



Evaluación de los niveles de iluminación en la empresa Tornillos y Tuercas del distrito de Barrancabermeja.

Modalidad: proyecto de investigación

María Isabel García Rangel
Cc:1096220273

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERÍA
PROGRAMA EN TECNOLOGIA EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
ELECTROMECHANICA
BARRANCABERMEJA
28/04/2021**



Evaluación de los niveles de iluminación en la empresa **Tornillos y Tuercas** del distrito de Barrancabermeja.

Proyecto de investigación

María Isabel García Rangel
CC:1096220273

Trabajo de Grado para optar al título de
Tecnología profesional en operación y mantenimiento electromecánico

DIRECTOR

Luis Omar sarmiento Álvarez

Grupo de investigación – DIANOIA

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERÍA
PROGRAMA EN TECNOLOGIA EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
ELECTROMECHANICA
BARRANCABERMEJA
28/04/2021**

Nota de Aceptación

APROBADO



Firma del Evaluador



Firma del Director

DEDICATORIA

El siguiente trabajo de grado va dedicado primeramente a Dios, quien como guía y sabiduría me dio entendimiento para lograr esta etapa sin desfallecer.

A mis padres Yolima Rangel meneses y Vicente García Alvarino quienes siempre me han dado su apoyo incondicional, y han estado conmigo en todo momento brinda dome todo su amor.

A mis hermanos y abuela por estar siempre presente de alguna manera, dando subuenos consejos y esa buena energía que siempre me emiten con cada gesto, y palabras hacia mí.

A mi esposo por estar conmigo en todo momento y darme fuerzas para seguir adelante y por último a la comunidad A.A quien me dio una mejor manera de vivir.

AGRADECIMIENTOS

A Dios que por su voluntad estoy realizando este logro, a mi familia por estar siempre conmigo en este proceso. A la empresa tornillos y tuercas por permitir la realización y utilización de su empresa para el desarrollo de este proyecto.

También quiero agradecer a mi director de proyecto ingeniero Luis Omar sarmiento Álvarez quien me apporto su conocimiento y acompañamiento, a la universidad unidades tecnológicas de Santander sede Barrancabermeja por darme la oportunidad y acogerme en su comunidad de igual manera al cuerpo de docentes y Asus directores.

TABLA DE CONTENIDO

| | Pág. |
|--|-----------|
| <u>RESUMEN EJECUTIVO</u> | <u>9</u> |
| <u>INTRODUCCIÓN</u> | <u>10</u> |
| <u>1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</u> | <u>11</u> |
| 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 11 |
| 1.2. JUSTIFICACIÓN | 12 |
| 1.2.1. OBJETIVO GENERAL..... | 13 |
| 1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 13 |
| 1.3. ESTADO DEL ARTE..... | 14 |
| <u>2. MARCO REFERENCIAL</u> | <u>17</u> |
| 2.1. MARCO HISTÓRICO | 17 |
| 2.2. MARCO TEÓRICO | 20 |
| 2.2.1. SISTEMAS DE ILUMINACIÓN. | 20 |
| 2.3. MARCO CONCEPTUAL..... | 22 |
| 2.4. MARCO AMBIENTAL | 23 |
| 2.5. MARCO LEGAL..... | 23 |
| <u>3. DISEÑO DE LA INVESTIGACION</u> | <u>25</u> |
| <u>4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO.....</u> | <u>27</u> |
| 4.1. RECOPIRAR LA INFORMACIÓN NECESARIA PARA EL DIMENSIONAMIENTO Y LA DENOMINACIÓN DE LAS ÁREAS. | 27 |
| 4.1.1. AUDITORIA DE ILUMINACION | 31 |
| 4.2. MEDICIÓN DE LA LUMINOSIDAD CON EL LUXÓMETRO Y EMPLEANDO EL MÉTODO DE MEDICIÓN POR CUADRICULA. | 32 |
| 4.3. EVALUACIÓN Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN SEGÚN LA NORMATIVIDAD VIGENTE COLOMBIANA RETILAP. | 41 |
| <u>5. RESULTADOS</u> | <u>51</u> |
| <u>6. CONCLUSIONES.....</u> | <u>53</u> |
| <u>7. RECOMENDACIONES</u> | <u>54</u> |
| <u>8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA</u> | <u>55</u> |
| <u>9. ANEXOS</u> | <u>57</u> |

LISTA DE FIGURAS

| | Pág. |
|---|------|
| Figura 1. Plano de la empresa TORNILLOS Y TUERCAS..... | 30 |
| Figura 2. Plano de la empresa TORNILLOS Y TUERCAS (Punto 1). | 33 |
| Figura 3. Plano de la empresa TORNILLOS Y TUERCAS (Puntos 2, 3, 4, 5 y 6). 34 | 34 |
| Figura 4. Lámpara fluorescente..... | 35 |
| Figura 5. Lámpara Led redonda..... | 36 |
| Figura 6. Bombillo Led. | 36 |
| Figura 7. Reflector Led..... | 37 |
| Figura 8. Luz natural. | 37 |
| Figura 9. Iluminaria Thorlux lighting XL 20 Led 29 w..... | 44 |
| Figura 10. Datos técnicos iluminaria. | 44 |
| Figura 11. Rediseño del punto 1. | 45 |
| Figura 12. Rediseño punto 2. | 46 |
| Figura 13. Rediseño punto 3. | 47 |
| Figura 14. Rediseño punto 5. | 48 |
| Figura 15. Rediseño punto 6. | 49 |
| Figura 16. Rediseño punto 7. | 50 |
| Figura 17. Toma de datos de luminosidad. | 51 |

LISTA DE TABLAS

| | Pág. |
|--|------|
| Tabla 1. Límite de luminosidad según el tipo de recinto..... | 28 |
| Tabla 2. Continuación del límite de luminosidad según el tipo de recinto. | 29 |
| Tabla 3. Especificaciones del equipo necesario..... | 31 |
| Tabla 5. Cuadrícula de mediciones en el punto 1..... | 40 |
| Tabla 12. Iluminancia promedio. | 41 |
| Tabla 13. Evaluación de iluminancia. | 42 |
| Tabla 14. Continuación evaluación de iluminancia..... | 43 |
| Tabla 15. Iluminancia promedio medida y nueva iluminancia promedio. | 52 |

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto consiste en la evaluación de los niveles de iluminación en la empresa tornillos y tuercas. El objetivo general es evaluar los niveles de iluminación acorde a la normatividad vigente colombiana: RETILAP, donde en lo establecido se generan los requerimientos necesarios para establecer el confort, seguridad y salud en el trabajo en cada área de trabajo donde la empresa lo requiera.

Se pretende entregar un diseño con sus mejoras y correcciones al dueño de la empresa para orientarlo a mejorar la luminosidad en un corto plazo para poder realizar lo anterior escrito se llevó a cabo varias investigaciones, consultas de estudios, normas, proyectos y trabajos de grado.

La investigación arroja que existen normas que rigen el control y la calidad de la luminosidad en empresas, en este caso hablamos de una empresa con una actividad comercial de venta de mostrador y atención al cliente en ella se realizaron medida de área y de luminosidad usando el método de cuadrícula y para corregir el sistema eléctrico se utilizó un software.

Los resultados de estas medidas y pruebas realizadas arrojan deficiencia en la luminosidad de la empresa, cada área que mostro anormalidad se le realizó un diseño para su restauración. De acuerdo a lo expuesto, la empresa tornillos y tuerca requerirá una inversión económica para la corrección de su sistema eléctrico ya que presentó fallas y no cumple con la normatividad vigente.

PALABRAS CLAVE: confort, diseño, iluminación, normatividad y correcciones.

INTRODUCCIÓN

Cada trabajador en una empresa se debe sentir más a gusto cuando hay un clima laboral que hace que realice sus tareas de una forma eficiente. Para obtener dicho resultado es necesario tener una buena iluminación en el centro laboral. Una iluminación en condiciones buenas se logra a partir de una elección adecuada de los elementos que integren cada parte del circuito que nos proporciona la luminosidad, este debe estar arraigado a la normatividad ya que esto hace que su elección sea segura y se vea reflejada en la exigencia que requiera cada área. Una eficiente iluminación determina la seguridad laboral, y aumenta la productividad y así mismo disminuye los accidentes, enfermedades y las bajas laborales.

En base a lo anterior, se establece la realización de un proyecto orientado inicialmente a la evaluación de los niveles de iluminación en la empresa TUERCAS Y TORNILLOS, con el objetivo de realizar un análisis basado en la norma RETILAP. A partir de los resultados obtenidos del diagnóstico arroja cierta deficiencia lumínica en algunas áreas demostrando las deficiencias, con lo que finalmente se propone un nuevo diseño de iluminación.

1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad las empresas están cuidando cada vez más la salud de los empleados gracias a que se traduce en ganancias económicas y sociales, aumentan la productividad individual y colectiva, genera eficiencia y mejora la calidad de vida de los trabajadores. Muchas empresas al momento de seleccionar y adecuar un sitio de trabajo buscan disminuir las condiciones de inseguridad cumpliendo las normas de seguridad exigibles, según el tipo de actividad, reduciendo considerablemente los riesgos, evitando así muchos accidentes.

La iluminación es un factor a tener en cuenta al momento de realizar cualquier actividad y que pocas veces es considerada como una fuente de riesgo que se encuentra expuesta constantemente en los empleados. Algunas empresas en su estructura, en el sistema eléctrico y en el diseño de iluminación no se le da la importancia a la adecuada distribución en la iluminación de zonas o áreas de trabajo, sin tener conocimiento de la relación existente con el desempeño laboral. Al realizarse una inadecuada distribución por poca o demasiada iluminación, los trabajadores se encontrarán en un constante riesgo de un accidente laboral, ocasionando problemas de salud como dolores de cabeza, fatiga y cansancio, afectando el rendimiento laboral.

De acuerdo a lo anterior, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo la empresa Tornillos y Tuercas puede evaluar los niveles de iluminación en las diferentes áreas y puestos de trabajo?

1.2. JUSTIFICACIÓN

La realización de un estudio de la iluminación en una empresa, para verificar el cumplimiento de las normas en todas las áreas de la empresa, puede contribuir a asegurar ambientes de trabajos seguros y saludables para los trabajadores. Se quiere recopilar información sobre la iluminación de las diferentes áreas de trabajo de la empresa Tornillos y Tuercas para analizar los niveles de luminosidad de acuerdo a la normatividad vigente.

A partir de los resultados del estudio, se pueden plantear las correcciones que sean necesarias para lograr un mejoramiento del sitio de trabajo y disminuyendo los riesgos a las que se expone los trabajadores por una inadecuada iluminación.

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar los niveles de iluminación acorde a la normatividad vigente estableciendo los requerimientos óptimos en todas las áreas de la empresa con el fin de asegurar ambientes de trabajos seguros y saludables para los trabajadores.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Recopilar información arquitectónica de la empresa empleando planos para establecer la geometría, las dimensiones y la denominación de las diferentes áreas.
2. Medir los niveles de iluminación en las diferentes áreas de la empresa con un luxómetro previamente calibrado y empleando un protocolo de medición según la norma vigente colombiana.
3. Calificar los niveles de iluminación de todas y cada una de las áreas de la empresa comparando con niveles establecidos en la norma para proponer un diseño de iluminación para cada sitio.

1.3. ESTADO DEL ARTE

A nivel nacional se encontró un proyecto de grado titulado “estudio de iluminación de los puestos de trabajos administrativos de la empresa comercializadora internacional verde azul sas” en el cual plantea la valoración, estudio y recomendaciones que aporten al mejoramiento de la iluminación de los puestos de trabajos en la empresa ya mencionada(Andrea Catalina Garrido López, 2015).

A nivel internacional se encontró un documento “iluminación en el puesto de trabajo” en el que indica lo fundamental que es la iluminación en cada área de trabajo y reduce varios riesgos en la salud de los trabajadores donde además dan conceptos que determinaran en su análisis la iluminación correcta en cada área o sitio de trabajo(Teresa Alvarez Bayona, 2015).

A nivel nacional se encontró un proyecto de grado titulado “evaluación, determinación y análisis técnico y económico del riesgo por condiciones de iluminación, y diseño de una propuesta de mejoras en las áreas de los edificios administrativos I y II E IPRED de la universidad industrial de Santander” en donde realizaron estudios sobre las condiciones de iluminación y como hace afectación a la economía de la universidad y de igual manera a sus estudiantes dando como resultado el diseño de mejora en sus instalaciones(Maldonado, 2015).

A nivel nacional se encontró una especialización titulada “especialización en gerencia de calidad de productos y servicios “donde se trabajó sobre la determinación de los niveles de iluminación para el debido cumplimiento de las normal que lo rigen(Zamora, 2018).

A nivel internacional se encontró un proyecto de grado titulado “evaluación de la iluminación en los puestos de trabajo de una empresa petrolera” en el cual

muestra los riesgos que hay por iluminación y donde hay una investigación que permite recoger medidas y datos utilizando como herramienta el luxómetro donde se según los lineamientos de las normas(A, E, & Edwin, 2008).

A nivel internacional se encontró un proyecto de grado titulado “evaluación luminotécnica y energética del alumbrado público de un área de la ciudad tarragona” se muestra en este proyecto el estudio de una parte de la ciudad tarragona en donde se hizo una auditoria a las instalaciones del área escogida donde se analizaron su estado y partiendo de ello se propusieron soluciones según la normatividad (Guillamet Laínez, 2002).

A nivel internacional se publicó un documento titulado “Iluminación en el Puesto de Trabajo” En el documento presentan los conceptos básicos y necesarios para poder identificar, evaluar y adaptar una iluminación adecuada en función de las exigencias de las tareas en diferentes modalidades de trabajos(Teresa Alvarez Bayona, 2015).

De igual manera se encuentra a nivel internacional un cuestionario titulado “Evaluación y acondicionamiento de la iluminación en puestos de trabajo” la publicación pretende ampliar las pocas herramientas prácticas aplicables a la evaluación, mejoramiento y acondicionamiento de la iluminación en el medio laboral(José Alberto Sanz Merinero, 2012).

Se puede encontrar el documento de carácter internacional titulado “Conceptos básicos de diseño de iluminación interior” donde se define los conceptos básicos de la iluminación de forma general y en diseño de iluminación interior, encontrando un documento de suma importancia con el cual se puede apreciar la necesidad de cierta intensidad lumínica en un entorno de acuerdo a lo que se vaya a llevar a cabo en dicho lugar (Universidad de Coimbra, 2017).

Finalmente, a nivel nacional se presentó un proyecto titulado “Manual de iluminación interior” se presenta con la colaboración de la Universidad Autónoma de Occidente, Iluminaciones Técnicas S.A. publican un documento de herramienta para aplicar correctamente las herramientas de iluminación basándose en las normas vigentes de la Republica de Colombia, las cuales se toman en cuenta la RETIE, NTC 2050 y GTC 08(Edward Andres Soto Mazo, 2006).

2. MARCO REFERENCIAL

A continuación, citaremos los fundamentos históricos, teórico, conceptual, ambiental y legal

2.1. MARCO HISTÓRICO

Historia y evolución de la iluminación

Hacen más 70.000 años antes de cristo ocurrió el suceso de que una piedra con un hueco en su superficie y llena de musgo golpeará con otro objeto de forma que esta encendiera. A partir de ahí fue evolucionando como la creación de los primeros candiles, en años siguientes llegan las velas.

Aime Argand crea el quinqué y también es creador de la chimenea de cristal en una lámpara de aceite años más tarde William Murdoch hace experimentos con la iluminación a base de gas y a partir de ahí la evolución de la iluminación avanza muy rápido ya que se volvió una necesidad llegando al año 1835 a partir de ahí sus avances se hicieron más notorios fue presentado el primer sistema eléctrico basado en bombillas y desde entonces fue su evolución hasta los días de hoy donde encontramos infinitas formas de iluminaciones llevado al ser humano a buscar avances tecnológicos para mejorar la vida útil de la iluminación (Gil Martín, 2009).

Inicios y formas de iluminación.

A lo largo de la historia la iluminación a tenido sin duda avances muy importantes donde el ser humano siempre ha estado en la búsqueda de mejorar sus condiciones de vida en este caso la oscuridad en la noche (Noemi, 2016).

Antecedentes históricos del sector eléctrico en Colombia.

Según (CCB; SCA; ClaroOscuro lighting design, 2016) a finales del siglo XIX se prestó por primera vez el servicio de energía eléctrica con influencias de inversionistas privados que tenían como objetivo generar, distribuir y vende reste producto.

La forma de comercializar la electricidad se mantuvo como propiedad privada durante el siglo XX, fue después que la clase política presiono ala regiones con la fundamentación que la electricidad hace parte del desarrollo económico esto abrió paso a la estatización(CCB; SCA; ClaroOscuro lighting design, 2016).

En los años 90 (CCB; SCA; ClaroOscuro lighting design, 2016) afirma que el ministerio de minas muestra los alcances de la electricidad que en manos del estado ha tenido con resultados netamente desfavorables con problemas de razonamientos esto se debió ala mala administración comprendiendo un periodo de 1991 hasta el 1992.

En consecuencia, a la crisis que se obtuvo de la mala administración se creó el decreto 700 donde da paso a inversionistas privados en la generación y autoriza al gobierno a la construcción de nuevas plantas de generación(CCB; SCA; ClaroOscuro lighting design, 2016).

A partir de ese decreto el gobierno aprobó varios decretos:

Reestructuración del ministerio de minas y energía.

Comisión de regulación energética.

Después el congreso de la república aprobó dos leyes:

Ley de servicios públicos domiciliarios.

Reglamento el servicio de electricidad.

Antecedentes del alumbrado publico

En Colombia tenemos los siguientes avances en alumbrado público:

Año (1795) el alumbrado público está formado por lámparas a base de sebo y en ese mismo tiempo hubo un cambio por mecheros de gordana.

Año (1842) se utiliza el farol a base de aceite donde la llamada junta de comercio instalo el primer alumbrado con farol, y años posteriores esta misma junta se encargó de instalar lámparas a base de petróleo.

Año (1865) empieza a recaudar impuestos para el auto sostenimiento del alumbrado de faroles a base de petróleo

Año (1900) se dio paso al primer sistema eléctrico impulsados por los Samper, en ese mismo tiempo se inauguró la compañía eléctrica de Bogotá.

Año (1913) sereglamentó la prestación de alumbrado público.

Año (1955) se inauguró alumbrado público con lámparas de mercurio.

Año (1968) se inauguró alumbrado público con lámparas de sodio.

2.2. MARCO TEÓRICO

La iluminación como factor importante para realización y ejecución de tareas dentro de una empresa tiene el mérito de que más de 80% de las funciones está dada por el sentido de la visión. Tener una buena iluminación debe asegurar una buena iluminación, pero tener en cuenta que el exceso de iluminación trae riesgos tales como el deslumbramiento, fatiga y entre otros problemas de salud.

2.2.1. Sistemas de iluminación.

Los sistemas de iluminación son aquellos que proporcionan una facilidad visual en donde los seres humanos están expuestos a muchos riesgos donde la iluminación juega un papel importante en evitar la accidentalidad y enfermedades que aun corto plazo puede desarrollarse (Endesa, 2019).

Es importante señalar que un sistema de iluminación debe ir acompañado de una buena distribución generando uniformidad no mayor a 0,8 en cada área de trabajo.

Directa: Este sistema tiene un aprovechamiento de luz de un 90 aun 100% ya que este emite sobre un área que hace que las sombras compacten con la luz.

Indirecta: Se ubica en el techo recomendando que el techo este pintado con colores claros para producir confort y un ambiente más suave.

Semidirecta: Se caracteriza por ser directa, pero a su vez contiene difusores de vidrios que solo se aproveche su emisión de un 10% aun 40% de la luz.

Semi-indirecta: Es utilizadas en lámparas generando un efecto sin deslumbramiento y confort visual.

Difusa o mixta: En este tipo de iluminación la mitad de su emisión va hacia el techo y la otra mitad hacia el área que se desea iluminar.

Requisitos específicos de iluminación de interiores

- Conocer con detalles las actividades asociadas con cada espacio.
- Las exigencias visuales de cada puesto de trabajo y su localización.
- Las condiciones de reflexión de las superficies
- Los niveles de iluminancia y uniformidad requeridas
- La disponibilidad de la iluminación natural.
- El Control del deslumbramiento.

Partes de un sistema de iluminación

Generador

Conductor

Resistencia eléctrica

Interruptor

Cables

Iluminarias

Tipos de iluminación

General: es aquella que está ubicada en un punto por encima del ojo humano permitiendo desplazarse sin sombras y uniforme permitiendo al usuario desplazarse con toda comodidad

Puntual o focal: su función es iluminar un área determinada utilizada en decoración haciendo un acompañamiento a la luz general.

Ambiente o de exposición: es utilizada mucho en teatros donde su función es emitir una luz que no es suficiente y que solo cree un efecto.

2.3. MARCO CONCEPTUAL

Luxómetro: el luxómetro, que convierte la señal lumínica en una señal eléctrica que posteriormente se amplifica y permite la lectura de intensidad en una escala calibrada de lux antes de la medición se calibra que el aparato marque 0. Se espera unos cinco minutos antes de efectuar la medición. Las mediciones se hacen con muebles, equipo o personal (en el caso de oficinas) en sus puestos habituales.

Método de cuadrícula: El uso de la cuadrícula permite replicar imágenes de lugares y áreas con precisión manteniendo sus proporciones exactas. Con el método de cuadrícula se acierta las dimensiones del lugar a replicar gracias a la conexión de puntos (Riva, 2016).

Método de lúmenes: Método de los Lúmenes, también denominado, Sistema General o Método del Factor de utilización, el método de los lúmenes es una forma muy práctica y sencilla de calcular el nivel medio de la iluminancia en un instalación de alumbrado general. Proporciona una iluminancia media con un error de $\pm 5\%$ y nos da una idea muy aproximada de las necesidades de iluminación.

Método del punto por punto (o de iluminancias puntuales): Este método se utiliza si lo que deseas es conocer los valores de la iluminancia en puntos concretos.

2.4. MARCO AMBIENTAL

Se puede encontrar una relación entre medio ambiente y energía, y la iluminación que va de la mano desde los orígenes con la creación de la energía eléctrica. Su consumo energético es la mayor responsable de los daños ambientales producido por la generación eléctrica.

Zapata Giraldo (2018) menciona que la generación de energía eléctrica, causa unos efectos nocivos para la humanidad, sobre todo teniendo en cuenta que el 86% de la energía primaria utilizada, proviene del uso de combustibles sólidos, que causan grandes problemas ambientales asociados a su extracción, transporte y consumo.

Los sistemas de iluminación contribuyen a la contaminación con desechos propios de sus elementos, especialmente en el de bombillas, ya que estas poseen (a excepción de las incandescentes) componentes nocivos como el mercurio, un metal pesado y tóxico, en cantidad que oscila entre 3 y 50 mg por bombilla (Zapata Giraldo, 2018).

2.5. MARCO LEGAL

En la interpretación del presente proyecto se hace referencia al siguiente reglamento y normas.

RETIE. 'Reglamento Técnico de Instalaciones.' 2004-4-7.

CREG. Resolución N°043 de 2003

CREG. Reglamento de distribución de energía eléctrica "Resolución CREG 070 de 1998".

CREG. Resolución N° 108 de 1997.

ICONTEC. NTC 2050 'Código eléctrico colombiano. 1998-11-25.

ICONTEC. NTC 900 'Reglas generales y especificaciones para el alumbrado público-.1998-7-22.

ICONTEC. NTC 2958 tajas para instalación de medidores de energía eléctrica.

ICONTEC. NTC 3444 'Armarios para instalación de medidores de energía eléctrica.

ICONTEC. NTC 1340 "Tensiones nominales en sistemas de energía eléctrica a 60 Hz en redes de servicio público".2004-8-25.

ICONTEC. NTC 5019 "Selección de transformadores de medida".2001-12-19.

ICONTEC. NTC 818 "Transformadores monofásicos Autorrefrigerados y sumergidos en líquido. Corriente sin carga, pérdidas y tensión de cortocircuito".1995-11-29.

ICONTEC. NTC 819 "Transformadores trifásicos Autorrefrigerados y sumergidos en líquido. Corriente sin carga, pérdidas y tensión de cortocircuito".1995-11-29.

ICONTEC. NTC 3275 "Especificaciones para aisladores fabricados de materiales poliméricos (Aisladores tipo suspensión)".1991-11-20.

ICONTEC. NTC 1329 "Prefabricados en concreto. Postes de concreto armado para líneas de energía y telecomunicaciones'.

ICONTEC. NTC 2754 "Símbolos gráficos para diagramas. Planos y diagramas instalación para arquitectura y topografía".2002-9-18.

3. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

En el desarrollo del proyecto se evaluarán los resultados obtenidos después de realizar la medición de luminosidad en cada área de trabajo, recopilar información para diseñar un nuevo modelo de iluminación para ayudar con la visibilidad previniendo así futuros accidentes, cambios que ayudarán al crecimiento de la empresa TUERCAS Y TORNILLOS. Se quiere llevar a cabo el presente proyecto en 3 etapas:

Etapas:
Etapas 1. Recopilar información arquitectónica de la empresa empleando planos para establecer la geometría, las dimensiones y la denominación de las diferentes áreas.

Actividad 1.Lectura comprensiva de las normas de luminosidad vigentes.

Actividad 2.Manejo de luxómetro.

Actividad 3.Establecimiento de un protocolo de medida.

Actividad 4.Recopilación de los planos de planta de la empresa.

Etapa 2. Medir los niveles de iluminación en las diferentes áreas de la empresa con un luxómetro previamente calibrado y empleando un protocolo de medición según la norma vigente colombiana.

Actividad 1.Ubicación de las diferentes zonas de interés en los planos de la empresa.

Actividad 2.Realizar pruebas de los niveles de luminosidad.

Actividad 3. Análisis de datos.

Etapa 3. Calificar los niveles de iluminación de todas y cada una de las áreas de la empresa comparando con niveles establecidos en la norma para proponer un diseño de iluminación para cada sitio.

Actividad 1.Manejo de software para diseño de iluminación.

Actividad 2.Rediseño de iluminación para cada área que no cumpla.

Actividad 3.Evaluar los resultados.

4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO

A partir de los criterios de mejora dispuestos por antecedentes investigados, con igual temática a la presentada se evalúan los niveles de iluminación. Las áreas a revisar corresponden al cumplimiento de preguntas orientadas a definir el tipo de recinto, actividades a realizar, periodos laborales y efectos que genera el nivel de luminosidad.

La empresa TORNILLOS Y TUERCAS consta de áreas disponibles tales como áreas de circulación, corredores, vestidores, baños, almacenes, bodegas y oficina abierta. En los siguientes enunciados se dispondrán de tablas e imágenes, los cuales se determinan por medio de mediciones y el desarrollo de cálculos necesarios para evaluar el nivel de luminosidad en la empresa.

4.1. RECOPIRAR LA INFORMACIÓN NECESARIA PARA EL DIMENSIONAMIENTO Y LA DENOMINACIÓN DE LAS ÁREAS.

Se realiza la consultateniendo en cuenta que la mayor información sensorial que reciben los seres humanos es a través del sentido de la vista por ende la iluminación correcta debe garantizar los niveles ycalidades de la energía lumínica requerida en la actividad visual, la seguridad en el abastecimientoenergético, la protección del consumidor y la preservación del medio ambiente; previniendo, minimizandoo eliminando los riesgos originados, por la instalación y uso de sistemas de iluminación(Minenergia, 2010).

La normativa de iluminación colombiana (RETILAP).Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público.RETILAP es considerada como el conjunto de normas y requisitos que se deben tener en cuenta y hacer el debido cumplimiento en los diferentes tipos y casos de iluminación. El propósito es garantizar la calidad,

seguridad, protección de la energía necesaria para la actividad visual hacia los seres humanos y el cuidado del medio ambiente(Minenergía, 2010).

De acuerdo (Minenergía, 2010) los fabricantes, importadores y distribuidores de productos de iluminación deben cumplir con la norma, incluyendo toda persona ya sea natural o jurídica que practiquen actividades relacionadas con iluminación y alumbrado público en el país; además los productos de iluminación más usados incluidos en el reglamento deben tener certificado.

Las instalaciones a las que se le aplica el RETILAP son las siguientes: iluminación en lugares públicos: vías, parques, túneles y escenarios deportivos.Sistema de iluminación en colegios, escuelas, fachadas, laboratorios, sitios públicos, empresas, bares, restaurantes, hoteles, centro comerciales y casinos(Minenergía, 2010).

Se tomará como referencia el reglamento técnico de alumbrado público en donde se representará en la siguiente tabla (tabla 1) los requisitos según el tipo de área y niveles de iluminación que debe tener la empresa de tornillos y tuercas interpretados de la siguiente manera.

Tabla 1. Límite de luminosidad según el tipo de recinto.

| TIPO DE RECINTO Y ACTIVIDAD | UGR | NIVELES DE ILUMINACIÓN (XL) | | |
|----------------------------------|-----|-----------------------------|-------|--------|
| | | mínimo | medio | Máximo |
| Áreas de circulación, corredores | 28 | 50 | 100 | 150 |
| Vestidores, baños | 25 | 100 | 150 | 200 |

Tabla 2. Continuación del límite de luminosidad según el tipo de recinto.

| TIPO DE RECINTO Y ACTIVIDAD | UGR | NIVELES DE ILUMINACIÓN (XL) | TIPO DE RECINTO Y ACTIVIDAD | UGR |
|-----------------------------|-----|-----------------------------|-----------------------------|------|
| Áreas generales | | mínimo | Áreas generales | |
| Almacenes, bodegas | 25 | 100 | 150 | 200 |
| Oficinas | | | | |
| Oficina abierta | 19 | 500 | 750 | 1000 |
| Almacenes | | | | |
| Ubicados en cualquier parte | 22 | 300 | 500 | 750 |

Fuente: Minenergía. Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público. Ministerio de Minas y Energía: Colombia 2010. p.79.

Contando con los datos de límites de luminosidad el paso a seguir es consultar el plano arquitectónico de la empresa con el fin de establecer las áreas a las cuales se les examinarán con un luxómetro. A continuación, se puede evidenciar un plano básico de evacuación el cual se usará para el plan de evaluación.

Figura 1. Plano de la empresa TORNILLOS Y TUERCAS.





Fuente: TORNILLOS Y TUERCAS.

4.1.1. AUDITORIA DE ILUMINACION

Las auditoria es realizada con el fin de orientar aun mejor servicio y cambios que se puedan generar. En el presente proyecto se tendrán en cuenta las condiciones del servicio a la hora de calificar la instalación las cuales consisten en la iluminación horizontal, confort visual y atmosfera visual.

Los datos que se toman en una auditoria son el nivel de detalle de la auditoria determinando la necesidad de realizar mediciones y la profundidad.Las mediciones pueden ser discretas, puntuales y continuas.Los equipos utilizados se encuentran especificados en la siguiente tabla:

Tabla 3.Especificaciones del equipo necesario.

| Parámetros | Equipo | Aplicaciones | Imagen |
|---|--|--|---|
| Medidas puntuales de intensidad, tensión, potencia y factor de potencia | Multímetro, pinzas amperimétricas o watimetricas | Comprobador de parámetros eléctricos, cuantificación de potencia y consumo energético de instalaciones y equipos |  |
| Iluminancia (luxes) | luxómetro | Detección de zonas sobre iluminadas y verifica según la normativa los niveles de iluminación media |  |

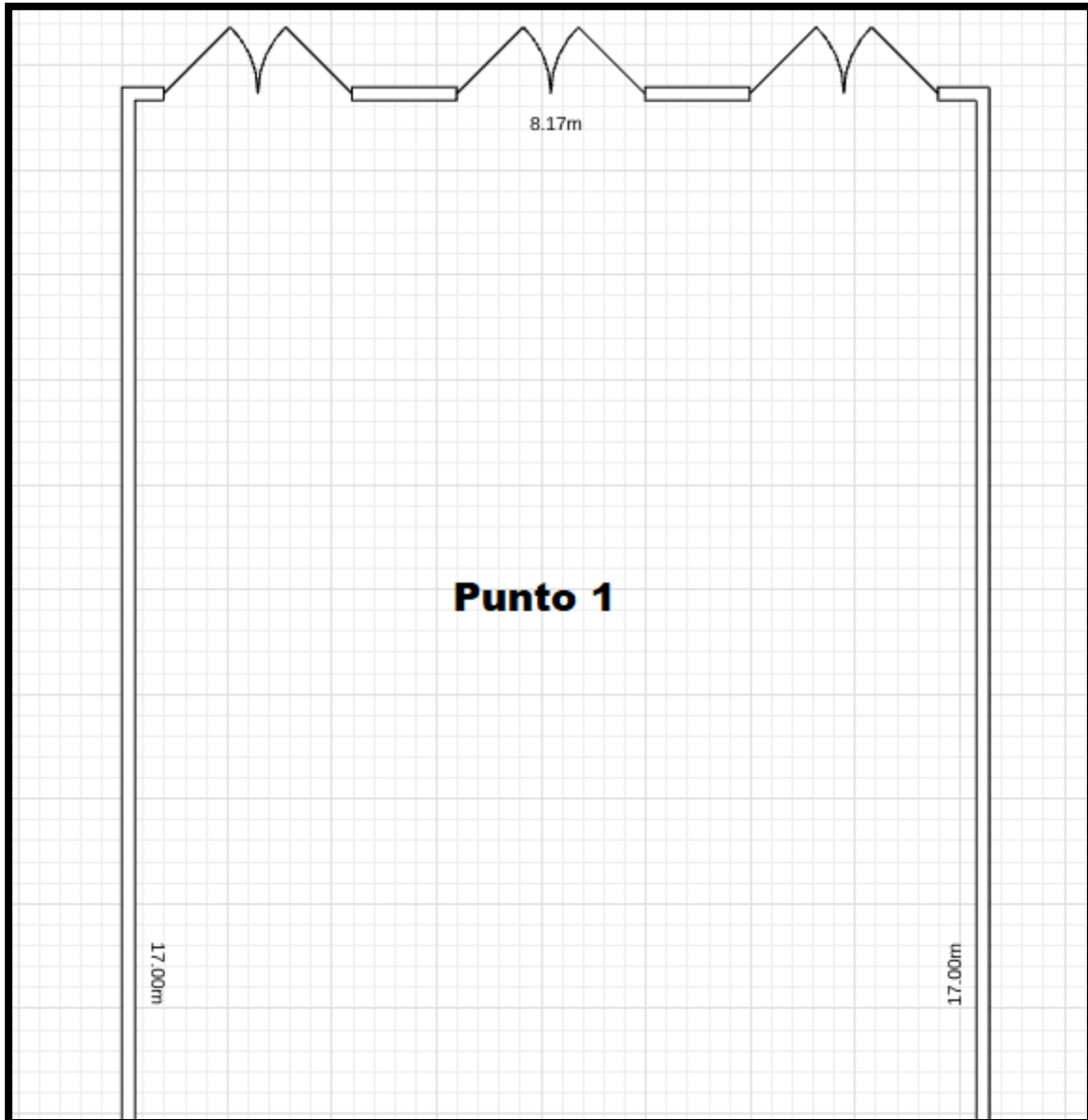
Fuente:CidrásPidre, José&Carrillo Gonzales, Camilo. Equipos de medida de iluminacion. Dialnet: 2015.

4.2. MEDICIÓN DE LA LUMINOSIDAD CON EL LUXÓMETRO Y EMPLEANDO EL MÉTODO DE MEDICIÓN POR CUADRICULA.

Para lograr la realización del presente objetivo primeramente se debe realizar un plano de la empresa TORNILLOS Y TUERCAS con el fin de clasificar y establecer las áreas a las cuales se hará las mediciones de luminosidad con el método seleccionado. Definiendo los puntos o las áreas de la empresa se procede a realizar la medición empleando el método por cuadrículas el cual conlleva a realizar una serie de cálculos para determinar la luminosidad promedio del punto y finalmente compararlo con el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP).

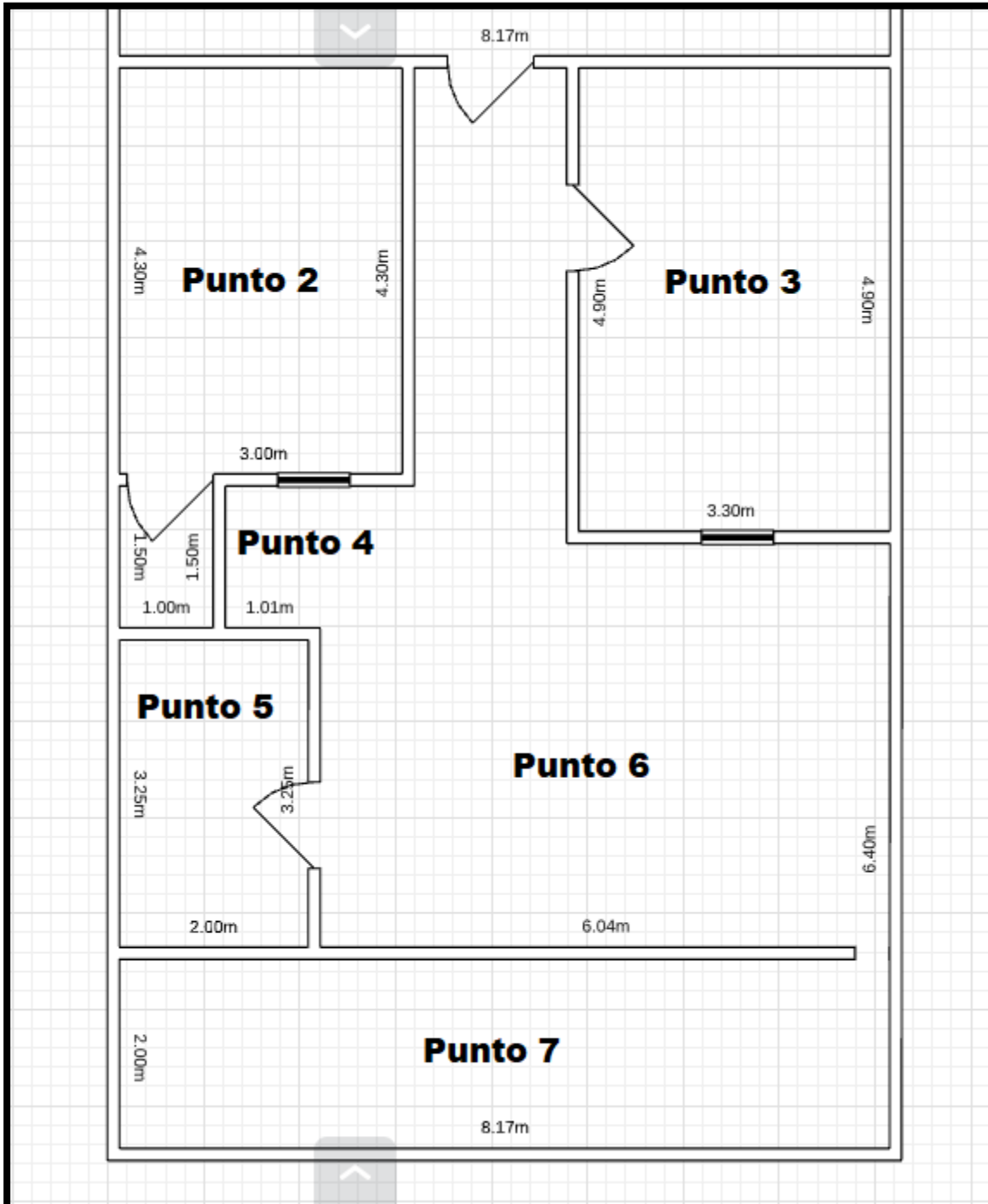
PLANO: Se realiza el plano un plano con las medidas internas de cada área con la que cuenta la empresa. Para el desarrollo del plano se usa LUCIDCHART, un software de diagramas y visualización de datos que cuenta con biblioteca de figuras y plantillas de planos para el diseño de planos de planta de forma online y gratuita.

Figura 2. Plano de la empresa TORNILLOS Y TUERCAS (Punto 1).



Fuente: Autor.

Figura 3. Plano de la empresa TORNILLOS Y TUERCAS (Puntos 2, 3, 4, 5 y 6).



Fuente: Autor.

SISTEMA DE ILUMINACIÓN: La empresa TUERCAS Y TORNILLOS cuenta con un sistema de iluminación que no ha sido evaluada por la Normatividad Colombiana RETILAP; además que la falta de iluminación en algunas áreas se ha visto reflejado en la demora de las entregas. A continuación, se evidencia el estado y el tipo de lámparas instaladas en la empresa.

Figura 4. Lámpara fluorescente.



La empresa cuenta con 3 lámparas fluorescentes ubicadas en el punto 1.

Figura 5.Lampara Led redonda.



La empresa cuenta con 8 lámparas Led techo redonda 24w luz blanca ubicadas seis en el punto 1 y dos en el punto 3.

Figura 6. Bombillo Led.



La empresa cuenta con 5 bombillos Led 20w ahorrador ubicados dos en el punto 1 y de a uno en los puntos 2, 3, 4 y 5.

Figura 7. Reflector Led.



La empresa cuenta con un Reflector Led 30w exterior luz blanca ubicada en el punto 6.

Figura 8. Luz natural.



La empresa cuenta con luz natural ubicada una en el punto 2 y dos en el punto 7.

Al realizar la inspección y contabilización de las luminarias en la empresa, se pudo evidenciar la falta de luminosidad, pero se encuentran en buen estado y limpias excepto de las fuentes de iluminación de los puntos 6 y 7.

MEDICIÓN: El método de medición que se utiliza, es una técnica fundamentada en una cuadrícula de puntos de medición que cubre toda el área a estudiar. El método se basa en la división del interior en partes iguales. Se mide la iluminancia existente en el centro de cada cuadrícula a la altura de 0.8 metros sobre el nivel del suelo y se calcula un valor medio de iluminancia (SRT, 2016).

$$\text{Índice del local} = K = \frac{\text{ancho} * \text{largo}}{\text{altura de montaje} (\text{ancho} + \text{largo})}$$

El largo y el ancho, son las dimensiones del recinto y la altura de montaje es la distancia vertical entre el centro de la fuente de luz y el plano de trabajo. Existe una relación que permite calcular el número mínimo de puntos de medición a partir del valor del índice de local aplicable al interior analizado. La relación se expresa de la siguiente manera:

$$\text{Número mínimo de puntos de medición} = n = (x + 2)^2$$

A partir de la ecuación se obtiene el número mínimo de puntos de medición donde “x” es el valor del índice de local redondeado al entero superior. Una vez que se obtiene el número mínimo de puntos de medición, se procede a tomar los valores arrojados de la medición en cada área de las cuadrículas. Según SRT (2016) luego se debe obtener la iluminancia media, que es el promedio de los valores obtenidos en la medición.

Punto 1: Atención al cliente

En el área 1 es una es la más grades de la empresa, y se utiliza para exhibir herramientas tornillos guayas, cadenas entre otros, también es usada para la atención al cliente, y descargar los productos que ahí se ofrecen.

Medida:

Largo: 17mts

Ancho: 8.17mts

Altura de iluminarias: 2.85mts (tomada desde el piso hasta el techo)

Cálculos:

$$k = \frac{\text{ancho} * \text{largo}}{\text{altura}(\text{ancho} + \text{largo})}$$

$$k = \frac{8.17\text{mts} * 17\text{mts}}{2.85\text{mts}(8.17\text{mts} + 17\text{mts})} = 1.90$$

$$n = (x + 2)^2$$

$$n = (2 + 2)^2 = 16$$

Al tener el número de mediciones que se deben realizar en la zona, procedemos a medir con la ayuda del luxómetro y obtenemos lo siguiente:

Tabla 4. Cuadrícula de mediciones en el punto 1

| | | 8.17 metros | | | |
|-----------|--|-------------|-------|-------|-------|
| 17 metros | | 749 | 925 | 297 | 149.6 |
| | | 122.0 | 160.1 | 152.1 | 133.1 |
| | | 106.5 | 97.8 | 128.6 | 56.1 |
| | | 90.9 | 71.5 | 82.2 | 118.6 |

Fuente: Autor.

Con los datos registrados en la table anterior se obtiene la luminosidad promedio:

$$Em = \frac{\text{valores medidos}}{\text{cantidad de puntos}}$$

$$Em=215.06$$

Se calcula Em de cada punto para luego ser evaluado de acuerdo a la Normatividad Colombiana RETILAP.

4.3. EVALUACIÓN Y DISEÑO DE ILUMINACIÓN SEGÚN LA NORMATIVIDAD VIGENTE COLOMBIANA RETILAP.

Una vez evaluado los niveles de iluminancia en cada punto del almacén el paso a seguir consiste en evaluar la iluminancia promedio y comparar con la Normatividad Colombiana RETILAP. En el siguiente cuadro se puede evidenciar datos promedios tomados en la empresa.

Tabla 5. Iluminancia promedio.

| PUNTOS | ILUMINANCIA PROMEDIO (LX) |
|--------|---------------------------|
| 1 | 215.06 |
| 2 | 149.23 |
| 3 | 197.76 |
| 4 | 113.7 |
| 5 | 379.67 |
| 6 | 998.67 |
| 7 | 282 |

Fuente: Autor

Con los valores obtenidos del promedio de iluminancia en la siguiente tabla se comparan con la iluminancia mínima y máxima que debe tener cada área de la empresa.

Tabla 6. Evaluación de iluminancia.

| P u n t o | Tipo de recinto | Iluminancia promedio medida | Iluminancia mínima requerida según la Normatividad Colombiana RETILAP | Iluminancia máxima requerida según la Normatividad Colombiana RETILAP | Aprobación |
|----------------------------------|--|--|--|--|-------------------|
| 1 | Almacén / ubicado en cualquier parte | 215.06 | 300 | 750 | No cumple |
| 2 | Cocina / áreas generales de trabajo | 149.23 | 200 | 500 | No cumple |
| 3 | Oficina / oficina de tipo general | 197.76 | 300 | 750 | No cumple |
| 4 | Áreas generales en las edificaciones / baños | 113.7 | 100 | 200 | Si cumple |
| 5 | Áreas generales en las edificaciones / baños | 379.67 | 100 | 300 | No cumple |
| 6 | Áreas generales en las edificaciones / áreas de circulación | 998.67 | 50 | 150 | No cumple |

Fuente: Autor.

Tabla 7. Continuación evaluación de iluminancia.

| P u n t o | Tipo de recinto | Iluminancia promedio | Iluminancia mínima requerida según la Normatividad Colombiana RETILAP | Iluminancia máxima requerida según la Normatividad Colombiana RETILAP | Aprobación |
|-----------------------|---|----------------------|---|---|------------|
| 7 | Áreas generales en las edificaciones / bodega | 282 | 100 | 200 | No cumple |

Fuente: Autor.

Una vez establecido que puntos no cumplen con la normatividad se requiere de un nuevo diseño que cumpla con los requisitos mínimos, para la disposición de la empresa TORNILLOS Y TUERCAS con el fin de llevarlo a cabo y así mejorar el desempeño laboral. Según la tabla anterior los puntos que no cumplen son el almacén, la cocina, la oficina, el baño 2, el área de circulación y la bodega, por lo que se usará el software DIALUX, para diseñar el sistema de iluminación del sitio de trabajo el cual se puede descargar de forma gratuita por la página oficial: www.dialux.com/en-GB/download

El software DIALUX es un programa gratuito de diseño tridimensional con el que se puede recrear sistemas de iluminación, eligiendo el tipo de iluminación y el dimensionamiento del punto a rediseñar, puede obtener el número y la distancia entre luminarias requeridas basados en la normatividad Colombia RETILAP.

Para el rediseño de los puntos de la empresa se usarán luminarias Thorluxlighting XL 20 Led 29 w, el cual se obtuvo desde el catálogo del software DIALUX.

Figura 9. Iluminaria Thorluxlighting XL 20 Led 29 w.



Fuente:Thorluxlighting. Luminarias empotrado en techo. LUM SEARCH: Catalogo de luminarias, 2021. p.2.

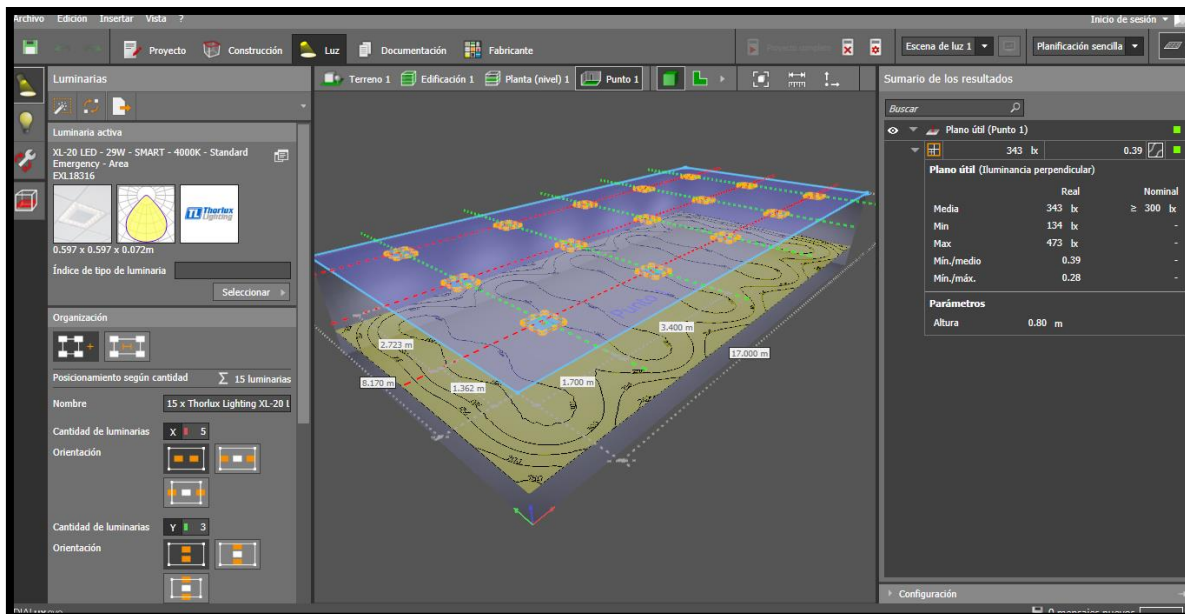
Figura 10. Datos técnicos iluminaria.

| LED | 2 W | 215 lm | 108 lm/W | 4000 K | 80 |
|-------------------------|-----|------------|---|---------------------|----|
| | | LOR: 100 % | | Potencia total: 2 W | |
| Tipo de Montaje | | | Eléctrico | | |
| Empotrado en techo | | | Potencia: 37 W | | |
| Forma y medidas | | | Información sobre funciones emergentes | | |
| Longitud: 597 mm | | | Iluminación de emergencia suplementaria | | |
| Anchura: 597 mm | | | Señal de emergencia: N/A | | |
| Altura ajustable: 62 mm | | | Protección | | |
| Ajustabilidad | | | IP: 40 | | |
| Fijo | | | | | |

Fuente:Thorluxlighting. Luminarias empotrado en techo. LUM SEARCH: Catálogo de luminarias, 2021. p.2.

A continuación, se puede evidenciar el dimensionamiento del punto del almacén el cual requería de un rediseño por incumplimiento a la norma RETILAP. Facilitando los datos del largo, ancho y altura, seleccionando el tipo de iluminaria desde el catálogo del software DIALUX arrojando así los siguientes valores.

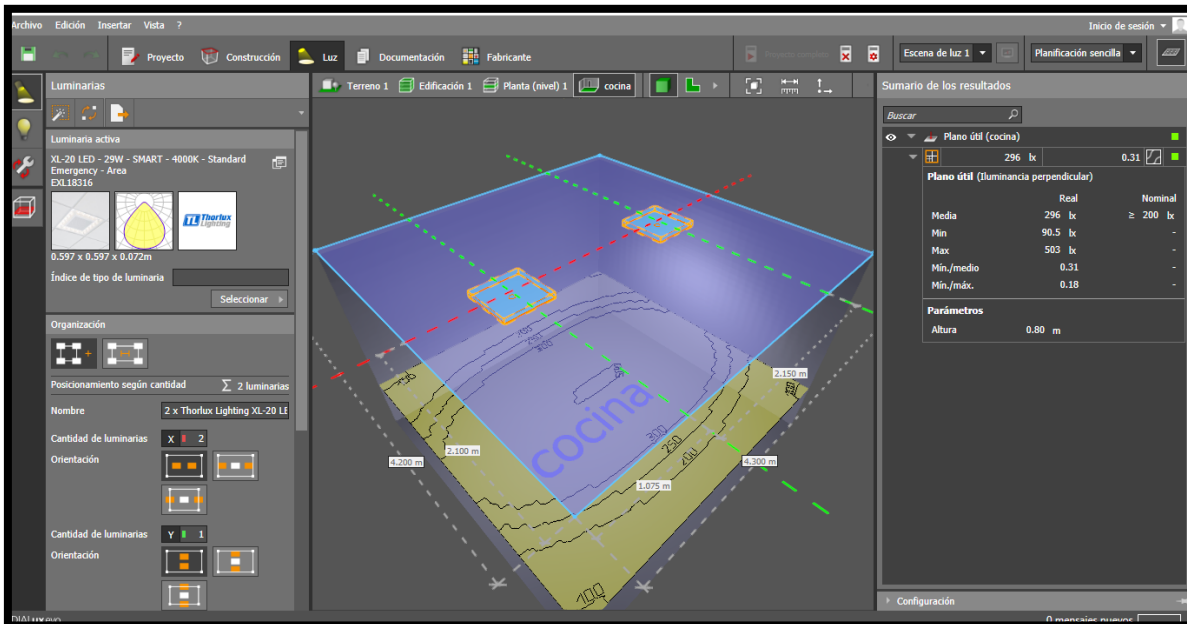
Figura 11.Rediseño del punto 1.



Fuente: Autor.

Según los resultados del software DIALUX se requieren 15 iluminarias a 3.4m en el eje X y a 2.73m en el Y para cumplir con el requerimiento mínimo de la normatividad. La iluminación mínima requerida para el punto 1 es de 300lx y el rediseño arroja una luminosidad de 343lx, la cual cumple con lo establecido.

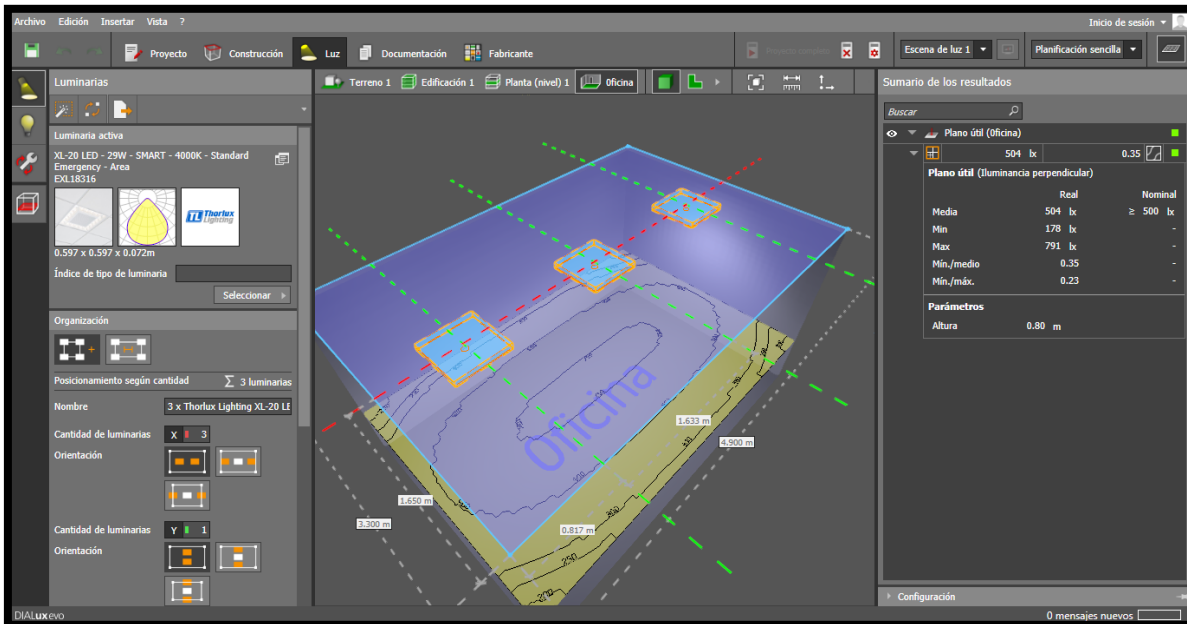
Figura 12. Rediseño punto 2.



Fuente: Autor.

Según los resultados del software DIALUX se requieren 2 iluminarias a 2.150m en el eje X y a 2.1m en el eje Y para cumplir con el requerimiento mínimo de la normatividad. La iluminación mínima requerida para el punto 2 es de 200lx y el rediseño arroja una luminosidad de 296lx, la cual cumple con lo establecido.

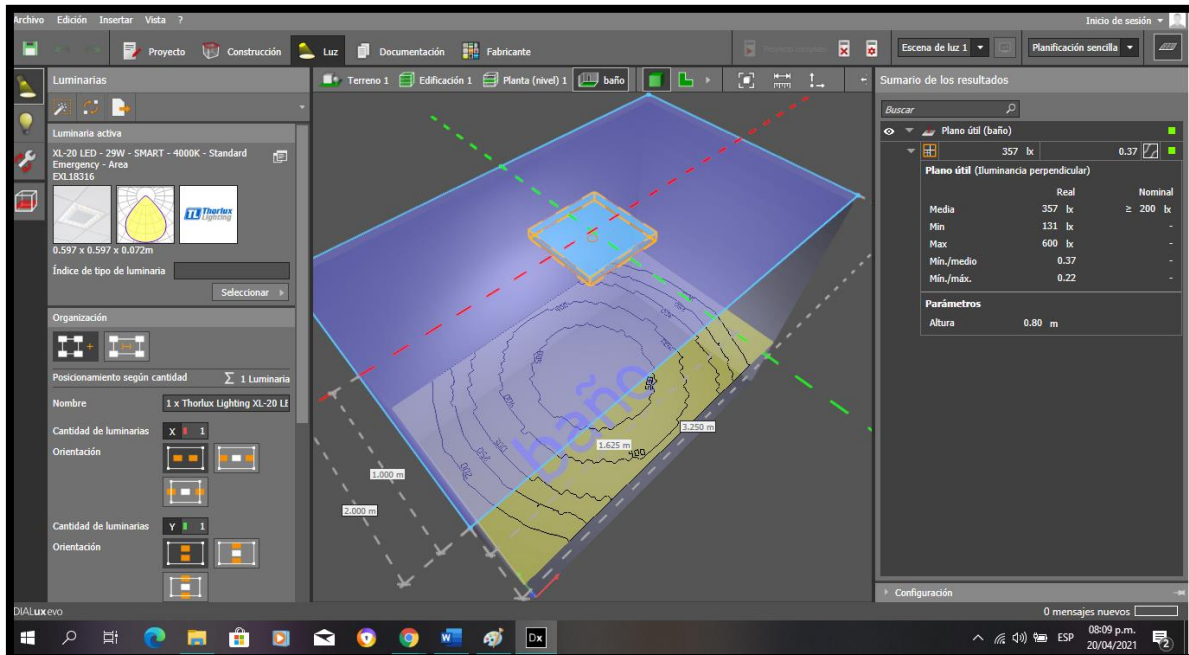
Figura 13. Rediseño punto 3.



Fuente: Autor.

Según los resultados del software DIALUX se requieren 3 iluminarias a 1.63m en el eje X y a 1.650 en el eje Y para cumplir con el requerimiento mínimo de la normatividad. La iluminación mínima requerida para el punto 3 es de 300lx y el rediseño arroja una luminosidad de 504lx, la cual cumple con lo establecido.

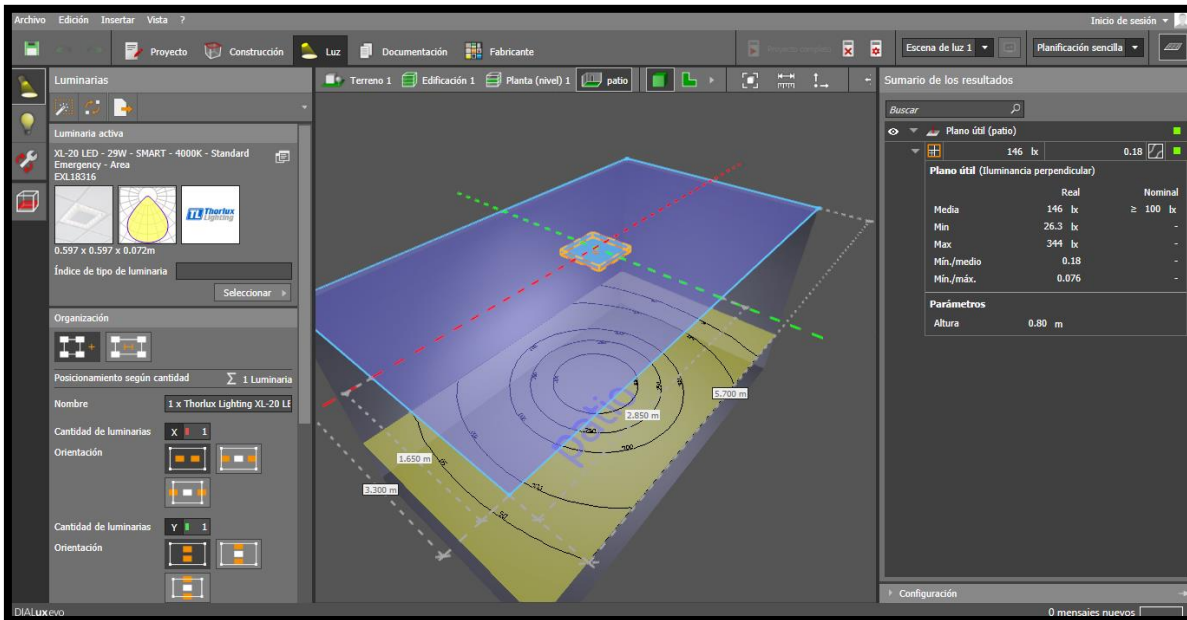
Figura 14. Rediseño punto 5.



Fuente: Autor.

Según los resultados del software DIALUX se requiere 1 iluminaria a 1.625m en el eje X y a 1m en el eje Y para cumplir con el requerimiento mínimo de la normatividad. La iluminación mínima requerida para el punto 5 es de 300lx y el rediseño arroja una luminosidad de 357lx, la cual cumple con lo establecido.

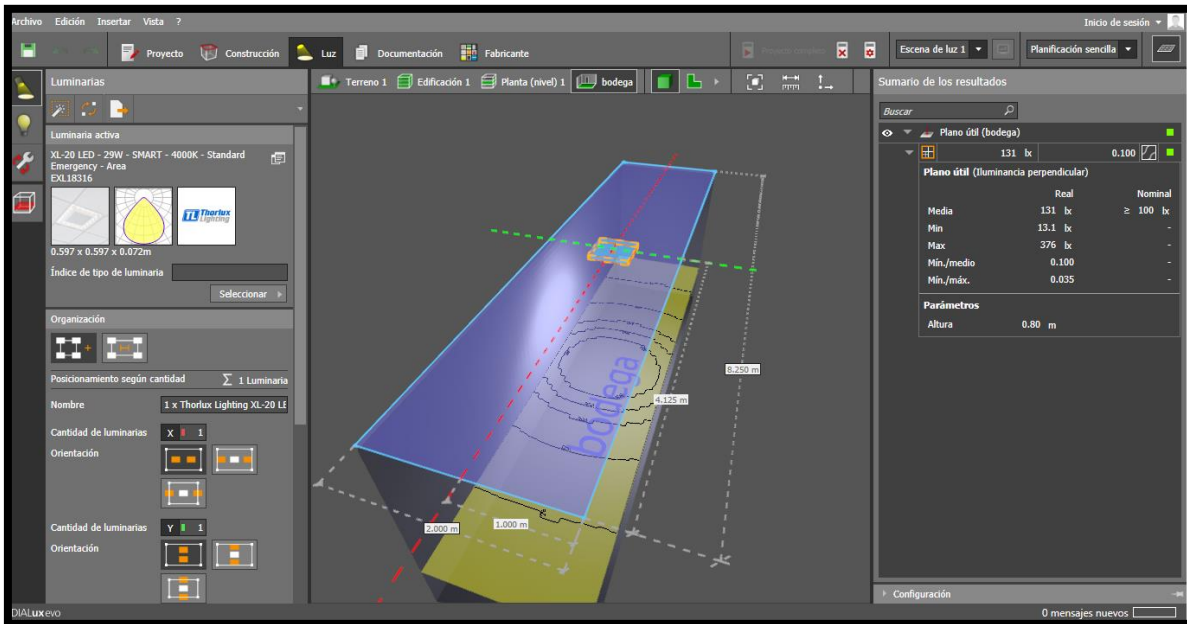
Figura 15. Rediseño punto 6.



Fuente: Autor.

Según los resultados del software DIALUX se requiere 1 iluminaria a 2.85m en el eje X y a 1.65m en el eje Y para cumplir con el requerimiento mínimo de la normatividad. La iluminación mínima requerida para el punto 6 es de 50lx y el rediseño arroja una luminosidad de 146lx, la cual cumple con lo establecido.

Figura 16. Rediseño punto 7.



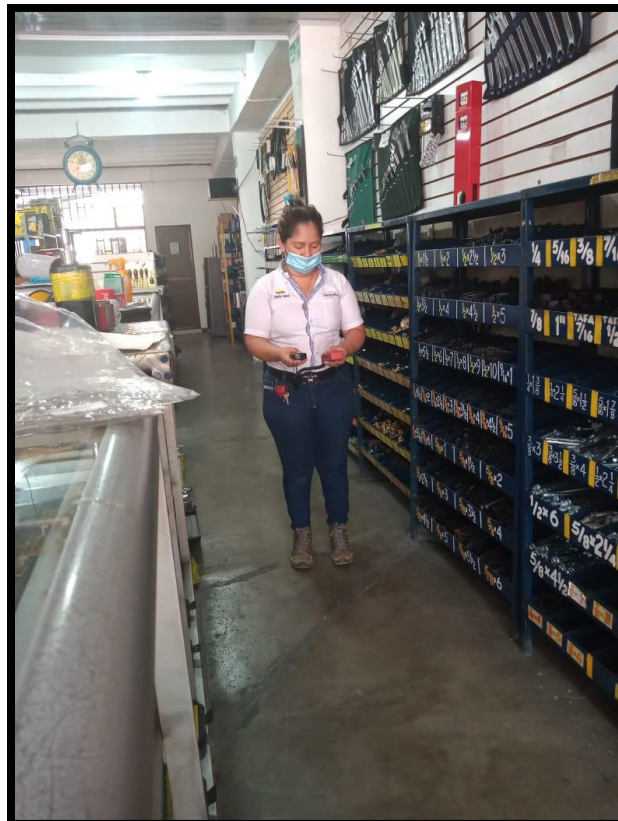
Fuente: Autor.

Según los resultados del software DIALUX se requiere 1 iluminaria a 4.125m en el eje X y a 1m en el eje Y para cumplir con el requerimiento mínimo de la normatividad. La iluminación mínima requerida para el punto 7 es de 100lx y el rediseño arroja una luminosidad de 131lx, la cual cumple con lo establecido.

5. RESULTADOS

Para llevar a cabo el presente proyecto fue necesaria de una investigación acerca de los conceptos básicos, herramienta y método de medición de la iluminación, se logró la toma de datos con el luxómetro y se escogió el método de cuadrícula para calcular la luminosidad promedio.

Figura 17. Toma de datos de luminosidad.



Fuente: Autor.

Se pudo obtener los datos de luminosidad en los 7 puntos establecidos en la empresa Tuercas y Tornillos, los cuales fueron el almacén, la cocina, la oficina, 2 baños, área de circulación y la bodega. Además, el diseño de las luminarias para los puntos que no superaron la iluminancia mínima requerida según la normatividad RETILAP.

Tabla 8. Iluminancia promedio medida y nueva iluminancia promedio.

| Punto | Valor medido | Valor mínimo – máximo según la norma RETILAP | Valor según el diseño |
|-------|--------------|--|--------------------------|
| 1 | 215.06 | 300 - 750 | 343 |
| 2 | 149.23 | 200 - 500 | 296 |
| 3 | 197.76 | 300 - 750 | 504 |
| 4 | 113.7 | 100 - 200 | No requirió |
| 5 | 379.67 | 100 - 300 | 357 |
| 6 | 998.67 | 50 - 150 | 146 |
| 7 | 282 | 100 - 200 | 131 |

Fuente: Autor.

6. CONCLUSIONES

El proyecto de investigación aquí expuesto facilita una propuesta de una Solución a la necesidad de realizar una nueva instalación y distribución eléctrica que sea eficaz cumpliendo con los principios básicos. Para visualizar la distribución de las áreas de trabajo y las dimensiones se implementó los planos arquitectónicos, aplicándolos de la mejor manera posible para la definición de cada sitio de trabajo.

Durante la realización del objetivo número 2 se hizo una inspección y chequeo de las iluminarias en la empresa tornillos y tuercas, donde generamos una serie de mediciones del nivel de luminosidad que aporta las luminarias a cada área de trabajo estas se encuentran en un buen estado, aunque en su mayoría no son las adecuadas para este tipo de recinto.

En el análisis de los resultados obtenidos con la medición de la luminosidad se pudo concluir que los valores arrojados en cada área, en su mayoría no cumple con lo establecidos por el RETILAP, debido que la cantidad de iluminarias y su capacidad de trabajos no son las adecuadas.

Además, en el objetivo 3, se pudo observar que en la evaluación y comparación de los resultados obtenidos con la normatividad se identificó que de las 7 áreas que hay en la empresa los puntos 1,2,3 se encuentran por debajo de la iluminación mínima requerida, por otro lado, los puntos 5,6 y7 sobrepasaron la iluminación máxima requerida, concluyendo así que solo una cumplió con la iluminación ideal.

7. RECOMENDACIONES

- Se recomienda conforme a la norma RETILAP, el mantenimiento correctivo y preventivo de los elementos luminotécnicos para garantizar la eficiencia energética del circuito.
- Realizar un plan de mantenimiento que contenga lo siguiente.
- Reemplazo y limpieza periódicamente de las luminarias con sus elementos mecánicos y eléctricos.
- Mantenimiento de cada área entendido como la limpieza de toda la superficie como paredes, pisos, techos, etc.
- Se recomienda la reorganización de la estantería y exhibidores ya que estos hacen que existan muchas sombras en los pasillos debido a su tamaño y altura donde visualmente hace ver las cosas muy opacas produciendo fatiga visual.
- Realizar una mayor distribución y numero de luminarias en ca sitio y área de la empresa aumentando la capacidad de cada una de ellas.
- La estructura y diseño del sistema de iluminación debe suministrar 300 a 750

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- A, M., E, M., & Edwin. (2008). Evaluación de la iluminación en los puestos de trabajo de una empresa petrolera. Visión General.
- Andrea Catalina Garrido López, Y. A. (2015). Estudio de iluminación de los puestos de trabajo administrativos de la empresa comercializadora internacional verde azul s.a.s. Bogotá D.C.: Universidad Distrital Francisco José De Caldas.
- CCB; SCA; ClaroOscuro lighting design. (2016). Memoria del foro luz, vision y percepcion. Colombia: Lutron Electronics.
- Edward Andres Soto Mazo, J. A. (2006). Manual de Iluminacion Interior. Colombia: Universidad Autonoma de Occidente.
- Endesa. (2019). Sistemas de Iluminacion. Colombia: Endesa.
- Garzón, V., & Hernando, J. (2017). Guia de Auditoria en el Analisis de Riesgos a un Centro de Datos Aplicando la Metodologia Margarit 3. Colombia: Universidad Católica de Colombia.
- Gil Martin, A. A. (2009). Historia de la Iluminacion. España: Andalucia.
- Guillamet Laínez, J. J. (2002). Evaluación Luminotécnica y Energética del Alumbrado Público de un Área de la ciudad de Tarragona. España: Escola Tecnica Superior Enginyeria.
- José Alberto Sanz Merinero, O. S. (2012). Evaluacion y acondicionamiento de la iluminacion en puesto de trabajo. España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Maldonado, M. E. (2015). Evaluacion, determinacion y analisis tecnico economico del riesgo por condiciones de iluminacion, y diseño de una propuesta de mejora en las áreas de los edificios administrativos I y II e IPRED de la universidad industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia: Universidad Industrial de Santander.

- Minenergia. (2010). Reglamento Tecnico de Iluminacion y Alumbrado Publico. Colombia: Ministerio de Minas y Energia.
- Ministerio de Desarrollo Social. (2014). Metodología para la formulación y evaluación socioeconómica de proyectos de reemplazo de alumbrado en la vía pública. Chile: Ministerio de Desarrollo Social.
- Noemi. (2016). Historia de la iluminacion. Lima: Researchgate.
- Riva, A. (2016). Mediciones de iluminacion por el metodo de la cuadrícula. Argentina: AHRA.
- Teresa Alvarez Bayona, C. N. (2015). Iluminación en el puesto de trabajo. Criterios para la evaluación y acondicionamiento de los puestos. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).
- Universidad de Coimbra. (2017). Conceptos basicos de diseño de iluminacion interior. Portugal: Premium Light Pro.
- Zamora, J. A. (2018). Determinacion de los niveles de ilumibacion para la operacion de los procesos de la caja cooperativa petrolera - coopetrol, direccion general, acorde a la normatividad legal vigente. Colombia: Universidad Libre de Colombia.
- Zapata Giraldo, N. d. (2018). Impacto Ambiental de los Sistemas de Iluminacion. Colombia: Empresas Publicas de Medellin.

9. ANEXOS

Anexo A. Niveles de Iluminancia según RETILAP.

| TIPO DE RECINTO Y ACTIVIDAD | UGRL. | IRC | NIVELES DE ILUMINANCIA (lx) | | |
|---|-------|------|-----------------------------|-------|--------|
| | | | Mínimo. | Medio | Máximo |
| Áreas generales en las edificaciones | | | | | |
| Áreas de circulación, corredores | 28 | 0,6 | 50 | 100 | 150 |
| Escaleras, escaleras mecánicas | 25 | 0,6 | 100 | 150 | 200 |
| Vestidores, baños. | 25 | 0,7 | 100 | 150 | 200 |
| Almacenes, bodegas. | 25 | 0,7 | 100 | 150 | 200 |
| Talleres de ensamble | | | | | |
| Trabajo pesado, montaje de maquinaria pesada | 25 | 0,7 | 200 | 300 | 500 |
| Trabajo intermedio, ensamble de motores, ensamble de carrocerías | 22 | 0,8 | 300 | 500 | 750 |
| Trabajo fino, ensamble de maquinaria electrónica y de oficina | | | 500 | 750 | 1000 |
| Trabajo muy fino, ensamble de instrumentos | 19 | 0,9 | 1000 | 1500 | 2000 |
| | 16 | 0,9 | | | |
| Procesos químicos | | | | | |
| Procesos automáticos | -- | 0,8 | 50 | 100 | 150 |
| Plantas de producción que requieren intervención ocasional | 28 | 0,8 | 100 | 150 | 200 |
| Áreas generales en el interior de las fábricas | 25 | 0,7 | 200 | 300 | 500 |
| Cuartos de control, laboratorios. | 19 | 0,9 | 300 | 500 | 750 |
| Industria farmacéutica | 22 | 0,9 | 300 | 500 | 750 |
| Inspección | 19 | 0,9 | 500 | 750 | 1000 |
| Balanceo de colores | 16 | 0,95 | 750 | 1000 | 1500 |
| Fabricación de llantas de caucho | 22 | 0,7 | 300 | 500 | 750 |
| Fábricas de confecciones | | | | | |
| Costura | 22 | 0,8 | 500 | 750 | 1000 |
| Inspección | 16 | 0,9 | 750 | 1000 | 1500 |
| Prensado | 22 | 0,8 | 300 | 500 | 750 |
| Industria eléctrica | | | | | |
| Fabricación de cables | 25 | 0,7 | 200 | 300 | 500 |
| Ensamble de aparatos telefónicos | 19 | 0,8 | 300 | 500 | 750 |
| Ensamble de devanados | 19 | 0,8 | 500 | 750 | 1000 |
| Ensamble de aparatos receptores de radio y TV | 19 | 0,9 | 750 | 1000 | 1500 |
| Ensamble de elementos de ultra precisión componentes electrónicos | 16 | 0,95 | 1000 | 1500 | 2000 |
| Industria alimenticia | | | | | |
| Áreas generales de trabajo | 25 | 0,8 | 200 | 300 | 500 |
| Procesos automáticos | -- | 0,8 | 150 | 200 | 300 |
| Decoración manual, inspección | 16 | 0,9 | 300 | 500 | 750 |
| Fundición | | | | | |
| Pozos de fundición | 25 | 0,7 | 150 | 200 | 300 |
| Moldeado basto, elaboración basta de machos | 25 | 0,7 | 200 | 300 | 500 |
| Moldeo fino, elaboración de machos, inspección | 22 | 0,9 | 300 | 500 | 750 |
| Trabajo en vidrio y cerámica | | | | | |
| Zona de hornos | 25 | 0,7 | 100 | 150 | 200 |
| Recintos de mezcla, moldeo, conformado y estufas | 25 | 0,8 | 200 | 300 | 500 |
| Terminado, esmaltado, envidriado | 19 | 0,8 | 300 | 500 | 750 |
| Pintura y decoración | 16 | 0,9 | 500 | 750 | 1000 |
| Afilado, lentes y cristalería, trabajo fino | 19 | 0,9 | 750 | 1000 | 1500 |
| Trabajo en hierro y acero | | | | | |
| Plantas de producción que no requieren intervención manual | - | 0,6 | 50 | 100 | 150 |
| Plantas de producción que requieren intervención ocasional | 28 | 0,7 | 100 | 150 | 250 |
| Puestos de trabajo permanentes en plantas de producción | 25 | 0,8 | 200 | 300 | 500 |
| Plataformas de control e inspección | 22 | 0,9 | 300 | 500 | 750 |
| Industria del cuero | | | | | |
| Áreas generales de trabajo | 25 | 0,7 | 200 | 300 | 500 |
| Prensado, corte, costura y producción de calzado | 22 | 0,8 | 500 | 750 | 1000 |
| Clasificación, adaptación y control de calidad | 19 | 0,9 | 750 | 1000 | 1500 |

| | | | | | |
|---|----|------|-------|-------|--------|
| Taller de mecánica y de ajuste | | | | | |
| Trabajo ocasional | 25 | 0,7 | 150 | 200 | 300 |
| Trabajo basto en banca y maquinado, soldadura | 22 | 0,7 | 200 | 300 | 500 |
| Maquinado y trabajo de media precisión en banco, máquinas generalmente automáticas | 22 | 0,8 | 300 | 500 | 750 |
| Maquinado y trabajo fino en banco, máquinas automáticas finas, inspección y ensayos | 19 | 0,9 | 500 | 750 | 1000 |
| Trabajo muy fino, calibración e inspección de partes pequeñas muy complejas | 9 | 0,9 | 1000 | 1500 | 2000 |
| Talleres de pintura y casetas de rociado | | | | | |
| Inmersión, rociado basto | 25 | 0,7 | 200 | 300 | 500 |
| Pintura ordinaria, rociado y terminado | 22 | 0,8 | 300 | 500 | 750 |
| Pintura fina, rociado y terminado | 19 | 0,9 | 500 | 750 | 1000 |
| Retoque y balanceo de colores | 16 | 0,95 | 750 | 1000 | 1500 |
| Fábricas de papel | | | | | |
| Elaboración de papel y cartón | 25 | 0,8 | 200 | 300 | 500 |
| Procesos automáticos | -- | 0,7 | 150 | 200 | 300 |
| Inspección y clasificación | 22 | 0,9 | 300 | 500 | 750 |
| Trabajos de impresión y encuadernación de libros | | | | | |
| Recintos con máquinas de impresión | 19 | 0,8 | 300 | 500 | 750 |
| Cuartos de composición y lecturas de prueba | 19 | 0,9 | 500 | 750 | 1000 |
| Pruebas de precisión, retoque y grabado | 16 | 0,9 | 750 | 1000 | 1500 |
| Reproducción del color e impresión | 19 | 0,95 | 1000 | 1500 | 2000 |
| Grabado con acero y cobre | 16 | 0,8 | 1500 | 2000 | 3000 |
| Encuadernación | 22 | 0,7 | 300 | 500 | 750 |
| Decoración y estampado | 19 | 0,9 | 500 | 750 | 1000 |
| Industria textil | | | | | |
| Rompimiento de la paca, cardado, hilado | 25 | 0,7 | 200 | 300 | 500 |
| Giro, embobinado, enrollamiento peinado, tintura | 22 | 0,8 | 300 | 500 | 750 |
| Balanceo, rotación (conteos finos) entretejido, tejido | 22 | 0,8 | 500 | 750 | 1000 |
| Costura, desmonte o inspección | 19 | 0,9 | 750 | 1000 | 1500 |
| Talleres de madera y fábricas de muebles | | | | | |
| Aserraderos | 25 | 0,7 | 150 | 200 | 300 |
| Trabajo en banco y montaje | 25 | 0,8 | 200 | 300 | 500 |
| Maquinado de madera | 19 | 0,8 | 300 | 500 | 750 |
| Terminado e inspección final | 19 | 0,9 | 500 | 750 | 1000 |
| Oficinas | | | | | |
| Oficinas de tipo general, mecanografía y computación | 19 | 0,8 | 300 | 500 | 750 |
| Oficinas abiertas | 19 | 0,8 | 500 | 750 | 1000 |
| Oficinas de dibujo | 16 | 0,9 | 500 | 750 | 1000 |
| Salas de conferencia | 19 | 0,8 | 300 | 500 | 750 |
| Centros de atención médica | | | | | |
| <i>Salas</i> | | | | | |
| Iluminación general | 22 | 0,8 | 50 | 100 | 150 |
| Examen | 19 | 0,8 | 200 | 300 | 500 |
| Lectura | 16 | 0,8 | 150 | 200 | 300 |
| Circulación nocturna | 22 | 0,7 | 3 | 5 | 10 |
| <i>Salas de examen</i> | | | | | |
| Iluminación general | 19 | 0,8 | 300 | 500 | 750 |
| Inspección local | 19 | 0,9 | 750 | 1000 | 1500 |
| <i>Terapia intensiva</i> | | | | | |
| Cabecera de la cama | 19 | 0,8 | 30 | 50 | 100 |
| Observación | 19 | 0,8 | 200 | 300 | 500 |
| Estación de enfermería | 19 | 0,9 | 200 | 300 | 500 |
| <i>Salas de operación</i> | | | | | |
| Iluminación general | 19 | 0,8 | 500 | 750 | 1000 |
| Iluminación local | 19 | 0,95 | 10000 | 30000 | 100000 |
| <i>Salas de autopsia</i> | | | | | |
| Iluminación general | 19 | 0,8 | 500 | 750 | 1000 |
| Iluminación local | -- | 0,9 | 5000 | 10000 | 15000 |
| <i>Consultorios</i> | | | | | |
| Iluminación general | 19 | 0,8 | 300 | 500 | 750 |

| | | | | | |
|---------------------------------------|-----------|-------------|------------|------------|-------------|
| Iluminación local | 19 | 0,9 | 500 | 750 | 1000 |
| <i>Farmacia y laboratorios</i> | | | | | |
| Iluminación general | 19 | 0,8 | 300 | 400 | 750 |
| Iluminación local | 19 | 0,9 | 500 | 750 | 1000 |
| Almacenes | | | | | |
| <i>Iluminación general:</i> | | | | | |
| En grandes centros comerciales | 19 | 0,8 | 500 | 750 | 1000 |
| Ubicados en cualquier parte | 22 | 0,8 | 300 | 500 | 750 |
| Supermercados | 19 | 0,8 | 500 | 750 | 1000 |
| Colegios y centros educativos. | | | | | |
| <i>Salones de clase</i> | | | | | |
| Iluminación general | 19 | 0,8 | 300 | 500 | 750 |
| Tableros | 19 | 0,8 | 300 | 500 | 750 |
| Elaboración de planos | 16 | 0,9 | 500 | 750 | 1000 |
| <i>Salas de conferencias</i> | | | | | |
| Iluminación general | 22 | 0,8 | 300 | 500 | 750 |
| Tableros | 19 | 0,8 | 500 | 750 | 1000 |
| Bancos de demostración | 19 | 0,9 | 500 | 750 | 1000 |
| Laboratorios | 19 | 0,9 | 300 | 500 | 750 |
| Salas de arte | 19 | 0,95 | 300 | 500 | 750 |
| Talleres | 19 | 0,8 | 300 | 500 | 750 |
| Salas de asamblea | 22 | 0,8 | 150 | 200 | 300 |

Nota. Para lugares no contemplados en la citada tabla se deberán aplicar valores establecidos en la norma referenciada o la norma IESNA, para los mismos propósitos. En el evento que el espacio a iluminar no esté dentro de los comprendidos en la tabla o las normas referenciadas, el diseñador, con criterio profesional, podrá escoger de la tabla el que más se asimile a las condiciones del lugar y dejará evidencia del hecho.

Anexo B. Manual básico del software DIALUX.

Manual de DIALux evo

Una colección de todos los artículos de wiki

PDF generado usando el kit de herramientas de fuente abierta mwlib. Consulte <http://code.pediapress.com/> para obtener más información.

PDF generado en: Jue, 17 de noviembre de 2016 8:46:33 CET

1 general

2

1 general

Información general

Bienvenido a DIALux evo que esta wiki está diseñada para ayudarle a trabajar con rapidez y eficacia con DIALux evo. Si ya ha tenido experiencia con los programas de Windows, no debe tener dificultad para empezar. Para que usted pueda adquirir los conocimientos necesarios para trabajar profesionalmente con DIALux DIAL ofrece seminarios y cursos regulares. Puede averiguar acerca de las fechas y contenidos de estos seminarios en www.dial.de [1]. Las innovaciones y actualizaciones se encuentran también en nuestra página web

Requisitos del sistema

Requisitos del sistema

- Soporte de CPU con SSE2
- 4 GB de RAM (mínimo 2 GB)
- Tarjeta gráfica OpenGL 3.3 tarjeta (1 GB RAM) (para evo 4.0)
- Tarjeta de gráficos OpenGL 3.0 (1 GB RAM) (para evo 4.1)
- Resolución mínima 1024px x 768px
- Windows Vista SP2 (32 bit/64 bit)
- Windows 7 (32-bit/6-bit)
- Windows 8 (32-bit/64-bit)

Instalación

Iniciar el archivo setup.exe de 32-bit o 64-bit y siga las instrucciones en el programa de instalación. Para mejorar el software que cierta información se envía el teléfono durante la instalación: -un ID único por el que ninguna inferencia directa a su persona se permite obtener información - información sobre el sistema operativo instalado (versión, service pack...) - hardware (RAM, pantalla resolución,) -información detallada sobre las capacidades de su adaptador de gráficos

No hay datos personales se transmiten. Para obtener más información está disponible aquí:

Términos y condiciones de uso

Seguridad de los datos

¿Es la instalación en paralelo de DIALux evo y DIALux 4 posibles?

Instalación en paralelo de DIALux 4 y DIALux evo en su computadora es fácil y sin problemas. Ninguno de los programas tiene alguna influencia en el otro. Los catálogos electrónicos de los fabricantes de luminaria y lámpara son compatibles con ambos programas. Si ambos programas se ejecutan al mismo tiempo, las luminarias y lámparas de los catálogos se transfieren a ambos programas.

¿versión de 32 bits o 64 bits? ¿Qué versión debo usar?

Si usted tiene el hardware adecuado y un sistema operativo de 64 bits, usted tiene acceso a un RAM más grande. Es posible crear y calcular proyectos de mayor envergadura en DIALux evo. Viejos proyectos de DIALux (DIALux 2.0 a DIALux 4.11) ya no se pueden abrir con esta versión. Nuestra recomendación es que la versión de los 32 bits de versión de 64-bit debe ser utilizada si

- un sistema operativo de 32 bits está instalado en su computadora
- si usted desea continuar importando viejos proyectos de DIALux

DIALux evo proyectos pueden cargar muy fácilmente por ambas versiones como la memoria RAM tiene la capacidad disponible.

DIALux evo

1 general
4

Principio de funcionamiento

DIALux evo está dividida en un concepto simple de la herramienta y el modo. En cada modo encontrará herramientas típicas para trabajar con cada uno.

¿Se pueden iniciar varias instancias de DIALux evo al mismo tiempo?
Es posible tener varias instancias de DIALux evo abierto al mismo tiempo y así trabajar en proyectos diferentes.
N.B: There may be problems when exchanging data
between the different instances.

Configuración general

Mediante el menú [archivo -> Configuración -> configuración General] abrir el modo "configuración"

Información general

Aquí usted puede definir la frecuencia con DIALux evo debería recordar que guarde su proyecto y el número máximo de pasos de trabajo que puede ser cancelado.

Configuración de idioma

Después de la instalación DIALux evo funciona en el idioma de tu sistema operativo. En "Configuración de idioma" puede cambiar el idioma de la interfaz y la salida y también cambiar de métrico a imperiales dimensiones. Aquí también es posible definir la visualización de las unidades fotométricas aparece en el sistema europeo o el sistema imperial.

CAD

Aquí puede especificar cuántos decimales a mostrar en las líneas de dimensión.

Configuración del proyecto


Aquí entras en la carpeta del proyecto en el que sus proyectos se almacenan normalmente

Guardado de Otros lugares

Muebles y materiales también pueden almacenarse en el disco duro. Aquí puede configurar la ubicación de almacenamiento respectivo. Sólo en casos extremos es necesario cambiar la ubicación de almacenamiento.

Ajustes de salida

Si se desea un pie de texto propio y un personal logotipo en el encabezado pueden mostrarse en la salida impresa. Ajustar la configuración de aquí como sea necesario.

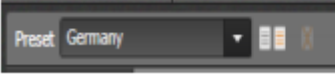


Normas

Via [archivo -> Configuración -> normas] abrir el modo de "Centro de control de la norma".
Aquí puede realizar ajustes individuales relacionadas con el tema de las normas.

Configuración general

Por defecto



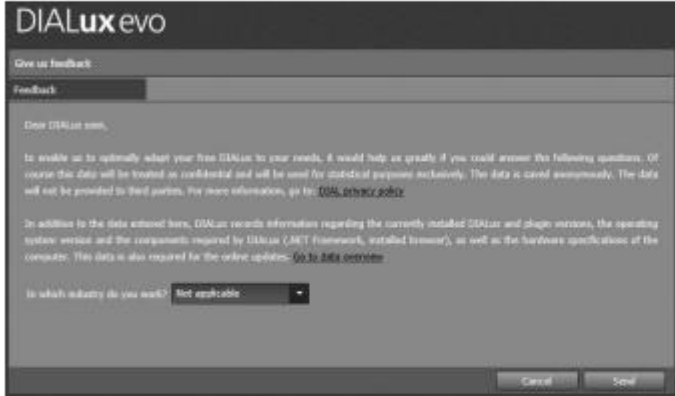
Aquí seleccionar de diferentes configuraciones. Con el botón "Generar copia de la plantilla seleccionada" es generar una nueva plantilla que se puede editar. No se puede editar las plantillas suministradas por DIALux. Usted puede hacer los siguientes ajustes:

- Relación iluminancia según LG7
- Disposición para la reflexión en el techo con iluminación de emergencia según LG12

25

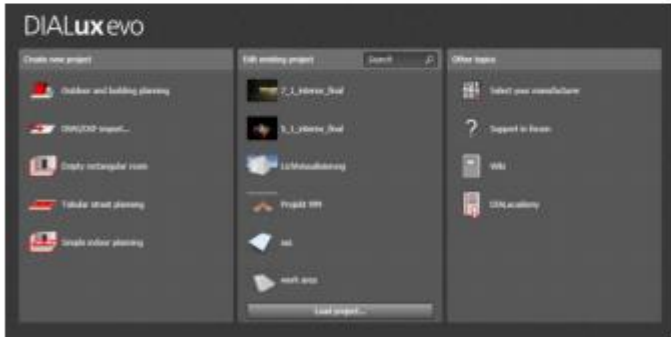
4 pantalla de inicio

Pantalla de inicio
Después de comenzar el DIALux evo tiene la oportunidad de enviar.



Diálogo de retroalimentación

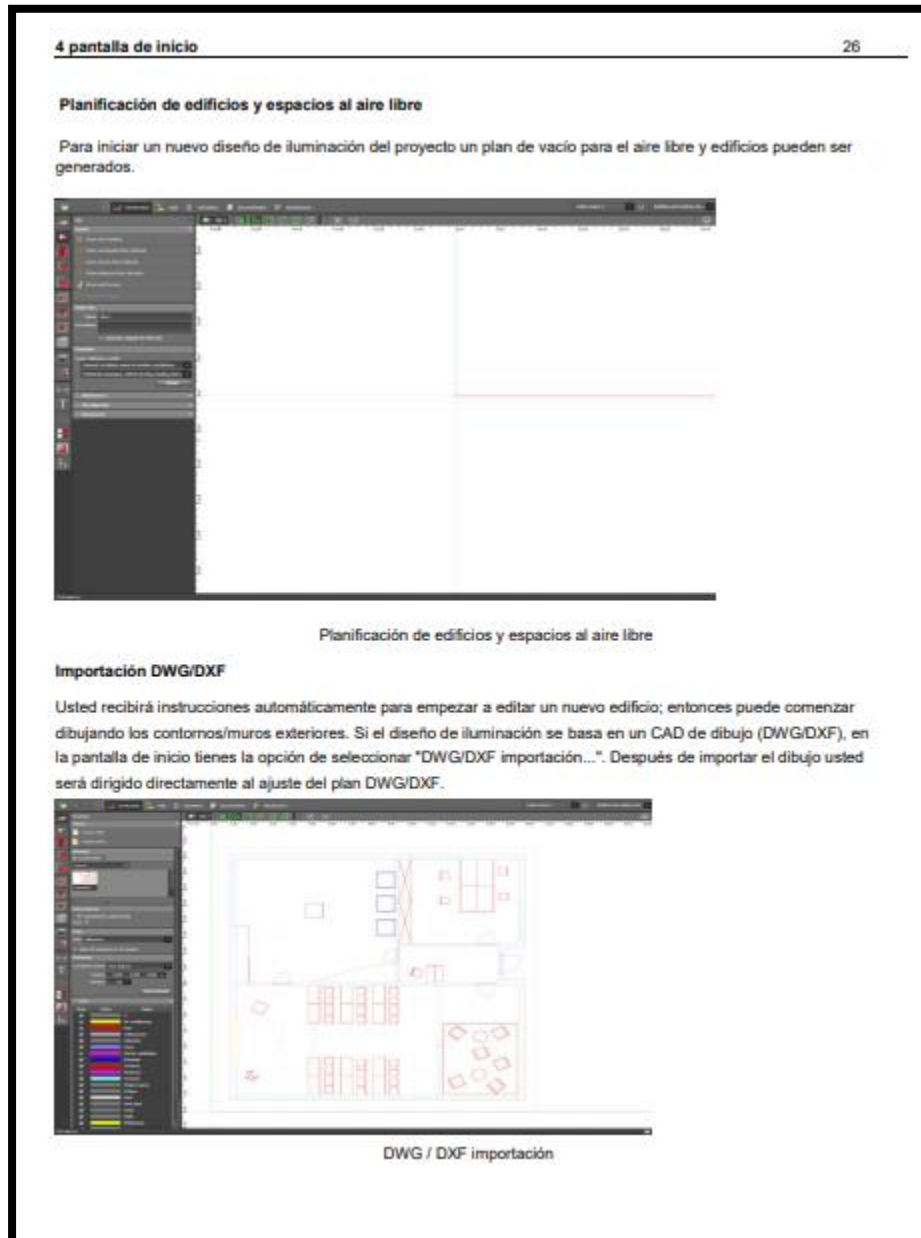
Una pantalla de bienvenida aparece inmediatamente que simplifica la introducción al diseño de iluminación.



Iniciar pantalla evo

La pantalla de inicio se divide en tres secciones:

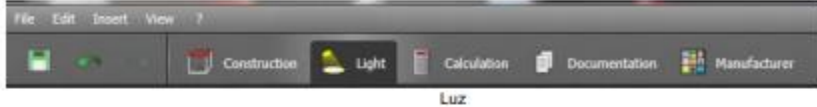
- Generar un nuevo proyecto
- Modificar un proyecto existente
- Otros temas



8 luz 58

8 luz

Luz



Luz

Luminarias

Después de terminar su plan, en el modo de luminaria pueden ahora, en el paso siguiente, va la iluminación. Anning. El primer control listas de función "actividades" todas las opciones para insertar luminarias.

- Dibujar un arreglo rectangular
- Dibujar una disposición poligonal
- Dibujar un arreglo circular
- Dibujar un arreglo lineal
- Posición una sola luminaria
- Arreglo automático de áreas definidas

Por supuesto puede colocar luminarias directamente en el proyecto mediante la función "arrastrar y soltar". Si no desea utilizar las luminarias que se han insertado, puede sustituirlos simplemente seleccionando la función "Intercambio seleccionado luminarias" o "Cambiar todas las luminarias de este tipo". Para hacer esta marca las luminarias apropiadas en el CAD ven.

Usted puede planear su iluminación mediante todos los formatos habituales luminaria como Eulumdat, IES, CIBSE, LTLI. Sólo tiene que utilizar la función "Import luminaria archivo de importación".

8 luz
59

En la función de control "Luminaria activa" la luminaria que durar trabajado se muestra. Con el botón "Select" se llega a la historia de la luminaria. Si ya se han utilizado luminarias, una lista de las luminarias que se utilizó por última aparecerá. Haga clic con el botón derecho del ratón en una luminaria imagen abrirá el menú contextual correspondiente. Aquí los datos de hoja de la Luminaria pueden mostrarse si es necesario, o la luminaria se puede marcar como un favorito o pueden borrarse de la historia. La hoja de datos de la luminaria puede también se muestra en la comparación de la luminaria. Una ventana externa, independiente de Evo, se abre. Aquí tienes la oportunidad de tener una visión general de una comparación de un gran número de luminarias. Si un aparato está marcado como unos favoritos, siempre encontrará esto en la pestaña "Favoritos", cualquiera que sea el proyecto siendo utilizado. La siguiente pestaña "Catálogos" que lleva a los catálogos de luminarias que se han instalado. También puede llamar a nuestros socios del proyecto a través de "más catálogos...". Automáticamente se reenviará al modo de fabricante.

Por debajo de la luminaria activa encontrará todos los datos fotométricos. La luminaria que ha pasado seleccionado o que está en la vista CAD se define siempre como "activo". Si marca una luminaria en CAD, luego otros detalles aparecerán, así como los datos fotométricos. Necesita estos detalles en particular cuando se desea ajustar manualmente la posición, la Asamblea, los valores fotométricos de la Luminaria, datos de mantenimiento o incluso el consumo de energía.

Carpeta de luminaria
Aquí usted puede acceder no sólo el historial, favoritos y catálogos, pero solo las carpetas que usted ha generado de luminarias.

Puede generar y definir tesis carpetas usted mismo y luego importarlos en evo haciendo clic en "Agregar carpeta...".

Después de haber agregado una carpeta, puede abrir en una ventana independiente con un doble click.

En el lado izquierdo todos los subarchivos son listados que se pueden seleccionar individualmente.

Para este propósito las luminarias incluidas en cada una de las carpetas seleccionadas aparecen en el lado derecho.



Luminaria



Agregar una carpeta

60

8 luz

El mismo principio se encuentra en la "herramienta de muebles y objetos". Allí, como en la herramienta de la luminaria, también puede agregar sus propias carpetas para los muebles y objetos.

Lámparas

La herramienta lámpara proporciona apoyo al modificar una luminaria activa. Si no ha seleccionado una luminaria en la vista del CAD, entonces un texto explicativo aparece debajo el control. Tan pronto como una luminaria está marcada, se abre el campo de control completo. Aquí puede ajustar no sólo el flujo luminoso, pero también el poder y temperatura de la instalación original y también el espectro de color. Además

Carpeta de Luminarias también es posible cambiar el tipo de lámpara. Una lista de las alternativas habituales está disponible en el menú desplegable. Después de ajustar manualmente sólo tienes que hacer clic en el botón "Adopta" y la nueva conexión se incluirán en su planificación.


Edición de empalmes

Si el modelo de luminaria se utiliza tiene una o más articulaciones, esto está indicado por un símbolo al lado del logo del fabricante. La edición de las articulaciones según su posible alineación se hace gráficamente la vista CAD o manualmente en el cuadro de entrada. Tenga en cuenta que el luminaire debe previamente han sido seleccionado en CAD para cambiar todos los botones en modo activo. La alineación se hace visible por medio de un símbolo de rotación del eje. Si desea establecer un punto focal directamente, luego utilizar el "Set focal punto de control" y seleccione un punto en el CAD. La alineación de la luminaria en el destino seleccionado es automática. Se puede alinear la luminaria según todas las variantes a partir de C0 G0. Haciendo clic en ambos botones será llevado a la variante siguiente sin tener que hacer cualquier preparación manual o gráfico. Si desea restablecer la posición original de la rotación de la articulación, luego activar el "Ángulo de Reset". La Junta entonces será girada a la posición inicial.

Filtros

Con la herramienta de filtro puede equipar su luminaria con filtros de color diferentes, corrección u otros filtros. Para ello, seleccione uno o más luminaires con el ratón y seleccionar el filtro deseado de los utilizó por última vez, de tus favoritos o desde el disco de filtro de catálogo. La herramienta le muestra el espectro del filtro y el espectro resultante del espectro del filtro y el espectro de la lámpara. Con el 'slider' puede determinar cómo es grande el área debe ser que está cubierto por el filtro. A continuación, el espectro resultante se muestra el valor de RA. Los valores de R1 a R14 se descoloran cuando se mueve el ratón sobre los colores de comparación. Aquí se puede quitar un filtro de color que se ha insertado o adopta la selección actual.

Hasta que usted oprima el botón "Adopta" la luminaria ha seleccionado no se cambiará y no habrá sido insertado filtro de color.



8 luz
61

Escenas de iluminación



Escenas de iluminación

Puede crear tantas escenas de iluminación que usted desee para sus proyectos. En cada escena puede utilizar luminarias diferentes o diferentes configuraciones de las luminarias para la instalación de iluminación. Configuración de múltiples canales para luminarias también puede incluirse en las escenas de luz. No tienen que preocuparse por los grupos de control: DIALux calcula automáticamente cómo deberían distribuirse las luminarias que no hay ningún conflicto entre las escenas de iluminación debido a la configuración dimmer contradictoria.

La primera escena de iluminación se ajusta automáticamente para usted. Si no realiza cambios en esto, se calcularán todas las luminarias con 100% del flujo luminoso en una escena de iluminación solo.

Generación de una escena de iluminación para una zona

Utilizando esta función, con un solo clic puede generar una escena de iluminación en que solamente las luminarias se utilizan en la habitación Standard o la zona en orden, por ejemplo, para lograr un resultado de cálculo de una habitación solo sin la influencia de fuentes de luz externas. No hay otras luminarias en esta escena de iluminación se tienen en cuenta. Por supuesto puede continuar editar y cambiar esta "escena de iluminación de habitación".

Duplicación de escenas de iluminación

Con esta función puede generar nuevas escenas de iluminación. Una escena de iluminación ya existente que ha sido generada automáticamente por DIALux se utiliza como la base. Cambios pueden hacerse en la copia, por ejemplo, diferentes ajustes intensidad o diferentes composiciones de grupos de luminarias.

Generación de nuevos grupos de luminaria

Grupos de luminarias son luminarias que se enciende y se apaga se atenúan juntos o que tiene configuración de canal común. Sólo marca las luminarias afectadas y pulse "Generar nueva luminaria group". Unas luminarias no podrán pertenecer a varios grupos de luminarias. ya que esto podría llevar a cambio o regulación condiciones contradictorias. Si se intenta asignar un ilimitadas a un segundo grupo de luminaria en las escenas de iluminación, la función se desactivará. En este caso primero debe quitar la lámpara del viejo grupo de luminaria. Para ello, seleccione la luminaria y haga clic en dentro del grupo de luminaria en el pequeño menos símbolo debajo del CAD. De la misma manera, puede Agregar una luminaria a un grupo de luminarias.

Escena de iluminación activa

Aquí se pueden editar el nombre y la descripción de la escena de iluminación.

Para proyectos más grandes es de gran beneficio para asignar nombres a las escenas de iluminación, por ejemplo "todo encendido", "presentación", "pausa", etcetera. Que hace cambiar todo y otra vez encontrar mucho más fácil.

Con la opción "Generar salida para esta escena de iluminación" usted decide si todos los resultados de cálculo de esta escena de iluminación deben aparecer en las salidas. Especialmente cuando se han generado muchas escenas de iluminación para fines de presentación no siempre tienen sentido para crear todas las salidas posibles.

Escenas de iluminación

Todas las escenas de iluminación creadas se enumeran aquí. Puede llamar con un doble click. También puede reorganizar las escenas de iluminación en la parte superior de la ventana y activar con el botón al lado de ellos. La creación de texturas de iluminación para CAD puede tardar unos momentos. Escenas de iluminación de sala están marcados con (S).

Nuevas luminarias se insertan siempre en primer lugar en la escena de iluminación activa.

Aquí es posible combinar escenas de iluminación que tiene sentido escenas de iluminación de sala de e.g.for. En lugar de generar tres escenas de iluminación de la habitación y todas las combinaciones de las escenas de iluminación, que escenas de iluminación ahora necesidad de sólo las tres habitaciones. Con la ayuda de las casillas de verificación estos se pueden combinar y visualizar. Si es necesario, una combinación de escenas de iluminación se puede guardar como una nueva iluminación escena p.e. utilizar en la documentación.

Grupos de luminarias de escenas de iluminación. Aquí aparecen todos los grupos de luminarias de la escena de iluminación activa. Puede eliminar (-) o añadir (+) las luminarias o a los grupos, cambiar el nombre o eliminar el grupo o el flujo luminoso porcentaje. Con luminarias de varios canales, cada canal puede ajustarse por separado.

En el lado derecho puedes ver los símbolos de:

- actualización de cada una de las escenas de iluminación
- Ajuste todas las luminarias para flujo luminoso de 100%
- todos juntos a 0% de ajuste
- combinación de grupos de luminarias con los mismos valores de atenuación en un nuevo grupo de luminaria.

Consumo de energía

En el curso de su plan de adquirir una visión general de cómo es alto es el actual consumo energético de su instalación o cuánta energía se puede ahorrar. Para hacer esto seleccione la opción "Display tacómetro de energía" [luz -> tacómetro propiedades] o seleccione la opción correspondiente en opciones de visualización. Además, se puede establecer si el valor de LENI(kWh/a/m2), el consumo de energía (kWh / a) o los costes deben mostrarse en el tacómetro. En todas las pantallas es posible establecer un límite que se convierte en un valor límite en el tacómetro. Los costos también pueden

8 luz 63

seleccionar una moneda. En la herramienta de energía todos los tres valores aparecen al lado de uno. En la herramienta de energía un sensor de energía puede también insertarse que tienen en cuenta el ahorro de energía según EN 15193. Indicar si el control de iluminación constante está disponible y qué clase de sensores de presencia se utiliza. El tacho de energía sí puede verse debajo de la ventana CAD hasta que es desactivado por el usuario. El tacómetro puede tomar en cuenta el project("Whole") entero o sólo la escena actual visible en la ventana CAD ("escena actual"). De esta manera es posible evaluar y planificar los niveles de piso o habitaciones individuales. El tacómetro muestra también el espectro posible de ahorro de energía a través de la luz del día, razón por la cual la pantalla muestra un valor mínimo para el máximo ahorro a través de la luz del día y un valor máximo sin guardar los cambios a través de la luz del día. Cálculo es según EN 15193.

Se recogen datos para el periodo de uso de la luz del perfil del usuario que puede definir para cada área. La información geográfica y geométrica es obtenida desde el propio proyecto.

No olvide indicar la latitud y la longitud de la herramienta.


Esta información es necesaria para el cálculo según EN 15193.

9 Inicio cálculo


Con el evo 4, la herramienta de cálculo fue quitada de su modo e integrada en la cabecera. Esto hace posible el cálculo en cualquier momento, independientemente de la vista actual y pasos realizados recientemente. De forma predeterminada, están deshabilitados los botones de

Que se activan tan pronto como DIALux reconoce que un cálculo es posible, es decir, ya sea porque:


- en la herramienta de la luz de la escena el tipo de cielo de referencia no es "sin luz" y además existe una ventana.
- una luminaria está disponible en el proyecto.



Iniciar cálculo



Cancelar el cálculo




Descartar los resultados

Mientras calcula el botón cambia de "Iniciar cálculo" a cálculo"Cancelar"

Con el segundo botón puede descartar los resultados.

Si el verde resultados descartados debido a la acción, es la constelación que ambos botones están activos.


9 Inicio cálculo 64



Objetos de cálculo

Objetos de cálculo

Aquí puede colocar objetos de cálculo adicional y configurar sus parámetros de cálculo. Usted puede colocar el nuevo objeto de cálculo en la escena usando el ratón y "arrastrar y soltar" o se puede dibujar como un objeto rectangular o poligonal directamente



Objetos de Cálculo

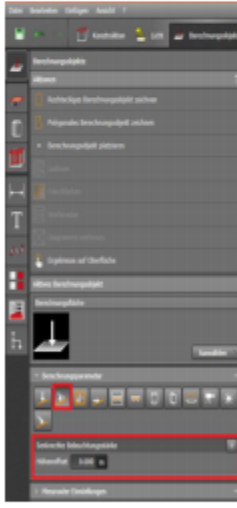
en la escena. Puede definir el tipo de objeto de cálculo como de costumbre a través de "Select".Usted asigna parámetros de cálculo individual para cada objeto de cálculo.

Las siguientes opciones están disponibles para las áreas de cálculo:

- perpendicular iluminación adaptativa. Determinar el valor no está definido en una rejilla fija, pero dinámicamente en las posiciones donde ocurren cambios relevantes.
- iluminancia vertical
- UGR (índice de deslumbramiento unificado)
- GR (Glare Rating)
- iluminancia cilíndrica
- iluminación semi-cilíndrica
- iluminación de climático
- iluminación orientada a la cámara. Para esto debe existir una cámara de.
- Cociente de luz del día, relación
- dirección de cálculo gratis

Puntos de cálculo de los parámetros son:

- iluminancia horizontal
- iluminancia vertical
- UGR (índice de deslumbramiento unificado)
- GR (Glare Rating)
- iluminancia cilíndrica
- iluminación semi-cilíndrica
- iluminación hemisférica
- cociente de luz del día, relación
- dirección de cálculo gratis



**Objetos de cálculo - perpendicular
iluminación por defecto**

Para algunos de los parámetros es posible establecer más datos por ejemplo altura offset o ángulo de visión.

Para las áreas de cálculo se establece si la configuración de matriz medición debería ser automática, con un número fijo de puntos o con intervalos fijos.

Objetos de cálculo 65

No es necesario colocar un nuevo objeto de cálculo para cada tipo de parámetro de cálculo.

Puede identificar un objeto, por ejemplo, no sólo horizontal pero también la iluminancia cilíndrica.

Áreas de tareas visuales



Con esta herramienta es posible configurar el área de la tarea visual en la que se realiza la tarea visual actual según DIN EN-12464-1. Dibujar el área de tareas prescritos por la norma y la zona del fondo se generan automáticamente, puede sin embargo ser editado y posterior ajuste. DIALux calcula los valores de mantenimiento de la iluminancia y su uniformidad en las rejillas de iluminación prescrito. Usted puede encontrar los resultados calculados para estas áreas en la herramienta de resultados en la documentación en "Resumen de resultados EN 12464".

Área de tareas visuales

Objetos de cálculo 66

Áreas de actividad

Areas of activity

Actions

- Draw square area of activity
- Draw polygonal area of activity
- Position area of activity

Properties

Type of activity: Setting

Create modeling:


Tools: [Icons for selection, drawing, and editing]

Según DIN EN 12464-1, en áreas en las que las actividades se llevan a cabo, la iluminancia cilíndrica mediana tiene que comprobarse para garantizar la buena comunicación visual y fácil reconocimiento de objetos. La altura para esta prueba es de 1,2 m para personas sentadas y 1,6 m para personas de pie. Puede encontrar los resultados de la herramienta de resultados o en la documentación en "Resumen de resultados EN 12464".

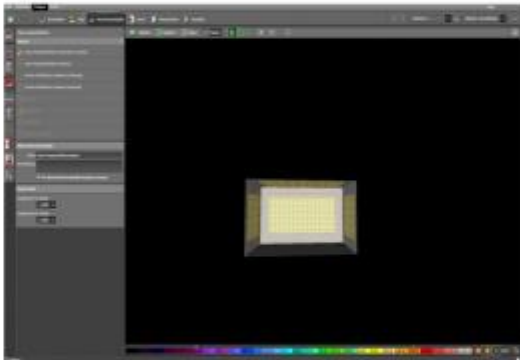
Áreas de actividad

Objetos de cálculo
67

Superficies principales de la sala



DIN EN 12464 requiere comprobar la iluminancia en las superficies principales dentro de áreas cerradas. Esto se logra con esta herramienta. Recomendamos la colocación automática de habitaciones vacías. Si muebles u obstrucciones ocultan las paredes, es mejor crear manualmente las superficies principales. Dibujar los contornos de la superficie correspondiente como un rectángulo o un polígono. DIALux genera automáticamente objetos de cálculo conveniente. El método más fácil es construir las superficies de la habitación principal en una vista 2D. Tenga en cuenta que para áreas muy pequeñas rejillas no se generan si las áreas de los perímetros son mayores que de la misma superficie.



Superficies principales de la sala

Resultados
68

Resultados

Herramienta de resultados

Con la herramienta de resultado puede comprobar los valores determinados por el cálculo. Puede utilizar un sistema de semáforo para obtener un resumen de los resultados, ajustar el cálculo individual y apagar, seleccionar espacios para la salida y mostrar isolíneas y colores en superficies individuales.

Herramienta de resultado abierto

El resultado de la herramienta se encuentra justo por encima de la ventana CAD. Ocultar en cada caso con un clic de encendido y apagado. Puede abrir la herramienta de resultado en cada modo y comprobar los valores en cualquier momento.



Filtro de resultado

El resultado de herramienta muestra automáticamente todas las superficies de cálculo que están disponibles en su particular visión de CAD. Eso significa que puedes ver, por ejemplo, todas las superficies cálculo de una habitación, si hay una habitación individual visible en el CAD y en todas las áreas de cálculo de una planta y si estás en la vista de planta.



Puede ser un montón de cálculo sectores con proyectos más grandes. Por lo tanto, puede ocultarlas por separado en el CAD con el ojo - icono. Una selección en el resultado de la herramienta automáticamente muestra el área correspondiente en el CAD, independientemente de su estado de vista seleccionada.

Vista de planta



Isolíneas y colores

Para cada seleccionado área, independientemente de si cálculo virtual real superficie o superficie en la habitación, puedes

mostrar u ocultar isolíneas o falsos colores. Seleccione el objeto y pulse la acción deseada. Superficies de cálculo aparecen automáticamente en la herramienta de resultados. Con la acción "seleccionar área" puede seleccionar superficies de espacio real directamente en el CAD. Estas superficies seleccionadas también están disponibles en las salidas.

Vista de habitación

Resultados
69



Para las áreas con más de un tipo de resultado, por ejemplo, iluminancia y luminancia, necesitará decidir cuál de los dos resultados que desea ver seleccionando el tipo de resultado correspondiente. Con la acción "eliminar diagrama" desactivas la ilustración.





Sistema de semáforos

Para proyectos grandes, es difícil conseguir un resumen de los resultados calculados. Aquí ayuda a que el sistema de semáforo. A más objetos de cálculo encontrará un pequeño icono en los colores rojo o verde. Los valores objetivo se establece en los perfiles en la herramienta de las zonas de evaluación. Cálculo de superficies sin dar valor objetivo tener no un icono de tal. Si es necesario, pueden apagar las luces. Para esto, vaya a "configuración" seleccionar "Mostrar la evaluación".

Detalles

Si usted necesita más información sobre el resultado, puede mostrar los datos con las flechas pequeñas en la herramienta de resultados pertinentes y sus resultados.

11 documentación
77

11 documentación

Documentación

En documentación pueden generar papel o pdf. salidas que sirven para documentar el proyecto.



Documentación

Abrir la correspondiente salida. Por debajo de la salida encontrará los ajustes para esta salida si están disponibles. Puede configurar hasta tres salidas diferentes al mismo tiempo. Superior de la lista puede cambiar entre las variantes de tesis.

Las salidas seleccionadas

Aquí puede ver una lista de todos los salidas seleccionadas actualmente. Un clic en la lista abrirá la correspondiente salida. Por debajo de la salida encontrará los ajustes para esta salida si están disponibles. Puede configurar hasta tres salidas diferentes al mismo tiempo. Superior de la lista puede cambiar entre las variantes de tesis.



Utilizando el botón "Select" puede acceder a una serie de plantillas predefinidas para diferentes casos. Mediante el botón "Editar" se muestran todas las salidas disponibles en la lista. Ahora puede Agregar o quitar cada página individual. Con un segundo clic en el botón "Editar" aparecerá sólo las salidas seleccionadas.



11 documentación
78

Selected subjects

Overview

Package: Variante 1 Variante 2

OK Cancel Select

- Head 4.2 - Frescos Project
 - Project cover
 - Table of contents
 - Project description
 - Luminaire parts list
 - Lamp parts list
 - Views
 - Control group commissioning
- WACO 230.02.1.01.9 ORGO - P01006 OM 1
 - Luminaire data sheet (LuQP-UP 111 20W)
- Artemide - Artemide Group 1136946A C3
 - Luminaire data sheet (2x4 R20 (R27))
- ZUMTOBEL 42154149 CLARIS2 940-SD 2/1
 - Luminaire data sheet (2x720 54W)
- ZUMTOBEL 42154193 CLARIS2 940-SD 2ac
 - Luminaire data sheet (4x720 54W)
- ERCO 81436800 Light Board Recessed Iso
 - Luminaire data sheet (3x120)
- TRU LX Godal R Co. 80 Affusca C1 88 21
 - Luminaire data sheet (2x2 x TC-TEL 26 W E)
- WACO 402.02.aaa.36.8 00 - 00W LuQP-OR
 - Luminaire data sheet (LuQP-OR 11 10W)
- ERCO 35829000 Casitas Spotlight 1x1 ED 1
 - Luminaire data sheet (3x120)
- ERCO 37832000 Quattrorecesso Recessed a
 - Luminaire data sheet (3x120)
- ERCO 37836000 Quattrorecesso Recessed a
 - Luminaire data sheet (3x120)
- ERCO 47844000 Quattrorecesso Recessed a
 - Luminaire data sheet (LuR600)
- Site 1
- Educational Building
- Monkey 1
- Museum
 - Room summary
 - Description
 - Luminaire parts list
 - Lamp parts list
 - Views
 - Results summary of surfaces
 - Results summary, 00 12164
 - Results summary of points
- Workplace 1
 - Results operation

Search

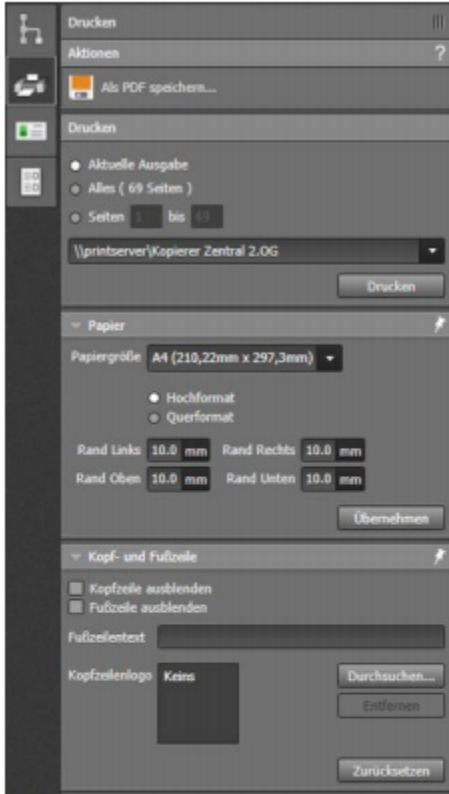
Si algunos productos no están disponibles por ejemplo porque no hay ningún cálculo los resultados sin embargo, estos no son visibles en la lista o se muestra en gris.

Impresión de la

Aquí usted empezar a imprimir o exportar como un archivo pdf.. Activan el botón "Definir número de páginas" para que puede generarse la lista de contenido y los cambios de página. Aquí se puede también prescribir la impresora deseada. Papel Seleccione su formato de papel recomendado: que es compatible con la impresora usada. Cabeza y carpetas

Puede utilizar cualquier texto de pie de página y su propia insignia en las salidas. Usted puede hacer los ajustes necesarios aquí. Alternativamente puede hacer estos ajustes en la configuración del programa.

11 documentación
79



Información del proyecto

Información general sobre el proyecto, el cliente o la persona responsable se escribe aquí. La información introducida se mostrará en el encabezado o en la Página principal del proyecto y en la descripción del proyecto. La información sobre el cliente y la persona responsable puede guardarse para su uso en un proyecto más adelante.

Configuración de plantillas

Aquí usted puede generar sus propias plantillas para su uso en futuros proyectos. Primero crea una plantilla nueva o hacer una copia de una plantilla existente. Luego asignar un nombre y seleccionar las salidas que deben ser una parte de la nueva plantilla. Cualquier cambio se adopta automáticamente. Haciendo clic en "Aplicar" utiliza la nueva plantilla inmediatamente en su proyecto actual. Usar "estándar" se utilizará la nueva plantilla para nuevos proyectos de futuro. Por supuesto las salidas de estos proyectos se pueden adaptadas individualmente si es necesario.

Impresión de la

Tenga en cuenta que la nueva plantilla no hace referencia a su proyecto actual pero es una plantilla general para futuras salidas.

Por lo tanto usted no fija, por ejemplo, una salida para cada habitación en el proyecto actual pero definir una salida para ser utilizado generalmente.

Si aplicamos esto a un proyecto, todas las habitaciones se han la misma define salidas.

14 normas 92

14 normas

Normas

En Dialux evo se utilizan las siguientes normas:

EN12464-I, lugares de trabajo interiores 20011-08

- Áreas
- Aplicaciones
- Deslumbramiento en interiores (UGR)
- Valor de iluminancia en el área de tareas del mantenimiento
- Valor del mantenimiento de iluminación en los alrededores
- Valor del mantenimiento de la iluminación para el área de fondo
- Índice de representación de color
- Uniformidad de la iluminación

EN 12464-2, 2014-05 trabajo al aire libre lugares

- Áreas
- Aplicaciones
- Resplandor exterior (GR)
- Valor de iluminancia en el área de tareas del mantenimiento
- Valor del mantenimiento de iluminación en los alrededores
- Valor del mantenimiento de la iluminación para el área de fondo
- Índice de representación de color
- Uniformidad de la iluminación

Clasificación DIN V 18599 energético de parte de edificios 10, 2011

- Altura del plano de trabajo
- Índice de espacio (k)
- Tiempos de uso en el día
- Tiempos de uso en la noche
- Factor de operación parcial
- Factor de reducción

2ª edición CIE 097-2005, guía para el mantenimiento de equipos de iluminación eléctricos

- Condiciones ambientales
- Intervalo de mantenimiento
- Intervalo de mantenimiento para las luminarias
- Intervalo de reemplazo de lámparas
- Cociente de la iluminancia después LG7
- Consideración de una reflexión en el techo bajo iluminación de emergencia para LG12
- Distancia de relación a altura, SHR
- Valor del mantenimiento según EN 12 464 o total

Rovi 2011