



Importancia De Transformadores De Aislamiento En La Instalaciones Hospitalarias

Importance of Isolation Transformers in Hospital Facilities

Autor(es): Diana Carolina Castrillón Quintero¹

¹ Estudiantes de la Especialización de Gerencia de Proyectos. Universidad Libre Seccional Cúcuta. Correos electrónicos: ing.dccq@gmail.com.

Resumen: en la presente investigación se busca analizar la importancia y uso de los transformadores de aislamiento en las instituciones médicas de la ciudad de San José de Cúcuta. Esto debido a la importancia de dichos dispositivos para la seguridad de las diferentes formas de vida y de los bienes materiales. Para lo cual se hizo uso de una metodología mixta, haciendo uso de una encuesta como instrumento de obtención de información de fuentes primarias, la cual fue aplicada a cinco centros médicos de la ciudad. Ahora bien, como resultado de la investigación se encontró que no todos los centros médicos cuentan con transformador de aislamiento; además, existen instituciones médicas donde el transformador de aislamiento no cumple con las necesidades del área crítica donde es usado.



UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA

CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES

FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE
TEMÁTICA EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO

Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

Objetivo: Analizar la importancia de los Transformadores de Aislamiento en las instalaciones hospitalarias de la ciudad de San José de Cúcuta.

Métodos: se hace uso de una metodología mixta y se aplica una encuesta a cinco centros médicos de la ciudad teniendo como criterio para la elección del encuestado el que sea el Director técnico o el jefe de área de mantenimiento.

Además, por las características del estudio este tiene dos alcances, exploratorio y descriptivo.

Resultados: como resultado de la investigación se encontró que los centros médicos cuentan con el conocimiento necesario sobre la normativa de uso de los transformadores de aislamiento. Por otra parte, si bien es cierto que no ha presentado ningún incidente o afectación por fallos en el sistema eléctrico, no todas las instituciones médicas cuentan con transformador de aislamiento.

Conclusión: los resultados del estudio hacen evidencian una alerta por posible fallos en el sistema eléctrico en el futuro, los cuales pueden comprometer la vida de las personas o causar daños materiales.

Palabras Clave: Mantenimiento técnico, Seguridad, Salud, Transformadores de aislamiento.

Abstract: This research seeks to analyze the importance and use of isolation transformers in medical institutions in the city of San José de Cúcuta. This is due to the importance of these devices for the safety of different forms of life and material goods. For which a mixed methodology was used, using a survey as an instrument



UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA

CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES

FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE TEMÁTICA EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO

Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

to obtain information from primary sources, which was applied to five medical centers in the city. Now, as a result of the investigation, it was found that not all medical centers have an isolation transformer; In addition, there are medical institutions where the isolation transformer does not meet the needs of the critical area where it is used.

Objective: Analyze the importance of Isolation Transformers in hospital facilities in the city of San José de Cúcuta.

Methods: A mixed methodology is used and a survey is applied to five medical centers in the city, with the criterion for choosing the respondent being the Technical Director or the head of the maintenance area. In addition, due to the characteristics of the study, it has two scopes, exploratory and descriptive.

Results: As a result of the investigation, it was found that medical centers have the necessary knowledge about the regulations for the use of isolation transformers. On the other hand, although it is true that there has been no incident or affectation due to faults in the electrical system, not all medical institutions have an isolation transformer.

Conclusion: The results of the study show an alert for possible failures in the electrical system in the future, which can compromise people's lives or cause material damage.

Keywords: Health, Isolation transformers, Safety, Technical maintenance.



INTRODUCCIÓN

Según la Norma Técnica Colombiana 317 (NTC 317, 1998) un transformador de aislamiento es un dispositivo utilizado para aislar un circuito de otro. Por lo que es usado en zonas donde es crítico la estabilidad en el flujo de corriente, previniendo así una descarga de energía eléctrica que comprometa la salud de las personas o cause daños materiales. Por sus características es de vital importancia su uso en áreas como centros de salud donde cualquier choque eléctrico puede significar un daño o incluso la muerte del paciente.

Cabe resaltar que, existen dos tipos de transformadores de aislamiento los cuales se usan dependiendo de los requerimientos de los centros médicos, siendo estos el transformador de aislamiento monofásico y el trifásico. Entre las características de estos dos tipos de transformadores de aislamiento, según Medical & Electric (2022), es que tienen una potencia nominal de 3,15... 10KVA; de igual manera, poseen una pantalla entre bobinado primario y secundario que a su vez está conectada a un terminal aislado, asimismo poseen sensores de temperatura.

En Colombia, el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE, 2013) señala que ciertas áreas críticas de los centros médicos; verbigracia los quirófanos, unidades de cuidados intensivos, sala de cirugía, salas de partos, entre otros, deben contar con un sistema de potencia aislado o no puesto a tierra, también llamado IT. Esto se debe a que el paciente está conectado a equipos que



UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA

CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES

FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE TEMÁTICA EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO

Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

pueden generar una descarga eléctrica que comprometa su estado de salud o incluso ponga en peligro su vida. Este sistema de potencia aislado debe contar con un transformador de aislamiento de bajas corrientes de fuga, así como otros dispositivos como un monitor de aislamiento de línea de 5 mA.

Aunado a lo anteriormente mencionado, la Norma Técnica Colombiana (NTC 2050, 1998) define algunos lineamientos a tener en cuenta en el uso de los transformadores de aislamiento por parte de los centros médicos; para iniciar, un transformador de aislamiento no debe ser usado para más de un quirófano. Sin embargo, puede presentarse el caso de que una sala de inducción sirva a varias salas de operaciones, en este caso se permite que el transformador de aislamiento de una de estas salas de operación alimenten la sala de inducción.

De igual manera, también es permitido que los transformadores de aislamiento sirvan a tomacorrientes sencillos en varias áreas de pacientes; no obstante, solo se debe hacer cuando dicho tomacorriente esté destinado para equipos que necesiten 150V o más; y cuando el tomacorriente no sea intercambiable con el sistema de fuerza aislado.

Por otra parte, si bien es cierto que no existen una amplia referencia bibliográfica acerca de los transformadores de aislamiento en los centros hospitalarios, resaltan los aportes realizados Sánchez y Venté (2009) para los cuales la seguridad en el interior de las instalaciones hospitalarias comprende aspectos como la seguridad eléctrica, por lo que se deben tomar medidas como el monitoreo constante de los equipos y la identificación de los problemas con el



UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA

CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES

FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE TEMÁTICA EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO

Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

objetivo de mejorar las falencias encontradas. Cabe mencionar que, para esta investigación los autores diseñaron una encuesta dirigida a las diferentes áreas del hospital a fin de conocer a profundidad cómo es la situación del centro médico en relación con la seguridad eléctrica, por lo que dicha metodología sirve de apoyo para el presente estudio.

De igual modo, Palacios, Medina y Yapur (2018) afirman que, el área hospitalaria es una zona donde se eleva la probabilidad de que ocurra un accidente provocado por descargas eléctricas, esto se debe a que en estos lugares coinciden diversos factores como la cantidad de aparatos electrónicos, los fluidos corporales, y la debilidad del cuerpo del paciente. Es por esto que, para los autores, se debe buscar mejoras constantes de seguridad en los centros médicos.

Así las cosas, y dada la importancia de la seguridad eléctrica en las instalaciones hospitalarias, el presente estudio busca analizar la importancia de los transformadores de aislamiento en los centros médicos objeto de estudio de la ciudad de San José de Cúcuta. La importancia de la investigación radica en dos puntos fundamentales; en primer lugar, que una inadecuada seguridad en las instalaciones eléctricas puede comprometer la vida del paciente por lo que es necesario este tipo de estudios que permitan mejorar en este aspecto. En segundo lugar, no existen suficientes antecedentes de investigaciones relacionados con el tema, por lo que hace un aporte importante a la academia y sirve de base para próximas investigaciones.



UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA

CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES

FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE TEMÁTICA EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO

Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

Por último, el documento se encuentra estructurado de la siguiente manera:

se inicia con una introducción que permite la contextualización sobre el objeto de estudio. Seguido del apartado Materiales y métodos donde se expone la metodología a utilizar para dar cumplimiento al objetivo. Posteriormente, se presentan los resultados obtenidos y las conclusiones que de ellos se desprendan.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente artículo se realiza bajo un tipo de estudio de campo. De igual manera, se hace uso de un diseño Mixto de la investigación científica, donde el investigador busca unir las técnicas de investigación cualitativas y cuantitativas con el objetivo de reducir las falencias o debilidades que puedan tener estas dos metodologías y fortalecer el análisis del estudio. Asimismo, el estudio posee dos alcances; en primer lugar, un alcance exploratorio debido a que se busca conocer un tema que no ha sido investigado previamente. En segundo lugar, posee un alcance descriptivo dado a que se espera determinar las características y propiedades del objeto de estudio. Todo esto según Sampieri (2014).

Por otra parte, el instrumento utilizado para la obtención de la información es la encuesta, la cual tiene varios objetivos; en primer lugar, conocer si los centros médicos objetos de estudio poseen en sus instalaciones transformadores de aislamiento. En segundo lugar, conocer las falencias existentes en el interior de los quirófanos relacionadas con los transformadores de aislamiento. Cabe señalar



UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA

CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES

FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE TEMÁTICA EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO

Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

que, se tuvo en cuenta dos criterios para seleccionar a los encuestados de dichos centros médicos; que fuera el Director técnico o el jefe de área de mantenimiento.

Ahora bien, el tipo de muestreo es no probabilístico donde se aplicó el instrumento a cinco instituciones de salud de la ciudad de San José de Cúcuta, las cuales fueron elegidas considerando la disponibilidad de tiempo y facilidad de contacto con los jefes de área que cumplan los criterios de selección.

Es necesario mencionar que, dado a que la información procede de una fuente primaria se realiza por medio de una encuesta aplicada haciendo uso de la herramienta “Formularios” de Google. Asimismo, para el análisis de la información se utilizará la herramienta informática Excel la cual permitirá no solo el manejo de los datos sino la elaboración de gráficos con el objeto de interpretar los datos de manera adecuada.



UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA
CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES
FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE
TEMÁTICA EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO
Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

RESULTADOS

En el presente apartado se presentan los resultados de la investigación, donde se hace un análisis de la encuesta realizada a las instituciones médicas objeto de estudio. Para iniciar, en la gráfica 1 se puede observar que no todas las instituciones médicas cuentan en la totalidad de áreas críticas con transformadores de aislamiento. Esto supone una falencia dado que se compromete la instalación eléctrica y la vida de los pacientes ante una falla en el sistema eléctrico.

Aunado a esto el 40% de las instituciones médicas encuestadas manifestaron que en sus instalaciones se comparte el transformador de aislamiento para más de un área. Lo que pone de evidencia una posible alerta de mal uso del transformador de aislamiento de acuerdo a la Norma Técnica Colombiana (NTC 2050, 1998); en la sección 517 Instituciones de asistencia médica, en el literal G inciso 4, el dispositivo solo debe utilizarse en una sala de operación para evitar inconvenientes con el flujo eléctrico que puedan comprometer la integridad de las personas o de los demás dispositivos del quirófano.



UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA

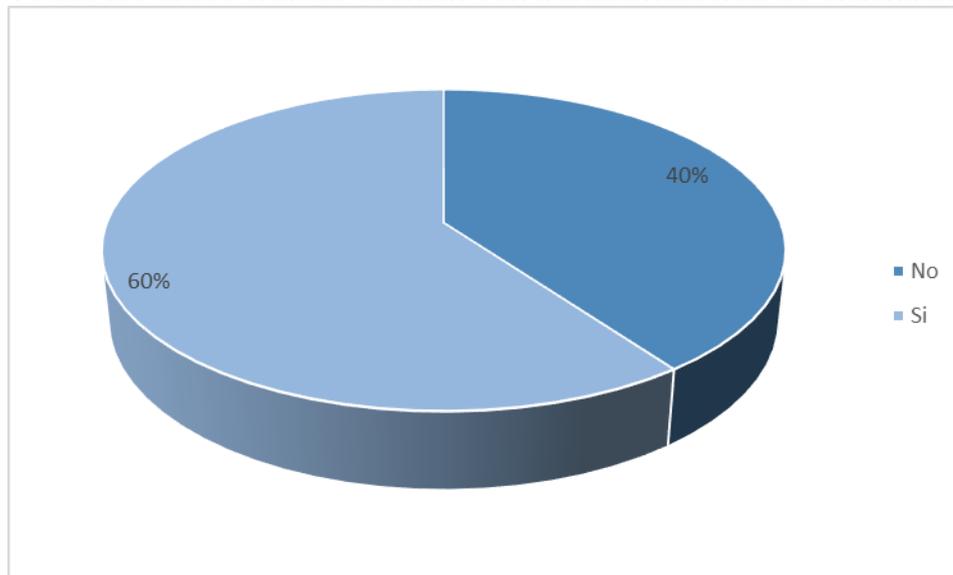
CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES

FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE TEMÁTICA EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO

Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

Gráfica 1.

Todas las áreas críticas cuentan con transformadores de aislamiento.



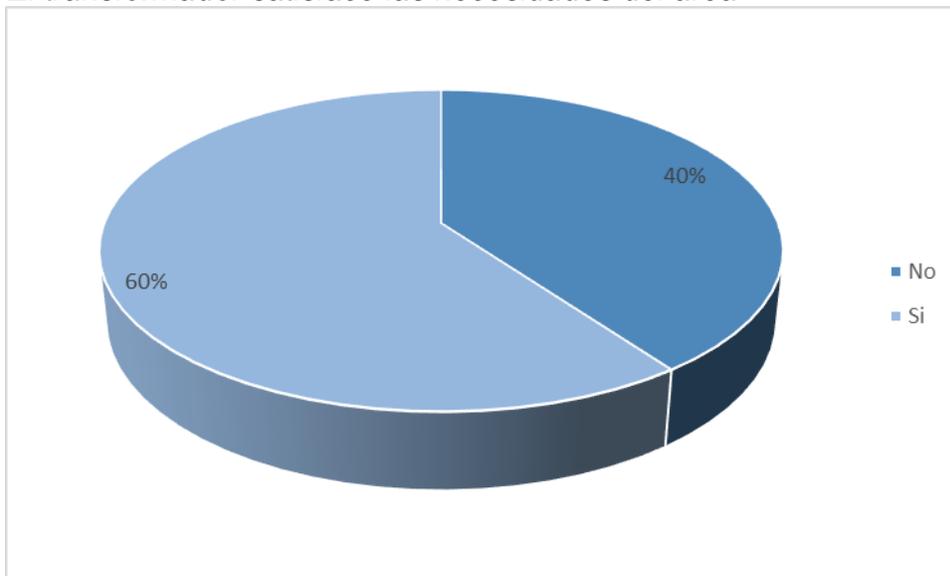
Gráfica 1. Muestra los resultados de la pregunta ¿Todas las instalaciones hospitalarias de las áreas críticas cuentan con transformadores de aislamiento? Fuente: elaboración propia.

De igual manera, en la gráfica 2 se puede observar que el 40% de los centros médicos manifestaron que el transformador de aislamiento utilizado no satisface las necesidades de las áreas donde es utilizado. Este hallazgo demuestra que las instituciones médicas que presentan este inconveniente realicen la inversión necesaria para renovar los dispositivos y satisfacer la demanda eléctrica de todas las salas de operación; sin embargo, tan solo el 80% de los centros médicos están dispuestos a realizar inversión para mejorar la instalación eléctrica de las áreas críticas.



Gráfica 2.

El transformador satisface las necesidades del área



Gráfica 2. Muestra las respuestas de a la pregunta ¿El transformador de aislamiento utilizado satisface las necesidades que el área requiere? Fuente: elaboración propia.

Es necesario mencionar que, la gráfica 3 muestra que el transformador de aislamiento de un alto porcentaje (40%) de las instituciones médicas objeto de estudio no cumplen con el requerimiento de la Norma Técnica Colombiana (NTC 2050). Cabe mencionar que el atender a la norma contribuye salvaguardar la vida de las personas y evitar el riesgo de daño a los equipos, dado que esta es la función de dicha norma. Sumado a esto, los centros médicos deben cumplir con el Reglamento Técnico de Instalaciones eléctricas (RETIE) cuyo objetivo es establecer los lineamientos pertinentes para proteger las distintas formas de vida.

Ahora bien, si bien es cierto que no todos los transformadores de aislamiento cumplen con la norma NTC 2050, se encontró que todos los encuestados conocen la importancia de los transformadores de aislamiento en la



UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA

CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES

FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE TEMÁTICA EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO

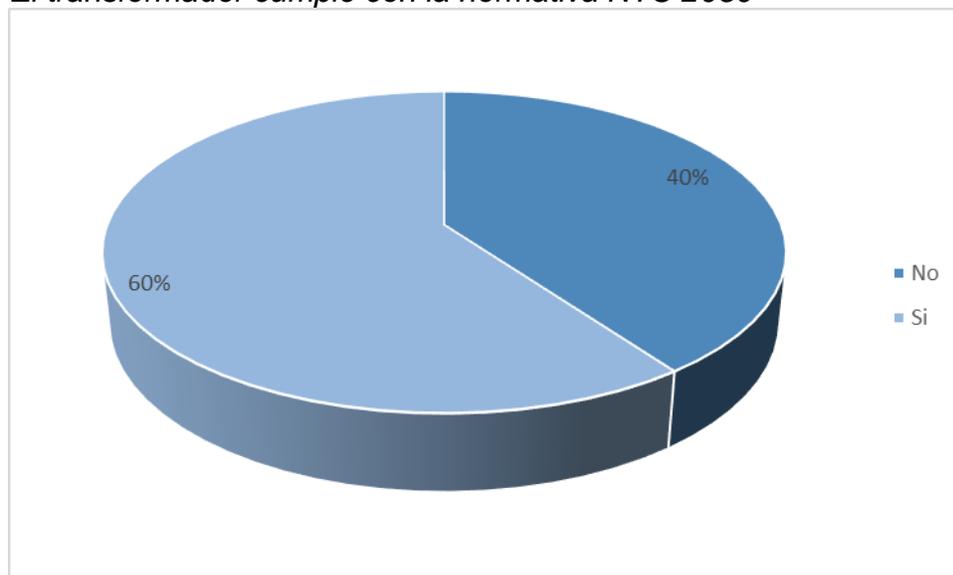
Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

instalación médica. Asimismo, el 80% conoce la normativa establecida en el Reglamento Técnico de Instalaciones eléctrica (RETIE). Por otra parte, todos los centros médicos poseen un plan de mantenimiento para su instalación eléctrica.

Es pertinente mencionar que, en ninguno de los centros médicos objeto de estudio se ha presentado ningún caso de problema técnico o afectación al ser humano por no usar transformadores de aislamiento en las áreas críticas de la institución médica. Por último, se encontró que todos los centros médicos cuentan con un plan de mantenimiento a sus instalaciones eléctricas lo que contribuye a evitar problemas en el flujo eléctrico, así como solucionar de manera oportuna los inconvenientes que se lleguen a presentar.

Grafica 3.

El transformador cumple con la normativa NTC 2050



Gráfica 3. Muestra el porcentaje de empresas cuyo transformador de aislamiento cumple la normativa establecida por la Norma Técnica Colombiana (NTC,2050). Fuente: elaboración propia.



UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA
CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES
FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE
TEMÁTICA EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO
Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

CONCLUSIONES

Derivado del proceso de investigación realizado, en el presente apartado se presentará las conclusiones a las que ha llegado el estudio. Para iniciar, No todos los centros clínicos cuentan en sus áreas críticas con transformadores de aislamiento; ahora bien, si bien es cierto que en ninguna de las instituciones médicas se ha presentado alguna afectación al ser humano o equipos, se considera como una alerta a tener en cuenta para evitar posibles afectaciones a vidas humanas o daños materiales.

Asimismo, se encontró que en algunas instituciones médicas el transformador de aislamiento no satisface las necesidades o requerimiento de las áreas críticas donde es utilizada. Lo cual se considera como una falencia dentro de dichas instituciones médicas, dado que se incurre en el riesgo de un accidente eléctrico que cause afectaciones humanas o materiales.

Aunado a esto, se evidenció el conocimiento y cumplimiento de la Norma técnica Colombiana (NTC, 2050) y del Reglamento Técnico de Instalaciones eléctrica (RETIE) en gran parte de las instituciones médicas encuestadas. Este hallazgo es de vital importancia ya que estos documentos buscan establecer lineamientos para evitar problemas con las instalaciones eléctricas y de esta manera proteger la vida de las personas. Por lo que, el conocimiento de estos documentos contribuye a que sea tenido en cuenta a la hora de modificar o realizar alguna instalación eléctrica, así como para el diseño de planes de mantenimiento del tejido eléctrico y equipos del centro médico.



UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA
CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES
FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE
TEMÁTICA EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO
Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

Agradecimientos

Quiero agradecer a las instituciones médicas que hicieron parte de la investigación, por sus valiosos aportes relacionadas con la información. Y especialmente al Director técnico y el jefe de área de mantenimiento de cada uno de los centros médicos.

Referencias Bibliográficas

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (1998). Electrotecnia.

Transformadores de potencia y distribución (NTC 317). Terminología.

Recuperado de

<https://blog.utp.edu.co/juandavidsanchez/files/2015/07/NTC317.pdf>

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (1998). Código eléctrico

colombiano (NTC 2050). Recuperado de

https://www.armada.mil.co/sites/default/files/normograma_arc/mantenimiento1/NTC%20%202050.pdf

Palacios Criollo, J. C., & Medina Ferrín, D. S. (2018). *Diseño y construcción de un monitor de aislamiento de línea para ser usado en áreas críticas de un hospital* (Bachelor's thesis, Espol).

Resolución N° 9 0708. Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas. (30 de

agosto de 2013). Recuperado de

<https://www.si.gov.co/sites/default/files/files/reglamentos%20tecnicos/A>



UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CÚCUTA

CENTRO SECCIONAL DE INVESTIGACIONES

FORMATO INSTITUCIONAL PROPUESTA DE INVESTIGACION / PRESENTACIÓN DE
TEMÁTICA EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO

Facultad de Derecho, Ciencia Política y Sociales, Ingenierías & Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

NEXO%20GENERAL%20RETIE%20Res%2090708%20de%202013%2

0actualizado%20a%20Res%202017-03-29.pdf

Sánchez Benavides, A. M., & Venté Herrera, Z. (2009). *Diseño de un manual de seguridad eléctrica en las áreas de hospitalización y quirófanos en el hospital Isafías Duarte Cancino* (Bachelor's thesis, Universidad Autónoma de Occidente).

Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación*. Recuperado de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>