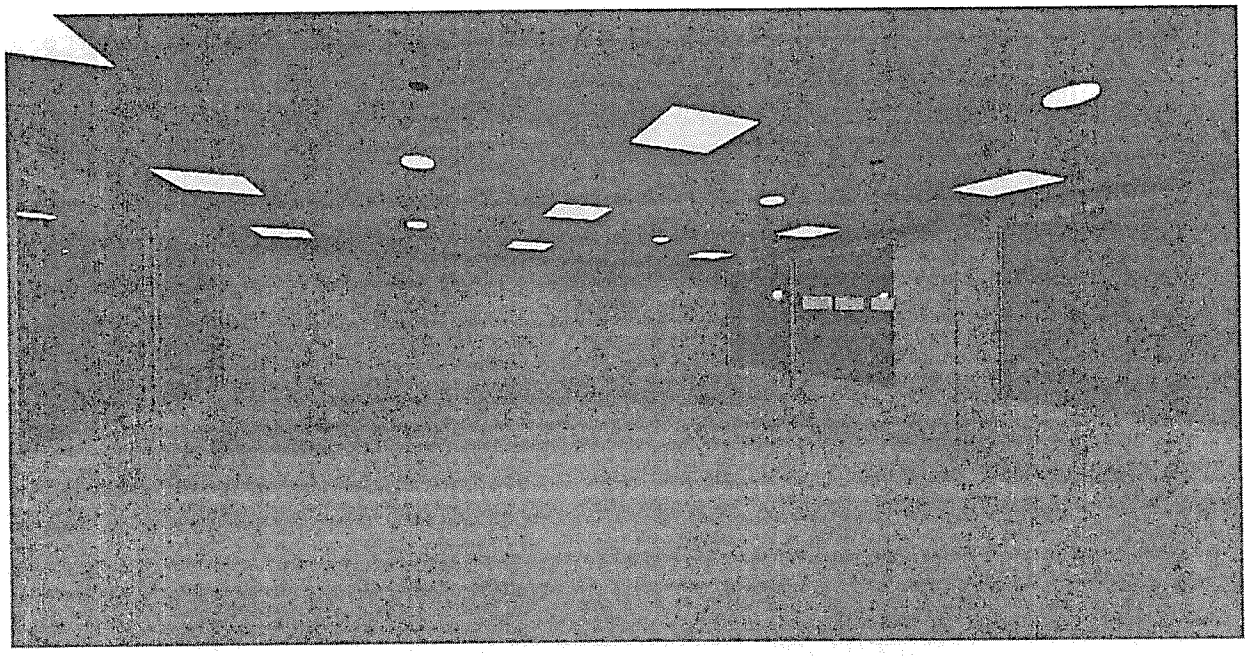


Imágenes





Imágenes



Lista de luminarias

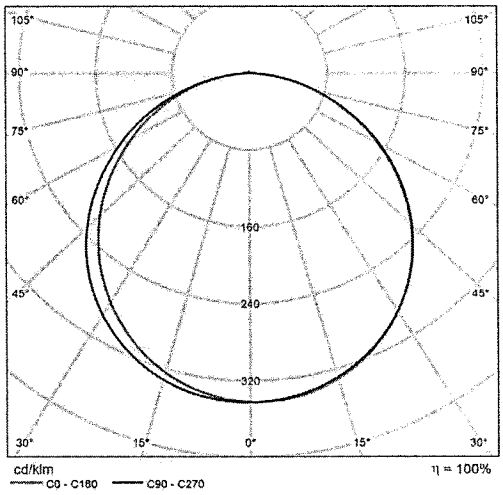
Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$
609182 lm	7821.7 W	77.9 lm/W	5730 lm

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
143	SYLVANIA			39.9 W	3174 lm	79.6 lm/W
35	SYLVANIA		P24338-LED PANEL RD 18W DL	17.9 W	1157 lm	64.8 lm/W
51	SYLVANIA		P29938	12.5 W	888 lm	71.0 lm/W
30	SYLVANIA	P26378	LED PANEL RD 30W DL UNV	28.4 W	2209 lm	77.8 lm/W
17	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	0.0 W	191 lm	∞ lm/W
				0.0 W	191 lm (100 %)	–
13	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	0.0 W	191 lm (100 %)	–

Ficha de producto

SYLVANIA -

P	39.9 W
$\Phi_{Lámpara}$	3174 lm
$\Phi_{Luminaria}$	3174 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	79.6 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100

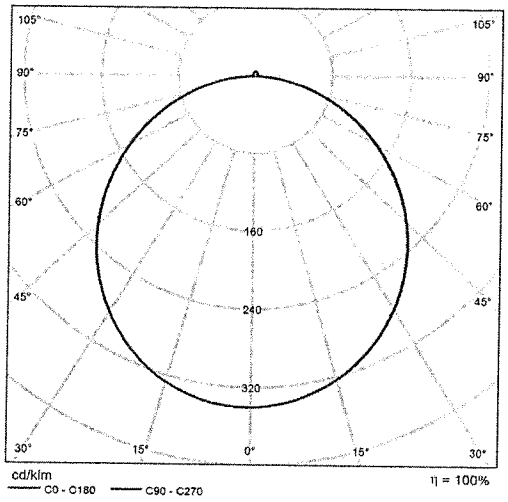


CDL polar

Ficha de producto

SYLVANIA - LED PANEL RD 30W DL UNV

N° de artículo	P26378
P	28.4 W
$\Phi_{Lámpara}$	2209 lm
$\Phi_{Luminaria}$	2209 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	77.8 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100

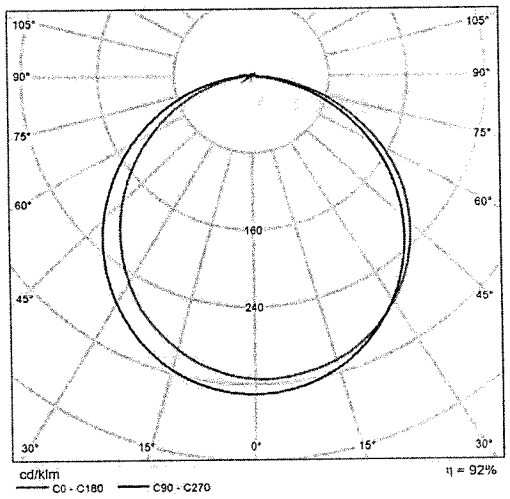


CDL polar

Ficha de producto

SYLVANIA - P24338-LED PANEL RD 18W DL

P	17.9 W
$\Phi_{Lámpara}$	1257 lm
$\Phi_{Luminaria}$	1157 lm
η	92.04 %
Rendimiento lumínico	64.8 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar

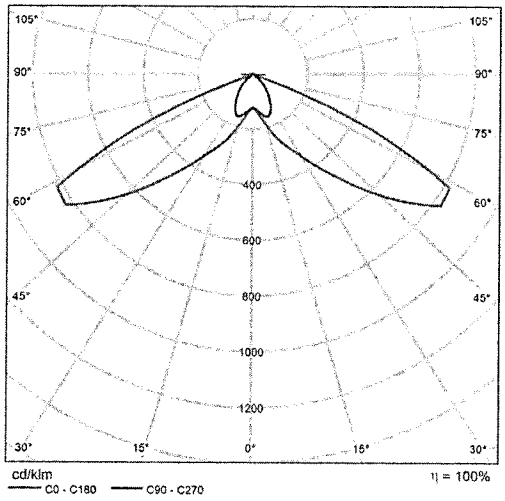
Ficha de producto

SYLVANIA - P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM

P	0.0 W
$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	0.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	191 lm
$\Phi_{Luminaria}$	191 lm
$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	191 lm
η	100.14 %
Rendimiento lumínico	∞ lm/W
CCT	3000 K
CRI	100
ELF	100 %

γ	C0°	C90°	C0°- C360°
0°-180°	157.75	31.2	183.29
60°-90°	156.16	1.55	180.34

Tabla de valoración de deslumbramiento [cd]

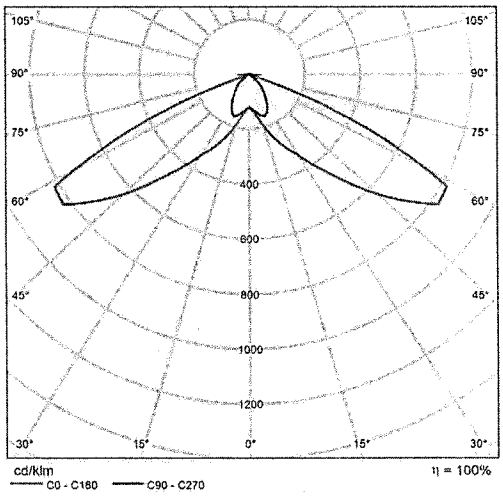


CDL polar

Ficha de producto

SYLVANIA - P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM

P	0.0 W
$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	0.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	0 lm
$\Phi_{Luminaria}$	0 lm
$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	191 lm
η	-
Rendimiento lumínico	-
CCT	3000 K
CRI	100
ELF	100 %



CDL polar

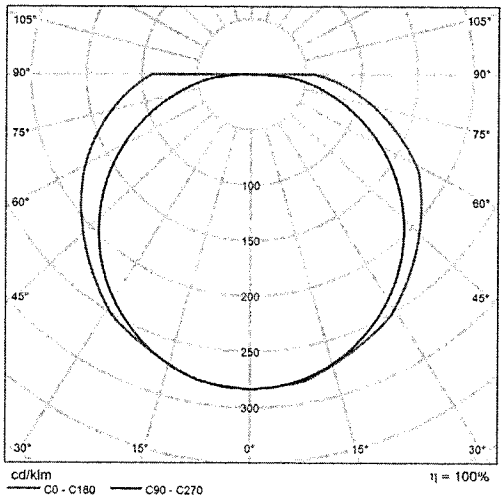
γ	C0°	C90°	C0°- C360°
0°-180°	157.75	31.2	183.29
60°-90°	156.16	1.55	180.34

Tabla de valoración de deslumbramiento [cd]

Ficha de producto

SYLVANIA - P29938

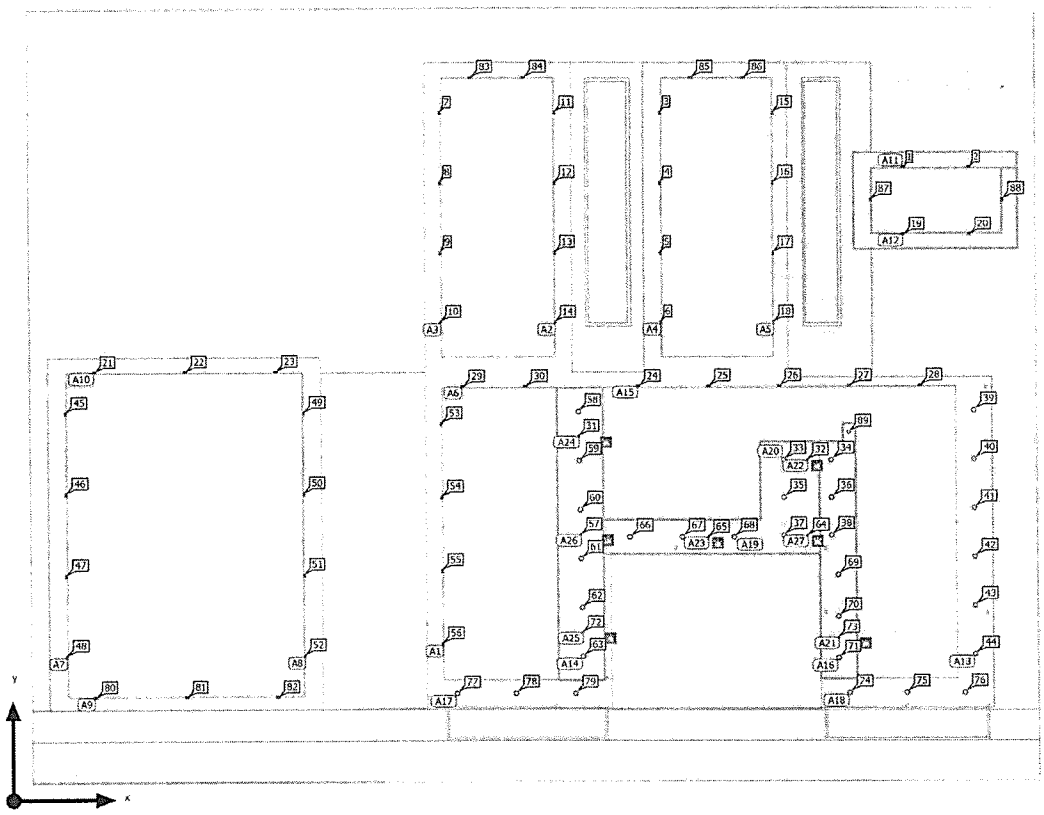
P	12.5 W
$\Phi_{Lámpara}$	886 lm
$\Phi_{Luminaria}$	888 lm
η	100.20 %
Rendimiento lumínico	71.0 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar

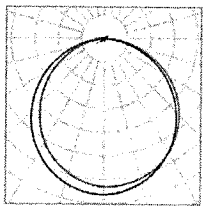
General

Plano de situación de luminarias



General

Plano de situación de luminarias



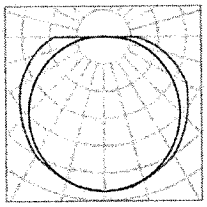
Fabricante	SYLVANIA	P	17.9 W
Nombre del artículo	P24338-LED PANEL RD 18W DL	$\Phi_{Luminaria}$	1157 lm
Lámpara	1x		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.915 m	16.084 m	2.874 m	89

General

Plano de situación de luminarias



Fabricante	SYLVANIA	P	12.5 W
Nombre del artículo	P29938	$\Phi_{Luminaria}$	888 lm
Lámpara	1x SYLVANIA P29938 - LED TORTUGA 12W DL MV		

4 x SYLVANIA P29938

Tipo	Disposición en línea
1era Luminaria (X/Y/Z)	27.940 m / 24.533 m / 2.600 m
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 4.778 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
27.940 m	24.533 m	2.600 m	53
27.940 m	19.755 m	2.600 m	54
27.940 m	14.978 m	2.600 m	55
27.940 m	10.200 m	2.600 m	56

4 x SYLVANIA P29938

Tipo	Disposición en línea
1era Luminaria (X/Y/Z)	35.297 m / 44.889 m / 2.600 m
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 4.565 m
Organización	A2

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
35.297 m	44.889 m	2.600 m	11
35.297 m	40.324 m	2.600 m	12
35.297 m	35.759 m	2.600 m	13
35.297 m	31.194 m	2.600 m	14

General

Plano de situación de luminarias

4 x SYLVANIA P29938

Tipo	Disposición en línea
1era Luminaria (X/Y/Z)	27.941 m / 44.888 m / 2.600 m
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Organización	A3

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
27.941 m	44.888 m	2.600 m	7
27.941 m	40.326 m	2.600 m	8
27.941 m	35.764 m	2.600 m	9
27.941 m	31.202 m	2.600 m	10

4 x SYLVANIA P29938

Tipo	Disposición en línea
1era Luminaria (X/Y/Z)	42.124 m / 44.888 m / 2.600 m
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Organización	A4

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
42.124 m	44.888 m	2.600 m	3
42.124 m	40.326 m	2.600 m	4
42.124 m	35.764 m	2.600 m	5
42.124 m	31.202 m	2.600 m	6

4 x SYLVANIA P29938

Tipo	Disposición en línea
1era Luminaria (X/Y/Z)	49.487 m / 44.882 m / 2.600 m
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 4.565 m
Organización	A5

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
49.487 m	44.882 m	2.600 m	15
49.487 m	40.317 m	2.600 m	16
49.487 m	35.752 m	2.600 m	17
49.487 m	31.187 m	2.600 m	18

2 x SYLVANIA P29938

Tipo	Disposición en línea

X	Y	Altura de montaje	Luminaria

General

Plano de situación de luminarias

1era Luminaria (X/Y/Z)	29.314 m / 26.995 m / 2.600 m
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 4.037 m
Organización	A6

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
29.314 m	26.995 m	2.600 m	29
33.351 m	26.995 m	2.600 m	30

4 x SYLVANIA P29938

Tipo	Disposición en línea
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.530 m / 25.308 m / 2.600 m
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 5.286 m
Organización	A7

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
3.530 m	25.308 m	2.600 m	45
3.530 m	20.022 m	2.600 m	46
3.530 m	14.735 m	2.600 m	47
3.530 m	9.449 m	2.600 m	48

4 x SYLVANIA P29938

Tipo	Disposición en línea
1era Luminaria (X/Y/Z)	19.048 m / 25.283 m / 2.600 m
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 5.275 m
Organización	A8

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
19.048 m	25.283 m	2.600 m	49
19.048 m	20.008 m	2.600 m	50
19.048 m	14.733 m	2.600 m	51
19.048 m	9.458 m	2.600 m	52

3 x SYLVANIA P29938

Tipo	Disposición en línea
1era Luminaria (X/Y/Z)	5.353 m / 6.752 m / 2.600 m
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 5.932 m
Organización	A9

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
5.353 m	6.752 m	2.600 m	80
11.286 m	6.752 m	2.600 m	81
17.218 m	6.752 m	2.600 m	82

General

Plano de situación de luminarias

3 x SYLVANIA P29938

Tipo	Disposición en línea
1era Luminaria (X/Y/Z)	5.401 m / 28.005 m / 2.600 m
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 5.913 m
Organización	A10

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
5.401 m	28.005 m	2.600 m	21
11.314 m	28.005 m	2.600 m	22
17.228 m	28.005 m	2.600 m	23

2 x SYLVANIA P29938

Tipo	Disposición en línea
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.259 m / 5.306 m / 2.600 m
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 4.217 m
Organización	A11

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
3.259 m	5.306 m	2.600 m	1
7.476 m	5.306 m	2.600 m	2

2 x SYLVANIA P29938

Tipo	Disposición en línea
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.258 m / 0.948 m / 2.600 m
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 4.215 m
Organización	A12

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
3.258 m	0.948 m	2.600 m	19
7.473 m	0.948 m	2.600 m	20

5 x SYLVANIA P29938

Tipo	Disposición en línea
1era Luminaria (X/Y/Z)	40.637 m / 27.026 m / 2.800 m

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
40.637 m	27.026 m	2.800 m	24

General

Plano de situación de luminarias

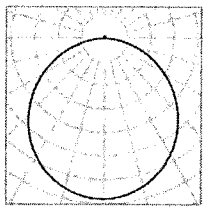
		X	Y	Altura de montaje	Luminaria
Dirección X	5 Uni., Centro - centro, 4.594 m				
Organización	A15	45.231 m	27.036 m	2.800 m	25
		49.825 m	27.045 m	2.800 m	26
		54.419 m	27.055 m	2.800 m	27
		59.013 m	27.064 m	2.800 m	28

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
-24.860 m	11.204 m	2.600 m	83
-21.460 m	11.204 m	2.600 m	84
-10.609 m	11.204 m	2.600 m	85
-7.209 m	11.204 m	2.600 m	86
1.100 m	3.189 m	2.600 m	87
9.634 m	3.186 m	2.600 m	88

General

Plano de situación de luminarias



Fabricante	SYLVANIA	P	28.4 W
N° de artículo	P26378	$\Phi_{Luminaria}$	2209 lm
Nombre del artículo	LED PANEL RD 30W DL UNV		
Lámpara	1x		

6 x SYLVANIA LED PANEL RD 30W DL UNV

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	62.484 m / 9.500 m / 2.874 m
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.331 m
Dirección Y	6 Uni., Centro - centro, 3.182 m
Organización	A13

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
62.484 m	25.409 m	2.874 m	39
62.484 m	22.228 m	2.874 m	40
62.484 m	19.046 m	2.874 m	41
62.484 m	15.864 m	2.874 m	42
62.484 m	12.682 m	2.874 m	43
62.484 m	9.500 m	2.874 m	44

6 x SYLVANIA LED PANEL RD 30W DL UNV

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.588 m / 1.578 m / 2.874 m
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.217 m

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.378 m	17.536 m	2.874 m	58
1.420 m	14.344 m	2.874 m	59
1.462 m	11.153 m	2.874 m	60

General

Plano de situación de luminarias

Dirección Y	6 Uni., Centro - centro, 3.192 m
Organización	A14

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.504 m	7.961 m	2.874 m	61
1.546 m	4.769 m	2.874 m	62
1.588 m	1.578 m	2.874 m	63

3 x SYLVANIA LED PANEL RD 30W DL UNV

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.174 m / 1.361 m / 2.874 m
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.348 m
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, 2.722 m
Organización	A16

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.174 m	6.805 m	2.874 m	69
1.174 m	4.083 m	2.874 m	70
1.174 m	1.361 m	2.874 m	71

3 x SYLVANIA LED PANEL RD 30W DL UNV

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	28.829 m / 6.939 m / 2.874 m
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 3.807 m
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.779 m
Organización	A17

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
28.829 m	6.939 m	2.874 m	77
32.635 m	6.939 m	2.874 m	78
36.442 m	6.939 m	2.874 m	79

3 x SYLVANIA LED PANEL RD 30W DL UNV

Tipo	Disposición en campo

X	Y	Altura de montaje	Luminaria

General

Plano de situación de luminarias

1era Luminaria (X/Y/Z)	54.308 m / 6.979 m / 2.874 m
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 3.737 m
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.856 m
Organización	A18

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
54.308 m	6.979 m	2.874 m	74
58.045 m	6.978 m	2.874 m	75
61.781 m	6.978 m	2.874 m	76

3 x SYLVANIA LED PANEL RD 30W DL UNV

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	8.500 m / 1.106 m / 2.874 m
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 3.400 m
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 2.211 m
Organización	A19

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.700 m	1.106 m	2.874 m	66
5.100 m	1.106 m	2.874 m	67
8.500 m	1.106 m	2.874 m	68

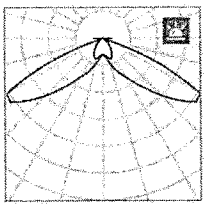
6 x SYLVANIA LED PANEL RD 30W DL UNV

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.759 m / 14.274 m / 2.874 m
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.097 m
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, 2.443 m
Organización	A20

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
-2.338 m	14.274 m	2.874 m	33
0.759 m	14.274 m	2.874 m	34
-2.338 m	11.831 m	2.874 m	35
0.759 m	11.831 m	2.874 m	36
-2.338 m	9.388 m	2.874 m	37
0.759 m	9.388 m	2.874 m	38

General

Plano de situación de luminarias



Fabricante	SYLVANIA	P	0.0 W
Nombre del artículo	P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	0.0 W
Lámpara	1x	$\Phi_{Luminaria}$	0 lm
		$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	191 lm
		ELF	100 %

1 x SYLVANIA P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.174 m / 2.722 m / 2.949 m	1.174 m	2.722 m	2.949 m	73
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.422 m				
Organización	A21				

1 x SYLVANIA P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	13.310 m / 6.125 m / 2.949 m	13.310 m	6.125 m	2.949 m	32
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.797 m				
Organización	A22				

1 x SYLVANIA P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM

General

Plano de situación de luminarias

Tipo	Disposición en línea
1era Luminaria (X/Y/Z)	6.800 m / 1.106 m / 2.949 m
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.100 m
Organización	A23

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
6.800 m	1.106 m	2.949 m	65

1 x SYLVANIA P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM

Tipo	Disposición en línea
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.399 m / 15.940 m / 2.949 m
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.892 m
Organización	A24

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.399 m	15.940 m	2.949 m	31

1 x SYLVANIA P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM

Tipo	Disposición en línea
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.567 m / 3.174 m / 2.949 m
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.892 m
Organización	A25

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.567 m	3.174 m	2.949 m	72

1 x SYLVANIA P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM

Tipo	Disposición en línea
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.502 m / 9.557 m / 2.949 m
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.892 m
Organización	A26

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.502 m	9.557 m	2.949 m	57

General

Plano de situación de luminarias

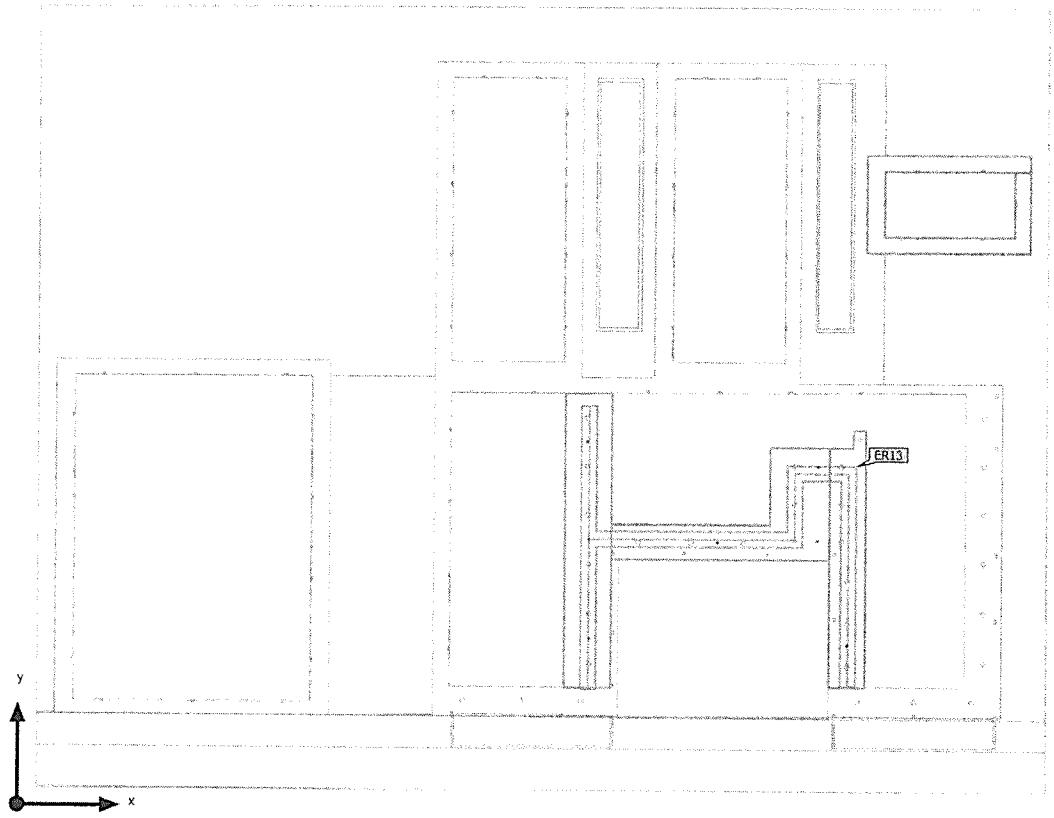
1 x SYLVANIA P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM

Tipo	Disposición en línea
1era Luminaria (X/Y/Z)	13.310 m / 1.223 m / 2.949 m
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.797 m
Organización	A27

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
13.310 m	1.223 m	2.949 m	64

General (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



General (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

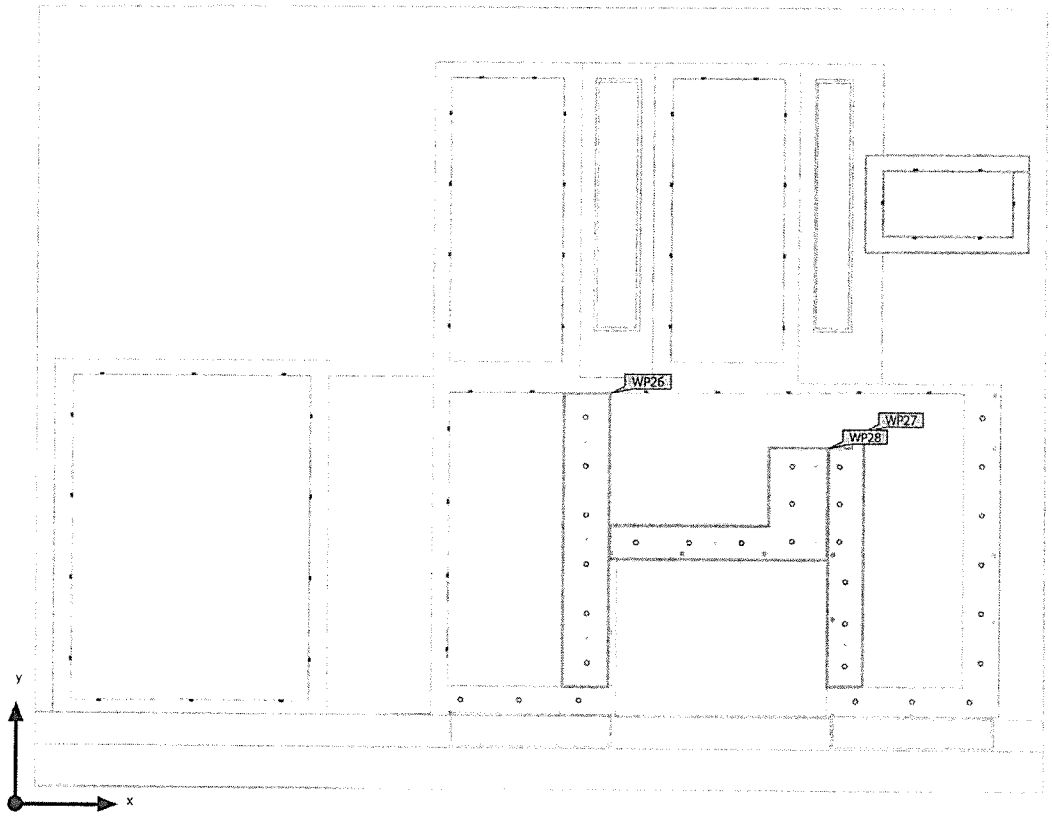
Salidas de emergencia

Propiedades	$E_{mín}$ Superficie media (Nominal)	$E_{máx}$ Superficie media	$E_{mín}$ Línea media (Nominal)	$E_{máx}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Emergencia pasillo interno Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.010 m	1.29 lx (≥ 0.50 lx) ✓	8.83 lx	1.41 lx (≥ 1.00 lx) ✓	8.31 lx	0.17 (≥ 0.025) ✓	ER13

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

General (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



General (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

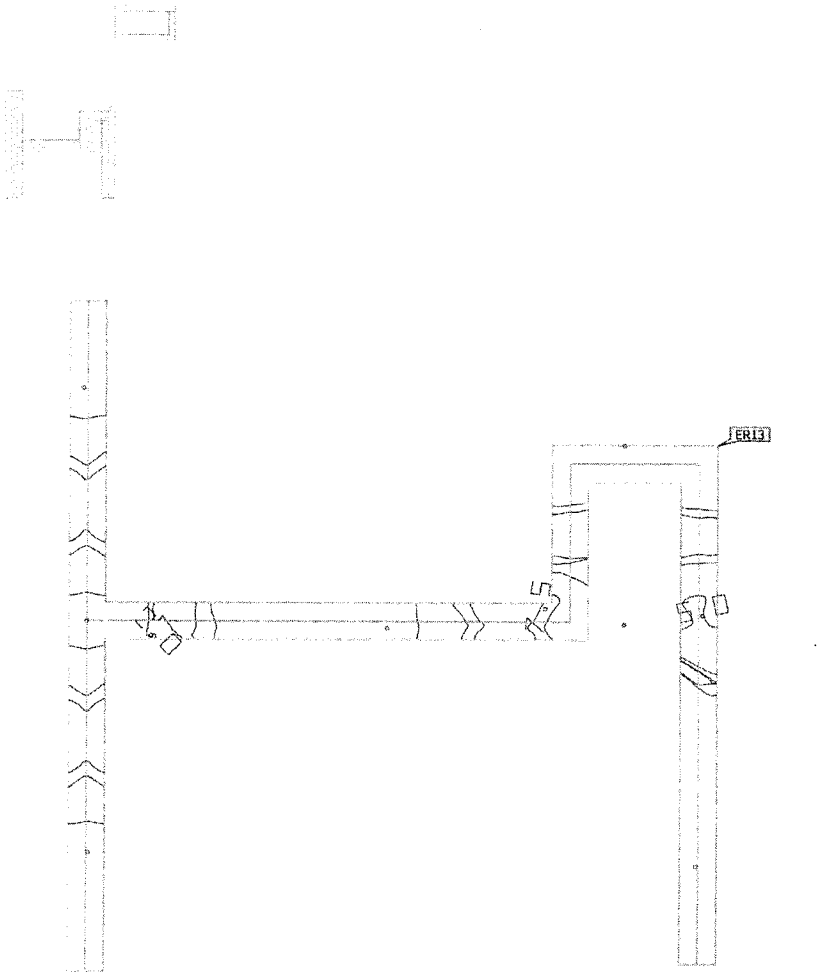
Planos útiles

Propiedades	Ê (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Pasillo auditorio) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.050 m	166 lx (≥ 100 lx) ✓	118 lx	198 lx	0.71 (≥ 0.40) ✓	0.60	WP28
Plano útil (Pasillo psicologia, cuarto de aseo, sala de profesores y sala de juntas) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.050 m	123 lx (≥ 100 lx) ✓	79.2 lx	167 lx	0.64 (≥ 0.40) ✓	0.47	WP26
Plano útil (Pasillo sala informatica 1, secretaria) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.050 m	174 lx (≥ 100 lx) ✓	118 lx	231 lx	0.68 (≥ 0.40) ✓	0.51	WP27

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

General (Escena de iluminación de emergencia)

Emergencia pasillo interno



Propiedades	$E_{mín}$ Superficie media (Nominal)	$E_{máx}$ Superficie media	$E_{mín}$ Línea media (Nominal)	$E_{máx}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Emergencia pasillo interno Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.010 m	1.29 lx (≥ 0.50 lx) ✓	8.83 lx	1.41 lx (≥ 1.00 lx) ✓	8.31 lx	0.17 (≥ 0.025) ✓	ER13

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director

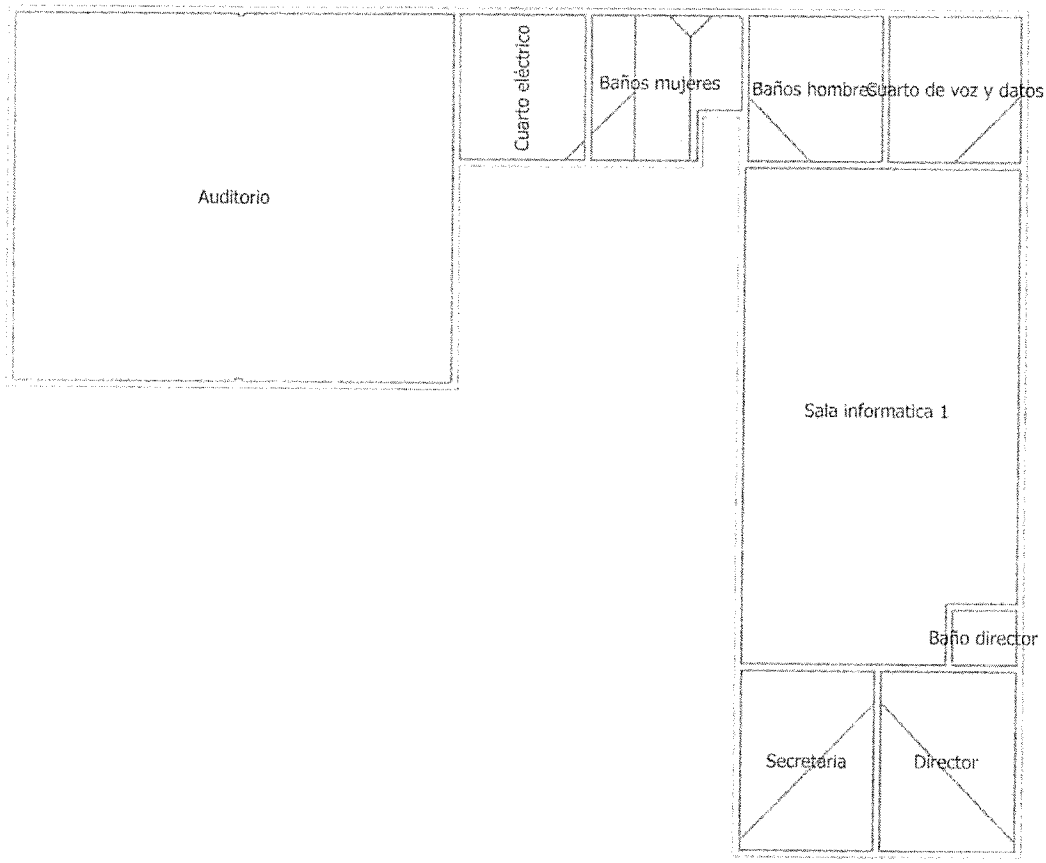
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$
130759 lm	1700.8 W	76.9 lm/W	1146 lm

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
35	SYLVANIA			39.9 W	3174 lm	79.6 lm/W
17	SYLVANIA		P24338-LED PANEL RD 18W DL	17.9 W	1157 lm	64.8 lm/W
6	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	0.0 W	191 lm (100 %)	-

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 (Escena de iluminación de emergencia)

Lista de locales



Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 (Escena de iluminación de emergencia)

Lista de locales

Auditorio

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión
0.0 W	82.06 m²	0.00 W/m² (Área)

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
2	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	0.0 W	191 lm (100 %)

Cuarto de voz y datos

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión
0.0 W	9.80 m²	0.00 W/m² (Área)

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
1	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	0.0 W	191 lm (100 %)

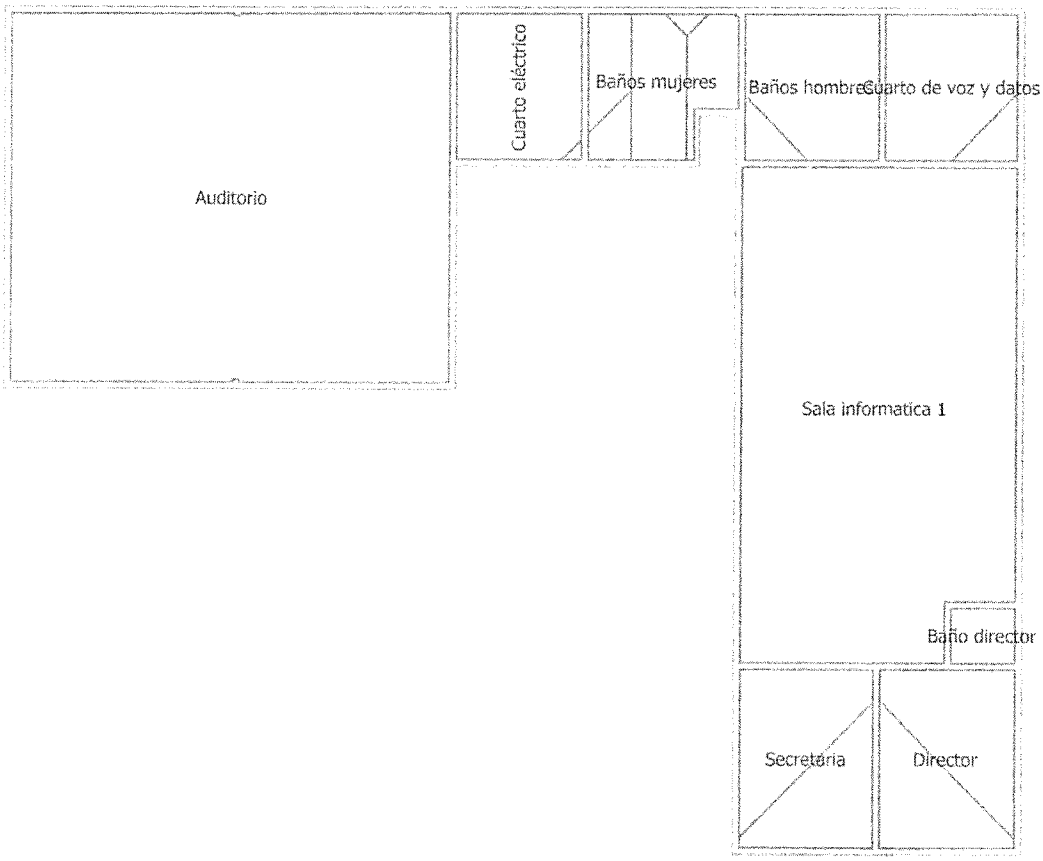
Cuarto eléctrico

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión
0.0 W	9.16 m²	0.00 W/m² (Área)

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
1	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	0.0 W	191 lm (100 %)

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 (Escena de luz 1)

Lista de locales



Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 (Escena de luz 1)

Lista de locales

Auditorio

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
586.2 W	82.06 m²	7.14 W/m² = 1.35 W/m²/100 lx (Área) 9.05 W/m² = 1.71 W/m²/100 lx (Plano útil)	530 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
12	SYLVANIA			39.9 W	3174 lm
6	SYLVANIA		P24338-LED PANEL RD 18W DL	17.9 W	1157 lm

Baño director

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
17.9 W	1.76 m²	10.15 W/m² = 4.43 W/m²/100 lx (Área) 20.86 W/m² = 9.11 W/m²/100 lx (Plano útil)	229 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	SYLVANIA		P24338-LED PANEL RD 18W DL	17.9 W	1157 lm

Baños hombres

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
89.5 W	10.00 m²	8.95 W/m² = 2.52 W/m²/100 lx (Área) 10.74 W/m² = 3.03 W/m²/100 lx (Plano útil)	355 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
5	SYLVANIA		P24338-LED PANEL RD 18W DL	17.9 W	1157 lm

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 (Escena de luz 1)

Lista de locales

Baños mujeres

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
89.5 W	9.89 m²	9.05 W/m² = 2.33 W/m²/100 lx (Área) 11.11 W/m² = 2.86 W/m²/100 lx (Plano útil)	388 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
5	SYLVANIA		P24338-LED PANEL RD 18W DL	17.9 W	1157 lm

Cuarto de voz y datos

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
79.8 W	9.80 m²	8.14 W/m² = 1.78 W/m²/100 lx (Área) 17.61 W/m² = 3.84 W/m²/100 lx (Plano útil)	458 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	SYLVANIA			39.9 W	3174 lm

Cuarto eléctrico

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
79.8 W	9.16 m²	8.71 W/m² = 1.75 W/m²/100 lx (Área) 19.52 W/m² = 3.91 W/m²/100 lx (Plano útil)	499 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	SYLVANIA			39.9 W	3174 lm

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 (Escena de luz 1)

Lista de locales

Director

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
159.6 W	12.31 m²	12.96 W/m² = 1.95 W/m²/100 lx (Área) 25.65 W/m² = 3.85 W/m²/100 lx (Plano útil)	666 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	SYLVANIA			39.9 W	3174 lm

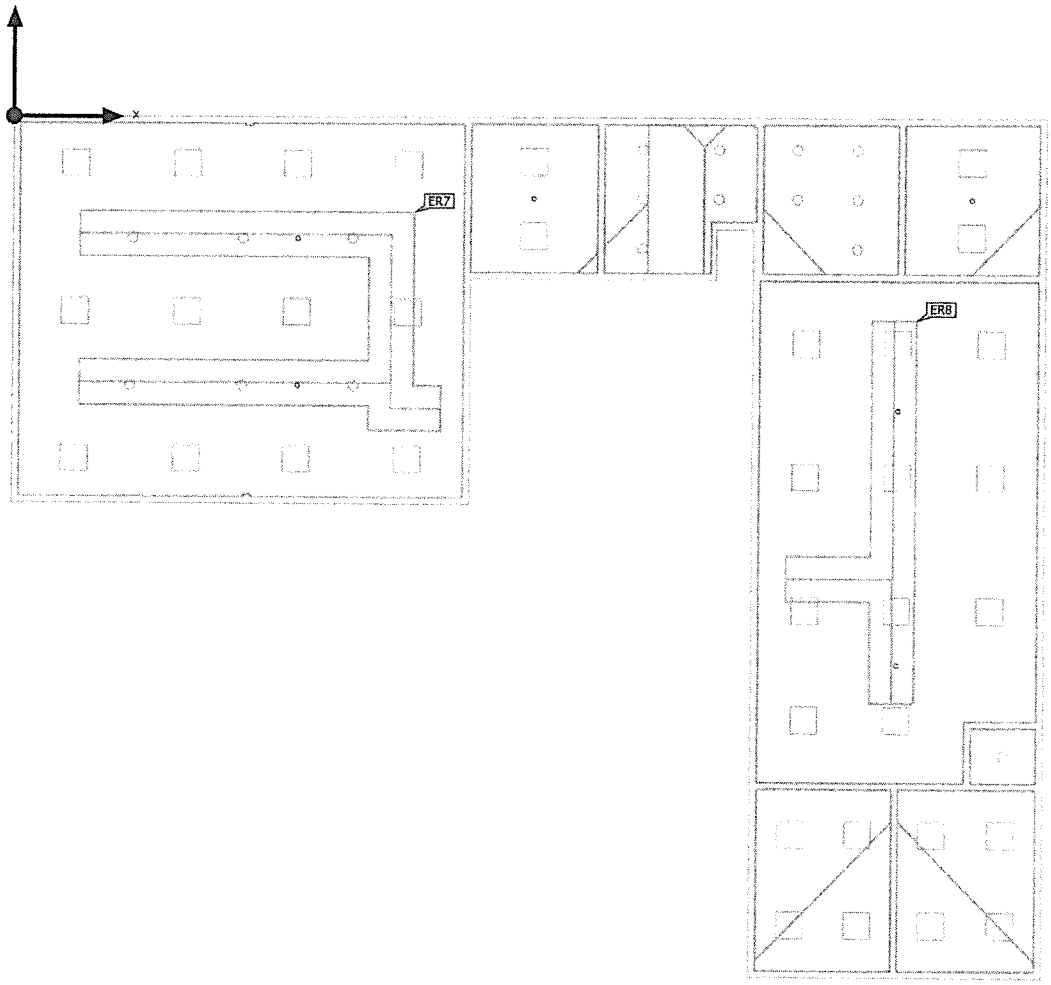
Secretaria

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
159.6 W	12.20 m²	13.08 W/m² = 1.87 W/m²/100 lx (Área) 25.98 W/m² = 3.71 W/m²/100 lx (Plano útil)	701 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	SYLVANIA			39.9 W	3174 lm

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

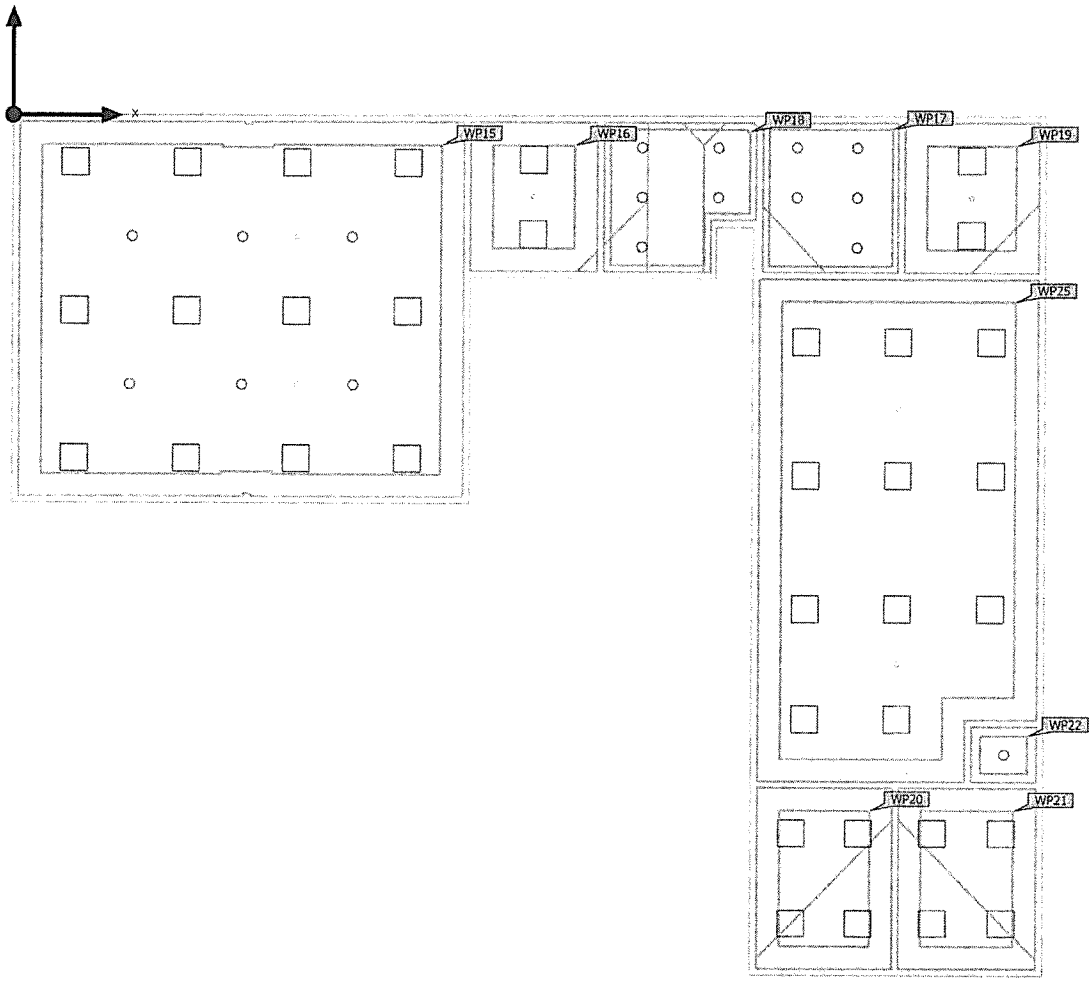
Salidas de emergencia

Propiedades	$E_{mín}$ Superficie media (Nominal)	$E_{máx}$ Superficie media	$E_{mín}$ Línea media (Nominal)	$E_{máx}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Emergencia auditorio Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.20 lx (≥ 0.50 lx) ✓	5.09 lx	2.21 lx (≥ 1.00 lx) ✓	5.06 lx	0.44 (≥ 0.025) ✓	ER7
Emergencia sala de informatica Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.32 lx (≥ 0.50 lx) ✓	8.37 lx	1.43 lx (≥ 1.00 lx) ✓	8.13 lx	0.18 (≥ 0.025) ✓	ER8

Indicaciones para planificación:
El calculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 (Escena de luz 1)

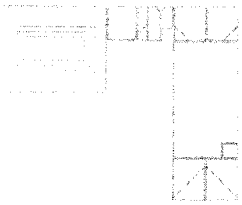
Objetos de cálculo

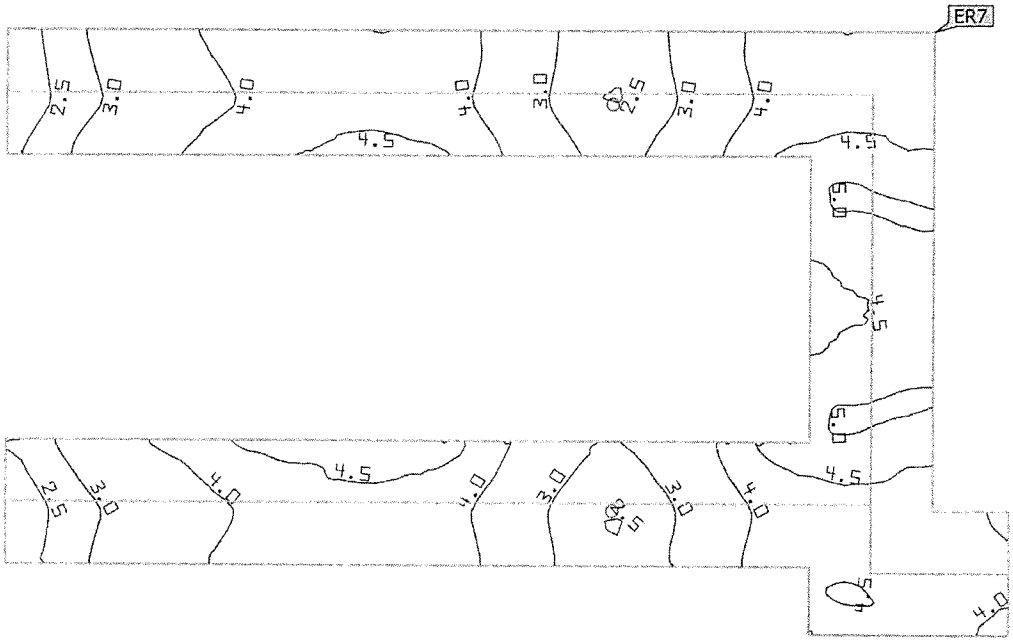
Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Auditorio) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	530 lx (≥ 500 lx) ✓	414 lx	618 lx	0.78 (≥ 0.60) ✓	0.67	WP15
Plano útil (Baño director) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.850 m, Zona marginal: 0.200 m	229 lx (≥ 200 lx) ✓	217 lx	240 lx	0.95 (≥ 0.40) ✓	0.90	WP22
Plano útil (Baños hombres) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.138 m	355 lx (≥ 200 lx) ✓	247 lx	413 lx	0.70 (≥ 0.40) ✓	0.60	WP17
Plano útil (Baños mujeres) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.144 m	388 lx (≥ 200 lx) ✓	283 lx	435 lx	0.73 (≥ 0.40) ✓	0.65	WP18
Plano útil (Cuarto de voz y datos) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	458 lx (≥ 200 lx) ✓	399 lx	507 lx	0.87 (≥ 0.40) ✓	0.79	WP19
Plano útil (Cuarto eléctrico) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	499 lx (≥ 200 lx) ✓	439 lx	538 lx	0.88 (≥ 0.40) ✓	0.82	WP16
Plano útil (Director) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	666 lx (≥ 500 lx) ✓	595 lx	706 lx	0.89 (≥ 0.60) ✓	0.84	WP21
Plano útil (Sala informatica 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	523 lx (≥ 300 lx) ✓	336 lx	600 lx	0.64 (≥ 0.60) ✓	0.56	WP25
Plano útil (Secretaria) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	701 lx (≥ 500 lx) ✓	627 lx	746 lx	0.89 (≥ 0.60) ✓	0.84	WP20

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 (Escena de iluminación de emergencia)

Emergencia auditorio



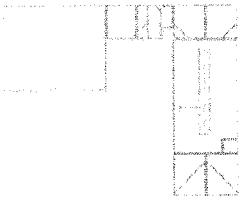


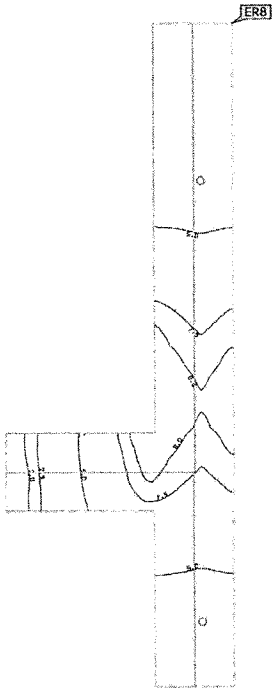
Propiedades	$E_{mín}$ Superficie media (Nominal)	$E_{máx}$ Superficie media	$E_{mín}$ Línea media (Nominal)	$E_{máx}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Emergencia auditorio Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.20 lx (≥ 0.50 lx) ✓	5.09 lx	2.21 lx (≥ 1.00 lx) ✓	5.06 lx	0.44 (≥ 0.025) ✓	ER7

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 (Escena de iluminación de emergencia)

Emergencia sala de informatica



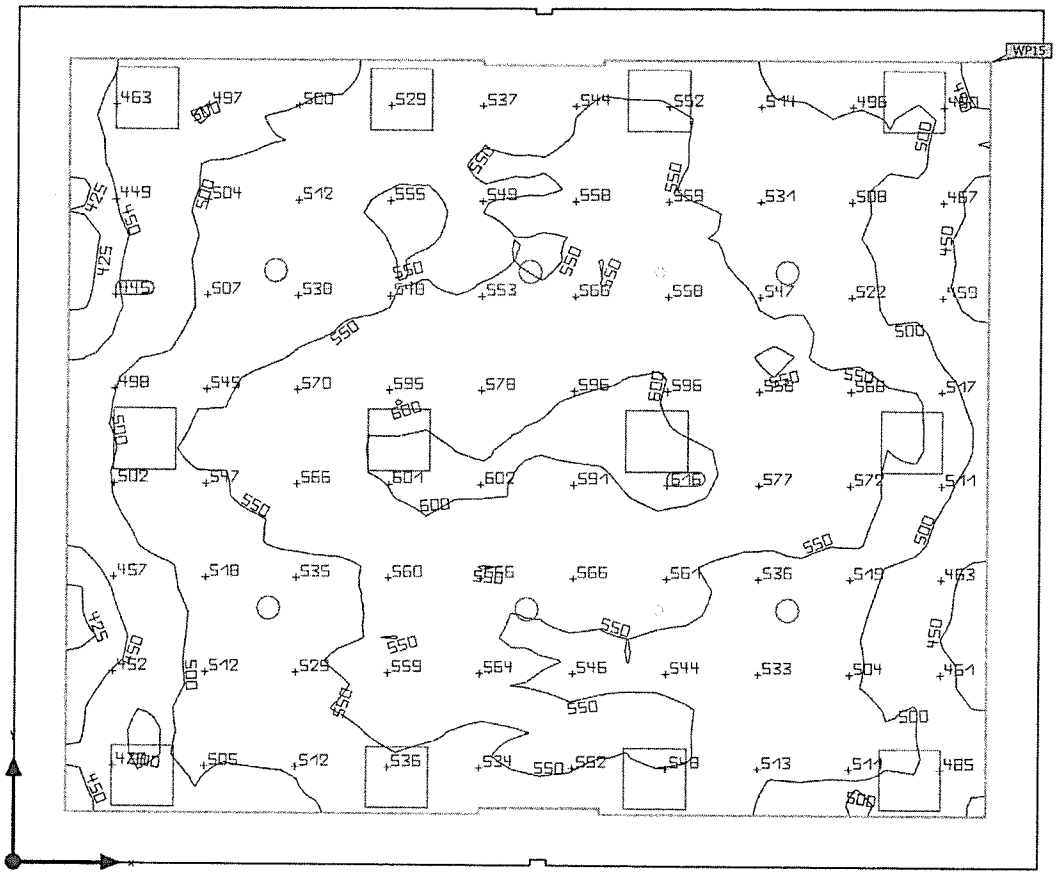


Propiedades	$E_{mín}$ Superficie media (Nominal)	$E_{máx}$ Superficie media	$E_{mín}$ Línea media (Nominal)	$E_{máx}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Emergencia sala de informatica	1.32 lx	8.37 lx	1.43 lx	8.13 lx	0.18	ER8
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 0.50 lx)		(≥ 1.00 lx)		(≥ 0.025)	
Altura: 0.000 m	✓		✓		✓	

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexion y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Auditorio (Escena de luz 1)

Resumen



Base	82.06 m²
Grado de reflexión	Techo: 69.3 %, Paredes: 77.0 %, Suelo: 70.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura de montaje	2.850 m – 2.859 m
Altura Plano útil	0.750 m
Zona marginal Plano útil	0.500 m

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Auditorio (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	530 lx	≥ 500 lx	✓	WP15
	U_o (g_1)	0.78	≥ 0.60	✓	WP15
	Potencia específica de conexión	9.05 W/m²	–		
		1.71 W/m²/100 lx	–		
Valores de consumo[2]	Consumo	835 kWh/a	máx. 2900 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	7.14 W/m²	–		
		1.35 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 9.900 m x 8.304 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

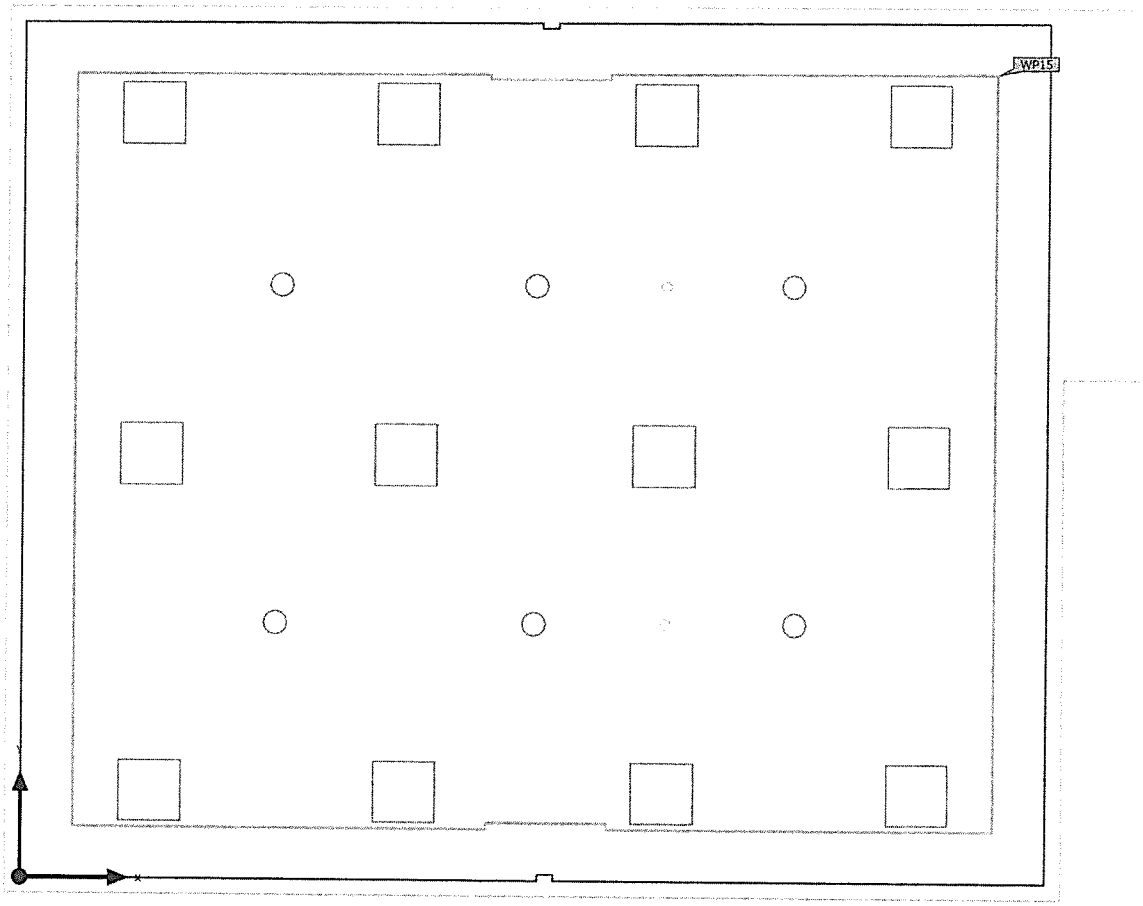
Perfil de uso: Locales educativos. Edificios educativos (36.2 Auditorio, salas de conferencias)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
12	SYLVANIA			–	39.9 W	3174 lm	79.6 lm/W
6	SYLVANIA		P24338-LED PANEL RD 18W DL	–	17.9 W	1157 lm	64.8 lm/W

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Auditorio (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Auditorio (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

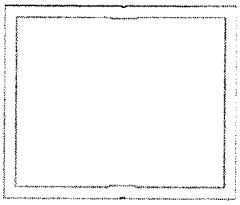
Planos útiles

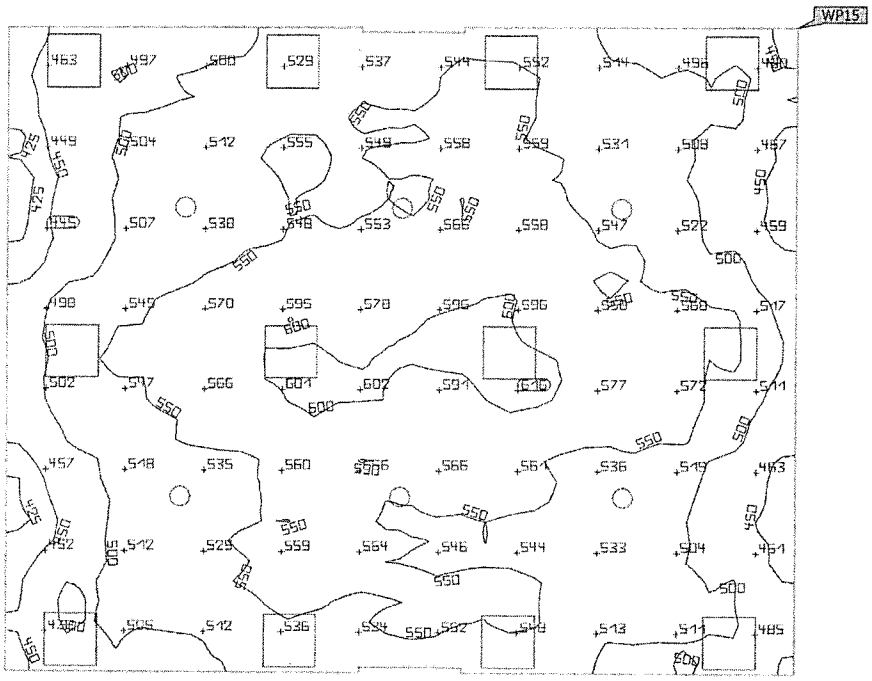
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Auditorio) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	530 lx (≥ 500 lx) ✓	414 lx	618 lx	0.78 (≥ 0.60) ✓	0.67	WP15

Perfil de uso: Locales educativos. Edificios educativos (36.2 Auditorio, salas de conferencias)

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Auditorio (Escena de luz 1)

Plano útil (Auditorio)



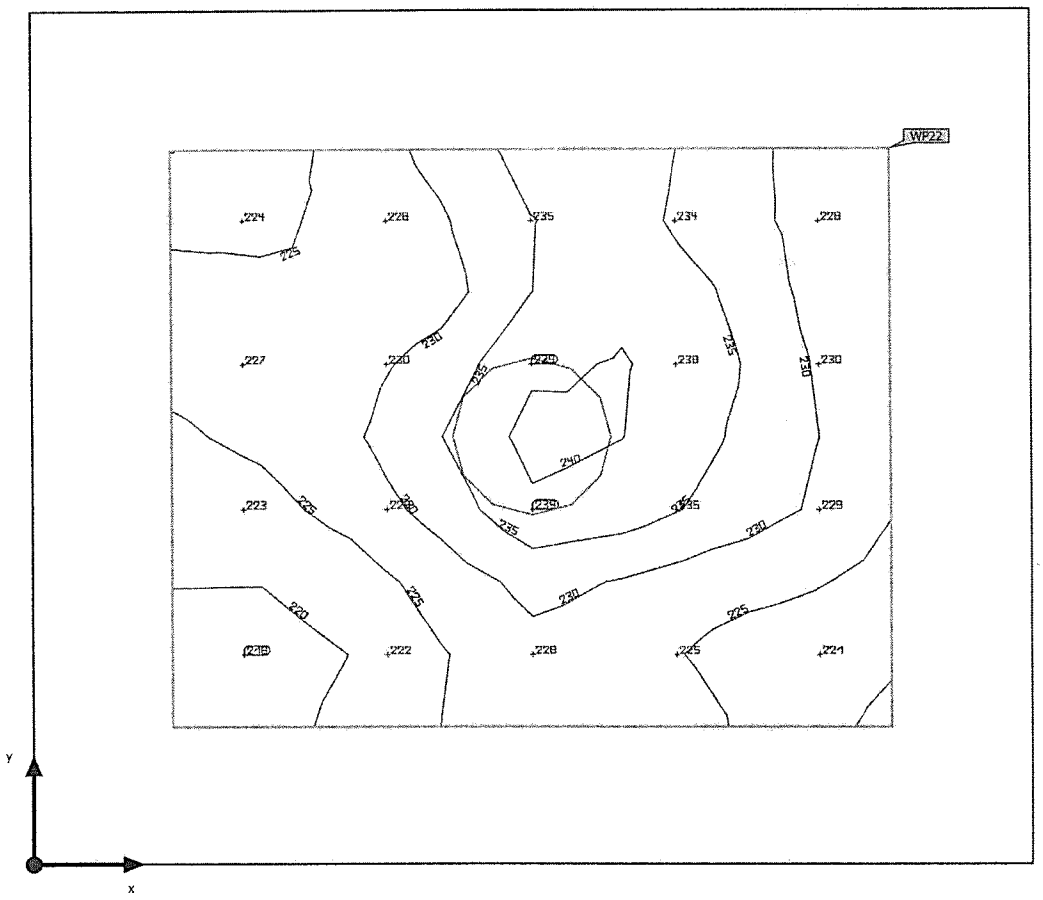


Propiedades	Ē (Nominal)	E_{min}	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Auditorio) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	530 lx (≥ 500 lx) ✓	414 lx	618 lx	0.78 (≥ 0.60) ✓	0.67	WP15

Perfil de uso: Locales educativos, Edificios educativos (36.2 Auditorio, salas de conferencias)

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Baño director (Escena de luz 1)

Resumen



Base	1.76 m²	Altura interior del local	4.890 m
Grado de reflexión	Techo: 58.0 %, Paredes: 77.0 %, Suelo: 70.0 %	Altura de montaje	2.874 m
		Altura Plano útil	0.850 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.200 m

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Baño director (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	229 lx	≥ 200 lx	✓	WP22
	U_o (g_1)	0.95	≥ 0.40	✓	WP22
	Potencia específica de conexión	20.86 W/m²	–		
		9.11 W/m²/100 lx	–		
Valores de consumo(2)	Consumo	14.7 kWh/a	máx. 100 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	10.15 W/m²	–		
		4.43 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 1.235 m x 1.430 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

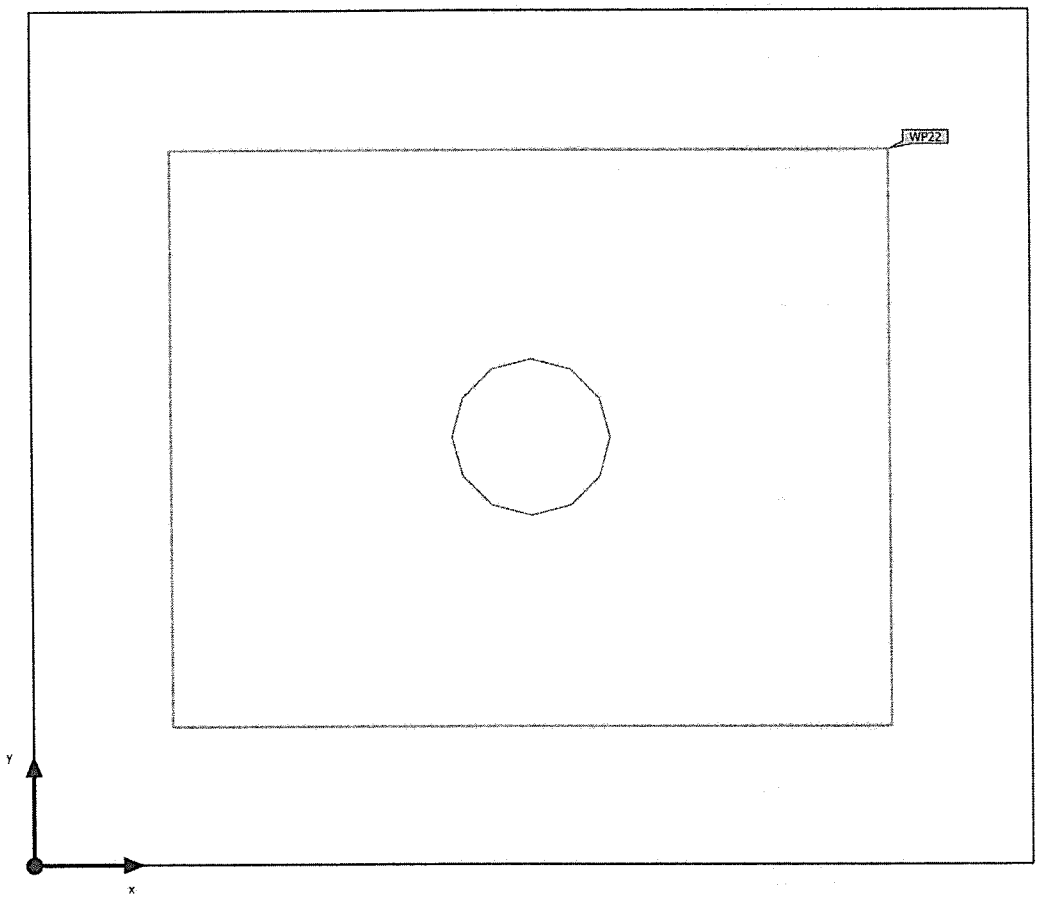
Perfil de uso: Zonas generales en el interior de los edificios - Salas de descanso, saneamiento y primeros auxilios (2.4 Áreas de guardarropas, baños, vestidores, casilleros, duchas, lavabos e inodoros)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	SYLVANIA		P24338-LED PANEL RD 18W DL	–	17.9 W	1157 lm	64.8 lm/W

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Baño director (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Baño director (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

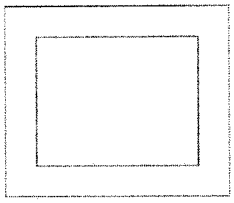
Planos útiles

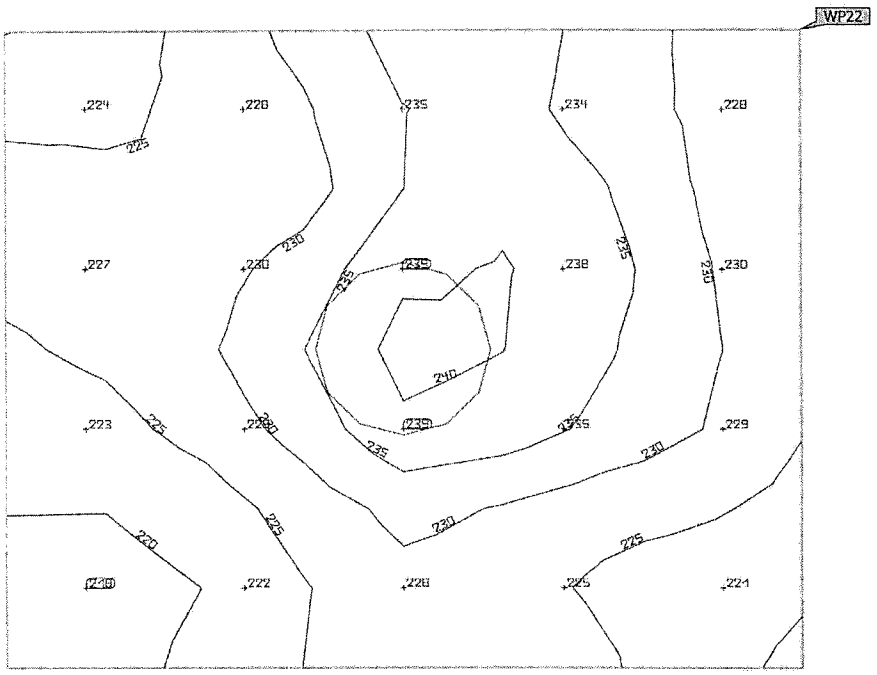
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Baño director) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.850 m, Zona marginal: 0.200 m	229 lx (≥ 200 lx) ✓	217 lx	240 lx	0.95 (≥ 0.40) ✓	0.90	WP22

Perfil de uso: Zonas generales en el interior de los edificios - Salas de descanso, saneamiento y primeros auxilios (2.4 Áreas de guardarropas, baños, vestidores, casilleros, duchas, lavabos e inodoros)

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Baño director (Escena de luz 1)

Plano útil (Baño director)



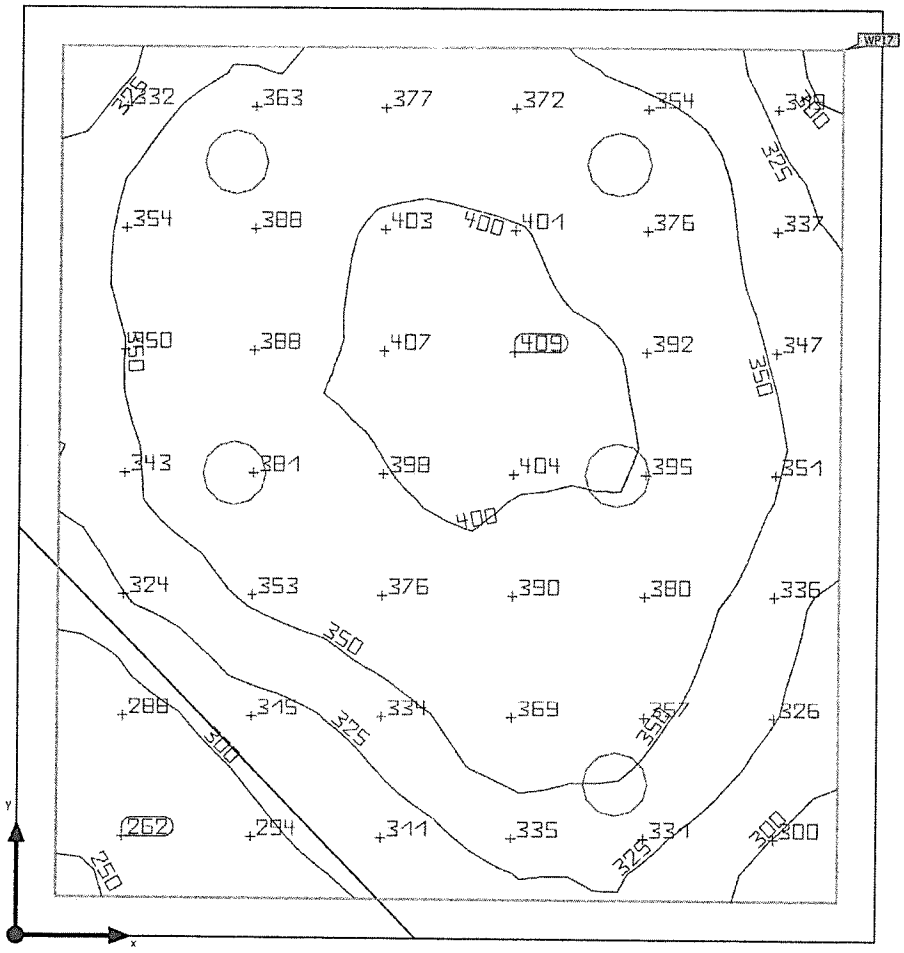


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Baño director) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.850 m, Zona marginal: 0.200 m	229 lx (≥ 200 lx) ✓	217 lx	240 lx	0.95 (≥ 0.40) ✓	0.90	WP22

Perfil de uso: Zonas generales en el interior de los edificios - Salas de descanso, saneamiento y primeros auxilios (2.4 Áreas de guardarropas, baños, vestidores, casilleros, duchas, lavabos e inodoros)

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Baños hombres (Escena de luz 1)

Resumen



Base	10.00 m²	Altura interior del local	4.911 m
Grado de reflexión	Techo: 56.4 %, Paredes: 69.8 %, Suelo: 70.0 %	Altura de montaje	2.874 m
		Altura Plano útil	0.750 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.138 m

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Baños hombres (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	355 lx	≥ 200 lx	✓	WP17
	U_o (g_1)	0.70	≥ 0.40	✓	WP17
	Potencia específica de conexión	10.74 W/m²	–		
		3.03 W/m²/100 lx	–		
Valores de consumo[2]	Consumo	[46 - 74] kWh/a	máx. 400 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	8.95 W/m²	–		
		2.52 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 3.293 m x 3.040 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

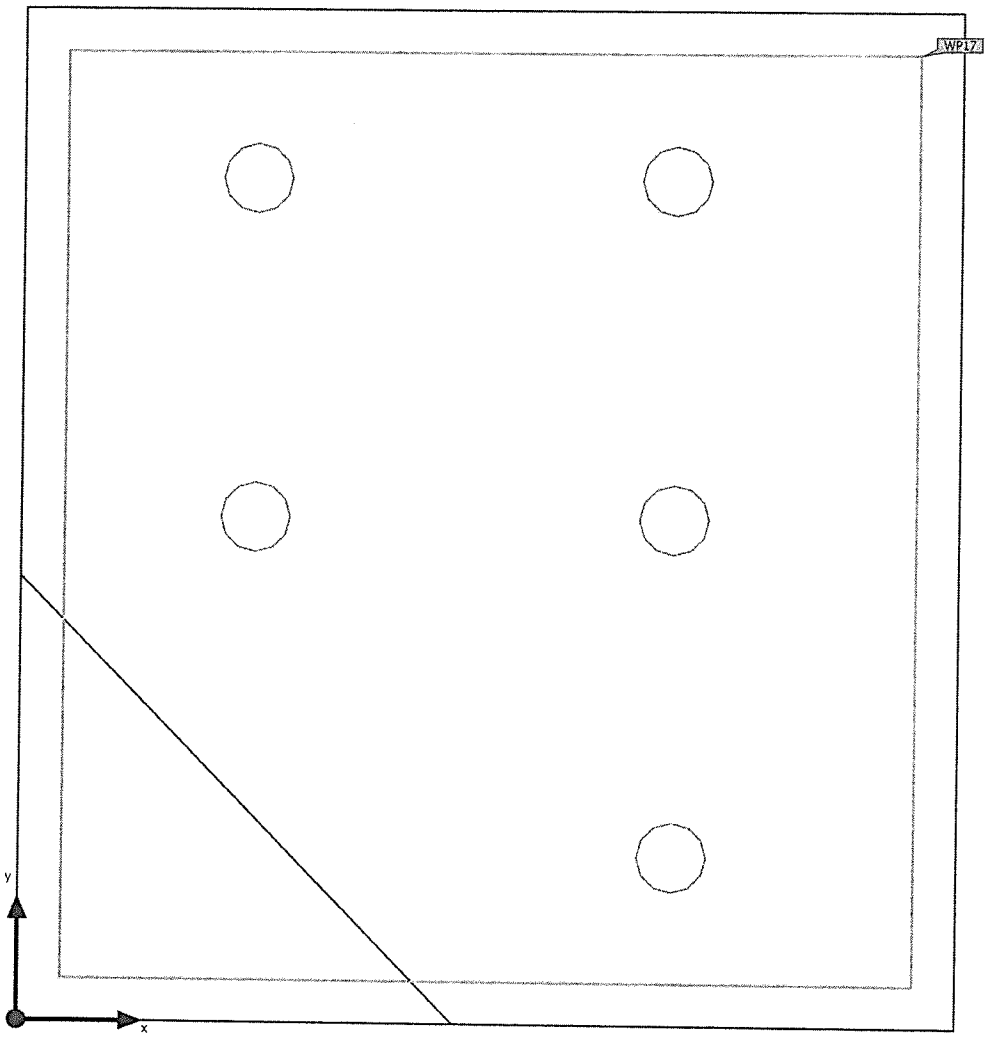
Perfil de uso: Zonas generales en el interior de los edificios - Salas de descanso, saneamiento y primeros auxilios (2.4 Áreas de guardarropas, baños, vestidores, casilleros, duchas, lavabos e inodoros)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
5	SYLVANIA		P24338-LED PANEL RD 18W DL	–	17.9 W	1157 lm	64.8 lm/W

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Baños hombres (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Baños hombres (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

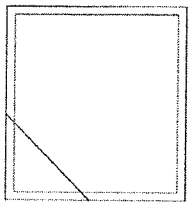
Planos útiles

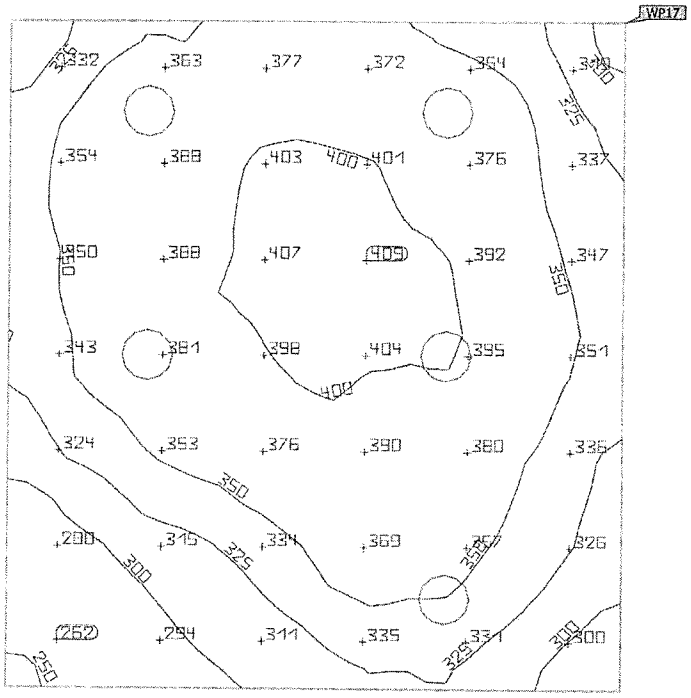
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Baños hombres) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.138 m	355 lx (≥ 200 lx) ✓	247 lx	413 lx	0.70 (≥ 0.40) ✓	0.60	WP17

Perfil de uso: Zonas generales en el interior de los edificios - Salas de descanso, saneamiento y primeros auxilios (2.4 Áreas de guardarropas, baños, vestidores, casilleros, duchas, lavabos e inodoros)

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Baños hombres (Escena de luz 1)

Plano útil (Baños hombres)



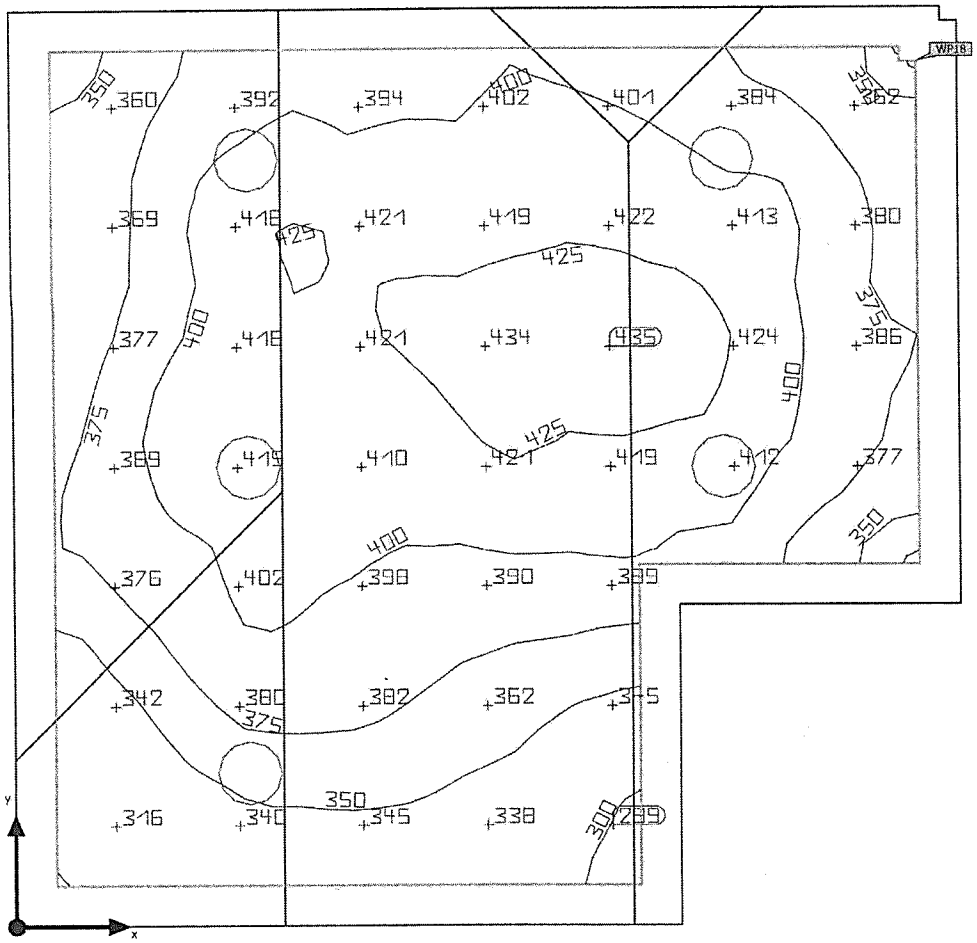


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Baños hombres) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.138 m	355 lx (≥ 200 lx) ✓	247 lx	413 lx	0.70 (≥ 0.40) ✓	0.60	WP17

Perfil de uso: Zonas generales en el interior de los edificios - Salas de descanso, saneamiento y primeros auxilios (2.4 Áreas de guardarropas, baños, vestidores, casilleros, duchas, lavabos e inodoros)

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Baños mujeres (Escena de luz 1)

Resumen



Base	9.89 m²
Grado de reflexión	Techo: 55.2 %, Paredes: 77.0 %, Suelo: 70.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	2.850 m – 4.670 m
Altura de montaje	2.874 m
Altura Plano útil	0.750 m
Zona marginal Plano útil	0.144 m

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Baños mujeres (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	388 lx	≥ 200 lx	✓	WP18
	U_o (g_1)	0.73	≥ 0.40	✓	WP18
	Potencia específica de conexión	11.11 W/m²	–		
		2.86 W/m²/100 lx	–		
Valores de consumo(2)	Consumo	[46 - 74] kWh/a	máx. 350 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	9.05 W/m²	–		
		2.33 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 3.285 m x 3.367 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

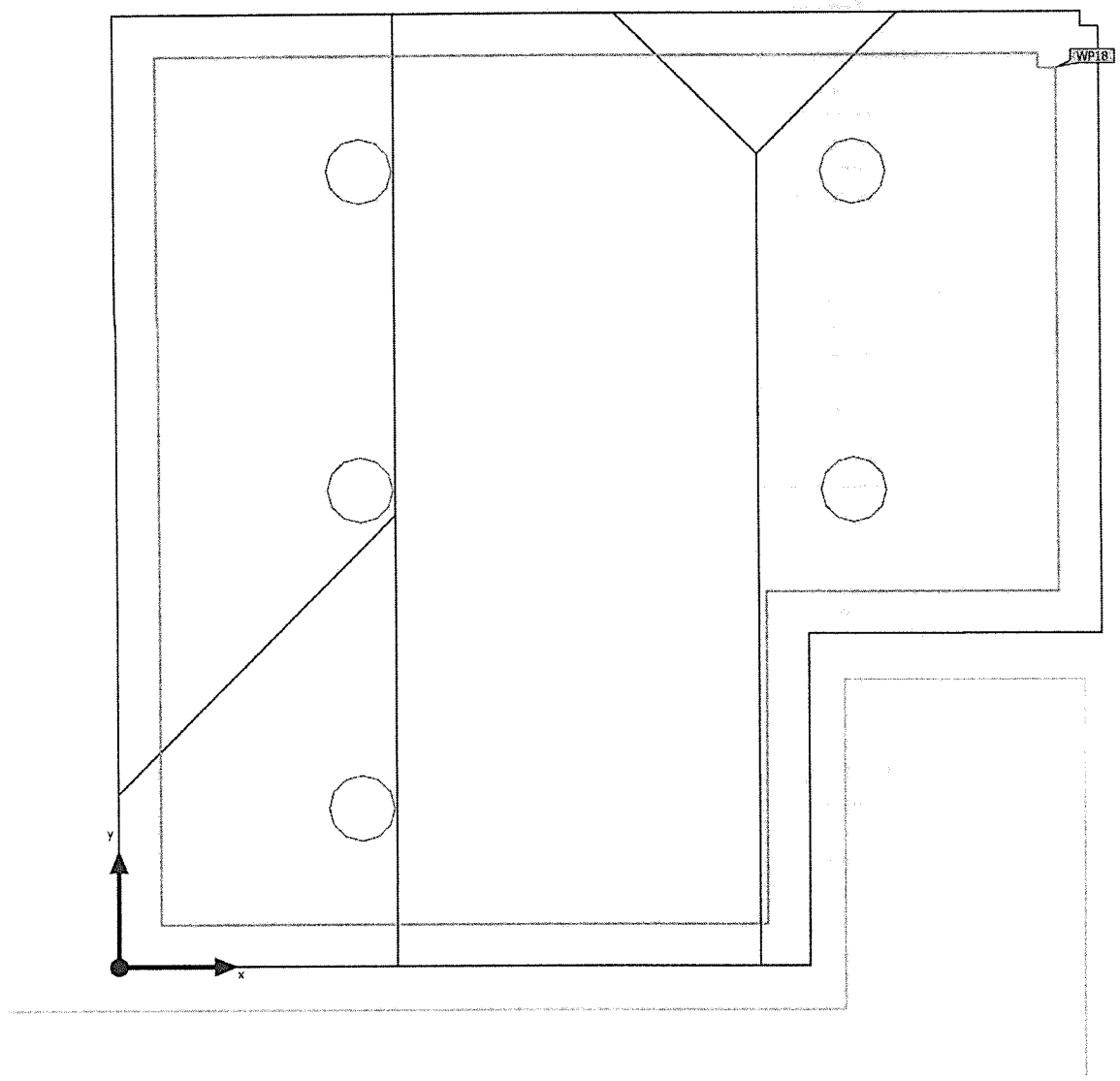
Perfil de uso: Zonas generales en el interior de los edificios - Salas de descanso, saneamiento y primeros auxilios (2.4 Áreas de guardarropas, baños, vestidores, casilleros, duchas, lavabos e inodoros)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
5	SYLVANIA		P24338-LED PANEL RD 18W DL	–	17.9 W	1157 lm	64.8 lm/W

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Baños mujeres (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Baños mujeres (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

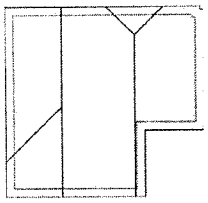
Planos útiles

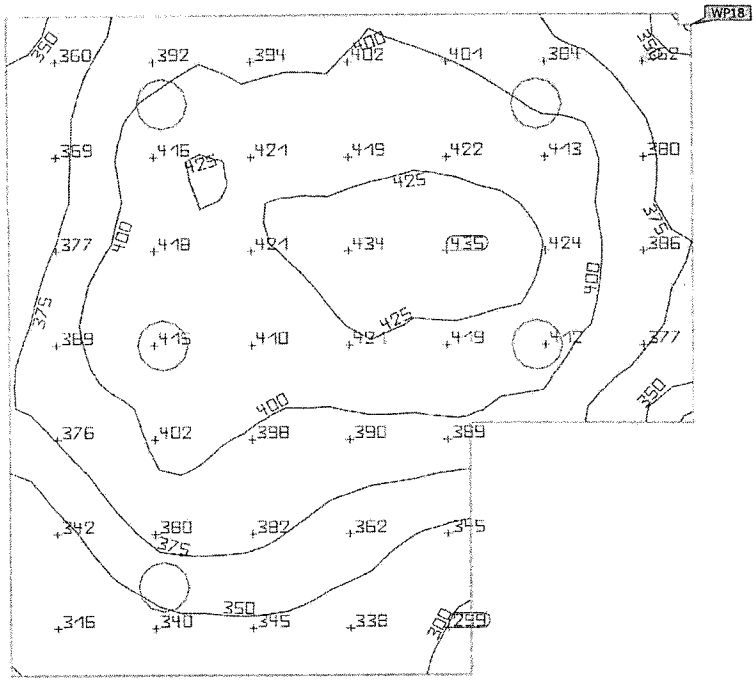
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Baños mujeres) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.144 m	388 lx (≥ 200 lx) ✓	283 lx	435 lx	0.73 (≥ 0.40) ✓	0.65	WP18

Perfil de uso: Zonas generales en el interior de los edificios - Salas de descanso, saneamiento y primeros auxilios (2.4 Áreas de guardarropas, baños, vestidores, casilleros, duchas, lavabos e inodoros)

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Baños mujeres (Escena de luz 1)

Plano útil (Baños mujeres)



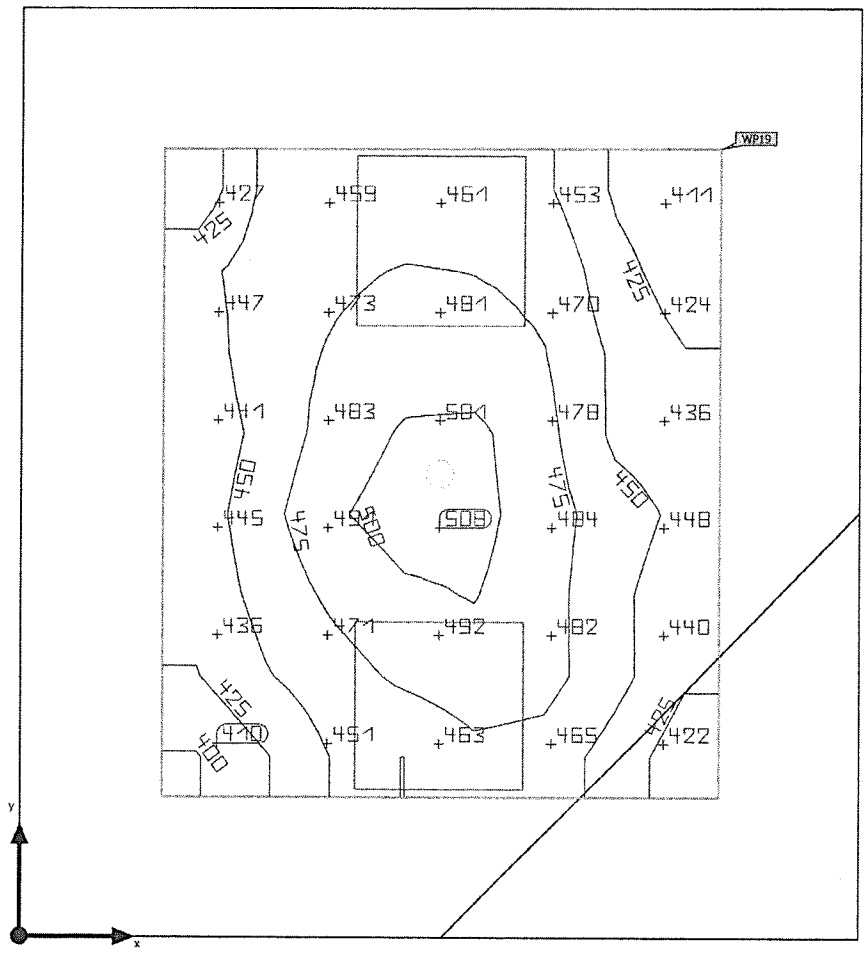


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Baños mujeres) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.144 m	388 lx (≥ 200 lx) ✓	283 lx	435 lx	0.73 (≥ 0.40) ✓	0.65	WP18

Perfil de uso: Zonas generales en el interior de los edificios - Salas de descanso, saneamiento y primeros auxilios (2.4 Áreas de guardarropas, baños, vestidores, casilleros, duchas, lavabos e inodoros)

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Cuarto de voz y datos (Escena de luz 1)

Resumen



Base	9.80 m²	Altura interior del local	4.911 m
Grado de reflexión	Techo: 46.1 %, Paredes: 77.0 %, Suelo: 70.0 %	Altura de montaje	2.859 m
		Altura Plano útil	0.750 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.500 m

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Cuarto de voz y datos (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	458 lx	≥ 200 lx	✓	WP19
	U_o (g_1)	0.87	≥ 0.40	✓	WP19
	Potencia específica de conexión	17.61 W/m²	–		
		3.84 W/m²/100 lx	–		
Valores de consumo[2]	Consumo	[8 - 13] kWh/a	máx. 350 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	8.14 W/m²	–		
		1.78 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 3.300 m x 2.973 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

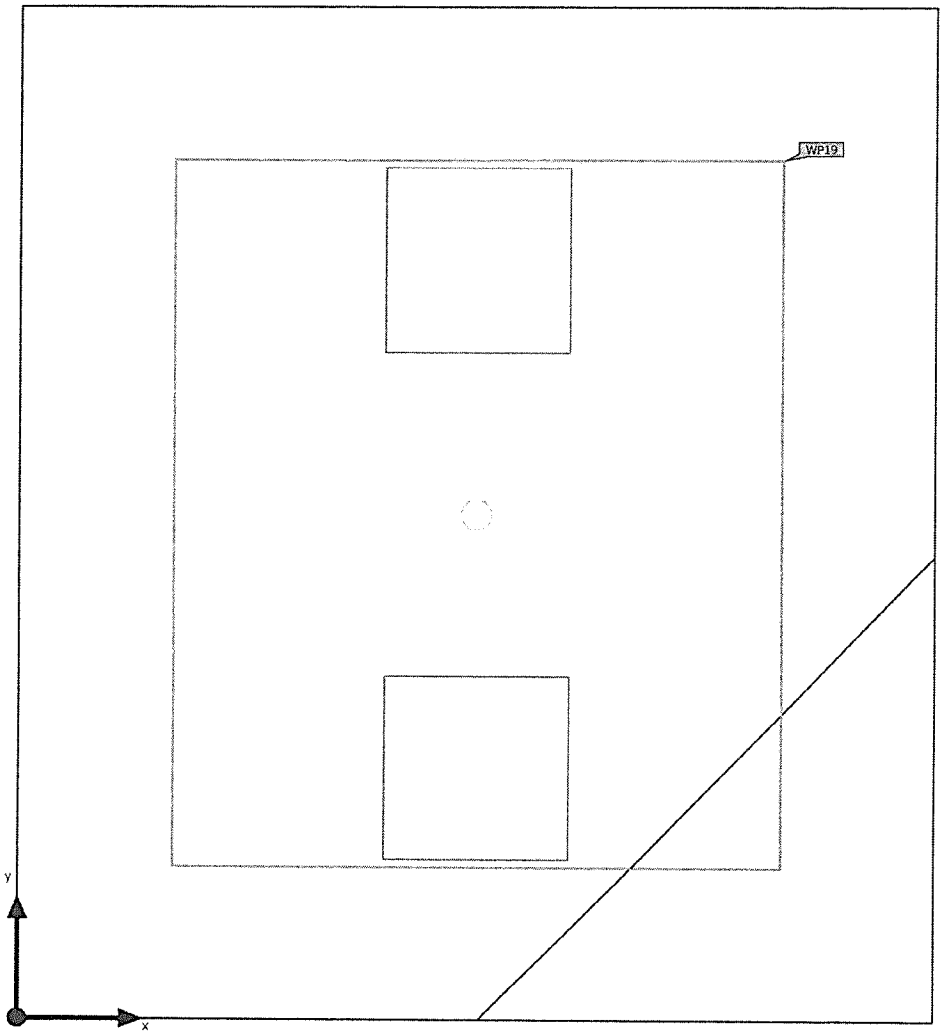
Perfil de uso: Zonas generales en el interior de los edificios - Salas de control (3.1 Salas de planta, salas de operación de maquinaria)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	SYLVANIA			–	39.9 W	3174 lm	79.6 lm/W

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Cuarto de voz y datos (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Cuarto de voz y datos (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

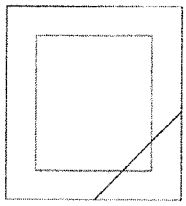
Planos útiles

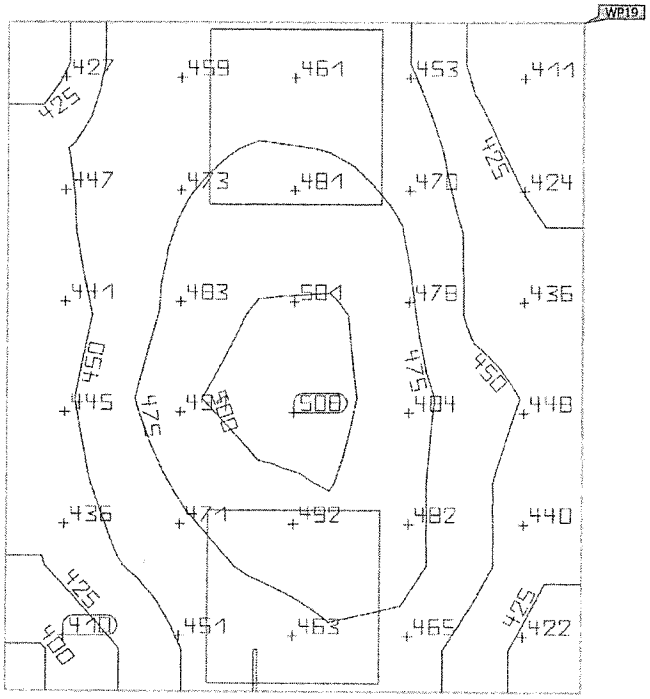
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Cuarto de voz y datos) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	458 lx (≥ 200 lx) ✓	399 lx	507 lx	0.87 (≥ 0.40) ✓	0.79	WP19

Perfil de uso: Zonas generales en el interior de los edificios - Salas de control (3.1 Salas de planta, salas de operación de maquinaria)

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Cuarto de voz y datos (Escena de luz 1)

Plano útil (Cuarto de voz y datos)



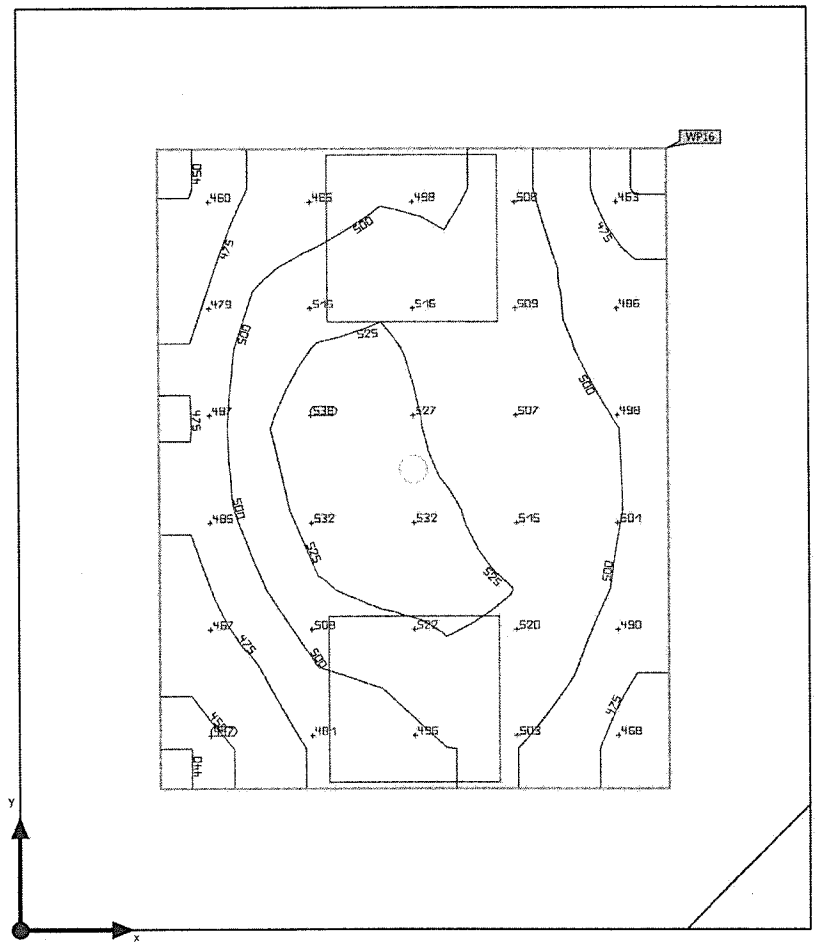


Propiedades	Ē (Nominal)	E_{min}	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Cuarto de voz y datos) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	458 lx (≥ 200 lx) ✓	399 lx	507 lx	0.87 (≥ 0.40) ✓	0.79	WP19

Perfil de uso: Zonas generales en el interior de los edificios - Salas de control (3.1 Salas de planta, salas de operación de maquinaria)

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Cuarto eléctrico (Escena de luz 1)

Resumen



Base	9.16 m²	Altura interior del local	4.939 m
Grado de reflexión	Techo: 58.6 %, Paredes: 77.0 %, Suelo: 70.0 %	Altura de montaje	2.859 m
		Altura Plano útil	0.750 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.500 m

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Cuarto eléctrico (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	499 lx	≥ 200 lx	✓	WP16
	U_o (g_1)	0.88	≥ 0.40	✓	WP16
	Potencia específica de conexión	19.52 W/m²	–		
		3.91 W/m²/100 lx	–		
Valores de consumo(2)	Consumo	[110 - 179] kWh/a	máx. 350 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	8.71 W/m²	–		
		1.75 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 3.279 m x 2.794 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

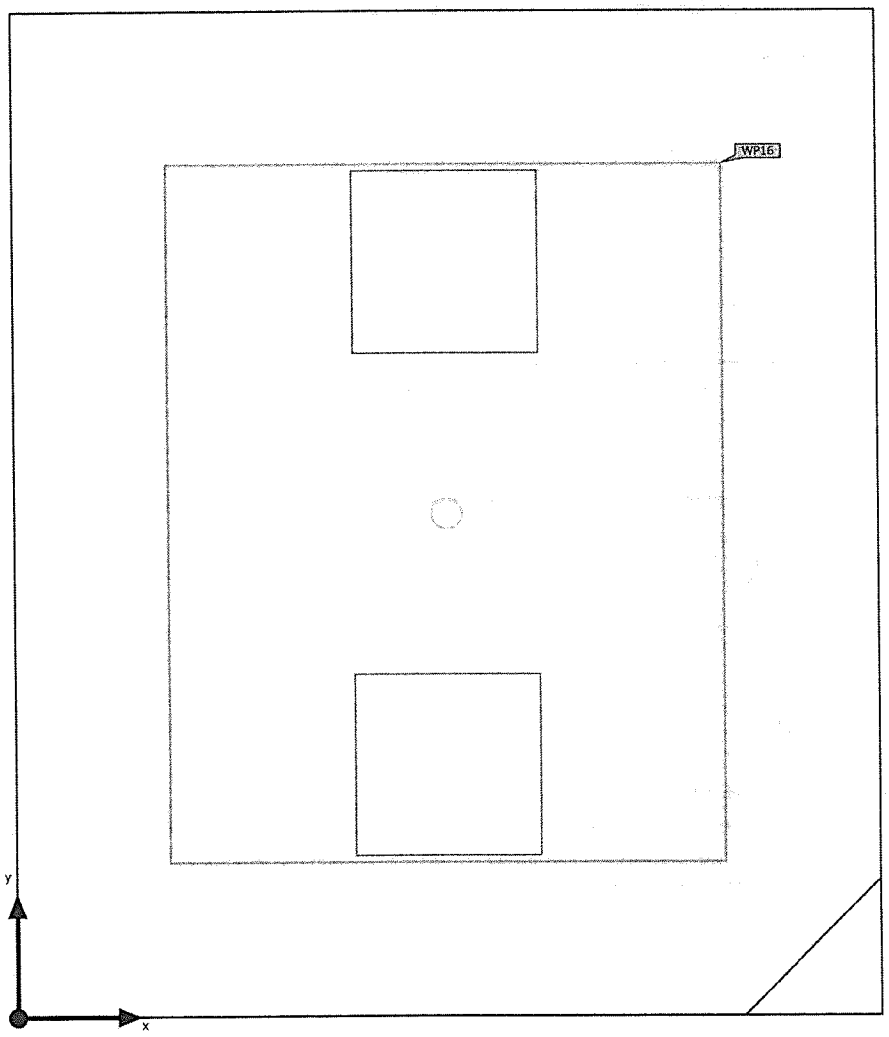
Perfil de uso: Actividades industriales y artesanales - Centrales eléctricas (20.4 Salas auxiliares, p ej. salas de bombas, salas de condensadores, instalaciones de control)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	SYLVANIA			–	39.9 W	3174 lm	79.6 lm/W

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Cuarto eléctrico (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Cuarto eléctrico (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

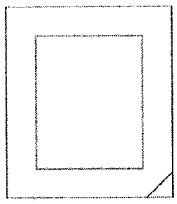
Planos útiles

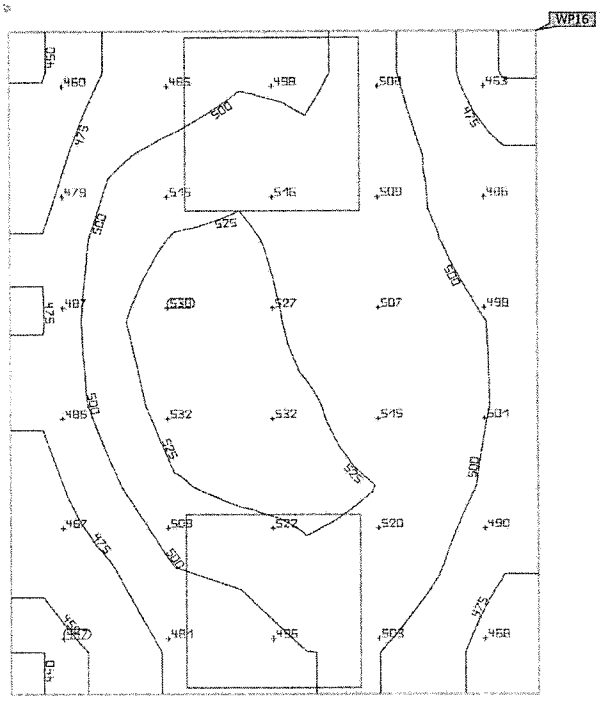
Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Cuarto eléctrico) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	499 lx (≥ 200 lx) ✓	439 lx	538 lx	0.88 (≥ 0.40) ✓	0.82	WP16

Perfil de uso: Actividades industriales y artesanales - Centrales eléctricas (20.4 Salas auxiliares, p ej. salas de bombas, salas de condensadores, instalaciones de control)

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Cuarto eléctrico (Escena de luz 1)

Plano útil (Cuarto eléctrico)



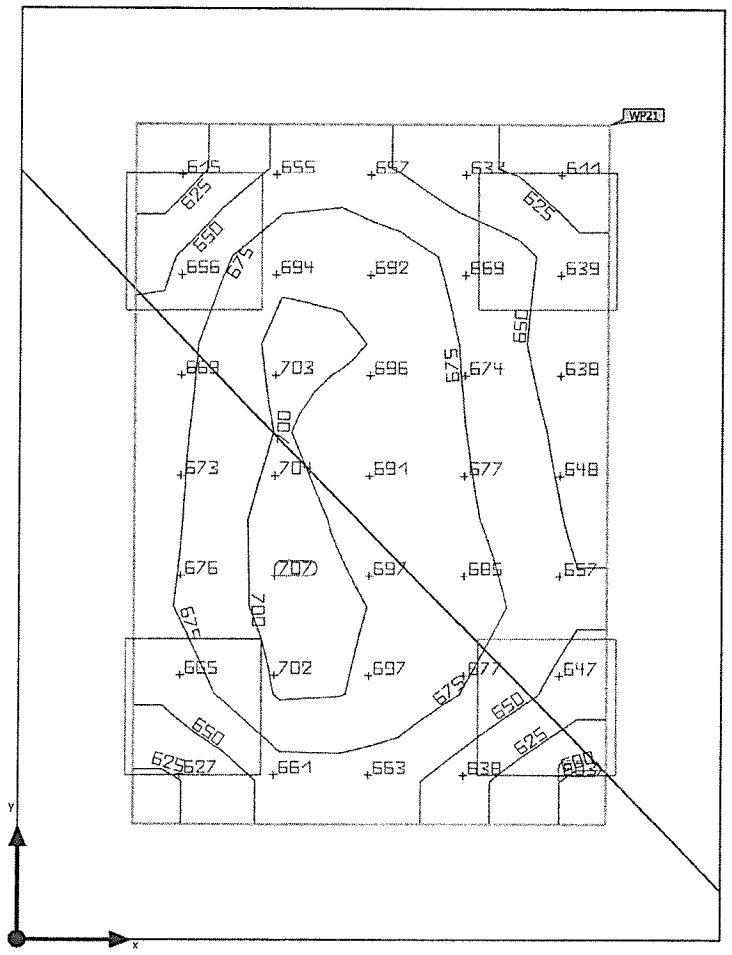


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Cuarto eléctrico) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	499 lx (≥ 200 lx) ✓	439 lx	538 lx	0.88 (≥ 0.40) ✓	0.82	WP16

Perfil de uso: Actividades industriales y artesanales - Centrales eléctricas (20.4 Salas auxiliares, p ej. salas de bombas, salas de condensadores, instalaciones de control)

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Director (Escena de luz 1)

Resumen



Base	12.31 m²	Altura interior del local	5.621 m
Grado de reflexión	Techo: 54.9 %, Paredes: 77.0 %, Suelo: 70.0 %	Altura de montaje	2.859 m
		Altura Plano útil	0.750 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.500 m

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Director (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	666 lx	≥ 500 lx	✓	WP21
	U_o (g_1)	0.89	≥ 0.60	✓	WP21
	Potencia específica de conexión	25.65 W/m²	–		
		3.85 W/m²/100 lx	–		
Valores de consumo[2]	Consumo	[249 - 395] kWh/a	máx. 450 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	12.96 W/m²	–		
		1.95 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 4.045 m x 3.047 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

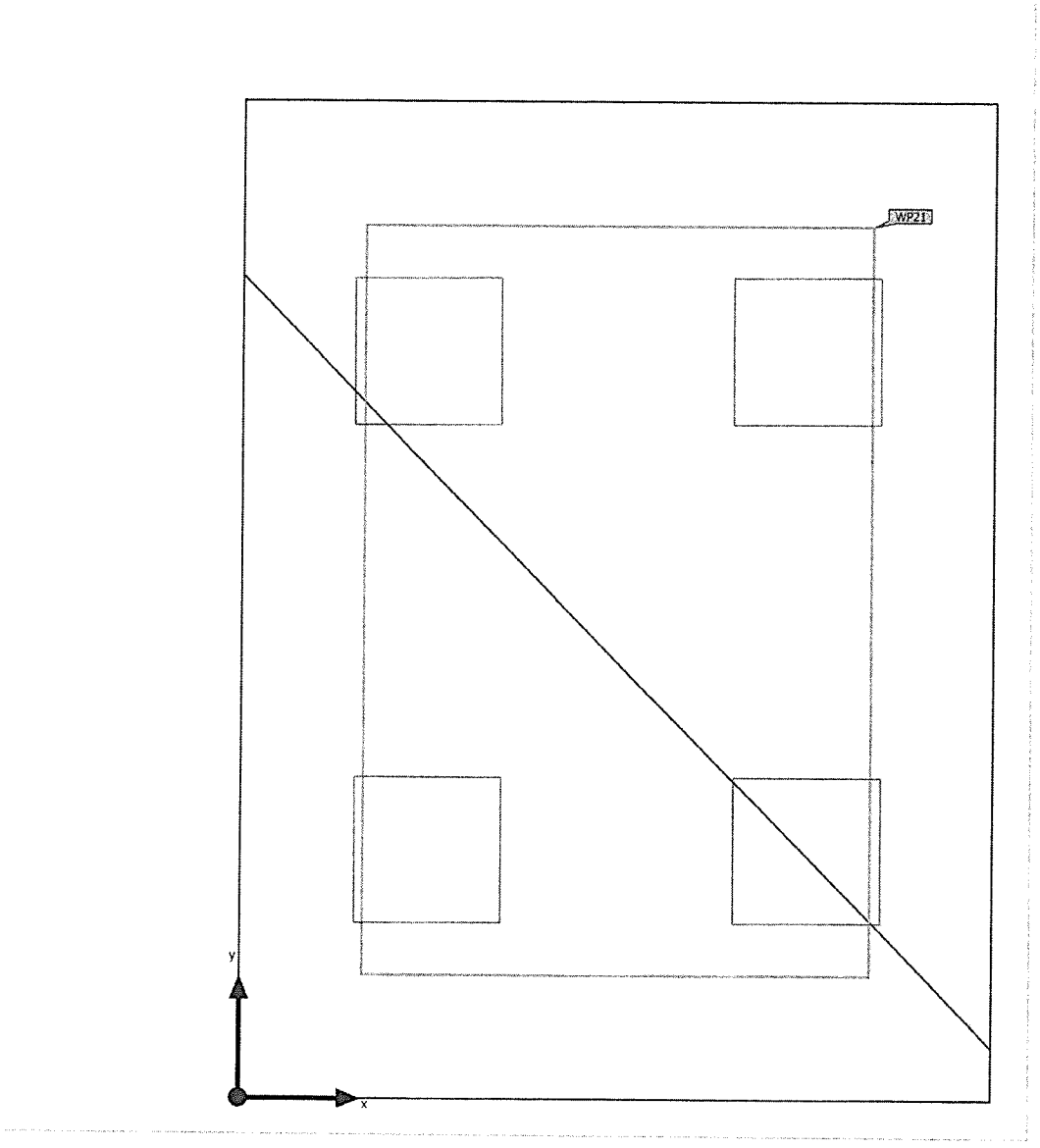
Perfil de uso: Oficinas (26.2 Escribir, mecanografía, lectura, procesamiento de datos)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	SYLVANIA			–	39.9 W	3174 lm	79.6 lm/W

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Director (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Director (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

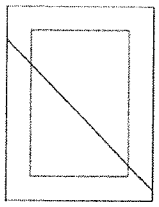
Planos útiles

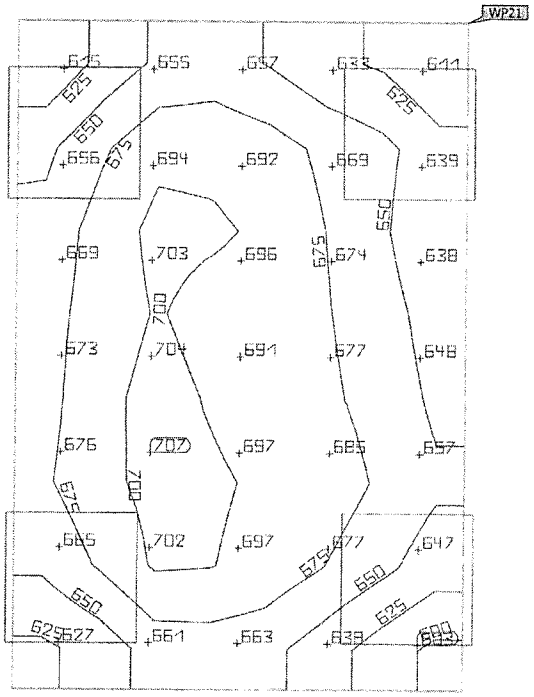
Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Director) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	666 lx (≥ 500 lx) ✓	595 lx	706 lx	0.89 (≥ 0.60) ✓	0.84	WP21

Perfil de uso: Oficinas (26.2 Escribir, mecanografía, lectura, procesamiento de datos)

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Director (Escena de luz 1)

Plano útil (Director)



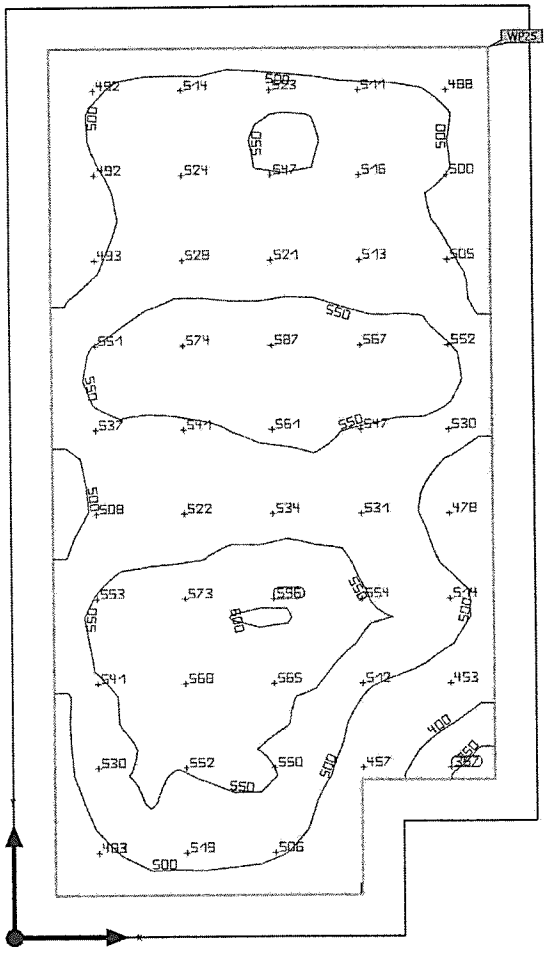


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Director) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	666 lx (≥ 500 lx) ✓	595 lx	706 lx	0.89 (≥ 0.60) ✓	0.84	WP21

Perfil de uso: Oficinas (26.2 Escribir, mecanografía, lectura, procesamiento de datos)

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Sala informatica 1 (Escena de luz 1)

Resumen



Base	67.22 m²
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 77.0 %, Suelo: 70.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	2.800 m
Altura Plano útil	0.750 m
Zona marginal Plano útil	0.500 m

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Sala informatica 1 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

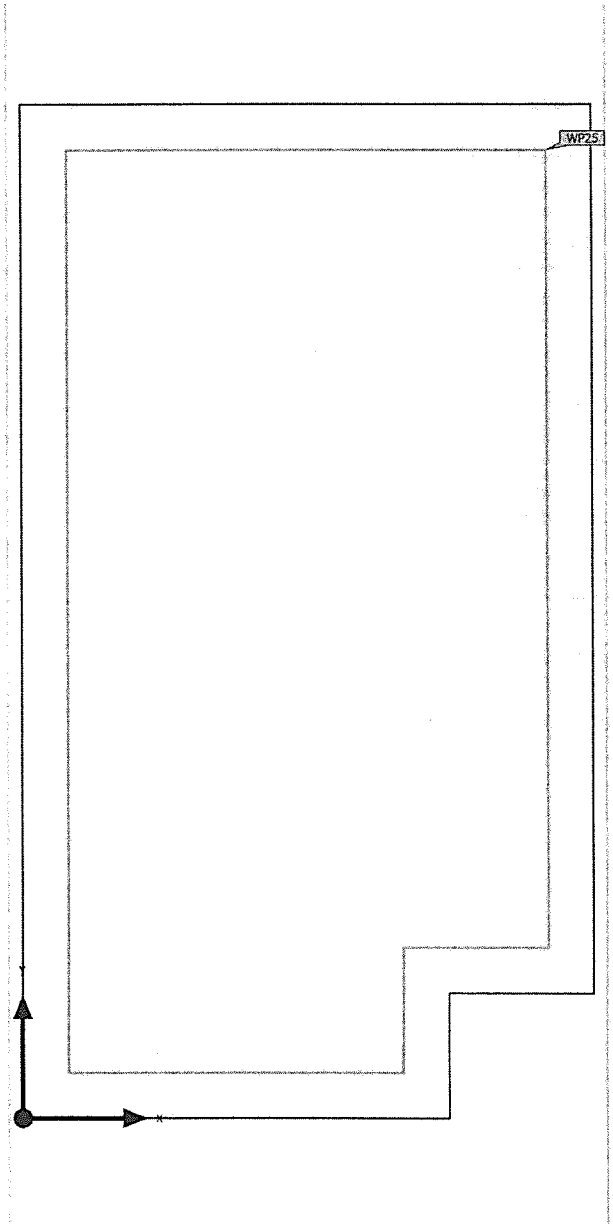
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	523 lx	≥ 300 lx	✓	WP25
	U_o (g_1)	0.64	≥ 0.60	✓	WP25
	Potencia específica de conexión	0.00 W/m²	–		
		0.00 W/m²/100 lx	–		
Valores de consumo[2]	Consumo	0.00 kWh/a	máx. 2400 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	0.00 W/m²	–		
		0.00 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 6.224 m x 11.156 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Locales educativos. Edificios educativos (36.11 Sólo trabajos con computadoras)

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Sala informatica 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Sala informatica 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

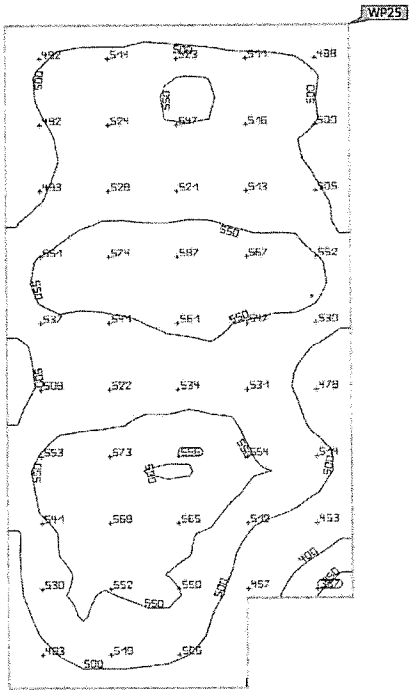
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Sala informatica 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	523 lx (≥ 300 lx) ✓	336 lx	600 lx	0.64 (≥ 0.60) ✓	0.56	WP25

Perfil de uso: Locales educativos. Edificios educativos (36.11 Sólo trabajos con computadoras)

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Sala informatica 1 (Escena de luz 1)

Plano útil (Sala informatica 1)



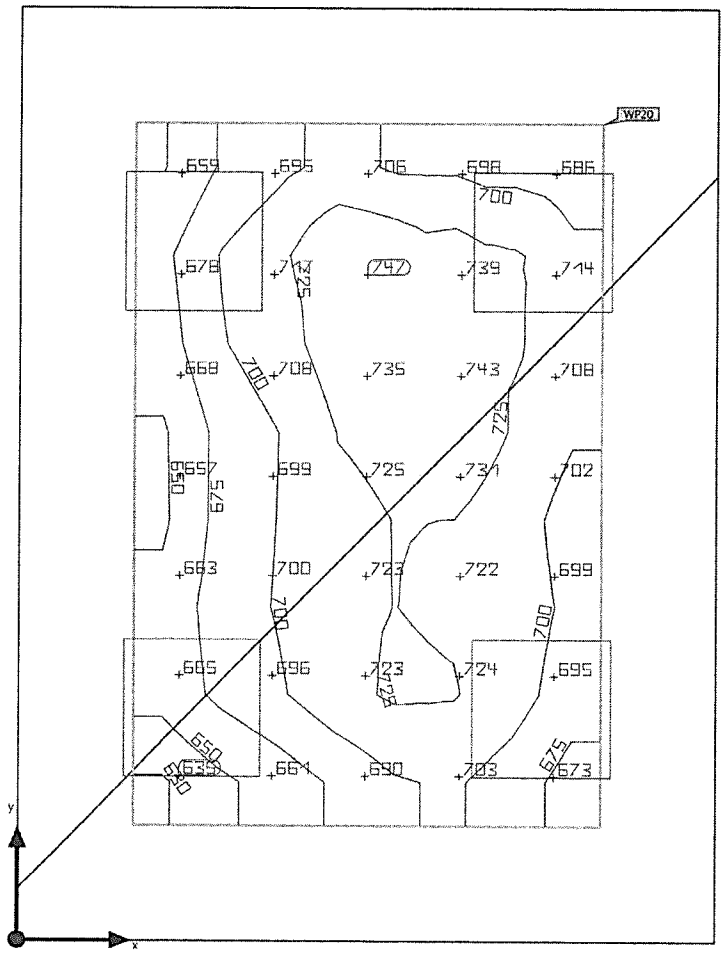


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Sala informatica 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	523 lx (≥ 300 lx) ✓	336 lx	600 lx	0.64 (≥ 0.60) ✓	0.56	WP25

Perfil de uso: Locales educativos. Edificios educativos (36.11 Sólo trabajos con computadoras)

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Secretaria (Escena de luz 1)

Resumen



Base	12.20 m²	Altura interior del local	5.611 m
Grado de reflexión	Techo: 56.4 %, Paredes: 77.0 %, Suelo: 70.0 %	Altura de montaje	2.859 m
		Altura Plano útil	0.750 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.500 m

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Secretaria (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	701 lx	≥ 500 lx	✓	WP20
	U_o (g_1)	0.89	≥ 0.60	✓	WP20
	Potencia específica de conexión	25.98 W/m²	–		
		3.71 W/m²/100 lx	–		
Valores de consumo[2]	Consumo	[249 - 395] kWh/a	máx. 450 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	13.08 W/m²	–		
		1.87 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 3.020 m x 4.042 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

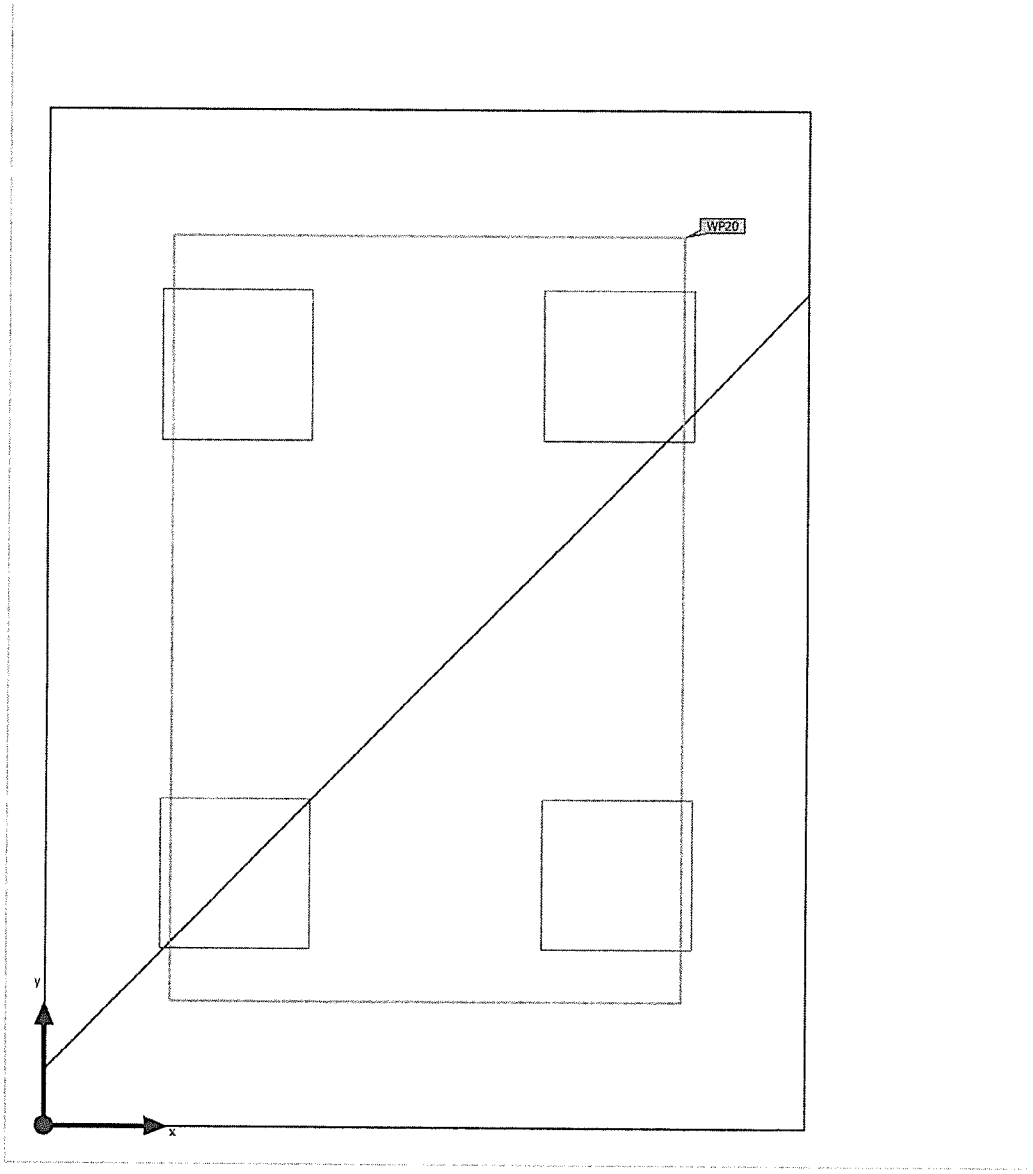
Perfil de uso: Oficinas (26.2 Escribir, mecanografía, lectura, procesamiento de datos)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	SYLVANIA			–	39.9 W	3174 lm	79.6 lm/W

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Secretaria (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Secretaria (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

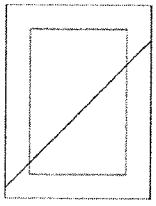
Planos útiles

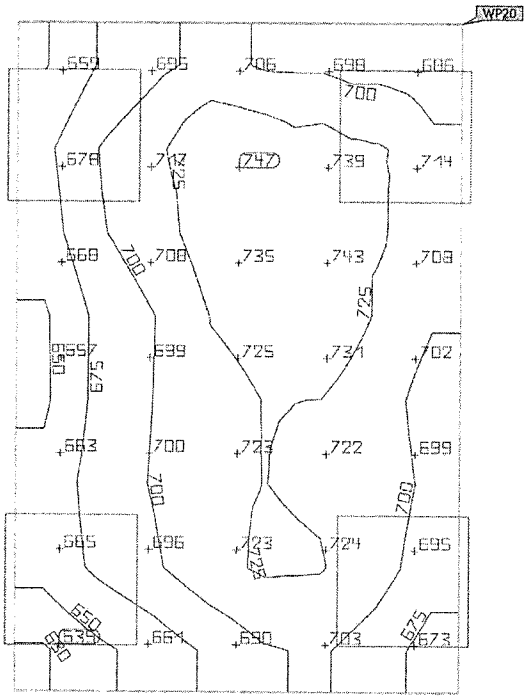
Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Secretaria) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	701 lx (≥ 500 lx) ✓	627 lx	746 lx	0.89 (≥ 0.60) ✓	0.84	WP20

Perfil de uso: Oficinas (26.2 Escribir, mecanografía, lectura, procesamiento de datos)

Auditorio, baños, cuarto electrico, sala de informatica 1, secretaria, director · Auditorio, baños, cuarto eléctrico, voz y datos, sala de informatica 1 · Secretaria (Escena de luz 1)

Plano útil (Secretaria)





Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Secretaria) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	701 lx (≥ 500 lx) ✓	627 lx	746 lx	0.89 (≥ 0.60) ✓	0.84	WP20

Perfil de uso: Oficinas (26.2 Escribir, mecanografía, lectura, procesamiento de datos)

Aula 1, sala de informatica 2

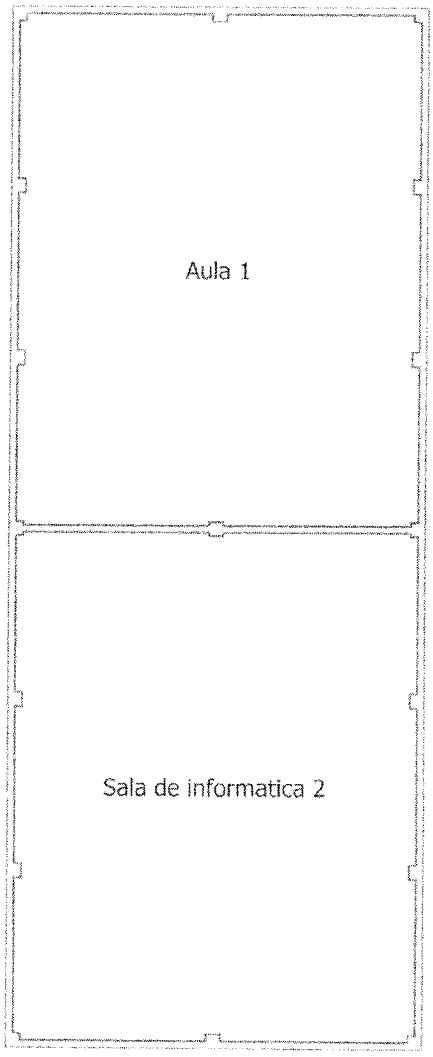
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$
67418 lm	837.9 W	80.5 lm/W	764 lm

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
21	SYLVANIA			39.9 W	3174 lm	79.6 lm/W
4	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	0.0 W	191 lm	∞ lm/W
				0.0 W	191 lm (100 %)	-

Aula 1, sala de informatica 2 · Aula 1 y sala de informatica 2 (Escena de luz 1)

Lista de locales



Aula 1, sala de informatica 2 · Aula 1 y sala de informatica 2 (Escena de luz 1)

Lista de locales

Aula 1

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
478.8 W	62.32 m²	7.68 W/m² = 1.27 W/m²/100 lx (Área) 10.25 W/m² = 1.70 W/m²/100 lx (Plano útil)	604 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
12	SYLVANIA			39.9 W	3174 lm
2	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	0.0 W	191 lm

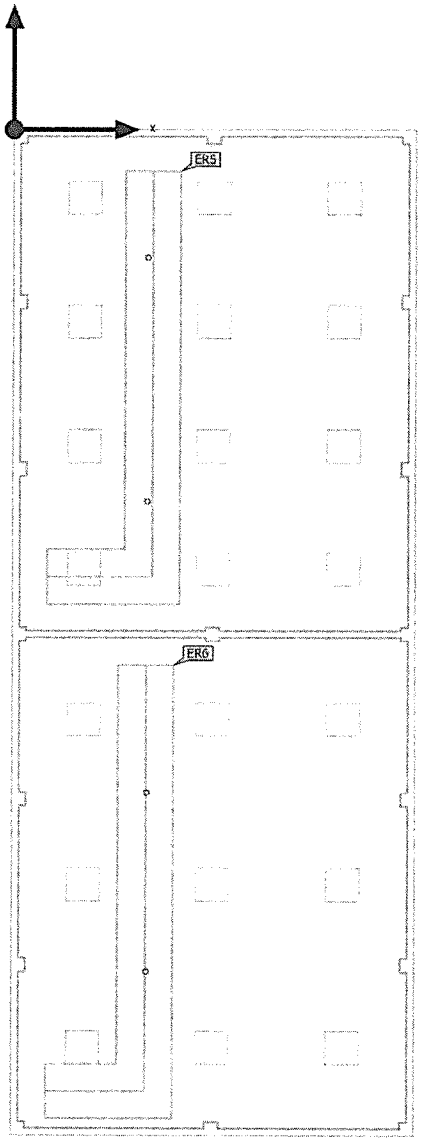
Sala de informatica 2

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
359.1 W	62.32 m²	5.76 W/m² = 1.24 W/m²/100 lx (Área) 7.69 W/m² = 1.66 W/m²/100 lx (Plano útil)	463 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
9	SYLVANIA			39.9 W	3174 lm
2	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	0.0 W	191 lm

Aula 1, sala de informatica 2 · Aula 1 y sala de informatica 2 (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



Aula 1, sala de informatica 2 · Aula 1 y sala de informatica 2 (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

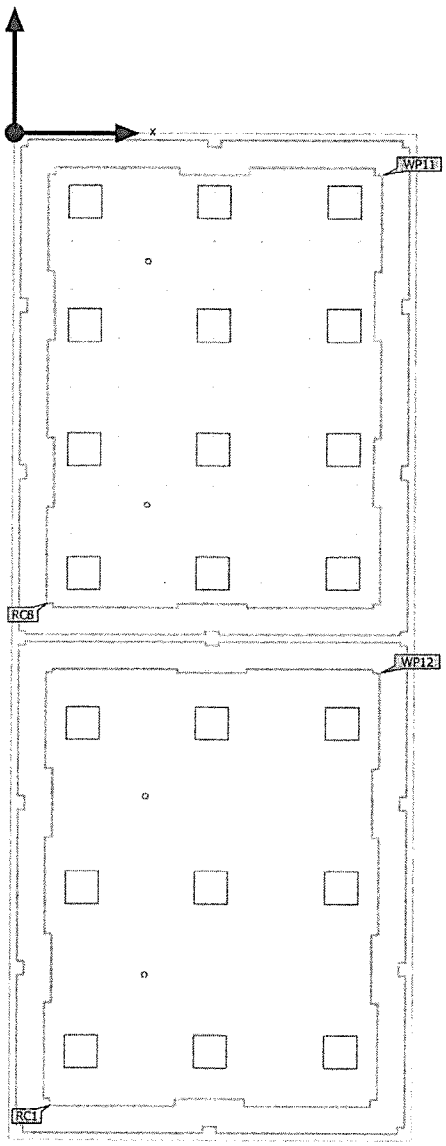
Salidas de emergencia

Propiedades	$E_{mín}$ Superficie media (Nominal)	$E_{máx}$ Superficie media	$E_{mín}$ Línea media (Nominal)	$E_{máx}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Emergencia aula 1 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.34 lx (≥ 0.50 lx) ✓	8.72 lx	2.46 lx (≥ 1.00 lx) ✓	8.44 lx	0.29 (≥ 0.025) ✓	ER5
Emergencia sala de informatica 2 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.69 lx (≥ 0.50 lx) ✓	8.65 lx	2.92 lx (≥ 1.00 lx) ✓	8.25 lx	0.35 (≥ 0.025) ✓	ER6

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Aula 1, sala de informatica 2 · Aula 1 y sala de informatica 2 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Aula 1, sala de informatica 2 · Aula 1 y sala de informatica 2 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

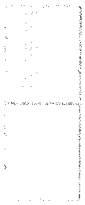
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Aula 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	604 lx (≥ 500 lx) ✓	476 lx	684 lx	0.79 (≥ 0.60) ✓	0.70	WP11
Plano útil (Sala de informatica 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	463 lx (≥ 300 lx) ✓	338 lx	537 lx	0.73 (≥ 0.60) ✓	0.63	WP12

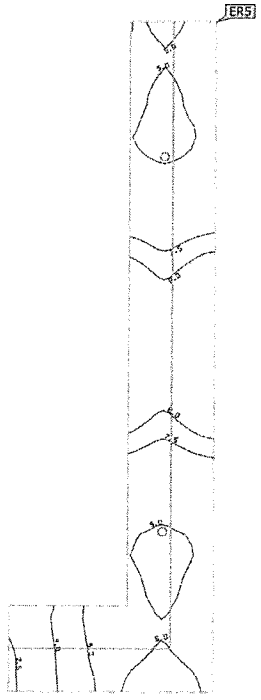
Superficies principales del espacio

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Superficie de cálculo del techo 88 Iluminancia perpendicular Altura: 5.164 m	0.21 lx (≥ 100 lx) ✗	0.011 lx	1.35 lx	0.052 (≥ 0.10) ✗	0.008	RC8

Aula 1, sala de informatica 2 · Aula 1 y sala de informatica 2 (Escena de iluminación de emergencia)

Emergencia aula 1



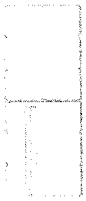


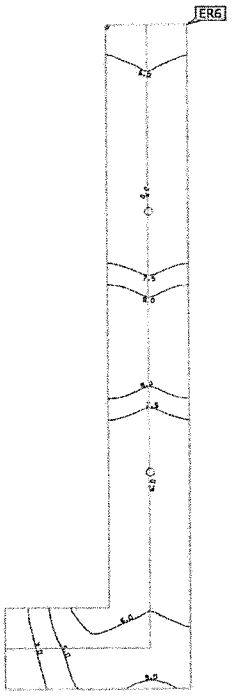
Propiedades	$E_{mín}$ Superficie media (Nominal)	$E_{máx}$ Superficie media	$E_{mín}$ Línea media (Nominal)	$E_{máx}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Emergencia aula 1 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.34 lx (≥ 0.50 lx) ✓	8.72 lx	2.46 lx (≥ 1.00 lx) ✓	8.44 lx	0.29 (≥ 0.025) ✓	ER5

Indicaciones para planificación:
El calculo de la escena de iluminacion de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Aula 1, sala de informatica 2 · Aula 1 y sala de informatica 2 (Escena de iluminación de emergencia)

Emergencia sala de informatica 2



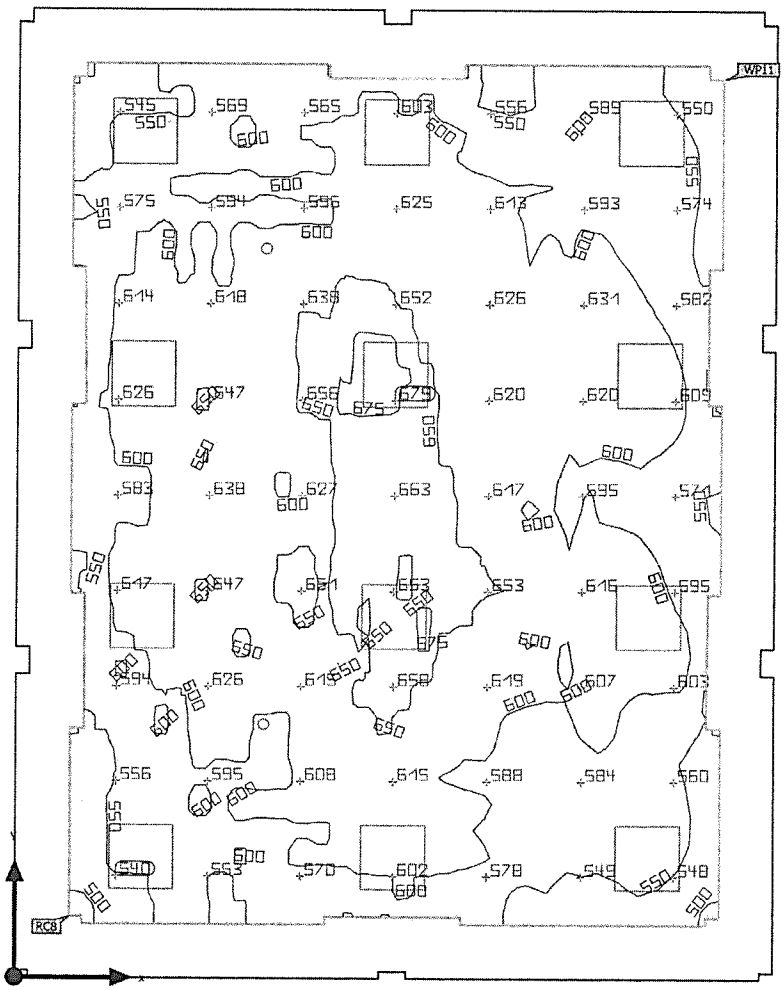


Propiedades	$E_{mín}$ Superficie media (Nominal)	$E_{máx}$ Superficie media	$E_{mín}$ Línea media (Nominal)	$E_{máx}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Emergencia sala de informatica 2 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.69 lx (≥ 0.50 lx) ✓	8.65 lx	2.92 lx (≥ 1.00 lx) ✓	8.25 lx	0.35 (≥ 0.025) ✓	ER6

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Aula 1, sala de informatica 2 · Aula 1 y sala de informatica 2 · Aula 1 (Escena de luz 1)

Resumen



Base	62.32 m²	Altura interior del local	4.665 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 76.7 %, Suelo: 60.0 %	Altura de montaje	2.859 m – 2.949 m
		Altura Plano útil	0.750 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.500 m

Aula 1, sala de informatica 2 · Aula 1 y sala de informatica 2 · Aula 1 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	604 lx	≥ 500 lx	✓	WP11
	U_o (g_1)	0.79	≥ 0.60	✓	WP11
	Potencia específica de conexión	10.25 W/m²	–		
		1.70 W/m²/100 lx	–		
Superficies principales del espacio	$\bar{E}$ Techo	0.21 lx	≥ 100 lx	✗	RC8
	U_o (g_1) Techo	0.052	≥ 0.10	✗	RC8
Valores de consumo(2)	Consumo	[382 - 637] kWh/a	máx. 2200 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	7.68 W/m²	–		
		1.27 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 8.938 m x 6.998 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

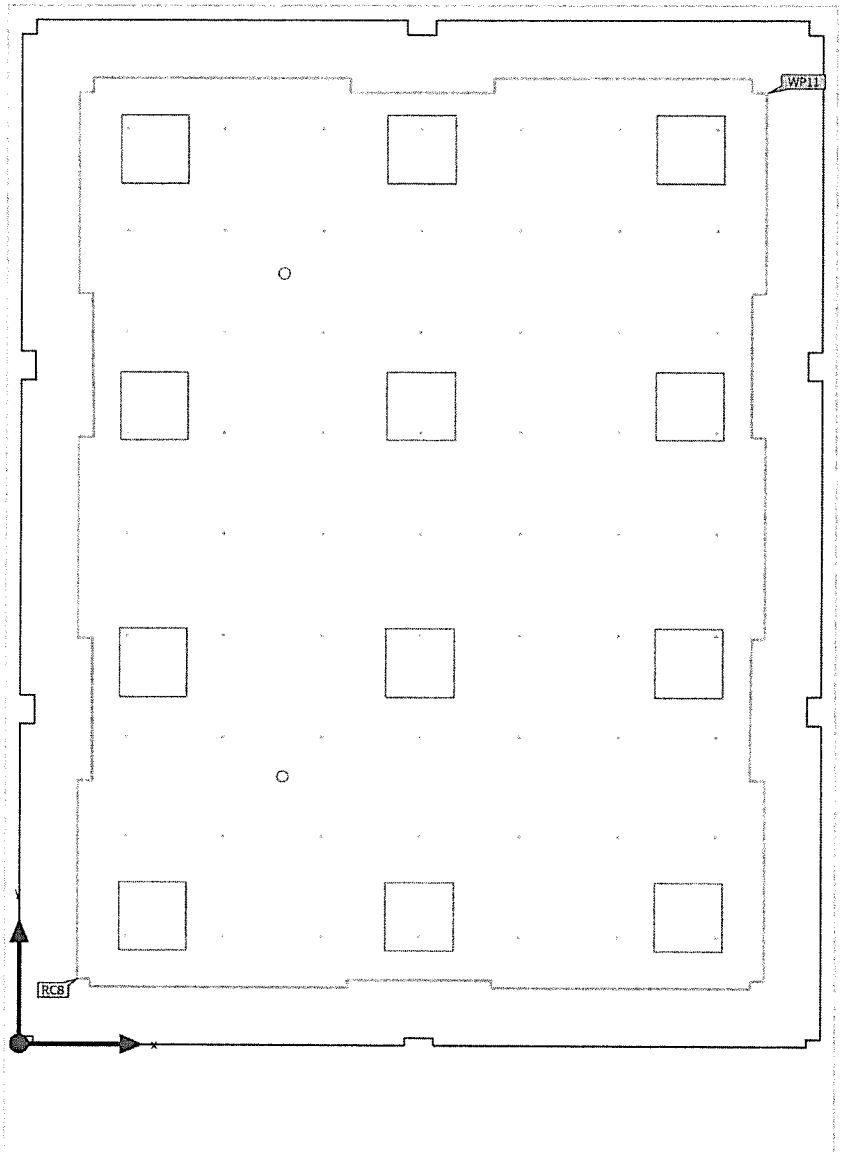
Perfil de uso: Locales educativos. Edificios educativos (36.1 Aula o salón de clases, lecturas - Actividades generales)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
12	SYLVANIA			–	39.9 W	3174 lm	79.6 lm/W
2	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	–	0.0 W	191 lm	∞ lm/W
				–	0.0 W	191 lm (100 %)	–

Aula 1, sala de informatica 2 · Aula 1 y sala de informatica 2 · Aula 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Aula 1, sala de informatica 2 · Aula 1 y sala de informatica 2 · Aula 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Aula 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	604 lx (≥ 500 lx) ✓	476 lx	684 lx	0.79 (≥ 0.60) ✓	0.70	WP11

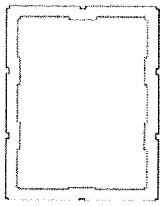
Superficies principales del espacio

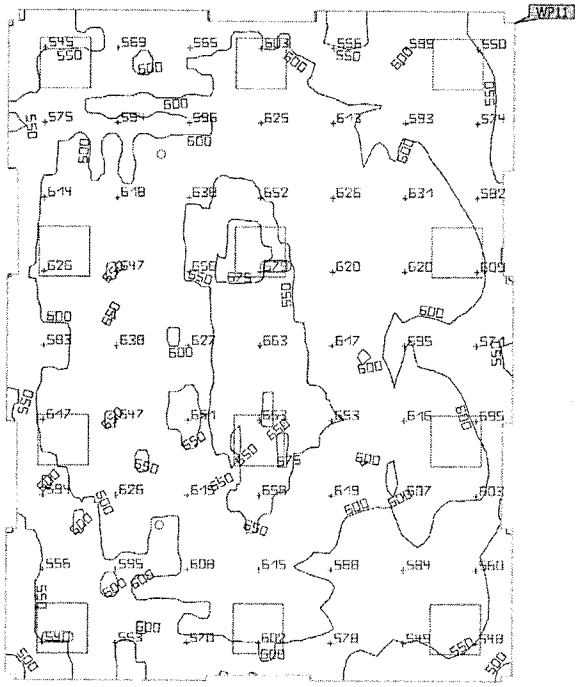
Propiedades	Ē (Nominal)	E_{min}	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Superficie de cálculo del techo 88 Iluminancia perpendicular Altura: 5.164 m	0.21 lx (≥ 100 lx) ✗	0.011 lx	1.35 lx	0.052 (≥ 0.10) ✗	0.008	RC8

Perfil de uso: Locales educativos. Edificios educativos (36.1 Aula o salón de clases, lecturas - Actividades generales)

Aula 1, sala de informatica 2 · Aula 1 y sala de informatica 2 · Aula 1 (Escena de luz 1)

Plano útil (Aula 1)



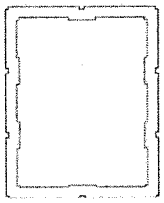


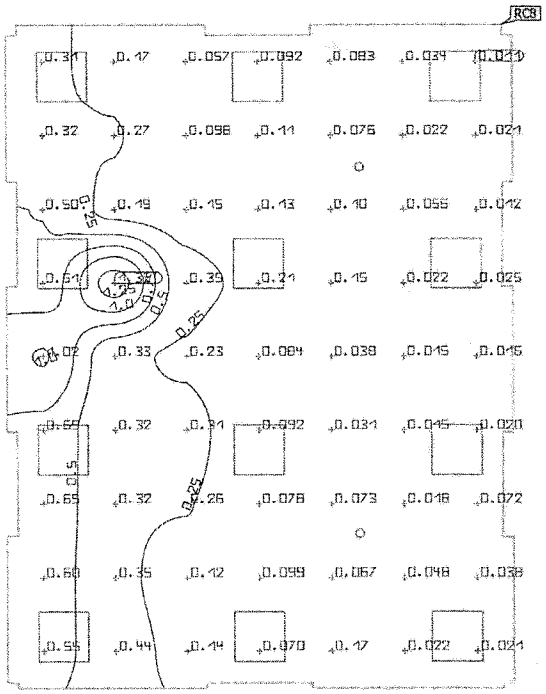
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Aula 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	604 lx (≥ 500 lx) ✓	476 lx	684 lx	0.79 (≥ 0.60) ✓	0.70	WP11

Perfil de uso: Locales educativos. Edificios educativos (36.1 Aula o salón de clases, lecturas - Actividades generales)

Aula 1, sala de informatica 2 · Aula 1 y sala de informatica 2 · Aula 1 (Escena de luz 1)

Superficie de cálculo del techo 88



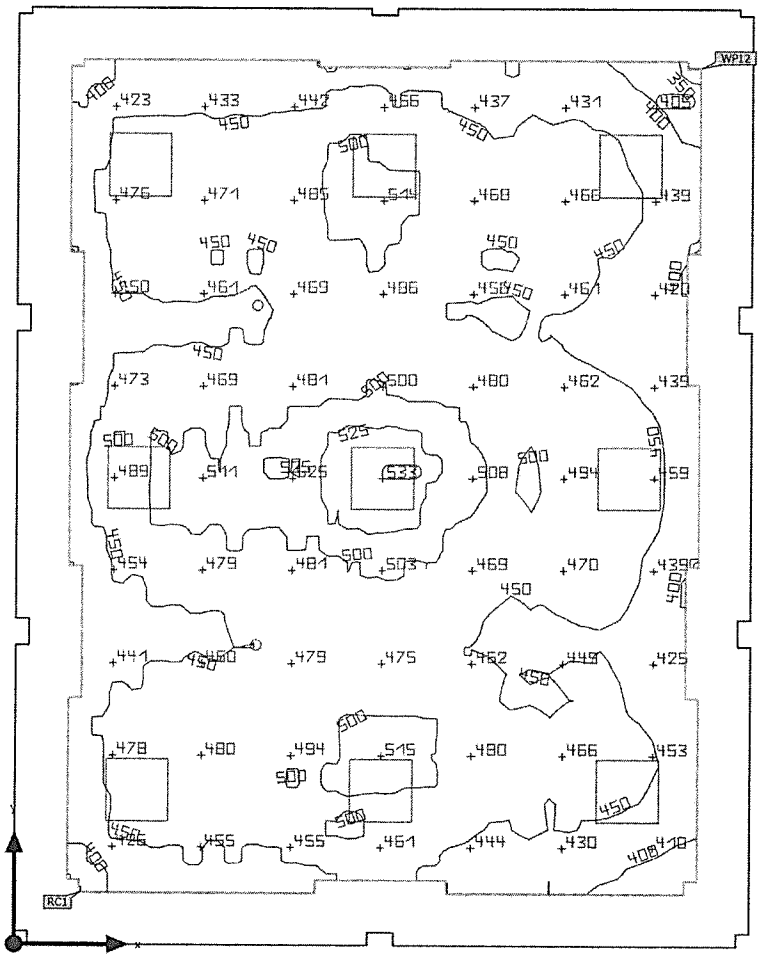


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Superficie de cálculo del techo 88 Iluminancia perpendicular Altura: 5.164 m	0.21 lx (≥ 100 lx) ✕	0.011 lx	1.35 lx	0.052 (≥ 0.10) ✕	0.008	RC8

Perfil de uso: Locales educativos. Edificios educativos (36.1 Aula o salón de clases, lecturas - Actividades generales)

Aula 1, sala de informatica 2 · Aula 1 y sala de informatica 2 · Sala de informatica 2 (Escena de luz 1)

Resumen



Base	62.32 m²	Altura interior del local	2.850 m – 4.665 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 77.0 %, Suelo: 60.0 %	Altura de montaje	2.859 m – 2.949 m
		Altura Plano útil	0.750 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.500 m

Aula 1, sala de informatica 2 · Aula 1 y sala de informatica 2 · Sala de informatica 2 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	463 lx	≥ 300 lx	✓	WP12
	U_o (g_1)	0.73	≥ 0.60	✓	WP12
	Potencia específica de conexión	7.69 W/m²	–		
		1.66 W/m²/100 lx	–		
Valores de consumo[2]	Consumo	[287 - 477] kWh/a	máx. 2200 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	5.76 W/m²	–		
		1.24 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 8.938 m x 6.998 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

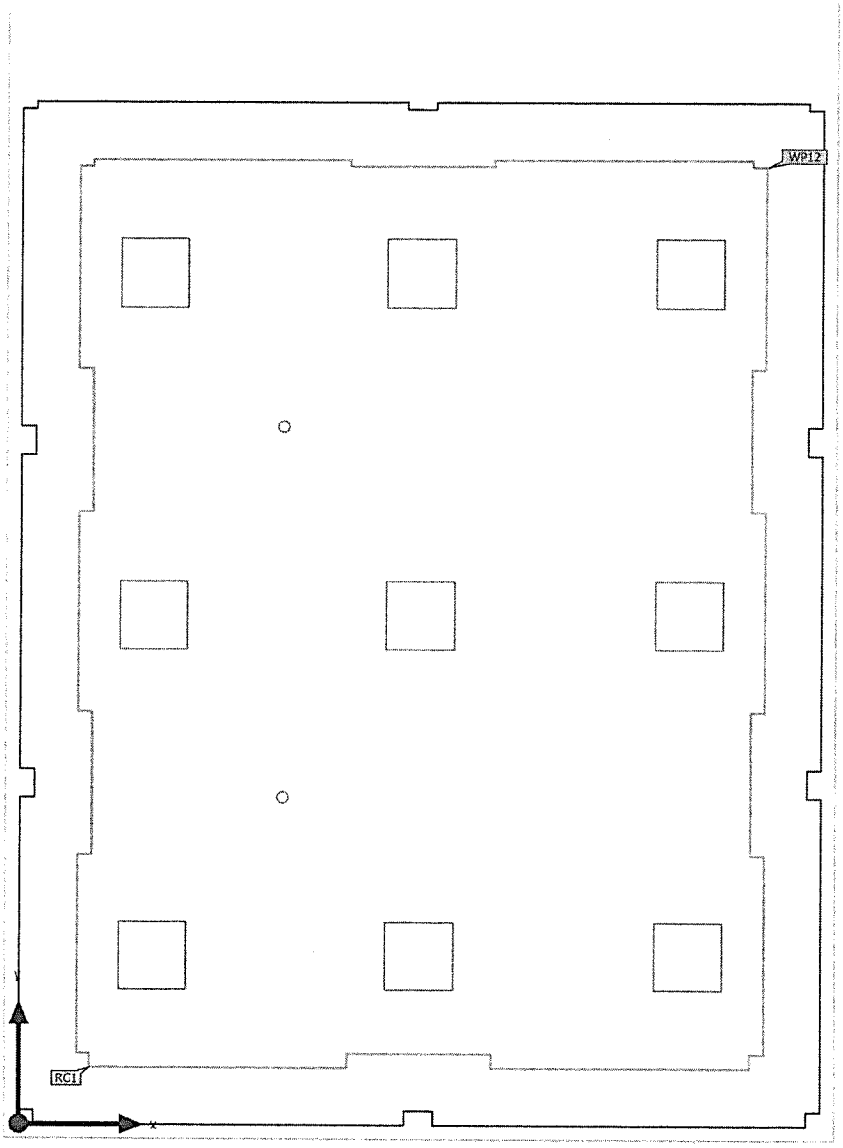
Perfil de uso: Locales educativos. Edificios educativos (36.11 Sólo trabajos con computadoras)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
9	SYLVANIA			–	39.9 W	3174 lm	79.6 lm/W
2	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	–	0.0 W	191 lm	∞ lm/W
				–	0.0 W	191 lm (100 %)	–

Aula 1, sala de informatica 2 · Aula 1 y sala de informatica 2 · Sala de informatica 2 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Aula 1, sala de informatica 2 · Aula 1 y sala de informatica 2 · Sala de informatica 2 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

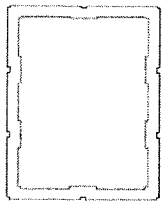
Planos útiles

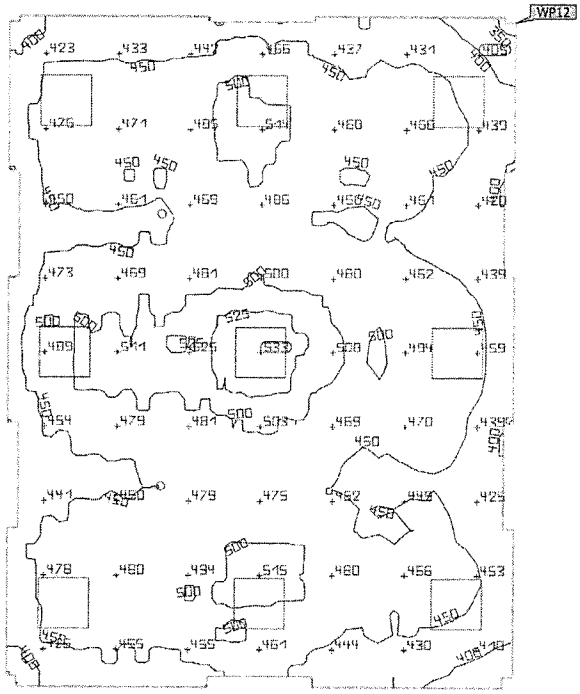
Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Sala de informatica 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	463 lx (≥ 300 lx) ✓	338 lx	537 lx	0.73 (≥ 0.60) ✓	0.63	WP12

Perfil de uso: Locales educativos. Edificios educativos (36.11 Solo trabajos con computadoras)

Aula 1, sala de informatica 2 · Aula 1 y sala de informatica 2 · Sala de informatica 2 (Escena de luz 1)

Plano útil (Sala de informatica 2)





Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Sala de informatica 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	463 lx (≥ 300 lx) ✓	338 lx	537 lx	0.73 (≥ 0.60) ✓	0.63	WP12

Perfil de uso: Locales educativos, Edificios educativos (36.11 Sólo trabajos con computadoras)

Aula 2, aula 3

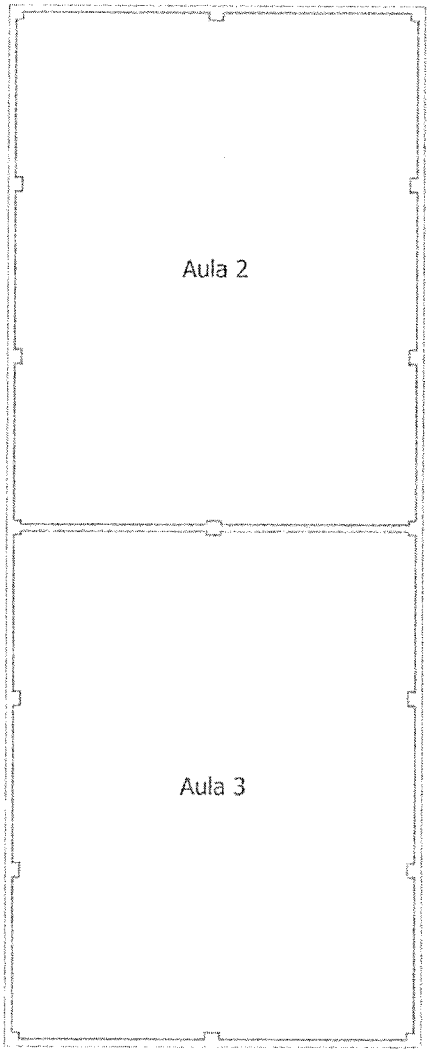
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$
76940 lm	957.6 W	80.3 lm/W	764 lm

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
24	SYLVANIA			39.9 W	3174 lm	79.6 lm/W
4	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	0.0 W	191 lm	∞ lm/W
				0.0 W	191 lm (100 %)	-

Aula 2, aula 3 · Aula 2 y 3 (Escena de iluminación de emergencia)

Lista de locales



Aula 2, aula 3 · Aula 2 y 3 (Escena de iluminación de emergencia)

Lista de locales

Aula 2

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión
0.0 W	62.32 m²	0.00 W/m² (Área)

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
2	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	0.0 W	191 lm (100 %)

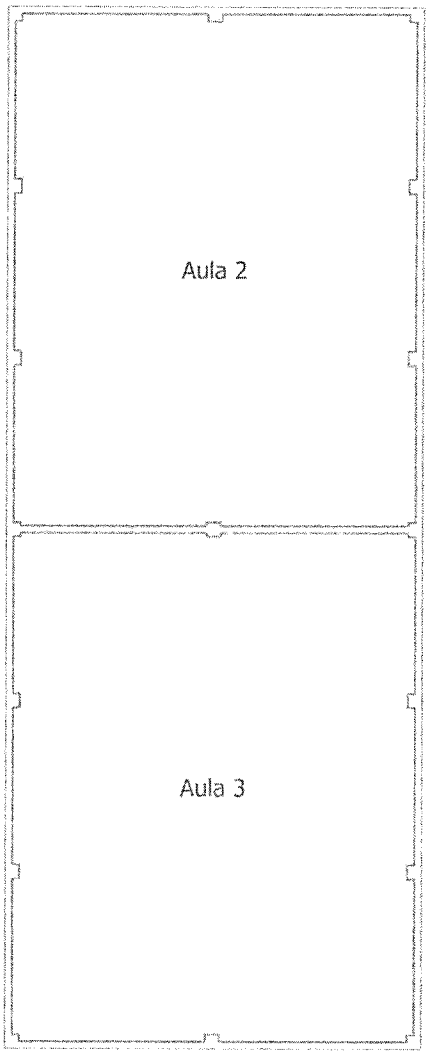
Aula 3

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión
0.0 W	62.33 m²	0.00 W/m² (Área)

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
2	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	0.0 W	191 lm (100 %)

Aula 2, aula 3 · Aula 2 y 3 (Escena de luz 1)

Lista de locales



Aula 2, aula 3 · Aula 2 y 3 (Escena de luz 1)

Lista de locales

Aula 2

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
478.8 W	62.32 m²	7.68 W/m² = 1.20 W/m²/100 lx (Área) 10.25 W/m² = 1.60 W/m²/100 lx (Plano útil)	640 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
12	SYLVANIA			39.9 W	3174 lm
2	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	0.0 W	191 lm

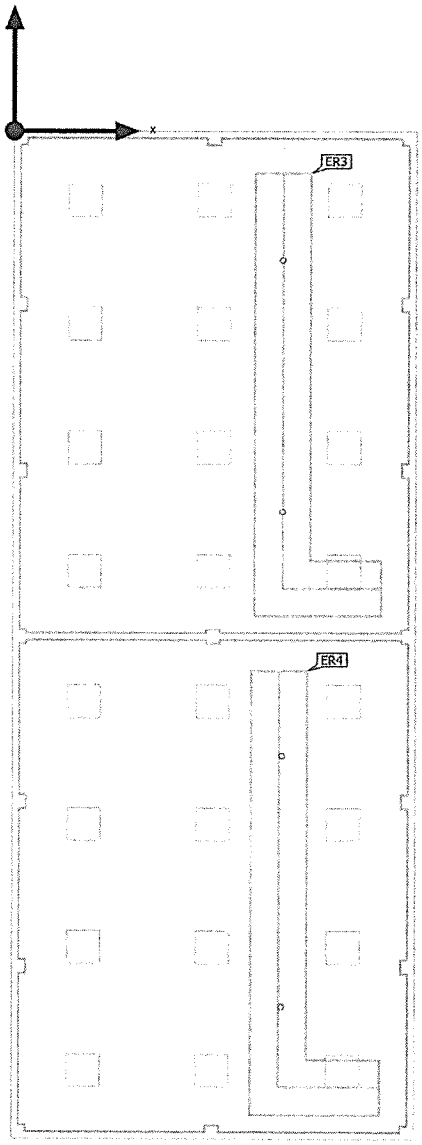
Aula 3

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
478.8 W	62.33 m²	7.68 W/m² = 1.20 W/m²/100 lx (Área) 10.25 W/m² = 1.61 W/m²/100 lx (Plano útil)	638 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
12	SYLVANIA			39.9 W	3174 lm
2	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	0.0 W	191 lm

Aula 2, aula 3 · Aula 2 y 3 (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



Aula 2, aula 3 · Aula 2 y 3 (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

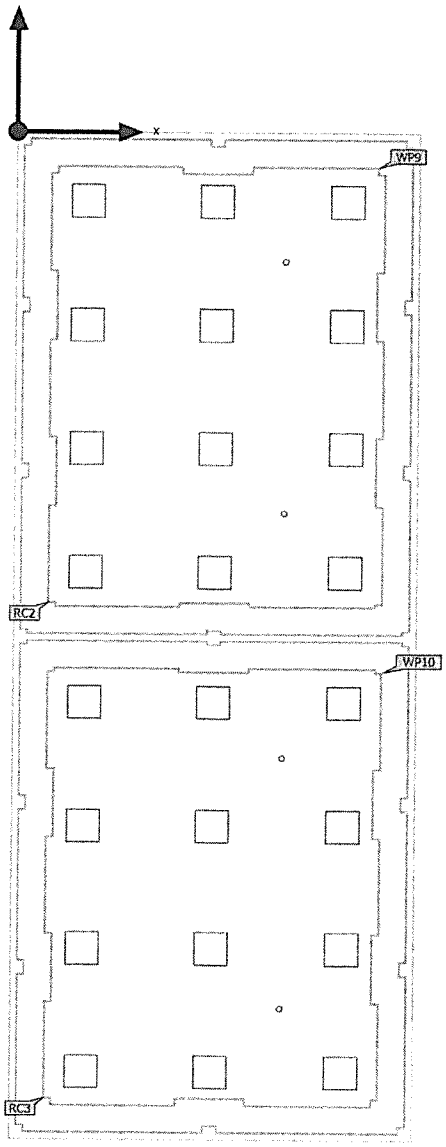
Salidas de emergencia

Propiedades	$E_{mín}$ Superficie media (Nominal)	$E_{máx}$ Superficie media	$E_{mín}$ Línea media (Nominal)	$E_{máx}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Emergencia aula 2 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.36 lx (≥ 0.50 lx) ✓	8.63 lx	2.42 lx (≥ 1.00 lx) ✓	8.38 lx	0.29 (≥ 0.025) ✓	ER3
Emergencia aula 3 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.36 lx (≥ 0.50 lx) ✓	8.66 lx	2.41 lx (≥ 1.00 lx) ✓	8.38 lx	0.29 (≥ 0.025) ✓	ER4

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Aula 2, aula 3 · Aula 2 y 3 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Aula 2, aula 3 · Aula 2 y 3 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

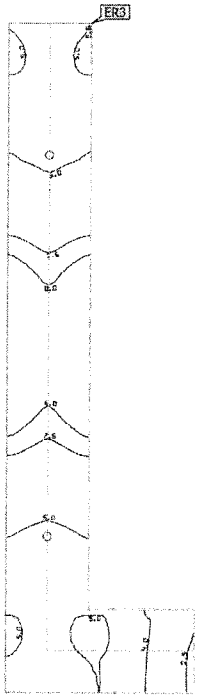
Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Aula 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	640 lx (≥ 500 lx) ✓	487 lx	720 lx	0.76 (≥ 0.60) ✓	0.68	WP9
Plano útil (Aula 3) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	638 lx (≥ 500 lx) ✓	495 lx	721 lx	0.78 (≥ 0.60) ✓	0.69	WP10

Aula 2, aula 3 · Aula 2 y 3 (Escena de iluminación de emergencia)

Emergencia aula 2



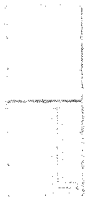


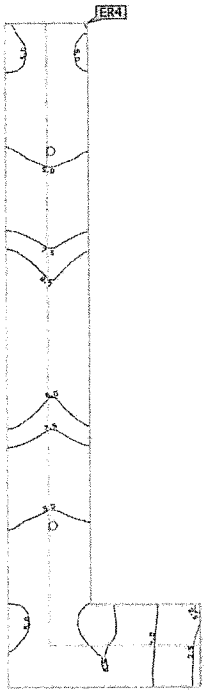
Propiedades	$E_{mín}$ Superficie media (Nominal)	$E_{máx}$ Superficie media	$E_{mín}$ Línea media (Nominal)	$E_{máx}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Emergencia aula 2 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.36 lx (≥ 0.50 lx) ✓	8.63 lx	2.42 lx (≥ 1.00 lx) ✓	8.38 lx	0.29 (≥ 0.025) ✓	ER3

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Aula 2, aula 3 · Aula 2 y 3 (Escena de iluminación de emergencia)

Emergencia aula 3



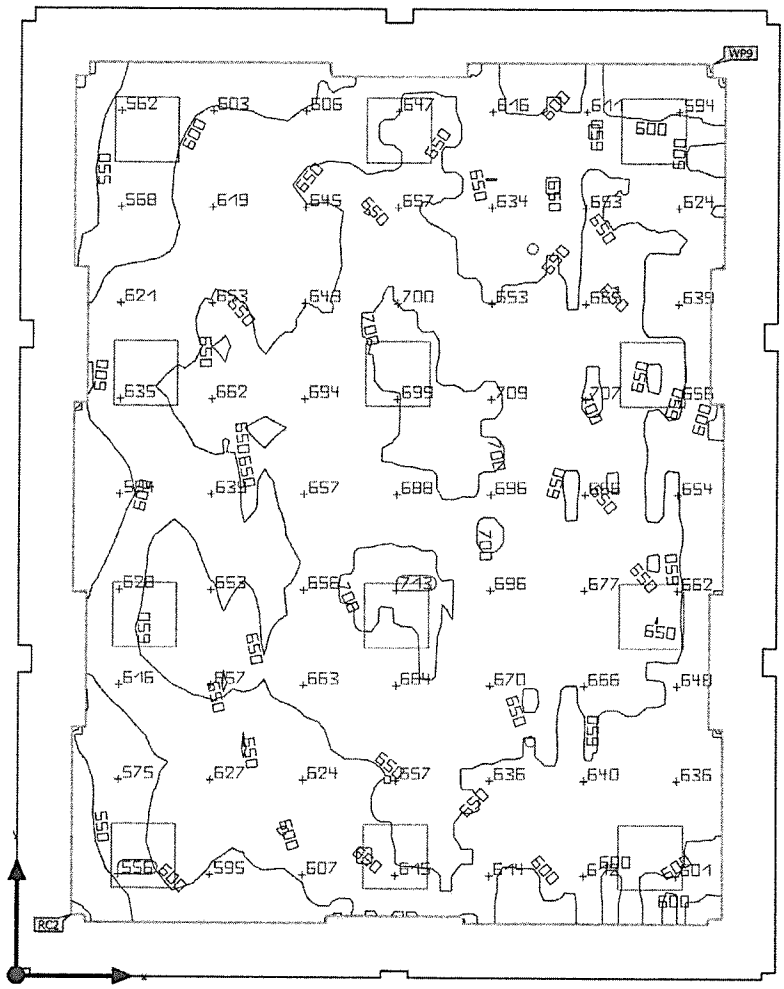


Propiedades	$E_{mín}$ Superficie media (Nominal)	$E_{máx}$ Superficie media	$E_{mín}$ Línea media (Nominal)	$E_{máx}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Emergencia aula 3 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.36 lx (≥ 0.50 lx) ✓	8.66 lx	2.41 lx (≥ 1.00 lx) ✓	8.38 lx	0.29 (≥ 0.025) ✓	ER4

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Aula 2, aula 3 · Aula 2 y 3 · Aula 2 (Escena de luz 1)

Resumen



Base	62.32 m²
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 77.0 %, Suelo: 70.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	2.850 m – 4.673 m
Altura de montaje	2.859 m – 2.949 m
Altura Plano útil	0.750 m
Zona marginal Plano útil	0.500 m

Aula 2, aula 3 · Aula 2 y 3 · Aula 2 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	640 lx	≥ 500 lx	✓	WP9
	U_o (g_1)	0.76	≥ 0.60	✓	WP9
	Potencia específica de conexión	10.25 W/m²	–		
		1.60 W/m²/100 lx	–		
Valores de consumo[2]	Consumo	[382 - 637] kWh/a	máx. 2200 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	7.68 W/m²	–		
		1.20 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 7.003 m x 8.937 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

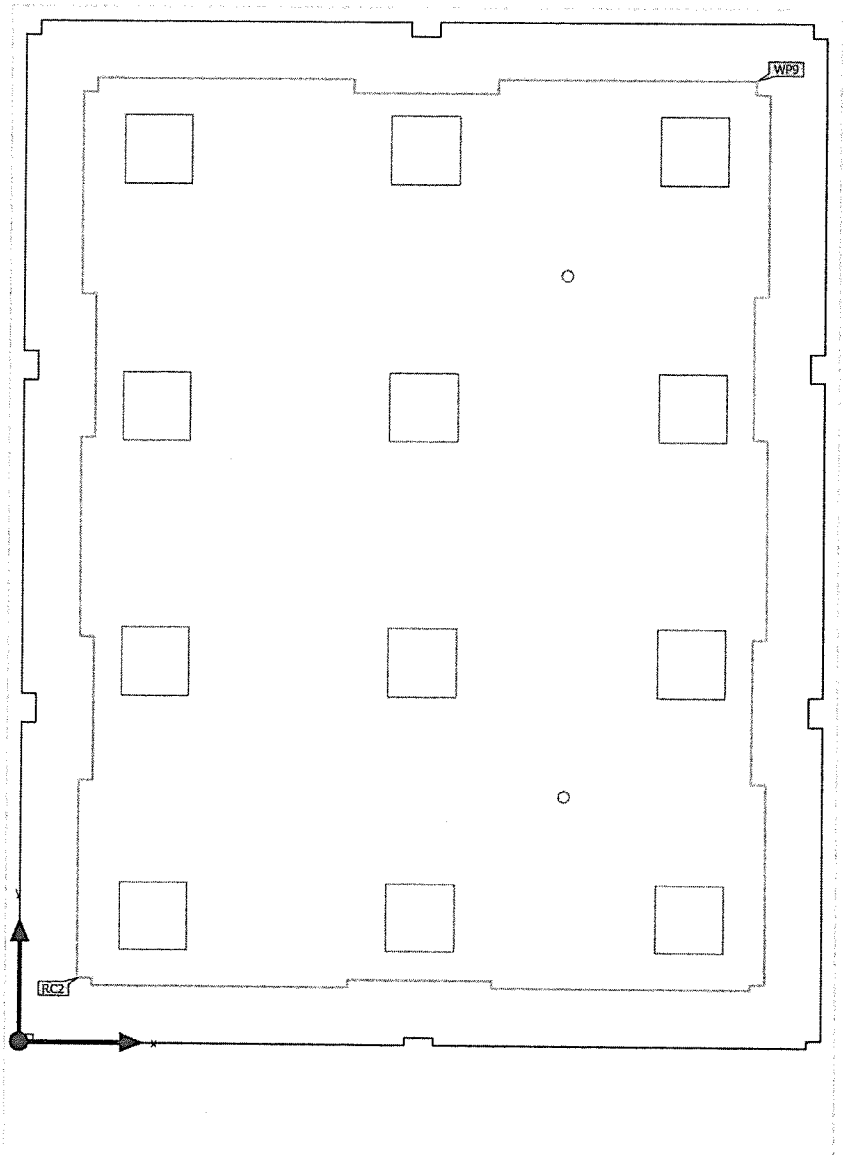
Perfil de uso: Locales educativos, Edificios educativos (36.1 Aula o salón de clases, lecturas - Actividades generales)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
12	SYLVANIA			–	39.9 W	3174 lm	79.6 lm/W
2	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	–	0.0 W	191 lm	∞ lm/W
				–	0.0 W	191 lm (100 %)	–

Aula 2, aula 3 · Aula 2 y 3 · Aula 2 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Aula 2, aula 3 · Aula 2 y 3 · Aula 2 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

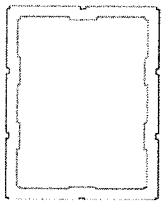
Planos útiles

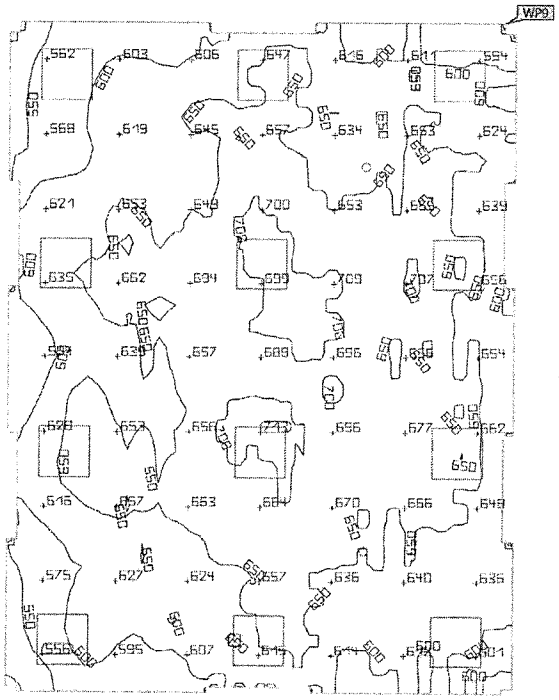
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Aula 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	640 lx (≥ 500 lx) ✓	487 lx	720 lx	0.76 (≥ 0.60) ✓	0.68	WP9

Perfil de uso: Locales educativos. Edificios educativos (36.1 Aula o salón de clases, lecturas - Actividades generales)

Aula 2, aula 3 · Aula 2 y 3 · Aula 2 (Escena de luz 1)

Plano útil (Aula 2)



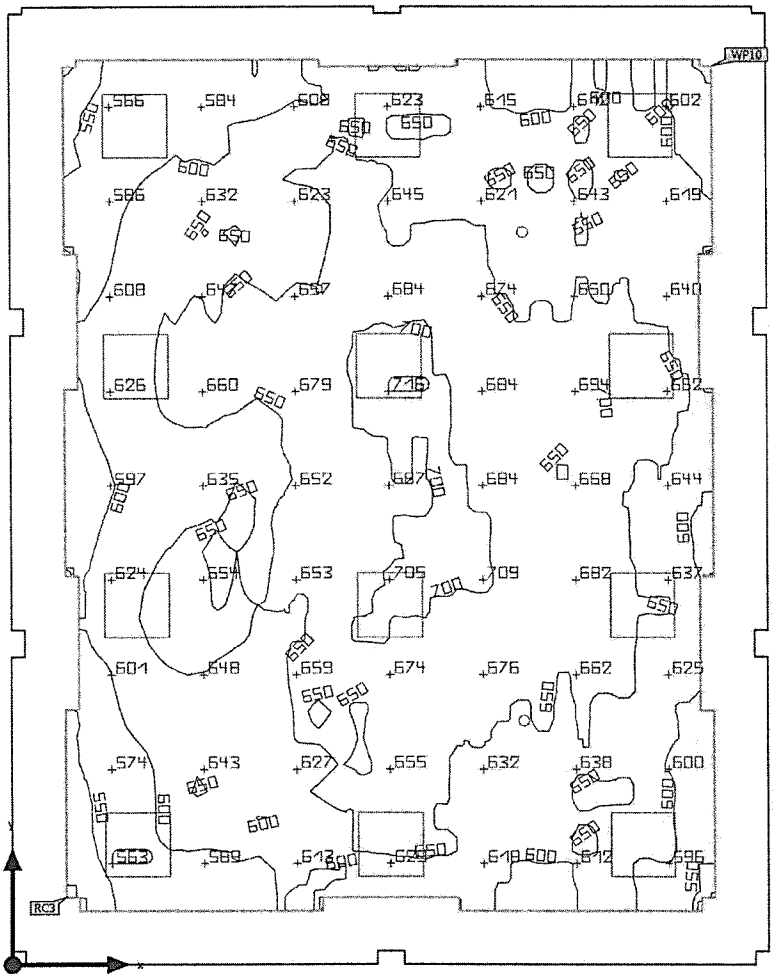


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Aula 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	640 lx (≥ 500 lx) ✓	487 lx	720 lx	0.76 (≥ 0.60) ✓	0.68	WP9

Perfil de uso: Locales educativos, Edificios educativos (36.1 Aula o salón de clases, lecturas - Actividades generales)

Aula 2, aula 3 · Aula 2 y 3 · Aula 3 (Escena de luz 1)

Resumen



Base	62.33 m²	Altura interior del local	4.672 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 77.0 %, Suelo: 70.0 %	Altura de montaje	2.859 m – 2.949 m
		Altura Plano útil	0.750 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.500 m

Aula 2, aula 3 · Aula 2 y 3 · Aula 3 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	638 lx	≥ 500 lx	✓	WP10
	U_o (g_1)	0.78	≥ 0.60	✓	WP10
	Potencia específica de conexión	10.25 W/m²	–		
		1.61 W/m²/100 lx	–		
Valores de consumo[2]	Consumo	[382 - 637] kWh/a	máx. 2200 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	7.68 W/m²	–		
		1.20 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 6.999 m x 8.938 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

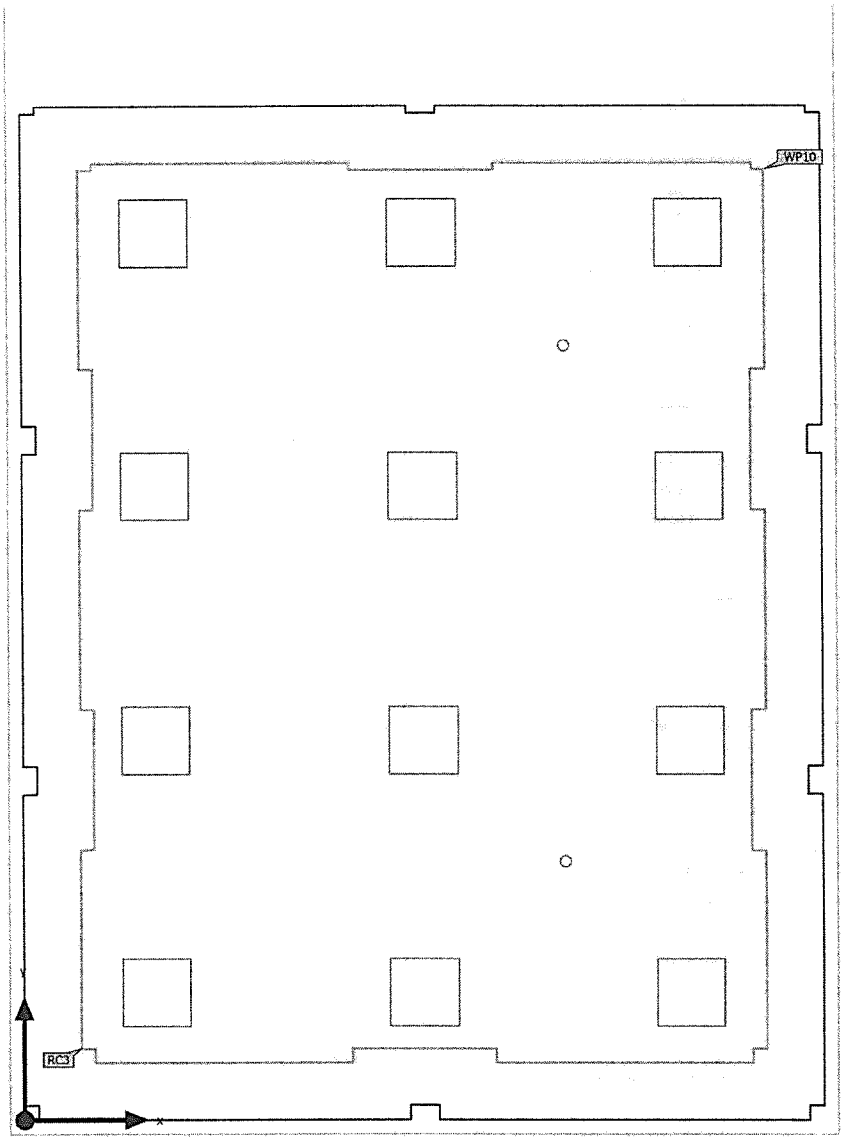
Perfil de uso: Locales educativos, Edificios educativos (36.1 Aula o salón de clases, lecturas - Actividades generales)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
12	SYLVANIA			–	39.9 W	3174 lm	79.6 lm/W
2	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	–	0.0 W	191 lm	∞ lm/W
				–	0.0 W	191 lm (100 %)	–

Aula 2, aula 3 · Aula 2 y 3 · Aula 3 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Aula 2, aula 3 · Aula 2 y 3 · Aula 3 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

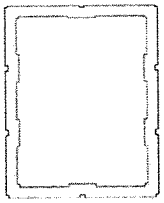
Planos útiles

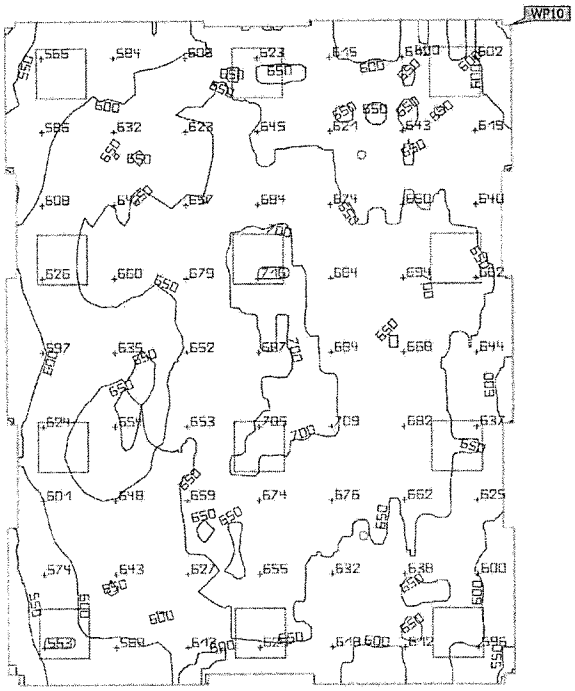
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Aula 3) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	638 lx (≥ 500 lx) ✓	495 lx	721 lx	0.78 (≥ 0.60) ✓	0.69	WP10

Perfil de uso: Locales educativos. Edificios educativos (36.1 Aula o salón de clases, lecturas - Actividades generales)

Aula 2, aula 3 · Aula 2 y 3 · Aula 3 (Escena de luz 1)

Plano útil (Aula 3)





Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Aula 3) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	638 lx (≥ 500 lx) ✓	495 lx	721 lx	0.78 (≥ 0.60) ✓	0.69	WP10

Perfil de uso: Locales educativos. Edificios educativos (36.1 Aula o salón de clases, lecturas - Actividades generales)

Baños exterior

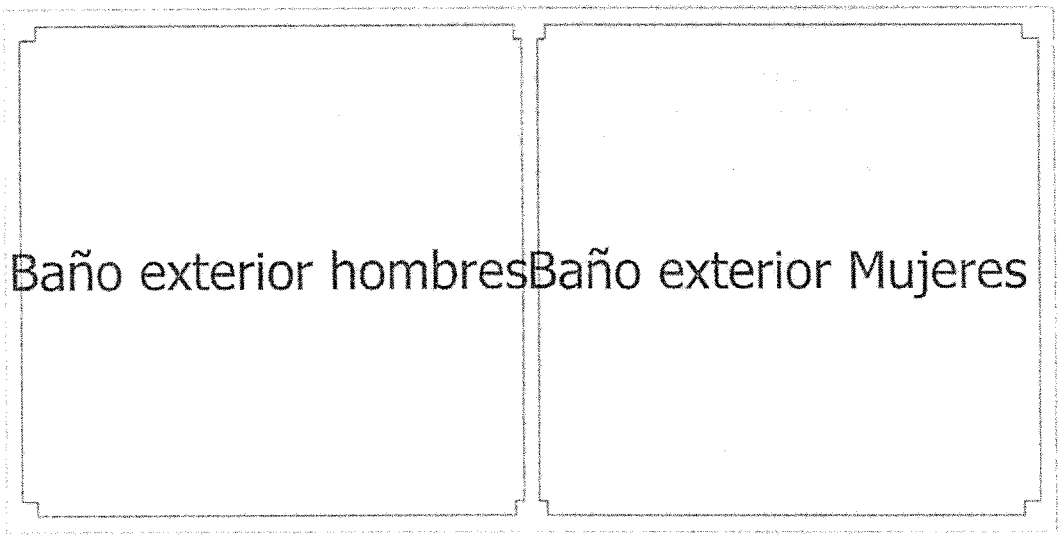
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
13884 lm	214.8 W	64.6 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
12	SYLVANIA		P24338-LED PANEL RD 18W DL	17.9 W	1157 lm	64.8 lm/W

Baños exterior · Baños exterior (Escena de luz 1)

Lista de locales



Baños exterior · Baños exterior (Escena de luz 1)

Lista de locales

Baño exterior hombres

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
107.4 W	15.99 m²	6.72 W/m² = 2.99 W/m²/100 lx (Área) 7.44 W/m² = 3.31 W/m²/100 lx (Plano útil)	225 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
6	SYLVANIA		P24338-LED PANEL RD 18W DL	17.9 W	1157 lm

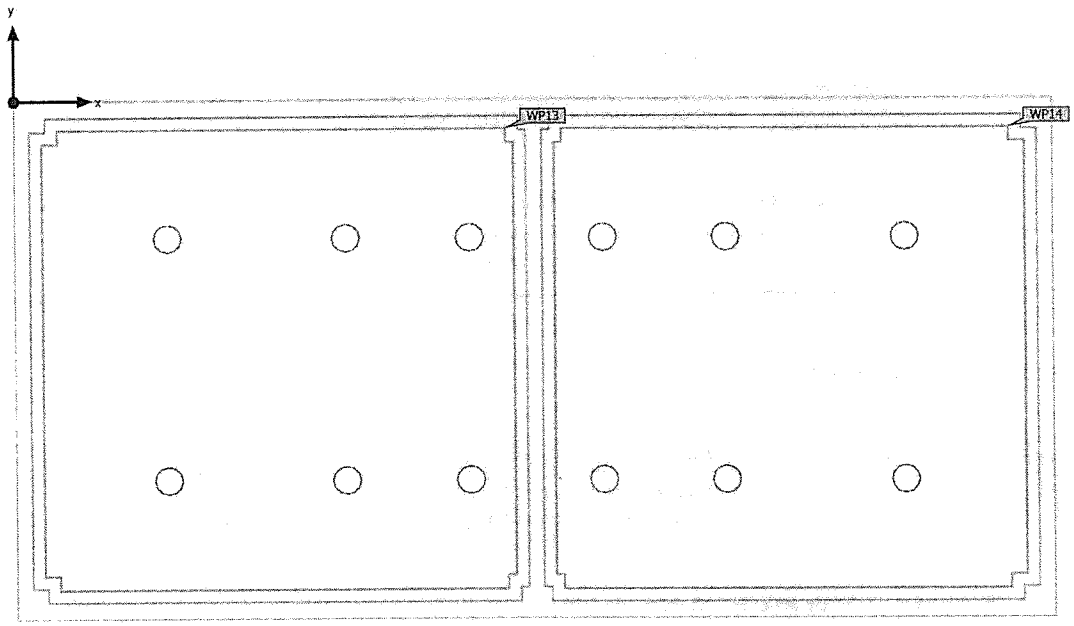
Baño exterior Mujeres

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
107.4 W	15.98 m²	6.72 W/m² = 2.96 W/m²/100 lx (Área) 7.45 W/m² = 3.28 W/m²/100 lx (Plano útil)	227 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
6	SYLVANIA		P24338-LED PANEL RD 18W DL	17.9 W	1157 lm

Baños exterior · Baños exterior (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Baños exterior · Baños exterior (Escena de luz 1)

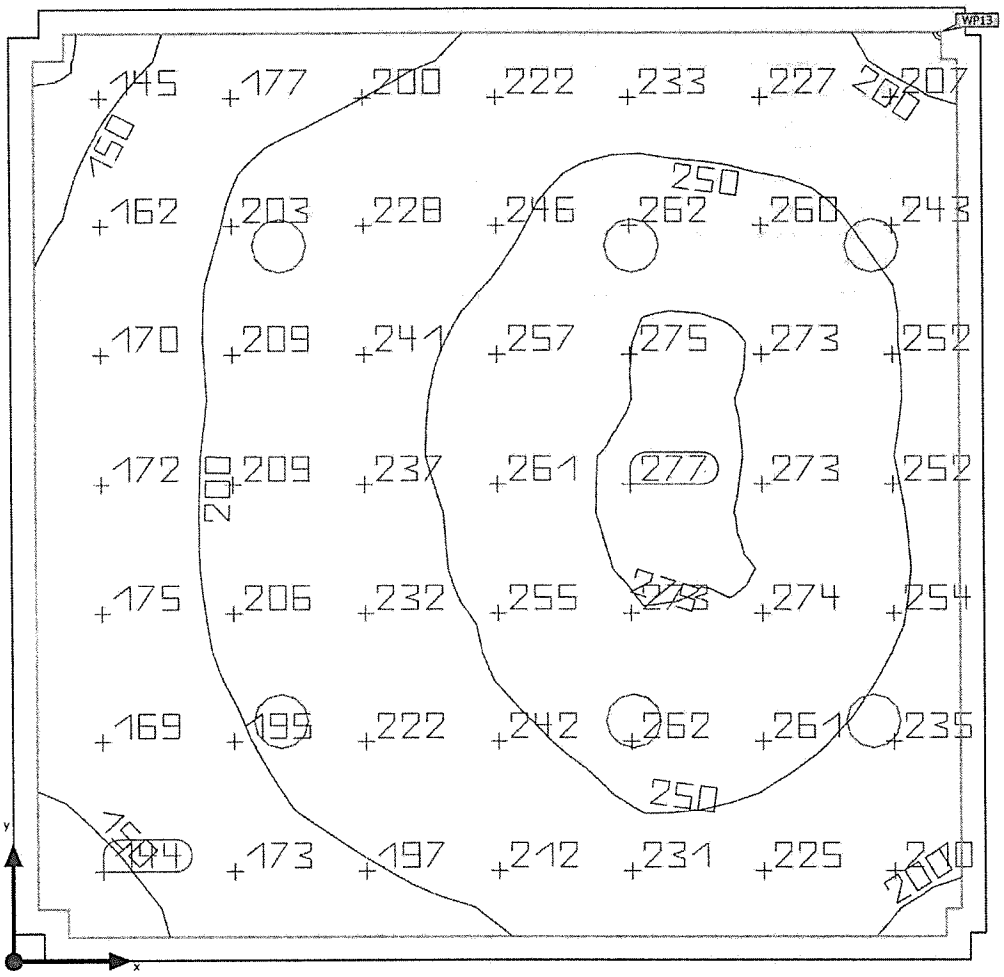
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Baño exterior hombres) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.100 m	225 lx (≥ 200 lx) ✓	114 lx	278 lx	0.51 (≥ 0.40) ✓	0.41	WP13
Plano útil (Baño exterior Mujeres) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.100 m	227 lx (≥ 200 lx) ✓	145 lx	274 lx	0.64 (≥ 0.40) ✓	0.53	WP14

Baños exterior · Baños exterior · Baño exterior hombres (Escena de luz 1)

Resumen



Base	15.99 m²
Grado de reflexión	Techo: 51.6 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 75.6 %
Factor de degradación	hacia CIE97

Altura interior del local	3.550 m
Altura de montaje	2.874 m
Altura Plano útil	0.750 m
Zona marginal Plano útil	0.100 m

Baños exterior · Baños exterior · Baño exterior hombres (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	225 lx	≥ 200 lx	✓	WP13
	U_o (g_1)	0.51	≥ 0.40	✓	WP13
	Potencia específica de conexión	7.44 W/m²	–		
		3.31 W/m²/100 lx	–		
Valores de consumo(2)	Consumo	[56 - 88] kWh/a	máx. 600 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	6.72 W/m²	–		
		2.99 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 4.032 m x 3.978 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

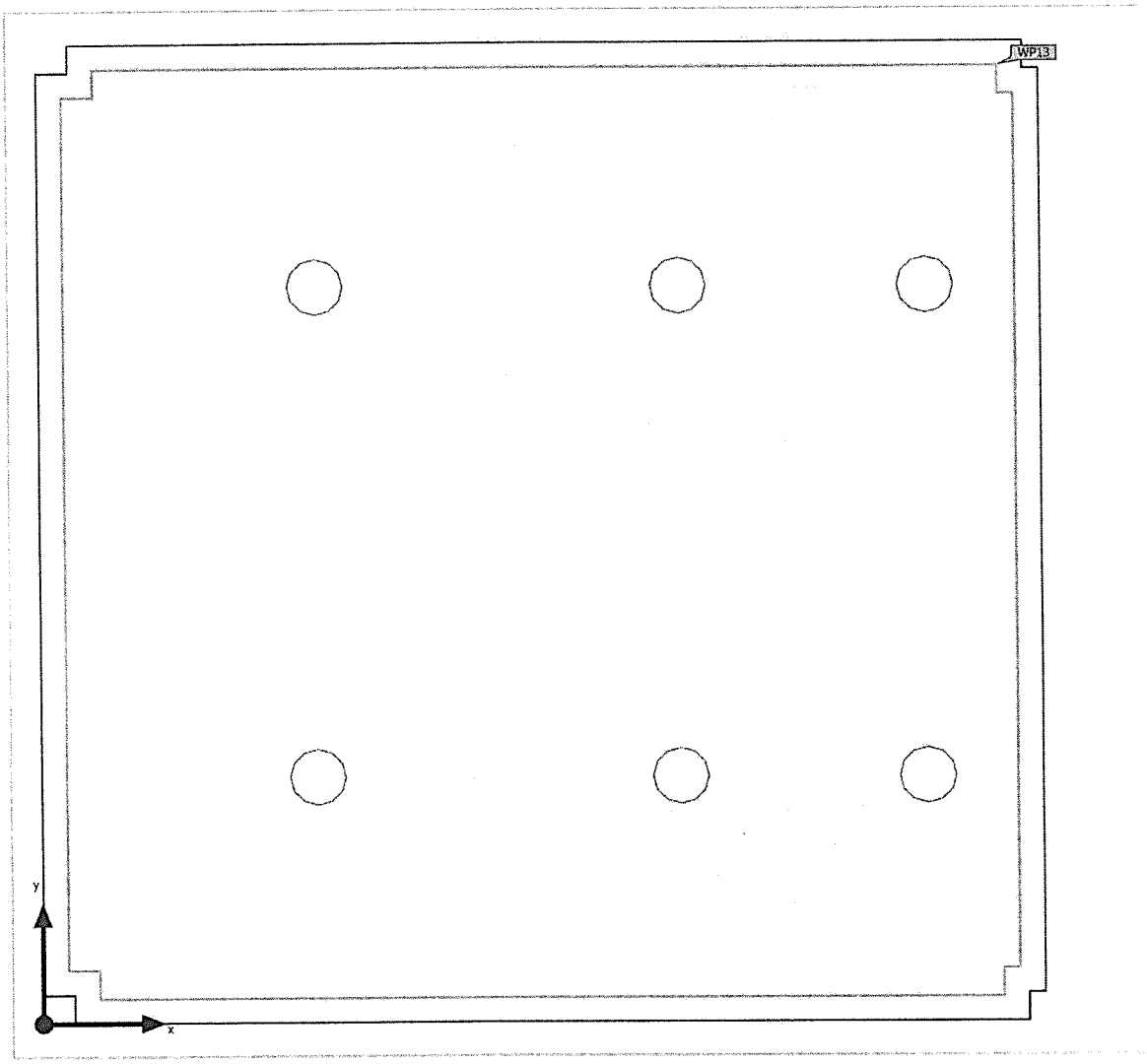
Perfil de uso: Zonas generales en el interior de los edificios - Salas de descanso, saneamiento y primeros auxilios (2.4 Áreas de guardarropas, baños, vestidores, casilleros, duchas, lavabos e inodoros)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	SYLVANIA		P24338-LED PANEL RD 18W DL	–	17.9 W	1157 lm	64.8 lm/W

Baños exterior · Baños exterior · Baño exterior hombres (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Baños exterior · Baños exterior · Baño exterior hombres (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

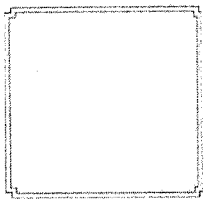
Planos útiles

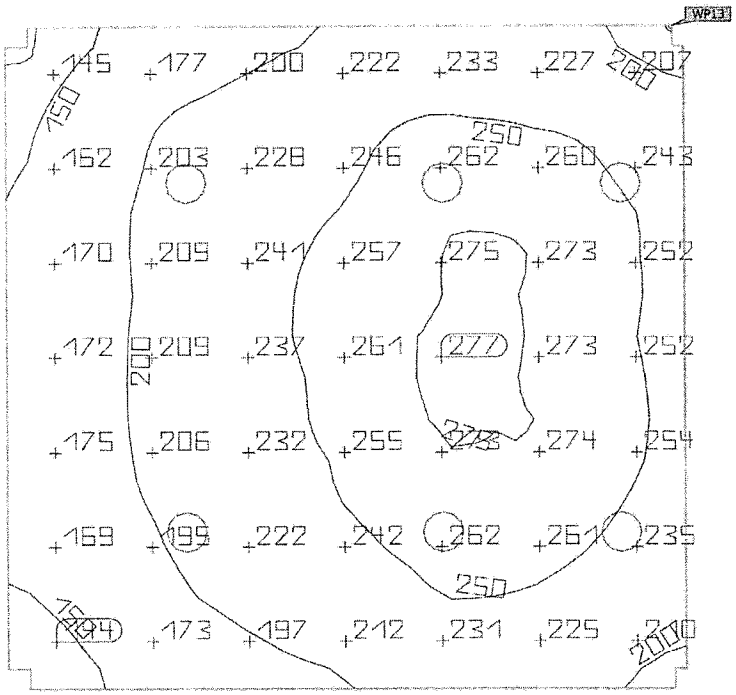
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Baño exterior hombres) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.100 m	225 lx (≥ 200 lx) ✓	114 lx	278 lx	0.51 (≥ 0.40) ✓	0.41	WP13

Perfil de uso: Zonas generales en el interior de los edificios - Salas de descanso, saneamiento y primeros auxilios (2.4 Áreas de guardarropas, baños, vestidores, casilleros, duchas, lavabos e inodoros)

Baños exterior · Baños exterior · Baño exterior hombres (Escena de luz 1)

Plano útil (Baño exterior hombres)





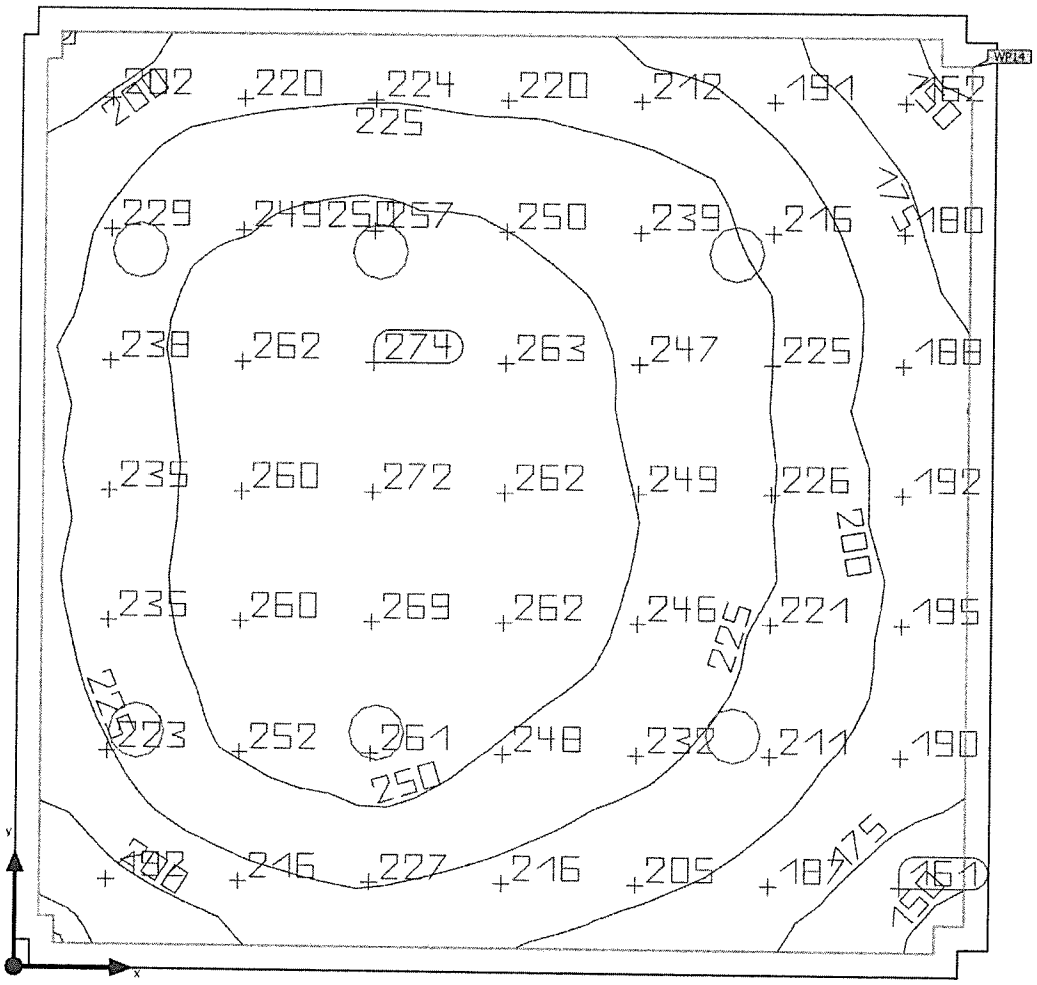
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Baño exterior hombres) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.100 m	225 lx (≥ 200 lx) ✓	114 lx	278 lx	0.51 (≥ 0.40) ✓	0.41	WP13

Perfil de uso: Zonas generales en el interior de los edificios - Salas de descanso, saneamiento y primeros auxilios (2.4 Áreas de guardarropas, baños, vestidores, casilleros, duchas, lavabos e inodoros)

2.874

Baños exterior · Baños exterior · Baño exterior Mujeres (Escena de luz 1)

Resumen



Base	15.98 m²
Grado de reflexión	Techo: 51.6 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 75.6 %
Factor de degradación	hacia CIE97

Altura interior del local	2.850 m
Altura de montaje	2.874 m
Altura Plano útil	0.750 m
Zona marginal Plano útil	0.100 m

Baños exterior · Baños exterior · Baño exterior Mujeres (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	227 lx	≥ 200 lx	✓	WP14
	U_o (g_1)	0.64	≥ 0.40	✓	WP14
	Potencia específica de conexión	7.45 W/m²	–		
		3.28 W/m²/100 lx	–		
Valores de consumo[2]	Consumo	[56 - 88] kWh/a	máx. 600 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	6.72 W/m²	–		
		2.96 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 4.032 m x 3.978 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

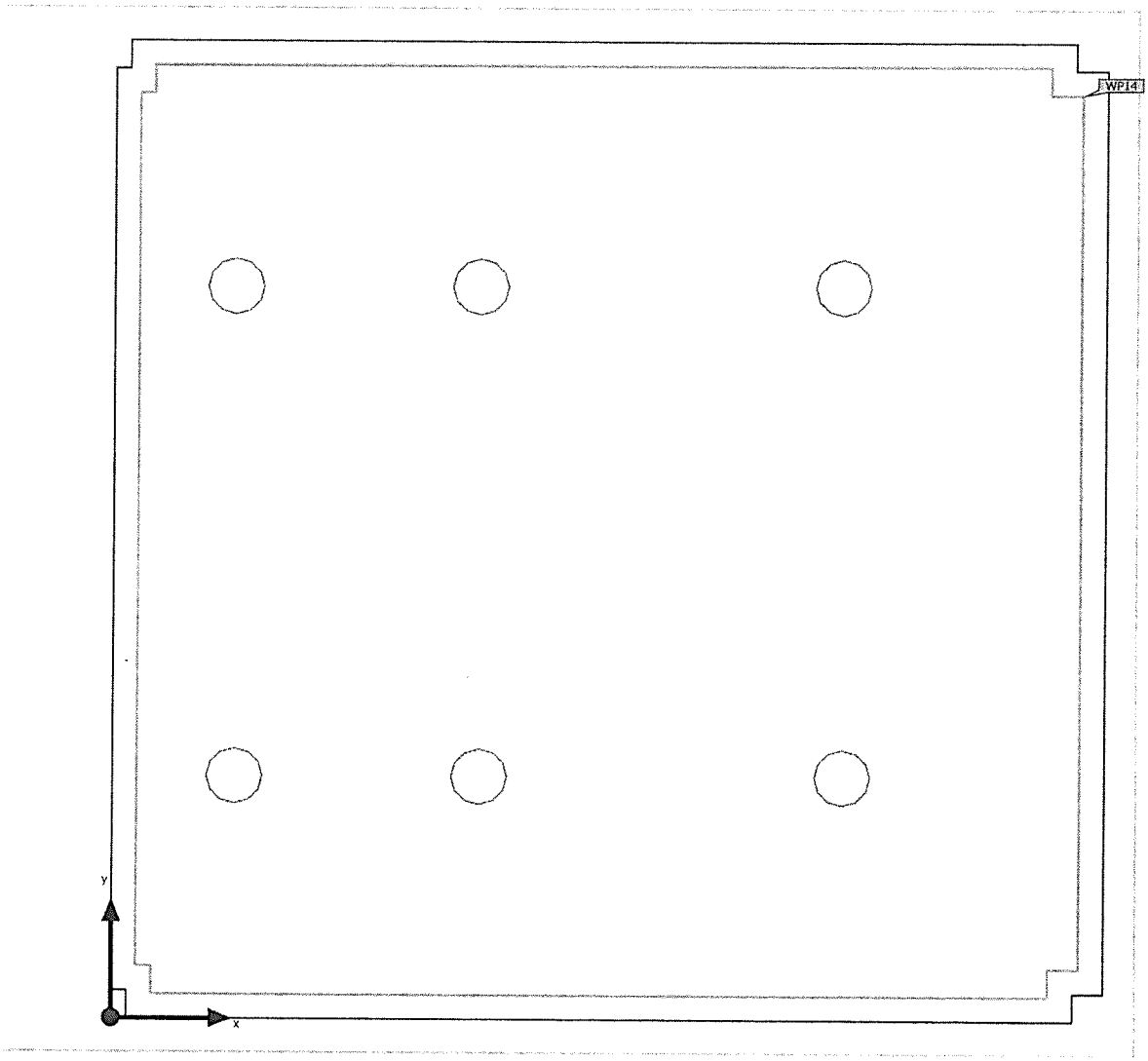
Perfil de uso: Zonas generales en el interior de los edificios - Salas de descanso, saneamiento y primeros auxilios (2.4 Áreas de guardarropas, baños, vestidores, casilleros, duchas, lavabos e inodoros)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	SYLVANIA		P24338-LED PANEL RD 18W DL	–	17.9 W	1157 lm	64.8 lm/W

Baños exterior · Baños exterior · Baño exterior Mujeres (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Baños exterior · Baños exterior · Baño exterior Mujeres (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

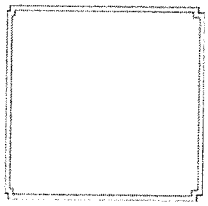
Planos útiles

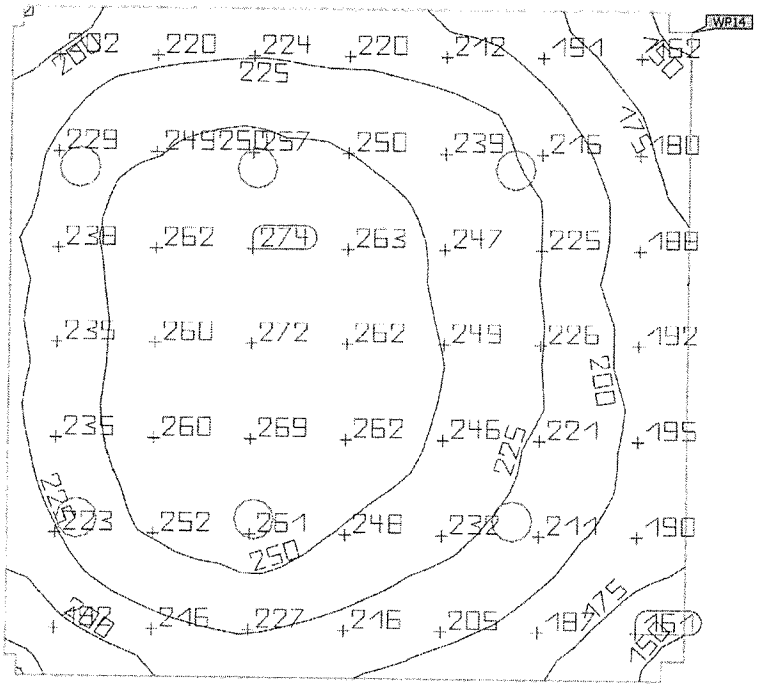
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Baño exterior Mujeres) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.100 m	227 lx (≥ 200 lx) ✓	145 lx	274 lx	0.64 (≥ 0.40) ✓	0.53	WP14

Perfil de uso: Zonas generales en el interior de los edificios - Salas de descanso, saneamiento y primeros auxilios (2.4 Áreas de guardarropas, baños, vestidores, casilleros, duchas, lavabos e inodoros)

Baños exterior · Baños exterior · Baño exterior Mujeres (Escena de luz 1)

Plano útil (Baño exterior Mujeres)





Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Baño exterior Mujeres) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.100 m	227 lx (≥ 200 lx) ✓	145 lx	274 lx	0.64 (≥ 0.40) ✓	0.53	WP14

Perfil de uso: Zonas generales en el interior de los edificios - Salas de descanso, saneamiento y primeros auxilios (2.4 Áreas de guardarropas, baños, vestidores, casilleros, duchas, lavabos e inodoros)

Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6

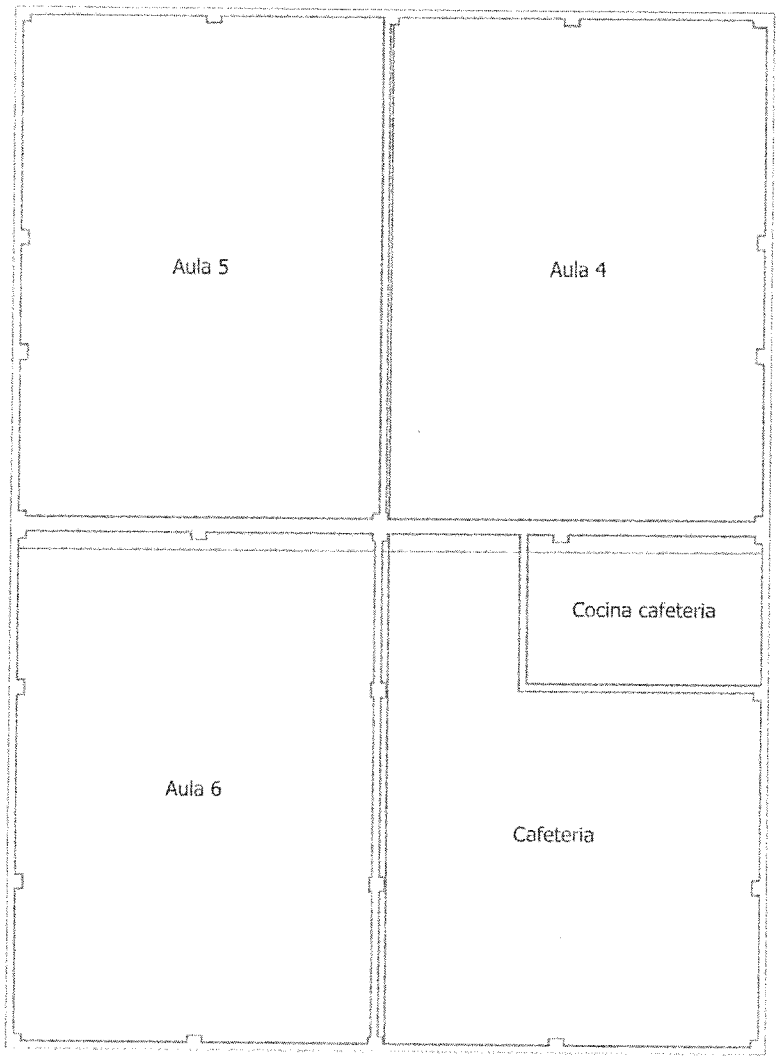
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$
147341 lm	1835.4 W	80.3 lm/W	1337 lm

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
46	SYLVANIA			39.9 W	3174 lm	79.6 lm/W
7	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	0.0 W	191 lm	∞ lm/W
				0.0 W	191 lm (100 %)	–

Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 (Escena de iluminación de emergencia)

Lista de locales



Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 (Escena de iluminación de emergencia)

Lista de locales

Aula 4

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión
0.0 W	76.95 m²	0.00 W/m² (Área)

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
2	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	0.0 W	191 lm (100 %)

Aula 5

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión
0.0 W	74.36 m²	0.00 W/m² (Área)

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
2	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	0.0 W	191 lm (100 %)

Aula 6

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión
0.0 W	75.30 m²	0.00 W/m² (Área)

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
2	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	0.0 W	191 lm (100 %)

Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 (Escena de iluminación de emergencia)

Lista de locales

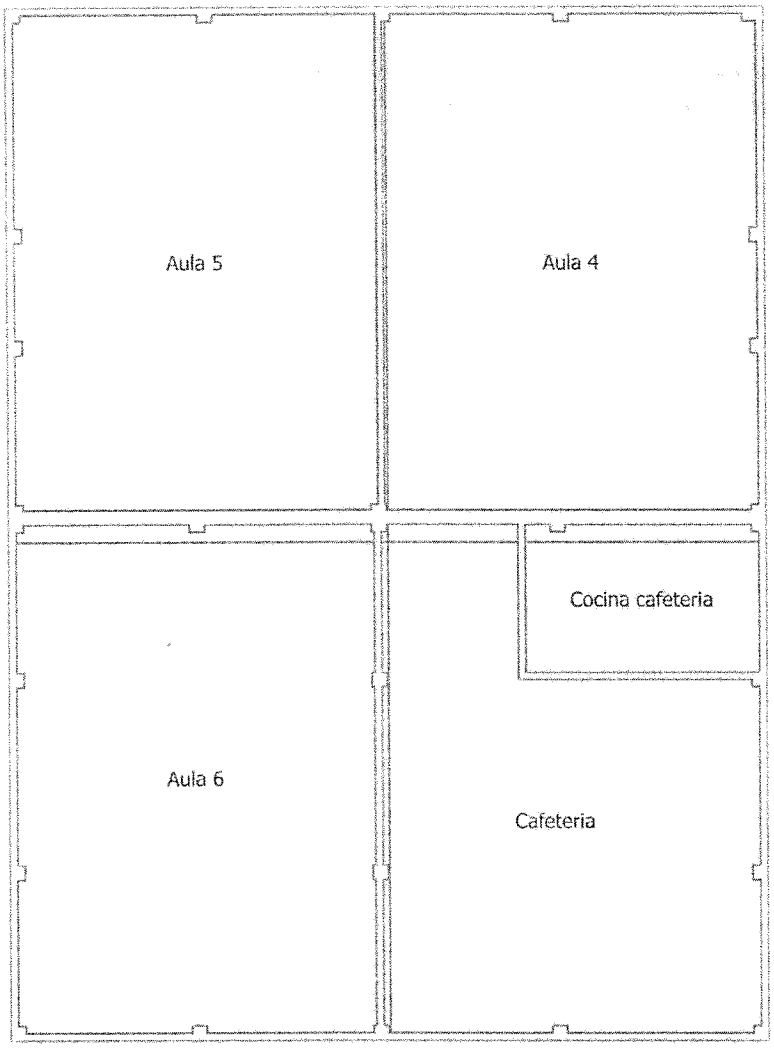
Cafeteria

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión
0.0 W	63.99 m²	0.00 W/m² (Área)

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
1	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	0.0 W	191 lm (100 %)

Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 (Escena de luz 1)

Lista de locales



288

Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 (Escena de luz 1)

Lista de locales

Aula 4

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
478.8 W	76.95 m²	6.22 W/m² = 1.14 W/m²/100 lx (Área) 8.47 W/m² = 1.56 W/m²/100 lx (Plano útil)	544 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
12	SYLVANIA			39.9 W	3174 lm
2	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	0.0 W	191 lm

Aula 5

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
478.8 W	74.36 m²	6.44 W/m² = 1.16 W/m²/100 lx (Área) 8.82 W/m² = 1.58 W/m²/100 lx (Plano útil)	557 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
12	SYLVANIA			39.9 W	3174 lm
2	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	0.0 W	191 lm

Aula 6

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
478.8 W	75.30 m²	6.36 W/m² = 1.17 W/m²/100 lx (Área) 8.75 W/m² = 1.61 W/m²/100 lx (Plano útil)	544 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
12	SYLVANIA			39.9 W	3174 lm
2	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	0.0 W	191 lm

Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 (Escena de luz 1)

Lista de locales

Cafeteria

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
279.3 W	63.99 m²	4.37 W/m² = 1.25 W/m²/100 lx (Área) 6.02 W/m² = 1.72 W/m²/100 lx (Plano útil)	350 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
7	SYLVANIA			39.9 W	3174 lm
1	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	0.0 W	191 lm

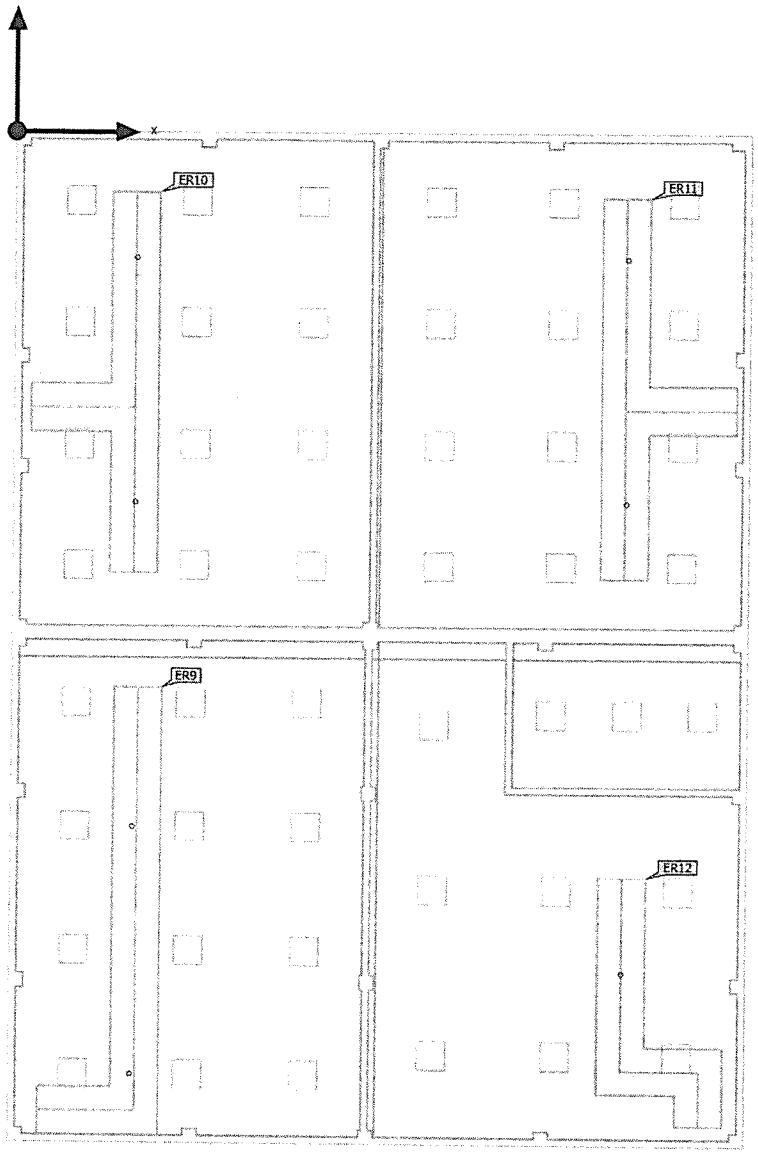
Cocina cafeteria

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
119.7 W	14.41 m²	8.31 W/m² = 1.54 W/m²/100 lx (Área) 11.96 W/m² = 2.22 W/m²/100 lx (Plano útil)	538 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
3	SYLVANIA			39.9 W	3174 lm

Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

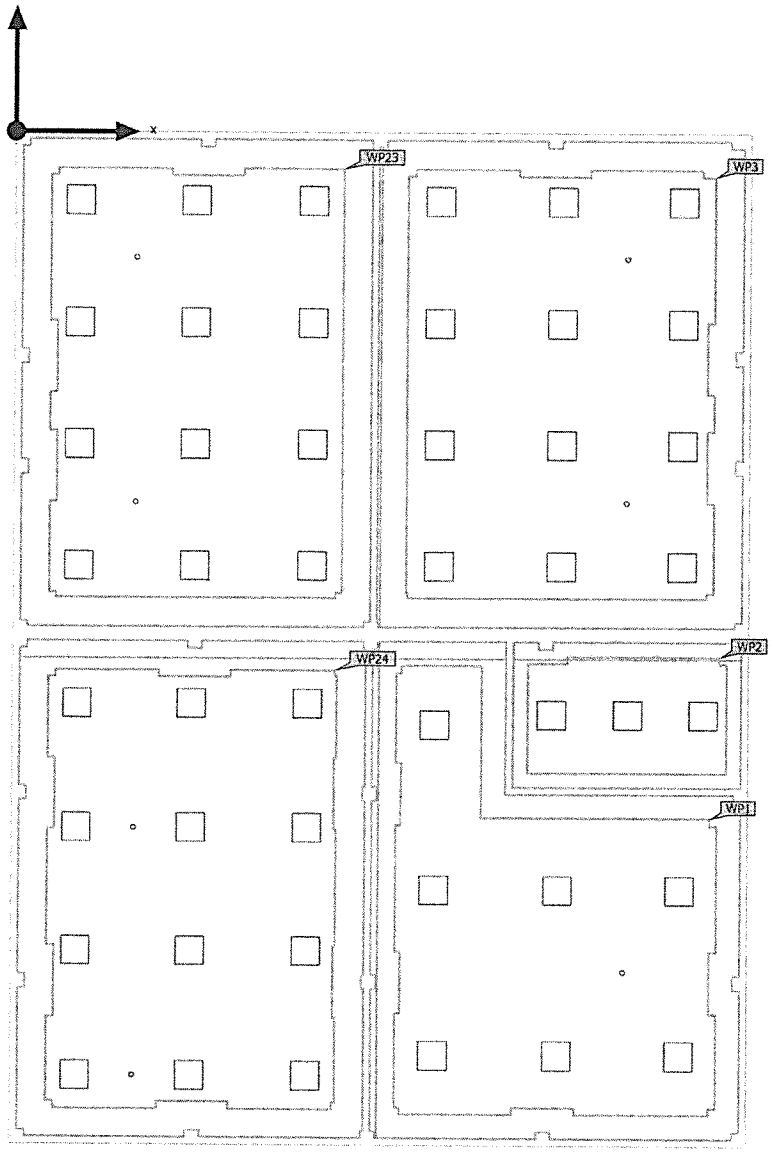
Salidas de emergencia

Propiedades	$E_{mín}$ Superficie media (Nominal)	$E_{máx}$ Superficie media	$E_{mín}$ Línea media (Nominal)	$E_{máx}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Emergencia aula 4 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.87 lx (≥ 0.50 lx) ✓	8.54 lx	1.89 lx (≥ 1.00 lx) ✓	8.54 lx	0.22 (≥ 0.025) ✓	ER11
Emergencia aula 5 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.14 lx (≥ 0.50 lx) ✓	8.55 lx	2.22 lx (≥ 1.00 lx) ✓	8.52 lx	0.26 (≥ 0.025) ✓	ER10
Emergencia aula 6 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.75 lx (≥ 0.50 lx) ✓	8.50 lx	1.87 lx (≥ 1.00 lx) ✓	8.27 lx	0.23 (≥ 0.025) ✓	ER9
Emergencia cafeteria Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.09 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.50 lx	2.20 lx (≥ 1.00 lx) ✓	4.47 lx	0.49 (≥ 0.025) ✓	ER12

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

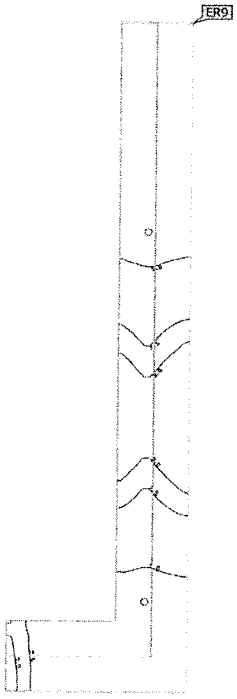
Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Aula 4) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.600 m	544 lx (≥ 500 lx) ✓	446 lx	611 lx	0.82 (≥ 0.60) ✓	0.73	WP3
Plano útil (Aula 5) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.600 m	557 lx (≥ 500 lx) ✓	442 lx	631 lx	0.79 (≥ 0.60) ✓	0.70	WP23
Plano útil (Aula 6) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.600 m	544 lx (≥ 500 lx) ✓	427 lx	609 lx	0.78 (≥ 0.60) ✓	0.70	WP24
Plano útil (Cafeteria) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	350 lx (≥ 200 lx) ✓	82.9 lx	445 lx	0.24 (≥ 0.40) ✗	0.19	WP1
Plano útil (Cocina cafeteria) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.900 m, Zona marginal: 0.300 m	538 lx (≥ 500 lx) ✓	410 lx	619 lx	0.76 (≥ 0.60) ✓	0.66	WP2

Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 (Escena de iluminación de emergencia)

Emergencia aula 6





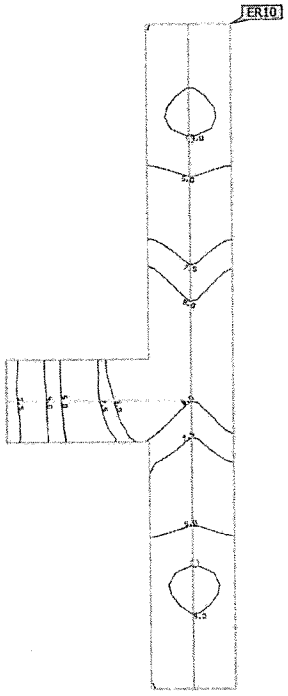
Propiedades	$E_{mín}$ Superficie media (Nominal)	$E_{máx}$ Superficie media	$E_{mín}$ Línea media (Nominal)	$E_{máx}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Emergencia aula 6 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.75 lx (≥ 0.50 lx) ✓	8.50 lx	1.87 lx (≥ 1.00 lx) ✓	8.27 lx	0.23 (≥ 0.025) ✓	ER9

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 (Escena de iluminación de emergencia)

Emergencia aula 5



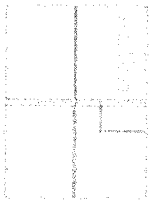


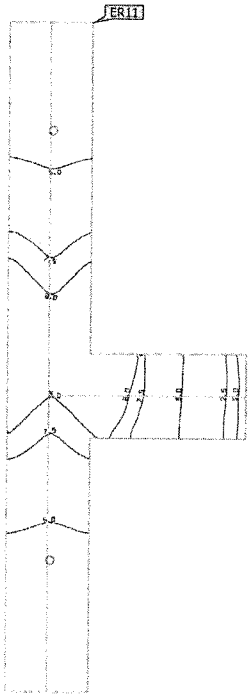
Propiedades	$E_{mín}$ Superficie media (Nominal)	$E_{máx}$ Superficie media	$E_{mín}$ Línea media (Nominal)	$E_{máx}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Emergencia aula 5 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.14 lx (≥ 0.50 lx) ✓	8.55 lx	2.22 lx (≥ 1.00 lx) ✓	8.52 lx	0.26 (≥ 0.025) ✓	ER10

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 (Escena de iluminación de emergencia)

Emergencia aula 4



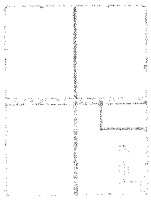


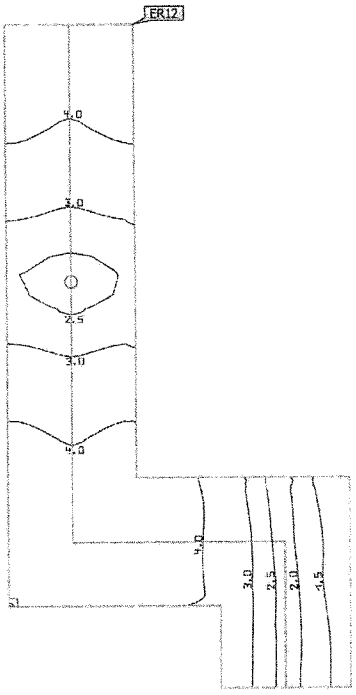
Propiedades	$E_{mín}$ Superficie media (Nominal)	$E_{máx}$ Superficie media	$E_{mín}$ Línea media (Nominal)	$E_{máx}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Emergencia aula 4 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.87 lx (≥ 0.50 lx) ✓	8.54 lx	1.89 lx (≥ 1.00 lx) ✓	8.54 lx	0.22 (≥ 0.025) ✓	ER11

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminacion de emergencia se ha realizado sin reflexion y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 (Escena de iluminación de emergencia)

Emergencia cafeteria



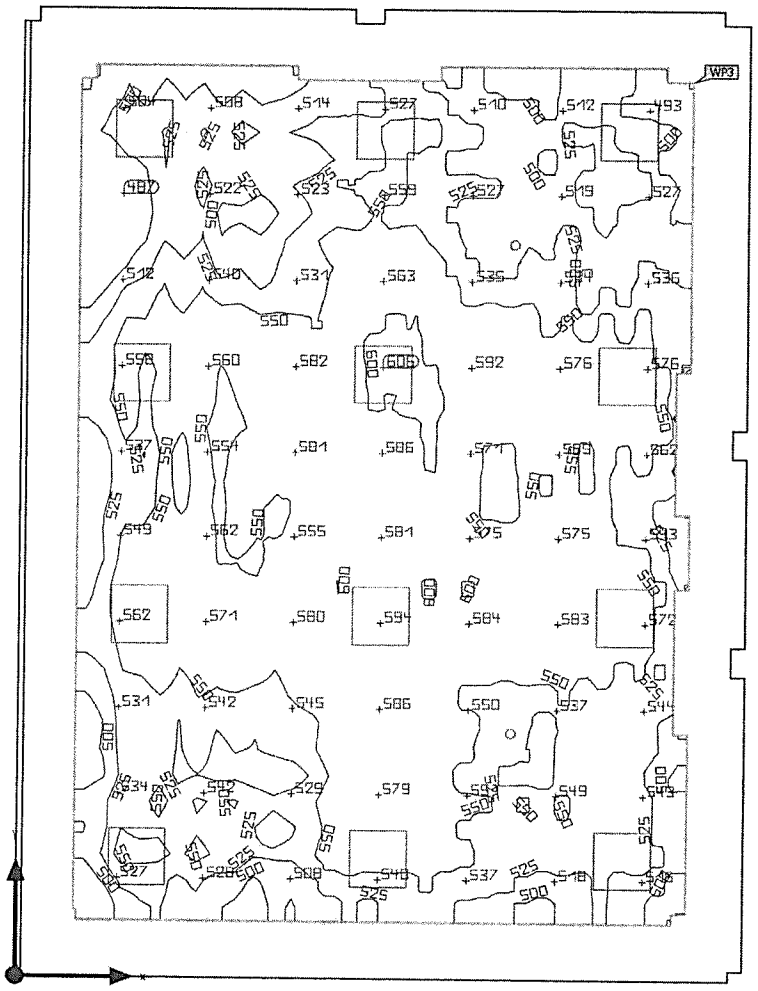


Propiedades	$E_{mín}$ Superficie media (Nominal)	$E_{máx}$ Superficie media	$E_{mín}$ Línea media (Nominal)	$E_{máx}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Emergencia cafeteria Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.09 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.50 lx	2.20 lx (≥ 1.00 lx) ✓	4.47 lx	0.49 (≥ 0.025) ✓	ER12

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Aula 4 (Escena de luz 1)

Resumen



Base	76.95 m²
Grado de reflexión	Techo: 33.2 %, Paredes: 76.4 %, Suelo: 70.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	2.850 m
Altura de montaje	2.859 m – 2.949 m
Altura Plano útil	0.750 m
Zona marginal Plano útil	0.600 m

Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Aula 4 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	544 lx	≥ 500 lx	✓	WP3
	U_0 (g_1)	0.82	≥ 0.60	✓	WP3
	Potencia específica de conexión	8.47 W/m²	–		
		1.56 W/m²/100 lx	–		
Valores de consumo(2)	Consumo	[382 - 637] kWh/a	máx. 2700 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	6.22 W/m²	–		
		1.14 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 10.146 m x 7.607 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

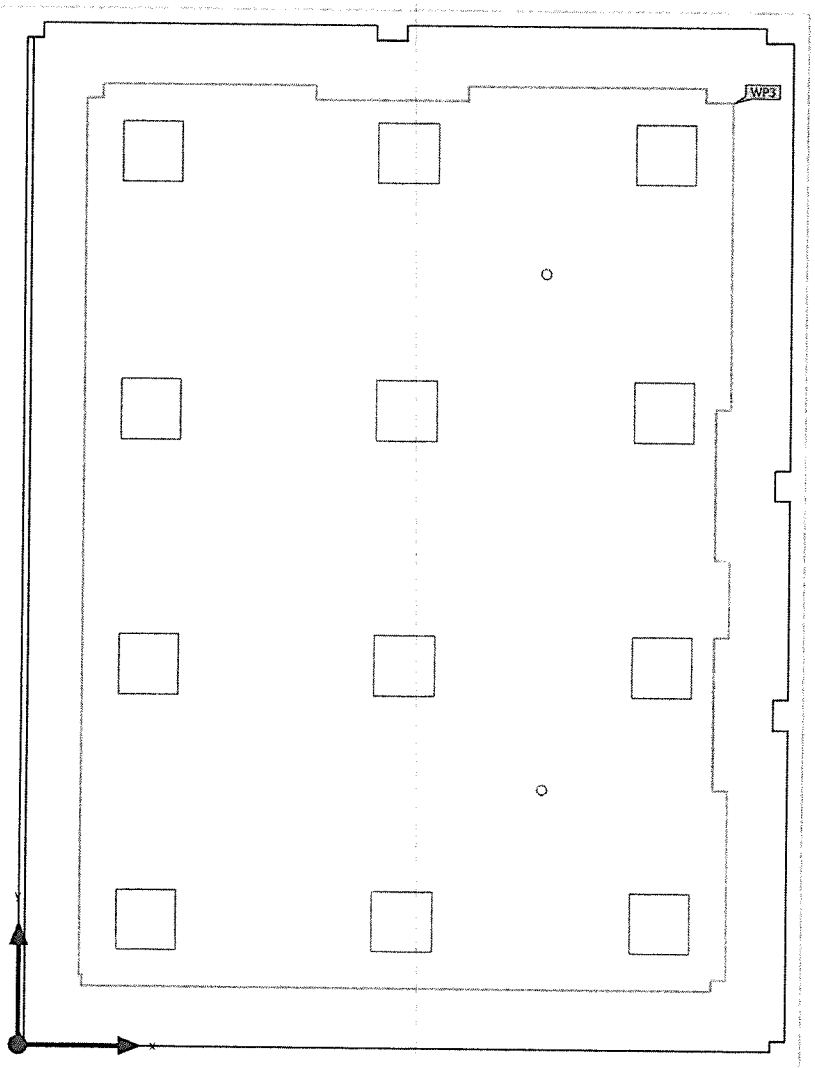
Perfil de uso: Locales educativos, Edificios educativos (36.1 Aula o salón de clases, lecturas - Actividades generales)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
12	SYLVANIA			–	39.9 W	3174 lm	79.6 lm/W
2	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	–	0.0 W	191 lm	∞ lm/W
				–	0.0 W	191 lm (100 %)	–

Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Aula 4 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Aula 4 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

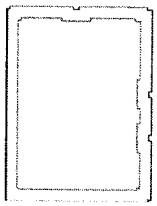
Planos útiles

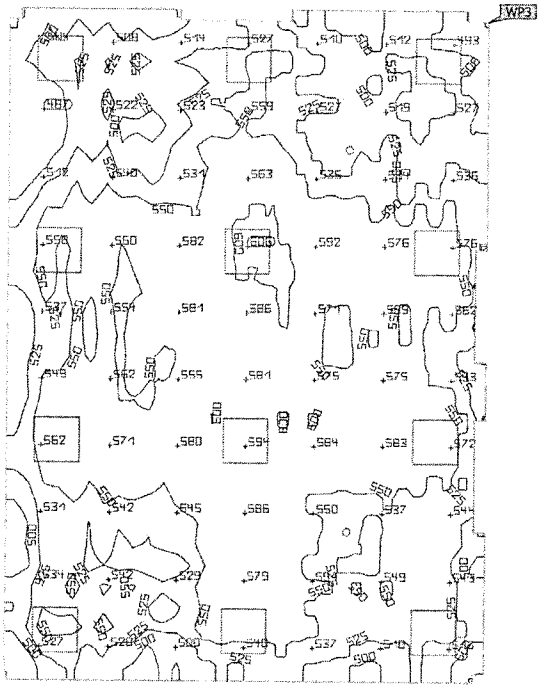
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Aula 4) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.600 m	544 lx (≥ 500 lx) ✓	446 lx	611 lx	0.82 (≥ 0.60) ✓	0.73	WP3

Perfil de uso: Locales educativos. Edificios educativos (36.1 Aula o salón de clases, lecturas - Actividades generales)

Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Aula 4 (Escena de luz 1)

Plano útil (Aula 4)



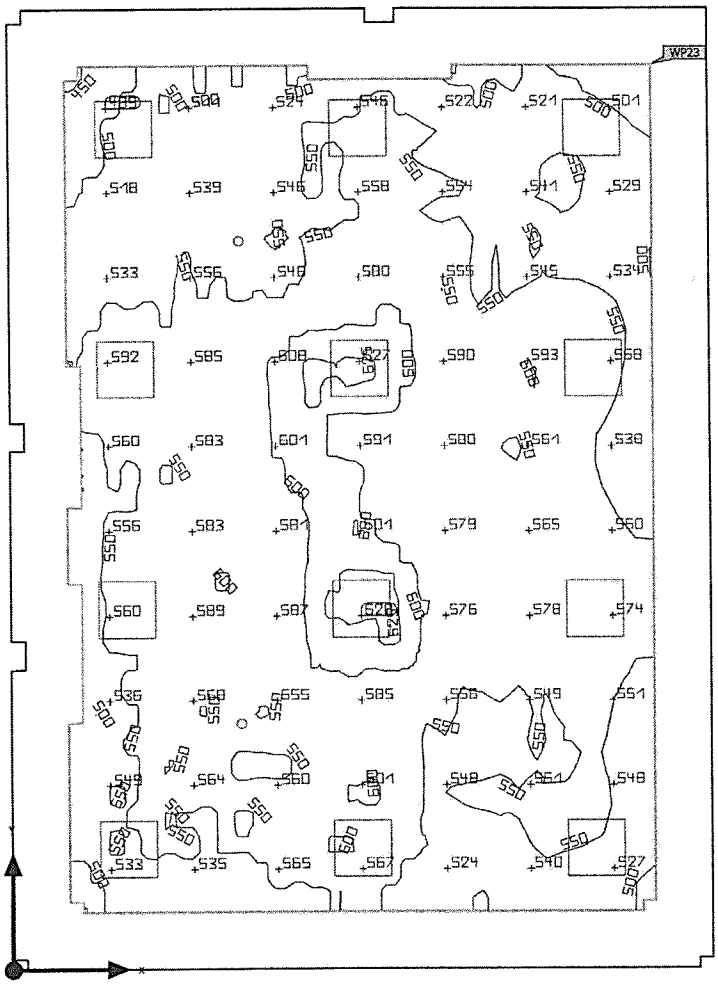


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Aula 4) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.600 m	544 lx (≥ 500 lx) ✓	446 lx	611 lx	0.82 (≥ 0.60) ✓	0.73	WP3

Perfil de uso: Locales educativos. Edificios educativos (36.1 Aula o salón de clases, lecturas - Actividades generales)

Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Aula 5 (Escena de luz 1)

Resumen



Base	74.36 m²
Grado de reflexión	Techo: 43.4 %, Paredes: 76.7 %, Suelo: 70.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	6.777 m
Altura de montaje	2.859 m – 2.949 m
Altura Plano útil	0.750 m
Zona marginal Plano útil	0.600 m

Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Aula 5 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	557 lx	≥ 500 lx	✓	WP23
	U_o (g_1)	0.79	≥ 0.60	✓	WP23
	Potencia específica de conexión	8.82 W/m²	–		
		1.58 W/m²/100 lx	–		
Valores de consumo(2)	Consumo	[382 - 637] kWh/a	máx. 2650 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	6.44 W/m²	–		
		1.16 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 10.148 m x 7.348 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

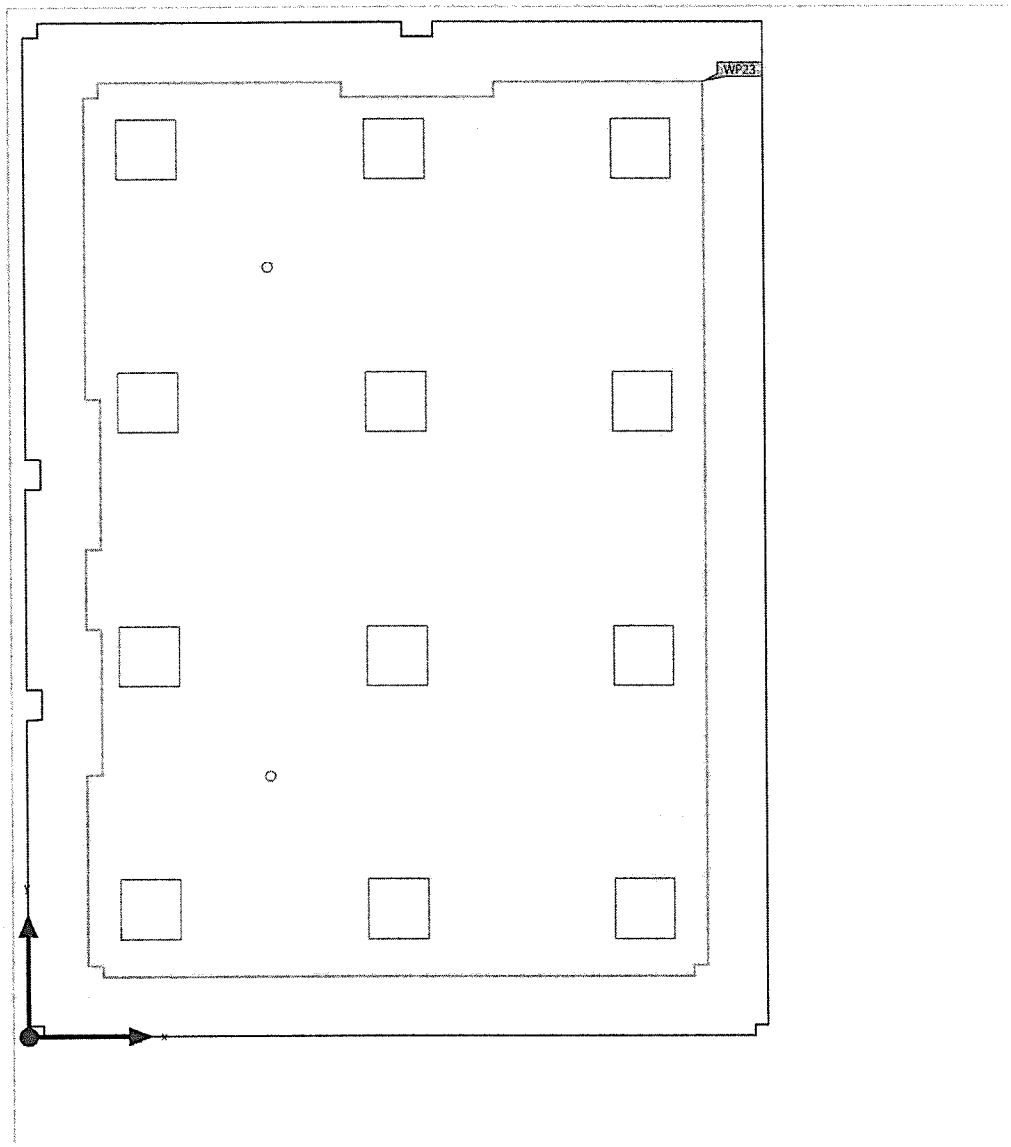
Perfil de uso: Locales educativos. Edificios educativos (36.1 Aula o salón de clases, lecturas - Actividades generales)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
12	SYLVANIA			–	39.9 W	3174 lm	79.6 lm/W
2	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	–	0.0 W	191 lm	∞ lm/W
				–	0.0 W	191 lm (100 %)	–

Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Aula 5 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Aula 5 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

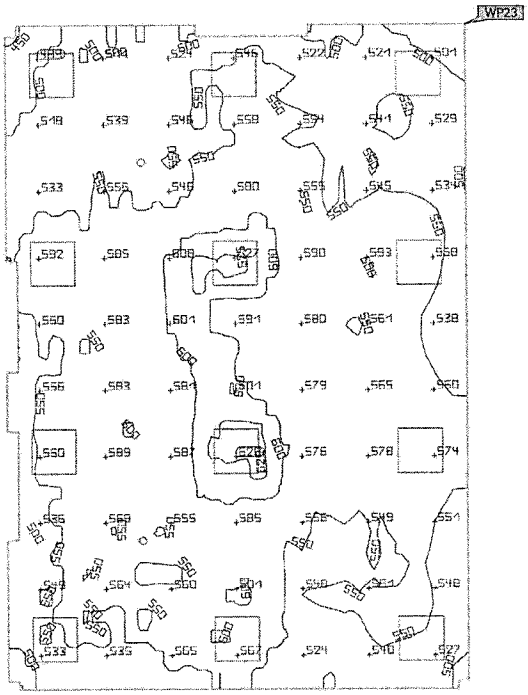
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Aula 5) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.600 m	557 lx (≥ 500 lx) ✓	442 lx	631 lx	0.79 (≥ 0.60) ✓	0.70	WP23

Perfil de uso: Locales educativos, Edificios educativos (36.1 Aula o salón de clases, lecturas - Actividades generales)

Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Aula 5 (Escena de luz 1)

Plano útil (Aula 5)



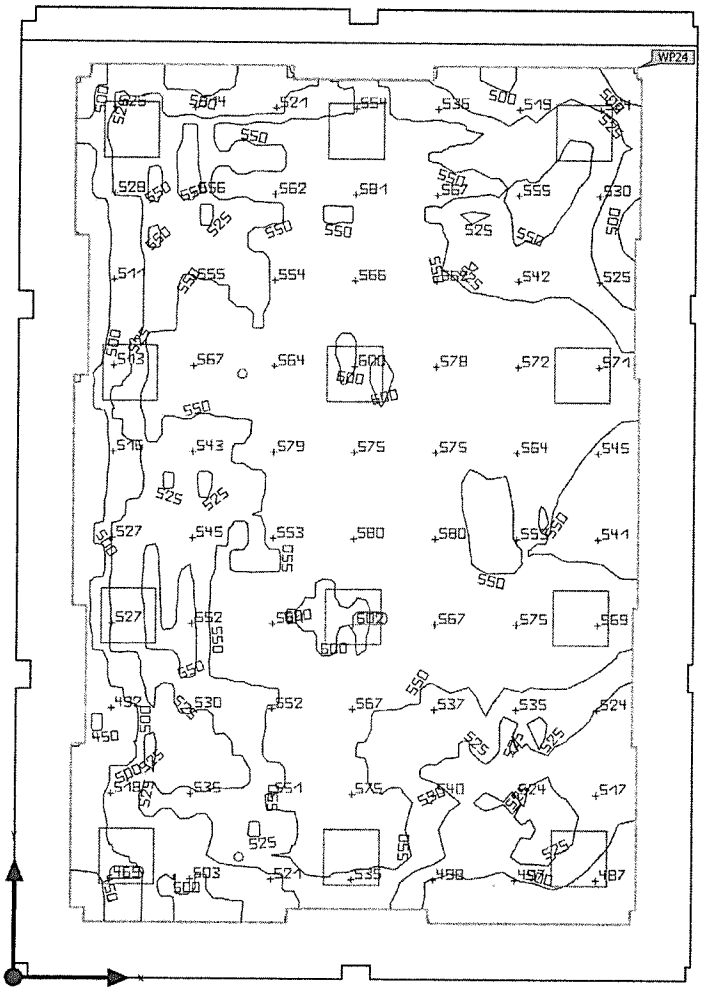


Propiedades	Ē (Nominal)	E_{min}	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Aula 5) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.600 m	557 lx (≥ 500 lx) ✓	442 lx	631 lx	0.79 (≥ 0.60) ✓	0.70	WP23

Perfil de uso: Locales educativos, Edificios educativos (36.1 Aula o salón de clases, lecturas - Actividades generales)

Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Aula 6 (Escena de luz 1)

Resumen



Base	75.30 m²	Altura interior del local	6.736 m
Grado de reflexión	Techo: 32.7 %, Paredes: 71.1 %, Suelo: 70.0 %	Altura de montaje	2.859 m – 2.949 m
		Altura Plano útil	0.750 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.600 m

Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Aula 6 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	544 lx	≥ 500 lx	✓	WP24
	U_o (g_1)	0.78	≥ 0.60	✓	WP24
	Potencia específica de conexión	8.75 W/m²	–		
		1.61 W/m²/100 lx	–		
Valores de consumo[2]	Consumo	[552 - 637] kWh/a	máx. 2650 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	6.36 W/m²	–		
		1.17 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 10.402 m x 7.267 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

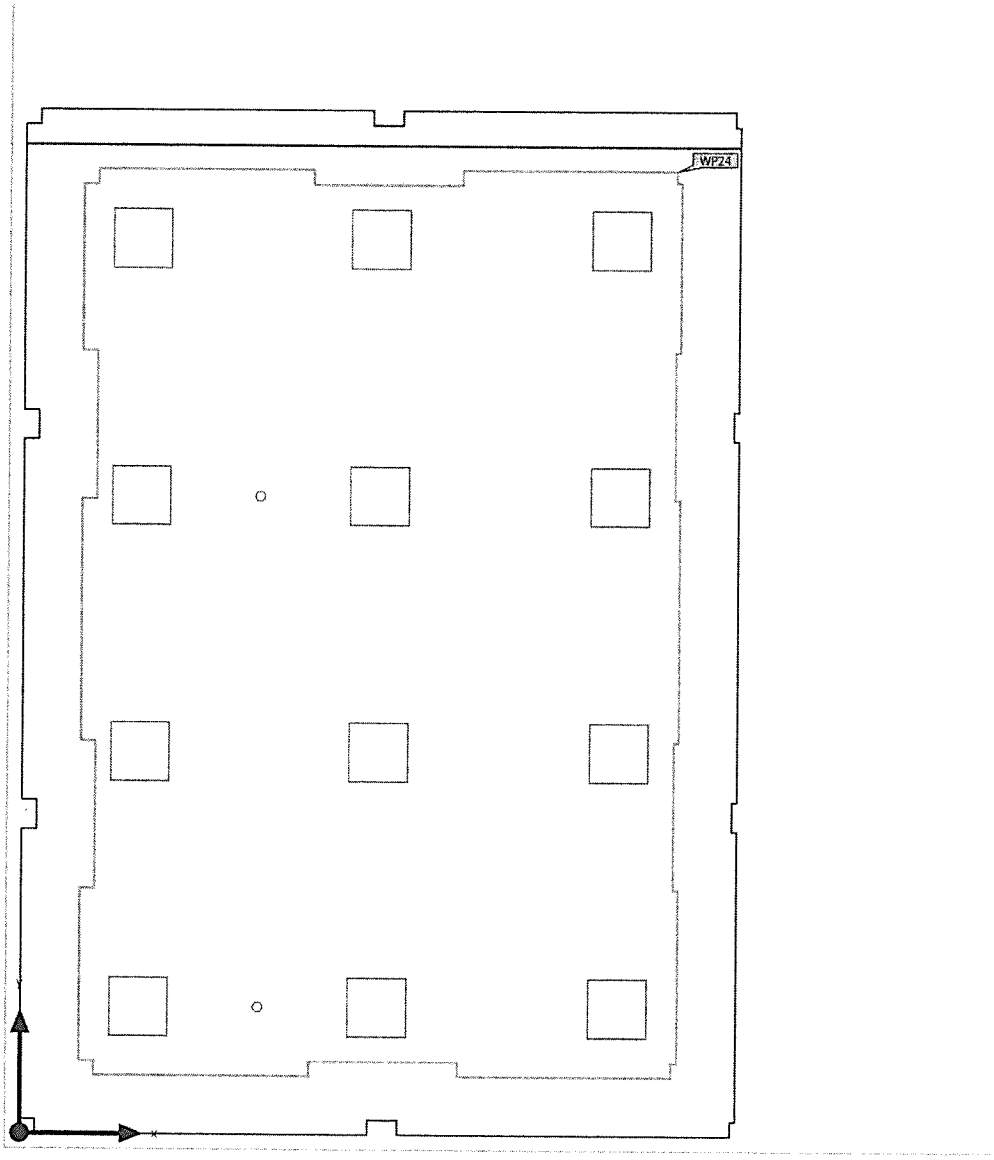
Perfil de uso: Locales educativos. Edificios educativos (36.1 Aula o salón de clases, lecturas - Actividades generales)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
12	SYLVANIA			–	39.9 W	3174 lm	79.6 lm/W
2	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	–	0.0 W	191 lm	∞ lm/W
				–	0.0 W	191 lm (100 %)	–

Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Aula 6 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Aula 6 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

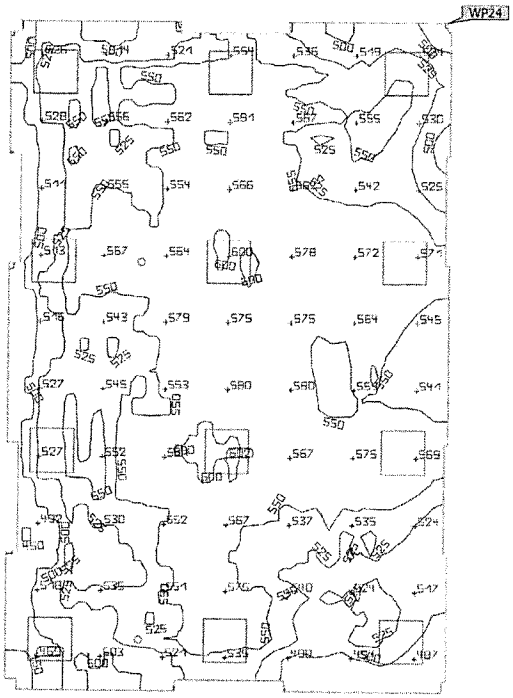
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Aula 6) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.600 m	544 lx (≥ 500 lx) ✓	427 lx	609 lx	0.78 (≥ 0.60) ✓	0.70	WP24

Perfil de uso: Locales educativos. Edificios educativos (36.1 Aula o salón de clases, lecturas - Actividades generales)

Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Aula 6 (Escena de luz 1)

Plano útil (Aula 6)



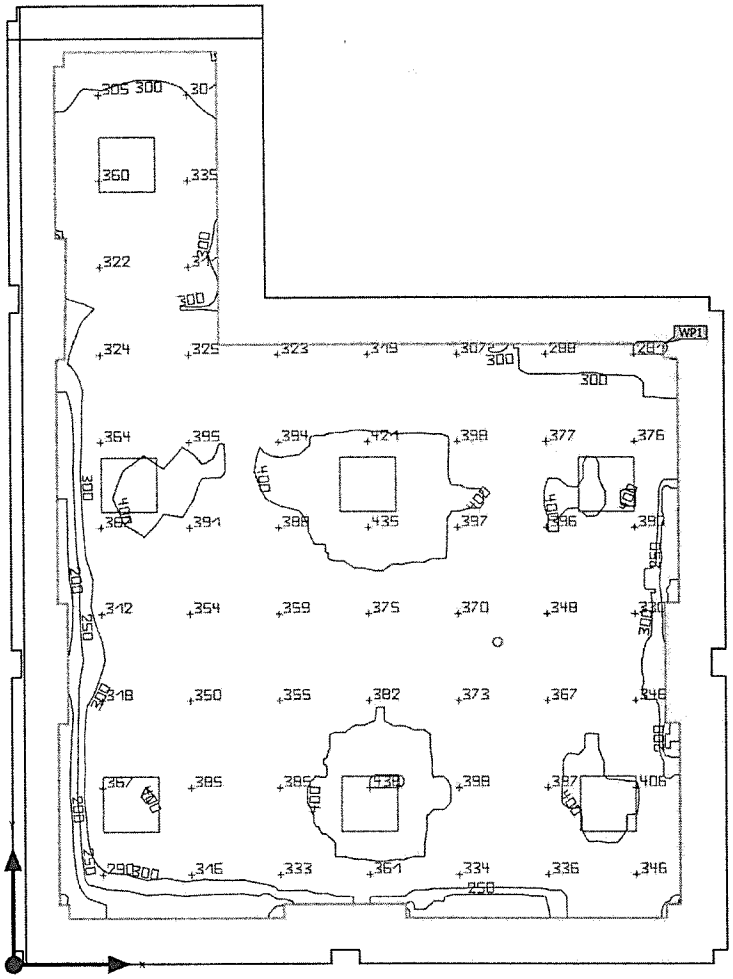


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Aula 6) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.600 m	544 lx (≥ 500 lx) ✓	427 lx	609 lx	0.78 (≥ 0.60) ✓	0.70	WP24

Perfil de uso: Locales educativos, Edificios educativos (36.1 Aula o salón de clases, lecturas - Actividades generales)

Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria (Escena de luz 1)

Resumen



Base	63.99 m²
Grado de reflexión	Techo: 22.9 %, Paredes: 75.6 %, Suelo: 70.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	3.164 m - 6.875 m
Altura de montaje	2.859 m - 2.949 m
Altura Plano útil	0.750 m
Zona marginal Plano útil	0.500 m

Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	350 lx	≥ 200 lx	✓	WP1
	U_o (g_1)	0.24	≥ 0.40	✗	WP1
	Potencia específica de conexión	6.02 W/m²	–		
		1.72 W/m²/100 lx	–		
Valores de consumo(2)	Consumo	[405 - 489] kWh/a	máx. 2250 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	4.37 W/m²	–		
		1.25 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 10.402 m x 7.682 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

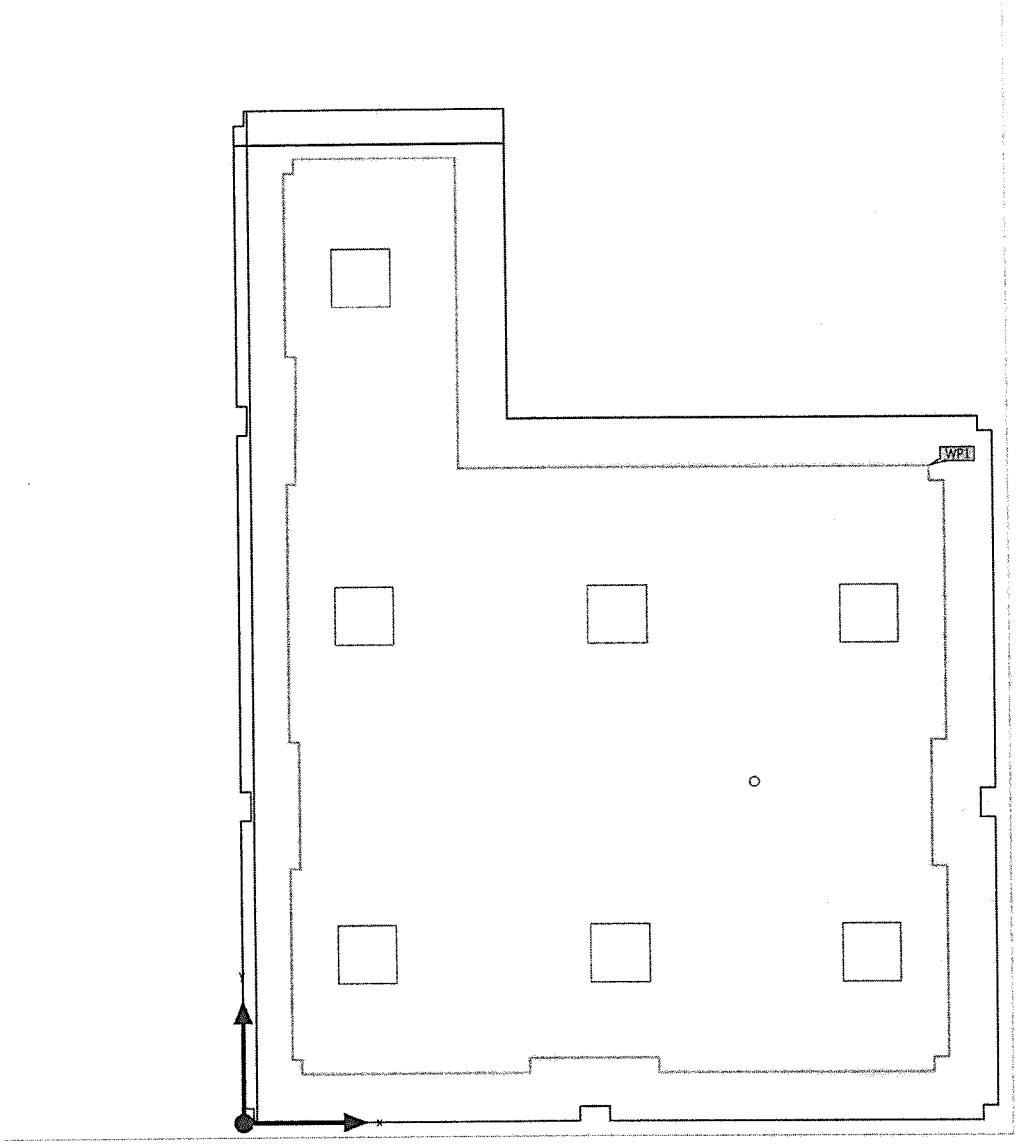
Perfil de uso: Locales educativos, Edificios educativos (36.27 Comedores escolares)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
7	SYLVANIA			–	39.9 W	3174 lm	79.6 lm/W
1	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	–	0.0 W	191 lm	∞ lm/W
				–	0.0 W	191 lm (100 %)	–

Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

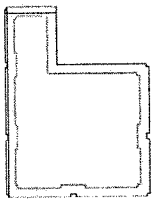
Planos útiles

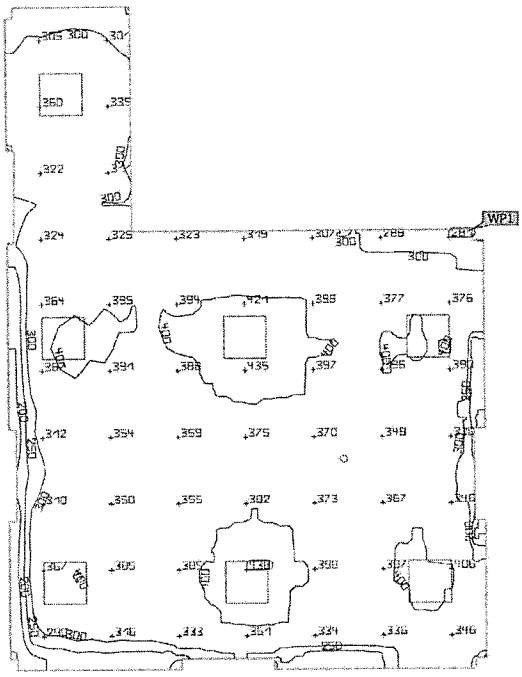
Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Cafeteria) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	350 lx (≥ 200 lx) ✓	82.9 lx	445 lx	0.24 (≥ 0.40) ✗	0.19	WP1

Perfil de uso: Locales educativos. Edificios educativos (36.27 Comedores escolares)

Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria (Escena de luz 1)

Plano útil (Cafeteria)



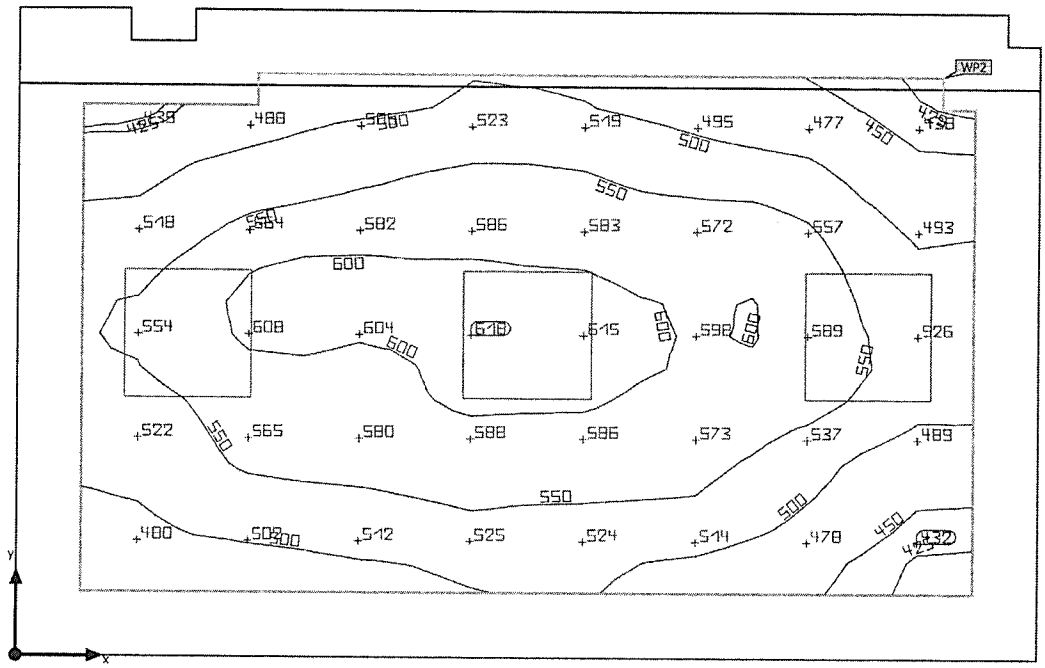


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Cafeteria) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	350 lx (≥ 200 lx) ✓	82.9 lx	445 lx	0.24 (≥ 0.40) ✗	0.19	WP1

Perfil de uso: Locales educativos. Edificios educativos (36.27 Comedores escolares)

Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cocina cafeteria (Escena de luz 1)

Resumen



Base	14.41 m²	Altura interior del local	5.514 m
Grado de reflexión	Techo: 13.7 %, Paredes: 77.0 %, Suelo: 70.0 %	Altura de montaje	2.859 m
		Altura Plano útil	0.900 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.300 m

Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cocina cafeteria (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	538 lx	≥ 500 lx	✓	WP2
	U_o (g_1)	0.76	≥ 0.60	✓	WP2
	Potencia específica de conexión	11.96 W/m²	–		
		2.22 W/m²/100 lx	–		
Valores de consumo(2)	Consumo	[352 - 467] kWh/a	máx. 550 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	8.31 W/m²	–		
		1.54 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 3.033 m x 4.779 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

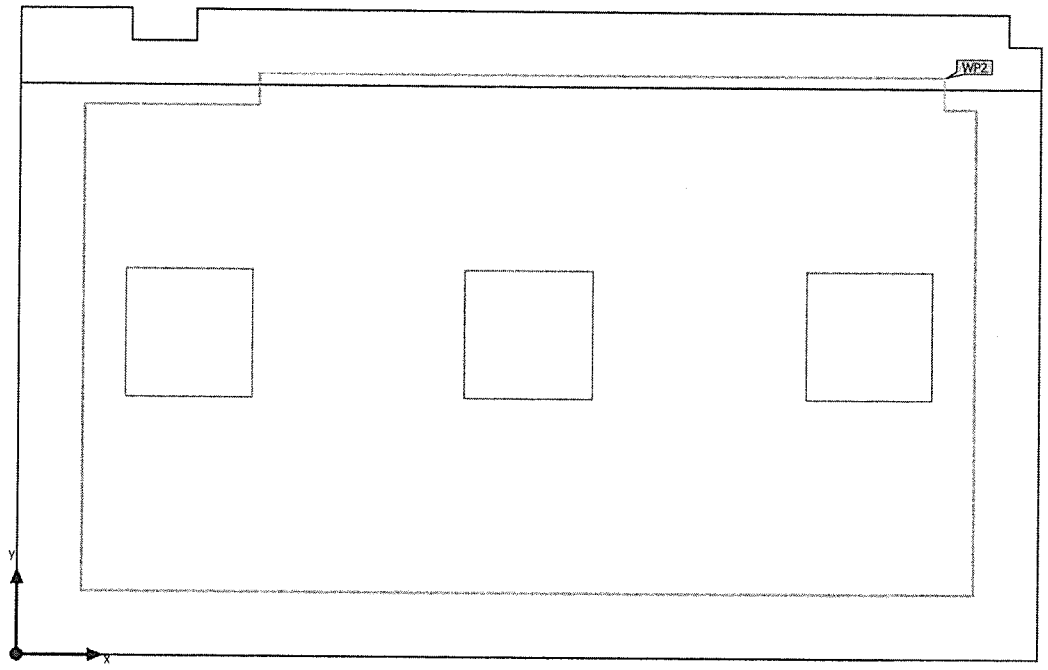
Perfil de uso: Locales educativos. Edificios educativos (36.28 Cocina)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	SYLVANIA			–	39.9 W	3174 lm	79.6 lm/W

Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cocina cafeteria (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cocina cafeteria (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

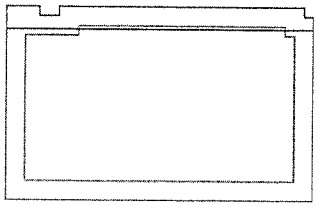
Planos útiles

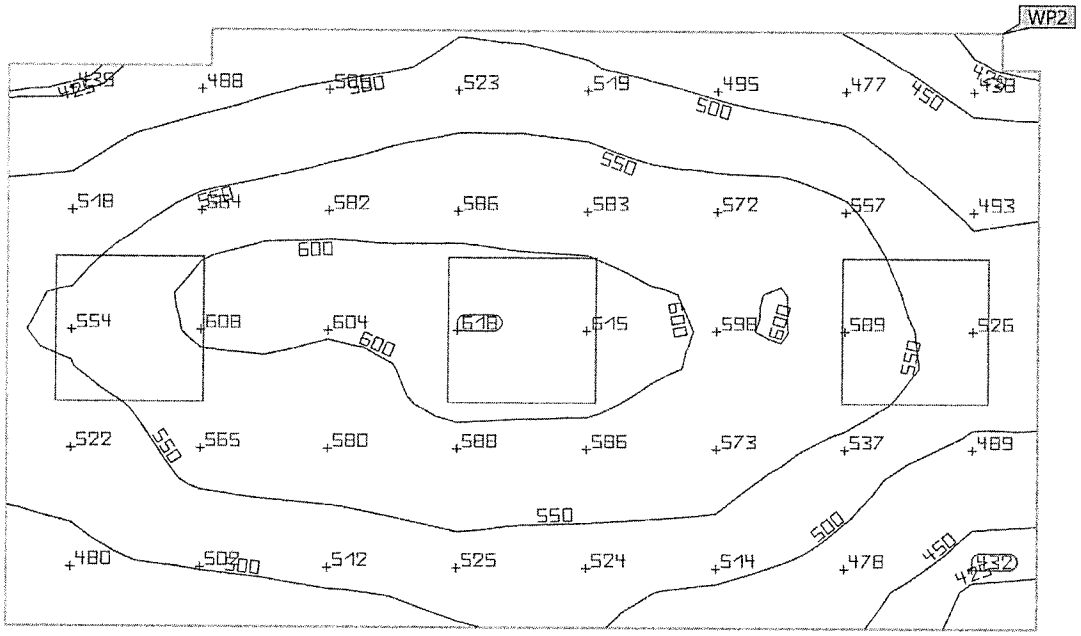
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Cocina cafeteria) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.900 m, Zona marginal: 0.300 m	538 lx (≥ 500 lx) ✓	410 lx	619 lx	0.76 (≥ 0.60) ✓	0.66	WP2

Perfil de uso: Locales educativos. Edificios educativos (36.28 Cocina)

Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cafeteria y cocina, aulas 4, 5 y 6 · Cocina cafeteria (Escena de luz 1)

Plano útil (Cocina cafeteria)



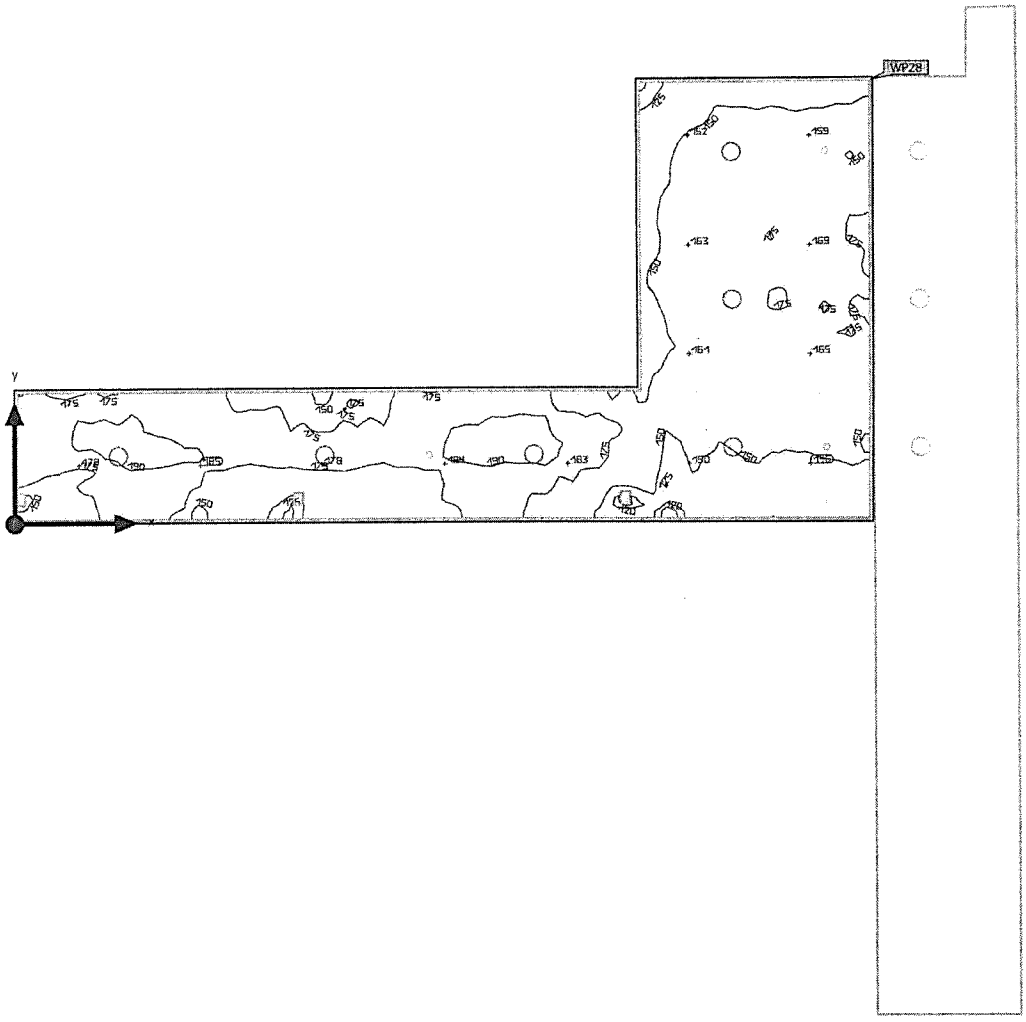


Propiedades	Ē (Nominal)	E_{min}	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Cocina cafeteria) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.900 m, Zona marginal: 0.300 m	538 lx (≥ 500 lx) ✓	410 lx	619 lx	0.76 (≥ 0.60) ✓	0.66	WP2

Perfil de uso: Locales educativos, Edificios educativos (36.28 Cocina)

Pasillo auditorio (Escena de luz 1)

Resumen



Base	51.00 m²
Factor de degradación	hacia CIE97

Altura de montaje	2.874 m
Altura Plano útil	0.000 m
Zona marginal Plano útil	0.050 m

Pasillo auditorio (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	166 lx	≥ 100 lx	✓	WP28
	U_o (g_1)	0.71	≥ 0.40	✓	WP28
	Potencia específica de conexión	3.49 W/m²	–		
		2.11 W/m²/100 lx	–		
Valores de consumo(2)	Consumo	187 kWh/a	máx. 1800 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	3.34 W/m²	–		
		2.02 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 7.330 m x 14.100 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

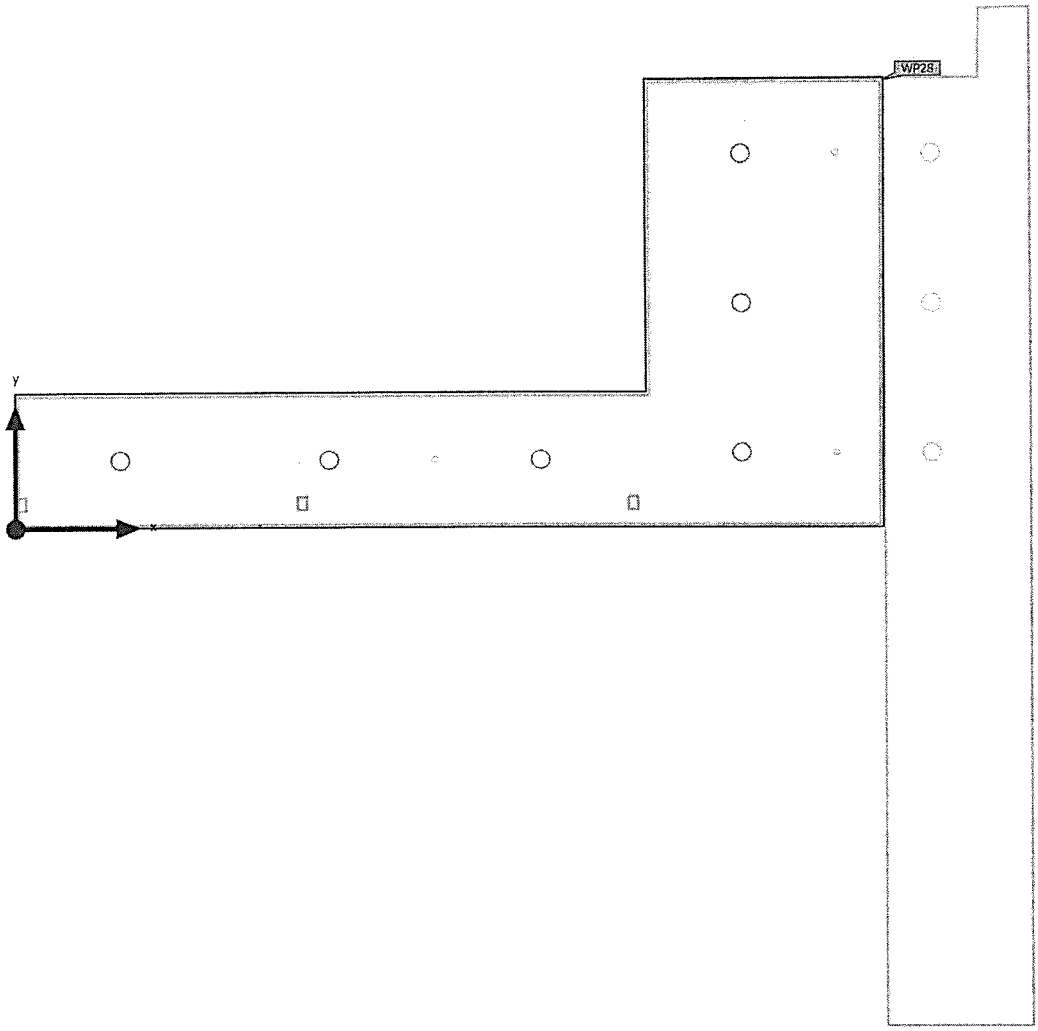
Perfil de uso: Zonas de tráfico en el interior de los edificios (1.1 Corredores y zonas de circulación)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	SYLVANIA	P26378	LED PANEL RD 30W DL UNV	–	28.4 W	2209 lm	77.8 lm/W

Pasillo auditorio (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Pasillo auditorio (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

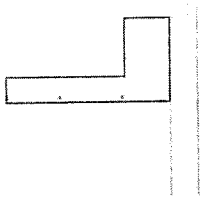
Planos útiles

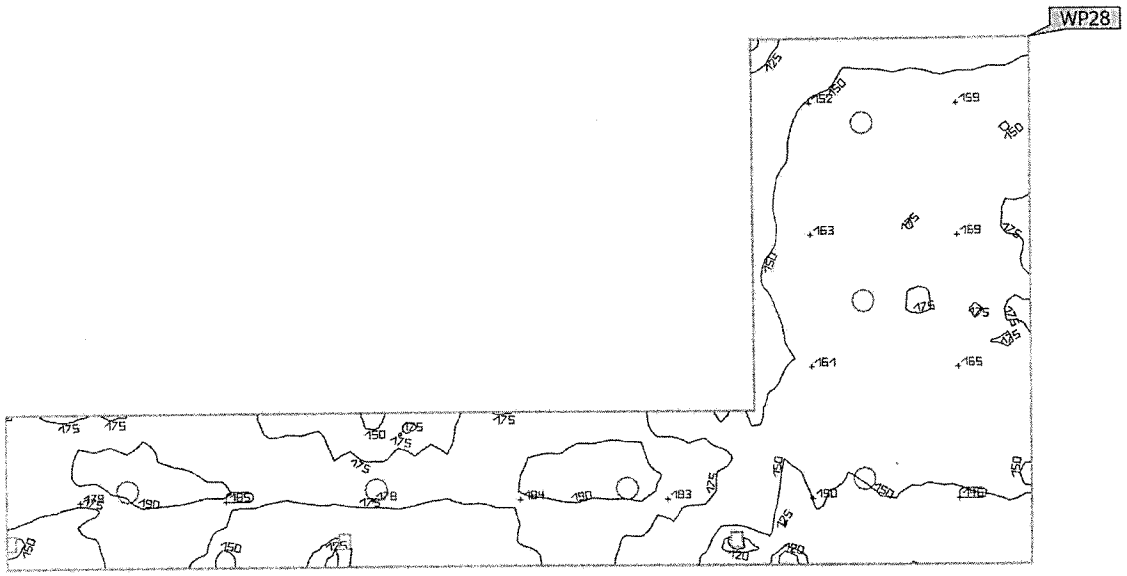
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Pasillo auditorio) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.050 m	166 lx (≥ 100 lx) ✓	118 lx	198 lx	0.71 (≥ 0.40) ✓	0.60	WP28

Perfil de uso: Zonas de tráfico en el interior de los edificios (1.1 Corredores y zonas de circulación)

Pasillo auditorio (Escena de luz 1)

Plano útil (Pasillo auditorio)



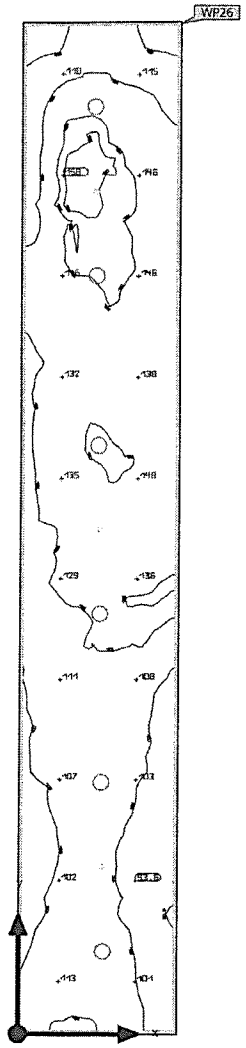


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Pasillo auditorio) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.050 m	166 lx (≥ 100 lx) ✓	118 lx	198 lx	0.71 (≥ 0.40) ✓	0.60	WP28

Perfil de uso: Zonas de tráfico en el interior de los edificios (1.1 Corredores y zonas de circulación)

Pasillo psicologia, cuarto de aseo, sala de profesores y sala de juntas (Escena de luz 1)

Resumen



		Altura de montaje	2.874 m
Base	56.71 m²	Altura Plano útil	0.000 m
Factor de degradación	hacia CIE97	Zona marginal Plano útil	0.050 m

Pasillo psicologia, cuarto de aseo, sala de profesores y sala de juntas (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	123 lx	≥ 100 lx	✓	WP26
	U_0 (g_1)	0.64	≥ 0.40	✓	WP26
	Potencia específica de conexión	3.13 W/m²	–		
		2.55 W/m²/100 lx	–		
Valores de consumo[2]	Consumo	187 kWh/a	máx. 2000 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	3.00 W/m²	–		
		2.45 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 19.153 m x 2.965 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

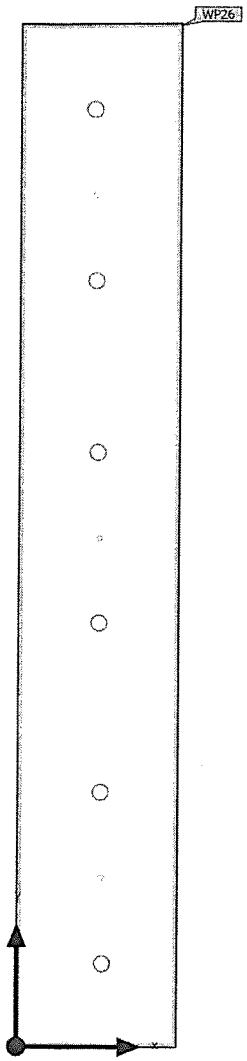
Perfil de uso: Zonas de tráfico en el interior de los edificios (1.1 Corredores y zonas de circulación)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	SYLVANIA	P26378	LED PANEL RD 30W DL UNV	–	28.4 W	2209 lm	77.8 lm/W

Pasillo psicologia, cuarto de aseo, sala de profesores y sala de juntas (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Pasillo psicologia, cuarto de aseo, sala de profesores y sala de juntas (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Pasillo psicologia, cuarto de aseo, sala de profesores y sala de juntas) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.050 m	123 lx (≥ 100 lx) ✓	79.2 lx	167 lx	0.64 (≥ 0.40) ✓	0.47	WP26

Perfil de uso: Zonas de tráfico en el interior de los edificios (1.1 Corredores y zonas de circulación)

Pasillo psicologia, cuarto de aseo, sala de profesores y sala de juntas (Escena de luz 1)

Plano útil (Pasillo psicologia, cuarto de aseo, sala de profesores y sala de juntas)

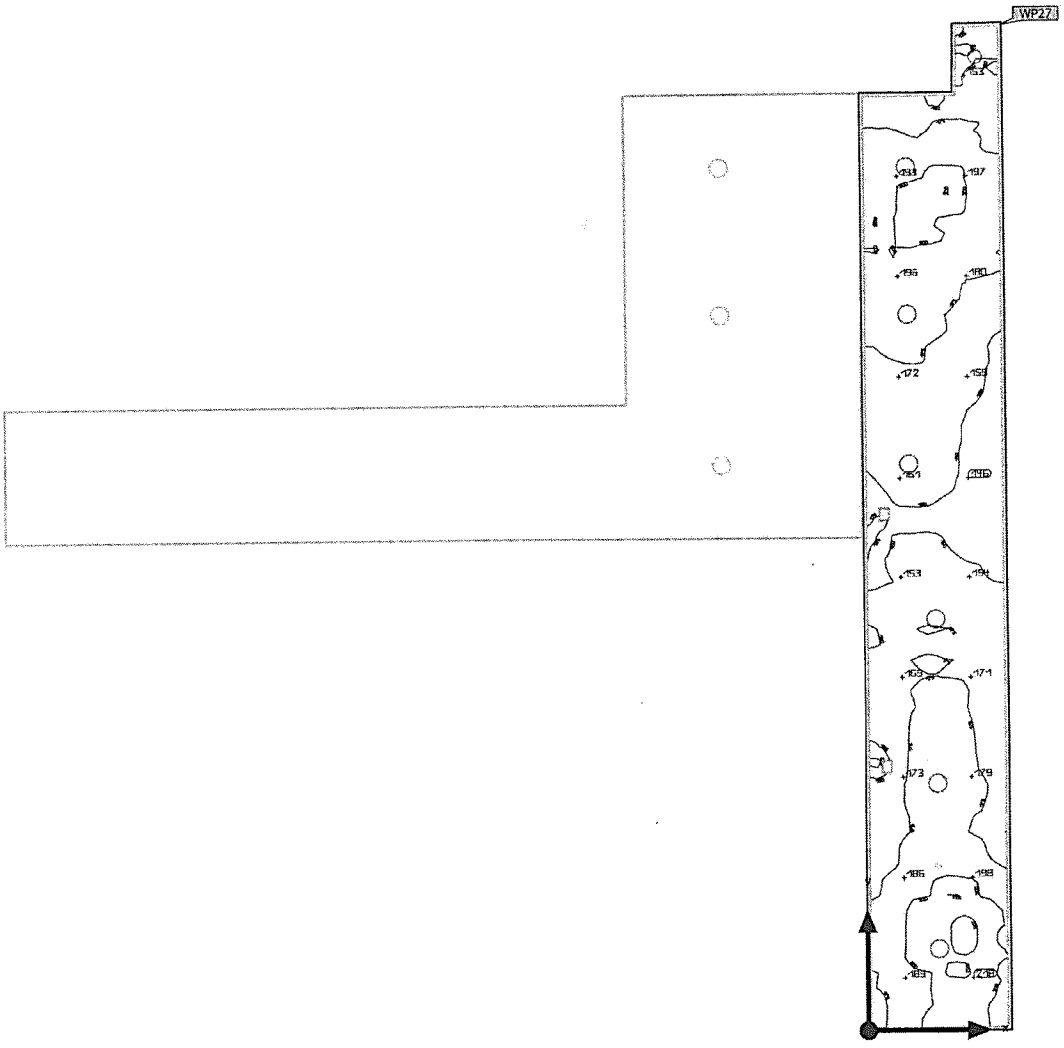


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Pasillo psicologia, cuarto de aseo, sala de profesores y sala de juntas) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.050 m	123 lx (≥ 100 lx) ✓	79.2 lx	167 lx	0.64 (≥ 0.40) ✓	0.47	WP26

Perfil de uso: Zonas de tráfico en el interior de los edificios (1.1 Corredores y zonas de circulación)

Pasillo sala informatica 1, secretaria (Escena de luz 1)

Resumen



Base	37.27 m²
Factor de degradación	hacia CIE97

Altura de montaje	2.874 m
Altura Plano útil	0.000 m
Zona marginal Plano útil	0.050 m

Pasillo sala informatica 1, secretaria (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	174 lx	≥ 100 lx	✓	WP27
	U_0 (g_1)	0.68	≥ 0.40	✓	WP27
	Potencia específica de conexión	5.32 W/m²	–		
		3.06 W/m²/100 lx	–		
Valores de consumo[2]	Consumo	207 kWh/a	máx. 1350 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	5.05 W/m²	–		
		2.90 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 16.649 m x 2.345 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

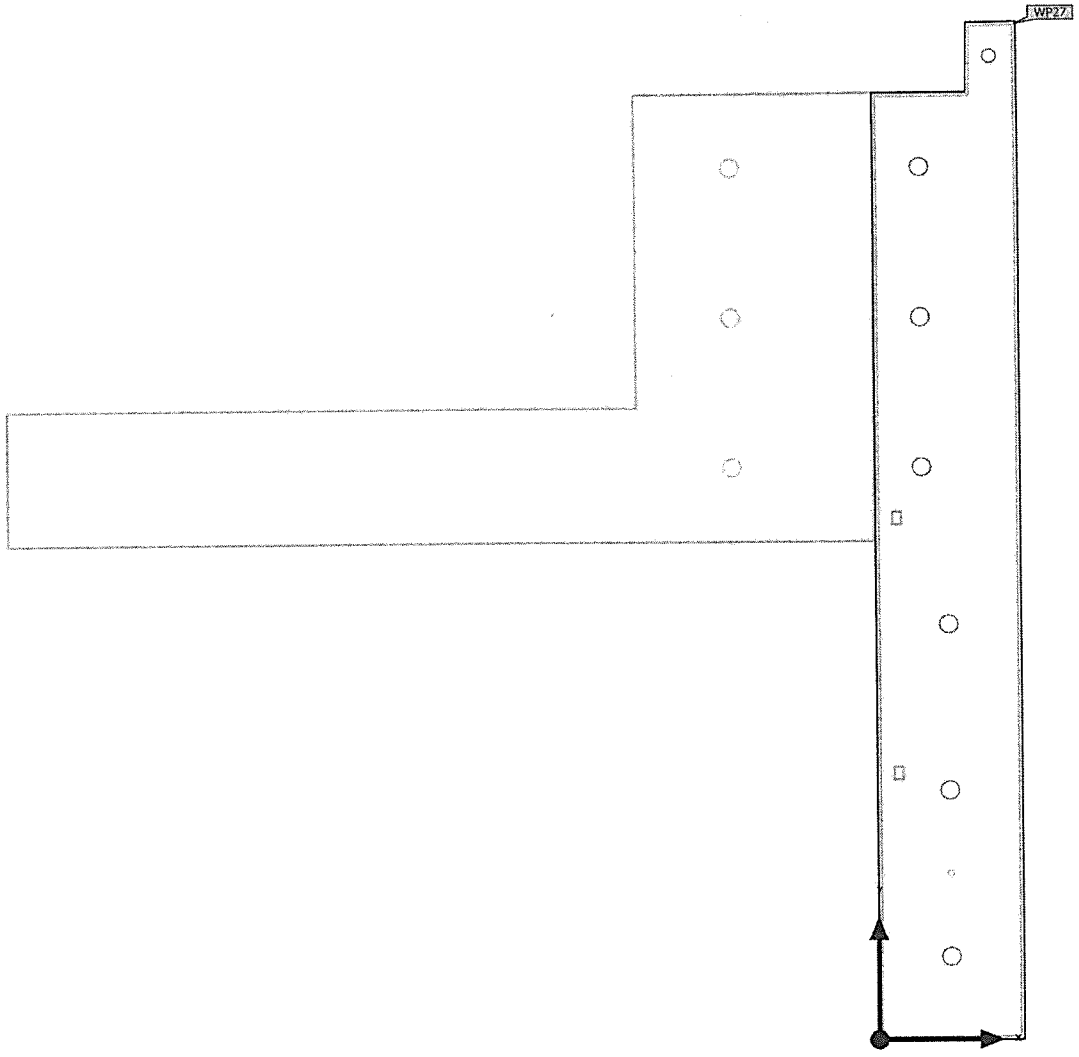
Perfil de uso: Zonas de tráfico en el interior de los edificios (1.1 Corredores y zonas de circulación)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	SYLVANIA		P24338-LED PANEL RD 18W DL	–	17.9 W	1157 lm	64.8 lm/W
6	SYLVANIA	P26378	LED PANEL RD 30W DL UNV	–	28.4 W	2209 lm	77.8 lm/W

Pasillo sala informatica 1, secretaria (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Pasillo sala informatica 1, secretaria (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

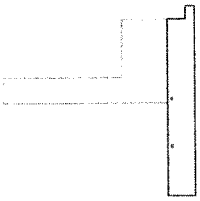
Planos útiles

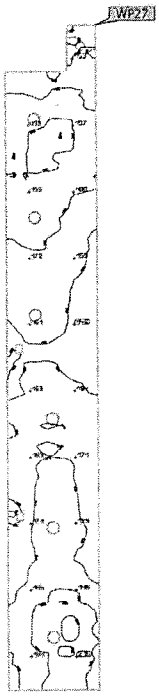
Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Pasillo sala informatica 1, secretaria) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.050 m	174 lx (≥ 100 lx) ✓	118 lx	231 lx	0.68 (≥ 0.40) ✓	0.51	WP27

Perfil de uso: Zonas de tráfico en el interior de los edificios (1.1 Corredores y zonas de circulación)

Pasillo sala informatica 1, secretaria (Escena de luz 1)

Plano útil (Pasillo sala informatica 1, secretaria)





Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Pasillo sala informatica 1, secretaria) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.050 m	174 lx (≥ 100 lx) ✓	118 lx	231 lx	0.68 (≥ 0.40) ✓	0.51	WP27

Perfil de uso: Zonas de tráfico en el interior de los edificios (1.1 Corredores y zonas de circulación)

Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo

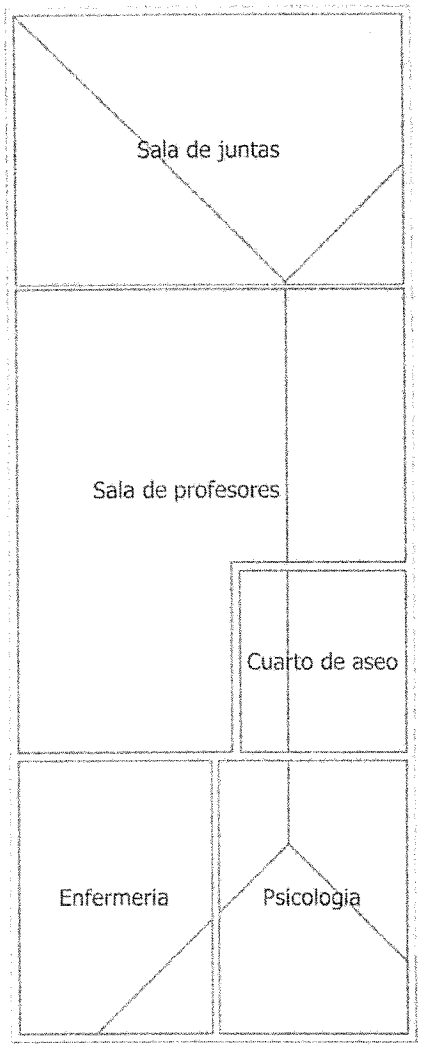
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$
60125 lm	767.8 W	78.3 lm/W	382 lm

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
17	SYLVANIA			39.9 W	3174 lm	79.6 lm/W
5	SYLVANIA		P24338-LED PANEL RD 18W DL	17.9 W	1157 lm	64.8 lm/W
2	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	0.0 W	191 lm	∞ lm/W
				0.0 W	191 lm (100 %)	–

Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo (Escena de iluminación de emergencia)

Lista de locales



Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo (Escena de iluminación de emergencia)

Lista de locales

Sala de juntas

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión
0.0 W	35.14 m²	0.00 W/m² (Área)

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
1	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	0.0 W	191 lm (100 %)

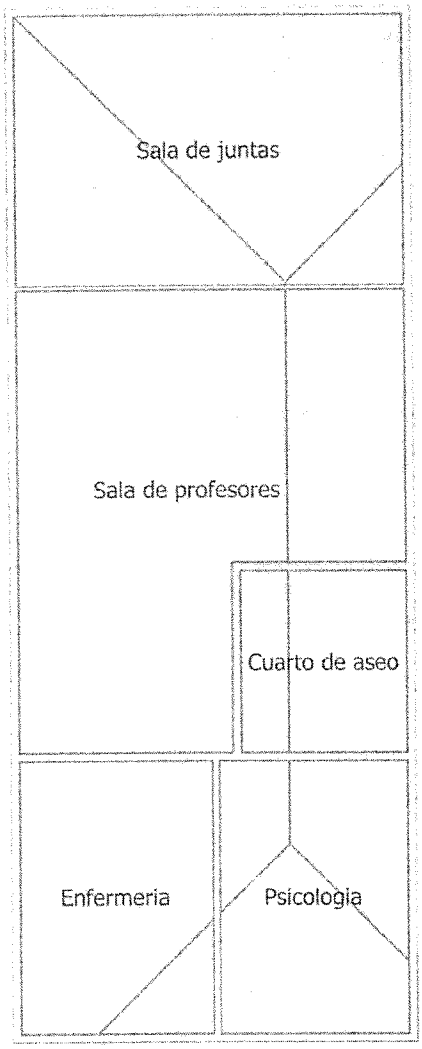
Sala de profesores

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión
0.0 W	49.29 m²	0.00 W/m² (Área)

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ
1	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	0.0 W	191 lm (100 %)

Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo (Escena de luz 1)

Lista de locales



Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo (Escena de luz 1)

Lista de locales

Cuarto de aseo

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
35.8 W	10.19 m²	3.51 W/m² = 1.85 W/m²/100 lx (Área) 7.46 W/m² = 3.93 W/m²/100 lx (Plano útil)	190 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	SYLVANIA		P24338-LED PANEL RD 18W DL	17.9 W	1157 lm

Enfermeria

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
159.6 W	17.73 m²	9.00 W/m² = 1.54 W/m²/100 lx (Área) 15.69 W/m² = 2.69 W/m²/100 lx (Plano útil)	584 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	SYLVANIA			39.9 W	3174 lm

Psicologia

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
159.6 W	17.39 m²	9.18 W/m² = 1.55 W/m²/100 lx (Área) 16.13 W/m² = 2.73 W/m²/100 lx (Plano útil)	592 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	SYLVANIA			39.9 W	3174 lm

Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo (Escena de luz 1)

Lista de locales

Sala de juntas

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
213.3 W	35.14 m²	6.07 W/m² = 1.36 W/m²/100 lx (Área) 8.85 W/m² = 1.99 W/m²/100 lx (Plano útil)	446 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	SYLVANIA			39.9 W	3174 lm
3	SYLVANIA		P24338-LED PANEL RD 18W DL	17.9 W	1157 lm
1	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	0.0 W	191 lm

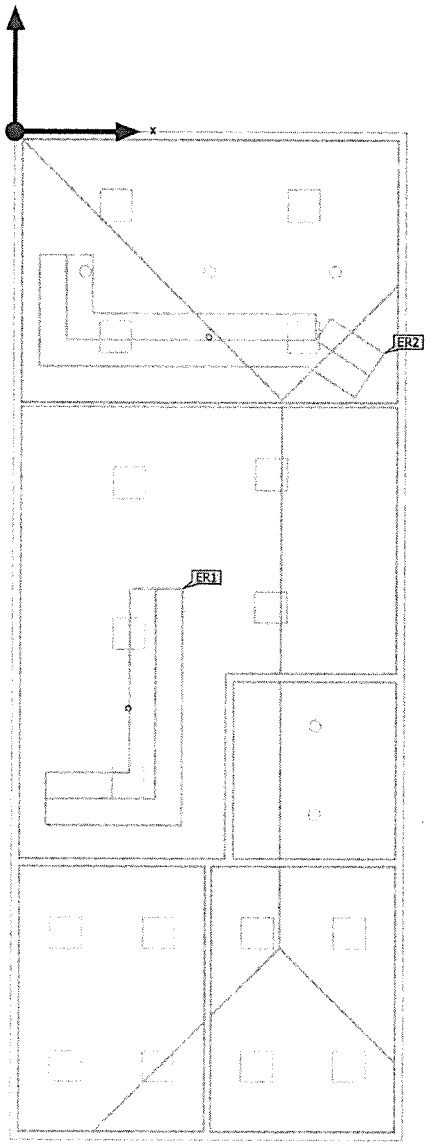
Sala de profesores

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
199.5 W	49.29 m²	4.05 W/m² = 1.17 W/m²/100 lx (Área) 5.76 W/m² = 1.67 W/m²/100 lx (Plano útil)	345 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
5	SYLVANIA			39.9 W	3174 lm
1	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	0.0 W	191 lm

Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

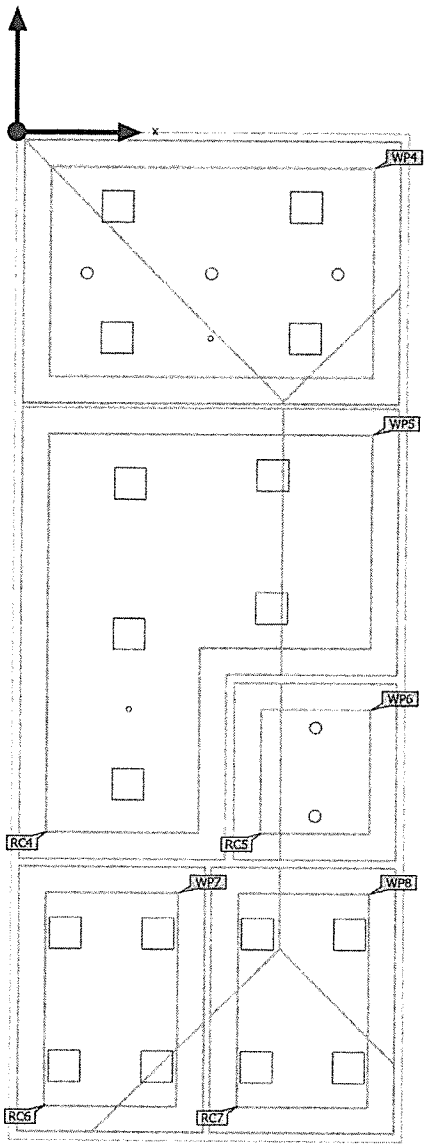
Salidas de emergencia

Propiedades	$E_{mín}$ Superficie media (Nominal)	$E_{máx}$ Superficie media	$E_{mín}$ Línea media (Nominal)	$E_{máx}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Emergencia sala de juntas Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.38 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.48 lx	2.39 lx (≥ 1.00 lx) ✓	4.24 lx	0.56 (≥ 0.025) ✓	ER2
Emergencia sala de profesores Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.39 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.51 lx	2.53 lx (≥ 1.00 lx) ✓	4.46 lx	0.57 (≥ 0.025) ✓	ER1

Indicaciones para planificación:
El calculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

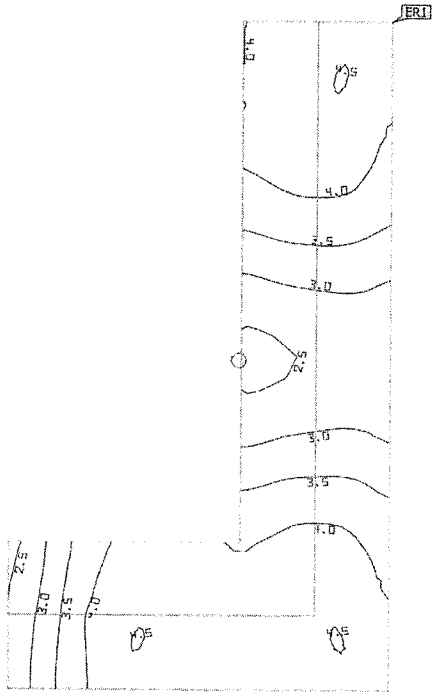
Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Cuarto de aseo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.850 m, Zona marginal: 0.500 m	190 lx (≥ 100 lx) ✓	163 lx	213 lx	0.86 (≥ 0.40) ✓	0.77	WP6
Plano útil (Enfermeria) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.850 m, Zona marginal: 0.500 m	584 lx (≥ 500 lx) ✓	510 lx	631 lx	0.87 (≥ 0.60) ✓	0.81	WP7
Plano útil (Psicologia) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	592 lx (≥ 500 lx) ✓	528 lx	628 lx	0.89 (≥ 0.60) ✓	0.84	WP8
Plano útil (Sala de juntas) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	446 lx (≥ 200 lx) ✓	329 lx	516 lx	0.74 (≥ 0.40) ✓	0.64	WP4
Plano útil (Sala de profesores) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	345 lx (≥ 300 lx) ✓	224 lx	435 lx	0.65 (≥ 0.60) ✓	0.51	WP5

Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo (Escena de iluminación de emergencia)

Emergencia sala de profesores



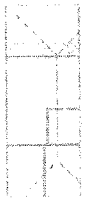


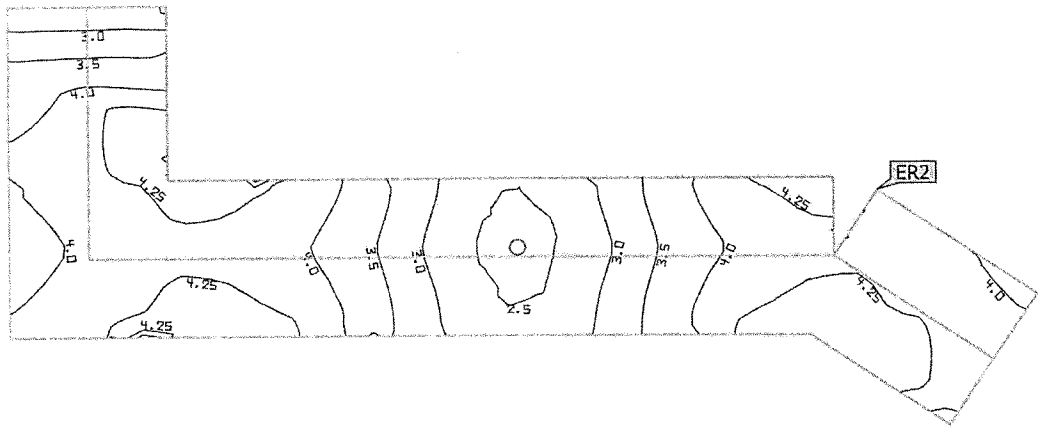
Propiedades	$E_{mín}$ Superficie media (Nominal)	$E_{máx}$ Superficie media	$E_{mín}$ Línea media (Nominal)	$E_{máx}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Emergencia sala de profesores Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.39 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.51 lx	2.53 lx (≥ 1.00 lx) ✓	4.46 lx	0.57 (≥ 0.025) ✓	ER1

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo (Escena de iluminación de emergencia)

Emergencia sala de juntas



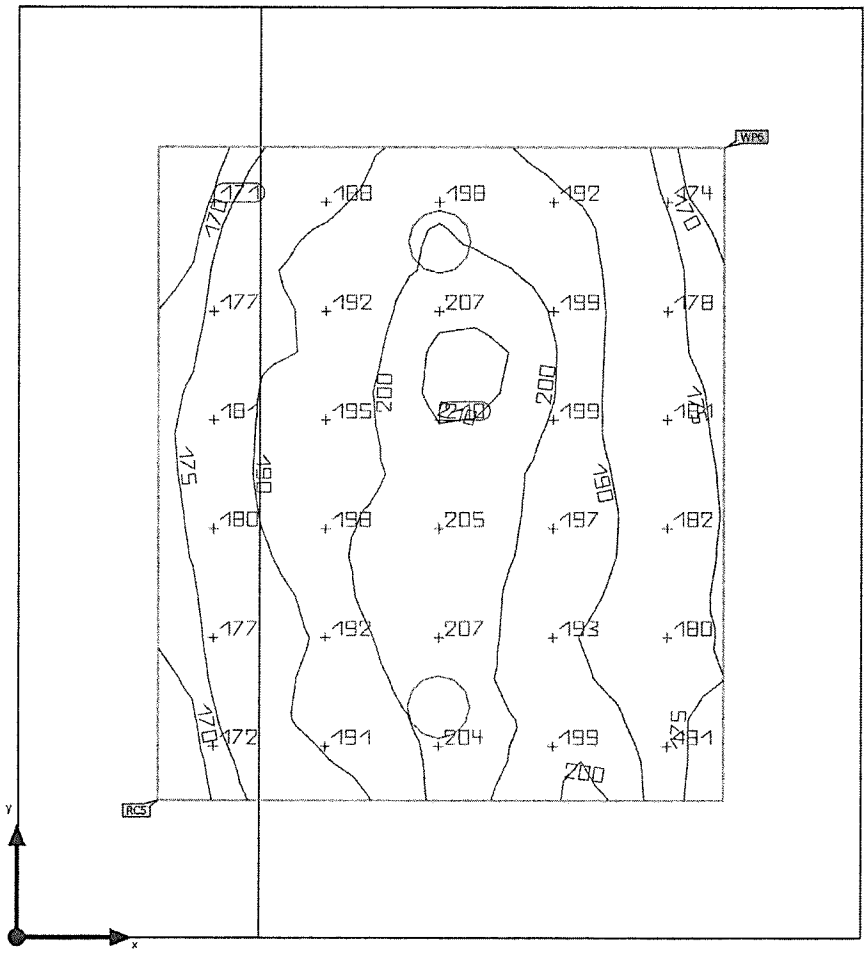


Propiedades	$E_{mín}$ Superficie media (Nominal)	$E_{máx}$ Superficie media	$E_{mín}$ Línea media (Nominal)	$E_{máx}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Emergencia sala de juntas	2.38 lx	4.48 lx	2.39 lx	4.24 lx	0.56	ER2
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 0.50 lx)		(≥ 1.00 lx)		(≥ 0.025)	
Altura: 0.000 m	✓		✓		✓	

Indicaciones para planificación:
El calculo de la escena de iluminacion de emergencia se ha realizado sin reflexion y teniendo en cuenta los muebles colocados.

Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Cuarto de aseo (Escena de luz 1)

Resumen



Base	10.19 m²	Altura interior del local	5.654 m
Grado de reflexión	Techo: 16.8 %, Paredes: 77.0 %, Suelo: 70.0 %	Altura de montaje	2.874 m
		Altura Plano útil	0.850 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.500 m

Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Cuarto de aseo (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	190 lx	≥ 100 lx	✓	WP6
	U_o (g_1)	0.86	≥ 0.40	✓	WP6
	Potencia específica de conexión	7.46 W/m²	–		
		3.93 W/m²/100 lx	–		
Valores de consumo[2]	Consumo	97.5 kWh/a	máx. 400 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	3.51 W/m²	–		
		1.85 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 3.040 m x 3.355 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

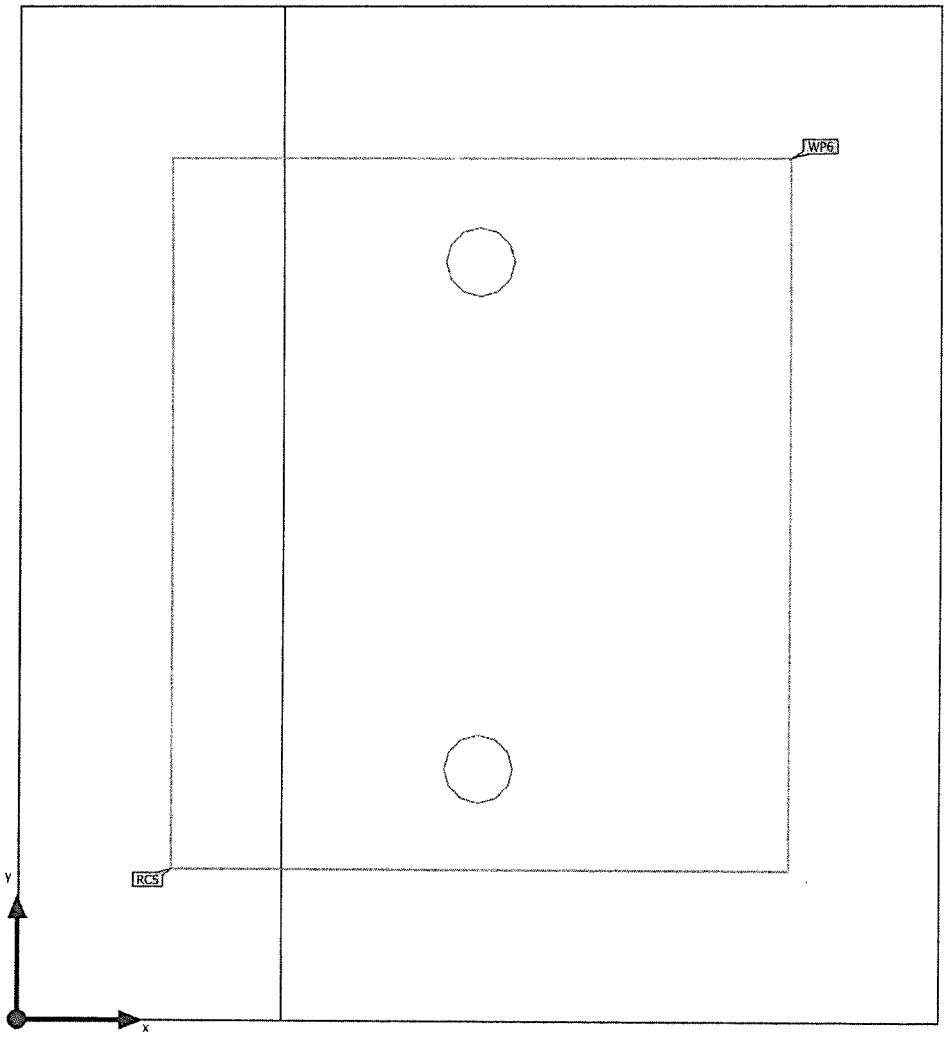
Perfil de uso: Zonas generales en el interior de los edificios - Salas de descanso, saneamiento y primeros auxilios (2.8 Limpieza general)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	SYLVANIA		P24338-LED PANEL RD 18W DL	–	17.9 W	1157 lm	64.8 lm/W

Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Cuarto de aseo (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Cuarto de aseo (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

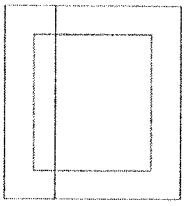
Planos útiles

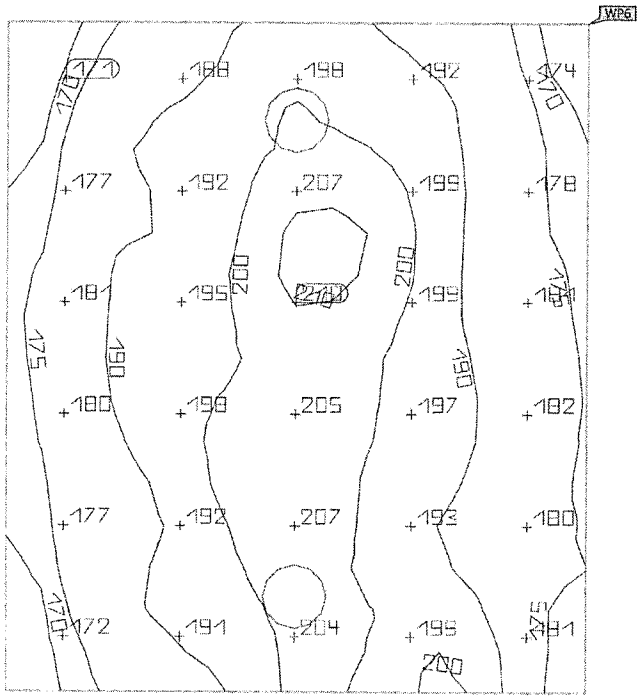
Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Cuarto de aseo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.850 m, Zona marginal: 0.500 m	190 lx (≥ 100 lx) ✓	163 lx	213 lx	0.86 (≥ 0.40) ✓	0.77	WP6

Perfil de uso: Zonas generales en el interior de los edificios - Salas de descanso, saneamiento y primeros auxilios (2.8 Limpieza general)

Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Cuarto de aseo (Escena de luz 1)

Plano útil (Cuarto de aseo)



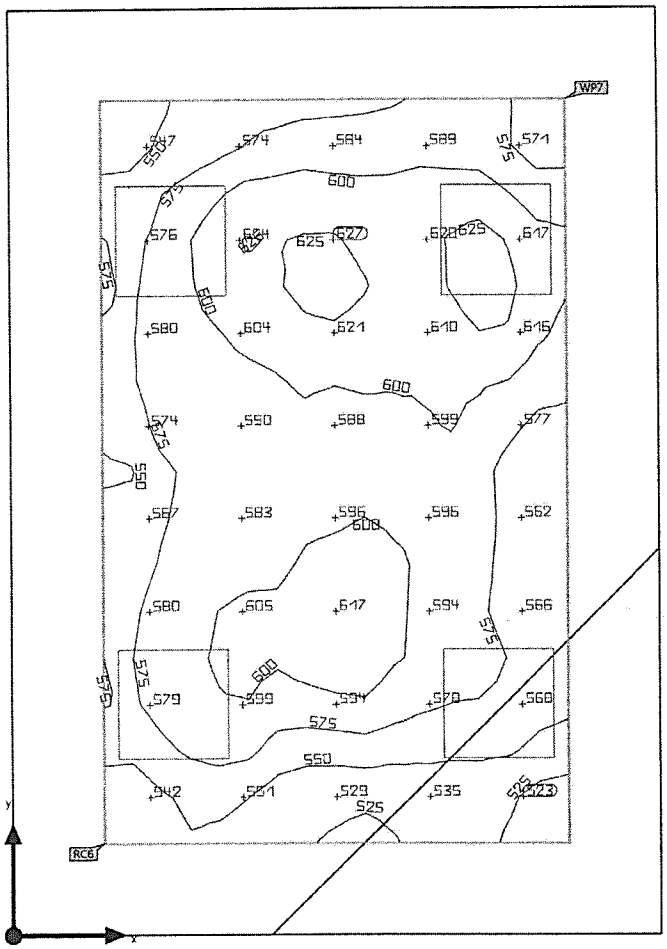


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Cuarto de aseo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.850 m, Zona marginal: 0.500 m	190 lx (≥ 100 lx) ✓	163 lx	213 lx	0.86 (≥ 0.40) ✓	0.77	WP6

Perfil de uso: Zonas generales en el interior de los edificios - Salas de descanso, saneamiento y primeros auxilios (2.8 Limpieza general)

Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Enfermeria (Escena de luz 1)

Resumen



Base	17.73 m²	Altura interior del local	5.022 m
Grado de reflexión	Techo: 23.8 %, Paredes: 76.9 %, Suelo: 70.0 %	Altura de montaje	2.859 m
		Altura Plano útil	0.850 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.500 m

Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Enfermeria (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	584 lx	≥ 500 lx	✓	WP7
	U_o (g_1)	0.87	≥ 0.60	✓	WP7
	Potencia específica de conexión	15.69 W/m²	–		
		2.69 W/m²/100 lx	–		
Valores de consumo(2)	Consumo	[83 - 132] kWh/a	máx. 650 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	9.00 W/m²	–		
		1.54 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 3.509 m x 5.054 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

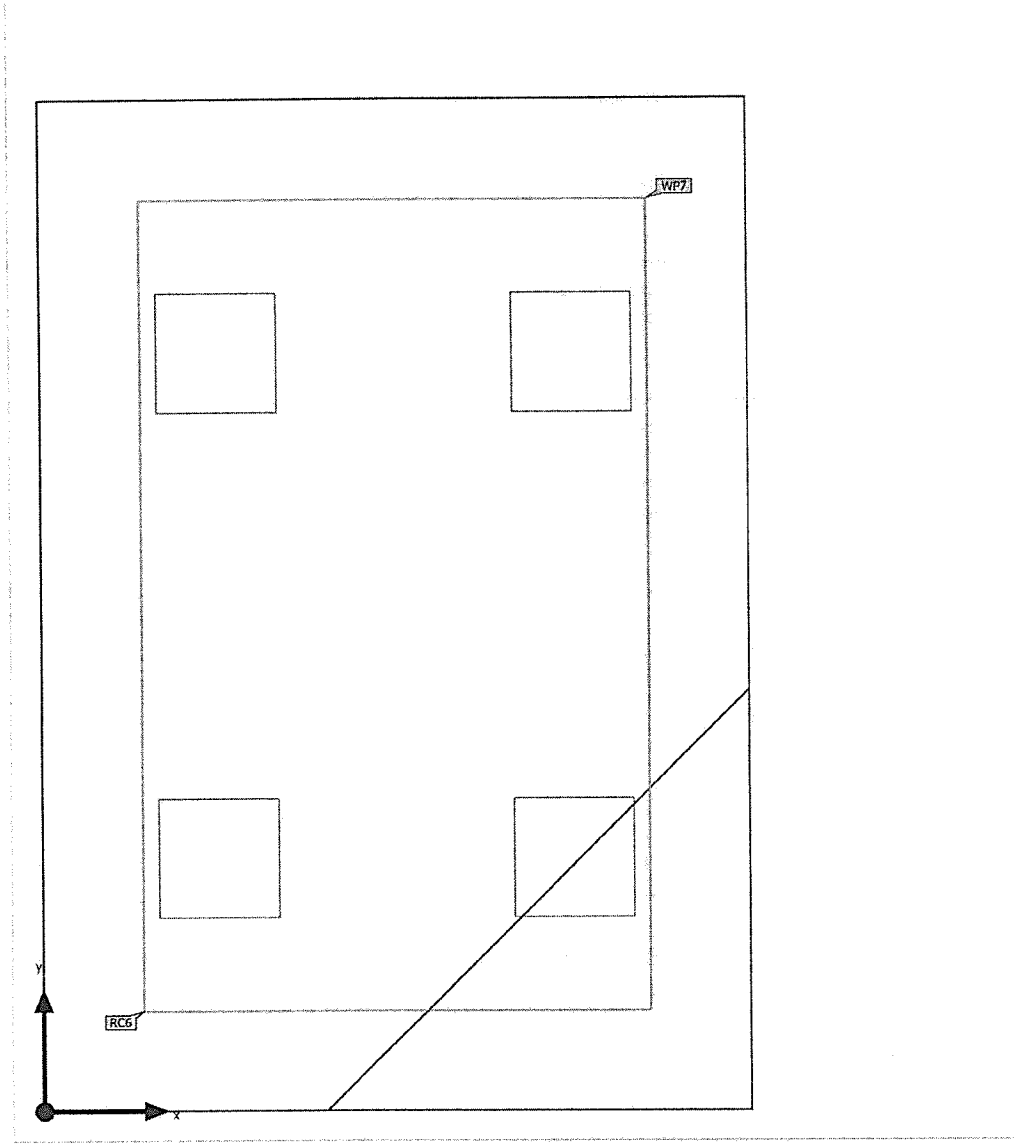
Perfil de uso: Zonas generales en el interior de los edificios - Salas de descanso, saneamiento y primeros auxilios (2.6 Enfermería)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	SYLVANIA			–	39.9 W	3174 lm	79.6 lm/W

Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Enfermeria (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Enfermeria (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

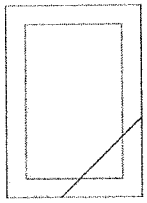
Planos útiles

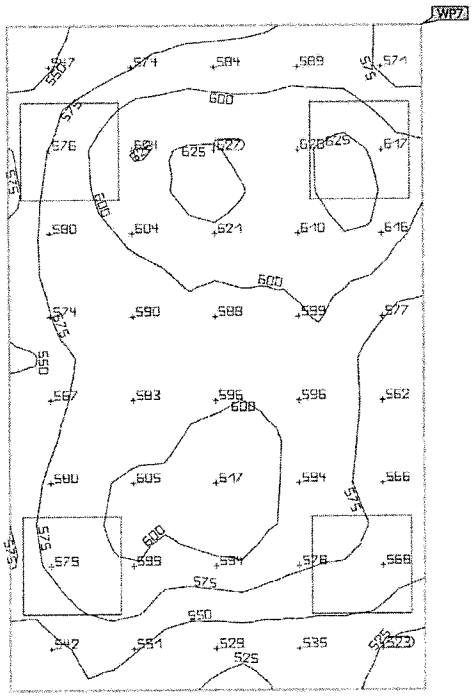
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Enfermeria) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.850 m, Zona marginal: 0.500 m	584 lx (≥ 500 lx) ✓	510 lx	631 lx	0.87 (≥ 0.60) ✓	0.81	WP7

Perfil de uso: Zonas generales en el interior de los edificios - Salas de descanso, saneamiento y primeros auxilios (2.6 Enfermeria)

Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Enfermeria (Escena de luz 1)

Plano útil (Enfermeria)



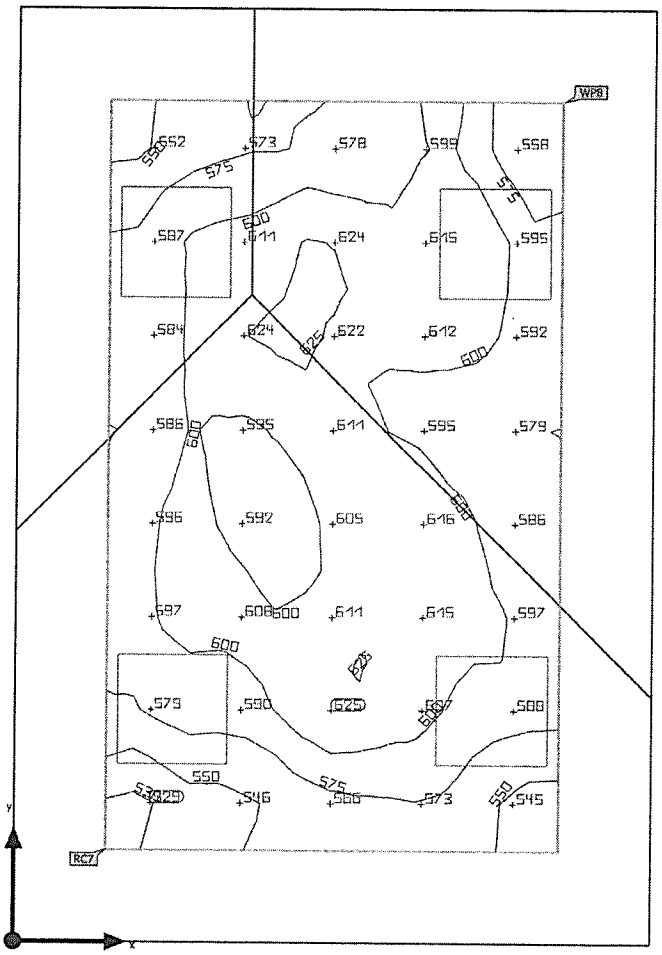


Propiedades	Ē (Nominal)	E_{min}	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Enfermeria) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.850 m, Zona marginal: 0.500 m	584 lx (≥ 500 lx) ✓	510 lx	631 lx	0.87 (≥ 0.60) ✓	0.81	WP7

Perfil de uso: Zonas generales en el interior de los edificios - Salas de descanso, saneamiento y primeros auxilios (2.6 Enfermeria)

Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Psicologia (Escena de luz 1)

Resumen



Base	17.39 m²	Altura interior del local	5.654 m
Grado de reflexión	Techo: 19.0 %, Paredes: 77.0 %, Suelo: 70.0 %	Altura de montaje	2.859 m
		Altura Plano útil	0.750 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.500 m

Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Psicologia (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	592 lx	≥ 500 lx	✓	WP8
	U_o (g_1)	0.89	≥ 0.60	✓	WP8
	Potencia específica de conexión	16.13 W/m²	–		
		2.73 W/m²/100 lx	–		
Valores de consumo(2)	Consumo	[83 - 132] kWh/a	máx. 650 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	9.18 W/m²	–		
		1.55 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 5.054 m x 3.440 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

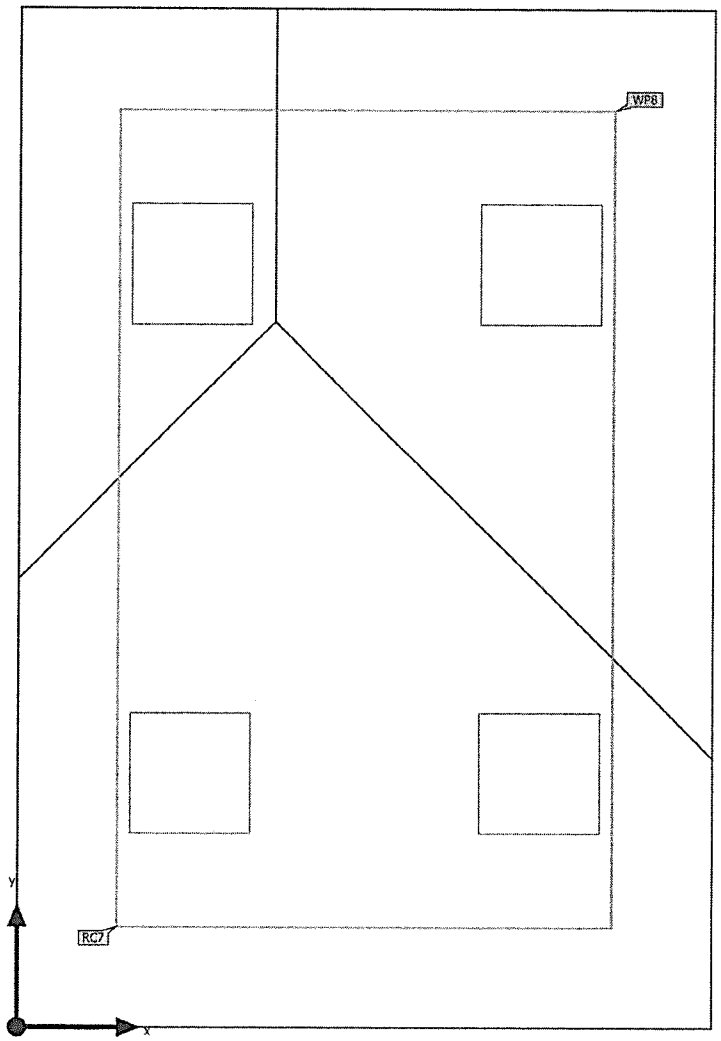
Perfil de uso: Zonas generales en el interior de los edificios - Salas de descanso, saneamiento y primeros auxilios (2.7 Habitaciones para atención médica)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	SYLVANIA			–	39.9 W	3174 lm	79.6 lm/W

Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Psicologia (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Psicologia (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

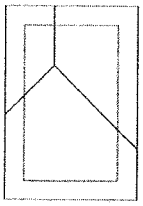
Planos útiles

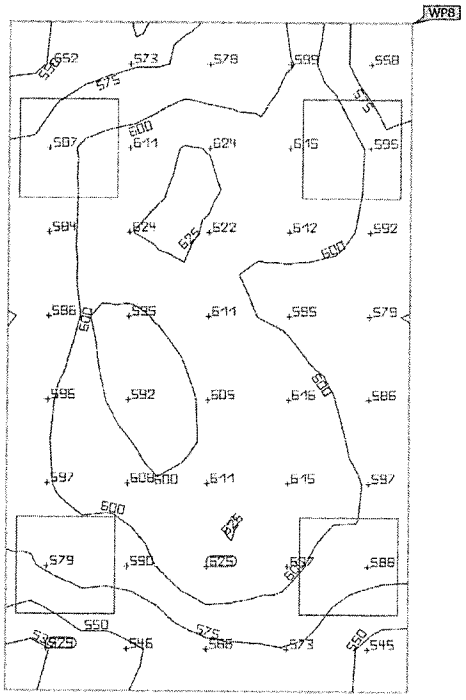
Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Psicologia) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	592 lx (≥ 500 lx) ✓	528 lx	628 lx	0.89 (≥ 0.60) ✓	0.84	WP8

Perfil de uso: Zonas generales en el interior de los edificios - Salas de descanso, saneamiento y primeros auxilios (2.7 Habitaciones para atención médica)

Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Psicologia (Escena de luz 1)

Plano útil (Psicologia)



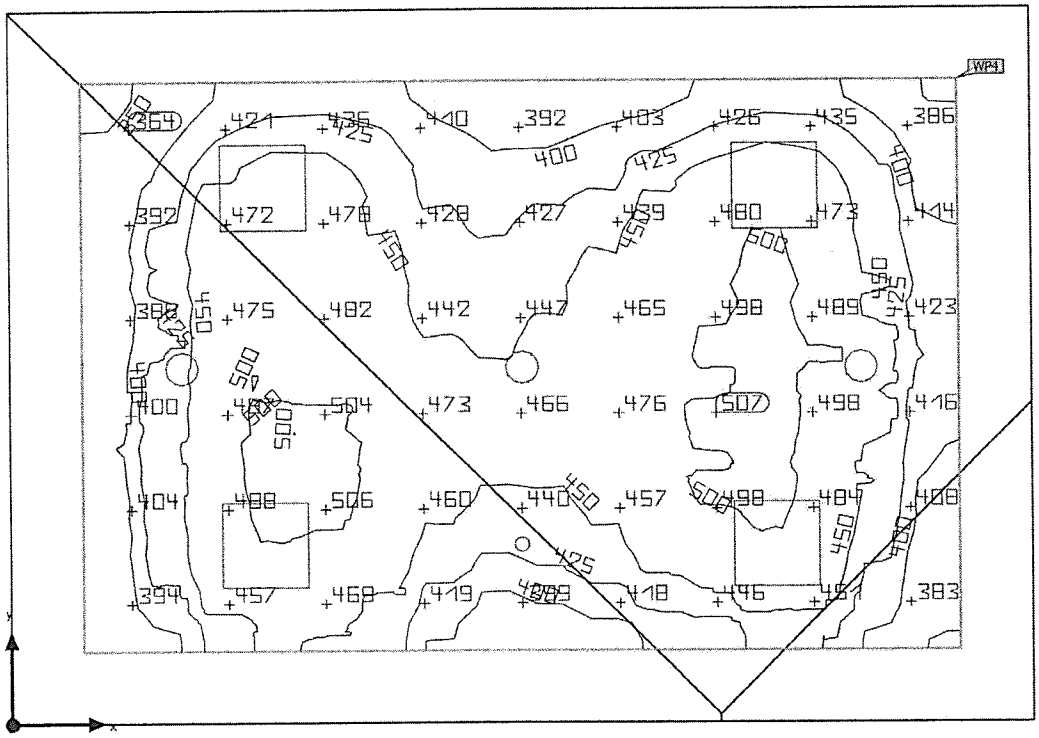


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Psicologia) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	592 lx (≥ 500 lx) ✓	528 lx	628 lx	0.89 (≥ 0.60) ✓	0.84	WP8

Perfil de uso: Zonas generales en el interior de los edificios - Salas de descanso, saneamiento y primeros auxilios (2.7 Habitaciones para atención médica)

Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas (Escena de luz 1)

Resumen



Base	35.14 m²
Grado de reflexión	Techo: 24.9 %, Paredes: 77.0 %, Suelo: 70.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	2.850 m
Altura de montaje	2.850 m – 2.949 m
Altura Plano útil	0.750 m
Zona marginal Plano útil	0.500 m

Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	446 lx	≥ 200 lx	✓	WP4
	U_o (g_1)	0.74	≥ 0.40	✓	WP4
	Potencia específica de conexión	8.85 W/m²	–		
		1.99 W/m²/100 lx	–		
Valores de consumo(2)	Consumo	[258 - 410] kWh/a	máx. 1250 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	6.07 W/m²	–		
		1.36 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 7.070 m x 4.970 m y SHP de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

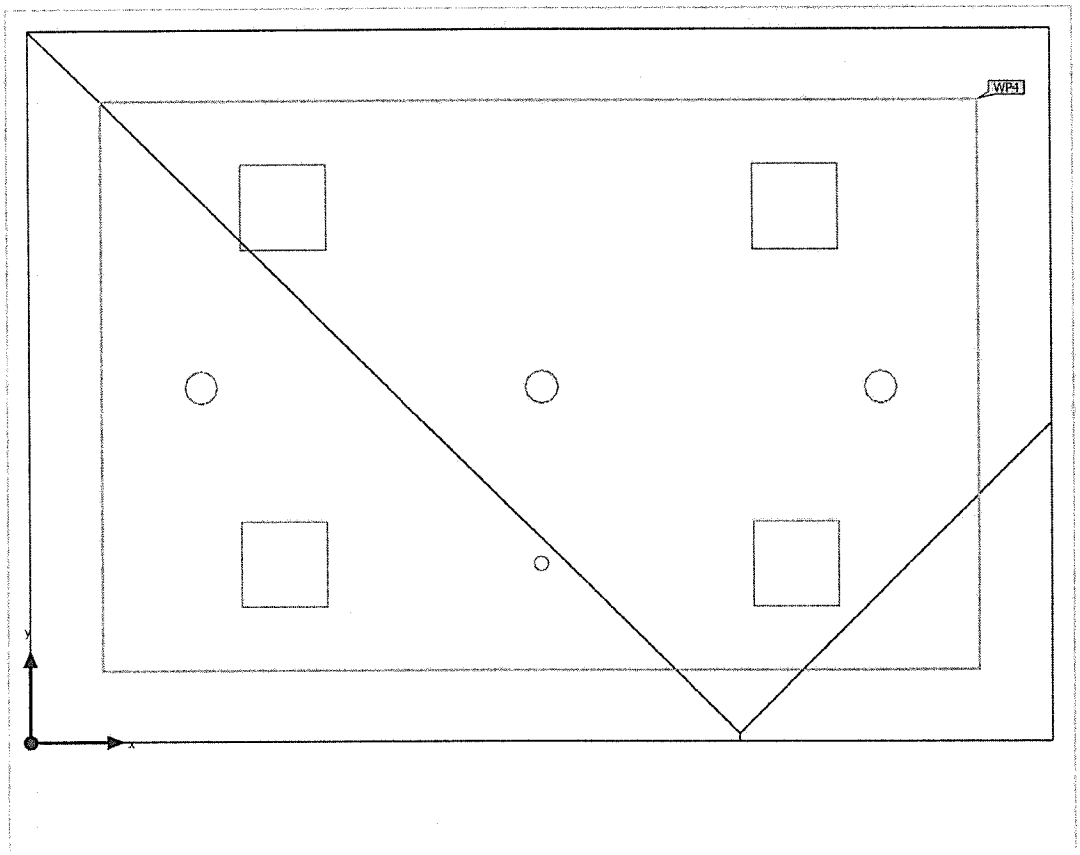
Perfil de uso: Locales educativos, Edificios educativos (36.21 Salas comunes para estudiantes y salones de reuniones)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	SYLVANIA			–	39.9 W	3174 lm	79.6 lm/W
3	SYLVANIA		P24338-LED PANEL RD 18W DL	–	17.9 W	1157 lm	64.8 lm/W
1	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	–	0.0 W	191 lm	∞ lm/W
				–	0.0 W	191 lm (100 %)	–

Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

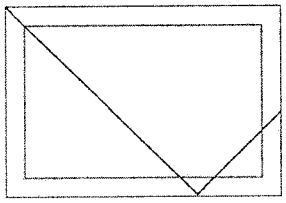
Planos útiles

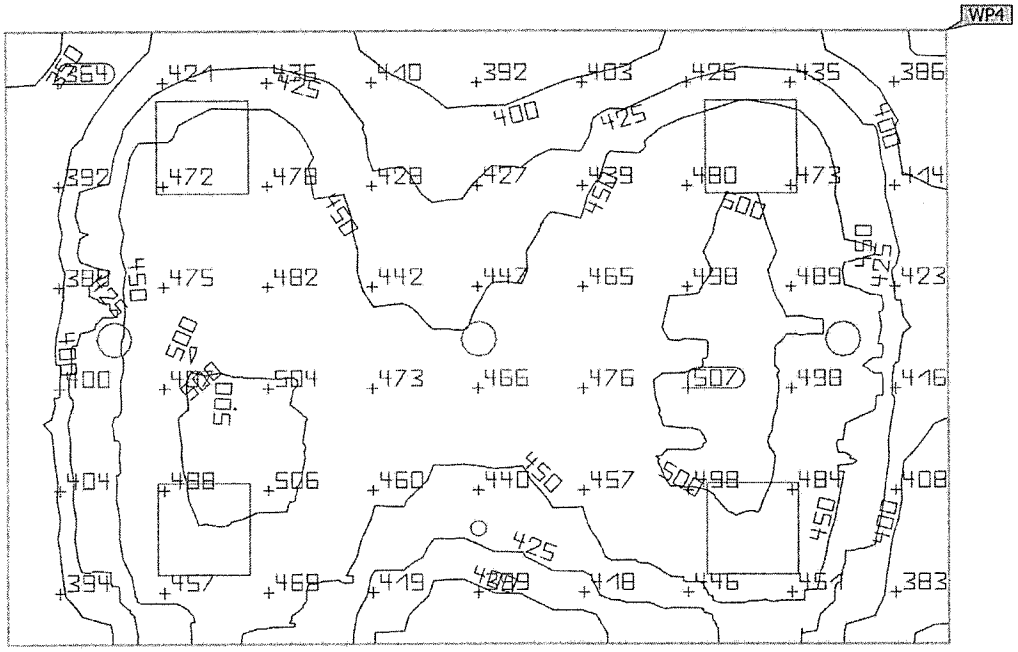
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Sala de juntas) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	446 lx (≥ 200 lx) ✓	329 lx	516 lx	0.74 (≥ 0.40) ✓	0.64	WP4

Perfil de uso: Locales educativos. Edificios educativos (36.21 Salas comunes para estudiantes y salones de reuniones)

Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas (Escena de luz 1)

Plano útil (Sala de juntas)



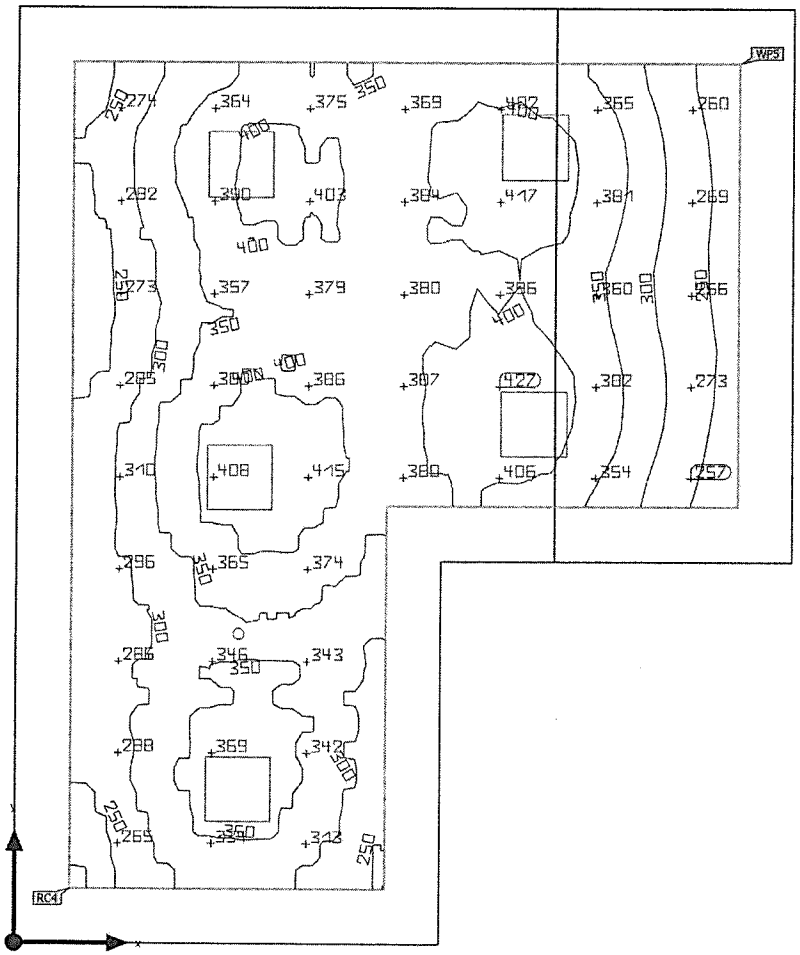


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Sala de juntas) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Zona marginal: 0.500 m	446 lx (≥ 200 lx) ✓	329 lx	516 lx	0.74 (≥ 0.40) ✓	0.64	WP4

Perfil de uso: Locales educativos, Edificios educativos (36.21 Salas comunes para estudiantes y salones de reuniones)

Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de profesores (Escena de luz 1)

Resumen



Base	49.29 m²	Altura interior del local	5.654 m
Grado de reflexión	Techo: 30.9 %, Paredes: 77.0 %, Suelo: 70.0 %	Altura de montaje	2.850 m – 2.949 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.500 m

Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de profesores (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	345 lx	≥ 300 lx	✓	WP5
	U_o (g_1)	0.65	≥ 0.60	✓	WP5
	Potencia específica de conexión	5.76 W/m²	–		
		1.67 W/m²/100 lx	–		
Valores de consumo[2]	Consumo	[270 - 384] kWh/a	máx. 1750 kWh/a	✓	
Área	Potencia específica de conexión	4.05 W/m²	–		
		1.17 W/m²/100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 8.552 m x 7.073 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

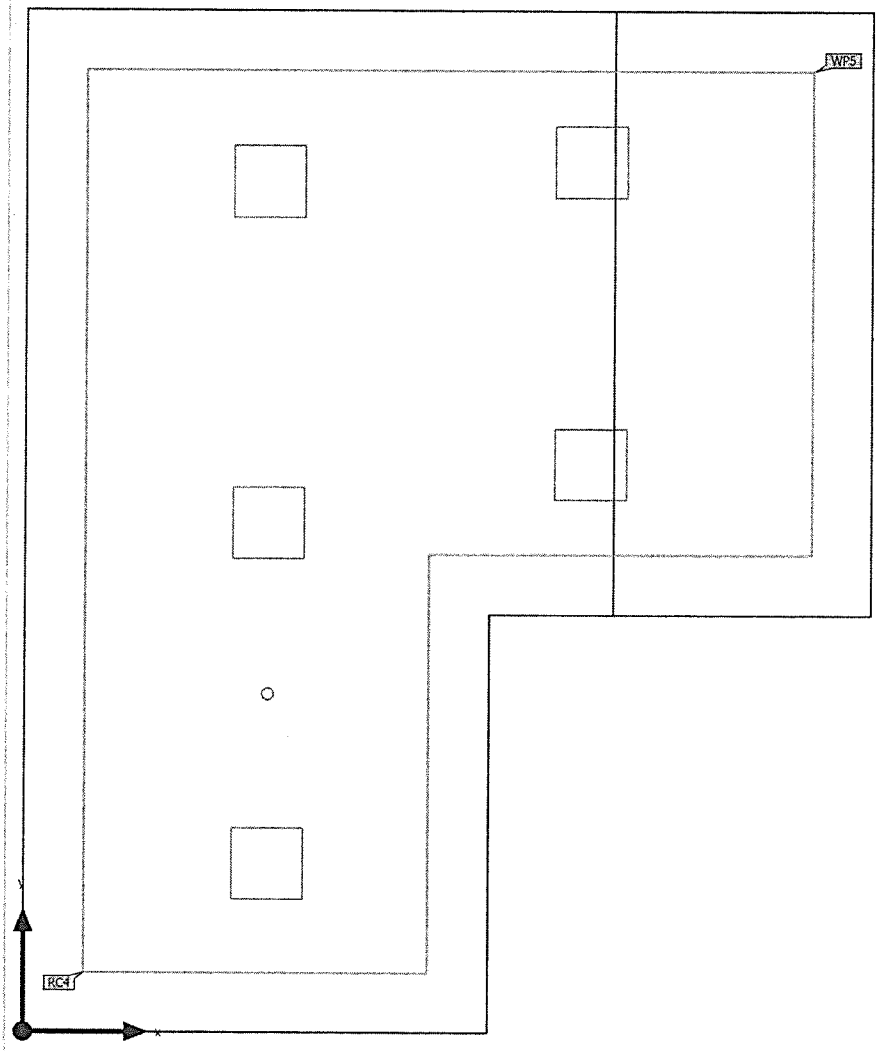
Perfil de uso: Instituciones de formación - Centros de formación (44.22 Sala de profesores)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
5	SYLVANIA			–	39.9 W	3174 lm	79.6 lm/W
1	SYLVANIA		P28306 - LED EMERG DOWNLIGHT 4.5W 6K ASYM	–	0.0 W	191 lm	∞ lm/W
				–	0.0 W	191 lm (100 %)	–

Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de profesores (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de juntas, profesores, enfermeria,psicologia y aseo · Sala de profesores (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Sala de profesores) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	345 lx (≥ 300 lx) ✓	224 lx	435 lx	0.65 (≥ 0.60) ✓	0.51	WP5

Perfil de uso: Instituciones de formación - Centros de formación (44.22 Sala de profesores)

Propiedades	Ē (Nominal)	E_{min}	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Sala de profesores) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	345 lx (≥ 300 lx)	224 lx	435 lx	0.65 (≥ 0.60)	0.51	WP5

Perfil de uso: Instituciones de formación - Centros de formación (44.22 Sala de profesores)

CONCLUSIONES

- El diseño de iluminación desarrollado para la Granja El Picure responde a la reorganización arquitectónica de la edificación, garantizando que cada uno de los espacios cuente con condiciones de iluminación acordes con su uso y funcionalidad.

- El diseño de iluminacion abarco los nuevos espacios segunla redistribucion Arquitectonica, ajustado los requerimientos luminicos de acuerdo al nuevo uso o cambio de dimesion de cada area, dentro del diseño de iluminacion se tuvieron en cuenta las nuevas destinaciones para areas de enfermeria, psicologia, sala de juntas, sala de profesores, cafeteria y las nuevas aulas que inicialmente Estaban destinadas para laboratorios y sala de morfología anima, la iluminacion de estas areas se ajusto de acuerdo al nuevo uso y a la normative vigente del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP)

- La propuesta luminotécnica cumple con los criterios establecidos en el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP), asegurando niveles adecuados de iluminancia, confort visual, eficiencia energética y seguridad para los usuarios.

- La implementación de luminarias con tecnología LED permite optimizar el consumo de energía, reducir los costos de operación y mantenimiento, y aumentar la vida útil del sistema de iluminación, contribuyendo al uso racional y eficiente de la energía.

- El diseño constituye el soporte técnico para la correcta ejecución de las instalaciones de iluminación, proporcionando los criterios y especificaciones necesarios para desarrollar una infraestructura confiable, funcional y conforme con la normativa técnica vigente en Colombia.

- En conjunto, el sistema de iluminación propuesto mejora las condiciones de habitabilidad y desempeño de las actividades desarrolladas en la Granja El Picure, garantizando una solución técnica eficiente y adecuada a la nueva distribución arquitectónica del proyecto.

Luis Martinez

LUIS ALFREDO MARTINEZ CUELLAR
Ingeniero electricista
CC. No. 1.116.479.638
MP. No. NS205-131919

2926

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Yo, Luis Alfredo Martínez Cuellar, identificado con cedula de ciudadanía No. 1.116.497.638 expedida en Arauquita Arauca, en calidad de ingeniero electricista con matrícula profesional de arquitectura No. NS205-131919, certifico que realicé los diseños eléctricos y de iluminación del proyecto denominado MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA GRANJA EL PICURE EN EL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA, a construir en el municipio de Arauca departamento de Arauca. Así mismo, declaro que asumo la responsabilidad del perjuicio que por causa del presente diseño pueda deducirse y hago constar que el presente diseño cumple con la normativa y reglamentos vigentes aplicables.

Para los fines pertinentes, anexo copia de cedula de ciudadanía, de matrícula profesional y certificado de vigencias.

Se expide a los veinte seis (26) días del mes de junio de 2026.

Atentamente,

Luis Martinez

LUIS ALFREDO MARTINEZ CUELLAR
Cc No.: 1.116.497.638
M.P. No: NS205-131919

CARTA DE SESIÓN DE DERECHOS

Yo, Luis Alfredo Martínez Cuellar, identificado con cedula de ciudadanía No. 1.116.497.638 expedida en Arauquita Arauca, en calidad de ingeniero electricista con matrícula profesional de arquitectura No. NS205-131919, certifico que realicé los diseños eléctricos y de iluminación del proyecto denominado MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA DE LA GRANJA EL PICURE EN EL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA, a construir en el municipio de Arauca departamento de Arauca. Por lo anterior manifiesto ceder plenamente los derechos al municipio de Arauca.

La duración de los derechos cedidos será por termino indefinido a partir de la fecha de la firma de la presenta casta de cesión de derechos.

Para los fines pertinentes, anexo copia de cedula de ciudadanía, de matrícula profesional y certificado de vigencias.

Se expide a los veinte seis (26) días del mes de junio de 2026.

Atentamente,

Luis Martinez

LUIS ALFREDO MARTINEZ CUELLAR
Cc No.: 1.116.497.638
M.P. No: NS205-131919

2-928

Consejo Profesional
Nacional de Ingenierías
Eléctrica, Mecánica
y Profesiones Afines

Referencia: .

EL CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERíAS ELÉCTRICA, MECÁNICA Y PROFESIONESAFINES, EN VIRTUD DE LO ESTABLECIDO POR LA LEY 51 DE 1986 Y EL DECRETO 1873 DE 1996

HACE CONSTAR QUE:

1. El Ingeniero **LUIS ALFREDO MARTINEZ CUELLAR**, identificado con Cédula de Ciudadanía No. **1116497638** de **Arauquita (Arauca)**, se encuentra registrado ante el Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines, como Ingeniero **ELECTRICISTA** con Matrícula No. **NS205-131919** expedida por el Consejo Profesional Seccional de **NORTE DE SANTANDER** mediante resolución No. **NS-3 de 2018** el día **04** de **Abril** de **2018** y confirmada por el Consejo Profesional Nacional según Resolución No. **CPN-33 de 2018**.

2. La matrícula profesional No. **NS205-131919**, del citado ingeniero se encuentra Vigente y no se registran Sanciones a la fecha.

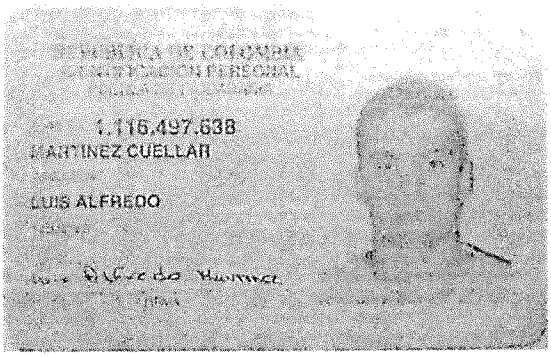
Esta constancia se expide por solicitud del interesado. La vigencia de la presente certificación es de Seis (6) meses a partir de la fecha de expedición.

Dada en la ciudad de Bogotá D.C., a los Diecisiete (17) días del mes de Abril de Dos Mil Veintiséis (2026)

Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines
Código de Validación:**999901942362. Vence el 17-Octubre-2026**
Entre a www.consejoprofesional.org.co y a la opción 'Validar Certificado' para verificar su validez

DIEGO ESCOBAR SÁNCHEZ
Secretario Ejecutivo

2929


1.116.497.638
MARTINEZ CUELLAR
LUIS ALFREDO


06-AGO-1991
CURUMANI
(CESAR)
1.74
O+
M
11-AGO-2009 ARAUQUITA
INDICE DERECHO

Consejo Profesional
Nacional de Ingenierías
Eléctrica, Mecánica
y Profesiones Afines



Titular LUIS ALFREDO
MARTINEZ CUELLAR

D.I 1.116.497.638

Ingeniero ELECTRICISTA

Matrícula NS205-131919

Resol. Secc. 3/2018

Fecha de Exp 04/04/2018

Consejo Profesional Nacional
de Ingenierías Eléctrica, Mecánica
y Profesiones Afines

Esta tarjeta acredita a su titular el derecho de ejercer la ingeniería en su especialidad en cualquier lugar del país, de acuerdo con la Ley 51 de 1986 y su Decreto Reglamentario 1873 de 1998.

Para efectos de información adicional o pérdida dirigirse a la Secretaría del Consejo Profesional Nacional, Calle 7C No. 9-10 PBX 3127393, Bogotá, D.C.

MEMORIAS DE CÁLCULOS ELÉCTRICOS

PROYECTO:

MEJORAMIENTO Y ADECUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA DE LA GRANJA EL PICURE EN EL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.

Luis Martinez
Firma de ingeniero diseñador
Luis Alfredo Martínez Cuellar
Ingeniero electricista
MP. NS205-131919

ARAUCA JUNIO 2026.

TABLA DE CONTENIDO

Índice de tablas. 3
Índice de imágenes. 3
Resumen. 4
Listado RETIE según sección 3.3.1.1. Diseño detallado. 5
Premisas técnico-legales. 7
Objetivos. 8
Definiciones. 8
Diseño eléctrico detallado según RETIE. 10
8.1 Análisis de riesgos de origen eléctrico y medidas para mitigarlos. 10
8.1.1 Análisis de nivel de riesgo. 10
8.1.2 Control de riesgos. 16
8.2 Análisis de nivel de riesgo por rayos y medidas de protección contra rayos. 18
8.3 Análisis y cuadros de cargas iniciales y futuras, incluyendo análisis de factor de potencia y armónicos. 21
8.4 Análisis de coordinación de aislamiento eléctrico. 23
8.4.1 Análisis de coordinación de aislamiento en baja tensión. 23
8.4.2 Análisis de coordinación de aislamiento en media tensión. 24
8.4.3 Definición de corriente de cortocircuito. 25
8.4.4 Cálculo de corriente de cortocircuito. 25
8.4.5 Análisis de resultados. 26
8.5 Análisis del nivel tensión requerido. 26
8.5.1 Características de tensión de la acometida y subacometidas. 26
8.6 Cálculo de campos electromagnéticos. 27
8.7 Cálculo de transformadores incluyendo los efectos de los armónicos y factor de potencia en la carga. 27
8.8 Cálculo de sistema de puesta a tierra. 28
8.8.1 Medición de resistividad aparente. 28
8.8.2 Medida de puesta a tierra. 29
8.9 Verificación de los conductores. 32
8.10 Cálculo y coordinación de protecciones contra sobrecorrientes. 32
8.11 Cálculos de canalizaciones. 41
8.12 Cálculos de pérdidas de energía, teniendo en cuenta los efectos de armónicos y factor de potencia. 44
8.13 Cálculos de regulación. 44
8.13.1 Ecuaciones de cálculo. 45
8.13.2 Criterio de aceptación. 45
8.14 Elaboración de diagramas unifilares. 46
8.15 Elaboración de planos y esquemas eléctricos para construcción. 46
8.16 Especificaciones de construcción complementarias a los planos, incluyendo las de tipo técnico de equipos y materiales y sus condiciones particulares. 46
8.17 Establecer las distancias de seguridad requeridas. 47
9 Conclusiones y recomendaciones. 49
9.1 Conclusiones. 49
9.2 Recomendaciones. 49
Anexos. 50

Índice de tablas.

Tabla 1. Listado RETIE de diseño detallad. 6
Tabla 2. Factor de riesgo por arcos eléctricos y contacto directo. 11
Tabla 3. Factor de riesgo por contacto indirecto y riesgo por cortocircuito. 12
Tabla 4. Factor de riesgo por Equipo defectuoso y riesgo por sobrecarga. 13
Tabla 5. Factor de riesgo por tensión de contacto y tensión de paso. 14
Tabla 6. Factor de riesgo por electricidad estática y riesgo por equipo defectuoso. 15
Tabla 7. Procedimientos para la gestión de riesgos. 16
Tabla 8. Riesgos eléctricos más comunes (RETIE). 18
Tabla 9. Cuadros de carga general principal. 23
Tabla 10. Niveles de aislamiento normalizados. 24
Tabla 11. Niveles máximos de tensión. 24
Tabla 12. Corrientes de cortocircuito en el secundario del transformador. 26
Tabla 13. Carga instalada para el dimensionamiento de transformadores. 28
Tabla 14. Cálculo de regulación y perdidas. 45

Índice de imágenes.

Imagen 1. Descripción general del proyecto. 4
Imagen 2. Datos generales y de cálculo del proyecto en (CD-RISK). 19
Imagen 3. Nivel ceraunico en Arauca (CD-RISK). 20
Imagen 4. Resultados de estudio del riesgo (CD-RISK). 20
Imagen 5. Aislador tipo pin ANSI 55-5. 25
Imagen 6. Método de cálculo para resistividad aparente (RETIE). 28
Imagen 7. Cálculo de resistencia aparente. 30
Imagen 8. Ilustración de la SPT proyectada (ETAP). 31
Imagen 9. Resultados de simulación. 31
Imagen 10. Diagrama unifilar tablero de transferencia. 33
Imagen 11. Coordinación entre protección principal y derivación principal. 33
Imagen 12. Diagrama unifilar tablero general. 34
Imagen 13. Coordinación entre protección principal y subacometidas principales. 34
Imagen 14. Coordinación entre protección principal y subacometidas principales hotel. 35
Imagen 15. Coordinación entre protección principal y UPS. 35
Imagen 16. Diagrama de tablero generales. 38
Imagen 17. Coordinación entre protección principal circuitos generales. 39
Imagen 18. Coordinación entre protección principal y circuitos regulados. 40
Imagen 19. Tubería de acometida principal. 41
Imagen 20. Tubería de acometida de sub acometidas. 42
Imagen 21. Tubería de acometida de circuitos de sala de informática. 42
Imagen 22. Tubería de circuitos de aires. 43
Imagen 23. Tubería de circuitos de tomas e iluminación. 43
Imagen 24. Distancias de seguridad y montaje de transformador desde red existente. 48

Resumen.

El proyecto contempla la adecuación del sistema eléctrico para garantizar el suministro de energía a la infraestructura de la Granja El Picure, perteneciente a una institución educativa, cumpliendo con los requerimientos técnicos establecidos en el diseño eléctrico y la normativa vigente.

La alimentación eléctrica se realizará mediante la instalación de un transformador trifásico de 112,5 kVA, con relación de transformación 13,2 kV / 220-127 V, montado sobre un poste de concreto reforzado de 12 metros. La red existente de media tensión (13,2 kV) se conservará sin modificaciones, dado que presenta las condiciones necesarias para la conexión del nuevo sistema.

A partir del transformador se proyecta la construcción de la acometida principal de baja tensión, de acuerdo con los planos eléctricos, así como la instalación de los tableros generales y tableros de distribución requeridos para atender las diferentes áreas de la institución.

El proyecto incluye la implementación de los siguientes sistemas eléctricos:

Sistema de distribución de baja tensión.
Sistema eléctrico regulado para alimentación de equipos sensibles.
Circuitos de tomacorrientes de uso general.
Sistema de iluminación interior y exterior diseñado conforme al estudio fotométrico.
Protecciones eléctricas, canalizaciones, conductores y accesorios de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas del proyecto.

Las obras se ejecutarán conforme al Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), al Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP), a la NTC 2050 y demás normas técnicas aplicables, garantizando condiciones de seguridad, confiabilidad y eficiencia energética para el adecuado funcionamiento de la infraestructura educativa.

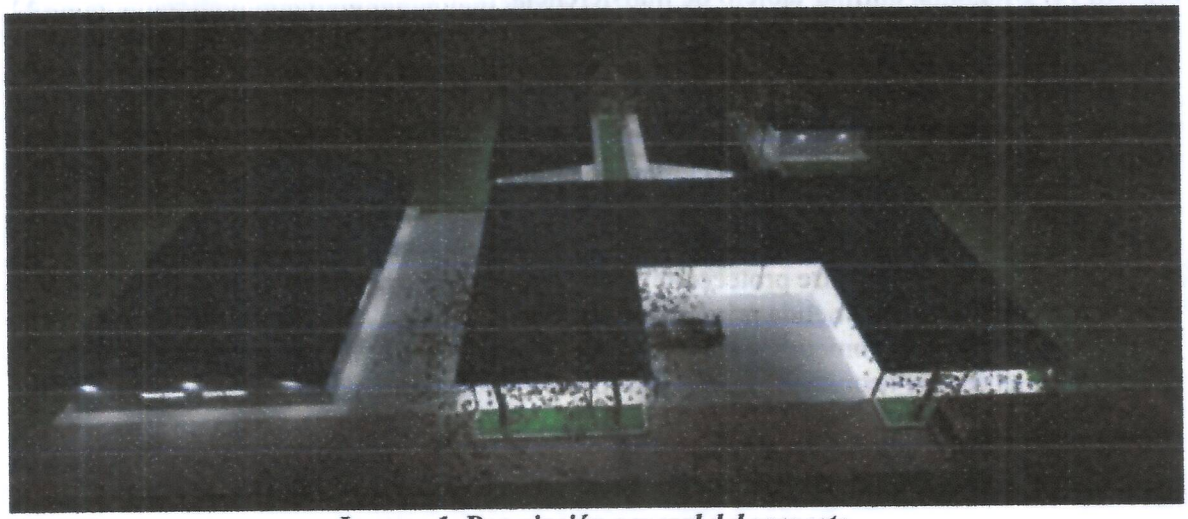


Imagen 1. Descripción general del proyecto.

Listado RETIE según sección 3.3.1.1. Diseño detallado.

El diseño detallado debe ser ejecutado por profesionales de la ingeniería de acuerdo con la competencia otorgada por su matrícula profesional. Las partes involucradas con el diseño deben atender y respetar los derechos de autor y propiedad intelectual de los diseños. La profundidad con que se traten los temas dependerá de la complejidad y el nivel de riesgo asociado al tipo de instalación y debe contemplar los ítems que le apliquen de la siguiente lista:

El diseño debe contemplar la evaluación y realización de los siguientes ítems que le apliquen al tipo de instalación.

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN DE DISEÑOS Y MEMORIAS DE CÁLCULO DE DISEÑO DETALLADO			
Numero	**DESCRIPCIÓN**	SI	NA
A	Análisis de riesgos de origen eléctrico y medidas para mitigarlos.	X	
B	Análisis de riesgos por descargas eléctricas atmosféricas (rayos) y medidas de protección.	X	
C	Análisis y cálculo de cargas iniciales y futuras, incluyendo factor de potencia y armónicos.	X	
D	Coordinación de aislamiento eléctrico.	X	
E	Análisis y cálculos de cortocircuito, arco eléctrico y falla a tierra.	X	
F	Análisis del nivel tensión requerido.	X	
G	Cálculos de campos electromagnéticos.		X
H	Cálculo de transformadores incluyendo efectos de los armónicos y factor de potencia en la carga.	X	
I	Sistema de puesta a tierra.	X	
J	Cálculo económico de conductores, teniendo en cuenta todos los factores de pérdidas, las cargas resultantes y los costos de la energía.		X
K	Especificación de los conductores, teniendo en cuenta el tiempo de disparo de los interruptores, la corriente de cortocircuito de la red y la capacidad de corriente del conductor, de acuerdo con la norma IEC 60909 u otra equivalente.		X

L	Cálculo mecánico de estructuras y de elementos de sujeción y soporte de redes de transmisión, de distribución, subestaciones y centrales de generación.		X
M	Cálculo y coordinación de protecciones contra sobrecorrientes. En baja tensión se permite la coordinación con las características de limitación de corriente de los dispositivos según IEC 60947-2 Anexo A.	X	
N	Cálculos de canalizaciones (tubos, ductos, canales y electroductos), bandejas portacables y volumen de encerramientos (cajas, conduletas, armarios, etc.)	X	
O	Cálculo de pérdidas de energía, teniendo en cuenta los efectos de armónicos y factor de potencia.	X	
P	Cálculos de regulación de tensión.	X	
Q	Áreas clasificadas como peligrosas.		X
R	Diagramas unifilares.	X	
S	Planos eléctricos para construcción.	X	
T	Especificaciones de construcción complementarias a los planos, incluyendo las de tipo técnico de equipos y materiales y sus condiciones particulares.	X	
U	Distancias de seguridad o servidumbre requeridas.	X	
V	Justificación de desviaciones técnicas cuando sea estrictamente necesarias, siempre y cuando no comprometa la seguridad de las personas o de la instalación.		X
W	Los demás estudios que el tipo de instalación requiera para su correcta y segura operación, tales como condiciones sísmicas, acústicas, mecánicas o térmicas.		X
X	Selección, cálculo y especificación de equipos de generación de energía convencionales y no convencionales.		X

Tabla 1. Listado RETIE de diseño detallad.

Dando cumplimiento al Artículo 10 del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE, el diseño detallado según el tipo de instalación y complejidad deberá cumplir los aspectos que le apliquen de la lista presentada a continuación. La profundidad con que se traten los ítems dependerá del tipo de instalación, para lo cual debe aplicarse el juicio profesional del responsable del diseño.

Cada ítem será tratado en los siguientes capítulos en donde se les dará desarrollo y justificación si es necesario para no ser realizado.

Premisas técnico-legales.

Conforme a lo dispuesto en el Anexo General del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), cuyo propósito principal es establecer las medidas necesarias para garantizar la seguridad de los seres vivos, la protección del medio ambiente y la confiabilidad de las instalaciones eléctricas, se definen a continuación los principales lineamientos normativos que enmarcan el diseño, ejecución e inspección de instalaciones eléctricas en Colombia.

El RETIE vigente al momento de elaboración del presente documento corresponde a la Resolución 40117 del 2 de abril de 2024, expedida por el Ministerio de Minas y Energía. Este reglamento establece los requisitos técnicos y legales de obligatorio cumplimiento para las instalaciones eléctricas, así como para los productos y materiales que las componen. Su observancia debe realizarse en articulación con otras normas nacionales e internacionales conexas, tales como la NTC 2050 y las normas IEC aplicables.

A continuación, se enuncian algunos principios y directrices clave derivados del RETIE:

Cumplimiento normativo obligatorio: Todas las instalaciones deben cumplir a cabalidad con lo estipulado en el RETIE vigente, así como con las normas técnicas nacionales e internacionales aplicables a cada proyecto.

Responsabilidad profesional: El diseño, construcción, supervisión y evaluación de las instalaciones eléctricas deben ser realizados por profesionales competentes y debidamente habilitados en Colombia, con matrícula profesional vigente.

Autoridad técnica competente: Cualquier interpretación, aclaración o decisión respecto al alcance técnico del RETIE debe ser consultada y definida por la Dirección de Energía del Ministerio de Minas y Energía, en su calidad de máxima autoridad normativa.

Certificación de productos eléctricos: Todos los productos, equipos y materiales eléctricos utilizados deben contar con certificación de conformidad expedida por un Organismo de Certificación acreditado por ONAC, salvo en los casos expresamente exceptuados en el Anexo General del RETIE.

Exclusiones reglamentarias: Quedan exentas del cumplimiento del RETIE, y por ende de la obligación de demostrar conformidad, aquellas instalaciones y productos correspondientes a electrodomésticos, máquinas y herramientas, siempre que no sean clasificados como instalaciones especiales según la NTC 2050 (Primera Actualización) o el propio Anexo General del RETIE.

Estas disposiciones constituyen el marco técnico-legal dentro del cual deben desarrollarse los proyectos eléctricos en Colombia, con el fin de asegurar la integridad de las personas, la operatividad de los sistemas y el cumplimiento de la normatividad vigente.

Objetivos.

Elaborar los diseños eléctricos del proyecto "Mejoramiento y Adecuación de la Infraestructura Física de la Granja El Picure en el Municipio de Arauca, Departamento de Arauca", en cumplimiento de lo establecido en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) – Resolución 40117 del 02 de abril de 2024, la NTC 2050 y demás normas técnicas aplicables, con el fin de garantizar una infraestructura eléctrica segura, confiable y eficiente que sirva como soporte para la revisión, aprobación, financiación y posterior ejecución del proyecto.

- Diseñar el sistema de alimentación eléctrica mediante un transformador trifásico y la acometida principal de baja tensión, de acuerdo con la demanda eléctrica proyectada para la infraestructura.
- Definir la distribución de los tableros generales y de distribución, garantizando una adecuada operación, selectividad y protección de los circuitos eléctricos.
- Diseñar los circuitos de alumbrado, tomacorrientes de uso general y sistema eléctrico regulado, conforme a las necesidades funcionales de cada área de la institución.
- Establecer las especificaciones técnicas de conductores, canalizaciones, protecciones y demás elementos que conforman la instalación eléctrica, de acuerdo con los planos y memorias de cálculo.
- Garantizar que el diseño eléctrico cumpla con los requisitos establecidos en el RETIE, RETILAP, NTC 2050 y demás normas técnicas vigentes, asegurando condiciones de seguridad para las personas, los equipos y la infraestructura.
- Proporcionar la documentación técnica necesaria (planos, memorias de cálculo, especificaciones y cantidades de obra) para facilitar la revisión, aprobación y ejecución del proyecto.

Definiciones.

Estos son los algunos conceptos básicos a tener en cuenta para el desarrollo e interpretación de la presente memorias de diseño.

Acometida: Derivación de la red local del servicio respectivo, que llega hasta el registro de corte del inmueble. En edificios de propiedad horizontal o condominios, la acometida llega hasta el registro de corte general. En aquellos casos en que el dispositivo de corte esté aguas arriba del medidor, para los efectos del presente reglamento, se entenderá la acometida como el conjunto de conductores y accesorios entre el punto de conexión eléctrico al sistema de uso general (STN, STR o SDL) y los bornes de salida del equipo de medición.

Aislador: Elemento de mínima conductividad eléctrica, diseñado de tal forma que permita dar soporte rígido o flexible a conductores o a equipos eléctricos y aislarlos eléctricamente de otros conductores o de tierra.

Aislamiento eléctrico básico: Aislamiento aplicado a las partes vivas para prevenir contacto eléctrico.

Aislamiento funcional: Es el necesario para el funcionamiento normal de un aparato y la protección contra contactos directos.

Análisis de riesgos: Conjunto de técnicas para identificar, clasificar y evaluar los factores de riesgo. Es el estudio de consecuencias nocivas o perjudiciales, vinculadas a exposiciones reales o potenciales.

Cable: Conjunto de alambres sin aislamiento entre sí y entorchado por medio de capas concéntricas.

Cable apantallado: Cable con una envoltura conductora alrededor del aislamiento que le sirve como protección electromecánica. Es lo mismo que cable blindado.

Carga: La potencia eléctrica requerida para el funcionamiento de uno o varios equipos eléctricos o la potencia que transporta un circuito.

Carga normalizada: En referencia a cercas eléctricas. Es la carga que comprende una resistencia no inductiva de 500 ohmios ± 2,5 ohmios y una resistencia variable, la cual es ajustada para maximizar la energía de impulso en la resistencia.

Cargabilidad: Límite térmico dado en capacidad de corriente, para líneas de transporte de energía, transformadores, etc.

Capacidad de corriente: Corriente máxima que puede transportar continuamente un conductor o equipo en las condiciones de uso, sin superar la temperatura nominal de servicio.

Capacidad nominal: El conjunto de características eléctricas y mecánicas asignadas a un equipo o sistema eléctrico por el diseñador, para definir su funcionamiento bajo unas condiciones específicas. En un sistema la capacidad nominal la determina la capacidad nominal del elemento limitador.

Capacidad o potencia instalada: También conocida como carga conectada, es la sumatoria de las cargas en kVA continuas y no continuas, previstas para una instalación de uso final. Igualmente, es la potencia nominal de una central de generación, subestación, línea de transmisión o circuito de la red de distribución.

Capacidad o potencia instalable: Se considera como capacidad instalable, la capacidad en kVA que puede soportar la acometida a tensión nominal de la red, sin que se eleve la temperatura por encima de 60 ºC para instalaciones con capacidad de corriente menor de 100 A o de 75 °C si la capacidad de corriente es mayor.

Arco eléctrico: Haz luminoso producido por el flujo de corriente eléctrica a través de un medio aislante, que produce radiación y gases calientes.

Aviso de seguridad: Advertencia de prevención o actuación, fácilmente visible, utilizada con el propósito de informar, exigir, restringir o prohibir.

Cable: Conjunto de alambres sin aislamiento entre sí y entorchado por medio de capas concéntricas.

Conductor energizado: Todo aquel que no está conectado a tierra.

Cortocircuito: Unión de muy baja resistencia entre dos o más puntos de diferente potencial del mismo circuito.

Electrodo de puesta a tierra: Es el conductor o conjunto de conductores enterrados que sirven para establecer una conexión con el suelo.
Equipotencializar: Es el proceso, práctica o acción de conectar partes conductivas de las instalaciones, equipos o sistemas entre sí o a un sistema de puesta a tierra, mediante una baja impedancia, para que la diferencia de potencial sea mínima entre los puntos interconectados.
Estructura: Todo aquello que puede ser construido o edificado, pueden ser fijas o móviles, pueden estar en el aire, sobre la tierra, bajo tierra o en el agua.
Instalación eléctrica: Conjunto de aparatos eléctricos, conductores y circuitos asociados, previstos para un fin particular: Generación, transmisión, transformación, conversión, distribución o uso final de la energía eléctrica. La cual, para los efectos del presente reglamento, debe considerarse como un producto terminado.

Diseño eléctrico detallado según RETIE.

8.1 Análisis de riesgos de origen eléctrico y medidas para mitigarlos.

8.1.1 Análisis de nivel de riesgo.

Como principios básicos para evitar riesgos de origen eléctrico cuando se desarrollen trabajos en media o baja tensión se deben tener en cuenta y aplicar las 5 reglas de oro las cuales son y consisten en lo siguiente:
Se citan estas reglas con el fin de que sean tenidas en cuenta por el constructor en caso de no ser conocidas.

1. Desconectar, corte visible y efectivo: Antes de iniciar cualquier trabajo eléctrico sin tensión se debe desconectar todas las posibles fuentes de alimentación. El corte efectivo se tendrá que verificar de manera visual en interruptores, seccionadores, fusibles y puentes.
2. Enclavamiento, bloqueo y señalización: Teniendo en cuenta que se debe prevenir cualquier posible re-conexión, se deben usar medios mecánicos y además se deben señalizar claramente que se están realizando trabajos y que no se deben accionar.
3. Comprobación de ausencia de tensión: En la realización de los trabajos eléctricos siempre se debe desconfiar de la existencia o no de tensión, por lo cual se tendrá que utilizar un equipo de medida para la verificación de ausencia de tensión.
4. Puesta a tierra y cortocircuito: Se debe realizar la puesta a tierra de los conductores para que en caso de una reconexión inesperada o energización del circuito por descargas atmosféricas o corrientes inducidas se vayan directamente a tierra.
5. Señalización de la zona de trabajo: La zona de trabajo se debe señalizar, con conos, vayas o dispositivos que cumplan dicha función. Una vez se definen las condiciones de los trabajos se procede a realizar la evaluación de los riesgos según el RETIE.

Para el presente proyecto se hace el análisis del nivel de riesgo consignado en los siguientes recuadros.

FACTOR DE RIESGO POR ARCOS ELÉCTRICOS

POSIBLES CAUSAS: En el desarrollo de la instalación eléctrica se pueden presentar quemaduras eléctricas por malos contacto , cortocircuitos.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Teniendo en cuenta que el nivel de riesgo es bajo de deben tomas las siguientes medidas preventivas; 1) verificar que los tornillos de los terminales esten lo suficientemente ajustados. 2) utilizar gafas de protección contra rayos ultravioletas. 3) verificar antes de energizar el circuito que no exista cortocircuitos entre los conductores de fase-fase, fase-neutro y fase-tierra.

RIESGO A EVALUAR:	Electrocución o quemadura	por	Arcos Eléctricos	(al) o (en)	Red de baja tension y circuitos
	EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)		FUENTE

POTENCIAL [x] REAL [ ]

							FRECUENCIA				
							E	D	C	B	A
	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa			No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa
CONSECUENCIAS	Una o mas muertes E5	Daño grave en infraestructura Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5		MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4		MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3		BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes interrupción breve E2	Efecto menor	Local E2	2		BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No interrupción	Sin efecto E1	Interna	1		MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Evaluador: LUIS ALFREDO MARTINEZ **MP:** NS205-131919 **FECHA:** 6/07/2026

FACTOR DE RIESGO POR CONTACTO DIRECTO

POSIBLES CAUSAS: En el desarrollo de la instalación primaria en media tensión se pueden presentar electrocución por negligencia de técnicos y por violación de las distancias mínimas de a seguridad.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Establecer distancias de seguridad, utilizar elementos de protección personal, instalar puestas a tierra solidas, no se permite realizar trabajos en MT con redes energizadas a menos que las realice una cuadrilla especializada en linea viva, la cual debe cumplir con todos los requerimientos tecnicos para realizar dicha labor. 2) se deben verificar siempre el cumplimiento y aplicación de las 5 reglas de oro.

RIESGO A EVALUAR:	Electrocución o quemaduras	por	Contacto directo	(al) o (en)	Red de baja tension y circuitos
	EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)		FUENTE

POTENCIAL [X] REAL [ ]

							FRECUENCIA				
							E	D	C	B	A
	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa			No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la	Sucede varias veces al mes en la Empresa
CONSECUENCIAS	Una o mas muertes E5	Daño grave en infraestructura . Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5		MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4		MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3		BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes interrupción breve E2	Efecto menor	Local E2	2		BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No interrupción	Sin efecto E1	Interna	1		MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Evaluador: LUIS ALFREDO MARTINEZ **MP:** NS205 131919 **FECHA:** 22/03/2026

Tabla 2. Factor de riesgo por arcos eléctricos y contacto directo.

FACTOR DE RIESGO POR CONTACTO INDIRECTO

POSIBLES CAUSAS: En el desarrollo de la instalación eléctrica de media tensión se puede presentar electrocución por fallas de aislamiento, por falta de conductor de puesta a tierra o quemaduras por inducción al violar distancias de seguridad.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Establecer distancias de seguridad, utilizar elementos de protección personal, instalar puestas a tierra solidas, hacer mantenimiento preventivo y correctivo, el personal que manipule las conexiones energizadas deben ser personal calificado con matricula profesional, el tecnico debe utilizar los EPP, Capacitar y vigilar los trabajos que se realicen en las redes de baja tensión, se debe conyar con puesta a tierra, se deben aterrizar las partes metalicas de las estructuras y cajas.

RIESGO A EVALUAR:	Quemaduras	por	Contacto indirecto	(al) o (en)	Red de baja tension y circuitos
	EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)		FUENTE

POTENCIAL [X] REAL [ ]

CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		FRECUENCIA E: No ha ocurrido en el sector	D: Ha ocurrido en el sector	C: Ha ocurrido en la Empresa	B: Sucede varias veces al año en la Empresa	A: Sucede varias veces al mes en la Empresa
	Una o mas muertes E5	Daño grave en infraestructura. Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Incapacidad temporal (>1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve E2	Efecto menor	Local E2	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Evaluador: LUIS ALFREDO MARTINEZ NS205-131919 22/03/2026

FACTOR DE RIESGO POR CORTOCIRCUITO

POSIBLES CAUSAS: En el desarrollo de la instalación eléctrica de media tensión se puede presentar electrocución por fallas de aislamiento, por falta de conductor de puesta a tierra o quemaduras por inducción al violar distancias de seguridad.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Establecer distancias de seguridad, utilizar elementos de protección personal, instalar puestas a tierra solidas, hacer mantenimiento preventivo y correctivo, el personal que maipule las conexiones energizadas debe ser personal calificado con matricula profesional, el tecnico debe utilizar los EPP, Capacitar y vigilar los trabajos que se realicen en las redes de baja tensión, se debe conyar con puesta a tierra, se deben aterrizar las partes metalicas de las estructuras y cajas.

RIESGO A EVALUAR:	Quemaduras	por	Cortocircuitos	(al) o (en)	Red de baja tension y circuitos
	EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)		FUENTE

POTENCIAL [X] REAL [ ]

CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		FRECUENCIA E: No ha ocurrido en el sector	D: Ha ocurrido en el sector	C: Ha ocurrido en la Empresa	B: Sucede varias veces al año en la	A: Sucede varias veces al mes en la Empresa
	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura. Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente E4	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Incapacidad temporal (>1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve E2	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna E1	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Evaluador: LUIS ALFREDO MARTINEZ MP: NS205-131919 FECHA: 22/03/2026

Tabla 3. Factor de riesgo por contacto indirecto y riesgo por cortocircuito.

FACTOR DE RIESGO POR RAYOS

POSIBLES CAUSAS: En el desarrollo de la instalación eléctrica de media tensión se puede presentar electrocución por fallas de aislamiento, por falta de conductor de puesta a tierra o quemaduras por inducción al violar distancias de seguridad.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Instalar puestas a tierras solidas, equipotencialización.

RIESGO A EVALUAR:	Quemaduras, Electrocución	por	Rayos	(al) o (en)	Sistema de puesta a tierra
	EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)		FUENTE

POTENCIAL [X]				REAL [ ]		FRECUENCIA				
						E	D	C	B	A
CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la	Sucede varias veces al mes en la Empresa
	Una o mas muertes E5	Daño grave en Infraestructura. Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve. E2	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimient	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna E1	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Evaluador: LUIS ALFREDO MARTINEZ **MP:** NS205-131919 **FECHA:** 22/03/2026

FACTOR DE RIESGO POR SOBRECARGA

POSIBLES CAUSAS: En las instalaciones eléctricas de media tensión se pueden presentar incendios, daños a equipos, por corrientes nominales superiores de los equipos y conductores, instalaciones que no cumplen con normas técnicas y conexiones flojas.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Usar interruptores automáticos con relés de sobrecarga, dimensionamiento técnico de conductores y equipos, balanceo de cargas, selección de fudibles para transformadores.

RIESGO A EVALUAR:	Incendio	por	Sobrecarga	(al) o (en)	Conductores, equipos y/o red secundaria
	EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)		FUENTE

POTENCIAL [X]				REAL [ ]		FRECUENCIA				
						E	D	C	B	A
CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al mes en la Empresa
	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura. Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve. E2	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral) E1	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna E1	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Evaluador: LUIS ALFREDO MARTINEZ **MP:** NS205-131919 **FECHA:** 22/03/2026

Tabla 4. Factor de riesgo por Equipo defectuoso y riesgo por sobrecarga.

FACTOR DE RIESGO POR TENSIÓN DE CONTACTO

POSIBLES CAUSAS: En el desarrollo de la instalación eléctrica de media tensión tensión se pueden presentar electrocución por falla de aislamiento en conductores y fallas a tierra.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Hacer puestas a tierra de baja resistencia y equipotencializar.

RIESGO A EVALUAR:	Electrocución	por	Tensión de contacto	(al) o (en)	Conductores y equipos
	EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)		FUENTE

POTENCIAL [X] REAL [ ]

CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		FRECUENCIA E: No ha ocurrido en el sector	D: Ha ocurrido en el sector	C: Ha ocurrido en la Empresa	B: Sucede varias veces al año en la Empresa	A: Sucede varias veces al mes en la Empresa
	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura. Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad) E2	Daños importantes Interrupción breve. E2	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No interrupción	Sin efecto E1	Interna E1	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Evaluador: LUIS ALFREDO MARTINEZ **MP:** NS205-131919 **FECHA:** 22/03/2026

FACTOR DE RIESGO POR TENSIÓN DE PASO

POSIBLES CAUSAS: En el desarrollo de la instalación eléctrica interna y externas de baja tensión se pueden presentar electrocución por falla de aislamiento en conductores y fallas a tierra.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Hacer puestas a tierra de baja resistencia y equipotencializar.

RIESGO A EVALUAR:	Electrocución	por	Tensión de paso	(al) o (en)	Conductores y equipos
	EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)		FUENTE

POTENCIAL [X] REAL [ ]

CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		FRECUENCIA E: No ha ocurrido en el sector	D: Ha ocurrido en el sector	C: Ha ocurrido en la Empresa	B: Sucede varias veces al año en la Empresa	A: Sucede varias veces al mes en la Empresa
	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad) E2	Daños importantes Interrupción breve. E2	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No interrupción	Sin efecto E1	Interna E1	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Evaluador: LUIS ALFREDO MARTINEZ **MP:** NS205-131919 **FECHA:** 22/03/2026

Tabla 5. Factor de riesgo por tensión de contacto y tensión de paso.

FACTOR DE RIESGO POR ELECTRICIDAD ESTÁTICA

POSIBLES CAUSAS: En el desarrollo de la instalación eléctrica interna y externas de baja tensión se pueden presentar electrocución por falla de aislamiento en conductores y fallas a tierra.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Hacer puestas a tierra de baja resistencia y equipotencializar.

RIESGO A EVALUAR:	Electrocución	por	Electricidad estática	(al) o (en)	Ambiente o manipulación de equipos
	EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)		FUENTE

POTENCIAL [X] REAL [ ]

CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		E No ha ocurrido en el sector	D Ha ocurrido en el sector	C Ha ocurrido en la Empresa	B Sucede varias veces al año en la Empresa	A Sucede varias veces al mes en la Empresa
	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad) E2	Daños importantes Interrupción breve. E2	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral) E1	Daños leves, No Interrupción E1	Sin efecto E1	Interna E1	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Evaluador: LUIS ALFREDO MARTINEZ **MP:** NS205-131919 **FECHA:** 22/03/2026

FACTOR DE RIESGO POR EQUIPO DEFECTUOSO

POSIBLES CAUSAS: En el desarrollo de la instalación eléctrica primaria externa se pueden presentar quemaduras eléctricas por malos contactos, cortocircuitos o contactos con equipos energizados a través de equipos defectuosos.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Utilizar guantes dieléctricos de clase clase 2 para media tensión y gafas de protección ultravioleta; además de ropa de dotación hecha a base de algodón. Efectuar mantenimiento a los equipos utilizados.

RIESGO A EVALUAR:	Electrocución o quemaduras	por	Equipo defectuoso	(al) o (en)	Ambiente o manipulación de equipos
	EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)		FUENTE

POTENCIAL [X] REAL [ ]

CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa		E No ha ocurrido en el sector	D Ha ocurrido en el sector	C Ha ocurrido en la Empresa	B Sucede varias veces al año en la Empresa	A Sucede varias veces al mes en la Empresa
	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Internacional	5	MEDIO				MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	
	Lesión menor (sin incapacidad) E2	Daños importantes Interrupción breve. E2	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral) E1	Daños leves, No Interrupción E1	Sin efecto E1	Interna E1	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Evaluador: LUIS ALFREDO MARTINEZ **MP:** NS205-131919 **FECHA:** 22/03/2026

Tabla 6. Factor de riesgo por electricidad estática y riesgo por equipo defectuoso.

Las decisiones y acciones para controlar el riesgo se mencionan la siguiente tabla:

COLOR	NIVEL DE RIESGO	DECISIONES A TOMAR Y CONTROL	PARA EJECUTAR LOS TRABAJOS
	MUY ALTO	**Inadmisible para trabajar:** Hay que eliminar fuentes potenciales, hacer reingeniería o minimizarlo y volver a valorarlo en grupo, hasta reducirlo. Requiere permiso especial de trabajo.	Buscar procedimientos alternativos si se decide hacer el trabajo. La alta dirección participa y aprueba el Análisis de Trabajo Seguro (ATS) y autoriza su realización mediante un Permiso Especial de Trabajo. (PES).
	ALTO	**Minimizarlo:** Buscar alternativas que presenten menor riesgo. Demostrar cómo se va a controlar el riesgo, aislar con barreras o distancia, usar EPP. Requiere permiso especial de trabajo.	El jefe o supervisor del área involucrada, aprueba el Análisis de Trabajo Seguro (ATS) y el Permiso de Trabajo (PT) presentados por el líder a cargo del trabajo.
	MEDIO	**Aceptarlo:** Aplicar los sistemas de control (minimizar, aislar, suministrar EPP, procedimientos, protocolos, lista de verificación, usar EPP). Requiere permiso de trabajo.	El líder del grupo de trabajo diligencia el Análisis de Trabajo Seguro (ATS) y el jefe de área aprueba el Permiso de Trabajo (PT) según procedimiento establecido.
	BAJO	**Asumirlo:** Hacer control administrativo rutinario. Seguir los procedimientos establecidos. Utilizar EPP. No requiere permiso especial de trabajo.	El líder de trabajo debe verificar: •¿Qué puede salir mal o fallar? •¿Qué puede causar que algo salga mal o falle? •¿Qué podemos hacer para evitar que algo salga mal o falle?
	MUY BAJO	Vigilar posibles cambios	No afecta la secuencia de las actividades

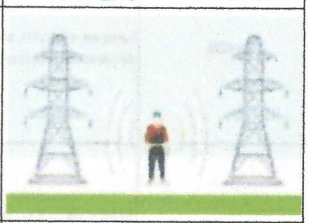
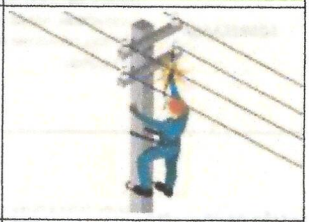
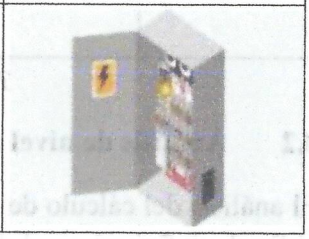
Tabla 7. Procedimientos para la gestión de riesgos.

8.1.2 Control de riesgos.

Con el fin de mitigar el riesgo eléctrico en la instalación, se plantean algunas alternativas como medidas de protección que lo reducen:

- La implementación de un sistema de puesta a tierra de baja resistencia y la equipotencialización de todos los equipos.
- Diseño adecuado de protecciones para sobre corrientes, implementación de interruptores termomagnéticos y fusibles.
- Dimensionamiento adecuado de los conductores del sistema.
- Factores de riesgo eléctrico más comunes.

En la siguiente tabla se ilustran algunos de los factores de riesgo eléctrico más comunes, sus posibles causas y algunas medidas de protección.

FACTOR DE RIESGO	POSIBLES CAUSAS	MEDIDAS DE PROTECCIÓN	ILUSTRACIÓN
ARCOS ELÉCTRICOS	Malos contactos, cortocircuitos, aperturas de interruptores con carga, apertura o cierre de transformadores con carga, apertura de transformadores de corriente, apertura de transformadores de potencia con carga sin utilizar equipo extintor de arco, apertura de transformadores de corriente en secundarios con carga, manipulación indebida de equipos de medida, materiales o herramientas olvidadas en gabinetes, acumulación de óxido o partículas conductoras, descuidos en los trabajos de mantenimiento.	Utilizar materiales envolventes resistentes a los arcos, mantener una distancia de seguridad, usar prendas acordes con el riesgo y gafas de protección contra los rayos ultravioletas	
AUSENCIA DE ELECTRICIDAD	Apagón o corte del servicio, no disponer de un sistema ininterrumpido de potencia - UPS, no tener plantas de emergencia, no tener transferencia. Por ejemplo: Lugares donde se exijan plantas de emergencia como hospitales y aeropuertos.	Disponer de sistemas ininterrumpidos de potencia y de plantas de emergencia con transferencia automática.	
CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS	Falla en el diseño, violación de anchos de zonas de servidumbre, mediciones con equipo no calibrado.	Respetar los anchos de zonas de servidumbre y los valores de límites de exposición a campos electromagnéticos.	
CONTACTO DIRECTO	Negligencia de técnicos o impericia de no técnicos, violación de las distancias mínimas de seguridad.	Establecer distancias de seguridad, interposición de obstáculos, aislamiento o recubrimiento de partes activas, utilización de interruptores diferenciales, elementos de protección personal, puesta a tierra, probar ausencia de tensión, doble aislamiento.	
CONTACTO INDIRECTO	Fallas de aislamiento, mal mantenimiento, falta de conductor de puesta a tierra.	Separación de circuitos, uso de muy baja tensión, distancias de seguridad, conexiones equipotenciales, sistemas de puesta a tierra, interruptores diferenciales, mantenimiento preventivo y correctivo.	
CORTOCIRCUITO	Fallas de aislamiento, impericia de los técnicos, accidentes externos, vientos fuertes, humedades, equipos defectuosos.	Interruptores automáticos con dispositivos de disparo de máxima corriente o cortacircuitos fusibles.	

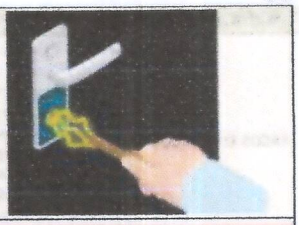
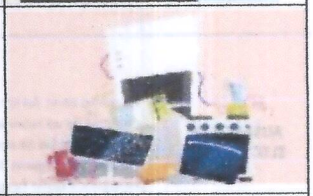
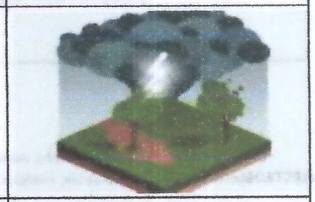
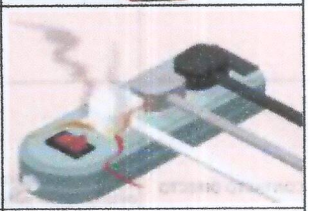
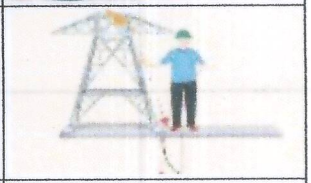
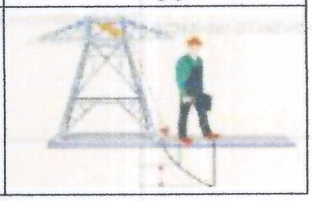
ELECTRICIDAD ESTÁTICA	Unión y separación constante de materiales como aislantes, conductores, sólidos o gases con la presencia de un aislante.	Sistemas de puesta a tierra, conexiones equipotenciales, aumento de la humedad relativa, ionización del ambiente, eliminadores eléctricos y radiactivos, pisos conductivos.	
EQUIPO DEFECTUOSO	Mal mantenimiento, mala instalación, mala utilización, tiempo de uso, transporte inadecuado.	Mantenimiento predictivo y preventivo, construcción de instalaciones siguiendo las normas técnicas, caracterización del entorno electromagnético.	
RAYOS	Fallas en: el diseño, construcción, operación, mantenimiento del sistema de protección.	Pararrayos, bajantes, puestas a tierra, equipotencialización, apantallamientos, topología de cableados. Además, suspender actividades de alto riesgo, cuando se tenga personal al aire libre.	
SOBRECARGA	Superar los límites nominales de los equipos o de los conductores, instalaciones que no cumplen las normas técnicas, conexiones flojas, armónicos, no controlar el factor de potencia.	Uso de interruptores automáticos con relés de sobrecarga, interruptores automáticos asociados con cortacircuitos, cortacircuitos, fusibles bien dimensionados, dimensionamiento técnico de conductores y equipos, compensación de energía reactiva con banco de condensadores.	
TENSIÓN DE CONTACTO	Rayos, fallas a tierra, fallas de aislamiento, violación de distancias de seguridad.	Puestas a tierra de baja resistencia, restricción de accesos, alta resistividad del piso, equipotencializar.	
TENSIÓN DE PASO	Rayos, fallas a tierra, fallas de aislamiento, violación de áreas restringidas, retardo en el despeje de la falla,	Puestas a tierra de baja resistencia, restricción de accesos, alta resistividad del piso, equipotencializar.	

Tabla 8. Riesgos eléctricos más comunes (RETIE).

8.2 Análisis de nivel de riesgo por rayos y medidas de protección contra rayos.

El análisis del cálculo de riesgo por descargas atmosféricas es un estudio que se realiza con el fin de definir el nivel de protección en el sistema de protección contra rayos SIPRA, que requerirá el terreno donde se realiza el proyecto, basándose en la normativa IEC 62305 y manteniendo los criterios establecidos por la NTC 4552 que establece los parámetros para la protección contra descargas eléctricas atmosféricas (rayos).

Para la evaluación de riesgo por rayos se hace uso del software CDRisk el cual se basa en la norma técnica IEC 62305-2. Este se encarga de determinar la necesidad de protección de la edificación.

Se numeran algunos de los factores influyentes que se deben tener en cuenta al momento de realizar la evaluación de riesgo por rayos:

- Características físicas de la estructura.
- Dimensiones de la estructura.
- Nivel ceraunico e influencias ambientales según su ubicación.
- Generalidades del sistema eléctrico.

A continuación, se muestra la sección de ingreso de datos a tener en cuenta para determinar la necesidad de protección de la edificación en la que se encuentra el proyecto, estos datos son tomados a criterio del diseñador, pensando en la ubicación, tipo de predio y características generales del sistema eléctrico.

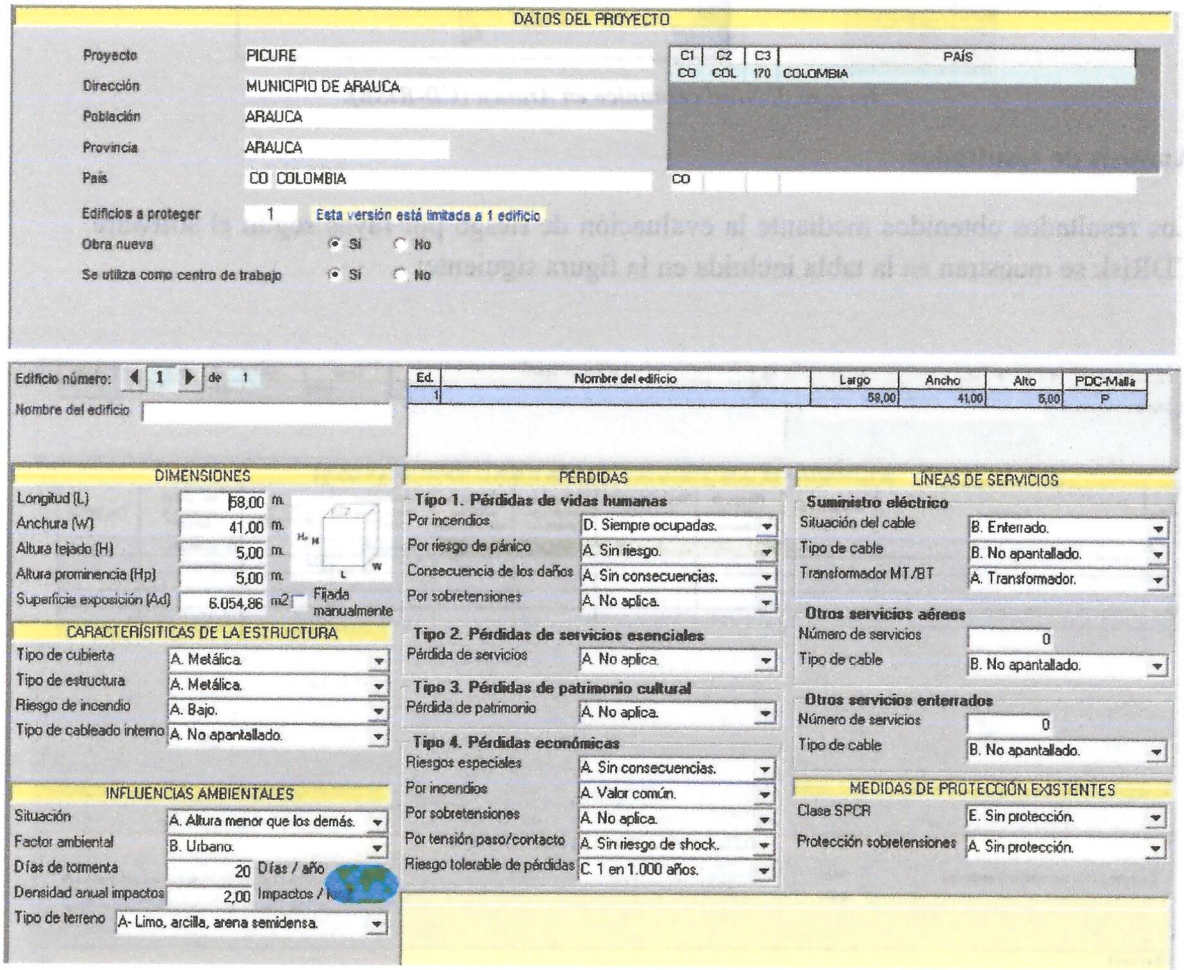


Imagen 2. Datos generales y de cálculo del proyecto en (CD-RISK).

Algunas consideraciones importantes sobre la sección de Datos Generales:

- La densidad anual de impactos por rayos se asume según los parámetros arrojados por el software CDRisk, como se muestra en la figura siguiente.

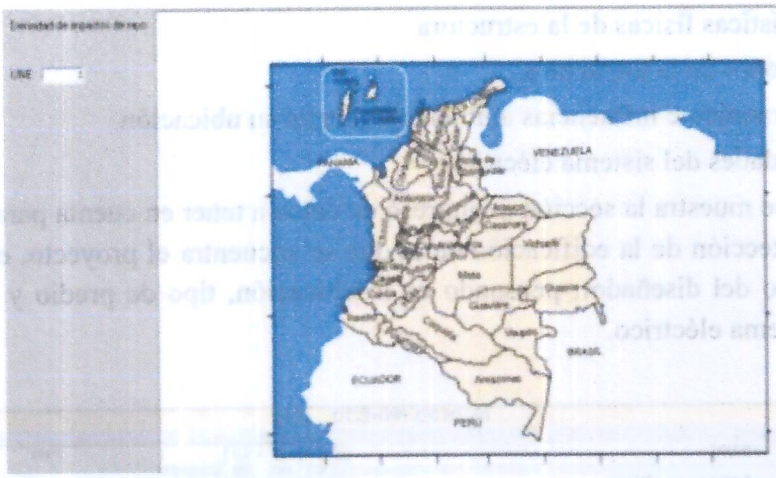


Imagen 3. Nivel ceraunico en Arauca (CD-RISK).

Análisis de resultados:

Los resultados obtenidos mediante la evaluación de riesgo por rayos según el software CDRisk se muestran en la tabla incluida en la figura siguiente:

Edificio número: 1 de 1

Nombre del edificio

Ed.	Nombre del edificio	Largo	Ancho	Alto	PDC-Malla
1		58,00	41,00	6,00	P

DETERMINACIÓN DE LA NECESIDAD DE PROTECCIÓN SEGÚN LA NORMA UNE-EN 62305-2

Ed.	Nombre	Superficie de captura	Riesgo de pérdida vidas humanas	Riesgo de pérdida de servicios públicos	Riesgo de pérdida de patrimonio	Riesgo de pérdidas económicas	Necesidad instalación SEPCR*	Nivel de protección	Necesidad instalación SIPCR**	Tipo SIPCR
1		6.054,86					No necesaria		No necesaria	

ELECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE PROTECCIÓN

La protección se realizará mediante: (•) PDC ( ) Malla

* SEPCR = Sistema Externo de Protección Contra el Rayo

** SIPCR = Sistema Interno de Protección Contra el Rayo

Edificio:1

La instalación de un sistema externo e interno no es necesaria según la IEC 62305-2, pero es recomendable

Imagen 4. Resultados de estudio del riesgo (CD-RISK).

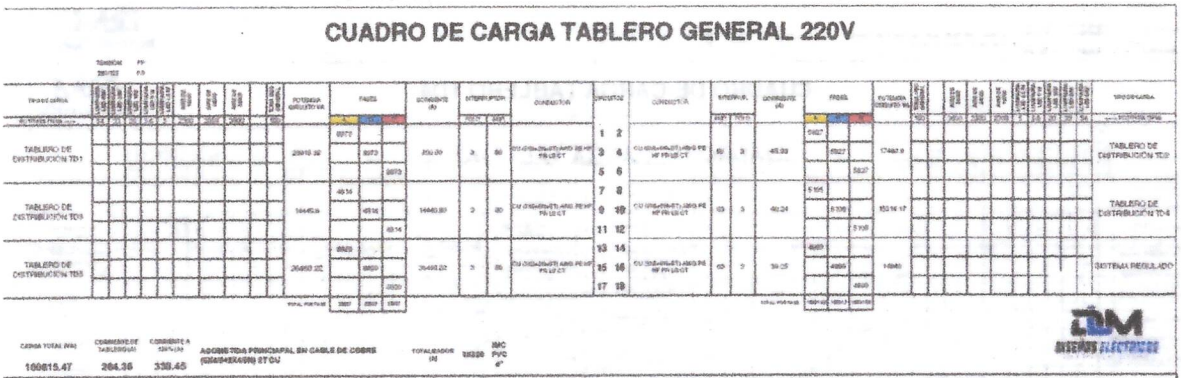
Según análisis del tipo de instalación NO requiere un sistema contra rayos.

8.3 Análisis y cuadros de cargas iniciales y futuras, incluyendo análisis de factor de potencia y armónicos.

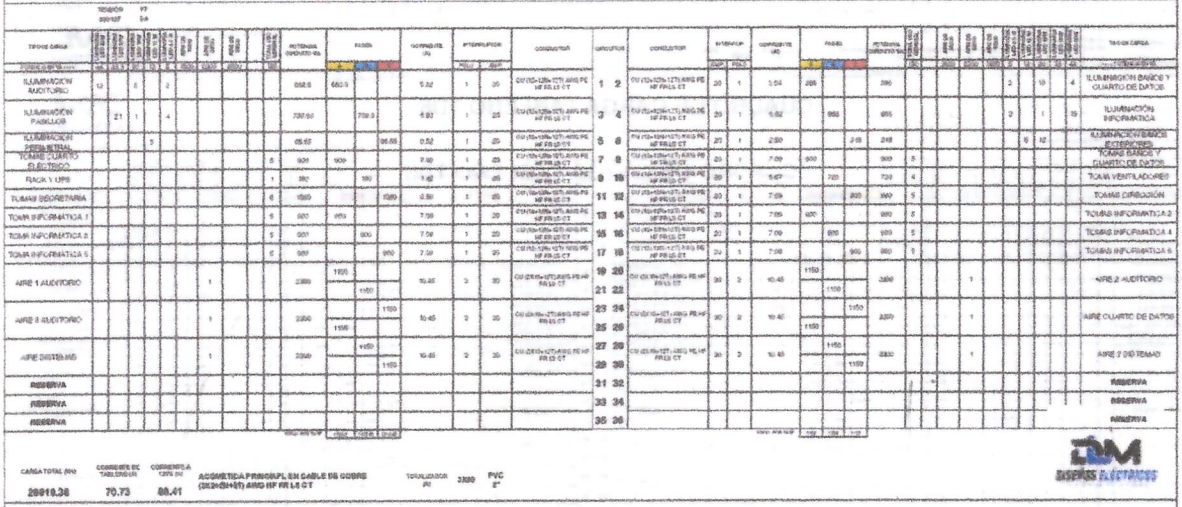
Para el presente proyecto se desarrollan cuadros de cargas para todos los puntos de distribución de carga donde se especifica la carga total instalada en la instalación además de los niveles de tensión y corrientes que se emplearan para el funcionamiento de la carga.

Los cuadros de carga son presentados en planos anexos para una mejor apreciación.

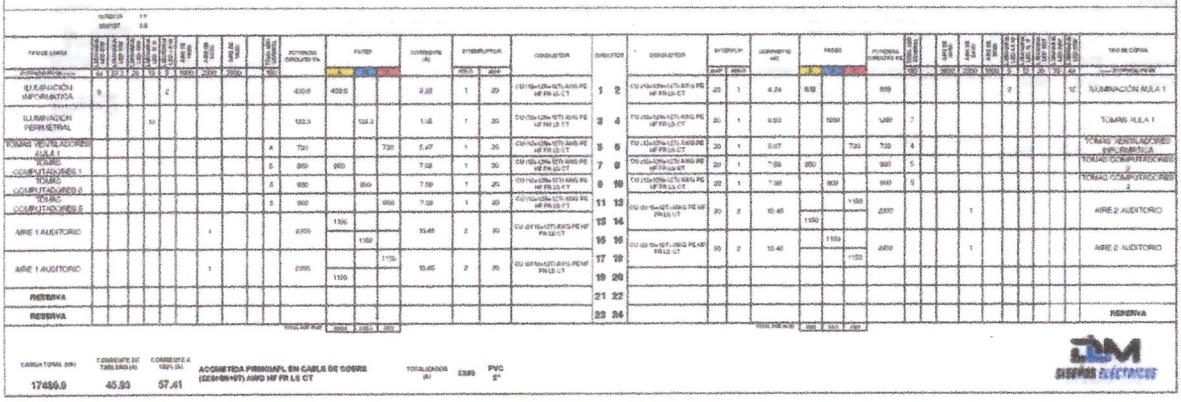
CUADRO DE CARGA TABLERO GENERAL 220V



CUADRO DE CARGA TABLERO TD1



CUADRO DE CARGA TABLERO TD2



CUADRO DE CARGA TABLERO TD3

TENSION 220/127 — FP 0.9

TIPO DE CARGA	LUMINARIA LED 40W	LUMINARIA LED 18W	LUMINARIA LED 36W	LUMINARIA LED 18 W D LED 9 W	LUMINARIA LED 18 W D LED 9 W	LUMINARIA LED 36W	LUMINARIA LED 36W	TOMA DOBLE POLARIZADA	POTENCIA DEMANDA VA	FASES A	FASES B	FASES C	CORRIENTE (A)	INTERRUPTOR POLO	INTERRUPTOR AMP	CONDUCTOR	CIRCUITOS	CONDUCTOR	INTERRUP. AMP	INTERRUP. POLO	CORRIENTE (A)	FASES A	FASES B	FASES C	POTENCIA DEMANDA VA	TOMA DOBLE POLARIZADA	LUMINARIA LED 36W	LUMINARIA LED 36W	LUMINARIA LED 18 W D LED 9 W	LUMINARIA LED 18 W D LED 9 W	LUMINARIA LED 36W	LUMINARIA LED 36W	LUMINARIA LED 40W	TIPO DE CARGA
POTENCIA EN VA ----	44	18	36	18	9	1600	2800	3600	760																760	3600	2800	1600	36	18	18	36	44	---- POTENCIA EN VA
ILUMINACION AULA 2	12				2				542.8	542.8			4.27	1	20	CU (3X6+6N+6T) AWG PE HF FR LS CT	1 2	CU (3X6+6N+6T) AWG PE HF FR LS CT	20	1	4.74	536			536					2				12	ILUMINACIÓN AULA 2
ILUMINACIÓN PERIMETRAL			10						709		259		1.67	1	20	CU (12+12N+12T) AWG PE HF FR LS CT	3 4	CU (12+12N+12T) AWG PE HF FR LS CT	20	1	5.94		1290		1290	7									TOMAS AULA 3
TOMAS VENTILADORES AULA 3								4	720			720	5.07	1	20	CU (12+12N+12T) AWG PE HF FR LS CT	5 6	CU (12+12N+12T) AWG PE HF FR LS CT	20	1	5.94			1260	1260	7									TOMAS AULA 2
TOMAS VENTILADORES AULA 2								4	720	720			5.07	1	20	CU (12+12N+12T) AWG PE HF FR LS CT	7 8	CU (3X10+10T) AWG PE HF FR LS GT	30	2	10.45			1150	2300				1					AIRE 2 AULA 3
AIRE 1 AULA 3				1					2300		1150		10.45	2	30	CU (3X10+10T) AWG PE HF FR LS GT	9 10					1150											
												1150					11 12	CU (3X10+10T) AWG PE HF FR LS GT	30	2	10.45			1150	2300				1					AIRE 2 AULA 2
AIRE 1 AULA 2				1					2300		1150		10.45	2	30	CU (3X10+10T) AWG PE HF FR LS GT	13 14					1150											
												1150					15 16																RESERVA
RESERVA																	17 18																RESERVA
									TOTAL POR FASE	1312.8	1564	1724									TOTAL POR FASE	2456	2450	2564									

CARGA TOTAL (VA)	CORRIENTE DE TABLERO (A)	CORRIENTE A 125% (A)	ACOMETIDA PRINCIAPL EN CABLE DE COBRE	TOTALCONDOR (A)	3X50	PVC 2"
14440,8	37,94	47,43	(3X6+6N+6T) AWG HF FR LS CT			

DISEÑOS ELÉCTRICOS

CUADRO DE CARGA TABLERO TD4

TENSION 220/127 — FP 0.9

TIPO DE CARGA	LUMINARIA LED 40W	LUMINARIA LED 18W	LUMINARIA LED 36W	LUMINARIA LED 18 W D LED 9 W	LUMINARIA LED 18 W D LED 9 W	LUMINARIA LED 36W	LUMINARIA LED 36W	TOMA DOBLE POLARIZADA	POTENCIA DEMANDA VA	FASES A	FASES B	FASES C	CORRIENTE (A)	INTERRUPTOR POLO	INTERRUPTOR AMP	CONDUCTOR	CIRCUITOS	CONDUCTOR	INTERRUP. AMP	INTERRUP. POLO	CORRIENTE (A)	FASES A	FASES B	FASES C	POTENCIA DEMANDA VA	TOMA DOBLE POLARIZADA	LUMINARIA LED 36W	LUMINARIA LED 36W	LUMINARIA LED 18 W D LED 9 W	LUMINARIA LED 18 W D LED 9 W	LUMINARIA LED 36W	LUMINARIA LED 36W	LUMINARIA LED 40W	TIPO DE CARGA
POTENCIA EN VA ----	44	33.3	20	13	9	1600	2800	3600	760																760	3600	2800	1600	36	18	18	36	44	---- POTENCIA EN VA
ILUMINACIÓN ENFERMERIA Y PSICOLOGÍA	9		8						845.2	845.2			3.11	1	20	CU (3X6+6N+6T) AWG PE HF FR LS CT	1 2	CU (12+12N+12T) AWG PE HF FR LS CT	20	1	9.67	468			468					2		8		9	ILUMINACION SALA JUNTAS Y PROFESORES
ILUMINACIÓN PASILLO		9			8				814.47		815		2.48	1	20	CU (3X6+6N+6T) AWG PE HF FR LS CT	3 4	CU (12+12N+12T) AWG PE HF FR LS CT	20	1	9.61		78		78					6					ILUMINACIÓN PERIMETRAL
TOMAS SALA JUNTAS								5	900			900	7.08	1	20	CU (12+12N+12T) AWG PE HF FR LS CT	5 6	CU (12+12N+12T) AWG PE HF FR LS CT	20	1	8.50			1080	1080	5									TOMA SALA DE PROFESORES
TOMA ENFERMERIA								5	1080	1080			8.50	1	20	CU (12+12N+12T) AWG PE HF FR LS CT	7 8	CU (12+12N+12T) AWG PE HF FR LS CT	20	1	7.09	900			900	5									TOMA PSICOLOGIA
TOMA 2 SALA PROFESORES Y ASEO								5	900		900		7.08	1	20	CU (12+12N+12T) AWG PE HF FR LS CT	9 10	CU (3X10+10T) AWG PE HF FR LS GT	30	2	10.45		1150		2300				1					AIRE 2 AULA 2
AIRE 1 AULA 2					1				2300		1150		10.45	2	30	CU (3X10+10T) AWG PE HF FR LS GT	11 12					1150											
										1150							13 14	CU (3X10+10T) AWG PE HF FR LS GT	30	2	10.45			1150	2300				1					AIRE 2 AULA 3
AIRE 1 AULA 3					1				2300			1150	10.45	2	30	CU (3X10+10T) AWG PE HF FR LS GT	15 16					1150											
												1150					17 18																RESERVA
RESERVA																	19 20																RESERVA
RESERVA																	21 22																RESERVA
RESERVA																	23 24																RESERVA
									TOTAL POR FASE	2059.2	2865	2825									TOTAL POR FASE	2856	2915	2564									

CARGA TOTAL (VA)	CORRIENTE DE TABLERO (A)	CORRIENTE A 125% (A)	ACOMETIDA PRINCIAPL EN CABLE DE COBRE	TOTALCONDOR (A)	3X80	PVC 2"
15314.17	40.24	50.30	(3X6+6N+6T) AWG HF FR LS CT			

DISEÑOS ELÉCTRICOS

CUADRO DE CARGA TABLERO TD5

TENSION 220/127 — FP 0.9

TIPO DE CARGA	LUMINARIA LED 40W	LUMINARIA LED 18W	LUMINARIA LED 36W	LUMINARIA LED 18 W D LED 9 W	LUMINARIA LED 18 W D LED 9 W	LUMINARIA LED 36W	LUMINARIA LED 36W	TOMA DOBLE POLARIZADA	POTENCIA DEMANDA VA	FASES A	FASES B	FASES C	CORRIENTE (A)	INTERRUPTOR POLO	INTERRUPTOR AMP	CONDUCTOR	CIRCUITOS	CONDUCTOR	INTERRUP. AMP	INTERRUP. POLO	CORRIENTE (A)	FASES A	FASES B	FASES C	POTENCIA DEMANDA VA	TOMA DOBLE POLARIZADA	LUMINARIA LED 36W	LUMINARIA LED 36W	LUMINARIA LED 18 W D LED 9 W	LUMINARIA LED 18 W D LED 9 W	LUMINARIA LED 36W	LUMINARIA LED 36W	LUMINARIA LED 40W	TIPO DE CARGA
POTENCIA EN VA ----	44	33.3	20	13	9	1600	2800	3600	680																680	3600	2800	1600	36	18	18	36	44	---- POTENCIA EN VA
ILUMINACIÓN AULA 6	13				2				542.8	542.8			4.27	1	20	CU (3X6+6N+6T) AWG PE HF FR LS CT	1 2	CU (12+12N+12T) AWG PE HF FR LS CT	20	1	3.54	450			450					2				13	ILUMINACIÓN COCINA Y CAFETERIA
ILUMINACIÓN AULA 5	12				2				542.8		542.8		4.27	1	20	CU (3X6+6N+6T) AWG PE HF FR LS CT	3 4	CU (12+12N+12T) AWG PE HF FR LS CT	20	1	4.24		538		538					2				12	ILUMINACIÓN AULA 4
ILUMINACION PERIMETRAL				14					185.52			185.5	1.47	1	20	CU (3X6+6N+6T) AWG PE HF FR LS CT	5 6	CU (12+12N+12T) AWG PE HF FR LS CT	20	1	8.53			1085	1085	8									TOMAS AULA 5
TOMAS AULA Y CAFETERIA								5	900	900			7.08	1	20	CU (12+12N+12T) AWG PE HF FR LS CT	7 8	CU (12+12N+12T) AWG PE HF FR LS CT	20	1	5.57	720			720	4									TOMAS CAFETERIA
TOMAS AULA 5								9	1085		1085		8.53	1	20	CU (12+12N+12T) AWG PE HF FR LS CT	9 10	CU (12+12N+12T) AWG PE HF FR LS CT	20	1	6.50		1040		1040	6									TOMAS AULA 4
VENTILADORES AULA 4								4	720			720	5.07	1	20	CU (12+12N+12T) AWG PE HF FR LS CT	11 12	CU (12+12N+12T) AWG PE HF FR LS CT	20	1	8.53			1085	1085	8									TOMAS AULA 5
VENTILADORES AULA 6								4	720	720			5.07	1	20	CU (12+12N+12T) AWG PE HF FR LS CT	13 14	CU (12+12N+12T) AWG PE HF FR LS CT	20	1	5.57	720			720	4									TOMAS VENTILADORES CAFETERIA
AIRE 1 AULA 6					1				2300		1150		10.45	2	30	CU (3X10+10T) AWG PE HF FR LS GT	15 16	CU (3X10+10T) AWG PE HF FR LS GT	30	2	10.45		1152		2300				1					AIRE 2 AUDITORIO
												1150					17 18							1150										
AIRE 2 AULA 6					1				2300	1150			10.45	2	30	CU (3X10+10T) AWG PE HF FR LS GT	19 20	CU (3X10+10T) AWG PE HF FR LS GT	30	2	10.45	1150			2300				1					AIRE 2 AUDITORIO
											1150						21 22						1152											
AIRE 1 AULA 6					1				2300			1150	10.45	2	30	CU (3X10+10T) AWG PE HF FR LS GT	23 24	CU (3X10+10T) AWG PE HF FR LS GT	30	2	10.45			1150	2300				1					AIRE CUARTO DE DATOS
										1150							25 26					1152												
AIRE 2 AULA 6					1				2300		1150		10.45	2	30	CU (3X10+10T) AWG PE HF FR LS GT	27 28																RESERVA
												1150					29 30																RESERVA
RESERVA																	31 32																RESERVA
RESERVA																	33 34																RESERVA
RESERVA																	35 36																RESERVA
									TOTAL POR FASE	1442.8	2712.8	1435.52									TOTAL POR FASE	1.61+	2712	1443									

CARGA TOTAL (VA)	CORRIENTE DE TABLERO (A)	CORRIENTE A 125% (A)	ACOMETIDA PRINCIAPL EN CABLE DE COBRE	TOTALCONDOR (A)	2X80	PVC 2"
26460,22	69.52	86.90	(3X2+2N+6T) AWG HF FR LS CT			

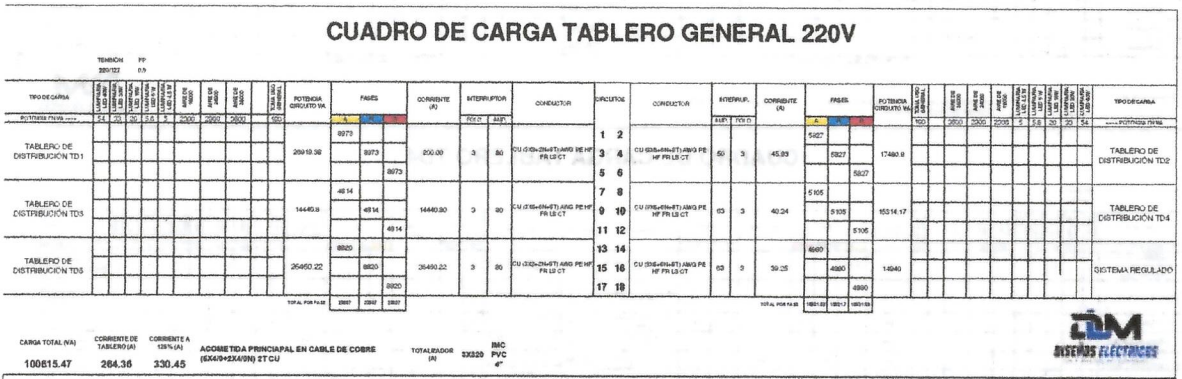
DISEÑOS ELÉCTRICOS

8.3 Análisis y cuadros de cargas iniciales y futuras, incluyendo análisis de factor de potencia y armónicos.

Para el presente proyecto se desarrollan cuadros de cargas para todos los puntos de distribución de carga donde se especifica la carga total instalada en la instalación además de los niveles de tensión y corrientes que se emplearan para el funcionamiento de la carga.

Los cuadros de carga son presentados en planos anexos para una mejor apreciación.

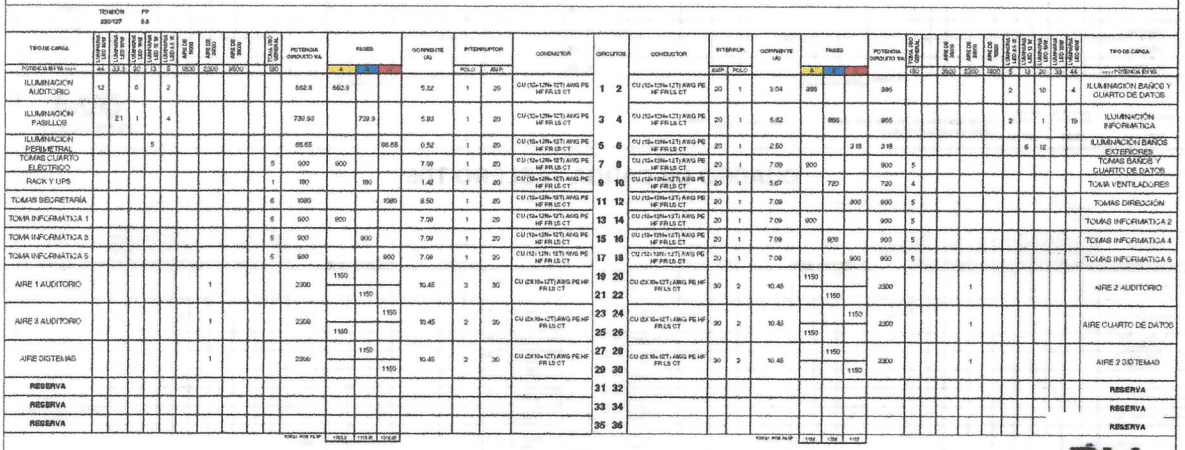
CUADRO DE CARGA TABLERO GENERAL 220V



TIPO DE CARGA	POTENCIA CIRCUITO VA	FASES	CORRIENTE (A)	INTERRUPTOR	CONDUCTOR	CIRCUITOS	CONDUCTOR	INTERRUP.	CORRIENTE (A)	FASES	POTENCIA CIRCUITO VA	TIPO DE CARGA
POTENCIA EN VA --->		A / B / C		POLO / AMP.				AMP. / POLO		A / B / C		---> POTENCIA EN VA
TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD1	26919.38	8973 / 8973 / 8973	250.00	3 / 80	CU (3X3/0+2%4/0+6T) AWG PE HF FR LS CT	1 2 / 3 4 / 5 6	CU (3X3+6%4+6T) AWG PE HF FR LS CT	60 / 3	45.93	5527 / 5527 / 5527	17480.8	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD2
TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD3	14440.8	4814 / 4814 / 4814	1440.80	3 / 80	CU (3X5+6%4+6T) AWG PE HF FR LS CT	7 8 / 9 10 / 11 12	CU (3X5+6%4+6T) AWG PE HF FR LS CT	63 / 3	40.24	5105 / 5105 / 5105	15314.17	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD4
TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD5	26460.22	8820 / 8820 / 8820	26460.22	3 / 80	CU (3X2+2%4+6T) AWG PE HF FR LS CT	13 14 / 15 16 / 17 18	CU (3X5+6%4+6T) AWG PE HF FR LS CT	63 / 3	59.25	4960 / 4960 / 4960	14940	SISTEMA REGULADO
		TOTAL POR FASE 26997 / 26997 / 26997								TOTAL POR FASE 18051.83 / 18051.7 / 18051.69		

CARGA TOTAL (VA)	CORRIENTE DE TABLERO (A)	CORRIENTE A 125% (A)	ACOMETIDA PRINCIAPAL EN CABLE DE COBRE	TOTALIZADOR (A)		
100815.47	264.36	330.45	(6X4/0+2X4/0N) 2T CU	3X320	PVC	4"

CUADRO DE CARGA TABLERO TD1



TIPO DE CARGA	POTENCIA CIRCUITO VA	FASES	CORRIENTE (A)	INTERRUPTOR	CONDUCTOR	CIRCUITOS	CONDUCTOR	INTERRUP.	CORRIENTE (A)	FASES	POTENCIA CIRCUITO VA	TIPO DE CARGA
POTENCIA EN VA --->		A / B / C		POLO / AMP.				AMP. / POLO		A / B / C		---> POTENCIA EN VA
ILUMINACION AUDITORIO	662.8	662.8 /	5.52	1 / 20	CU (1X2+1%4-1ZT) AWG PE HF FR LS CT	1 2	CU (1X2+1%4+1ZT) AWG PE HF FR LS CT	20 / 1	9.04	996 /	996	ILUMINACION BAÑOS Y CUARTO DE DATOS
ILUMINACIÓN PASILLOS	739.93	/ 739.9	5.83	1 / 20	CU (1X2+1%4-1ZT) AWG PE HF FR LS CT	3 4	CU (1X2+1%4+1ZT) AWG PE HF FR LS CT	20 / 1	5.82	/ 956	956	ILUMINACIÓN INFORMATICA
ILUMINACION PERIMETRAL	65.65	/ / 65.65	0.52	1 / 25	CU (1X2+1%4-1ZT) AWG PE HF FR LS CT	5 6	CU (1X2+1%4+1ZT) AWG PE HF FR LS CT	20 / 1	2.50	/ / 318	318	ILUMINACION BAÑOS EXTERIORES
TOMAS CUARTO ELECTRICO	900	900 /	7.09	1 / 20	CU (1X2+1%4-1ZT) AWG PE HF FR LS CT	7 8	CU (1X2+1%4+1ZT) AWG PE HF FR LS CT	20 / 1	7.09	900 /	900	TOMAS BAÑOS Y CUARTO DE DATOS
RACK Y UPS	180	180 /	1.42	1 / 20	CU (1X2+1%4-1ZT) AWG PE HF FR LS CT	9 10	CU (1X2+1%4+1ZT) AWG PE HF FR LS CT	20 / 1	5.67	720 /	720	TOMA VENTILADORES
TOMAS SECRETARIA	1080	/ 1080	8.50	1 / 25	CU (1X2+1%4-1ZT) AWG PE HF FR LS CT	11 12	CU (1X2+1%4+1ZT) AWG PE HF FR LS CT	20 / 1	7.09	/ 900	900	TOMAS DIRECCIÓN
TOMA INFORMATICA 1	900	900 /	7.09	1 / 20	CU (1X2+1%4-1ZT) AWG PE HF FR LS CT	13 14	CU (1X2+1%4+1ZT) AWG PE HF FR LS CT	20 / 1	7.09	900 /	900	TOMAS INFORMATICA 2
TOMA INFORMATICA 3	900	/ 900	7.09	1 / 20	CU (1X2+1%4-1ZT) AWG PE HF FR LS CT	15 16	CU (1X2+1%4+1ZT) AWG PE HF FR LS CT	20 / 1	7.09	/ 900	900	TOMAS INFORMATICA 4
TOMA INFORMATICA 5	900	/ / 900	7.09	1 / 20	CU (1X2+1%4-1ZT) AWG PE HF FR LS CT	17 18	CU (1X2+1%4+1ZT) AWG PE HF FR LS CT	20 / 1	7.09	/ / 900	900	TOMAS INFORMATICA 6
AIRE 1 AUDITORIO	2300	1150 / 1150	10.45	2 / 30	CU (2X10+1ZT) AWG PE HF FR LS CT	19 20 / 21 22	CU (2X10+1ZT) AWG PE HF FR LS CT	30 / 2	10.45	1150 / 1150	2300	AIRE 2 AUDITORIO
AIRE 3 AUDITORIO	2300	1150 / 1150	10.45	2 / 30	CU (2X10+1ZT) AWG PE HF FR LS CT	23 24 / 25 26	CU (2X10+1ZT) AWG PE HF FR LS CT	30 / 2	10.45	1150 / 1150	2300	AIRE CUARTO DE DATOS
AIRE DISTEMAS	2300	1150 / 1150	10.45	2 / 30	CU (2X10+1ZT) AWG PE HF FR LS CT	27 28 / 29 30	CU (2X10+1ZT) AWG PE HF FR LS CT	30 / 2	10.45	1150 / 1150	2300	AIRE 2 DISTEMAS
RESERVA						31 32						RESERVA
RESERVA						33 34						RESERVA
RESERVA		TOTAL POR FASE 3450 / 3450 / 3450				35 36				TOTAL POR FASE 1150 / 1150 / 1150		RESERVA

CARGA TOTAL (VA)	CORRIENTE DE TABLERO (A)	CORRIENTE A 125% (A)	ACOMETIDA PRINCIAPL EN CABLE DE COBRE	TOTALIZADOR (A)		
26919.38	70.73	88.41	(3X2+2N+6T) AWG HF FR LS CT	3X80	PVC	2"

CUADRO DE CARGA TABLERO TD2



TIPO DE CARGA	POTENCIA CIRCUITO VA	FASES	CORRIENTE (A)	INTERRUPTOR	CONDUCTOR	CIRCUITOS	CONDUCTOR	INTERRUP.	CORRIENTE (A)	FASES	POTENCIA CIRCUITO VA	TIPO DE CARGA
POTENCIA EN VA --->		A / B / C		POLO / AMP.				AMP. / POLO		A / B / C		---> POTENCIA EN VA
ILUMINACIÓN INFORMATICA	403.6	403.6 /	3.63	1 / 20	CU (1X2+1%4-1ZT) AWG PE HF FR LS CT	1 2	CU (1X2+1%4+1ZT) AWG PE HF FR LS CT	20 / 1	4.24	532 /	532	ILUMINACION AULA 1
ILUMINACION PERIMETRAL	133.3	/ 133.3	1.05	1 / 20	CU (1X2+1%4-1ZT) AWG PE HF FR LS CT	3 4	CU (1X2+1%4+1ZT) AWG PE HF FR LS CT	20 / 1	9.92	/ 1260	1260	TOMAS AULA 1
TOMAS VENTILADORES AULA 1	720	/ / 720	5.67	1 / 20	CU (1X2+1%4-1ZT) AWG PE HF FR LS CT	5 6	CU (1X2+1%4+1ZT) AWG PE HF FR LS CT	20 / 1	5.67	/ / 720	720	TOMAS VENTILADORES INFORMATICA
TOMAS COMPUTADORES 1	900	900 /	7.09	1 / 20	CU (1X2+1%4-1ZT) AWG PE HF FR LS CT	7 8	CU (1X2+1%4+1ZT) AWG PE HF FR LS CT	20 / 1	7.09	900 /	900	TOMAS COMPUTADORES 2
TOMAS COMPUTADORES 3	900	/ 900	7.09	1 / 20	CU (1X2+1%4-1ZT) AWG PE HF FR LS CT	9 10	CU (1X2+1%4+1ZT) AWG PE HF FR LS CT	20 / 1	7.09	/ 900	900	TOMAS COMPUTADORES 4
TOMAS COMPUTADORES 5	900	/ / 900	7.09	1 / 20	CU (1X2+1%4-1ZT) AWG PE HF FR LS CT	11 12	CU (2X10+1ZT) AWG PE HF FR LS CT	30 / 2	10.45	/ 1150	2300	AIRE 2 AUDITORIO
AIRE 1 AUDITORIO	2300	1150 / 1150	10.45	2 / 30	CU (2X10+1ZT) AWG PE HF FR LS CT	13 14 / 15 16	CU (2X10+1ZT) AWG PE HF FR LS CT	30 / 2	10.45	1150 / 1150	2300	AIRE 2 AUDITORIO
AIRE 1 AUDITORIO	2300	1150 / 1150	10.45	2 / 30	CU (2X10+1ZT) AWG PE HF FR LS CT	17 18				/ 1150		
RESERVA						19 20						
RESERVA						21 22						
		TOTAL POR FASE 3456.6 / 3456.3 / 3456				23 24				TOTAL POR FASE 3456 / 3600 / 3600		RESERVA

CARGA TOTAL (VA)	CORRIENTE DE TABLERO (A)	CORRIENTE A 125% (A)	ACOMETIDA PRINCIAPL EN CABLE DE COBRE	TOTALIZADOR (A)		
17480.9	45.93	57.41	(3X6+6N+6T) AWG HF FR LS CT	3X80	PVC	2"

CUADRO DE CARGA TABLERO TD3

TENSIÓN 220/127 — FP 0.9

TIPO DE CARGA	LUMINARIA LED 40W	LUMINARIA LED 60W	LUMINARIA LED 90W	LUMINARIA LED 18 W LED 45 W	LUMINARIA LED 18 W LED 45 W	AIRE DE 2400	AIRE DE 3000	TOMA LADO CONSUMO	POTENCIA CIRCUITO VA	FASES A	FASES B	FASES C	CORRIENTE (A)	INTERRUPTOR POLO	INTERRUPTOR AMP.	CONDUCTOR	CIRCUITOS	CONDUCTOR	INTERRUP. AMP.	INTERRUP. POLO	CORRIENTE (A)	FASES A	FASES B	FASES C	POTENCIA CIRCUITO VA	TOMA LADO CONSUMO	AIRE DE 2400	AIRE DE 3000	LUMINARIA LED 40 W	LUMINARIA LED 60W	LUMINARIA LED 90W	LUMINARIA LED 18 W LED 45 W	LUMINARIA LED 18 W LED 45 W	TIPO DE CARGA
POTENCIA EN VA	44	63.2	90	18	8	1800	2400	3600	180																180	2400	2400	1800	8	12	20	30	44	POTENCIA EN VA
ILUMINACIÓN AULA 3	12				2					542.9	542.9		4.27	1	20	CU (3)+12%+12T) AWG PE HF FR LS CT	1 2	CU (3)+12%+12T) AWG PE HF FR LS CT	20	1	4.24	539			539					2				12	ILUMINACIÓN AULA 2
ILUMINACION PERIMETRAL			10							900		900	1.57	1	20	CU (3)+12%+12T) AWG PE HF FR LS CT	3 4	CU (3)+12%+12T) AWG PE HF FR LS CT	20	1	9.92		1260		1260	7									TOMAS AULA 3
TOMAS VENTILADORES AULA 3								4	720			720	5.67	1	20	CU (3)+12%+12T) AWG PE HF FR LS CT	5 6	CU (3)+12%+12T) AWG PE HF FR LS CT	20	1	9.92			1260	1260	7								TOMAS AULA 2
TOMAS VENTILADORES AULA 2								4	720	720			5.67	1	20	CU (3)+12%+12T) AWG PE HF FR LS CT	7 8							1150										
AIRE 1 AULA 3						1			2300		1150		10.46	2	30	CU (2)(10)+12T) AWG PE HF FR LS CT	9 10	CU (2)(10)+12T) AWG PE HF FR LS CT	30	2	10.46	1150			2300			1						AIRE 2 AULA 3
AIRE 1 AULA 2						1			2300	1150		1150	10.46	2	30	CU (2)(10)+12T) AWG PE HF FR LS CT	11 12	CU (2)(10)+12T) AWG PE HF FR LS CT	30	2	10.46		1150		2300			1						AIRE 2 AULA 2
RESERVA											1150						13 14					1150												RESERVA
RESERVA																	15 16																	RESERVA
RESERVA																	17 18																	RESERVA
RESERVA																	19 20																	RESERVA
RESERVA																	21 22																	RESERVA
RESERVA																	23 24																	RESERVA
									TOTALIZADOR VA	3032.9	3392	1809									TOTAL POR FASE	3032	3392	1809									

CARGA TOTAL (VA)	CORRIENTE DE TABLERO (A)	CORRIENTE A 125% (A)	ACOMETIDA PRINCIAPL EN CABLE DE COBRE (3X6+6N+6T) AWG HF FR LS CT	TOTALIZADOR (A)	3X80	PVC 2"
14440.6	37.94	47.43				

DISEÑOS ELÉCTRICOS

CUADRO DE CARGA TABLERO TD4

TENSIÓN 220/127 — FP 0.9

TIPO DE CARGA	LUMINARIA LED 40W	LUMINARIA LED 60W	LUMINARIA LED 90W	LUMINARIA LED 18 W LED 45 W	LUMINARIA LED 18 W LED 45 W	AIRE DE 2400	AIRE DE 3000	TOMA LADO CONSUMO	POTENCIA CIRCUITO VA	FASES A	FASES B	FASES C	CORRIENTE (A)	INTERRUPTOR POLO	INTERRUPTOR AMP.	CONDUCTOR	CIRCUITOS	CONDUCTOR	INTERRUP. AMP.	INTERRUP. POLO	CORRIENTE (A)	FASES A	FASES B	FASES C	POTENCIA CIRCUITO VA	TOMA LADO CONSUMO	AIRE DE 2400	AIRE DE 3000	LUMINARIA LED 40W	LUMINARIA LED 60W	LUMINARIA LED 90W	LUMINARIA LED 18 W LED 45 W	LUMINARIA LED 18 W LED 45 W	TIPO DE CARGA
POTENCIA EN VA	44	63.2	90	18	8	1800	2400	3600	180																180	2400	2400	1800	8	12	20	30	44	POTENCIA EN VA
ILUMINACIÓN ENFERMERIA Y PSICOLOGIA	9		2							395.2	395.2		3.11	1	20	CU (3)+12%+12T) AWG PE HF FR LS CT	1 2	CU (3)+12%+12T) AWG PE HF FR LS CT	20	1	5.67	466			466					2		5		9	ILUMINACIÓN SALA JUNTAS Y PROFESORES
ILUMINACIÓN PASILLO		9		3						314.97		315	2.48	1	20	CU (3)+12%+12T) AWG PE HF FR LS CT	3 4	CU (3)+12%+12T) AWG PE HF FR LS CT	20	1	0.61		78		78						6				ILUMINACIÓN PERIMETRAL
TOMAS SALA JUNTAS								5	900			900	7.09	1	20	CU (3)+12%+12T) AWG PE HF FR LS CT	5 6	CU (3)+12%+12T) AWG PE HF FR LS CT	20	1	8.50			1080	1080	6									TOMA SALA DE PROFESORES
TOMA ENFERMERIA								5	1080	1080			8.50	1	20	CU (3)+12%+12T) AWG PE HF FR LS CT	7 8	CU (3)+12%+12T) AWG PE HF FR LS CT	20	1	7.09	900			900	5									TOMA PSICOLOGIA
TOMA 2 SALA PROFESORES Y ASEO								5	900		900		7.09	1	20	CU (3)+12%+12T) AWG PE HF FR LS CT	9 10	CU (2)(10)+12T) AWG PE HF FR LS CT	30	2	10.45		1150		2300			1						AIRE 2 AULA 2
AIRE 1 AULA 2						1			2300		1150		10.46	2	30	CU (2)(10)+12T) AWG PE HF FR LS CT	11 12							1150										
AIRE 1 AULA 3						1			2300	1150			10.46	2	30	CU (2)(10)+12T) AWG PE HF FR LS CT	13 14	CU (2)(10)+12T) AWG PE HF FR LS CT	30	2	10.46	1150			2300			1						AIRE 2 AULA 3
RESERVA											1150						15 16						1150												RESERVA
RESERVA												1150					17 18																	RESERVA
RESERVA																	19 20																	RESERVA
RESERVA																	21 22																	RESERVA
									TOTALIZADOR VA	3884.2	3284.2	3884									TOTAL POR FASE	3884	3284	3884									

CARGA TOTAL (VA)	CORRIENTE DE TABLERO (A)	CORRIENTE A 125% (A)	ACOMETIDA PRINCIAPL EN CABLE DE COBRE (3X6+6N+6T) AWG HF FR LS CT	TOTALIZADOR (A)	3X80	PVC 2"
15314.17	40.24	50.30				

DISEÑOS ELÉCTRICOS

CUADRO DE CARGA TABLERO TD5

TENSIÓN 220/127 — FP 0.9

TIPO DE CARGA	LUMINARIA LED 40W	LUMINARIA LED 60W	LUMINARIA LED 90W	LUMINARIA LED 18 W LED 45 W	LUMINARIA LED 18 W LED 45 W	AIRE DE 2400	AIRE DE 3000	TOMA LADO CONSUMO	POTENCIA CIRCUITO VA	FASES A	FASES B	FASES C	CORRIENTE (A)	INTERRUPTOR POLO	INTERRUPTOR AMP.	CONDUCTOR	CIRCUITOS	CONDUCTOR	INTERRUP. AMP.	INTERRUP. POLO	CORRIENTE (A)	FASES A	FASES B	FASES C	POTENCIA CIRCUITO VA	TOMA LADO CONSUMO	AIRE DE 2400	AIRE DE 3000	LUMINARIA LED 40W	LUMINARIA LED 60W	LUMINARIA LED 90W	LUMINARIA LED 18 W LED 45 W	LUMINARIA LED 18 W LED 45 W	TIPO DE CARGA
POTENCIA EN VA	44	63.2	90	18	8	1800	2400	3600	180																180	2400	2400	1800	8	12	20	30	44	POTENCIA EN VA
ILUMINACIÓN AULA 6	12				2					542.9	542.9		4.27	1	20	CU (3)+12%+12T) AWG PE HF FR LS CT	1 2	CU (3)+12%+12T) AWG PE HF FR LS CT	20	1	3.54	460			460					2				10	ILUMINACIÓN COCINA Y CAFETERIA
ILUMINACIÓN AULA 5	12				2					542.9		542.9	4.27	1	20	CU (3)+12%+12T) AWG PE HF FR LS CT	3 4	CU (3)+12%+12T) AWG PE HF FR LS CT	20	1	4.24		539		539					2				12	ILUMINACIÓN AULA 1
ILUMINACION PERIMETRAL				14						186.62		186.6	1.47	1	20	CU (3)+12%+12T) AWG PE HF FR LS CT	5 6	CU (3)+12%+12T) AWG PE HF FR LS CT	20	1	8.50			1080	1080	6									TOMAS AULA 6
TOMAS AULA Y CAFETERIA								5	900	900			7.09	1	20	CU (3)+12%+12T) AWG PE HF FR LS CT	7 8	CU (3)+12%+12T) AWG PE HF FR LS CT	30	1	5.67	720			720	4									TOMAS CAFETERIA
TOMAS AULA 5								6	1080		1080		9.50	1	20	CU (3)+12%+12T) AWG PE HF FR LS CT	9 10	CU (3)+12%+12T) AWG PE HF FR LS CT	30	1	8.50		1080		1080	6									TOMAS AULA 4
VENTILADORES AULA 4								4	720			720	5.67	1	20	CU (3)+12%+12T) AWG PE HF FR LS CT	11 12	CU (3)+12%+12T) AWG PE HF FR LS CT	30	1	8.50			1080	1080	6									TOMAS AULA 5
VENTILADORES AULA 6								4	720	720			5.67	1	20	CU (3)+12%+12T) AWG PE HF FR LS CT	13 14	CU (3)+12%+12T) AWG PE HF FR LS CT	30	1	5.67	720			720	4									TOMAS VENTILADORES CAFETERIA
AIRE 1 AULA 5						1			2300		1150		10.46	2	30	CU (2)(10)+12T) AWG PE HF FR LS CT	15 16	CU (2)(10)+12T) AWG PE HF FR LS CT	30	2	10.46		1150		2300			1						AIRE 2 AUDITORIO
AIRE 2 AULA 5						1			2300	1150			10.46	2	30	CU (2)(10)+12T) AWG PE HF FR LS CT	17 18							1150										
AIRE 1 AULA 6						1			2300		1150		10.46	2	30	CU (2)(10)+12T) AWG PE HF FR LS CT	19 20	CU (2)(10)+12T) AWG PE HF FR LS CT	30	2	10.46	1150			2300			1						AIRE 2 AUDITORIO
AIRE 2 AULA 6						1			2300	1150			10.46	2	30	CU (2)(10)+12T) AWG PE HF FR LS CT	21 22							1150										
RESERVA											1150						23 24	CU (2)(10)+12T) AWG PE HF FR LS CT	30	2	10.45			1150	2300			1						AIRE CUARTO DE DATOS
RESERVA												1150					25 26					1150												
RESERVA																	27 28																	RESERVA
RESERVA																	29 30																	RESERVA
RESERVA																	31 32																	RESERVA
RESERVA																	33 34																	RESERVA
									TOTALIZADOR VA	4322.5	3372.5	4322.5									TOTAL POR FASE	4322	3372	4322									

CARGA TOTAL (VA)	CORRIENTE DE TABLERO (A)	CORRIENTE A 125% (A)	ACOMETIDA PRINCIAPL EN CABLE DE COBRE (3X3+3N+3T) AWG HF FR LS CT	TOTALIZADOR (A)	3X80	PVC 2"
26460.22	69.52	86.90				

DISEÑOS ELÉCTRICOS

CUADRO DE CARGA TABLERO REGULADO TDR

TIPO DE CARGA	POTENCIA INSTALADA	POTENCIA DEMANDADA	FP	FD	TOMAS REGULADOS	TOMAS NO REGULADOS	ALUMBRADO	ALUMBRADO EMERGENCIA	AIRE ACONDICIONADO	POTENCIA CIRCUITO VA	FASES A	FASES B	FASES C	CORRIENTE (A)	INTERRUPTOR POLO	INTERRUPTOR AMP	CONDUCTOR	CIRCUITOS	CIRCUITOS	CONDUCTOR	INTERRUP. AMP	INTERRUP. POLO	CORRIENTE (A)	FASES A	FASES B	FASES C	POTENCIA CIRCUITO VA	TOMAS REGULADOS	TOMAS NO REGULADOS	ALUMBRADO	ALUMBRADO EMERGENCIA	AIRE ACONDICIONADO	TIPO DE CARGA
POTENCIA INSTALADA	44	33.7	80	15	5	1800	3200	3000		180																	180	2600	2600	1800	6	12	20	28	44	POTENCIA INSTALADA
TOMAS SECRETARIA Y DIRECCION										720	720			5.67	1	20	CU (1S+1ZN+1ST) AWG PE HF FR LS CT	1	2	CU (1S+1ZN+1ST) AWG PE HF FR LS CT	20	1	7.09	900			900	5					COMPUTADORES 1
COMPUTADORES 2										900		900		7.09	1	20	CU (1S+1ZN+1ST) AWG PE HF FR LS CT	3	4	CU (1S+1ZN+1ST) AWG PE HF FR LS CT	20	1	7.09		900		900	5					COMPUTADORES 3
COMPUTADORES 4										900			900	7.09	1	20	CU (1S+1ZN+1ST) AWG PE HF FR LS CT	5	6	CU (1S+1ZN+1ST) AWG PE HF FR LS CT	20	1	7.09			900	900	5					COMPUTADORES 5
COMPUTADORES 6										900	900			7.09	1	20	CU (1S+1ZN+1ST) AWG PE HF FR LS CT	7	8	CU (1S+1ZN+1ST) AWG PE HF FR LS CT	20	1	5.67	720			720	4					REGULADO AUDITORIO
INFORMATICA 1										1080		1080		8.50	1	20	CU (1S+1ZN+1ST) AWG PE HF FR LS CT	9	10	CU (1S+1ZN+1ST) AWG PE HF FR LS CT	20	1	8.50		1080		1080	6					INFORMATICA 2
INFORMATICA 3										1080			1080	8.50	1	20	CU (1S+1ZN+1ST) AWG PE HF FR LS CT	11	12	CU (1S+1ZN+1ST) AWG PE HF FR LS CT	20	1	8.50			1080	1080	6					INFORMATICA 4
INFORMATICA 5										1080	540			8.50	1	20	CU (1S+1ZN+1ST) AWG PE HF FR LS CT	13	14	CU (1S+1ZN+1ST) AWG PE HF FR LS CT	20	1	4.25	540			540	3					REGULADO AULA 5
REGULADO AULA 2										720		540		5.67	1	20	CU (1S+1ZN+1ST) AWG PE HF FR LS CT	15	16	CU (1S+1ZN+1ST) AWG PE HF FR LS CT	20	1	9.92		630		1260	7					REGULADO SALA JUNTAS Y PROFESORES
REGULADO ENFERMERIA Y PSICOLOGIA										900			450	7.09	1	20	CU (1S+1ZN+1ST) AWG PE HF FR LS CT	17	18	CU (1S+1ZN+1ST) AWG PE HF FR LS CT	20	1	8.50			630	1080	6					REGULADO AULA 4 Y 6
REGULADO AULA 6										720	450			5.67	1	20	CU (1S+1ZN+1ST) AWG PE HF FR LS CT	19	20															
RESERVA																		21	22														RESERVA
RESERVA																		23	24														RESERVA
									TOTAL POR FASE (A)		2610	2610	2610									TOTAL POR FASE (A)	2160	2610	2610								

CARGA TOTAL (VA)	CORRIENTE DE TABLERO (A)	CORRIENTE A 120% (A)	ACOMETIDA PRINCIAPL EN CABLE DE COBRE (3X3+3N+3ST) AWG HF FR LS CT	TOTAL (PARES) (#)	3X40	PVC 2"
14940	39.25	49.07				

DISEÑOS ELECTRICOS

Tabla 9. Cuadros de carga general principal.

Los cuadros de carga adicionales se anexan en planos eléctricos para una mejor apreciación.

8.4 Análisis de coordinación de aislamiento eléctrico.

8.4.1 Análisis de coordinación de aislamiento en baja tensión.

Los conductores empleados con cubierta termoplástico libre de halógenos, este tipo de aislamiento se utilizará para las acometidas y diferentes circuitos, este conductor puede ser usado en lugares secos y húmedos, su temperatura máxima de operación es de 80°C y su tensión de servicio para todas las aplicaciones es de 600V. por lo que con este aislamiento cumplimos lo requerimientos establecidos para baja tensión.

A si mismo se da claridad que la instalación se cataloga como sitio con alta concentración ya que está diseñada para albergar a más de 50 personas y se citan las siguientes referencias que dan claridad para la selección del conductor.

Sitios de reuniones públicas: *Parte o área cerrada de construcción utilizada para albergar a 50 personas o más, para deliberaciones, culto, entretenimiento, comida, bebida, diversión, espera de transporte o usos similares; o utilizada como edificio especial de diversiones, independientemente de su carga de ocupantes. Para definir si la ocupación es considerada como "Reuniones públicas" se debe revisar de acuerdo con los tipos de ocupaciones definidos en la norma NFPA 101.*

Sitios con alta concentración de personas: *sitios de reuniones públicas y de ocupación con permanencia de personas donde el factor de carga de ocupación sea igual o menor a 1.4 m2/persona, con base en lo especificado en las normas NFPA 101 "Código de Seguridad Humana", en su tabla 7.3.1.2 y el Reglamento NSR 10, sección K.3.3.1. Para el cálculo del factor de carga de ocupación se debe dividir el área en consideración entre la cantidad de personas para la cual está diseñada.*

8.4.2 Análisis de coordinación de aislamiento en media tensión.

Los niveles de aislamiento normalizados para redes de media tensión se observan en la siguiente tabla.

NIVELES DE AISLAMIENTO EN M.T.	
NIVEL DE TENSIÓN EN KV	NIVEL DE AISLAMINETO BIL
13,2	110
34,5	200

Tabla 10. Niveles de aislamiento normalizados.

Se debe tener en cuenta la distancia mínima de fuga de los aisladores empleados en la construcción de la línea de M.T. Además de los niveles de tensión del sistema.

NIVEL DE TENSIÓN EN KV	TENSIÓN MAXIMA EN KV
13,2	17,5
34,5	36

Tabla 11. Niveles máximos de tensión.

La distancia total de fuga **Dt** se calcula con la siguiente ecuación:

$$Dt = \frac{Vmax}{\sqrt{3}} * Df * \delta$$

Df: Distancia total de fuga en mm.
δ: Factor de corrección por densidad del aire.
Vmax: Tensión máxima de operación.

$$\delta = e^{h/8150}$$

h: Altura sobre el nivel del mar en metros.
h= 155 msnm en Arauca

$$\delta = e^{155/8150} = 1.019$$

$$Dt = \frac{17.5}{\sqrt{3}} * 16 * 1.019 = 164.73mm$$

Para determinar el número de aisladores se utiliza la siguiente ecuación:

$$Numero\ de\ aislador = \frac{Distancia\ total\ de\ fuga}{Distancia\ de\ fuga\ de\ cada\ aisl.\ fugador}$$

En el presente proyecto se instalarán estructura de paso y para el montaje del transformador por lo que se calcula la distancia de fuga del siguiente aislador para su instalación.
Aisladores tipo PIN (ANSI 55-5):

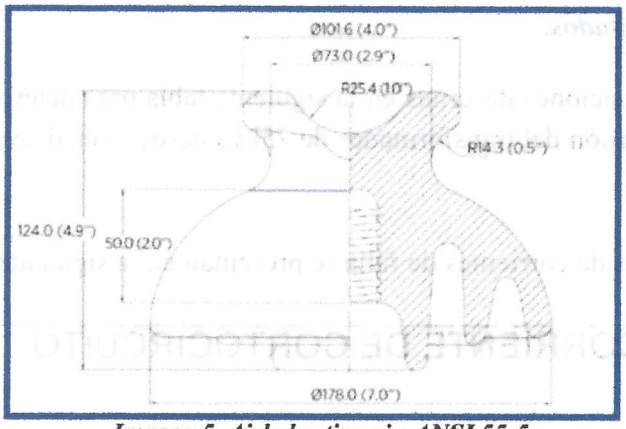


Imagen 5. Aislador tipo pin ANSI 55-5.

$$Numero\ de\ aislador = \frac{164.13}{184} = 0.89$$

La distancia de fuga máxima es de 164 por lo que el aislador con una longitud de 124 mm no cumple con lo exigido, pero es necesario considerar un aumento en la longitud de 60 mm que corresponde a la extensión proporcionada por pin del aislador.

8.4.3 Definición de corriente de cortocircuito.

Una corriente de cortocircuito es la corriente de falla en un equipo eléctrico, electrónico o electromecánico, donde la corriente pasa directamente de la fase al neutro o tierra, o entre fases, según se considere la instalación. Esta falla se debe principalmente al contacto entre fases.
Debido a que un cortocircuito puede causar importantes daños en las instalaciones eléctricas e incluso incendios en edificios, estas instalaciones están normalmente dotadas de fusibles o interruptores termomagnéticos a fin de proteger la integridad física de las personas y los equipos que forman parte de la instalación.

8.4.4 Cálculo de corriente de cortocircuito.

Se calcula la corriente de cortocircuito en el secundario del transformador existente en el punto de conexión más cercano, la cual es importante al momento de seleccionar las protecciones que despejarán la falla sin llegar a dañarse, ni permitir el daño a equipos aguas debajo.
Para calcular la corriente de cortocircuito se debe aplicar la siguiente formula:

$$Icc = \frac{In}{Zu}$$

Donde:
Icc= Corriente de cortocircuito
In= Corriente Nominal.
Zu= Impedancia del transformador en p.u.

La corriente nominal se calcula de la siguiente manera:

$$In = \frac{S}{V * \sqrt{3}}$$

8.4.5 Análisis de resultados.

Ahora aplicamos las ecuaciones descritas en la siguiente tabla para determinar la corriente de cortocircuito en baja tensión del transformador de 75kva desde el cual se proyecta red de baja tensión.

Los resultados obtenidos de corrientes de falla se presentan en la siguiente tabla:

CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO

TRANSFORMADOR EL PICURE

1.0 Datos de la fuente

Potencia	112.5	KVA	
Tension primario	13200	V	
Tension secundario	220	V	
Impedancia Uz	4	%	protocolo o NTC 819

2.0 Calculo de corriente en MT

Corriente nominal del primario	S/√3*V	8.52
Icc Primario	In(prim)/Zcc	213.1

3.0 Calculo de corriente en BT

Corriente nominal del secundario	S/√3*V	295.6
Icc Secundario	In(sec)/Zcc	7390
Icc Secundario referida al primario		123.2
* 1,25 %		154.0

Tabla 12. Corrientes de cortocircuito en el secundario del transformador.

8.5 Análisis del nivel tensión requerido.

Según el Anexo General del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE se deben establecer los diferentes niveles de tensión a los que estarán conectados los equipos que forman parte del proyecto.

8.5.1 Características de tensión de la acometida y subacometidas.

Las instalaciones contarán con acometida principal en media tensión que suministrara un nivel de tensión 13200V llegando al transformador trifásico de 112.5kva 13200/220/127V.

8.6 Cálculo de campos electromagnéticos.

Debido a las condiciones de la instalación no se tendrá en cuenta un cálculo de campos electromagnéticos, se justifica según la siguiente cita.
"Teniendo en cuenta lo establecido en la resolución 40492 del 24 de Abril del Ministerio de Minas y Energía por la cual se aclaran y corrigen unos yerros en el Anexo General del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, establecido mediante resolución No 90708 de 2013 y lo establecido en el artículo 2, en el cual se adicionan dos parágrafos al numeral 14.4 denominado "Calculo y medición de campos electromagnéticos" del Anexo General, en los siguientes términos: "Parágrafo 1: El campo eléctrico se debe calcular en zonas de servidumbre de las líneas de transmisión de tensión igual o mayor a 110KV, y solo se debe medir como mecanismo de comprobación en lugares de fachadas de edificaciones a la altura de los conductores más cercanos a la fachada que se encuentren en la frontera de la servidumbre." Y "Parágrafo 2: La densidad de flujo magnético se debe calcular para corrientes mayores a 1000A." por lo anterior se concluye que para el proyecto de alumbrado público no existen en su cercanía línea iguales o superiores a 100KV y que tampoco se manejan corrientes mayores a 1000A por lo que no se hace necesario realizar el cálculo de campos eléctricos y magnéticos, así como el tiempo de exposición de las personas ante los campos anteriormente mencionados.

8.7 Cálculo de transformadores incluyendo los efectos de los armónicos y factor de potencia en la carga.

A continuación, se presenta el análisis de carga para el dimensionamiento del transformador del proyecto, el cual considera las cargas y características descritas en los cuadros de carga correspondientes. La capacidad instalada total del proyecto es de 100,6 kVA, valor que se encuentra dentro de la capacidad nominal del transformador seleccionado de 112,5 kVA, con relación de transformación 13,2 kV / 220-127 V, trifásico.

Considerando los criterios técnicos para la selección del transformador, no se considera necesario aplicar un factor de diversificación de carga, ya que la capacidad instalada es inferior a la potencia nominal del transformador y existe un margen adecuado para la operación del sistema. Asimismo, una vez el operador de red apruebe la capacidad de transformación de 112,5 kVA, no será necesario justificar una menor potencia de transformación.

En consecuencia, las cargas proyectadas, con un factor de potencia de 0,9, podrán ser atendidas satisfactoriamente por el transformador trifásico proyectado de 112,5 kVA, garantizando una operación confiable, con capacidad suficiente para el suministro de la demanda prevista y un margen adecuado para eventuales incrementos moderados de carga.

CUADRO DE CARGA TABLERO GENERAL 220V

TIPO DE CARGA	POTENCIA CIRCUITO VA	FASES A	FASES B	FASES C	CORRIENTE (A)	INTERRUPTOR POLO	INTERRUPTOR AMP.	CONDUCTOR	CIRCUITOS	CONDUCTOR	INTERRUP. AMP.	INTERRUP. POLO	CORRIENTE (A)	FASES A	FASES B	FASES C	POTENCIA CIRCUITO VA	TIPO DE CARGA
TABLERO DE DISTRIBUCION TD1	26619.36	8873	8873	8873	250.00	3	90	CU (3X3+2X4/0T) AWG PE HF FR LS CT	1 2 / 3 4 / 5 6	CU (3X6+2X6/0T) AWG PE HF FR LS CT	50	3	45.93	5927	5927	5927	17480.8	TABLERO DE DISTRIBUCION TD2
TABLERO DE DISTRIBUCION TD3	14440.8	4814	4814	4814	144A0.80	3	60	CU (3X6+6X6/T) AWG PE HF FR LS CT	7 8 / 9 10 / 11 12	CU (3X6+6X6/T) AWG PE HF FR LS CT	63	3	40.24	5105	5105	5105	15514.17	TABLERO DE DISTRIBUCION TD4
TABLERO DE DISTRIBUCION TD5	25460.22	8820	8820	8820	25400.22	3	80	CU (3X2+2X4/T) AWG PE HF FR LS CT	13 14 / 15 16 / 17 18	CU (3X6+6X6/T) AWG PE HF FR LS CT	63	3	36.25	4980	4980	4980	14849	SISTEMA REGULADO

CARGA TOTAL (VA)	CORRIENTE DE TABLERO (A)	CORRIENTE A 125 % (A)	ACOMETIDA PRINCIAPAL EN CABLE DE COBRE (EXA/9+2X4/0G) 3T CU	TOTALAEREA (M)	3X320	IMC PVC 4"
100615.47	264.36	330.45				

Tabla 13. Carga instalada para el dimensionamiento de transformadores.

8.8 Cálculo de sistema de puesta a tierra.

El Reglamento Técnico para Instalaciones Eléctricas RETIE, en la revisión más reciente a la norma 2050, se establece en el artículo 15 las consideraciones de puestas a tierra, donde toda instalación eléctrica cubierta en dicho reglamento debe disponer de un sistema de puesta a tierra (SPT), en tal forma que cualquier punto accesible a las personas que puedan transitar o permanecer allí, no estén sometidas a tensiones de paso o de contacto que superen los umbrales de soportabilidad. Cuando se presente una falla, y se debe tener presente que el criterio fundamental para garantizar la seguridad de los seres humanos es la máxima corriente que pueden soportar, debida a la tensión de paso o de contacto y no el valor de la resistencia de puesta a tierra tomado aisladamente.

8.8.1 Medición de resistividad aparente.

Existen diversas técnicas para medir la resistividad aparente del terreno. Para efectos del presente reglamento, se puede aplicar el método tetraelectródico de Wenner, que es el más utilizado para aplicaciones eléctricas y que se muestra en la siguiente figura.

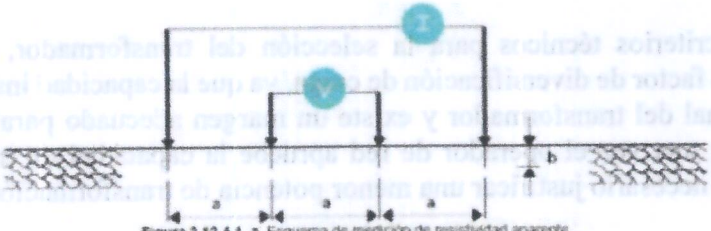


Figura 3.12.4.1. a. Esquema de medición de resistividad aparente.
Fuente: Adaptada de la Resolución 90708 del 2013

La ecuación exacta para el cálculo es:

$$\rho = \frac{4\pi a R}{\left(1 + \frac{2a}{\sqrt{a^2 + 4b^2}} - \frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}}\right)}$$

Ecuación 5

Donde:

ρ es la resistividad aparente del suelo en ohmios metro

a es la distancia entre electrodos adyacentes en metros.

b es la profundidad de enterramiento de los electrodos en metros.

R es la resistencia eléctrica medida en ohmios dada por V/I

Cuando b menor o igual a una décima parte de a, se tiene la siguiente expresión:

$$\rho = 2\pi a R \qquad \text{Ecuación 6}$$

Imagen 6. Método de cálculo para resistividad aparente (RETIE).

8.8.2 Medida de puesta a tierra.

Para el terreno de la puesta a tierra, se tomaron 4 medidas para determinar la resistividad aparente del terreno en la cual se utilizó el método de Werner con cuatro picas, iniciando en un punto de referencia designándolo cerca al tablero principal de medida, una vez se definió el punto de referencia se ubicaron las picas como se describen en la tabla de la figura, obteniendo una resistividad aparente de 30.04 Ω.m.





CÁLCULO DE LA RESISTIVIDAD DEL TERRENO

1.- Modelo de resistividad uniforme

Valores medidos de resistividad:

Distancia entre electrodos: insertar valores en Tabla 1

Número de medidas:	4
Resistividad aparente 1:	30.0475 Ω·m
Resistividad aparente 2:	29.88 Ω·m
Resistividad aparante ρ_a:	**30.0475** Ω·m

Tabla 1

Medida Número	Resistividad (Ω·m)	Distancia entre electrodos (m)
1	45.5	1
2	38.91	2
3	21.52	3
4	14.26	4

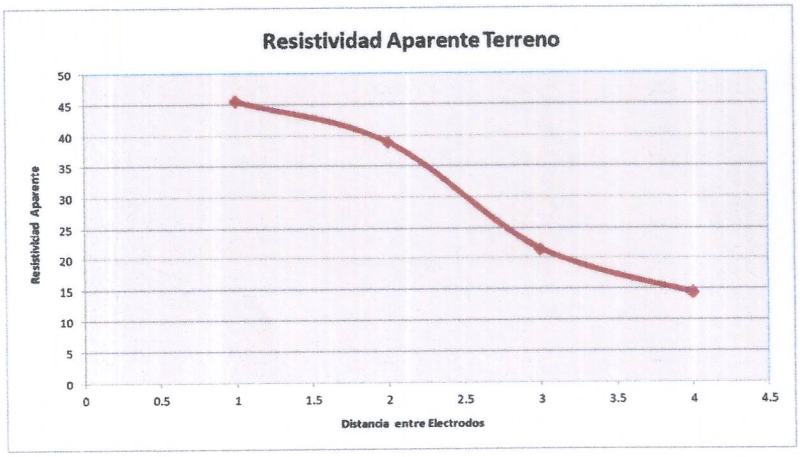


Imagen 7. Cálculo de resistencia aparente.

Conociendo la resistividad del terreno procedemos a usar un software para el cálculo de la resistencia de tierra según la disposición de la mala de 5x5m, cable de cobre 2/0 y varillas de cobre 2.4mx5/8" el informe detallado se anexa al final del presente documento.

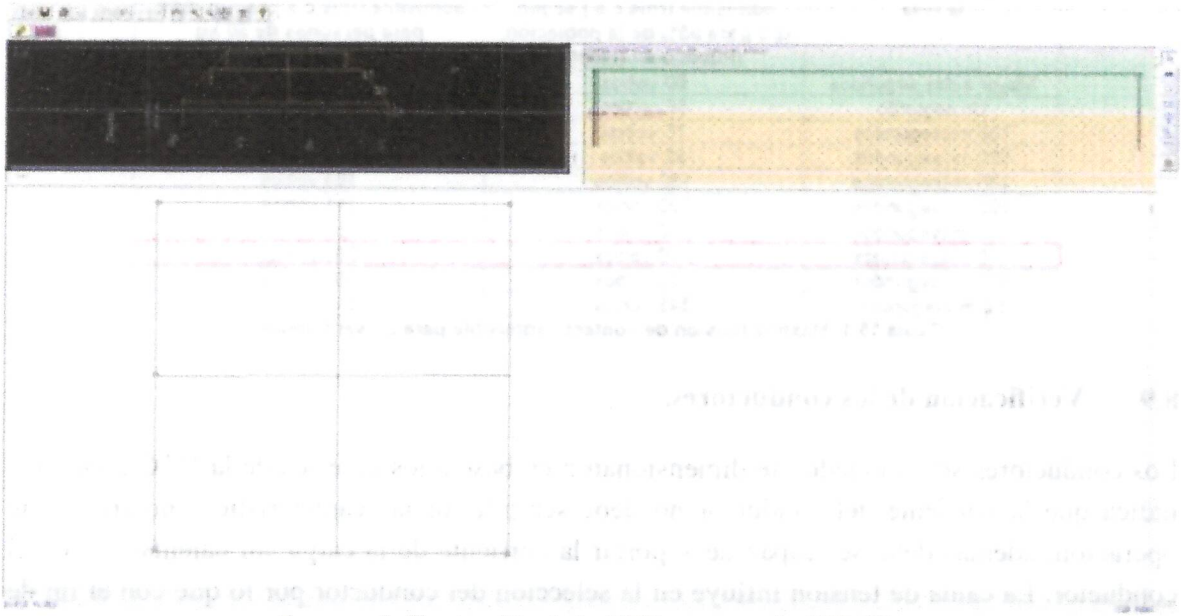


Imagen 8. Ilustración de la SPT proyectada (ETAP).

El análisis de cortocircuito realizado es efectuado en ETAP del cual se exporta informe de simulación y se anexa al final del presente documento.

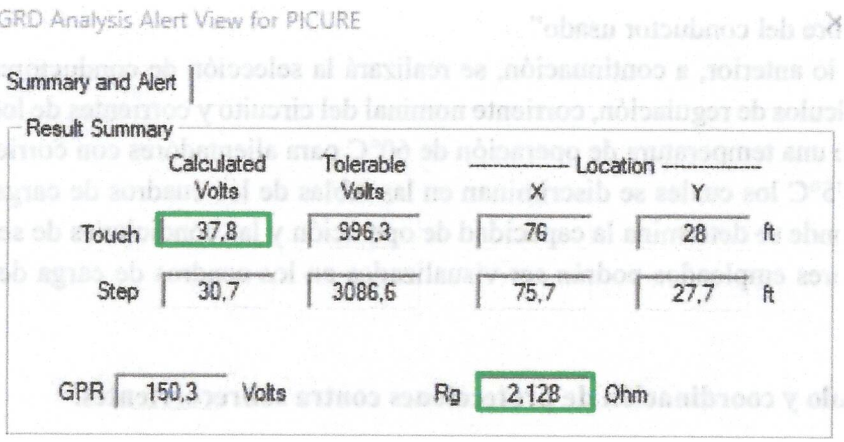


Imagen 9. Resultados de simulación.

De acuerdo con los criterios establecidos en el RETIE 2024 para el diseño y verificación de sistemas de puesta a tierra, la evaluación de la tensión de contacto se realizó considerando las metodologías y criterios técnicos establecidos en las normas de referencia adoptadas por el reglamento, en función del tiempo de despeje de la falla y las condiciones del sistema.

Para el presente proyecto, el análisis realizado para una persona de 50 kg y un tiempo de despeje de la falla de 150 ms arrojó una tensión de contacto de 37.8 V, valor que se encuentra por debajo de la tensión máxima de contacto permisible calculada para dichas condiciones. En consecuencia, el sistema de puesta a tierra proyectado cumple con los requisitos establecidos

en el RETIE 2024, garantizando condiciones de seguridad para las personas frente a contactos indirectos.

Tiempo de despeje de la falla	Máxima tensión de contacto admisible (rms c.a.) según IEC para 95% de la población. (Público en general)	Máxima tensión de contacto admisible (rms c.a.) según IEEE para personas de 50 kg (Ocupacional)
Mayor a dos segundos	50 voltios	82 voltios
Un segundo	55 voltios	116 voltios
700 milisegundos	70 voltios	138 voltios
500 milisegundos	80 voltios	164 voltios
400 milisegundos	130 voltios	183 voltios
300 milisegundos	200 voltios	211 voltios
200 milisegundos	270 voltios	259 voltios
150 milisegundos	300 voltios	299 voltios
100 milisegundos	320 voltios	366 voltios
50 milisegundos	345 voltios	518 voltios

Tabla 15.1. Máxima tensión de contacto admisible para un ser humano

8.9 Verificación de los conductores.

Los conductores seleccionados se dimensionaron en base a los criterios de la NTC 2050, que indica que la corriente del conductor no debe ser inferior las características nominales de operación, además debe ser capaz de soportar la corriente de la carga sin calentamiento del conductor. La caída de tensión influye en la selección del conductor por lo que con el fin de reducir a valores cercanos a cero la caída de tensión se dimensiona los conductores con las características de operación idóneas como los expresados.

"Se pueden utilizar conductores de mayor temperatura nominal, siempre que la capacidad de corriente de tales conductores se determine tomando como base la capacidad de corriente a 60°C del calibre del conductor usado"

Partiendo de lo anterior, a continuación, se realizará la selección de conductores teniendo en cuenta los cálculos de regulación, corriente nominal del circuito y corrientes de los conductores en función de una temperatura de operación de 60°C para alientadores con corrientes menores a 100ª Y A 75°C los cuales se discriminan en las tablas de los cuadros de carga de todos los circuitos y donde se determina la capacidad de operación y las condiciones de servicio.

Los conductores empleados podrán ser visualizados en los cuadros de carga descritos en los planos.

8.10 Cálculo y coordinación de protecciones contra sobrecorrientes.

La coordinación de protecciones de sobrecorriente consiste en un estudio organizado tiempo-corriente de todos los dispositivos en serie desde la carga hasta la fuente. Este estudio es una comparación del tiempo que toma cada uno de los dispositivos individuales para operar cuando ciertos niveles de corriente normal o anormal pasa a través de los dispositivos de protección

Por medio del software MELSHORT 2 se realiza una simulación del sistema eléctrico a fin de dimensionar las capacidades de los interruptores que se deberán instalar, además de poder

realizar la coordinación de las protecciones en relación al orden de los equipos y su respectiva carga como se observa en la siguiente figura.

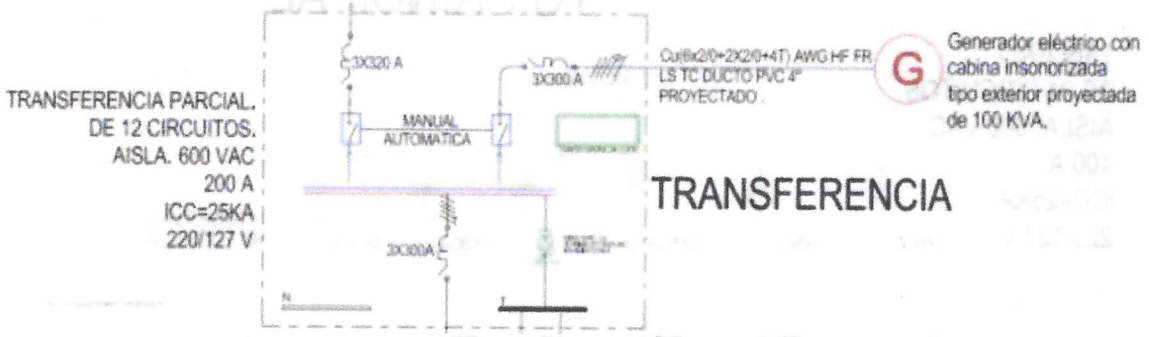


Imagen 10. Diagrama unifilar tablero de transferencia.

Coordinación entre acometida principal y subacometidas con su respectiva protección.

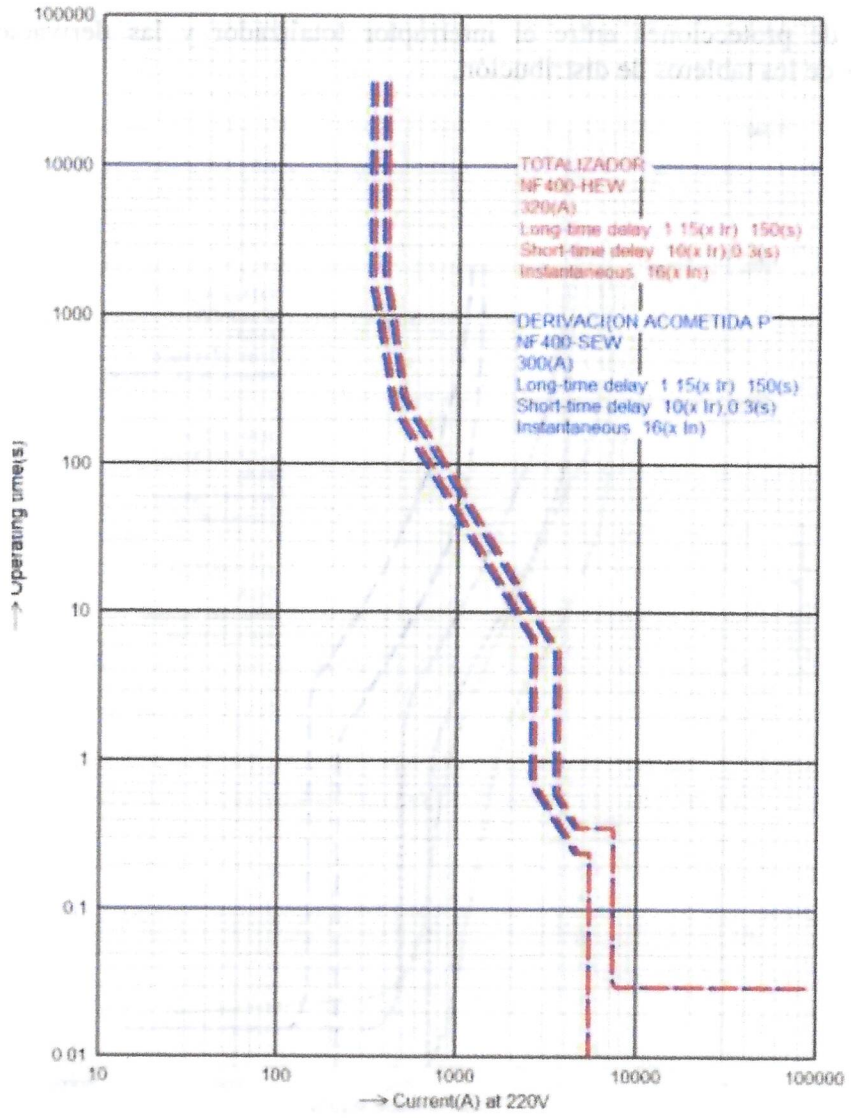


Imagen 11. Coordinación entre protección principal y derivación principal.

Diagrama unifilar de tablero principal general.

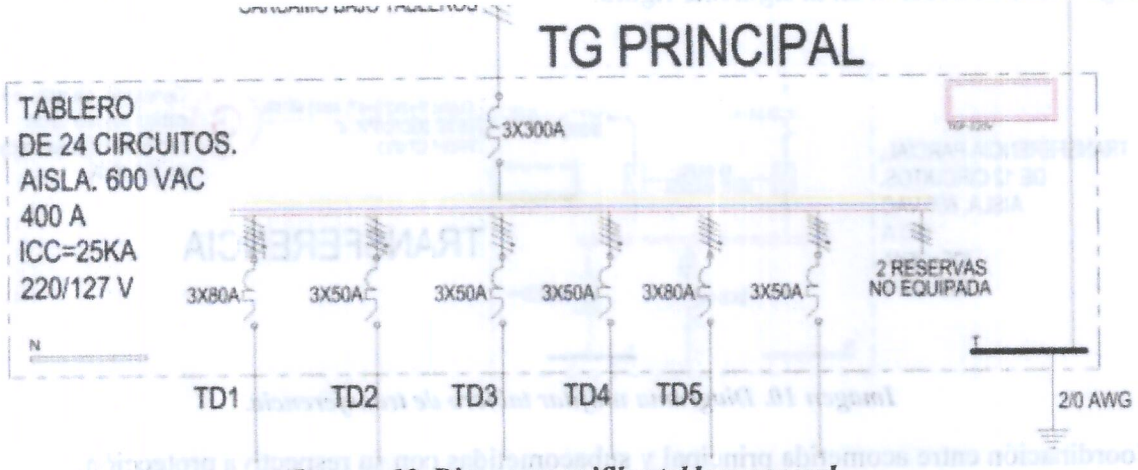


Imagen 12. Diagrama unifilar tablero general.

Coordinación de protecciones entre el interruptor totalizador y las derivaciones de las subacometidas de los tableros de distribución.

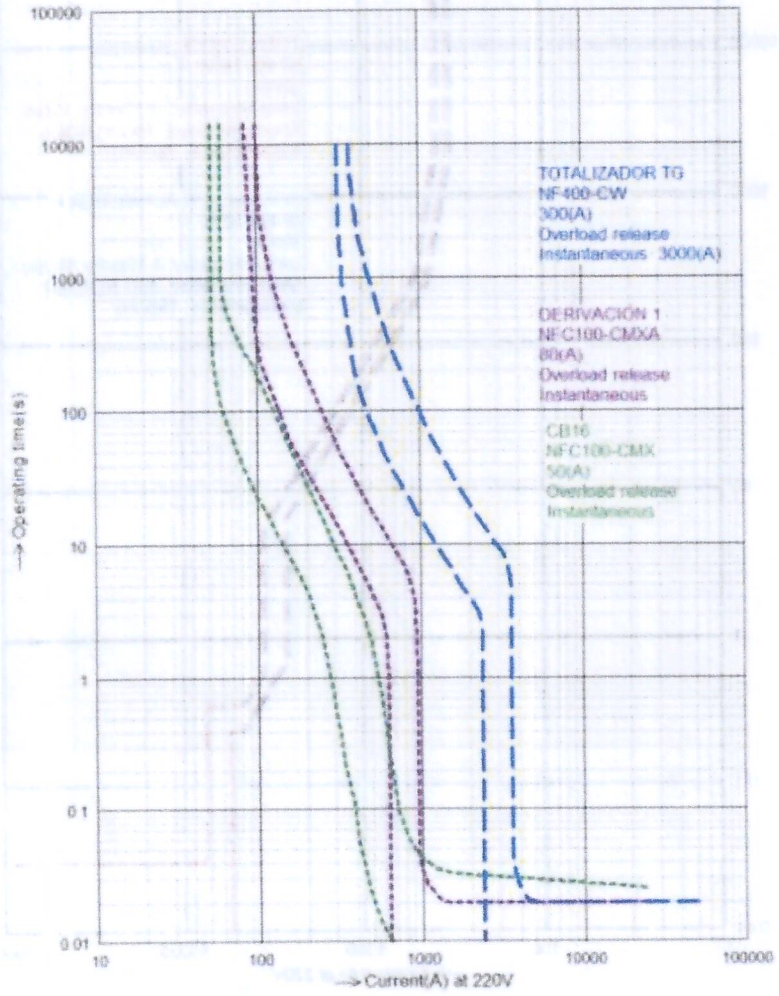


Imagen 13. Coordinación entre protección principal y subacometidas principales.

Diagrama unifilar de bypass de UPS.

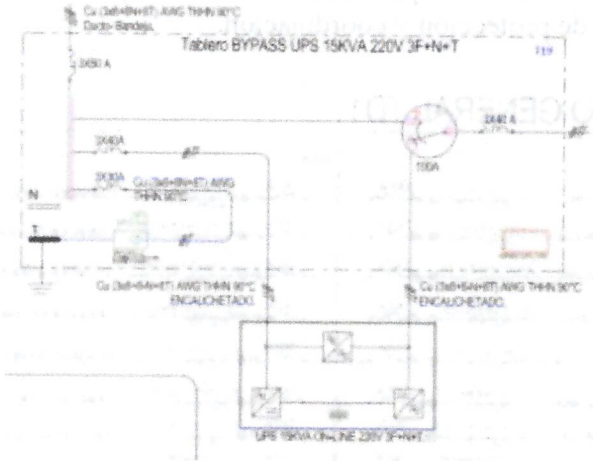


Imagen 14. Coordinación entre protección principal y subacometidas principales hotel.

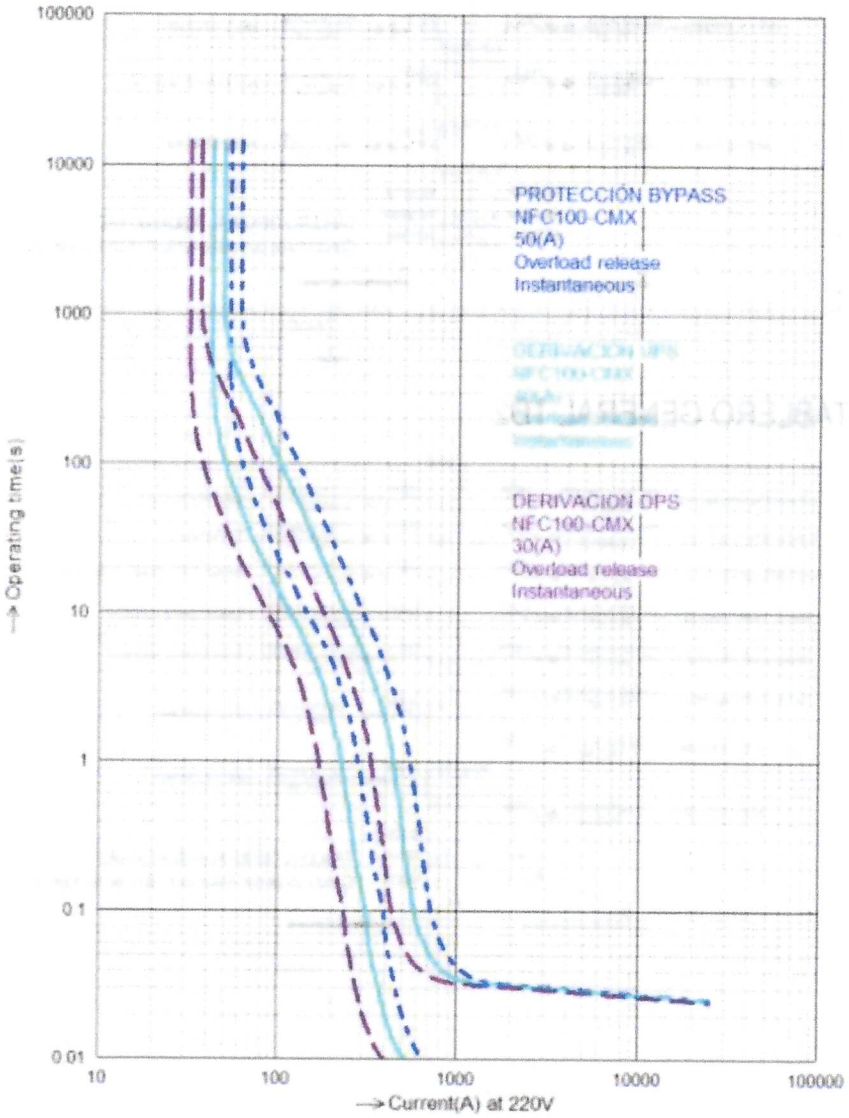
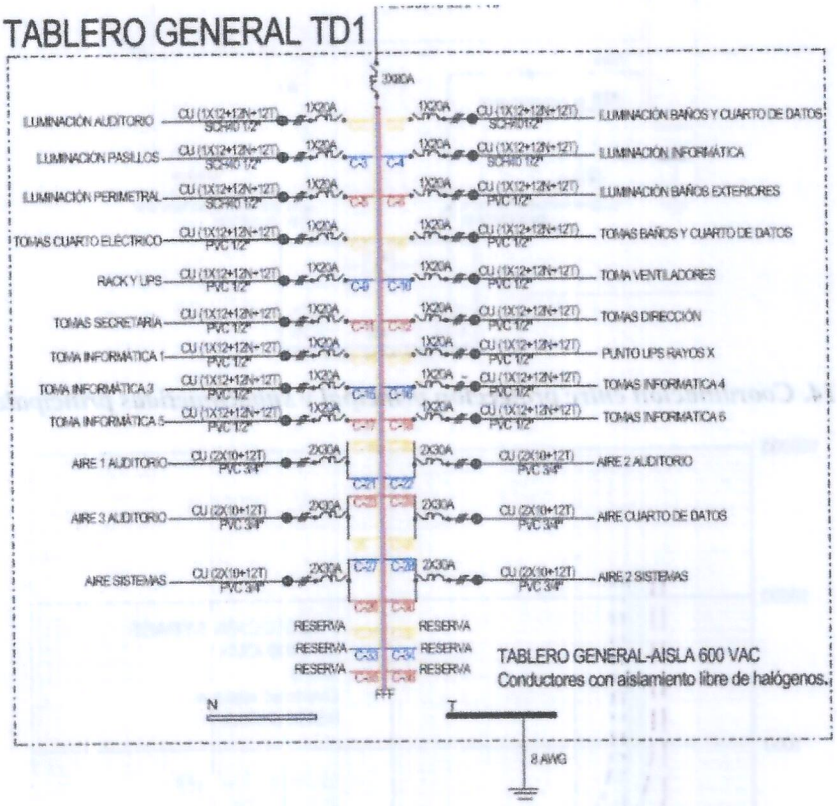
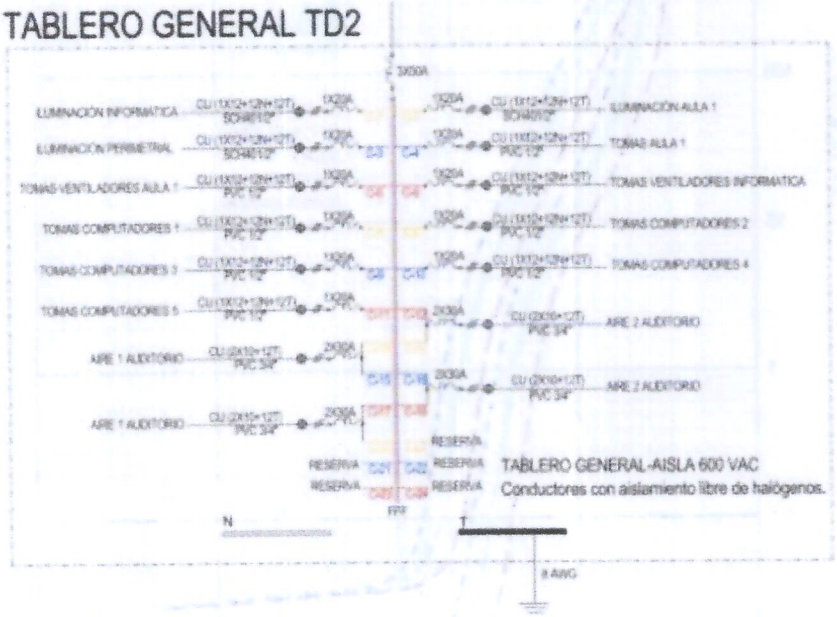


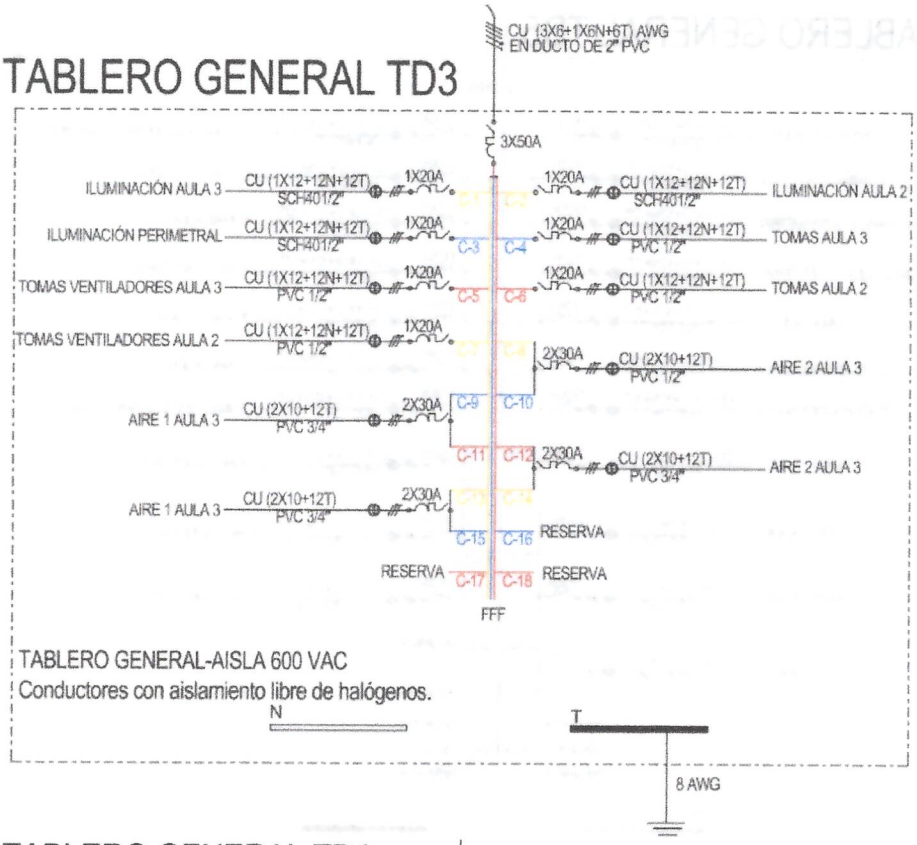
Imagen 15. Coordinación entre protección principal y UPS.

En los siguientes diagramas unifilares se presenta coincidencia entre las protecciones contenidas, por ende, se realiza un esquema de coordinación para los tres escenarios donde se verifica el cumplimento de protección y coordinación.

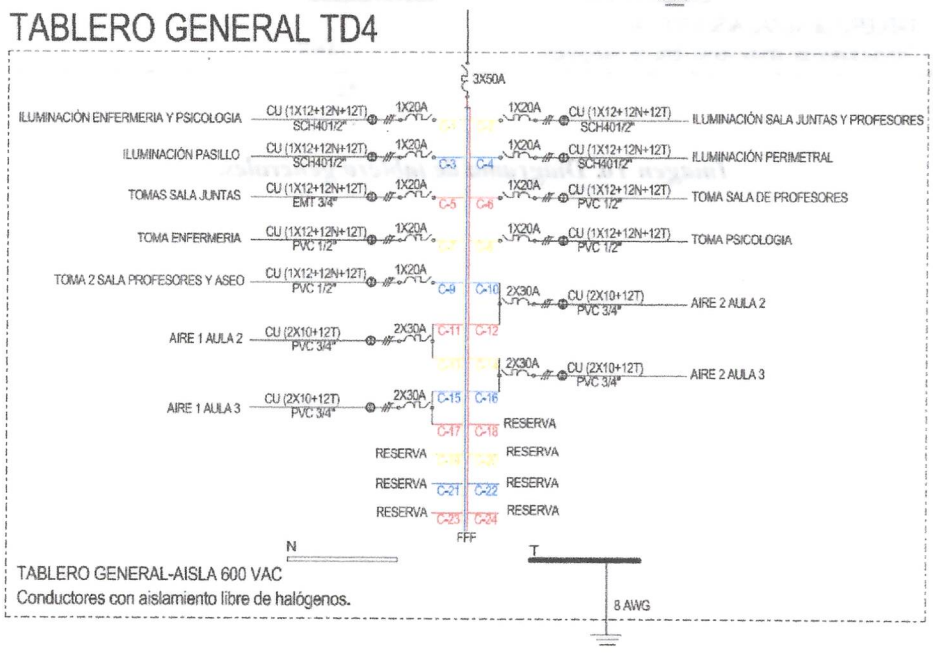




TABLERO GENERAL TD3



TABLERO GENERAL TD4



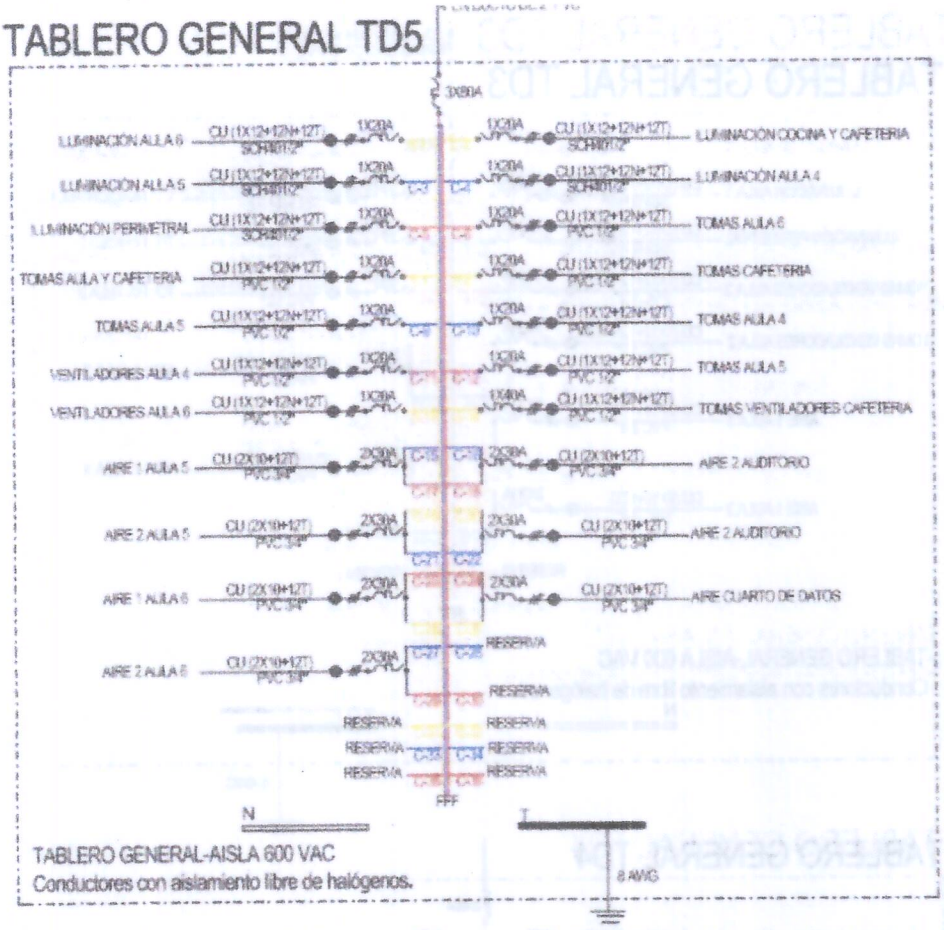


Imagen 16. Diagrama de tablero generales.

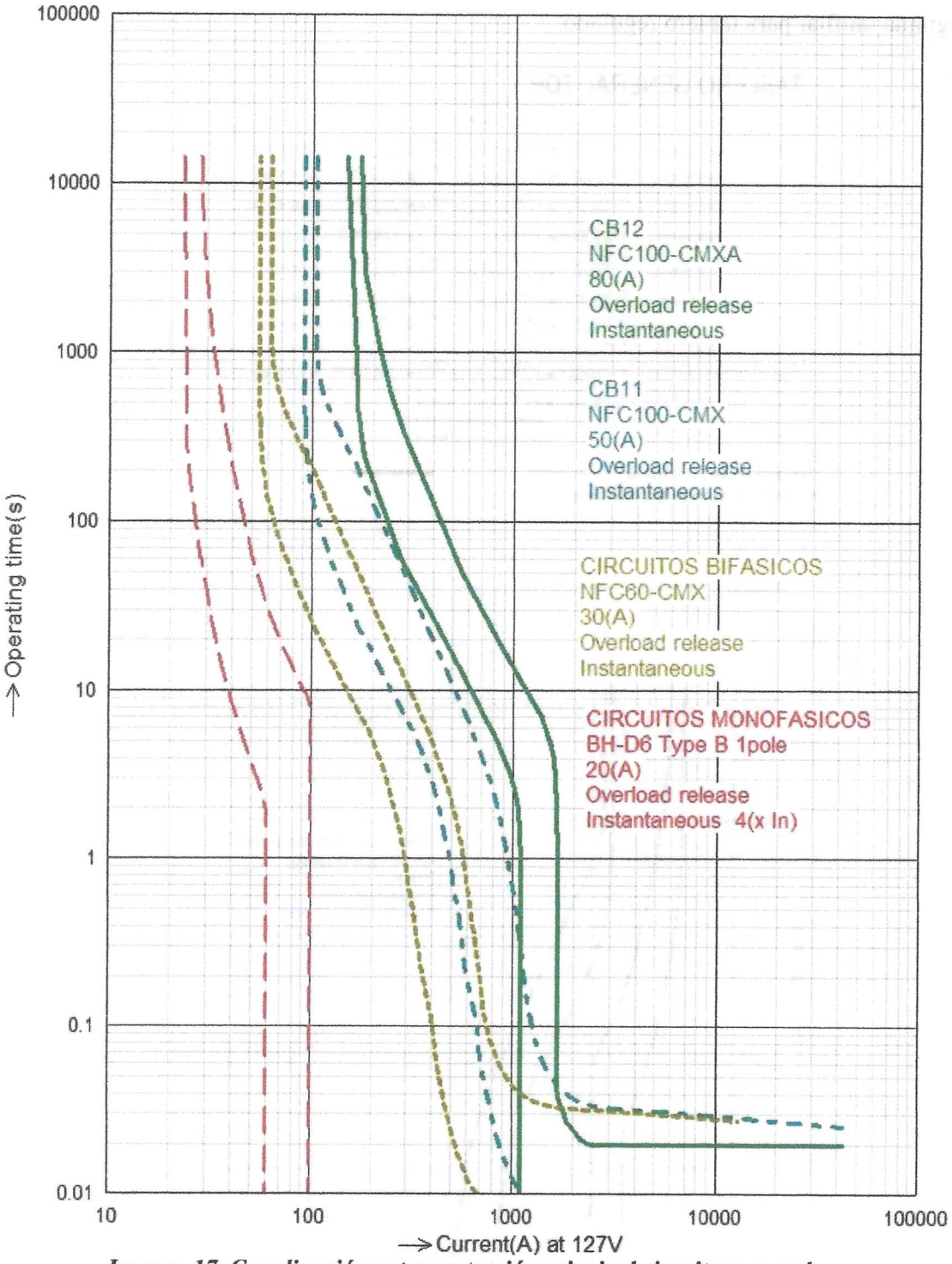
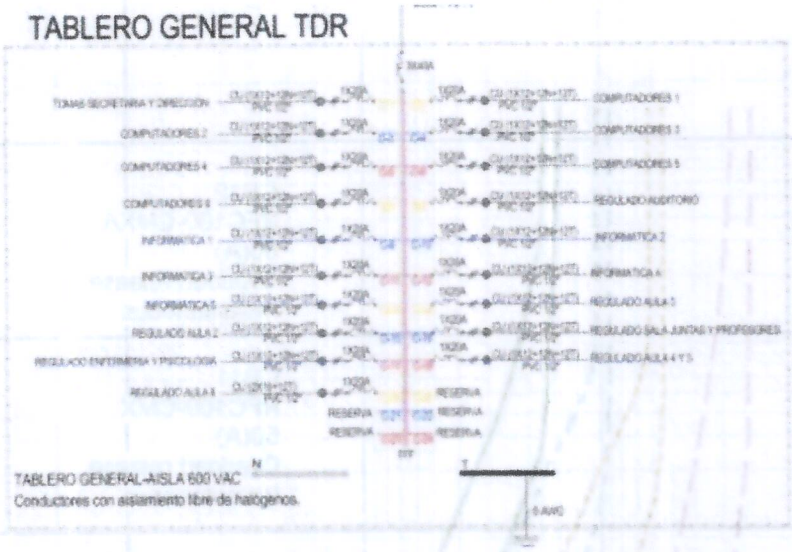


Imagen 17. Coordinación entre protección principal circuitos generales.

Diagrama unifilar para tablero regulado.



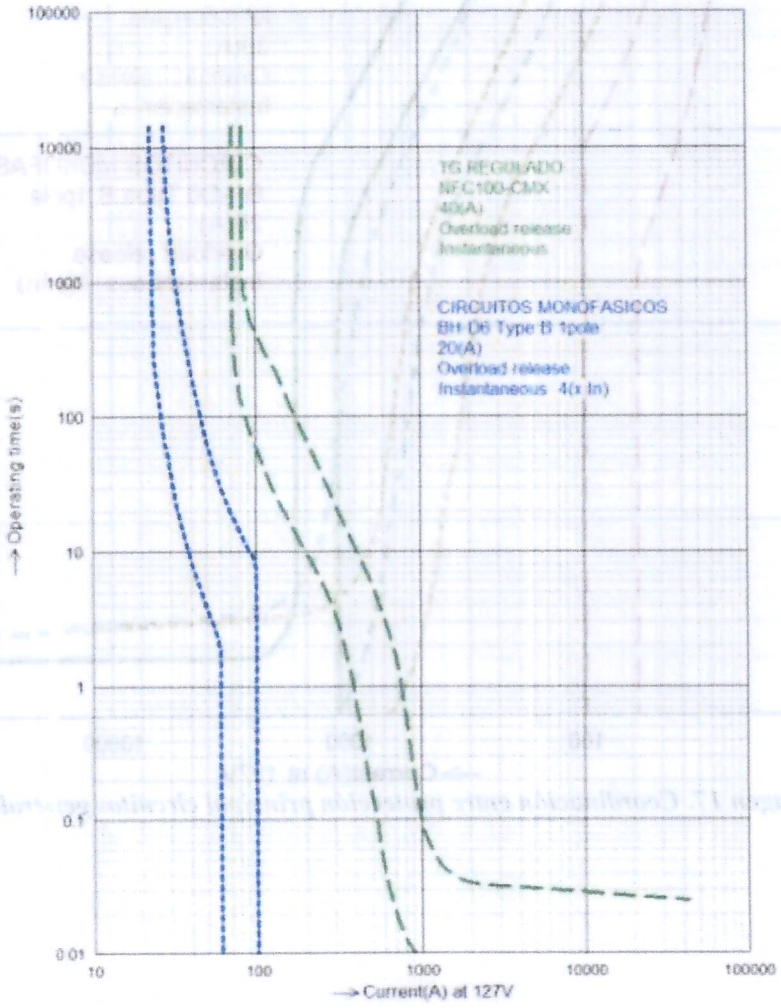


Imagen 18. Coordinación entre protección principal y circuitos regulados.

8.11 Cálculos de canalizaciones.

La selección de ductos se realiza con base en el porcentaje libre de sección que se debe dejar a continuación se muestran diferentes tipos de tubería y el porcentaje de utilización de acuerdo con el número de cables a usar.

Ocupacion de ductos

Cable Monopolar

N°	Calibre	Aislante	Cantidad	Diametro* mm	Area por cable mm2	Total Grupo mm2
1	4/0	TW 600 V	6	17.46	239.43	1436.58
2	4/0	TW 600 V	2	17.46	239.43	478.86
3	2	TW 600 V	1	10.46	85.93	85.93
4	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V				
5	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V				

Area Total 2001.37 mm2

Tipo de Ducto: Tubo de PVC, Tipo A

Diametro: 4 Pulgadas

Diámetro mínimo recomendado 4 "

Diametro** 106.6 mm

Area Total 8924.92 mm2

Max. Ocupacion 40.00% **Ocupación** 22.42%

Imagen 19. Tubería de acometida principal.

Ocupacion de ductos

Cable Monopolar

N°	Calibre	Aislante	Cantidad	Diametro* mm	Area por cable mm2	Total Grupo mm2
1	6	TW 600 V	4	7.71	46.69	186.75
2	6	TW 600 V	8	7.71	46.69	373.50
3	2	TW 600 V	0			
4	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V				
5	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V				

Area Total 560.25 mm2

Tipo de Ducto: Tubo de PVC, Tipo A

Diametro: 2 Pulgadas

Diámetro mínimo recomendado 2 1/2 "

Diametro** 54.7 mm

Area Total 2349.98 mm2

Max. Ocupacion 40.00% **Ocupación** 23.84%

Ocupacion de ductos

Cable Monopolar

N°	Calibre	Aislante	Cantidad	Diametro* mm	Area por cable mm2	Total Grupo mm2
1	2	TW 600 V	4	10.46	85.93	343.73
2	6	TW 600 V	8	7.71	46.69	373.50
3	2	TW 600 V	0			
4	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V				
5	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V				

Area Total 717.22 mm2

Tipo de Ducto:

Tubo de PVC, Tipo A

Diametro:

2 Pulgadas

Diametro** 54.7 mm

Area Total **2349.98 mm2**

Diámetro mínimo recomendado

3 "

Max. Ocupacion **40.00%** **Ocupación** **30.52%**

Imagen 20. Tubería de acometida de sub acometidas.

Ocupacion de ductos

Cable Monopolar

N°	Calibre	Aislante	Cantidad	Diametro* mm	Area por cable mm2	Total Grupo mm2
1	12	TW 600 V	15	3.84	11.58	173.72
2	6	TW 600 V	0			
3	2	TW 600 V	0			
4	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V				
5	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V				

Area Total 173.72 mm2

Tipo de Ducto:

Tubo de PVC, Tipo A

Diametro:

1 Pulgadas

Diametro** 29.8 mm

Area Total **697.46 mm2**

Diámetro mínimo recomendado

1 1/2 "

Max. Ocupacion **40.00%** **Ocupación** **24.91%**

Imagen 21. Tubería de acometida de circuitos de sala de informática.

Ocupacion de ductos

Cable Monopolar

N°	Calibre	Aislante	Cantidad	Diametro* mm	Area por cable mm2	Total Grupo mm2
1	10	THW 600 V	3	4,47	15,69	47,08
2	1/0	TW 600 V				
3	2/0	TW 600 V				
4	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V				
5	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V				

Area Total **47,08** **mm2**

Tipo de Ducto:

Tuberia Metalica Electrica

Diametro:

3/4 Pulgadas

Diámetro mínimo recomendado
1 "

Diametro** 20,9 mm
Area Total **343,07 mm2**

Max. Ocupacion **40,00%** **Ocupación** **13,72%**

Imagen 22. Tubería de circuitos de aires.

Ocupacion de ductos

Cable Monopolar

N°	Calibre	Aislante	Cantidad	Diametro* mm	Area por cable mm2	Total Grupo mm2
1	12	THW 600 V	3	3,84	11,58	34,74
2	1/0	TW 600 V				
3	2/0	TW 600 V				
4	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V				
5	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V				

Area Total **34,74** **mm2**

Tipo de Ducto:

Tuberia Metalica Electrica

Diametro:

3/4 Pulgadas

Diámetro mínimo recomendado
1 "

Diametro** 20,9 mm
Area Total **343,07 mm2**

Max. Ocupacion **40,00%** **Ocupación** **10,13%**

Imagen 23. Tubería de circuitos de tomas e iluminación.

8.12 Cálculos de pérdidas de energía, teniendo en cuenta los efectos de armónicos y factor de potencia.

Según la sección 3.4.3 Cálculo de Pérdidas del capítulo 3 de la normativa de Enelar ESP.
El porcentaje de potencia perdida en la red está dado por el cociente entre la potencia perdida y la potencia transportada y se calcula según la siguiente expresión:

$$DP(\%) = \frac{100 * P * L * Rf}{U^2 * COS^2 \emptyset}$$

Donde:
R = Rf en redes trifásicas.
R = Rf+Rn en redes monofásicas.
U = Voltaje de línea a línea en V.
Rf = Resistencia del conductor de fase por kilómetro (Ohms/km).
Rn = Resistencia del conductor neutro por kilómetro (Ohms/km).
L = Longitud de la red (km).
Cos Ø = Factor de potencia.
P = Potencia consumida por las cargas (kW).

Para estos cálculos se tendrán en cuenta la tabla 9 de la NTC 2050 en donde se describen las características necesarias para el análisis, el cual se verá reflejado en el cuadro de regulación anexo en los planos eléctricos.

Los resultados se observan en los planos anexos.

8.13 Cálculos de regulación.

La regulación de tensión corresponde a la disminución del voltaje entre el punto de alimentación y el punto de utilización de una carga, ocasionada por la impedancia propia de los conductores cuando circula corriente eléctrica. Esta disminución depende principalmente de la longitud del circuito, la corriente de carga, la impedancia del conductor y el factor de potencia de la carga.

La verificación de la regulación de tensión constituye un criterio de diseño que garantiza el correcto funcionamiento de los equipos eléctricos, evitando pérdidas excesivas de energía, sobrecalentamiento de conductores y disminución del desempeño de motores, sistemas de iluminación y demás equipos conectados a la instalación.

Para el cálculo de la regulación se emplea la impedancia longitudinal del conductor, conformada por su resistencia (R) y reactancia (X), cuyos valores dependen del material, sección transversal, temperatura de operación y tipo de canalización. Los valores utilizados corresponden a las tablas de impedancia establecidas en la NTC 2050, equivalentes a las Tablas 8 y 9 del Capítulo 9 del NEC.

8.13.1 Ecuaciones de cálculo.

Circuito trifásico:

$$\Delta V = \sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot \text{sen}\varphi)$$

Circuito monofásico:

$$\Delta V = 2 \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot \text{sen}\varphi)$$

Porcentaje de regulación:

$$\%\text{Regulación} = (\Delta V / Vn) \times 100$$

Donde:

- ΔV: Caída de tensión (V).
- I: Corriente de diseño (A).
- L: Longitud del circuito.
- R: Resistencia del conductor.
- X: Reactancia del conductor.
- $\cos\varphi$: Factor de potencia.
- $\text{sen}\varphi$: Componente reactiva.
- Vn: Tensión nominal del sistema.

8.13.2 Criterio de aceptación.

Como criterio de diseño, la caída de tensión en los circuitos derivados no debe exceder el 3 %, y la caída total entre el punto de acometida y el punto de utilización no debe superar el 5 %, conforme a las recomendaciones de la NTC 2050 y los lineamientos del RETIE.

Metodología empleada en el diseño

Para el presente diseño se desarrolló una hoja de cálculo en Microsoft Excel que automatiza el cálculo de la regulación de tensión para cada alimentador. La herramienta determina la corriente de diseño a partir de la potencia demandada, calcula la caída de tensión considerando la longitud del circuito, el tipo y calibre del conductor, el material y el factor de potencia de la carga, y finalmente verifica el cumplimiento de los límites establecidos por la normativa vigente.

CALCULO DE REGULACIÓN Y PÉRDIDAS

Transformador
75 KVA
150 KVA
225 KVA

Fp: 0.9

Nivel de tensión: 220/127V 480/277

DISEÑOS ELÉCTRICOS

CIRCUITO	TRAMO P1	TRAMO P2	LONGITUD	FACTOR DE POTENCIA	FASES	TENSIÓN (V)	POTENCIA INSTALADA (VA)	POTENCIA INSTALADA (W)	CORIENTE DE TRAMO (A)	MATERIAL DE CABLE	CALIBRE DE CONDUCTOR	TEMPERATURA	CORIENTE DEL CONDUCTOR	NUMERO DE CABLES	TUBERIA	Δ	REGULACIÓN [%] P	REGULACIÓN [%] T	PERDIDAS EN [%] P	PERDIDAS EN [%] T
ACOMETIDA TRAFO 112.5 KA	TF	CARGA	40	0.9	3F	220	100615	111794	330.45	Cobre	4/0 AWG	75°C	180	2	PVC	5.52	1.26%	1.26%	4.854	4.854
TABLERO TD5	TF	CARGA	46	0.9	3F	220	26460	29400	89.52	Cobre	2 AWG	75°C	180	1	PVC	3.44	1.57%	1.57%	4.483	4.483
TABLERO TD4	TF	CARGA	30	0.9	3F	220	15314	17016	40.24	Cobre	6 AWG	75°C	180	1	PVC	3.18	1.44%	1.44%	4.395	4.395
CIRCUITO DE AIRE	TABLERO	CARGA	97	0.9	2F	220	2300	2556	10.45	Cobre	10 AWG	60°C	30	1	Acero	2.41	1.10%	2.7%	1.972	6.455
TABLERO REGULADO	TABLERO	CARGA	19	0.9	3F	220	14920	16578	39.20	Cobre	8 AWG	60°C	40	1	PVC	1.61	0.73%	2.3%	2.269	4.727
CIRCUITO DE TOMAS	TABLERO	CARGA	20	0.9	1F	127	1080	1200	8.50	Cobre	12 AWG	60°C	25	1	PVC	2.05	1.61%	3.9%	0.847	2.787
CIRCUITO DE ILUMINACIÓN	TABLERO	CARGA	20	0.9	1F	127	866	962	6.82	Cobre	12 AWG	60°C	25	1	PVC	1.64	1.29%	1.9%	0.679	0.679

OBSERVACIONES:
- Calculadora caida de tension para equipos electricos NEC/NFPA70/NTC2050
- Se realiza el calculo de regulación y perdidas para acometida principal y algunos circuitos con la mayor carga y distancia a fin de verificar la caída de tension y de perdidas en el peor de los casos.

Tabla 14. Cálculo de regulación y perdidas.

8.14 Elaboración de diagramas unifilares.

De forma complementaria a estas memorias de cálculo, se han confeccionado los diagramas eléctricos unifilares donde se ilustran las conexiones de los circuitos ramales al respectivo tablero general de distribución, además de planos los diferentes cuadros requeridos y nombrados anteriormente, cuadro de cargas y cuadro de regulación.

8.15 Elaboración de planos y esquemas eléctricos para construcción.

De forma complementaria a estas memorias de cálculo, se han confeccionado los planos eléctricos de la instalación eléctrica del predio, dispuestos sobre el plano arquitectónico suministrado por el contratante.

8.16 Especificaciones de construcción complementarias a los planos, incluyendo las de tipo técnico de equipos y materiales y sus condiciones particulares.

Las presentes especificaciones técnicas y criterios eléctricos generales contemplan las calidades y normas técnicas mínimas que deben cumplir los Contratistas y los materiales a utilizar en las obras eléctricas, al igual que los requerimientos técnicos a cumplirse en las mismas.

En general todas las instalaciones eléctricas deben ajustarse a la norma NTC 2050 Código Eléctrico Colombiano - ICONTEC última revisión, demás normas que de éste se apliquen y Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE, según resolución 181294 del 6 de agosto de 2008 del Ministerio de Minas y Energía.

Todos los materiales y equipos que se suministren deberán ser nuevos, apropiados para la atmósfera, temperatura ambiente promedio y temperaturas máxima y mínima de la edificación.

El contratista debe entregar los catálogos o muestras de los equipos y materiales que instalará o suministrará a la Entidad, esto para la aprobación por parte del funcionario Interventor o Supervisor del Contrato de la Procuraduría. Ningún equipo debe ser llevado a la obra sin esta aprobación.

Todos los ítems que componen las actividades eléctricas a desarrollar en el proyecto incluyen el transporte de los materiales, la mano de obra, obras civiles que requieran las instalaciones eléctricas y el retiro de escombros y/o reintegro de materiales a reemplazar según el caso.

Respecto de la persona designada para realizar y supervisar las obras eléctricas, se exige que debe ser un Ingeniero Electricista, una persona calificada con matrícula profesional vigente, en cumplimiento con el reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE y la última modificación en 2014. En cualquier momento de la ejecución del contrato el supervisor podrá solicitar cambio de las personas que considere, no satisfacen los requerimientos necesarios para desarrollar adecuadamente el objeto contratado. El contratista debe presentar fotocopia de la matricula profesional vigente del Ingeniero que estará a cargo del proyecto y el personal el cual contará con su carné que le acredite para ejecutar obras eléctricas de este tipo en lo referente a la obra eléctrica

Atendiendo al Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE, es necesario que el contratista contrate y cancele a un organismo de inspección registrada ante la Superintendencia De Industria y Comercio, que certificará la conformidad de las instalaciones eléctricas

efectuadas por el contratista. De acuerdo con lo anterior, se atenderá las observaciones, si llegaran a presentarse, correrán por cuenta del contratista

El contratista deberá tramitar y obtener el suministro del servicio de energía y se compromete a entregar la obra en lo que hace referencia a la ejecución, en funcionamiento debidamente legalizada ante la empresa local prestadora del servicio. Todos los pagos correspondientes a suspensiones, visitas, trámites y otros serán por cuenta del contratista. Será responsabilidad contratista el reportar oportunamente los requerimientos de documentos que debe preparar la procuraduría para que los trámites en la parte referente al proyecto se puedan efectuar y será también su responsabilidad, el preparar los planos de detalles que puedan exigir las Empresas en el desarrollo de los trámites.

El contratista de la obra eléctrica, por su parte se compromete a cumplir las presentes especificaciones, los planos y las recomendaciones que durante el desarrollo de la obra dé el interventor y/o supervisor, así como lo normado en RETIE e ICONTEC 2050.

El sistema eléctrico será a 220v, 4 hilos así tres fases, neutro +tierra eléctrica en conductor de 600 V en cobre, para el piso, con las características indicadas en los cuadros anexos de cantidades. Todo el conjunto de instalaciones debe cumplir con lo normado en el RETIE y/o NTC 2050.

8.17 Establecer las distancias de seguridad requeridas.

La evaluación de las distancias de seguridad en instalaciones eléctricas es un aspecto fundamental para garantizar la integridad de las personas, los equipos y las edificaciones. El Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), en su propósito de velar por la seguridad en la generación, transformación, transmisión, distribución y utilización de la energía eléctrica en Colombia, establece parámetros específicos sobre las distancias mínimas que deben respetarse en distintos contextos de una instalación eléctrica.

Estas distancias de seguridad incluyen separaciones mínimas entre conductores, equipos eléctricos energizados, estructuras metálicas, edificaciones y zonas accesibles al público. Su adecuada aplicación reduce el riesgo de contactos directos e indirectos, cortocircuitos, descargas eléctricas y otros eventos que puedan derivar en accidentes personales o daños materiales.

En el presente documento se realiza la verificación y evaluación del cumplimiento de dichas distancias, tomando como base los artículos pertinentes del RETIE, así como las condiciones específicas del proyecto en desarrollo. Se incluyen análisis para baja y media tensión, tanto en redes aéreas como subterráneas, asegurando el cumplimiento normativo y la seguridad operativa de la instalación.

DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD EN ZONAS CON CONSTRUCCIONES		
Descripción	**Tensión nominal entre fases (kV)**	**Distancia (m)**
Distancia vertical **"a"** sobre techos y proyecciones, aplicable solamente a zonas de muy difícil acceso a personas y siempre que el propietario o tenedor de la instalación eléctrica tenga absoluto control tanto de la instalación como de la edificación (Figura 3.10.1. a.).	44/34,5/33	3,8
	13,8/13,2/11,4/7,6	3,8
	<1	0,45
Distancia horizontal **"b"** a muros, balcones, salientes, ventanas y diferentes áreas independientemente de la facilidad de accesibilidad de personas. (Figura 3.10.1. a.)	66/57,5	2,5
	44/34,5/33	2,3
	13,8/13,2/11,4/7,6	2,3
	<1	1,7
Distancia vertical **"c"** sobre o debajo de balcones o techos de fácil acceso a personas, y sobre techos accesibles a vehículos de máximo 2,45 m de altura. (Figura 3.10.1. a.)	44/34,5/33	4,1
	13,8/13,2/11,4/7,6	4,1
	<1	3,5
Distancia vertical **"d"** a carreteras, calles, callejones, zonas peatonales, áreas sujetas a tráfico vehicular. (Figura 3.10.1. a.) para vehículos de más de 2,45 m de altura.	115/110	6,1
	66/57,5	5,8
	44/34,5/33	5,6
	13,8/13,2/11,4/7,6	5,6
	<1	5

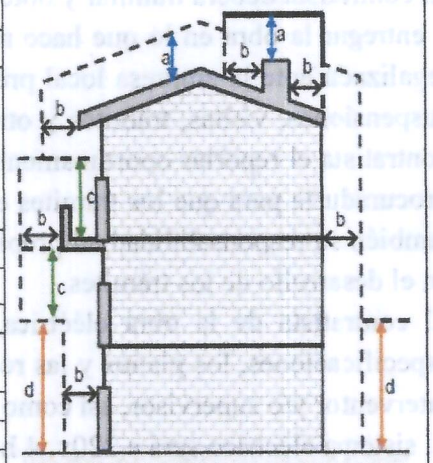


Figura 3.10.1. a. Distancias de seguridad en zonas con construcciones.

Fuente: Adaptada de la Resolución 90708 de 2013.

Papara el presente proyecto se cumple con el apartado de distancia de seguridad tipo b respecto a la red existente con una longitud 2,3 metros a la fachada del edificio.

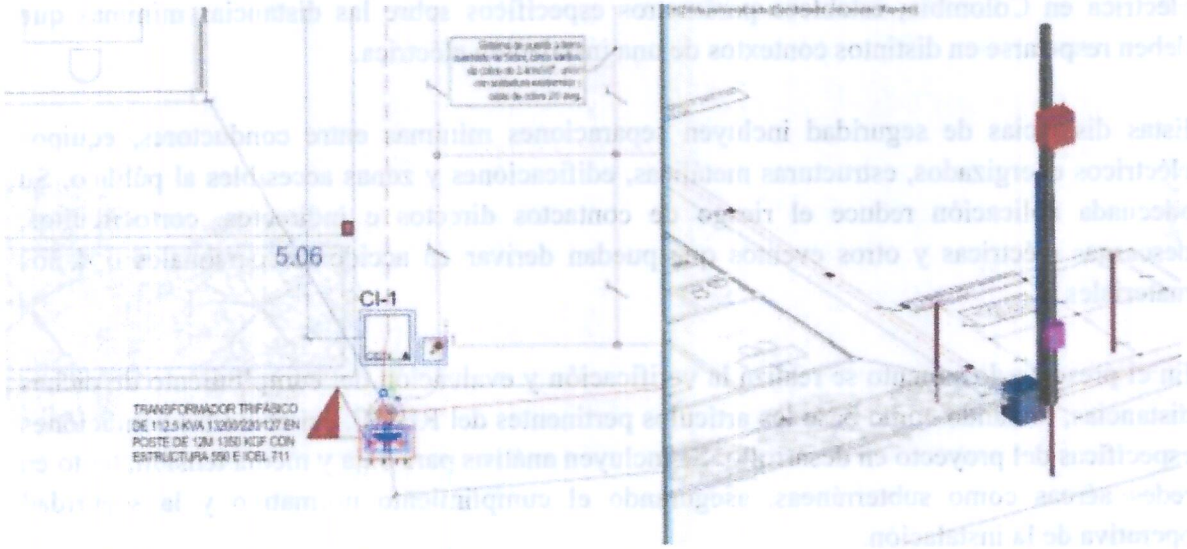


Imagen 24. Distancias de seguridad y montaje de transformador desde red existente.

9 Conclusiones y recomendaciones.

9.1 Conclusiones.

- La aplicación del RETIE es fundamental para garantizar la seguridad de las personas, la protección de la vida animal y vegetal, y la preservación del medio ambiente, ya que establece los requisitos mínimos que deben cumplir tanto el diseño como la ejecución de las instalaciones eléctricas.
- Es esencial que la instalación sea diseñada, construida y mantenida por personal técnico y legalmente competente. Esto no solo permite cumplimiento.

- La correcta selección y certificación de materiales y equipos (homologados según el RETIE) es clave para asegurar la confiabilidad y durabilidad de la instalación. La utilización de productos con certificado de conformidad garantiza que se cumplen las exigencias de seguimiento.

- La implementación de sistemas adecuados de puesta a tierra, equipotencialización y protección contra sobrecargas y sobretensiones son aspectos críticos que reducen los riesgos.

9.2 Recomendaciones.

- Utilice conductores y canalizaciones certificados y dimensionados de acuerdo con las normativas (NTC 2050 y RETIE)
- Las cajas para tomacorrientes e interruptores deben tener dimensiones mínimas que permitan un correcto montaje y acceso para el mantenimiento; verifique que cumplan con los requisitos establecidos en la NTC2050.
- Asegure que las canalizaciones estén instaladas de manera ordenada, evitando curvas excesivas y empalmes innecesarios que puedan generar punto caliente.
- Asegúrese de que se respetan las distancias mínimas de seguridad establecidas (por ejemplo, en cuanto a la separación entre el poste y áreas de circulación o edificaciones) y de que la cumpla instalación con las normativas de planeamiento urbano para minimizar el impacto visual.
- Antes de energizar la instalación, realice pruebas de funcionamiento, verifique la continuidad de las conexiones y la correcta actuación de los dispositivos de protección. El proceso debe quedar documentado (planos, memorias de cálculo y declaraciones de cumplimiento) para futuras inspecciones y auditorías.
- Realice un análisis de la resistividad del suelo (por ejemplo, mediante el método tetraelectrodico de Wenner) para definir la configuración y el dimensionamiento del SPT. Esto permite seleccionar la mejor configuración (varilla, placa, anillo, etc.) que garantiza tensiones de contacto y paso seguro.
- Las uniones entre los electrodos y el conductor de puesta a tierra deben realizarse mediante soldadura exotérmica o conectores certificados, garantizando una unión permanente. Además, se deben dejar puntos de conexión inspeccionables, por ejemplo, mediante cajas de inspección de al menos 30 cm x 30 cm.
- En cubiertas expuestas o estructuras altas, se recomienda la instalación de pararrayos y sistemas de protección contra sobretensiones (SPD) para evitar daños en los equipos eléctricos.

- La red de tierras debe cumplir con los valores de resistencia establecidos en el RETIE para una correcta disipación de corrientes de falla.

Anexos.

1. Informe de simulación de sistema de puesta a tierra.

Electrical Transient Analyzer Program

Ground Grid Systems

Finite Element Method

Number of Ground Conductors:	6
Number of Ground Rods:	5
Total Length of Ground Conductors:	99.00 ft
Total Length of Ground Rods:	35.00 ft
Total Computational Time:	0.00 minutes

Frequency:	60,0
Unit System:	English
Project Filename:	PICURE
Output Filename:	C:\ETAP 1600\PICURE\Grid1_Untitled.GR1S

Ground Grid Input Data

System Data

Freq. Hz	Weight kg	Ambient Temp. °C	Short-Circuit Current: Total Fault Current kA	Short-Circuit Current: X/R	Short-Circuit Current: Sf Division Factor %	Short-Circuit Current: Cp Projection Factor %	Fault Duration (Seconds): Tf for Total Fault Duration	Fault Duration (Seconds): Tc for Sizing Ground Conductors	Fault Duration (Seconds): Ts for Available Body Current	Plot Step ft	Extended Boundary Length ft
60,0	50	40.00	7.000	1.00	10.0	10.0	0.15	0.15	0.15	3.0	0.00

Soil Data

Surface Material: Material Type	Surface Material: Resistivity ohm.m	Surface Material: Depth ft	Upper Layer Soil: Material Type	Upper Layer Soil: Resistivity ohm.m	Upper Layer Soil: Depth ft	Lower Layer Soil: Material Type	Lower Layer Soil: Resistivity ohm.m
Clean limestone	2000.0	0.500	Moist soil	30.0	5.00	Moist soil	30.0

Material Constants

Conductor/Rod	Type	Conductivity %	αr Factor @ 20 °C 1/°C	K0 @ 0 °C	Fusing Temperature °C	Resistivity of Ground Conductor @ 20°C micro ohm.cm	Thermal Capacity Per Unit Volume J/(cm³.°C)
Conductor	Copper, commercial hard-drawn	97.0	0.00381	242.0	1084.0	1.78	3.42
Rod	Copper, commercial hard-drawn	97.0	0.00381	242.0	1084.0	1.78	3.42

Conductor Data

Label	Type	AWG/kcmil	From X	From Y	From Z	To X	To Y	To Z	Length ft	Insulated Yes/No	Cost $/ft
C0	Copper, commercial hard-drawn	2/0	59.60	11.60	1.60	76.00	11.60	1.60	16.40	NO	3.30
C1	Copper, commercial hard-drawn	2/0	59.50	27.80	1.60	75.90	27.80	1.60	16.40	NO	3.30
C2	Copper, commercial hard-drawn	2/0	59.50	27.90	1.60	59.50	11.50	1.60	16.40	NO	3.30
C3	Copper, commercial hard-drawn	2/0	76.00	28.00	1.60	76.00	11.60	1.60	16.40	NO	3.30
C4	Copper, commercial hard-drawn	2/0	68.00	28.00	1.60	68.00	11.60	1.60	16.40	NO	3.30
C5	Copper, commercial hard-drawn	2/0	59.50	19.70	1.60	76.10	19.60	1.60	16.60	NO	3.30

Rod Data

Label	Type	Diameter inch	From X	From Y	From Z	To X	To Y	To Z	Length ft	Insulated Yes/No	Cost $/Rod
R0	Copper, commercial hard-drawn	0.750	76.00	11.60	1.60	76.00	11.60	8.60	7.00	NO	100.00
R1	Copper, commercial hard-drawn	0.750	76.00	27.90	1.60	76.00	27.90	8.60	7.00	NO	100.00
R2	Copper, commercial hard-drawn	0.750	59.50	27.80	1.60	59.50	27.80	8.60	7.00	NO	100.00

Rod Data

Label	Type	Diameter inch	From X	From Y	From Z	To X	To Y	To Z	Length ft	Insulated Yes/No	Cost $/Rod
R3	Copper, commercial hard-drawn	0.750	59.50	19.60	1.60	59.50	19.60	8.60	7.00	NO	100.00
R4	Copper, commercial hard-drawn	0.750	59.60	11.60	1.60	59.60	11.60	8.60	7.00	NO	100.00

Cost

Conductor			Rod			
Total No.	Total Length ft	Cost $	Total No.	Total Length ft	Cost $	Total Cost $
6	99	325.38	5	35	500.00	825.38

Ground Grid Summary Report

Rg	GPR	Maximum Touch Potential					Maximum Step Potential				
Ground Resistance	Ground Potential Rise	Tolerable	Calculated		Coordinates (ft)		Tolerable	Calculated		Coordinates (ft)	
ohm	Volts	Volts	Volts	%	X	Y	Volts	Volts	%	X	Y
2.128	150.3	996.3	37.8	3.8	76.0	28.0	3086.6	30.7	1.0	75.70	27.70

Total Fault Current	7.000 kA	Reflection Factor (K):	-0.970
Maximum Grid Current:	0.071 kA	Surface Layer Derating Factor (Cs):	0.775
		Decrement Factor (Df):	1.009