

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA

FACULTAD DE INGENIERÍA

SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO



**MANUAL PARA UNA CORRECTA REVISIÓN DE LA
INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN VIVIENDAS DE TIPO
RESIDENCIAL**

POR:

DAVID ARMANDO SIAS CASAS

TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRÍA EN VALUACIÓN

CHIHUAHUA, CHIH., MÉXICO

MARZO DEL 2021



Manual para una correcta revisión de la instalación eléctrica en viviendas de tipo residencial. Tesis presentada por David Armando Sias Casas como requisito parcial para obtener el grado de Maestría en Valuación, ha sido aprobada y aceptada por:

M.I. Javier González Cantú
Director de la Facultad de Ingeniería

Dr. Alejandro Villalobos Aragón
Secretario de Investigación y Posgrado

M.I. Miguel Angel González Núñez
Coordinador(a) Académico

M.V. Cristina Idalia Quintana Silveyra
Director(a) de Tesis

Fecha

20 de marzo de 2021

Comité:

M.V. Saúl Alejandro Salomón Jaramillo

M.A. María de Lourdes Flores Portillo

M.V. Aldo Antonio Cisneros Rodríguez

© Derechos Reservados

ING. DAVID ARMANDO SIAS CASAS

Calle Indianápolis núm. 508

Residencial Leones III etapa

C.P. 31313 Aldama Chihuahua

Marzo 2021



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

18 de mayo de 2021

ING. DAVID ARMANDO SIAS CASAS
Presente

En atención a su solicitud relativa al trabajo de tesis para obtener el grado de maestría en Valuación, nos es grato transcribirle el tema aprobado por esta dirección, propuesto y dirigido por el director la M.V. Cristina Idalia Quintana Silveyra para que lo desarrolle como tesis con el título **“MANUAL PARA UNA CORRECTA REVISIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN VIVIENDAS DE TIPO RESIDENCIAL”**

ÍNDICE DE CONTENIDO

- Índice de Tablas
- Índice de Figuras
- Introducción.
- Capitulo 1 Generalidades
- Capitulo 2 Fundamentación teórica.
- Capitulo 3 Metodología
- Capitulo 4 Resultados
- Conclusiones
- Recomendaciones
- ReferenciasCurriculum vitae

ATENTAMENTE
“naturam subiecit aliis”

EL DIRECTOR

FACULTAD DE
INGENIERÍA
U.A.CH.



**EL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN
Y POSGRADO**

M.I. JAVIER GONZÁLEZ CANTÚ

DIRECCIÓN

DR. ALEJANDRO VILLALOBOS ARAGÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA
Circuito No.1, Campus Universitario 2
Chihuahua, Chih., México. C.P. 31125
Tel. (614) 442-95-00
www.fing.uach.mx

Dedicatoria

Mi tesis la dedico con todo mi amor a mi esposa Rossana, por su paciencia, por su apoyo incondicional durante la elaboración y terminación de esta tesis, creo que sin ella a mi lado no hubiera consolidado de la misma manera este trabajo.

A mis hijos Oscar, Armando y Daniel que han sido mi motor, mi inspiración y que de ellos salen las fuerzas justas y necesarias para consolidar cualquier proyecto de vida tal y como lo fue esta tesis.

A mi madre Martha Casas, por impulsarme desde niño a consolidar mis metas y objetivos con ese coraje que siempre la ha caracterizado.

A mi padre Martin Sias que en vida me demostró su amor incondicional para con su hijo, siendo un padre ejemplar.

A mis hermanos, Eduardo, Ernesto, Gerardo y Ely, porque en cada uno de ellos llevo un aprendizaje de vida que siempre recuerdo y que en los momentos necesarios he utilizado sus enseñanzas en los diferentes panoramas que cada uno de ellos me forjaron.

En especial a mi hermano mayor Eduardo, quien desde pequeño inculco en mi la importancia del estudio, de la superación, de la disciplina, forjando valores tan importantes que hoy me han permitido cerrar ciclos de materia educativa, de la vida e incluso de los pros y contras de la condición humana.

A mis amigos que siempre han sido un pilar muy importante en mi vida, quienes me impulsaban y motivaban para salir adelante, otorgándome esa seguridad para salir avante en cada proyecto que desarrollaba, agradezco siempre su buena energía.

Resumen

En el resultado de la elaboración de este manual, encontramos que es importante establecer las descripciones y conceptos correctos en materia de electricidad. En un inicio, este manual puede ser el principio de una descripción más acertada, que nos permita en un tiempo no muy lejano, y dando el seguimiento adecuado pudiera tener un peso significativo donde estaríamos hablando de puntos de homologación que impacten en un porcentaje en el valor del inmueble, ¿y porque no? La creación de valuadores expertos electricistas. Esto nos permite tener un enfoque más conciso del incremento que pueden llegar a tener las viviendas tipo residencial al momento de contar con una valuación correcta en todos los sentidos. La NOM 001 SEDE 2012 instalaciones eléctricas utilización vigente a esta fecha, también aplica en vivienda y aun en la actualidad tenemos deficiencias debido a que no es de carácter obligatorio tanto para los organismos de vivienda como para los constructores la aplicación correcta de esta norma oficial. Cuando mucho se han aplicado con alcance únicamente de proyecto, sin embargo, falta el punto de la ejecución correcta de la NOM. Con este manual se arroja una descripción mucho más completa de las instalaciones eléctricas a nivel de vivienda de tipo residencial, lo que nos permite determinar las cuestiones más importantes tales como conocer el tiempo que duraran las instalaciones eléctricas sin ocasionar algún accidente, conocer el número correcto de tomacorrientes y apagadores que tienen que ir en su totalidad dentro de una vivienda que se está valuando, para que tanto el cliente y los organismos de construcción puedan brindar la mejor aplicación de la NOM, y a esta misma agregarle un alto nivel de seguridad.

Palabras clave: Manual eléctrico, Normatividad, vivienda residencial, avalúo.

Abstract

As a result of the writing of this manual, we have come to the conclusion that it is important to establish the correct descriptors and concepts as it pertains to the field of electricity. Initially, this manual may serve as the start of a more in-depth and accurate description that will, in the near future and with appropriate follow-up, have enough depth that we will be able to discuss homologation points that impact a percentage in the property value. And why not? The creation of expert electrician appraisers. This will allow us to have a more concise focus on the improvement that residential-type homes can have when they reach a correct valuation in all respects. The NOM 001 SEDE 2012 electrical installations standard used today also applies to housing. We have present-day deficiencies because the correct application of this official standard is not mandatory for both housing agencies and builders. At most they have been applied with only project scope, but the point of the correct execution of the NOM is missing. This manual provides a much more complete description of electrical installations at the residential home level, which allows us to determine the most important questions such as knowing how long the electrical installations will last without causing an accident, knowing the correct number of outlets and switches that have to go entirely within a home that is being valued so that both the client and the construction agencies can provide the best application of the NOM, and on top of that add a high level of security.

Key words: electrical manual, regulations, residential housing, appraisal, electrical installation.

INDICE

Dedicatoria-----	IV
Resumen-----	V
Índice de Tablas-----	IX
Índice de Figuras-----	X
Introducción.-----	1
CAPITULO 1 Generalidades-----	5
1.1 Antecedentes-----	5
1.2 Investigación del problema-----	10
1.3 Objetivo-----	12
1.4 Justificación.-----	12
1.5 Delimitación del estudio-----	13
1.6 Formulación de la hipótesis-----	13
CAPITULO 2 Fundamentación teórica.-----	14
2.1 Marco conceptual-----	14
2.1.1 Servicio aéreo-----	14
2.1.2 Servicio subterráneo.-----	14
2.1.3 Descripción de la acometida-----	15
2.1.4 Protección eléctrica-----	20
2.1.5 Sistema de Tierra-----	21
2.1.6 Contactos.-----	22
2.1.7 Iluminación-----	23
2.1.8 Centro de carga-----	27
2.1.9 Climas-----	27
2.1.10 Canalizaciones-----	32
2.2 Marco Teórico-----	36
2.2.1 Definición de Instalación Eléctrica-----	36
2.2.2 Norma Oficial Mexicana (NOM-001-SEDE-2012 Instalaciones eléctricas “utilización”)-----	37
2.2.3 Tierra Física.-----	40
2.3 Estado del arte-----	41
CAPITULO 3 Metodología-----	43
3.1 Análisis de avalúos elaborados por distintos valuadores-----	43
3.2 Estructura del manual de revisión de instalaciones eléctricas de vivienda tipo residencial-----	44

3.3 Check list de la acometida.-----	45
3.3 Check list de la protección principal a la vivienda-----	47
3.4 Check list de contactos, alumbrado y fuerza -----	52
CAPITULO 4 Resultados -----	54
4.1 Descripción de la acometida-----	54
4.2 Descripción de la protección principal a la vivienda -----	54
4.3 Descripción de contactos, alumbrado y fuerza -----	55
Conclusiones-----	56
Recomendaciones-----	58
Referencias-----	59
Curriculum vitae -----	61

Índice de Tablas

Tabla 1. Amperes según los calibres y el material del conductor ----- 19

Tabla 2. Intensidad de corriente y sus efectos en el cuerpo humano. ----- 39

Índice de Figuras

Figura 1. Acometida aérea. -----	14
Figura 2. Servicio subterráneo vista en conjunto. -----	14
Figura 3. Suministro de energía eléctrica en baja tensión, vista frontal y lateral ---	15
Figura 4. Tubería pared gruesa galvanizada de 1 1/4" -----	16
Figura 5. Tubería pared delgada galvanizada de 1 1/4" -----	16
Figura 6. Tubería de Poli Cloruro de Vinilo (PVC) -----	17
Figura 7. Mufa desde 2 hilos hasta 4 hilos -----	17
Figura 8. Base de medición tipo socket (80A) -----	18
Figura 9. Base de medición tipo socket con quinta terminal (80A) -----	18
Figura 10. Base de medición 5 terminales 100A/200A (2F-3H) -----	18
Figura 11. Base de medición terminales 100A/200A (3F-4H) -----	19
Figura 12. Método de desconexión tipo caja de fusibles -----	20
Figura 13. Dispositivo de protección contra sobre corriente y falla a tierra tipo termo magnético -----	21
Figura 14. Sistema de puesta a tierra compuesto por varilla copperweld y conector tipo fargo. -----	21
Figura 15. Contacto doble polarizado 127V, 15A/20A, 60hz -----	22
Figura 16. Tapa para contacto eléctrico para intemperie (Nema 3R) -----	22
Figura 17. Contacto doble polarizado 127V, 15A/20A, 60hz, falla a tierra GFCI--	23
Figura 18. Foco incandescente -----	24
Figura 19. Focos fluorescentes (ahorradores) -----	24
Figura 20. Focos LED -----	25
Figura 21. Apagador sencillo -----	26
Figura 22. Apagador doble -----	26
Figura 23. Apagador triple -----	26

Figura 24. Sistema aire lavado en azotea -----	28
Figura 25. Sistema de lavado con paja-----	28
Figura 26. Sistema de lavado con Celdek -----	29
Figura 27. Sistema de refrigeración tipo minisplite-----	30
Figura 28. Dispositivos de desconexión-----	31
Figura 29. Control de aire lavado -----	31
Figura 30. Canalización tipo flexible licuotite -----	32
Figura 31. Tuberías galvanizadas -----	33
Figura 32. Tuberías de Poli cloruro de vinilo (PVC)-----	34
Figura 33. Poliducto Alta Densidad (PAD)-----	34
Figura 34. Registro caja galvanizada 3x3 -----	35
Figura 35. Registro caja galvanizada 2x4 -----	35
Figura 36. Diagrama del manual de revisión.-----	44

Introducción.

La idea principal de hacer este manual, fue por la descripción tan limitada en los avalúos de vivienda y dicha descripción igual de limitada desde viviendas de interés social hasta el nivel residencial.

Así que, la primera decisión fue la de enfocarse en las viviendas de tipo residencial, ya que, tomando las bases para este tipo de viviendas, de manera natural por dimensiones y costos, las demás viviendas quedan cubiertas dentro de este manual de revisión.

Los avalúos que se tomaron como muestras, evidencian la descripción limitada de las instalaciones eléctricas, esto derivado de varios factores, pero el que se destacó en esta tesis fue el de valor teórico, y así, enriquecer con fundamentos de carácter normativo y técnico, la descripción dentro del avalúo de las instalaciones eléctricas.

En el capítulo 1 y como parte de los antecedentes de las varias investigaciones parecidas a esta tesis, proporcionaron información de la importancia del cumplimiento de las normatividades eléctricas en viviendas, tanto en México como en otros países de centro américa, se coincide con la misma problemática.

Dentro de este capítulo, también se tomó en cuenta algunos libros de instalaciones eléctricas enfocados en vivienda, aportando información y datos sustanciales para la elaboración de esta tesis, tal es el caso de “instalaciones eléctricas residenciales” del autor Ing. Javier Oropeza. Así, con toda la información, el objetivo de esta tesis se alimentó de argumentos suficientes.

En las diferentes tesis analizadas, y que fueron parecidas a esta, enlistaron en el caso de las extranjeras, las normatividades eléctricas aplicables en el país correspondiente, las cuales y al igual que la normatividad mexicana tienen mucho

del NEC (National electrical code), dicho código perteneciente a los estados unidos, pero que este, si es aplicable y exigible a nivel vivienda y las normatividades de los países latinos, aunque sean aplicables a vivienda, no son exigibles.

En el capítulo 2, se enlistó una serie de materiales y dispositivos eléctricos para poder referenciarlos con mayor facilidad en el manual, así como la importancia en la inclusión respecto a normatividades nacionales e internacionales utilizadas en otras tesis de investigación en las cuales todas coincidían en el tema de seguridad en la utilización de la energía eléctrica.

Los detalles técnicos más recurrentes de las instalaciones eléctricas según otras investigaciones eran, por mencionar algunos: deficiencias en los conductores eléctricos, dispositivos de falla a tierra y sobre corriente mal dimensionados, materiales y accesorios no aptos para intemperie, instalaciones expuestas, etc. Estos detalles tienen características de seguridad y funcionamiento.

Normalmente los valuadores enfocados en viviendas, cuentan con el conocimiento de los materiales básicos de construcción, tales como: tipos de muros, estructuras, cimentaciones, fachadas, etc. Pero al referirse a las instalaciones eléctricas se deja mucho a desear una descripción más completa del estado físico de las mismas.

Durante el Capítulo 3, se describe el manual de revisión y así se determina que dicho manual quedaría en formato “check list” para un mejor entendimiento de cualquier persona que fuera valuator y con solo estudiar esta tesis pueda llenar y contestar la serie de preguntas del check list.

El check list de este manual y desde luego el resultado del correcto llenado de las varias preguntas que conforman dicho manual, arrojó una descripción de las instalaciones eléctricas muy sustancial, a modo que, al ser revisada por algún

experto en la materia, esta puede emitir alguna crítica u opinión más acertada del estado físico real de dichas instalaciones.

Una de las aportaciones de mayor impacto en el resultado de esta tesis, fue la descripción de las acometidas, esto debido a que esta, es el punto de entrega del suministrador de energía eléctrica al usuario, en este caso la vivienda. Si la acometida es de una buena capacidad, ayuda a que la instalación interna de la vivienda aporte a los dispositivos eléctricos y electrónicos una calidad de energía suficiente para la perduración de estos.

La correcta relación entre alambrado y sus calibres con la adecuada protección de los dispositivos de falla a tierra y sobre corrientes, así como, la o las canalizaciones necesarias, evidencian que dicha instalación fue diseñada para larga duración, esto pudiera ser de 30 a 40 años o en ocasiones más.

Al establecer las conclusiones de esta tesis expresada en el Capítulo 4, fue muy satisfactorio debido a que la descripción de ser una simple como: “ocultas, aparentemente en buen estado”, el seguimiento correcto del manual de revisión, arrojó una descripción de más de una página, expresando datos importantes en materia de electricidad, tales como: situación de la base de medición, calibres, materiales, canalizaciones, centros de carga, etc.

Aunque los evaluadores no son entidades de evaluación de la conformidad, es importante que cuenten con capacitaciones para actualizar sus conocimientos en materia de construcción, materiales e instalaciones, y con esto poder ofrecer un mejor análisis del valor real físico de una vivienda.

El manual aportó una descripción más sustancial de las instalaciones eléctricas, sin embargo, no contó con información suficiente como para afectar el costo final de la vivienda, ya que aún no existen argumentos para determinar puntos

de homologación, comparables y otros factores que ayudan a llegar al valor monetario.

CAPITULO 1 Generalidades

1.1 Antecedentes

En el sector económico es importante resaltar y considerar el uso eficiente de la energía con dispositivos eléctricos tales como tecnologías y una buena distribución de cargas, esto basado en la tesis llamada “Distribución de cargas en una casa habitación y administración de la energía para un ahorro económico” (Perez, 2009).

Las instalaciones de las viviendas son un ejemplo claro de la evolución de la tecnología y de cómo el uso de la misma hace que la vida sea más cómoda.

Como parte de estos antecedentes y de manera no limitativa, se investigaron reglamentaciones y normatividades de otros países, tal es el caso de España donde las instalaciones eléctricas en baja tensión están reguladas por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. El Reglamento tiene por objeto establecer las condiciones técnicas y garantías que deben reunir las instalaciones eléctricas conectadas a una fuente de suministro en los límites de baja tensión, con la finalidad de:

- Preservar la seguridad de las personas y los bienes.
- Asegurar el normal funcionamiento de dichas instalaciones y prevenir las perturbaciones en otras instalaciones y servicios.
- Contribuir a la fiabilidad técnica y a la eficiencia económica de las instalaciones. Siendo un extracto de la tesis presentada en la Universidad de Jaen llamada “Instalaciones en viviendas” presentada por Gustavo Medina Sánchez (Sanchez, 2015).

Con esto se conoce que el tema de normatividad en viviendas, no solo es un problema en México, donde la NOM-001-SEDE-2012 Instalaciones eléctricas

“Utilización”, tiene como objetivo establecer las especificaciones y lineamientos de carácter técnico que deben satisfacer las instalaciones eléctricas destinadas a la utilización de la energía eléctrica, a fin de que ofrezcan condiciones adecuadas de seguridad para las personas y sus propiedades, en lo referente a la protección contra:

- Las descargas eléctricas
- Los efectos térmicos
- Las sobrecorrientes
- Las corrientes de fallas y
- Las sobretensiones. (Norma Oficial Mexicana, 2012)

Conforme pasan los tiempos, los avances tecnológicos y desde luego la promoción del uso eficiente de la energía, es importante saber dónde está posicionada la vivienda en el consumo de energía eléctrica, ya que reportes de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), muestran que el sector doméstico representa el 87.99% de la clientela, la misma que le significa un 26.21% de las ventas directas al público.

Por lo que este sector consume más de una cuarta parte de la energía eléctrica producida en el país. Extracto obtenido de la tesis presentada en la UNAM denominada “requerimientos normativos para una instalación eléctrica en un conjunto habitacional basado en la NOM-001-SEDE-2005” (Carrera, 2013), que no existe gran diferencia entre la NOM-2005 con la NOM-2012 en viviendas.

Es por eso que de un tiempo a la fecha se empiezan a promover sistemas más eficientes tales como iluminación LED, Sistemas de refrigeración (Inverter), el uso de sistemas de interconexión con energías alternas como lo son los sistemas fotovoltaicos, eólicos, termo solar, etc., lo cual nos continúa llevando al punto medular de esta tesis, “la correcta revisión y descripción de las instalaciones eléctricas en viviendas de tipo residencial”.

En otros países latinos pertenecientes al continente americano también se preocupan por la realización y promoción de las adecuadas instalaciones eléctricas en vivienda, tal es el caso de la tesis elaborada en Cartagena llamada “Guía para diseñar instalaciones eléctricas domiciliarias según NTC 2050 y RETIE”, (Pastrana, 2012), donde se definen las abreviaturas de la siguiente manera:

- NTC (Normativa Técnica Colombiana)
- RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas)

Las cuales están basadas en el NEC (Codigo Electrico Nacional) procedente de la normatividad estadounidense que en ingles las siglas son “National Electrical Code”, lo cual es muy sabido que la mayoría de las normatividades eléctricas de los países latinos son basadas en el NEC. La NOM-001-SEDE-2012 no es la excepción, solo que a diferencia de la colombiana en la misma NOM-001 se conjuntarían la NTC y la RETIE.

Aunque ambas normatividades sean traducciones del NEC, están adaptadas a cada país, pero tienen algo en común “la seguridad en la utilización de la energía eléctrica”.

Este tipo de antecedente crea conciencias más firmes de importancia que las instalaciones eléctricas se encuentren en buen estado y sean cuantificadas también sus calidades y dejar de ser limitativos con conceptos como: “ocultas y aparentemente en buen estado”, esto no define ni siquiera la palabra “aparentemente”

En otra tesis que se estudió para complementar estos antecedentes fue una la Universidad del norte en la ciudad de Ibarra en el Ecuador donde el tema fue de el “Estudio de fallas en instalaciones eléctricas domiciliarias y comerciales e implementación de un modelo didáctico para su corrección” (Fabian, 2014), en la problemática principal se refiere a que la falta de protecciones eléctricas y la

deficiente calidad de las instalaciones eléctricas son aspectos importantes que se observan en los domicilios y comercios, pues de las protecciones eléctricas y un buen diseño eléctrico depende la seguridad de los bienes y la integridad física de las personas; hoy en día muchas de estas instalaciones se encuentran en malas condiciones, lo que aumenta el riesgo de accidentes.

Esta situación es el resultado directo de malas prácticas, de personas sin conocimientos técnicos en el área de instalaciones eléctricas, lo que conlleva a la realización de instalaciones deficientes, el problema se incrementa notoriamente debido a la ausencia o mal dimensionamiento de ciertos equipos de protección.

La normativa sobre el diseño de instalaciones eléctricas existe, pero no se la ha estado aplicando, puede señalarse por ejemplo el código eléctrico nacional CPE INEN 19:2001, que constituye una guía completa para el diseño de instalaciones eléctricas tanto domiciliarias como comerciales, a pesar de disponer de éste y otros instrumentos, no se los aprovecha para que las instalaciones eléctricas sean técnicamente realizadas y que garanticen la seguridad personal, protección del equipamiento comercial y electrodomésticos en el área residencial, mucho más si se toma en cuenta que la energía eléctrica es fundamental para mejorar el estilo de vida de los ciudadanos y el eje principal para el desarrollo industrial y comercial.

De igual manera la NOM-001-SEDE-2012 no es aplicada como debiera ser en viviendas, ya que la entidad que se encarga de la evaluación de la conformidad (PEC, 2014) es una Unidad Verificadora de Instalaciones Eléctricas acreditada por la EMA (Entidad Mexicana de acreditación) (Entidad Mexicana de Acreditación, s.f.) y evaluada por la SENER (Secretaría de energía) (Secretaría de Energía, s.f.), pero al igual que en el Ecuador, en México no es exigible un dictamen de verificación en las viviendas para por lo menos hacer el contrato de suministro de energía eléctrica, y es aquí donde los constructores ven oportunidades de ahorros monetarios e involucran a personal que no está calificado ni capacitado para realizar instalaciones eléctricas conforme a la NOM, al fin al cabo no son sometidos a verificación

El hablar y manejar la electricidad conduce a un riesgo eléctrico para las personas y sus propiedades, que pueden llegar a tener una descarga eléctrica o inicio de un incendio, así lo expresó el Ing. Javier Oropeza en su libro Instalaciones eléctricas residenciales (Angeles, 2005), dejando en claro la situación tan vulnerable en la que se encuentran las viviendas de tipo residencial en sus instalaciones eléctricas.

Y así se puede enumerar varias tesis que se estudiaron para enriquecer los antecedentes de esta tesis:

- Electricidad residencial diseño, instalación y mantenimiento, presentada por Fabricio Horna en Guayaquil, Ecuador (Cedeño, 2012)
- Diseño de instalación eléctrica en una casa habitación implementando la NOM-001-SEDE-2012, presentada por Agustín Melgar, Arturo Torres y Andes Velasco en la México D.F. (Agustin Salazar Diaz, 2014)

Por mencionar algunas, sin embargo, todas coinciden en un mismo concepto, “la aplicación de las normatividades eléctricas para la seguridad en la utilización de la energía eléctrica.

En el conjunto de todas las tesis estudiadas se da cuenta que el problema en las instalaciones eléctricas en viviendas por lo menos en los países latinos, son construidas por personal no capacitado y que las entidades correspondientes no emiten dictámenes de conformidad para su correcta utilización simple y sencillamente porque las dependencias no se las exigen, a sabiendas que dichas instalaciones eléctricas y su revisión para cumplimiento de las normatividades está dentro del campo de aplicación de las normas.

1.2 Investigación del problema

En el ámbito de la construcción los valuadores no se preocupan por actualizar y enriquecer sus conocimientos en el apartado de instalaciones eléctricas, llenando ese apartado con conceptos utilizados de manera genérica que se van pasando de valuator en valuator, coincidiendo en la misma descripción eléctrica en todos sus avalúos destinados a viviendas de tipo residencial, a sabiendas que este tipo de viviendas normalmente no sean construidas en serie, pero si de una colonia o fraccionamiento a otro tienen variaciones de diseños de construcción impactando también en las instalaciones eléctricas. No se digan las variaciones en áreas residenciales donde cada vivienda tiene su propio diseño.

En la actualidad en todos los formatos utilizados para la elaboración de un peritaje para determinar el valor de un bien inmueble predominan los parámetros del área civil, teniendo una mínima participación dentro del mismo del área eléctrica.

En el espacio donde se especifica el concepto de las instalaciones eléctricas dentro del peritaje para vivienda se ha encontrado con las siguientes descripciones.

- Instalación eléctrica oculta aparentemente en buen estado.
- Instalaciones ocultas con servicio activo.
- Instalaciones aparentemente en buen estado, en algunas zonas solo faltan tapas.
- Ya el más completo que se ha encontrado es:
 - red aérea entubada y oculta. se presume instalación con tablero y circuitos a base de cable de cobre con calibres probables de 12awg 4mm² para la línea general y derivaciones a tomas de corriente de 14 y 12 a 2.5mm². Cuenta con servicio de energía eléctrica y acometida en óptimas condiciones de funcionamiento. Cuenta con servicio de alumbrado en la vialidad de acceso en óptimas condiciones de funcionamiento. Cuenta con un sistema de circuito y accesorios en condiciones suficientes de servicio y conservación.

Dejando descuidados algunos puntos importantes tales como:

- Situación real física de las instalaciones eléctricas
- Tipo de servicio (aéreo o subterráneo)
- Características del cableado y canalizaciones
- Tipos de contactos y apagadores
- Centros de carga
- Numero de circuitos
- Capacidad de los interruptores termomagnéticos
- Calibre de cableado
- Instalaciones para equipos como climas, hidroneumáticos entre otros.
- Beneficios de un buen equipamiento eléctrico tal como iluminación LED, contactos GFCI, Tapas NEMA 3R, entre otros que se explican en este documento.

Al determinar un valor del inmueble, ya sea físico o valor de mercado, se adquiere una responsabilidad como perito valuador en el otorgamiento de un valor monetario justo, según sea su enfoque, sin embargo al no enterar; en esta explicación le llamaremos "cliente", de la situación real de la instalación eléctrica, esta puede estar en condiciones extremas de riesgo, tanto así que por cuestiones negligentes y por malas asesorías se han dado casos de incendios de vivienda dejando no solo daños materiales e incluso daños económico/sociales, debido a que si dentro del peritaje de la provocación del incendio se demuestra que fue causa de alguna mala instalación eléctrica la cual no cumpliera con la NOM, seria candidato el siniestro a deslindar a las instituciones de seguros y fianzas a no responder con la prima correspondiente del siniestro, esto sin contar con las pérdidas humanas que esto pudiera ocasionar.

Suena crudo y frio el saber que algo tan simple nos puede servir para determinar un status físico real de las instalaciones eléctricas donde los beneficios son; tal vez no muchos, pero sí de los más importantes.

- **Seguridad**
- **Economía**

De esta manera por lo menos enteramos a quien se le proporcione el avalúo de las características de la instalación eléctrica ya que quedaría plasmado en el documento.

1.3 Objetivo

El objetivo de esta tesis es la elaboración de un manual de revisión de las instalaciones eléctricas en viviendas de tipo residencial en forma de check list para robustecer y/o ampliar la descripción del apartado que le corresponde dentro del avalúo a las instalaciones eléctricas de la vivienda.

1.4 Justificación.

Esta justificación es de valor teórico e implicación práctica.

Una buena instalación eléctrica, así como un buen equipamiento "termo magnético" nos puede impactar en la economía a nuestro favor, esto sin contar el impacto con el medio ambiente.

El peritaje puede ser parte de un expediente de resolución de algún siniestro para tomar en cuenta condiciones reales en tiempo, para respuestas positivas de instituciones de seguros y fianzas.

Por lo que en esta tesis se propondrá un manual de revisión como punta de lanza para que en alguno futuro no muy lejano se pudieran agregar puntos de homologación dentro del peritaje.

Dicho manual es practico a modo que el valuador pueda utilizarlo con solo aprender conceptos básicos de electricidad, así como de materiales y los apartados

de la NOM 001 SEDE 2012 instalaciones eléctricas UTILIZACION. (Norma Oficial Mexicana, 2012).

1.5 Delimitación del estudio

La tesis se realizó en la ciudad de Chihuahua, Chihuahua, México, y se tomaron algunas muestras de avalúos proporcionados por valuadores de la ciudad.

1.6 Formulación de la hipótesis

Un manual de revisión de instalaciones eléctricas para vivienda del tipo residencial, proporciona una descripción más completa de dicha instalación.

CAPITULO 2 Fundamentación teórica.

2.1 Marco conceptual

2.1.1 Servicio aéreo

Definimos este concepto como la forma en la que el servicio de energía eléctrica por medio de posteraía de concreto, cableado de la parte superior de poste a poste y transformadores distribuidos en toda la zona se suministra a la vivienda.

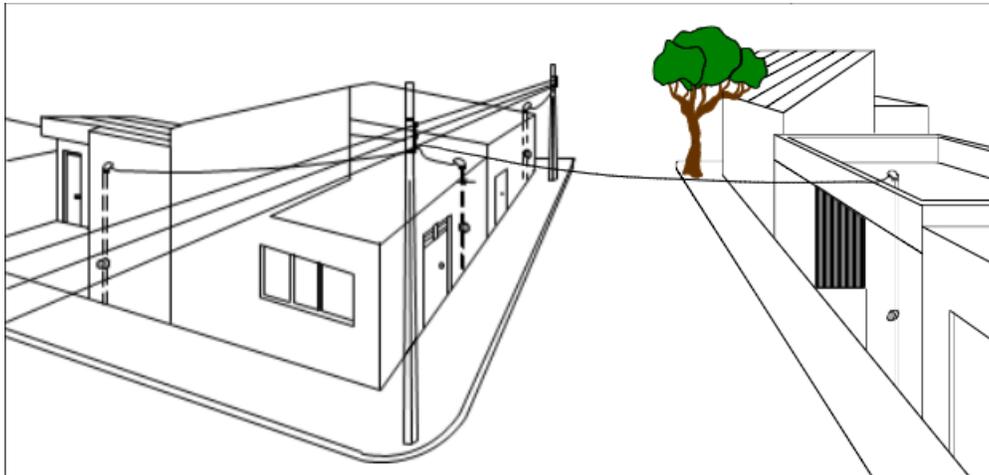


Figura 1. **Acometida aérea.**

2.1.2 Servicio subterráneo.

Definimos este concepto como la forma en la que el servicio de energía eléctrica se suministra a la vivienda, donde destacan tipo de muretes (murete registro o murete tipo paleta), registros en piso, no existe posteraía ni cableado aéreo.

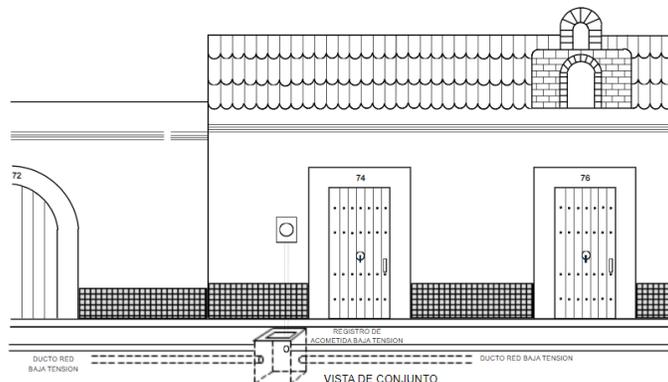


Figura 2. **Servicio subterráneo vista en conjunto.**

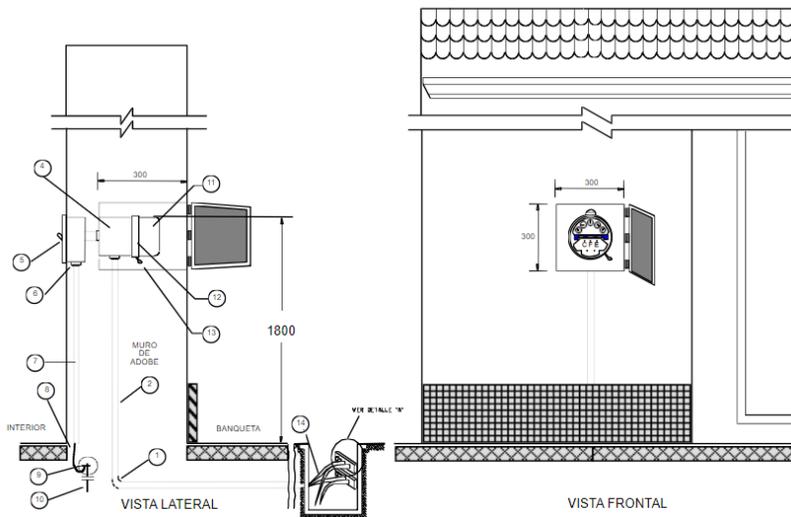


Figura 3. **Suministro de energía eléctrica en baja tensión, vista frontal y lateral**

2.1.3 Descripción de la acometida

Entendemos como acometida al punto de conexión del servicio de energía en el que deja de ser responsabilidad de la comisión federal de electricidad y comienza a ser parte de la instalación eléctrica de la vivienda y que es responsabilidad del derechohabiente tanto sus cuidados como la calidad de los materiales.

En este punto definimos la descripción de la acometida por medio de preguntas en forma de check list, para con esto dar información menos limitada y que nos arroja la situación real de la acometida.

El check list de la descripción de la acometida está formado de la siguiente manera:

Cruce de calle. Por normatividad de la CFE (Comisión Federal de Electricidad), debemos cumplir con lo siguiente:

Si no es con cruce de calle, el tubo de la acometida puede ser de tres metros de longitud

- Si el servicio es cruzando la calle, el tubo de la acometida debe ser mínimo de cuatro metros de longitud para con esto reducir el riesgo de cableado a nivel bajo y que sea arrastrado por camiones y/o vehículos con altas dimensiones.

Tubería de la acometida. La tubería de la acometida debe ser del tipo PGG (Pared Gruesa Galvanizada) de un diámetro mínimo de 1 ¼ de pulgada.



Figura 4. **Tubería pared gruesa galvanizada de 1 1/4"**

En ocasiones la tubería es del tipo PDG (Pared delgada galvanizada), esto implica que esta tubería es más débil y es fácil de doblarse, por lo que no es la adecuada para la acometida.



Figura 5. **Tubería pared delgada galvanizada de 1 1/4"**

También existen casos donde la tubería es del tipo PVC (Poli cloruro de Vinilo), el cual implica que este tipo de tubo no está diseñado para instalaciones a intemperie, es fácil que el sol lo debilite y sea quebrado con facilidad, definitivamente no es el adecuado para la acometida.



Figura 6. **Tubería de Poli Cloruro de Vinilo (PVC)**

Mufa. La Mufa es el punto de entrada de la línea eléctrica a la casa o instalación. La mufa es un tubo metálico de forma curvada cuyo extremo apunta hacia abajo para impedir que, al llover, el agua de lluvia entre a la instalación.

Desde la mufa se extiende un cable metálico al poste. Este cable permite cierta flexibilidad, pero al mismo tiempo mantener tensión entre el poste y la mufa. El cable eléctrico baja por el cable metálico a la mufa. Una vez asegurado el cable eléctrico, este se introduce a través de la boca de la mufa y se pasa por el tubo que está enroscado con la mufa.



Figura 7. **Mufa desde 2 hilos hasta 4 hilos**

Base de medición tipo socket. La utilizada en viviendas de tipo residencial es muy raro que se instale del tipo socket o enchufe que consta de 4 terminales, 120/127 VCA, hasta para 10 Kw. Así lo más común es la base socket con quinta terminal 240/120v, 220/127v. Es importante conocer el estado físico de la base, debido a que es el dispositivo donde se mide el

consumo de electricidad ya que, de tener algún desajuste o falso contacto, esto impacta en el cobro de energía eléctrica de la vivienda.



Figura 8. **Base de medición tipo socket (80A)**



Figura 9. **Base de medición tipo socket con quinta terminal (80A)**

Base de medición tipo 5 terminales desde 100A hasta 200A. Base para wathorímetro monofásico 5 terminales 100 o 200 A acometida aérea y subterránea. Adecuado para wathorímetros monofásicos residenciales o comerciales que requieren acometida aérea 2 fases 3 hilos hasta 200 Amperes en 220 V.



Figura 10. **Base de medición 5 terminales 100A/200A (2F-3H)**

Base de medición tipo 7 terminales desde 100A hasta 200A. Base para wathhorímetro trifásico 7 terminales 100 o 200 A acometida aérea y subterránea. Adecuado para wathhorímetros trifásicos residenciales o comerciales que requieren acometida aérea 3 fases 4 hilos hasta 200 Amperes en 220 V.



Figura 11. **Base de medición terminales 100A/200A (3F-4H)**

Cableado de la acometida. El cableado que llega a la mufa y baja por el tubo de la acometida, debe cumplir los siguientes requerimientos.

CALIBRE	MATERIAL	AMPERES (75GRADOS)	COLOR SI ES FASE	COLOR SI ES NEUTRO
8	COBRE	50	NEGRO/ROJO	BLANCO
6		65		
4		85		
2		115		
8	ALUMINIO	30	NEGRO	BLANCO
6		50		
4		65		
2		85		

Tabla 1. Amperes según los calibres y el material del conductor

En viviendas de tipo residencial es muy poco común que el suministro sea con 1 fase, normalmente es el arreglo mínimo 2F-3H (dos fases, un neutro), o bien 3F-4H (tres fases un neutro)

2.1.4 Protección eléctrica

- **Caja de fusibles.** En la electricidad, se denomina fusible a un dispositivo constituido por un soporte adecuado y un filamento o lámina de un metal o aleación de bajo punto de fusión que se intercala en un punto determinado de una instalación eléctrica para que se funda (por efecto Joule) cuando la intensidad de corriente supere (por un cortocircuito o un exceso de carga) un determinado valor que pudiera hacer peligrar la integridad de los conductores de la instalación con el consiguiente riesgo de incendio o destrucción de otros elementos.



Figura 12. **Método de desconexión tipo caja de fusibles**

- **Interruptor termo magnético.** Un interruptor termo magnético o llave térmica, es un dispositivo capaz de interrumpir la corriente eléctrica de un circuito cuando ésta sobrepasa ciertos valores máximos. Su funcionamiento se basa en dos de los efectos producidos por la circulación de corriente en un circuito: el magnético y el térmico (efecto Joule). El dispositivo consta, por tanto, de dos partes, un electroimán y una lámina bimetálica, conectadas en serie y por las que circula la corriente que va hacia la carga. No se debe confundir con un interruptor diferencial. Al igual que los fusibles, los interruptores magneto térmicos protegen la instalación contra sobrecargas y cortocircuitos.



Figura 13. **Dispositivo de protección contra sobre corriente y falla a tierra tipo termo magnético**

2.1.5 Sistema de Tierra

La toma a tierra es un sistema de protección al usuario de los aparatos conectados a la red eléctrica. Consiste en una pieza metálica, conocida como electrodo o jabalina, enterrada en suelo con poca resistencia. Se conecta y distribuye por la instalación por medio de un cable de aislante de color verde o desnudo, que debe acompañar en todas sus derivaciones a los cables de tensión eléctrica, y debe llegar a través de contactos específicos en las bases de enchufe, a cualquier aparato que disponga de partes metálicas accesibles que no estén suficientemente separadas de los elementos conductores de su interior.

Cualquier contacto directo o por humedades, en el interior del aparato eléctrico, que alcance sus partes metálicas con conexión a la toma a tierra encontrará por ella un camino de poca resistencia, evitando pasar al suelo a través del cuerpo del usuario que accidentalmente pueda tocar el aparato.



Figura 14. **Sistema de puesta a tierra compuesto por varilla copperweld y conector tipo fargo.**

2.1.6 Contactos.

También conocido como tomacorriente, el cual se emplea para referirse al elemento que, en una instalación eléctrica, dispone de ranuras para la inserción de las clavijas. Es importante destacar que la expresión correcta es contacto o receptáculo.

Puede decirse que el contacto es la conexión hembra y las clavijas la conexión macho. Lo habitual es que el contacto se encuentre empotrado en la pared: en su interior cuenta con piezas de metal que reciben a las clavijas para posibilitar que la corriente circule. Es importante destacar que el contacto está vinculado a la red de electricidad.



Figura 15. **Contacto doble polarizado 127V, 15A/20A, 60hz**

Tapa exterior NEMA 3R:

Estas tapas son utilizadas en instalaciones a intemperie donde el contacto está expuesto a humedad u otras condiciones diferentes de operación.

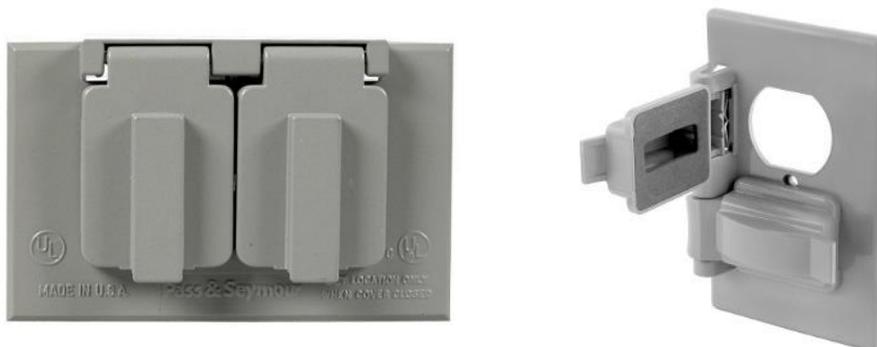


Figura 16. **Tapa para contacto eléctrico para intemperie (Nema 3R)**

Contacto GFCI falla a tierra:

Estos contactos son exigidos por la NOM, como medio de desconexión inmediata en protección por la exposición en áreas donde exista humedad, agua tales como los baños, cocina, etc.



Figura 17. **Contacto doble polarizado 127V, 15A/20A, 60hz, falla a tierra GFCI**

2.1.7 Iluminación

Con la iluminación se pretende, en primer lugar, conseguir un nivel de iluminación - interior o exterior -, o iluminancia, adecuado al uso que se quiere dar al espacio iluminado, nivel que dependerá de la tarea que los usuarios hayan de realizar.

Existen varios tipos de iluminación para viviendas.

Incandescente.

Una bombilla de incandescencia o bombilla incandescente es un dispositivo que produce luz mediante el calentamiento por efecto Joule de un filamento metálico, en concreto de tungsteno, hasta ponerlo al rojo blanco, mediante el paso de corriente eléctrica. Con la tecnología existente, actualmente se considera poco eficiente, ya que el 85 % de la electricidad que consume la transforma en calor y solo el 15 % restante en luz.



Figura 18. **Foco incandescente**

Fluorescente.

En vivienda son las Llamadas técnicamente lámparas compactas fluorescentes (CFL, por sus siglas en inglés), son la versión reducida del clásico tubo que todos conocemos.

Pero estos dispositivos para mantenerlos en estado óptimo deben manejarse con cuidado: dejarlo enfriar antes de reemplazarlos, sujetarlo por la base y nunca por el tubo, mantener el interruptor de energía apagado durante el proceso; no emplearlos con reguladores de intensidad luminosa, pues no están diseñados para usarse con ellos, ni encenderlos y apagarlos de manera continua porque afecta su rendimiento.



Figura 19. **Focos fluorescentes (ahorradores)**

LED.

Las bases de la tecnología LED está basada en el diodo, este es un componente electrónico de dos puntas que permite la circulación de energía a través de él en un solo sentido. Se trata del envío de energía a través de los materiales conductores.

Para crear el diodo LED, se unen dos regiones: N y P. En la juntura de las regiones se forma una barrera potencial cuya función es impedir el paso de los electrones de la región N a la P cuando no se encuentran debidamente polarizados y los electrones no poseen la suficiente energía para atravesarla.

Es la iluminación en la actualidad de la mejor tecnología y la mayor eficiencia en materia de iluminación con el menor costo energético.



Figura 20. **Focos LED**

Apagadores.

Un interruptor eléctrico es un dispositivo que permite desviar o interrumpir el curso de una corriente eléctrica. En el mundo moderno sus tipos y aplicaciones son innumerables, desde un simple interruptor que apaga o enciende una bombilla, hasta un complicado selector de transferencia automático de múltiples capas, controlado por computadora.

Su expresión más sencilla consiste en dos contactos de metal inoxidable y el actuante. Los contactos, normalmente separados, se unen mediante un actuante para permitir que la corriente circule. El actuante es la parte móvil que en una de sus posiciones hace presión sobre los contactos para mantenerlos unidos.



Figura 21. **Apagador sencillo**



Figura 22. **Apagador doble**



Figura 23. **Apagador triple**

2.1.8 Centro de carga

Los centros de carga son tableros metálicos que soportan una cantidad determinada de pastillas termomagnéticas para proteger y desconectar pequeñas tensiones eléctricas.

Según la NOM 001 SEDE 2012, toda vivienda necesita de la energía eléctrica para alumbrar o alimentar equipos. Para lograr esto se necesita llevar la energía desde las líneas de suministro hasta el inmueble con ayuda de conectores.

La energía se concentra en el centro de carga y parte a los ramales o tomas de los circuitos. Si en uno de ellos hay una sobrecarga de energía, el centro de carga protege el circuito cortando la tensión eléctrica.

En viviendas de tipo residencial normalmente tenemos una gran variedad de tipos de centros de carga desde 4 circuitos hasta centros de carga de 42 circuitos.

Para no entrar en controversias de tipología de los diferentes tipos de centros de carga, solo se mencionan los puntos importantes que son:

- Numero de circuitos (espacios)
- Numero de hilos (2F-3H o 3F-4H)
- Capacidad de las barras en amperes
- Voltaje de operación.

2.1.9 Climas

Existen varios tipos de climatización para el estado de Chihuahua, debido a las temperaturas tan variantes en las diferentes regiones. Según la NOM 001 SEDE 2012, los aparatos de climatización deben tener su propio circuito independiente para su protección, así como un Sistema inmediato de desconexión. En viviendas de interés tipo residencial es muy poco probable que cuenten con los estándares

que exige la NOM en el tema de sistemas de desconexión y circuitos independientes para estos dispositivos.

En este tipo de viviendas podemos encontrar los siguientes equipos de climatización.

Aire lavado.

Estos sistemas son ideales para climas secos. Estos equipos jalan aire caliente y seco del medio ambiente, gracias a la fuerza centrífuga de un ventilador axial que se encuentra en su interior.



Figura 24. **Sistema aire lavado en azotea**

El aire pasa a través de los paneles de rejillas que cuentan con filtros de paja o CELDEK.

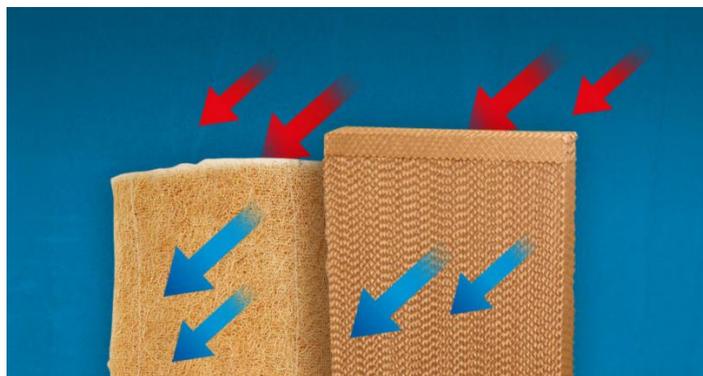


Figura 25. **Sistema de lavado con paja**

El equipo cuenta con un contenedor de agua en la base y una bomba que lleva el agua a través de mangueras hacia la parte superior de los paneles, para luego distribuirla y mojar la paja.

De esta forma, el aire que es succionado se mezcla con el agua para bajar su temperatura y ser dirigido a través de ductería hacia diferentes habitaciones. Al contacto con la piel el aire se siente fresco.



Figura 26. **Sistema de lavado con Celdek**

Sistemas de refrigeración (Mini Split)

Estos dispositivos tienen el mismo principio de funcionamiento que el de un refrigerador. Estos aparatos constan de dos unidades, una interior y otra exterior o condensador.

En la unidad exterior se ubica el motor, el cual tiene como función comprimir el gas, cuando éste se comprime se vuelve líquido y aumenta su temperatura. Después se impulsa hacia el condensador, es decir, hacia la unidad exterior. Cuando llega al condensador, éste le roba calor al gas. Este proceso es conocido como sub enfriamiento.

En cuanto comienza a tomar calor, una parte del gas se convierte a gaseoso y otra se queda en estado líquido. Esta mezcla, viajará hasta la válvula de expansión. Esta válvula, lo que provocará es que el refrigerante pierda carga, lo que generará un descenso en la presión y la temperatura del gas.

En cuanto el gas disminuye su presión y temperatura, pasa al evaporador, es decir, la unidad interior de nuestro equipo. Al llegar ahí, lo que

sucede es que el gas se calienta. Esta fase recibe el nombre de sobrecalentamiento. Es así, como la habitación se enfría. El gas tiene una temperatura menor que el aire que se encuentra en la habitación.

El compresor absorbe el calor que el gas le ha quitado a la habitación y lo utiliza como refrigerante, ya que el gas que retorna aún llega frío. Este proceso se repite una y otra vez, hasta que el cuarto llega a la temperatura deseada. Al alcanzar la temperatura programada, el termostato detendrá la máquina de nuestro aire acondicionado y ésta volverá a encenderse cuando el espacio deje de sentirse frío.

Estos equipos también pueden ser frío/calor, y en viviendas de interés social, se limita a las capacidades desde 1/2 tonelada de refrigeración y un máximo de 2 toneladas de refrigeración.



Figura 27. **Sistema de refrigeración tipo minisplit**

Esto es en materia de funcionamiento, pero en esquema de instalación eléctrica, este debe contar según la NOM a parte de tener circuitos independientes deben contar con:

Desconectador externo para mantenimiento

Este permite dar mantenimientos a los equipos sin desconectarlos de la fuente de energía principal y poder operar desde el mismo equipo,



Figura 28. **Dispositivos de desconexión**

- Calibres adecuados. Normalmente en viviendas de tipo residencial es muy importante contar con los cálculos adecuados para los circuitos y protecciones de los dispositivos de climatización.
- Un control de operación. Esto permite manipular tanto el uso de la bomba de agua como las 2 velocidades del motor (Bajo, alto). Esto es solo en el caso del aire lavado. El minisplit cuenta con su propio control remoto.



Figura 29. **Control de aire lavado**

- Canalización adecuada a intemperie. Normalmente se utiliza la misma tubería PDG, y en ocasiones solo para llegar de un registro al equipo se utiliza canalización flexible la cual debe ser para intemperie del tipo licuotite.



Figura 30. **Canalización tipo flexible licuotite**

- Sistema aterrizado. Para evitar efectos de magnetismo en las estructuras metálicas de los equipos, es necesario aterrizar el sistema eléctrico de los equipos de climas.

2.1.10 Canalizaciones

Una instalación eléctrica se conoce como el conjunto de circuitos eléctricos que, colocados en un lugar específico, permiten tanto la distribuir como el transporte de la energía eléctrica desde el punto de suministro hasta los equipos que lo requieren.

El elemento fundamental para que las instalaciones eléctricas tengan un funcionamiento óptimo, se conoce como canalización eléctrica, también llamados tubo en instalaciones eléctricas, siendo el dispositivo encargado de proteger los conductores contra el deterioro mecánico y la contaminación, encargado de salvaguardar las instalaciones contra incendio, por arcos eléctricos que se presentan en condiciones de cortocircuito.

Tubería Pared Gruesa Galvanizada (PGG) y tubería Pared Delgada Galvanizada (PDG)

Los medios de canalización más comunes en las instalaciones eléctricas son por Tubos Conduit (fabricado en aluminio, acero o aleaciones especiales). PDG (Pared Delgada Galvanizada) PGG (Pared Gruesa Galvanizada). Diámetros más utilizados en vivienda residencial van desde 1/2 hasta 1 1/4.



Figura 31. **Tuberías galvanizadas**

Una de sus principales características es la fácil adaptación a cualquier ambiente donde se solicite un cableado eléctrico, es decir, utilizables para empotrar, ubicar en superficies al aire libre, zonas vibratorias, húmedas o subterráneos.

Tubería PVC

Una clasificación que existe en canalizaciones es según tipo de material que están fabricadas: las metálicas (elaboradas en acero, hierro o aluminio) y no metálicas (materiales termoplásticos, ya sea PVC o de polietileno). Diámetros más utilizados en vivienda residencial van desde 1/2 hasta 1 1/4.



Figura 32. **Tuberías de Poli cloruro de vinilo (PVC)**

Poliducto Alta Densidad (PAD)

Otro tipo de canalización es el poliducto, este es el más utilizado en vivienda de interés social, es un ducto plástico redondo fabricado a base de polietileno de baja densidad. Es utilizado para procesos de cableado eléctrico en casas de habitación. Por su excelente resistencia a la humedad también se emplea directamente enterrado como protección y enrutamiento para el cableado de sistemas de alumbrado público.



Figura 33. **Poliducto Alta Densidad (PAD)**

Caja galvanizada 3x3.

Caja cuadrada de 3X3 pulgadas, para cableado, la cual te permite organizar y conectar cables de corriente eléctrica de grueso calibre. Está elaborada de acero

galvanizado lo cual garantiza que está protegida el óxido y la corrosión. Es fácil de utilizar solo tiene que retirar los botones soldados a esta y empezar a introducir el cable o el poliducto por el cual va a pasar el cableado. Su diseño cuenta con orificios de 1/4 de diámetro para su montaje y sujeción en la pared, e incluye 2 tornillos para instalar la tapa ciega.



Figura 34. **Registro caja galvanizada 3x3**

Caja galvanizada 2x4

También conocida como chalupa (rectangular de 4x2 pulgadas) para cableado, la cual te permite organizar y conectar cables de corriente eléctrica. Está elaborada de acero galvanizado lo cual garantiza que está protegida el óxido y la corrosión. Es fácil de utilizar solo tiene que retirar los botones soldados a esta y empezar a introducir el cable o el poliducto por el cual va a pasar el cableado. Su diseño cuenta con orificios de 1/2-3/4 de diámetro para su montaje y sujeción en la pared, e incluye 2 tornillos para instalar la tapa ciega, apagadores o contactos eléctricos.



Figura 35. **Registro caja galvanizada 2x4**

2.2 Marco Teórico

2.2.1 Definición de Instalación Eléctrica

Se le llama instalación eléctrica al conjunto de elementos que permiten transportar y distribuir la energía eléctrica, desde el punto de suministro hasta los equipos que la utilicen. Cumpliendo con los siguientes requisitos:

- Seguridad ante Accidentes e Incendios
- Accesible y de Fácil Mantenimiento.
- Cumplir con los Requisitos Técnicos.
- Eficiente y Económica.

Las instalaciones eléctricas pueden ser abiertas (conductores visibles), aparentes (en ductos o tubos), ocultas, (dentro de paneles o falsos plafones), o ahogadas (en muros, techos o pisos)

El uso de la energía eléctrica ha permitido la evolución del hombre; hoy en día esta se ha hecho imprescindible en todos los niveles. Sin embargo, el uso de la energía eléctrica mal aplicada puede ser riesgo de siniestros graves: provocación de incendios, mal funcionamiento o daño permanente en los equipos, personas accidentadas o incluso la muerte.

Muchas veces en las que nos olvidamos de ciertos elementos fundamentales en cualquier instalación de oficina o casa; en esta última tal vez se vuelve un poco más crítico el asunto de la energía eléctrica. ¿Por qué? Sencillo. Tal vez la vivienda que se ocupa no cuenta con la adecuada instalación eléctrica, lo que hace que con el tiempo sea más vulnerable que una descarga llegue a dañar los equipos en general.

2.2.2 Norma Oficial Mexicana (NOM-001-SEDE-2012 Instalaciones eléctricas “utilización”)

Fue elaborado por el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Instalaciones Eléctricas (CCNNIE), con el apoyo de la Dirección General de Distribución y Abastecimiento de Energía Eléctrica y Recursos Nucleares de la Secretaría de Energía y la coordinación de la Asociación de Normalización y Certificación, A.C. (ANCE)

¿Por qué Ocurren los accidentes eléctricos?

Hay tres razones principales por las cuales ocurren los accidentes eléctricos según la NOM-001-SEDE-2012 Instalaciones eléctricas Utilización (NORMA OFICIAL MEXICANA, 2014):

1. Sobrecargas: Amperajes superiores a los previstos producen que se calienten demasiado los conductores lo que provoca que el aislante se deteriore y provoque incendios.
2. Cortocircuito. Ocurre cuando se une algún punto de los conductores debido a la sobre corriente lo que puede provocar flamas.
3. Fallas de aislamiento. Es debido a la edad de los materiales, al mal estado físico lo que provoca que se caliente el aparato eléctrico y pueda causar daños al usuario.

Algunas de las causas de estas fallas pueden ser: conectar demasiados aparatos en un enchufe, aparatos de mala calidad, construcción del sistema eléctrico por personal no capacitado, falta de mantenimiento, falta de tierra física, entre otros.

La mejor manera de evitar accidentes eléctricos es la Prevención, contar con un diseño adecuado para nuestra instalación eléctrica de acuerdo a la demanda que

requerimos, el mantenimiento continuo y tomar muy en serio esta parte dentro de nuestra vivienda y dejarlo en manos de expertos ayudara a disminuir los riesgos de un accidente de este tipo. Es preferible gastar un poco más hoy en día con materiales adecuados y de buena calidad para evitar gastos innecesarios a futuro o sufrir pérdidas humanas.

Ahora sabemos por qué ocurren los accidentes eléctricos, pero cómo podemos prevenirlos: El correcto diseño de la instalación es básico para evitarlos, este debe ser:

- Correcta dimensión del cableado
- La tierra física

En los puntos anteriores se mencionaron los principales factores que se deben de tomar en cuenta para una adecuada instalación eléctrica, así como las medidas de seguridad existentes para disminuir los riesgos a un accidente.

Es muy importante dar a conocer qué efectos puede provocar la electricidad en el cuerpo humano y estos dependen de 3 puntos:

- Intensidad de la corriente que atraviesa
- Tiempo en contacto con la corriente
- Resistencia del cuerpo humano

En el siguiente cuadro se muestran los efectos de la corriente eléctrica sobre el cuerpo, de acuerdo a la intensidad.

Intensidad de corriente en	Efectos sobre el cuerpo
Hasta 1	Imperceptible para el hombre
2 a 3	Sensación de hormigueo
3 a 10	Contacción involuntaria
10 a 50	No es mortal si se aplica en intervalos decrecientes de lo contrario los musculos de la respiración se contraen y provoca la asfixia
50 a 500	Fibrilación ventricular
más de 500	Muerte por parálisis de centros nerviosos y quemaduras internas

Tabla 2. Intensidad de corriente y sus efectos en el cuerpo humano.

Una inadecuada instalación eléctrica puede traer consecuencias muy graves, los incendios son causados muchas veces por este tipo de problemas y estos a la vez llegan a causar heridas graves o incluso la muerte además de pérdidas monetarias.

Así esta tesis aporta un Manual que permita hacer un check list sobre el status físico real actual de las instalaciones eléctricas de vivienda de tipo residencial al momento de realizar un avalúo con el fin de enriquecer la descripción dentro del avalúo destinado al cuadro de instalaciones eléctricas y permitir así futuras investigaciones que impacten no solo en una revisión de las instalaciones sino que afecten de manera monetaria en el costo total del inmueble logrando así evitar posibles accidentes y que se tome en cuenta de manera importante las instalaciones eléctricas.

2.2.3 Tierra Física.

Una tierra física se define como un sistema de conexión formado por electrodos y líneas de tierra de una instalación eléctrica.

Generalmente el término es usado para hacer referencia a una red o conexión de seguridad que debe instalarse en los centros de trabajo o en cualquier lugar donde se tenga equipo eléctrico o electrónico, ya que de improviso surgen descargas ya sean por fenómenos naturales como los rayos o artificiales como sobre cargas, interferencias o incluso errores humanos, es por eso que una instalación de puesta a tierra tiene como función forzar o drenar al terreno las intensidades de corriente nocivas que se puedan originar.

En pocas palabras consiste en la conexión de equipos eléctricos u electrónicos a tierra, esto es pasando por el cable hasta llegar al terreno donde se encuentra una pieza de metal llamada electrodo en donde se hace la conexión mediante la cual circula la corriente no deseada o las descargas eléctrica evitando que se dañen aparatos, maquinaria o personas.

Las tierras físicas tienen una importancia vital para proteger el equipo eléctrico y electrónico y se hace mediante una conexión que permiten dar seguridad patrimonial y humana, ya que de improvisto pueden surgir descargas, sobrecargas o interferencias que dañan severamente el equipo.

Su principal función es forzar o drenar al terreno las intensidades de corriente que se puedan originar por cortocircuito, por inducción o por alguna descarga. El asunto de la “tierra física” puede resolverse de varias formas, la más tradicional y sin mucho interés por realmente tener la famosa “tierra” es simplemente cambiar las llamadas “clavijas” por unas de tres patas y listo.

Esto, obvio, no es suficiente, pues la función de esa tercera pata en los conectores de pared es ir eliminando cualquier carga eléctrica que el mismo usuario va alimentando a los equipos, entre otras funciones. Así que lo mejor, que no lo más económico ni sencillo, es verdaderamente dotar de la tierra a la instalación. Cualquier electricista de buena calidad sabe cómo hacerlo y dependiendo del número de contactos y la complejidad en general de la instalación, el costo será desde moderado hasta considerable.

2.3 Estado del arte

Dentro de las distintas tesis analizadas, se encontraron 2 que se publicaron en el año del 2019, una de ellas titulada Diseño eléctrico casa lote 38 parcelación valle alto por la autora Jessica Andrea Marín en la ciudad de Medellín, (MARIN, 2019), donde aporta la investigación de la correcta aplicación de las normatividades colombianas aplicables en vivienda, como son la NTC2050, la cual, como se había mencionado, es la que salvaguarda la seguridad de los seres humanos en las instalaciones eléctricas, y la RETIE que es la que se encarga de los aspectos técnicos.

Dicha tesis mencionó que, dando seguimiento y aplicando las normatividades vigentes a las viviendas, aparte del tema de la seguridad y aspectos técnicos, estas alcanzan a cubrir temas como el uso eficiente de la energía eléctrica, lo cual se vería reflejado en la facturación del consumo energético, esto basado en el historial de una estadística medida que trata de un 38% promedio de consumo energético por concepto de iluminación.

La otra tesis analizada fue de la Universidad del norte en la ciudad de Barranquilla, Colombia, titulada: Diseño de aplicación móvil para revisiones técnicas en instalaciones eléctricas residenciales de uso final, presentada por Jesús Tovar Ruiz y Daniel Maestre Rincón, (RINCON, 2019), la cual proporcionó una aplicación llamada RETIE INHOME, que proporciono un instructivo gráfico y técnico para

aquellos usuarios que deseen realizar una evaluación de los requerimientos del Retie en sus instalaciones eléctricas.

Esta última tesis fue de gran apoyo en la consolidación de esta investigación que, aunque, la aplicación fue diseñada para usuarios finales y esta tesis fue elaborada para los evaluadores, la cual abarca los dos temas importantes de la normatividad mexicana que son la seguridad y aspectos técnicos, mientras que la aplicación mencionada se enfoca más al tema de los aspectos técnicos.

Esto indica que en un futuro no muy lejano se harán exigibles las normatividades de instalaciones eléctricas en vivienda, todo esto derivado de la diversidad de estudios elaborados en este ramo.

CAPITULO 3 Metodología

Tipo no experimental transaccional descriptivo.

3.1 Análisis de avalúos elaborados por distintos valuadores

Se recopilaron muestras de avalúos de viviendas de tipo residencial, todos estos de preferencia con algún uso real, tal como tramites de organismos de financiamientos de vivienda (INFONAVIT, FOVISSSTE, etc.), así como algunos avalúos de uso para créditos hipotecarios.

Se analizaron y revisaron las descripciones del apartado que le corresponde a las instalaciones eléctricas, encontrando una serie de repeticiones de la misma descripción para viviendas totalmente distintas entre sí. Esto nos llevó a un punto muy importante, los valuadores tienen una idea muy limitada para la descripción de las instalaciones eléctricas.

Es así como iniciamos la elaboración del manual de revisión de instalaciones eléctricas de vivienda de tipo residencial.

El resultado al que se llegó es la realización de un manual de revisión de la instalación eléctrica enfocado a viviendas de tipo residencial, sin que esto impacte (todavía) en el valor del inmueble, sin embargo, que represente en un primer plano una descripción mucho más completa del espacio destinado a "Instalaciones eléctricas".

Con la finalidad de que sirva de guía revisora para determinar un status de las condiciones físicas reales actuales de la instalación eléctrica y así reducir el riesgo de algún accidente y/o pérdidas materiales.

3.2 Estructura del manual de revisión de instalaciones eléctricas de vivienda tipo residencial

Para la elaboración del manual partiremos del siguiente diagrama que muestra la estructura de la revisión.



Figura 36. **Diagrama del manual de revisión.**

El manual consta de un "check list" que nos ayuda a realizar una descripción más exacta y con términos eléctricos correctos en la partida que le corresponde al recuadro de las instalaciones eléctricas.

Dicho manual lo desglosamos de la siguiente manera:

3.3 Check list de la acometida.

¿El servicio es con cruce de calle?

SI NO

La tubería de la acometida es del tipo.

PDG PGG PVC Otro No se distingue

La tubería de la acometida mide.

3 metros 4 metros menos de 3 metros Otros No se distingue

La tubería de la acometida es de medida.

1 pulg 1 ¼ pulg 1 ½ pulg Otro No se distingue

¿La acometida cuenta con mufa?

SI NO

El estado de la base de medición se considera:

Bueno Regular Malo No se distingue

Numero de cables que bajan por el tubo de la acometida.

1 2 3 4 No se distingue

El cableado que baja por la acometida es de:

Cobre Aluminio ACSR Alu-cobre No se distingue

El cableado de la acometida a la base de medición; ¿cuántos son fases (s)?

1 2 3 Otro No se distingue

El cableado fase (s) es de color:

Negro Rojo Blanco Otro No se distingue

El calibre del cableado fase (s) es:

8 6 4 2 No se distingue

El cableado de la acometida a la base de la medición; ¿Cuántos son neutro (s)?

1 2 3 4 No se distingue

El cableado neutro (s) es de color:

Rojo Negro Blanco Verde Desnudo

El calibre del cableado neutro (s) es:

8 6 4 2 No se distingue

¿La instalación cuenta con interruptor o caja de fusibles?

Interruptor Caja de fusibles

¿De cuántos polos es la protección principal?

1 polo 2 polos 3 polos

La capacidad del interruptor principal es de:

30A 40A 50A 60A OTRO

El gabinete del interruptor principal o caja de fusibles. ¿Esta aterrizado?

SI NO

¿Cuenta con Sistema de tierra?

SI NO

¿Varilla copperweld?

SI NO

¿Conector de varilla de tierra?

Tiene conector Fargo tiene carga Cadwell no tiene conector Otro No se distingue

De la varilla a la base de medición. ¿existe alambre de cobre?

SI NO

El servicio según el medidor es:

1F-2H 2F-3H 3F-4H Otro No se distingue

3.3 Check list de la protección principal a la vivienda

La canalización del alimentador hacia la vivienda es:

Poliducto PVC PDG No tiene No se distingue

El diámetro de la canalización del alimentador es:

1/2 de pulgada 3/4 de pulgada 1 de pulgada No tiene No se distingue

Número de conductores que lleva el alimentador principal

2 3 4 5 No se ven

El material de los conductores es de:

Cobre Aluminio Alu-cobre No me consta No se distingue

Número de conductores de fase.

1 2 3 4 No me consta

Color de cable de fase.

Negro Rojo Blanco Verde No me consta

Calibre del cableado fase.

8 6 4 2 No me consta

Número de conductores de neutro.

1 2 3 4 No me consta

Color de cable de neutro.

Negro Rojo Blanco Verde No me consta

Calibre del cableado neutro.

8 6 4 2 No me consta

Número de conductores de tierra.

1 2 3 No existe No me consta

Color de cable de tierra.

Verde Blanco Desnudo No aplica No me consta

Calibre del cableado terra.

10 8 6 4 No me consta

En la vivienda existe centro de carga.

SI NO

El centro de carga esta aterrizado.

SI NO

Cuantos circuitos es el centro de carga.

4 6 12 18 24 30

De cuantos amperes es el circuito 1

15A 20A 30A 40A 50A 60A No se
distingue No aplica

El calibre del circuito 1

14 12 10 8 6 No aplica

De cuantos amperes es el circuito 2

15A 20A 30A 40A 50A 60A No se
distingue No aplica

El calibre del circuito 2

14 12 10 8 6 No aplica

De cuantos amperes es el circuito 3

15A 20A 30A 40A 50A 60A No se
distingue No aplica

El calibre del circuito 3

14 12 10 8 6 No aplica

De cuantos amperes es el circuito 4

15A 20A 30A 40A 50A 60A No se
distingue No aplica

El calibre del circuito 4

14 12 10 8 6 No aplica

De cuantos amperes es el circuito 5

15A 20A 30A 40A 50A 60A No se
distingue No aplica

El calibre del circuito 5

14 12 10 8 6 No aplica

De cuantos amperes es el circuito 6

15A 20A 30A 40A 50A 60A No se
distingue No aplica

El calibre del circuito 6

14 12 10 8 6 No aplica

De cuantos amperes es el circuito 7

15A 20A 30A 40A 50A 60A No se
distingue No aplica

El calibre del circuito 7

14 12 10 8 6 No aplica

De cuantos amperes es el circuito 8

15A 20A 30A 40A 50A 60A No se
distingue No aplica

El calibre del circuito 8

14 12 10 8 6 No aplica

De cuantos amperes es el circuito 9

15A 20A 30A 40A 50A 60A No se
distingue No aplica

El calibre del circuito 9

14 12 10 8 6 No aplica

De cuantos amperes es el circuito 10

15A 20A 30A 40A 50A 60A No se
distingue No aplica

El calibre del circuito 10

14 12 10 8 6 No aplica

De cuantos amperes es el circuito 11

15A 20A 30A 40A 50A 60A No se
distingue No aplica

El calibre del circuito 11

14 12 10 8 6 No aplica

De cuantos amperes es el circuito 12

15A 20A 30A 40A 50A 60A No se
distingue No aplica

El calibre del circuito 12

14 12 10 8 6 No aplica

De cuantos amperes es el circuito 13

15A 20A 30A 40A 50A 60A No se
distingue No aplica

El calibre del circuito 13

14 12 10 8 6 No aplica

De cuantos amperes es el circuito 14

15A 20A 30A 40A 50A 60A No se
distingue No aplica

El calibre del circuito 14

14 12 10 8 6 No aplica

De cuantos amperes es el circuito 15

15A 20A 30A 40A 50A 60A No se
distingue No aplica

El calibre del circuito 15

14 12 10 8 6 No aplica

De cuantos amperes es el circuito 16

15A 20A 30A 40A 50A 60A No se distingue No aplica

El calibre del circuito 16

14 12 10 8 6 No aplica

De cuantos amperes es el circuito 17

15A 20A 30A 40A 50A 60A No se distingue No aplica

El calibre del circuito 17

14 12 10 8 6 No aplica

De cuantos amperes es el circuito 18

15A 20A 30A 40A 50A 60A No se distingue No aplica

El calibre del circuito 18

14 12 10 8 6 No aplica

De cuantos amperes es el circuito 19

15A 20A 30A 40A 50A 60A No se distingue No aplica

El calibre del circuito 19

14 12 10 8 6 No aplica

De cuantos amperes es el circuito 20

15A 20A 30A 40A 50A 60A No se distingue No aplica

El calibre del circuito 20

14 12 10 8 6 No aplica

De cuantos amperes es el circuito 21

15A 20A 30A 40A 50A 60A No se distingue No aplica

El calibre del circuito 21

14 12 10 8 6 No aplica

De cuantos amperes es el circuito 22

15A 20A 30A 40A 50A 60A No se
distingue No aplica

El calibre del circuito 22

14 12 10 8 6 No aplica

De cuantos amperes es el circuito 23

15A 20A 30A 40A 50A 60A No se
distingue No aplica

El calibre del circuito 23

14 12 10 8 6 No aplica

De cuantos amperes es el circuito 24

15A 20A 30A 40A 50A 60A No se
distingue No aplica

El calibre del circuito 24

14 12 10 8 6 No aplica

3.4 Check list de contactos, alumbrado y fuerza

La canalización que llega a los contactos.

PVC Poliducto Galvanizado No tiene Otro

Calibre del cableado de los contactos.

14 12 10 No se distingue No se ve

Los contactos funcionan.

Si No No me consta

Los contactos llevan el cable tierra.

Si No No se distingue

Los contactos tienen tapa.

Si No No se distingue

En la cocina existe contacto falla a tierra gfci.

Si No No se distingue

En el baño tiene contacto gfci.

Si No No se distingue

Los contactos que están a intemperie cuentan con la tapa nema 3r.

Si No No se distingue No aplica

Los apagadores tienen tapa.

Si, de plástico Si, de metal No No se distingue No me consta

Los apagadores funcionan.

Si No No me consta

Los apagadores están aterrizados.

Si No No me consta

Los registros para la iluminación son de:

2x4 de plástico 2x4 galvanizado 3x3 de plástico 3x3 galvanizado
 No me consta

Los registros para los apagadores son de:

2x4 de plástico 2x4 galvanizado 3x3 de plástico 3x3 galvanizado
 No me consta

Los registros para los contactos son de:

2x4 de plástico 2x4 galvanizado 3x3 de plástico 3x3 galvanizado
 No me consta

La vivienda se entrega con focos.

Sí No

La vivienda cuenta con instalación eléctrica para clima y/o motores.

Si No No se distingue

La instalación del clima cuenta con control.

Si No No se distingue

La instalación del clima y/o motores cuenta con interruptor independiente.

Si No No se distingue

Los equipos de clima y/o fuerza cuentan con medio de desconexión independiente inmediata

Si No No se distingue

CAPITULO 4 Resultados

Al dar seguimiento al check list se obtiene el resultado de una más completa descripción del espacio que le corresponde a las instalaciones eléctricas, divididas en los 3 puntos del manual de revisión.

4.1 Descripción de la acometida

El servicio de energía eléctrica de la vivienda es servicio aéreo, el servicio no es con cruce de calle, la tubería de la acometida es del tipo pdg, la cual mide 3 metros, y es de 1 1/4 pulg de diámetro, la acometida si cuenta con mufa, el estado de la base de medición se considera: bueno, se observa que bajan 3 conductores por la acometida a la base de medición de cobre , de los cuales 2 son fase (s) de color negro y de calibre 4, y 1 son neutro (s) de color blanco , de calibre 4, la protección principal es de interruptor, de 2 polos, con una capacidad de 60a, el gabinete del interruptor principal o caja de fusibles no está aterrizado, el sistema en general no cuenta con sistema de tierra, y sin varilla copperweld, la varilla no tiene conector y y a la base de medición no existe alambre de cobre, el servicio según el medidor es 2f-3h

4.2 Descripción de la protección principal a la vivienda

La canalización que va a la vivienda es pvc, con un diámetro de 1 de pulgada, el cual lleva 4 cables de cobre, el número de conductores de fases es 2, el color del cable de fase es rojo, de calibre 6, 1 es el conductor neutro de color blanco , y de calibre 6, 1 el conductor de tierra de color desnudo, de calibre 10, la vivienda si tiene centro de carga, si esta aterrizado, el centro de carga cuenta con 24 circuitos, la capacidad del circuito 1 (20a), con calibre 12, del circuito 2 (20a), con calibre 12, del circuito 3 (30a), con calibre 10, del circuito 4 (20a), con calibre 12, del circuito 5 (40a), con calibre (8), del circuito 6 (40a), con calibre (8), del circuito 7 (40a), con calibre (8), del circuito 8 (40a), con calibre (8), del circuito 9 (40a), con calibre (8), del circuito 10 (40a), con calibre (8), del circuito 11 (20a), con calibre

(12), del circuito 12 (30a), con calibre (10), del circuito 13 (20a), con calibre (12), del circuito 14 (20a), con calibre (12), del circuito 15 (30a), con calibre (10), del circuito 16 (20a), con calibre (12), del circuito 17 (20a), con calibre (12), del circuito 18 (40a), con calibre (8).

4.3 Descripción de contactos, alumbrado y fuerza

La canalización que llega a los contactos es del tipo poliducto, así como el cableado que alimenta a los contactos es del calibre 12, respecto al funcionamiento de los contactos si funcionan, en la inspección los contactos no cuentan con cable de tierra, la mayor parte de los contactos si cuentan con tapa, del contacto de cocina no cuenta con el del tipo gfci falla a tierra, en la inspección del baño no existe contacto gfci falla a tierra, en los contactos que están expuestos a intemperie si cuentan con la tapa del tipo nema 3r, los registros de los contactos son del tipo 2x4 galvanizado. en la inspección a la carga de alumbrado de la vivienda, los apagadores si, de metal las tapas, respecto al funcionamiento de los apagadores si funcionan, en la inspección los apagadores no cuentan con sistema aterrizado, los registros de los apagadores son del tipo 2x4 de plástico, los registros de las salidas de iluminación son del tipo 3x3 plástico, la vivienda si se entregaría con focos. dentro de la instalación eléctrica de climas si, cuenta con preparación y/o instalación existente, por lo que, si cuenta con control del clima, así como si tiene interruptor independiente.

Conclusiones

Se determinó que el nivel alcanzado de enseñanza es poco y vagamente descrito con atención en la norma, en una habitación simple mediante las instalaciones eléctricas domiciliarias impartidas, no son objetivas centradas hacia el derechohabiente, mucho más porque ahora es nuevo e interesante medio de interacción con los aparatos eléctricos comunes en el hogar.

Tras el desconocimiento de los tipos o aplicaciones de la domótica utilizados en las habitaciones, pasillos, y además en cuestión de seguridad, que este ofrece en las viviendas, no se aplica en su contexto como una medida alternativa de enseñanza primordial, por no tener las bases y la conformación suficiente en cuanto a este tema presentado.

Se identificó las condiciones de una instalación residencial, que son los planos arquitectónicos donde se toma en cuenta, pues son las áreas donde se manifiesta que se va a realizar dicha conexión con sus respectivas escalas o acotadas, nos dice el número de recamaras y su disposición sala, comedor, pasillo, etc.

Se determinó que tienen poca intervención en cuanto a la instalación eléctrica domiciliaria en los exteriores, porque ahora es un tema de gran importancia está comprometido la seguridad de los individuos tanto por parte de los que están dentro de la vivienda y de los que permanecen fuera del mismo, los miembros educativos deberían tomar en cuenta esto porque en la realidad se va tomando más afluencia en la seguridad en los exteriores.

Se debe también dejar claro que el manual nos permite tener una comprensión más clara de las instalaciones eléctricas que se deben de realizar tanto interna como externamente, de esta manera se tiene también que dejar por escrito que el conocer donde van correctamente las instalaciones no determina el valor neto de una vivienda si no es un plus que se tiene que realizar para evitar futuros

contratiempos, el valuador está capacitado para dar un precio aproximado pero no tiene el dictamen final para poder determinar lo que se debe aplicar según la Norma antes mencionada.

Recomendaciones

La capacitación constante en todos los rubros de la construcción, en especial en las instalaciones ya sea eléctricas, sanitarias, de nuevas tecnologías, ya que realmente es de suma importancia por lo menos dar de enterado al cliente las condiciones físicas reales de las instalaciones y así se puedan tomar importantes decisiones.

La realización de una segunda tesis continuidad de esta, con la descripción de los equipamientos especiales en materia de energía, tales como: sub estaciones propias en vivienda de uso particular, sistemas fotovoltaicos, sistemas eólicos y todos aquellos que sean de interconexión, ya que estos ofrecen beneficios directamente económicos y de confort.

Promocionar para futuras tesis en términos económicos, el valor físico real de la instalación eléctrica según la normatividad actual.

Que las dependencias gubernamentales se apeguen al estricto ejercicio de la aplicación de la Norma Oficial Mexicana en instalaciones eléctricas.

Y como última recomendación dirigida a los arquitectos e Ing. civiles; contraten un Ing. Eléctrico para un mejor dimensionamiento de las instalaciones eléctricas en viviendas cualquiera que sea su nivel.

Referencias

- Agustin Salazar Diaz, A. T. (2014). *Diseño de la instalacion electrica en una casa habitacion implementando la NOM-001-SEDE-2012*. Mexico: Instituto Politecnico Nacional.
- ANCE. (s.f.). *Asociación de Normalización y Certificación A.C.* Obtenido de ANCE: <https://www.ance.org.mx/>
- Angeles, I. J. (2005). *Instalaciones Electricas Residenciales*. Mexico D.F.: Schneider.
- Carrera, E. T. (2013). *Requerimientos normativos para una instalacion electrica de un conjunto habitacional basado en la NOM-001-SEDE-2005*. Mexico D.F.: UNAM.
- Cedeño, F. R. (2012). *Electricidad residencial: Diseño, Instalacion y mantenimiento*. Guayaquil, Ecuador: Escuela Superior Politecnica del Litoral.
- CENACE. (s.f.). *Centro Nacional de Control de Energia*. Obtenido de CENACE: <https://www.gob.mx/cenace>
- CFE. (s.f.). *Comision Federal de Electricidad*. Obtenido de CFE: <https://www.cfe.mx/>
- colombia. (2013). *REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS (RETIE)*. COLOMBIA: RETIE.
- CRE. (s.f.). *Comision Reguladora de Energia*. Obtenido de <https://www.gob.mx/cre>
- Entidad Mexicana de Acreditacion. (s.f.). *EMA*. Obtenido de https://www.ema.org.mx/portal_v3/
- Fabian, V. V. (2014). *Estudio de fallas en instalaciones electricas domiciliarias y comerciales e implementacion de un modelo didactico para su correccion*. Ibarra, Ecuador: Universidad Tecnica del Norte.
- Gilberto, E. (2010). *Instalaciones electricas domesticas convencionales y solares fotovoltaicas*. Mexico: Limusa.
- Magda Lucia Lopez Pinilla, J. G. (2011). *Diseño y construccion de un edificio de 5 pisos para vivienda*. Bogota, Colombia: Universidad piloto de colombia.
- MARIN, J. A. (2019). *DISEÑO ELECTRICO CASA LOTE 38 PARCELACION VALLE ALTO*. MEDELLIN, ANTIOQUIA: UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA.
- Norma Oficial Mexicana. (18 de Junio de 2012). *NOM-001-SEDE-2012 Instalaciones electricas "Utilizacion"*. *NOM-001-SEDE-2012 Instalaciones electricas "Utilizacion"*. Mexico, Mexico, Mexico: Diario Oficial de la Federacion.
- NORMA OFICIAL MEXICANA. (13 de ENERO de 2014). *NOM-001-SEDE-2012 INSTALACIONES ELECTRICAS UTILIZACION. NOM-001-SEDE-2012*. MEXICO, MEXICO, MEXICO: DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION.
- Normas de distribucion aerea CFE. (s.f.). *Construccion de Instalaciones Aereas en Media y Baja Tension*. Mexico, Mexico, Mexico: Normas de distribucion.
- Normas de Distribucion CFE. (s.f.). *Construccion de instalaciones Aereas en Media y Baja Tension*. En C. F. *Electricidad, CFE-DCCIAMBT* (pág. 778). Mexico: Comision Federal de Electricidad.
- Pastrana, J. L. (2012). *Guia para diseñar instalaciones electricas domiciliarias segun NTC 2050 y RETIE*. Cartagena: Universidad Tecnologica de Bolivar.
- PEC. (2014). *Procedimiento para la Evaluacion de la Conformidad de la NOM-001-SEDE-2012 Instalaciones Electricas (utilizacion)*. Mexico: Diario Oficial de la Federacion.
- Perez, D. H. (2009). *Distribucion de Cargas en una Casa Habitacion y Administracion de la Energia para un Ahorro Economico*. Mexidco D.F.: Instituto Politecnico Nacional.

- RINCON, J. T. (2019). *DISEÑO DE APLICACION MOVIL PARA REVISIONES TECNICAS EN INSTALACIONES ELECTRICAS RESIDENCIALES DE USO FINAL*. BARRANQUILLA: UNIVERSIDAD DEL NORTE.
- Sanchez, G. M. (2015). *Instalaciones en vivienda*. España: Universidad de Jaen.
- Secretaria de Energia. (s.f.). *SENER*. Obtenido de <https://www.gob.mx/sener>
- Sierra, B. S. (2014). *Diseño de la instalacion electrica en una casa habitacion implementando la NOM-001-SEDE-2012*. Mexico D.F.: INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL.
- UNIDOS, E. (2017). *NATIONAL ELECTRICAL CODE*. NEC.

Curriculum vitae

Nombre: David Armando Sias Casas

Domicilio: Indianápolis 508, residencial Leones III Etapa.

Teléfono: (614) 303-82-58

Edad: 38 años

Estado civil: Casado

Email: sias_david@hotmail.com sias_david@icloud.com

Escolaridad:

Maestría y especialidad en Valuación. Universidad Autónoma de Chihuahua. Facultad de Ingeniería Título en proceso.

Ingeniería eléctrica egresado de la Instituto tecnológico de Chihuahua plantel 1
Título obtenido, número de cedula profesional: **6108467**

Técnico en electrónica egresado del CBTis 122
Certificado y titulo obtenido

Secundaria técnica número 40, especialidad en dibujo técnico
Certificado obtenido

Experiencia Laboral.

Comisión Federal de Electricidad – 2006-2007

Puesto: Mantenimiento generadores (Prácticas profesionales)

Actividades Realizadas: Elaborar manuales de mantenimiento para los técnicos, para dar seguimiento al proceso de mantenimiento de los generadores.

Control Y automatización Industrial S.A. de C.V.- 2008-2009

Puesto: Supervisor de obra

Actividades Realizadas: Supervisar y control de obra eléctrica, en las redes de alumbrado público, así como en subestaciones. Elaboración de planos eléctricos en base a la NOM 001, NOM 013.

Comisión estatal de vivienda suelo e infraestructura del Estado de Chihuahua. 2010-2014

Puesto: Jefe de División

Actividades Realizadas: Elaboración de proyectos eléctricos en fraccionamientos y equipamientos, gestoría en dependencias municipales, estatales y federales, supervisión de obra. Recepciones de obra para las dependencias.

Revisión de propuestas técnicas y económicas de licitaciones para concurso de obra a nivel estatal.

Universidad Autónoma de Chihuahua. Facultad de Ingeniería – 2009 a la fecha

Puesto: Catedrático

Actividades Realizadas: Dar seguimiento en grupo a los programas de las materias de Instalaciones eléctricas y térmicas en base a la NOM 001 enfocado a los ingenieros civiles, Electricidad y magnetismo como materia de tronco común, Análisis de circuitos eléctricos a los ingenieros en sistemas Hardware.

Congresos y cursos

Curso de energía fotovoltaica, INTELED, diploma obtenido

Curso de manejo de herramienta especial para accesorios de Media Tensión CFE, Diploma obtenido

Conocimiento de programa DEPRORED y CTRS en CFE

Persona física con actividad empresarial – 2014 a la fecha

Puesto: Dueño

Actividades Realizadas: Mediciones eléctricas, construcción e ingeniería, enfocado a los proyectos eléctricos en media y baja tensión, análisis de mediciones de ingeniería tales como pruebas a motores y transformadores para mantenimientos predictivos, energías renovables, elaboración de presupuestos y construcción de obra eléctrica en media y baja tensión

Congresos y cursos

Curso de código de red diploma recibido

Curso de cálculos eléctricos diploma de ANCE recibido

© Derechos Reservados

ING. DAVID ARMANDO SIAS CASAS

Calle Indianápolis núm. 508
Residencial Leones III etapa
C.P. 31313 Aldama Chihuahua

Marzo 2021

Esta tesis/disertación fue mecanografiada por David Armando Sias Casas>.