



RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar
DOI - REBID - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

Title: Optimización de la iluminación de la planta alta de un edificio académico para eficiencia energética

Author: Juan Carlos RODRÍGUEZ URIBE

Editorial label ECORFAN: 607-8324
BCIERMIMI Control Number: 2017-02
BCIERMIMI Classification (2017): 270917-0201

Pages: 23
Mail: jcrodriguez@iteshu.edu.mx
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.
244 – 2 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

| | | | |
|----------------|--------------|-------------|-----------------------|
| Bolivia | Honduras | China | Nicaragua |
| Cameroon | Guatemala | France | Republic of the Congo |
| El Salvador | Colombia | Ecuador | Dominica |
| Peru | Spain | Cuba | Haití |
| Argentina | Paraguay | Costa Rica | Venezuela |
| Czech Republic | | | |

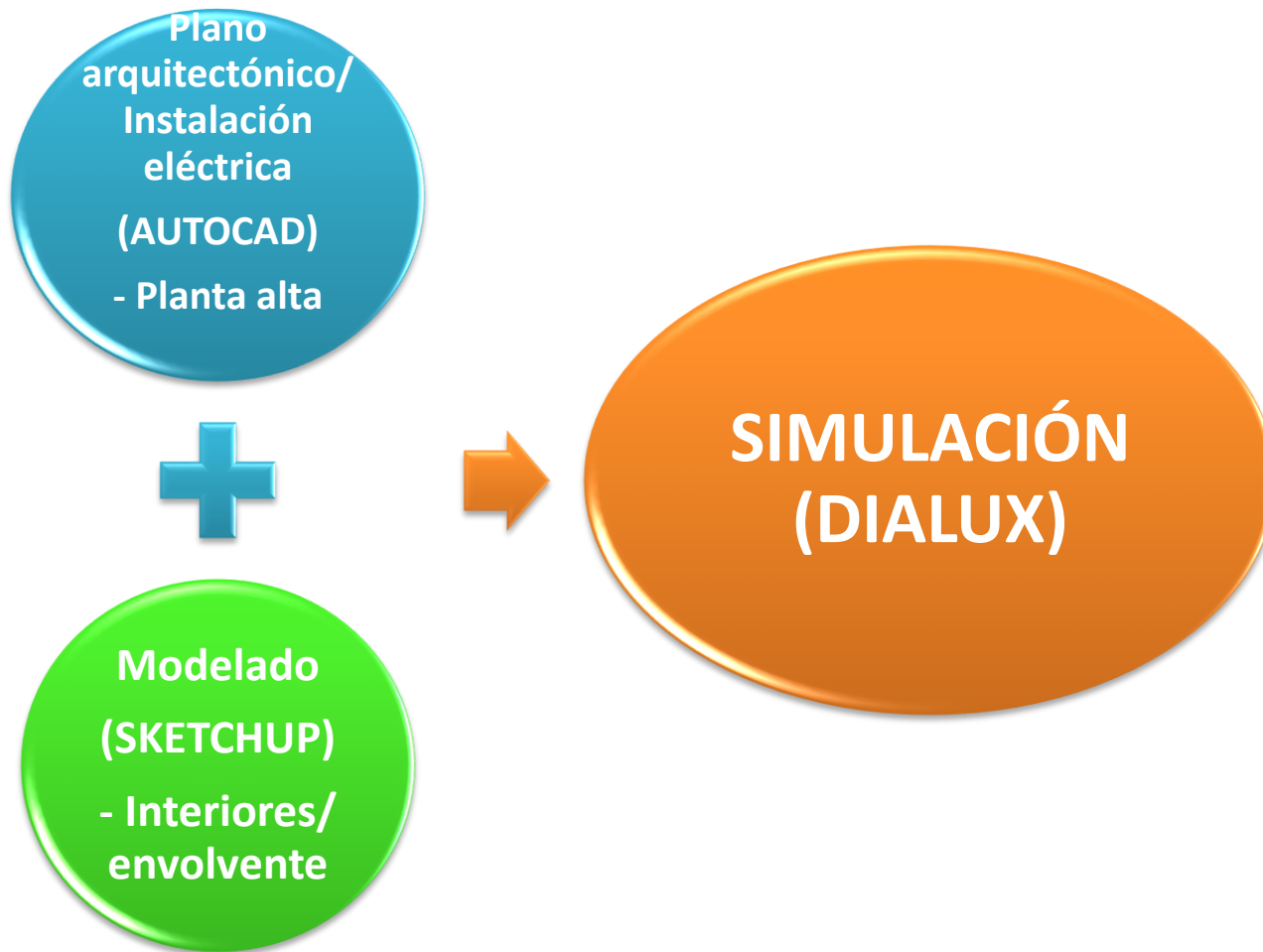
CONTENIDO

| | | | | | | |
|--------------|-------------|------------|--------|------------|-----------|--------------|
| INTRODUCCIÓN | EDIFICACIÓN | SIMULACIÓN | NORMAS | RESULTADOS | PROPUESTA | CONCLUSIONES |
|--------------|-------------|------------|--------|------------|-----------|--------------|



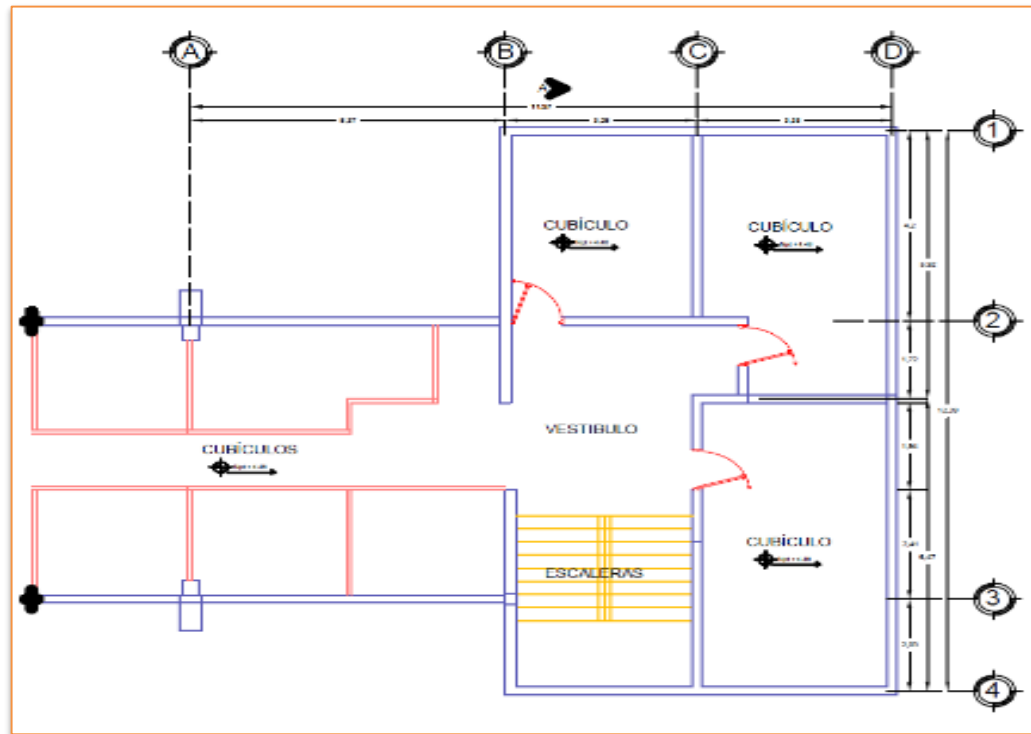
INTRODUCCIÓN

En la actualidad el consumo de energía eléctrica en las edificaciones mediante luminarias se encuentra entre el 18% y 20% del consumo total, es por eso que la importancia de una correcta ubicación y selección de luminarias impactará de forma directa en el consumo de energía en la edificación.

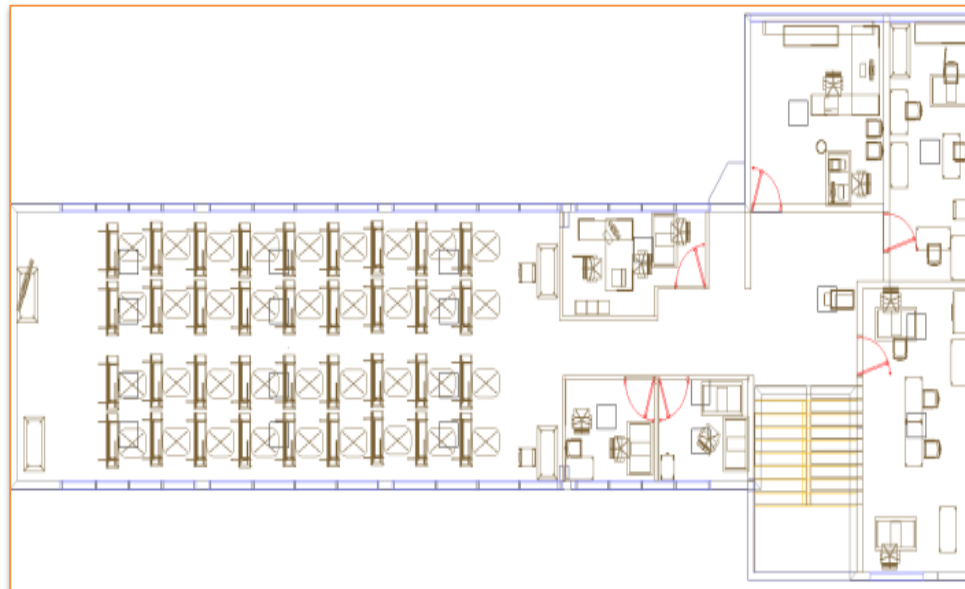


LEVANTAMIENTO
ARQUITECTÓNICO DE LA
EDIFICACIÓN

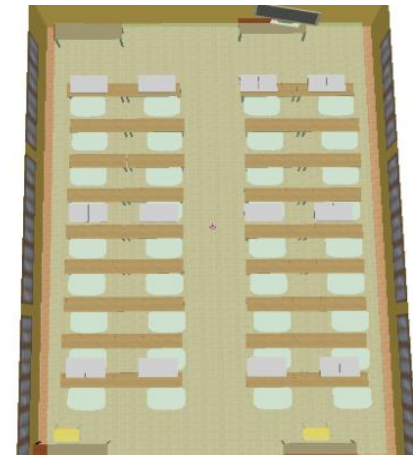
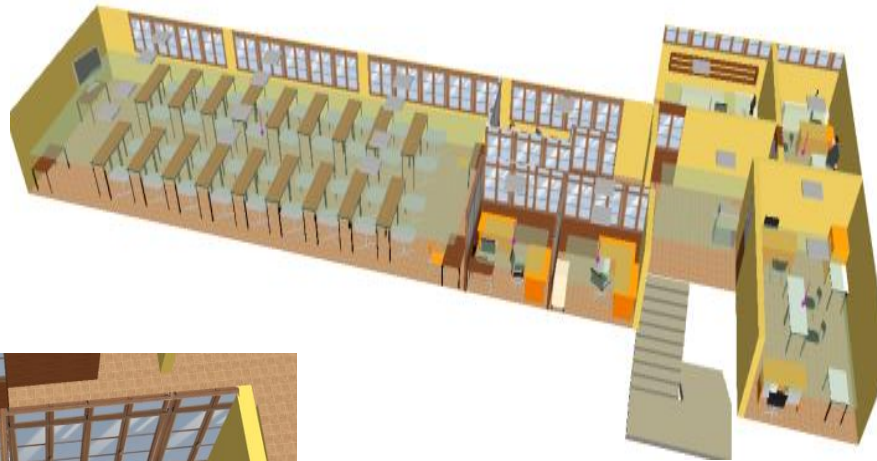
PLANO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA ALTA EDIFICIO ACADÉMICO



PLANO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA ALTA EDIFICIO ACADÉMICO



MODELADO DE LA PLANTA ALTA EDIFICIO ACADÉMICO





SIMULACIÓN ENERGÉTICA PROGRAMA DIALUX

Los planos fueron exportados a un programa de simulación de iluminación (DIALUX)

Renderización 3D (SKETCHUP)

Ubicación de mobiliario (SKETCHUP)

Distribución de luminarias (LED)

Normas Oficiales Mexicanas :
NOM-025-STPS-2008
NOM-007-ENER -2014

PROCESO DE SIMULACIÓN ENERGÉTICA

NORMATIVIDAD

Norma Oficial
Mexicana
NOM-025-STPS-2008

| Area de trabajo | Tarea a realaizar | Niveles minimos de iluminacion |
|----------------------------------|---|--------------------------------|
| Requerimiento visula simple. | Almacenaje rudo, recepción y despacho. | 200 |
| Distincion moderada de detalles. | Aulas y oficinas. | 300 |
| Distincion clara de detalles. | Salas de cómputo, áreas de dibujo y laboratorios. | 500 |
| Distincion fina de detalles. | Talleres de alta precisión. | 750 |

NORMATIVIDAD

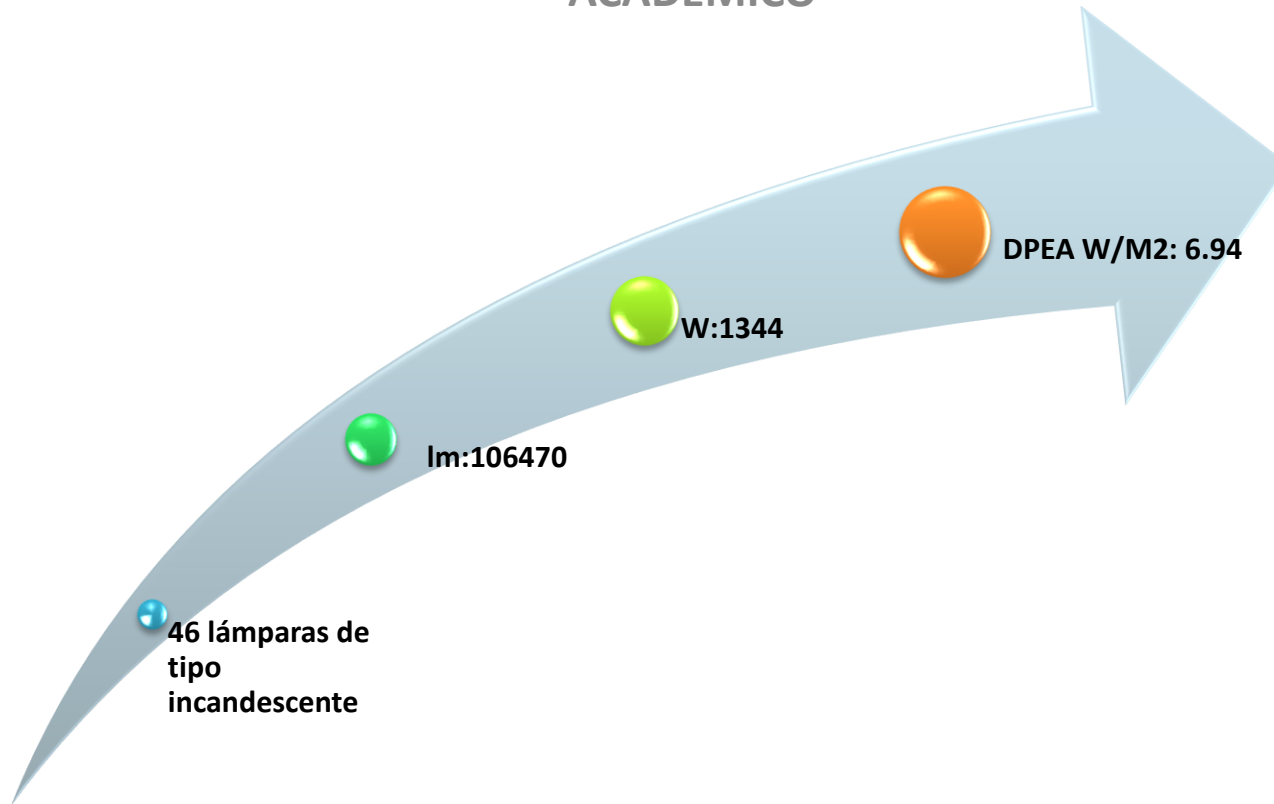
Norma Oficial
Mexicana

NOM-007-ENER-2014

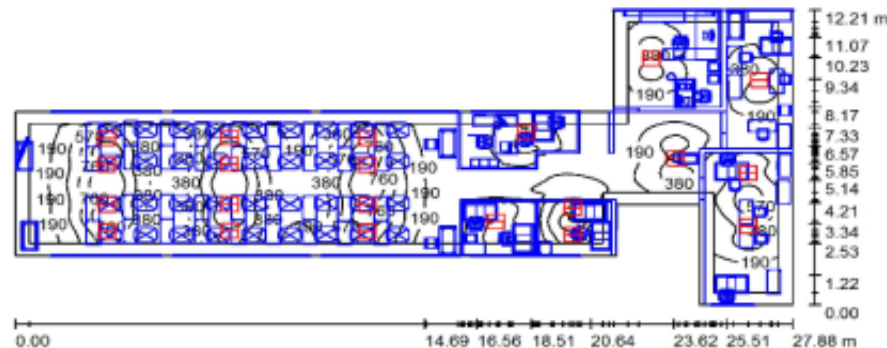
| Tipo de edificio | DPEA(W/m ²) |
|-------------------------------------|-------------------------|
| Oficinas | 12 |
| Escuelas o instituciones educativas | 14 |
| Bibliotecas | 15 |

RESULTADOS

ESTADO ACTUAL LUMÍNICO DE LA PLANTA ALTA DEL EDIFICIO ACADÉMICO



RESULTADOS EN EL PLANO ÚTIL DEL PROYECTO



Altura del local: 2.550 m, Altura de montaje: 2.605 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:200

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|--------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 350 | 17 | 961 | 0.047 |
| Suelo | 63 | 161 | 5.09 | 643 | 0.032 |
| Techo | 70 | 82 | 24 | 158 | 0.285 |
| Paredes (10) | 52 | 98 | 1.75 | 406 | / |

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

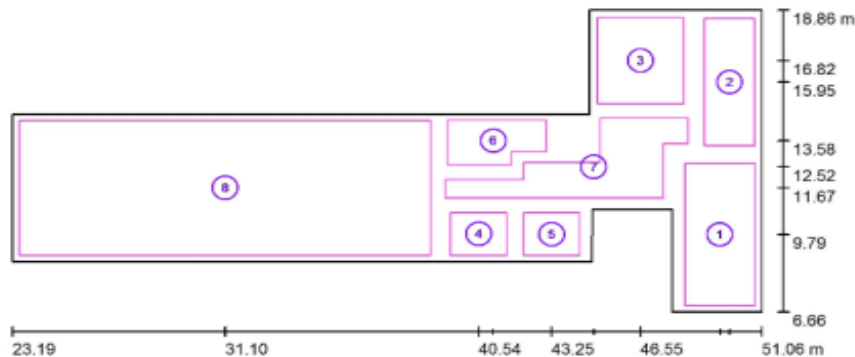
Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|----|-------|---|-------------------------|------------------------|--------|
| 1 | 42 | PHILIPS TBS569 3xTL5-14W HFA C6 840 (Tipo 1)* (1.000) | 1800 | 2535 | 32.0 |
| | | | Total: 75594 | Total: 106470 | 1344.0 |

*Especificaciones técnicas modificadas

Valor de eficiencia energética: $6.94 \text{ W/m}^2 = 1.98 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 193.75 m^2)

RESULTADOS DE LAS SUPERFICIES DE CÁLCULO



Escala 1 : 200

Lista de superficies de cálculo

| Nº | Designación | Tipo | Trama | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m | E_{min} / E_{max} |
|----|-----------------|---------------|-----------|------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|
| 1 | CUBICULO 1 | perpendicular | 128 x 128 | 318 | 29 | 659 | 0.092 | 0.045 |
| 2 | CUBICULO 2 | perpendicular | 128 x 128 | 225 | 24 | 459 | 0.106 | 0.052 |
| 3 | CUBICULO 3 | perpendicular | 128 x 128 | 229 | 36 | 444 | 0.159 | 0.082 |
| 4 | CUBICULO 4 | perpendicular | 64 x 64 | 380 | 240 | 474 | 0.631 | 0.505 |
| 5 | CUBICULO 5 | perpendicular | 64 x 64 | 670 | 461 | 899 | 0.688 | 0.513 |
| 6 | CUBICULO 6 | perpendicular | 128 x 128 | 240 | 61 | 442 | 0.253 | 0.137 |
| 7 | PASILLO | perpendicular | 128 x 128 | 223 | 68 | 469 | 0.304 | 0.145 |
| 8 | SALON DE DIBUJO | perpendicular | 128 x 128 | 443 | 45 | 1379 | 0.100 | 0.032 |

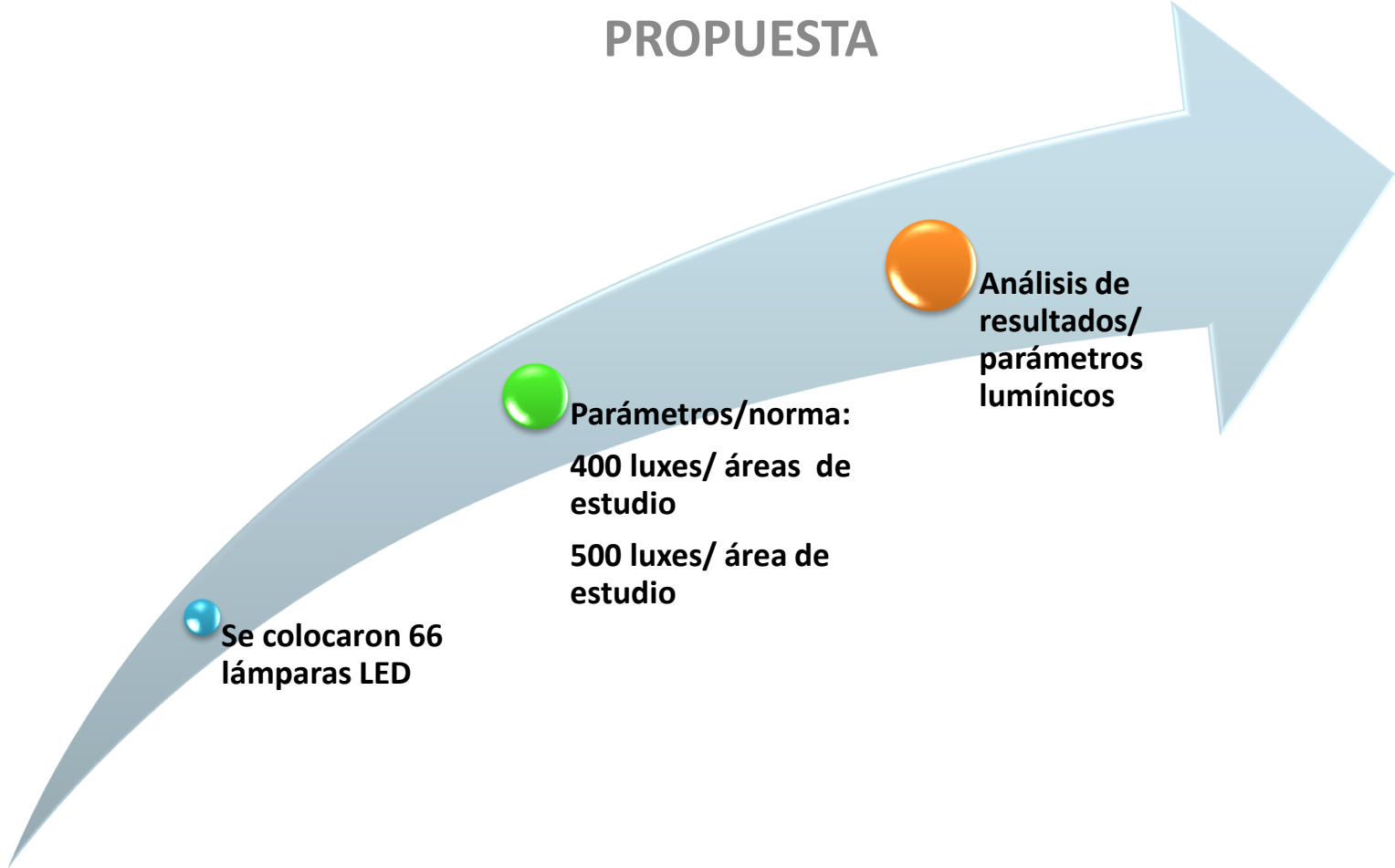
Resumen de los resultados

| Tipo | Cantidad | Media [lx] | Min [lx] | Max [lx] | E_{min} / E_m | E_{min} / E_{max} |
|---------------|----------|------------|----------|----------|-----------------|---------------------|
| perpendicular | 8 | 374 | 24 | 1379 | 0.06 | 0.02 |

VISTA RAY-TRACE DE LA PLANTA ARQUITECTÓNICA



PROPUESTA



Se colocaron 66 lámparas LED

Parámetros/norma:
400 luxes/ áreas de estudio
500 luxes/ área de estudio

Análisis de resultados/
parámetros lumínicos

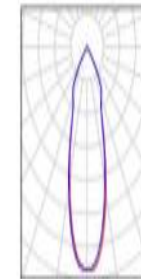
LÁMPARAS A UTILIZAR EN LA NUEVA CONFIGURACIÓN DE LUMINARIAS

4 lámparas RS060B y 62 lámparas SM530C marca PHILIPS.

4 Pieza

PHILIPS RS060B 1xLED5-36-/030
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 480 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 480 lm
Potencia de las luminarias: 6.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 93 98 99 100 100
Lámpara: 1 x LED5-36-/830 (Factor de corrección 1.000).

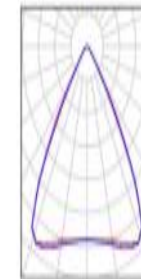
Dispono de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



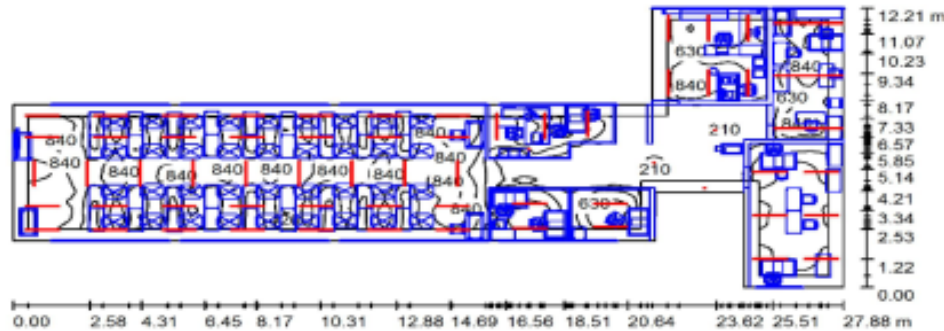
62 Pieza

PHILIPS SM530C L1130 1 xLED258/840 OC
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2500 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2500 lm
Potencia de las luminarias: 18.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 88 98 100 100 100
Lámpara: 1 x LED258/840- (Factor de corrección 1.000).

Dispono de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



RESULTADOS DE LA PROPUESTA EN EL PLANO ÚTIL DEL PROYECTO



Altura del local: 2.550 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:200

| Superficie | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|--------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plano útil | / | 589 | 28 | 1057 | 0.047 |
| Suelo | 63 | 353 | 13 | 883 | 0.036 |
| Techo | 70 | 201 | 36 | 377 | 0.180 |
| Paredes (10) | 52 | 225 | 3.55 | 2736 | / |

Plano útil:

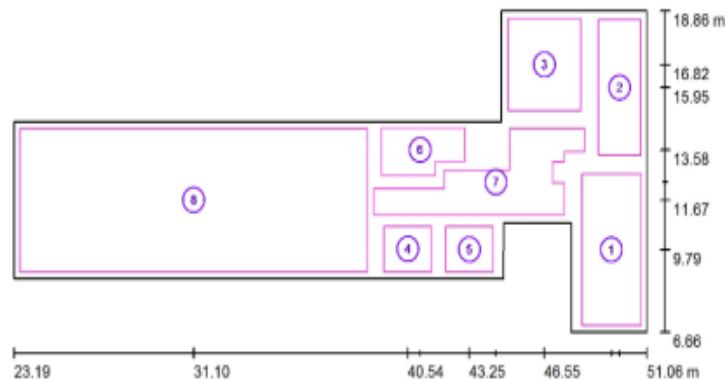
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

Lista de piezas - Luminarias

| Nº | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|--------|-------|---|-------------------------|------------------------|--------|
| 1 | 4 | PHILIPS RS060B 1xLED5-36-/830 (1.000) | 480 | 480 | 6.0 |
| 2 | 62 | PHILIPS SM530C L1130 1 xLED25S/840 OC (1.000) | 2500 | 2500 | 18.0 |
| Total: | | | 156920 | 156920 | 1140.0 |

Valor de eficiencia energética: $5.88 \text{ W/m}^2 = 1.00 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 193.75 m^2)

RESULTADOS DE LA PROPUESTA EN LAS SUPERFICIES DE CÁLCULO



Escala 1 : 200

Lista de superficies de cálculo

| Nº | Designación | Tipo | Trama | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m | E_{min} / E_{max} |
|----|-----------------|---------------|-----------|------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|
| 1 | CUBICULO 1 | perpendicular | 128 x 128 | 641 | 353 | 763 | 0.551 | 0.463 |
| 2 | CUBICULO 2 | perpendicular | 128 x 128 | 728 | 433 | 961 | 0.594 | 0.451 |
| 3 | CUBICULO 3 | perpendicular | 128 x 128 | 685 | 357 | 889 | 0.521 | 0.402 |
| 4 | CUBICULO 4 | perpendicular | 64 x 64 | 662 | 367 | 860 | 0.554 | 0.427 |
| 5 | CUBICULO 5 | perpendicular | 64 x 64 | 662 | 345 | 862 | 0.520 | 0.399 |
| 6 | CUBICULO 6 | perpendicular | 128 x 128 | 563 | 211 | 783 | 0.375 | 0.270 |
| 7 | PASILLO | perpendicular | 128 x 128 | 136 | 55 | 410 | 0.406 | 0.135 |
| 8 | SALON DE DIBUJO | perpendicular | 128 x 128 | 901 | 519 | 1473 | 0.576 | 0.353 |

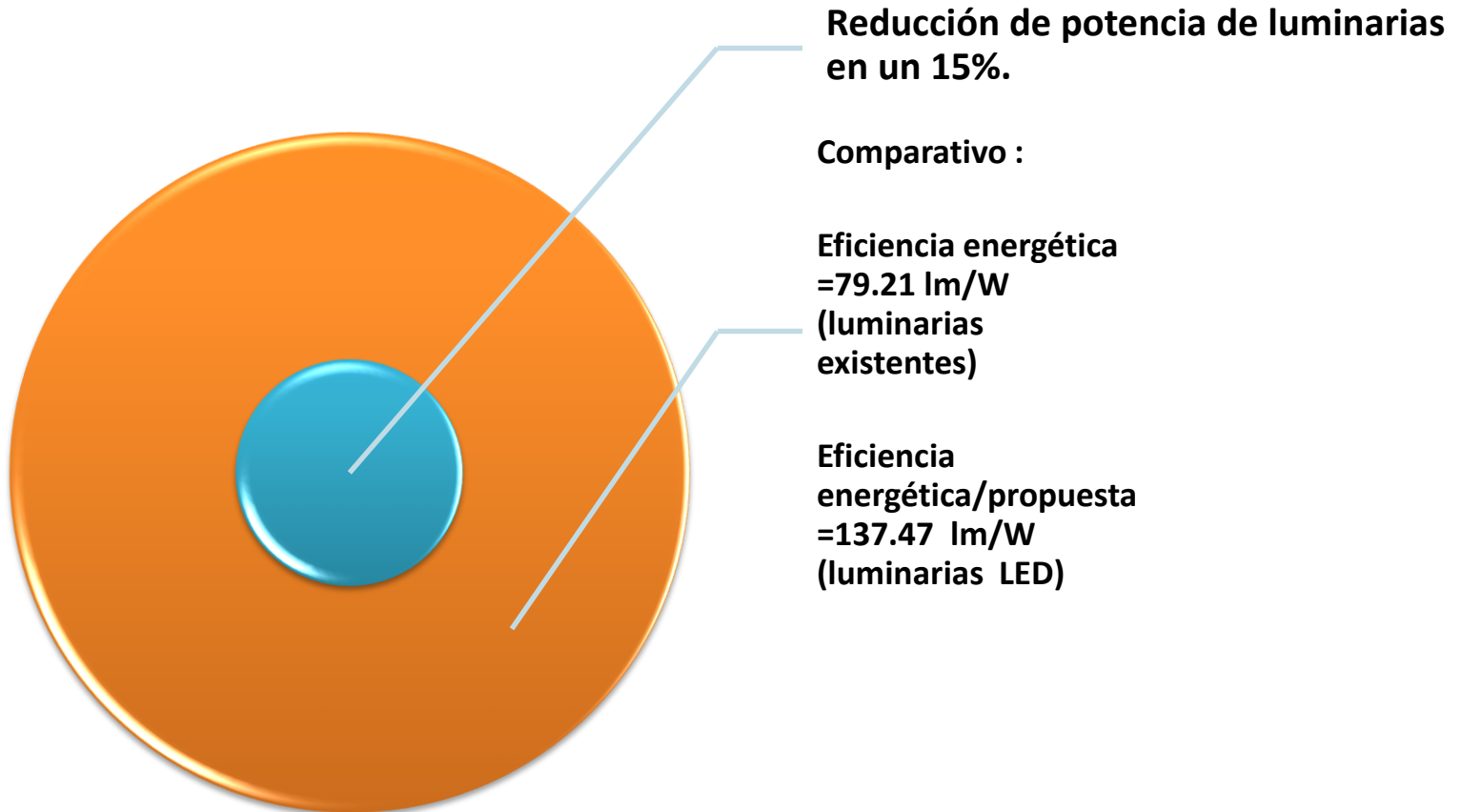
Resumen de los resultados

| Tipo | Cantidad | Media [lx] | Min [lx] | Max [lx] | E_{min} / E_m | E_{min} / E_{max} |
|---------------|----------|------------|----------|----------|-----------------|---------------------|
| perpendicular | 8 | 742 | 55 | 1473 | 0.07 | 0.04 |

COMPARACIÓN DE LAS LUMINARIAS ACTUALMENTE INSTALADAS CONTRA LA PROPUESTA

| | Piezas | lm | W | DPEA <12 W/m ² |
|------------------|--------|--------|------|------------------------------|
| Actual | 42 | 106470 | 1344 | 6.94 |
| Propuesta | 66 | 156720 | 1140 | 5.38 |

BENEFICIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA



CONCLUSIONES



Por medio de esta investigación se pudo comprobar que la selección y ubicación correcta de luminarias para las distintas zonas que se encuentran en nuestra área de trabajo generará una optimización en cuestión de la eficiencia energética.



Los resultados obtenidos en este trabajo nos indican que es factible respaldarnos con los distintos programas de simulación de luminarias que existen en la actualidad, ya que gracias a ellos podemos obtener análisis de luminarias y saber de qué forma se podría beneficiar su adecuada distribución en las edificaciones.



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMIMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)