



Evaluación de los niveles de iluminación en los habitáculos de los diferentes tipos de ambulancias, del cuerpo de Bomberos de la ciudad de Cuenca en la labor del paramédico en la atención al paciente

Evaluation of lighting levels in the rooms of the different types of ambulances, of the Cuenca Fire Department in the work of the paramedic in patient care

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Diego Amauri Guzmán Prado
diego.guzman@americancollege.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-7404-2794>
Instituto Tecnológico Universitario American College

Sandra Cecilia Salazar Montesdeoca
sandra.salazar@americancollege.edu.ec
Código ORCID
Instituto Tecnológico Universitario American College

Daniel Ricardo Mogrovejo Avecillas
daniel.mogrovejo@americancollege.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-0332-4492>
Instituto Tecnológico Universitario American College

Diego Mauricio Salazar Montesdeoca
vicerrectorado@americancollege.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-8591-9742>
Instituto Tecnológico Universitario American College

Artículo recibido 12 de enero del 2022, arbitrado y aceptado 15 de abril y publicado el 31 de junio.

Resumen

Este artículo permite un acercamiento al trabajo que realizan los profesionales de Paramedicina cuyo objetivo es evaluar la adecuada iluminación dentro de las unidades del Benemérito Cuerpo de Bomberos de la ciudad de Cuenca–Ecuador mediante el luxómetro para la comprobación del cumplimiento de la normativa legal. La metodología es cuantitativa que fue de tipo observacional y de campo. Se trabajó con una muestra de 4 unidades de ambulancia. Las variables fueron iluminación e impacto. Para la recolección de datos se utilizó un formulario de observación, entrevista no estructurada y el instrumento de medición fue el luxómetro. Los resultados que se obtuvo fueron: que en la unidad 1,2, y 4 tiene un rango de 1011 a 1337 luxes. Y en la unidad 6 un rango de 426 a 525 luxes,



los parámetros se encuentran por debajo y por encima de la normativa legal, la cual es de 1000 luxes. Este estudio permitió que se regulen los parámetros de iluminación según la normativa, porque causan daños en la salud visual, además esta investigación realizó correctivos y alternativas en la iluminación de los habitáculos de las ambulancias.

Palabras Clave: Luxómetro; Atención prehospitalaria; Iluminación; Ambulancias

Abstract

This article allows an approach to the work carried out by Paramedicine professionals whose objective is to evaluate and verify adequate lighting within the units of the Meritorious Fire Department of the city of Cuenca-Ecuador through the lux meter to verify compliance with legal regulations. The methodology is quantitative, which was observational and field type. We worked with a sample of 4 ambulance units. The variables were illumination and impact. For data collection, an observation form was used, an unstructured interview, and the measurement instrument was the luxmeter. The results obtained were that in unit 1, 2, and 4 it has a range of 1011 to 1337 luxes. And in unit 6 a range of 426 to 525 luxes; the parameters are below and above the legal regulations, which is 1000 luxes. This study allowed the lighting parameters to be regulated according to the regulations, because they cause damage to visual health, in addition, this research carried out corrective and alternative lighting in the ambulance compartments.

Keywords: Light meter; Prehospital care; Lightning; ambulances

1. INTRODUCCIÓN

La iluminación es conocida como la luz reflejada en la misma dirección del ojo la cual percibe diferentes tipos de colores al momento en la que la misma es dirigida hacia una superficie, lo que refleja nuestro entorno a través de la visión y así poder diferenciar los objetos a nuestro alrededor. (Barrios et al, 2022)

En el país existe un órgano regulador de la Salud Pública que es el Ministerio de Salud, en su reglamento habla de la importancia del traslado y atención pre-hospitalaria de pacientes con la finalidad de precautelar la vida y salud de los mismos, así se menciona que el transporte primario o atención pre-hospitalaria



VICTEC

Vicente Tecnológico



es el conjunto de talento humano, vehículos sanitarios, equipos, sistemas de comunicación y transmisión biomédica e informática, destinado a lograr el acceso, liberación, triage, atención primaria, estabilización y traslado del usuario/paciente en condición de emergencia/urgencia, desde el propio lugar de los acontecimientos hasta su recepción en un establecimiento de salud (MSP, 2019, p.7)

En la ciudad de Cuenca existen una gran cantidad de accidentes de diferente índole (tránsito, violencia intrafamiliar, asaltos, robos, etc.) motivo por el cual las unidades de ambulancia son requeridas de manera urgente, siendo la iluminación un factor importante para la atención de los pacientes dentro de los habitáculos de las ambulancias, por tal motivo surge la siguiente interrogante: ¿Porque es importante evaluar la iluminación de los habitáculos de las ambulancias?

La iluminación es necesario actualmente para un prestador de atención prehospitalaria puesto que se tiene que llevar a un paciente dentro del habitáculo de una ambulancia en donde será atendido bajo maniobras que requieren de una visión clara y un personal en buen estado, para brindar un buen servicio, Con estos antecedentes es muy importante el monitoreo permanente del nivel de iluminación en los habitáculos de las ambulancias para así lograr una mejor atención por parte del personal de Paramedicina.

1.1. Luxes

Los luxes son la medida establecida para la medición de la iluminación en el puesto de trabajo para que el ser humano tenga la capacidad de adaptar su situación a su vida diaria, incluye la calidad de la iluminación en la cual el individuo puede desarrollar sus labores si llegamos a tener una falta o deficiencia de la misma iluminación que puede llegar a ser contraproducente llegando a tener un bajo rendimiento, más posibilidad de accidentes e incluso fatiga visual que llega a afectar al trabajador a largo plazo. Se debe considerar que la adecuada iluminación llega a mejorar el desempeño de cualquier trabajador o individuo, al momento de desempeñar cualquier tipo de actividad será importante el ver cómo afecta la magnitud de la iluminación. (Sanchez,2017)

1.2. Nivel de iluminación



Para medir el nivel de luz se debe centrar en solo punto en el que la iluminación se encuentre concentrada, y así se puede calcular en luxes, la cantidad de la iluminación sobre un punto en el cual se puede observar de manera perpendicular a la dirección de la mirada, se puede decir que es la superficie de iluminación sumada a la superficie aparente, hace referencia a donde la iluminación esta direccionada y en donde la misma se está reflejando. (Sanz,2011)

1.3. Propiedad de la Óptica

Las propiedades ópticas se refieren a la calidad de la luz necesaria para reflejar los colores sobre una superficie lumínica, haciendo esto que sea mucho más fácil el reconocer una área o cualidad de esta, la luz puede llegar a presentar, Reflexión, Refracción, Absorción, Trasmisión. (Salazar,2012).

1.4. Control de iluminación en el campo visual

Para alcanzar un equilibrio lumínico primero se debe controlar los valores de los puntos clave en los cuales se colocará los dispositivos lumínicos, partiendo de esto se tiene que saber ajustar mediante la escala de iluminación, como base se tiene los parámetros desde 1000 hasta 1300 luxes serán lo más apropiado en cuanto emergencias.

Durante las emergencias debemos tomar el deslumbramiento como una complicación, al momento de montar un sistema de luces se debe deducir cómo será el rendimiento visual, se puede producir deslumbramiento visual cuando:

La iluminación es excesiva, por lo general dado por objetos del entorno.

Cuando las fuentes lumínicas son reflejadas en objetos pulidos.

Conociendo lo antes mencionado tomaremos en cuenta dos tipos de deslumbramiento, más conocidos como perturbador y el molesto. (Geraldo, 2014).

1.5. Atención a pacientes por personal prehospitalario

Hoy en día los profesionales de la salud cuentan con una cantidad masiva de tecnología, esta nos ayuda a poder recabar información sobre la persona a la cual atenderemos, implicando así que se nos dará la información de antecedentes o problemas de salud en los cuales estas personas se han visto en algún punto de su vida.



Como definición de atención a pacientes se define a cualquier persona que necesite de una atención con personal de salud ya sea médico o paramédico, los cuales llevarán el tratamiento y manejo de enfermedades o traumas derivando si estos ameritan traslado o solo un proceso ambulatorio. Se dirige netamente al traslado, se toma en cuenta que en el área de prehospitalaria no solo afectará el estado del paciente, sino que también como este se verá afectado al momento del traslado, puesto que, al momento de trasladarlo, se puede realizar maniobras en las cuales se necesita una iluminación correcta. (Díaz, 2014)

2. METODOLOGÍA

2.1. Diseño Metodológico

Tipo de estudio: Cuantitativo

Diseño: Observacional – Campo

2.2. Área de Estudio

Se realizó en Cuenca, en las estaciones de bomberos.

- Población de Estudio

Ambulancias del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Cuenca.

- Muestra

Se utilizó una muestra por conveniencia (no probabilístico, no aleatorio).

De las unidades que se encuentran en el Cantón se seleccionó las siguientes:

Ambulancia Alfa 1, 2 y 4

Ambulancia unidad 6

- Variables

Iluminación

Impacto

2.3. Instrumento de recolección de datos

Técnica: Observación – exploratorio

Instrumento tecnológico: luxómetro calibrado marca AMPROBE, modelo LM-200LED, número de serie 19111694.

2.4. Criterios de Inclusión y exclusión



Criterios de Inclusión: Ambulancias alfa tipo 1,2 y 4 del Benemérito Cuerpo de Bomberos del Cuenca y unidad seis **Criterios de exclusión:** Ambulancias de otros cantones que pertenecen al Azuay.

2.5. Procedimiento para la recolección de datos:

Para la recolección de datos se procedió al trabajo in situ con el método exploratorio –observacional para las mediciones de los niveles de luxes en las unidades, luego se realizó la recolección de datos en base a los niveles de iluminación en los habitáculos de las ambulancias encontrándose con las puertas y ventanas cerradas, y las luces encendidas al máximo en el momento de una emergencia prehospitalaria.

Se tomaron las mediciones desde los diferentes niveles del cuerpo del paciente: cabeza, tronco, extremidades superiores e inferiores, con la colocación respectiva de cada una de las partes en la camilla, obteniendo diferentes resultados al momento de la medición.

Tabla 1

Registro de fechas para las mediciones en las ambulancias

| AMBULANCIAS | FECHA | HORA | CARACTERÍSTICAS DEL DÍA |
|-------------|----------|-------|-------------------------|
| Unidad 6 | 2/2/2022 | 8:00 | Nublado |
| Unidad 6 | 3/2/2022 | 12:20 | Soleado |
| Unidad 6 | 4/2/2022 | 19:20 | Noche |
| Alfa 1 | 7/2/2022 | 9:00 | Día despejado |
| Alfa 2 | 8/2/2022 | 13:00 | Día despejado |
| Alfa 4 | 9/2/2022 | 19:00 | Noche |

Nota: Para la efectividad de las mediciones en las ambulancias seleccionadas, se diseñó un cronograma con tiempos estimados dependiendo de la condición climática del día.

Fuente: Ing. Diego Guzmán

2.6. Condiciones éticas

- Autorización en cada estación de bomberos.
- Autorización en cada unidad de ambulancia.

3. RESULTADOS



Para el análisis de resultados se elaboraron tablas y gráficos estadísticos en Microsoft Excel, luego se realizó el procesamiento de datos de la información obtenida con la medición de los luxes. La medición se tomó 10 registros en cada una de las extremidades del paciente y después se obtuvo un promedio como se muestra en las siguientes tabulaciones.

En la ambulancia unidad 6 se observó que en el horario de las 8:00 am el valor de la iluminación dentro del habitáculo de la ambulancia es de 425 a 524 luxes, valores que están por debajo de la normativa legal vigente que menciona que para trabajos de inspección delicada se necesita que sea mínimo de 1000 lux.

Tabla 2
Promedio de la ambulancia de la Unidad 6

| Promedio Unidad 6 | | | |
|-------------------|--------|-----------------|---------------------|
| | Cabeza | Nivel Abdominal | Miembros Inferiores |
| Promedio | 524 | 503 | 425 |

Nota: Promedio Unidad 6 en el horario establecido (8:00 am)

Fuente: Ing. Diego Guzmán

Las mediciones se realizaron en tres horarios diferentes la primera como se indica en la tabla anterior fue a las 8:00 am, la segunda es 12:20 pm y la tercera a las 19:20pm donde se obtuvo los siguientes rangos promedios: de 426 a 525 y 423 a 522, respectivamente. Por lo tanto, al realizar la comparación con la normativa legal se determina que, en esta unidad de ambulancia la iluminación se encuentra por debajo de lo requerido que es mayor o igual a 1000lx.

En la siguiente tabla3 se detalla los valores promedios en los diferentes tipos de ambulancias alfa 1,2 y 4. Este registro se realizó en el siguiente horario 9:00 am y 13 pm.

Tabla 3
Promedio de las ambulancias Alfa

| UNIDAD | PROMEDIO |
|--------|-------------------|
| ALFA 1 | 1011 a 1337 luxes |
| ALFA 2 | 1010 a 1333 luxes |
| ALFA 4 | 1010 a 1333 luxes |

Nota: Promedio Unidad 6 en el horario establecido (8:00 am)



Fuente: Ing. Diego Guzmán

En promedio el nivel de iluminación que debería tener una ambulancia para una atención óptima a pacientes es de mayor o igual a 1000 lx y el promedio de las ambulancias (Alfa 1,2 y 4) es mayor al valor de 1000 lux que da la normativa legal, por lo que la iluminación de este si es óptima para la atención de pacientes.

4. DISCUSIÓN

Saber si un paramédico está trabajando en condiciones óptimas de iluminación dentro del habitáculo de la ambulancia es importante para el desarrollo de sus actividades en un área tan trascendental como la de salud, y a su vez también verificar el confort que los pacientes puedan tener durante el traslado de una emergencia. Esto se pudo analizar a través de las mediciones realizadas con el uso del luxómetro, en el que se pudo verificar los valores de la iluminación dentro del habitáculo de las ambulancias.

Según (Elorriaga, 2019), se ha determinado que los niveles de iluminación tienen un efecto positivo en la recuperación de pacientes en ambientes hospitalarios. En este estudio se determinó que los efectos de relajación y agrado tienen relación directa con la percepción de color y amplitud del lugar analizado tanto en jornadas diurnas como nocturnas; en otras palabras, estos parámetros contribuyen en gran medida a la creación de diseños hospitalarios centrados en el paciente.

Existe otra investigación donde (Apolo,2021) realiza un análisis de iluminación en una cabina de ambulancia la cual es un simulador obteniendo un rango que oscila entre los 127 a 470 luxes en la mayoría de las exterminadas del cuerpo, es un intervalo bajo porque según la normativa legal es mayor o igual a 1000 luxes, pero con respecto a los datos que se obtuvieron con el estudio principal en la ambulancia de la unidad seis de los bomberos.

5. CONCLUSIONES

En las ambulancias alfa donde se realizó la toma de las medidas de la iluminación es correcta, mientras que en la ambulancia unidad 6 la iluminación



no es la correcta, considerando que la iluminación correcta según el Art. 56 del Decreto Ejecutivo 2393 del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores dice que para trabajos de inspección delicada se necesita una iluminación de 1000 lux, para que un trabajador puede desenvolverse eficientemente, sin riesgos de tener una fatiga visual por las condiciones dadas.

En base a lo investigado, se concluye que la iluminación dentro de los habitáculos de las ambulancias alfa es óptima a cualquier hora del día y la noche, mientras que para la ambulancia unidad 6 la iluminación no es óptima en cualquier hora del día o la noche.

Mediante los valores comparados se realiza los ajustes de niveles de iluminación en ambulancias para así poder tener un correcto uso de la luz en las cabinas del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Cuenca.

En base al estudio realizado se recomienda programar capacitaciones donde se indique al personal de las estaciones de bomberos el uso correcto del luxómetro. Y organizar mantenimientos preventivos y correctivos en los habitáculos de las ambulancias periódicamente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barrios, A. Castro, A. & Galeano, C. (2022). Evaluación de condiciones de iluminación en los puestos de trabajo del área administrativa de la Alcaldía Municipal de Fusagasugá, para establecer recomendaciones que prevengan riesgos para la salud (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios).

Carrión, D. (2021). Medición de los equipos de iluminación utilizados por los estudiantes de paramedicina durante sus prácticas preprofesionales dentro del simulador de ambulancia (Doctoral dissertation).

Díaz, A. (2021). Riesgos del personal que labora en atención prehospitalaria: Reto para los servicios de emergencia. *Revista Salud Uninorte*, 37(3), 853–866.



VICTEC

Vicente Tecnológico



Elorriaga, M. (2019). Luz y salud: diseño de iluminación de ambientes hospitalarios centrado en el paciente. *Luxamérica*, 7.

Geraldo, A. P., & Paniza, G. M. (2014). ERGONOMÍA AMBIENTAL: Iluminación y confort térmico en trabajadores de oficinas con pantalla de visualización de datos. *Revista ingeniería, matemáticas y ciencias de la información*, 1(2).

Malhotra, G. Kaur, T. Prarthi, E. Singh, A. & Goel, S. (2013). Efficient Ambulance Services: Key to Patient Care. *Textbook of Hospital Administration*, 189.

MSP. (2019). ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ADQUISICION DE AMBULANCIAS. Quito.

Salazar Méndez, E. N. (2012). Óptica jurídica de seguridad y salud ocupacional en el Ecuador (Doctoral dissertation, Quito: Universidad Internacional SEK).

Sánchez Pérez, J. (2017). Propuesta de diseño de un plan de seguridad industrial y salud ocupacional para mejorar la productividad en el área de producción de la Empresa Metalmecánica del Norte.

Sanz, M. G. (2011). Iluminación en el Puesto de Trabajo. Criterios para su evaluación y acondicionamiento. [Línea]. Available: <http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Iluminacion/ficheros/IluminacionPuestosTrabajoN.pdf>.