



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TEMA:**

---

**NORMALIZACIÓN DEL PROCESO DE INSTALACIÓN DE  
INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DOMICILIARIA EN LA EMPRESA  
JP ARQUITECTURA + CONSTRUCCIÓN**

---

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial, bajo la modalidad de Propuesta Metodológica.

**Autor**

Palacios Pérez Orlando Cronoy

**Tutor**

Ing. Ayala Chauvin Manuel Ignacio

AMBATO – ECUADOR

2022

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,  
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN  
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Yo, Orlando Cronoy Palacios Pérez, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular con el nombre “NORMALIZACIÓN DEL PROCESO DE INSTALACIÓN DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DOMICILIARIA EN LA EMPRESA JP ARQUITECTURA + CONSTRUCCIÓN”, como requisito para optar al grado de Ingeniero Industrial y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales le Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos del Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 08 días del mes de mayo del 2022, firmo conforme:

Autor: Orlando Cronoy Palacios Pérez

Firma:



Número de Cedula: 1803372398

Dirección: Tungurahua, Ambato, Parroquia Huachi Chico, barrio la Florida.

Correo Electrónico: **opalacios@indoamerica.edu.ec**

Teléfono: 0988037854, 032586485

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Integración Curricular “NORMALIZACIÓN DEL PROCESO DE INSTALACIÓN DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DOMICILIARIA EN LA EMPRESA JP ARQUITECTURA + CONSTRUCCIÓN” presentado por Palacios Pérez Orlando Cronoy, para optar por el Título de Ingeniero Industrial,

### **CERTIFICO**

Qué dicho Trabajo de Integración Curricular ha sido revisado en todos sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte de los lectores que se designe.

Ambato, 11 de agosto del 2022

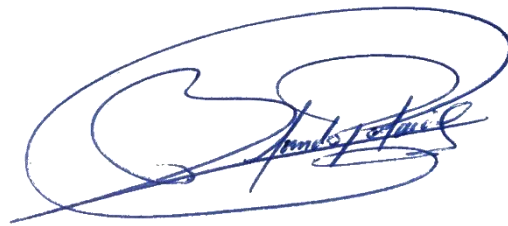


.....  
Ing. Ayala Chauvin Manuel Ignacio

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Integración Curricular, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniero Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Ambato, 11 de agosto 2022



.....  
Orlando Cronoy Palacios Pérez  
1803372398

## APROBACIÓN DE LECTORES

El Trabajo de Integración Curricular ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: NORMALIZACIÓN DEL PROCESO DE INSTALACIÓN DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DOMICILIARIA EN LA EMPRESA JP ARQUITECTURA + CONSTRUCCIÓN, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del Trabajo de Integración Curricular.

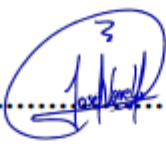
Ambato, 08 de mayo de 2022.

**FERNANDO  
DAVID SAA  
TAPIA**

Firmado digitalmente  
por FERNANDO DAVID  
SAA TAPIA  
Fecha: 2022.09.13  
11:37:08 -05'00'

---

**Ing. Fernando Saa**  
**LECTOR**



Firmado  
digitalmente  
por JOSE LUIS  
VARELA  
ALDAS  
Fecha: 2022-09  
-13  
09:31-05:00

---

**Ing. José Varela**  
**LECTOR**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de Integración Curricular previo a lo obtención del título de Ingeniero Industrial bajo la modalidad de propuesta metodológica, lo dedico principalmente a Dios, por permitirme continuar con este anhelo, A mis queridos hijos, Andrés y Emilio que son el motor de mi vida, a mi querida esposa Taty por su apoyo y motivación incondicional, a mi querida mami Elsita a mi estimada suegra Florcita a mis hermanos y cuñados, por su incondicional apoyo.

*Orlando*

## **AGRADECIMIENTO**

En primera instancia agradezco a la Universidad Tecnológica Indoamérica por permitirme ser parte de su seno científico para poder estudiar mi carrera, del mismo modo quiero agradecer a los señores docentes por compartir sus enseñanzas.

Agradezco a mi Asesor de tesis al Ing. Ignacio Ayala científico muy destacado de la UTI, mi agradecimiento a JP Arquitectura + Construcción por su incondicional apoyo para el desarrollo del presente trabajo.

Mi agradecimiento a los compañeros de aula durante todo este tiempo del proceso formativo ya que siempre nos hemos apoyado con el sueño de cumplir esta meta.

A mi querida hermana Dayana por compartir sus conocimientos y ser mi guía.

*Orlando*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

|   |     |
|---|-----|
| AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR..... | ii  |
| APROBACIÓN DEL TUTOR.....   | iii |
| DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....  | iv  |
| APROBACIÓN DE LECTORES .....  | v   |
| CAPITULO I.....   | 17  |
| INTRODUCCIÓN .....  | 17  |
| Introducción.....   | 17  |
| Antecedentes .....  | 20  |
| Justificación.....  | 22  |
| Objetivo General .....  | 23  |
| Objetivos Específicos .....   | 23  |
| CAPITULO II .....   | 24  |
| INGENIERÍA DEL PROYECTO.....  | 24  |
| Diagnóstico y descripción de la situación actual de la empresa: JP Arquitectura + Construcción.....   | 24  |
| Análisis DAFO de la empresa JP Arquitectura + Construcción .....  | 27  |
| Identificación de consumidores eléctricos.....  | 36  |
| Medidor de Energía Eléctrica .....  | 38  |
| Amperímetros, voltímetros y ohmetros .....  | 38  |
| Instalación de lámpara .....  | 39  |
| Área de estudio .....   | 42  |
| Modelo operativo.....   | 43  |
| Desarrollo del modelo operativo.....  | 44  |
| Diagrama de flujo JP Arquitectura + Construcción.....   | 45  |
| Mapa de procesos.....   | 47  |
| CAPITULO III.....   | 49  |
| PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS .....  | 49  |
| CAPITULO IV.....  | 59  |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....   | 59  |
| Conclusiones .....  | 59  |
| Recomendaciones .....   | 61  |



|  |    |
|--|----|
| ANEXOS .....   | 64 |
| MANUAL DEL PROCESO DE INSTALACIÓN DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DOMICILIARIA DE LA EMPRESA JP ARQUITECTURA + CONSTRUCCIÓN ..... | 64 |
| Actividad de la empresa.....   | 66 |
| Misión .....   | 66 |
| Visión.....  | 66 |
| Valores corporativos .....   | 66 |
| Organigrama .....  | 67 |
| Número de trabajadores .....   | 67 |
| Magnitudes, unidades y símbolos .....  | 69 |
| Dibujo previo a la elaboración del plano eléctrico .....   | 70 |
| Planos eléctricos .....  | 70 |
| Tareas previas del proceso de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria .....                                      | 72 |
| Instalaciones de canalizaciones (tubos conduit de PVC).....  | 73 |
| Cajetines.....   | 73 |
| Tuberías con pasacables.....   | 74 |
| Alambrado eléctrico.....   | 75 |
| Detalle del alambrado eléctrico .....  | 76 |
| Capacidad de intensidad de la corriente .....  | 77 |
| Cables que requieren cruzar paredes, pisos y vigas de madera .....   | 80 |
| Conexiones de puesta a tierra .....  | 81 |
| Instalación de tableros seccionales en inmuebles .....   | 82 |
| Interruptor anti descargas o diferencial (ID).....   | 83 |
| Duchas eléctricas .....  | 85 |
| Alumbrado eléctrico en unidad de vivienda .....  | 86 |

## INDICE DE TABLAS

|   |           |
|---|-----------|
| Tabla 1. Evaluación de aplicación de la normativa 19:2001 .....                       | 31        |
| <i>Tabla 2. Listado de materiales requeridos según plano eléctrico aprobado .....</i> | <i>34</i> |
| Tabla 3. Cálculo de consumidores eléctricos.....                                      | 37        |
| <i>Tabla 4. Valoración para instalación medidor de energía eléctrica.....</i>         | <i>38</i> |
| Tabla 5. Facetas del proyecto.....  | 41        |
| Tabla 6. Área de estudio.....   | 42        |
| Tabla 7. Análisis de resultados.....  | 53        |
| Tabla 8. Cronograma de actividades .....  | 55        |
| Tabla 9. Análisis de costos.....  | 57        |
| Tabla 10. Descripción del organigrama estructural .....                               | 68        |
| Tabla 11. Magnitudes, unidades y símbolos .....                                       | 69        |
| Tabla 12. Número límite de conductores compactados en manguera Conduit de PVC.....    | 75        |
| Tabla 13. Detalle del alambrado eléctrico.....  | 77        |
| Tabla 14. Calibre de conductores de cobre en mm <sup>2</sup> y AWG .....              | 80        |
| Tabla 15. Términos de instalación toma de tierra .....                                | 81        |
| Tabla 16. Carga máxima conectada a un tomacorriente .....                             | 85        |
| Tabla 17. Conductores eléctricos y su capacidad de corriente.....                     | 87        |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|   |    |
|---|----|
| Gráfico 1. Onda sinoidal corriente alterna 127V ..... | 79 |
| Gráfico 2. Onda sinoidal corriente alterna 220V ..... | 79 |

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

|  |    |
|--|----|
| <i>Ilustración 1. Ubicación de la empresa “JP Arquitectura + Construcción”</i> ..... | 24 |
| Ilustración 2. Logo Tipo de la Empresa .....   | 25 |
| Ilustración 3. Vivienda en proceso de construcción.....                              | 25 |
| Ilustración 4. Plano de Instalación de Infraestructura Eléctrica.....                | 71 |
| Ilustración 5. Tubería con pasacables .....  | 74 |
| Ilustración 6. Tendido de mangueras y alambrado eléctrico.....                       | 76 |
| Ilustración 7. Instalación de tableros seccionales en inmuebles .....                | 83 |
| Ilustración 8. Interruptor diferencial (ID) .....                                    | 84 |
| Ilustración 9. Tomacorrientes y conectores .....                                     | 85 |
| Ilustración 10. Alumbrado Eléctrico .....  | 87 |

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS

|  |    |
|--|----|
| Diagrama 1. Organigrama estructural .....  | 26 |
| Diagrama 2. Diagrama Ishikawa.....   | 29 |
| Diagrama 3. Resultados arrojados del cumplimiento de la norma INEN 19:2001   | 32 |
| Diagrama 4. Tiempos del levantamiento de la información dentro de la empresa<br>JP Arquitectura + Construcción. .... | 35 |
| Diagrama 5. Ciclo de mejora continua (PHVA)Planear, Hacer, Verificar y Actuar.<br>.....                              | 40 |
| Diagrama 6. Modelo operativo .....   | 43 |
| Diagrama 7. Diagrama de flujo Instalación de Infraestructura Eléctrica<br>Domiciliaria.....                          | 46 |
| Diagrama 8. Mapa de procesos .....   | 47 |
| Diagrama 9. Organigrama estructural JP Arquitectura + Construcción .....   | 67 |
| Diagrama 10. Tareas previas del proceso de instalación de infraestructura eléctrica<br>domiciliaria .....            | 72 |
| Diagrama 11. Identificación de conductores eléctricos .....  | 78 |

## ÍNDICE DE ANEXOS

|   |     |
|---|-----|
| Anexo 1. Manual de proceso de la instalación de infraestructura eléctrica ..... | 87  |
| Anexo 2. Plano inmueble en estudio.....   | 88  |
| Anexo 3. Plano de distribución espacios.....                                    | 89  |
| Anexo 4. Vista en 3D del inmueble en estudio.....                               | 90  |
| Anexo 5. Inventario de materiales a instalar.....                               | 92  |
| Anexo 6. Evidencia de fotografías .....   | 95  |
| Anexo 7. Exhibidor de cables .....  | 96  |
| Anexo 8. exhibidor de conductores eléctricos .....                              | 97  |
| Anexo 9. Informe de revisión de pertinencia .....                               | 102 |

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMERICA FACULTAD DE  
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA  
COMUNICACIÓN**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TEMA:** “NORMALIZACIÓN DEL PROCESO DE INSTALACIÓN DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DOMICILIARIA EN LA EMPRESA JP ARQUITECTURA + CONSTRUCCIÓN”

**AUTOR:** Palacios Pérez Orlando Cronoy

**TUTOR:** Ing. Ayala Chauvin Ignacio,

**RESUMEN EJECUTIVO**

En la presente investigación se analizó el cumplimiento de la normativa legal vigente en el país, en el proceso de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria en la empresa JP Arquitectura + Construcción y se determinó que el cumplimiento de la normativa es equivalente al 75%, por esta razón, el objetivo de este trabajo fue normalizar el proceso de instalación de la infraestructura eléctrica de los proyectos que la empresa desarrolla bajo la modalidad de contratos públicos y privados. Se desarrolló un modelo operativo el mismo que consta de tres etapas: 1) análisis de la situación actual de los procesos de instalación de infraestructura eléctrica, mediante la documentación de los procesos; 2) evaluación de la aplicabilidad de la normativa en el proceso de instalación y 3) diseño normalizado de una propuesta que contenga el protocolo de instalaciones eléctricas domiciliarias. Este método se aplicó en un caso de estudio y como resultado principal se obtuvo un manual normalizado del proceso de instalaciones de infraestructura eléctrica domiciliaria. Además, se desarrolló un curso de capacitación estándar sobre la aplicación de la normativa del proceso de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria a los trabajadores de la empresa. Finalmente, se pudo constatar que los contratos de la empresa se cumplen con el 100% de la normativa, garantizando la eficiencia de la energía eléctrica con calidad, responsabilidad social y cumpliendo las expectativas del cliente aportando a la mejora continua de la empresa.

**DESCRIPTORES:** infraestructura eléctrica, flujo eficiente de la energía, normativa, proceso.

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA Y TECNOLOGIAS DE LA**  
**INFORMACION Y LA COMUNICACION**  
**CARRERA: INGENIERIA INDUSTRIAL**  
**AUTOR: PALACIOS PEREZ ORLANDO CRONROY**  
**TUTOR: AYALA CHAUVIN MANUEL IGNACIO**

**ABSTRACT**

This current research analyzed compliance with legal regulations in the country, during the process of installation of home electrical infrastructure at “JP Arquitectura + Construcción” company, fulfillment was determined to be equivalent to 75%. Thus, the aim of this work was to standardize the process of the installation of the home electrical infrastructure in the projects that the company develops through public and private contracts. An operational model was developed, consisting of three stages: 1) analysis of the current situation of the installation process of home electrical infrastructure through process documentation, 2) applicability assessment of regulations during the installation process, and 3) standardized design of a proposal containing the protocol for home electrical installations. This method was applied in a case study and the main result was a standardized manual of the installation process of home electrical infrastructure. In addition, a standard training course was developed about the application of regulations of the installation process of home electrical infrastructure to company employees. Finally, it was found that the company contracts fulfill 100% of the regulations by guaranteeing the efficiency of electric energy with quality, social responsibility, and meeting customers’ expectations contributing to the continuous improvement of the company.

**KEYWORDS:** efficient energy flow, electrical infrastructure, process,



## CAPITULO I

### INTRODUCCIÓN

#### **Tema:**

NORMALIZACIÓN DEL PROCESO DE INSTALACIÓN DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DOMICILIARIA EN LA EMPRESA JP ARQUITECTURA + CONSTRUCCIÓN

#### **Introducción**

La industria de la construcción es un factor importante en la economía del País. Se genera movimiento de bienes y servicios, al desarrollar los proyectos de construcción se mejora la calidad de vida de los ciudadanos, se mejora el entorno con sus obras de infraestructura, alrededor del 8 a 10% del Producto Interno Bruto (PIB) del país y abarca de 13 a 16% en la generación de empleos, reactivando a más de 40 fuentes económicas relacionadas al sector (Leyva & Rene 2018).

En la ejecución de proyectos de construcción se requieren procesos de instalación de infraestructura eléctrica como complemento de funcionalidad, es así que el código eléctrico nacional fue desarrollado como una fuente valiosa para el país. Las instalaciones eléctricas en la construcción deberán cumplir aspectos de seguridad en base a parámetros aplicados y válidos internacionalmente, esto conlleva la responsabilidad que recae sobre el constructor de una edificación (NEC 2013).

Con el avance tecnológico la actualidad nos exige a incrementar fuentes de alimentación dentro de la infraestructura eléctrica domiciliaria, la aparición de vehículos eléctricos exige disponer de suministros eléctricos para recargar sus baterías, por esta razón es indispensable diseñar e implementar las acometidas pertinentes (Cucó S, 2020).

La infraestructura eléctrica de una edificación debe brindar y garantizar la calidad de las instalaciones eléctricas al usuario, según la norma INEN 19:2001 ratifica que toda investigación, análisis científico o tecnológico que se pretenda realizar deberá estar enmarcado en los entes reguladores a nivel mundial (INEN, 19:2001).

Toda instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria requiere de la instalación de puesta a tierra, esta deberá ser conectada a la estructura metálica del edificio, con esta conexión se garantiza la protección ante una descarga eléctrica previene una lesión a los usuarios de la edificación (Cucó S, 2020).

A nivel mundial existe una tendencia sobre el consumo eficiente de la energía. La finalidad primordial es la preservación de los recursos para generarla. De este modo los objetivos medio ambientales trabajan para evitar o reducir el agotamiento de los recursos. El Código Eléctrico Nacional es una herramienta fundamental para el sector eléctrico y sus profesionales. En este documento se establecen las exigencias que comprometen a cumplir en la contratación de un proceso, con calidad en la ejecución del proyecto para alcanzar un cliente satisfecho (Calso & Pardo 2018).

En la actualidad se observan edificaciones con una distribución de cargas eléctricas desbalanceadas las mismas que requieren de un análisis personalizado en los procesos de instalaciones de infraestructura eléctrica.

En muchas instalaciones eléctricas no se ajustan al plano aprobado por el municipio que otorga el permiso de construcción, podemos mencionar además que no se cumplen las normas eléctricas NEC y NATSIM las mismas que no se aplican correctamente y los otros casos están en proceso de implementación o simplemente no existen (Natsim 2016).

El desconocimiento y la falta de implementación de las normas acarrearán varios inconvenientes, así como la falta de seguridad en las instalaciones eléctricas, baja calidad en el fluido eléctrico y afectaciones económicas para la organización.

Con el presente trabajo se pretende, conocer, comprender y normalizar el proceso de instalaciones eléctricas domiciliarias. Mediante un análisis cuantitativo determinar el porcentaje de cumplimiento las normas INEN 19:2001.

En el proceso de instalación, montaje, inspección, medición y mantenimiento eléctrico, la normalización del proceso de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria será aplicada en los nuevos proyectos de construcción dentro de la empresa JP Arquitectura + Construcción.

La normalización del proceso de infraestructura eléctrica garantizará la calidad, la eficiencia de la energía y el funcionamiento pertinente de las instalaciones eléctricas domiciliarias, con seguridad y bienestar para los usuarios del inmueble.

Se pretende salvaguardar a las personas y sus bienes ante posibles riesgos que pueden acarrear el uso de la electricidad en la vivienda.

En la empresa JP Arquitectura + Construcción, la adopción del proceso normalizado de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria, permitirá obtener ahorro de recursos tales como: la mano de obra y materiales, garantizando la entrega oportuna de las construcciones cumpliendo los requerimientos del cliente, eliminando posibles reprocesos (Berbell 2016).

En la Industria de la Construcción, las instalaciones que se realizan en base a la normativa permiten tener un balanceo de líneas dando como resultado ahorro en la tarifa eléctrica mensual de los usuarios, además el correcto funcionamiento de aparatos eléctricos conectados al suministro eléctrico en el interior de la vivienda.

## **Antecedentes**

La normalización de un proceso técnico de instalaciones eléctricas domiciliarias apegadas a las normativas legales vigentes en el sector eléctrico, generan aspectos positivos e innovadores para el usuario (Levy, Ruben 2020).

Al normalizar el proceso de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria, se genera una convivencia armónica en lo referente a la protección de la vida humana, protección al medio ambiente y prevención de errores en el desarrollo de las instalaciones eléctricas domiciliarias (Calderón & Montenegro, 2017).

El diseño de infraestructura eléctrica de media y baja tensión ya sea para instalaciones eléctricas domiciliarias o instalaciones eléctricas de un polígono industrial requieren estar normalizadas donde se detallan todos los datos constructivos que permitan realizar un proceso de instalaciones eléctricas bajo las condiciones técnicas, económicas y con calidad (Fernández, 2020).

Adicionalmente es pertinente hablar sobre las instalaciones eléctricas domiciliarias, que reúnan las condiciones y garantías mínimas exigidas por la normalización legal vigente en cada país (Fernández, 2020).

El instituto ecuatoriano de normalización INEN, entregó al país una primera versión del Código Eléctrico Nacional, el documento refleja la intensidad del sector eléctrico ecuatoriano con la finalidad de establecer un acercamiento a las condiciones muy particulares del Ecuador.

La normalización de los procesos de instalaciones eléctricas deben ser tomadas en cuenta sin dejar alguna duda al desarrollo de productos y tecnologías nuevas que se han adaptado a nivel universal, se puede evidenciar que el documento Nacional Electrical Code (NEC), mismo que fue publicado por la (NFPA) protección Asociación (NFPA), han sido los principales generadores de la adopción y publicación del Código Eléctrico Nacional (Natsim 2016).

Las instalaciones eléctricas deben estar normalizadas bajo la tutela de Normativas Internacionales tales como la ISO 50001 correspondiente a la Gestión de la Energía en armonía con la normativa legal vigente en Ecuador la norma INEN 19:2001.

Debemos comprender la gran importancia que conlleva realizar una instalación eléctrica domiciliaria, asumiendo la responsabilidad que recae sobre el profesional a cargo de realizar esta actividad. Las instalaciones eléctricas se deben desarrollar apegado a la normativa de este modo garantizar la calidad y eficiencia del suministro eléctrico.

Una instalación con errores en el proceso de instalación conlleva una serie de problemas para los usuarios y pérdidas económicas para la empresa constructora (Normalización, 2022).

En la industria de la construcción al normalizar el proceso de infraestructura eléctrica se generan ahorros de recursos económicos, generando ganancias para la organización industrial. Se entrega oportunamente los proyectos constructivos, alcanzando la satisfacción y sobrepasando las expectativas del cliente.

La empresa JP Arquitectura + Construcción se dedica a desarrollar edificaciones en especial viviendas de uso familiar, amigables con el ambiente sus construcciones requieren de una normativa de infraestructura eléctrica, por esta razón, se pretende desarrollar la presente investigación para garantizar la ejecución de sus proyectos.

## **Justificación**

La **importancia** de normalizar los procesos de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria genera una regularización garantizando el correcto funcionamiento del suministro eléctrico, la reducción de tiempos en la ejecución de las tareas designadas a cada trabajador, garantizando un ambiente seguro de trabajo evitando reclamos por posibles siniestros que pudiesen producirse (Levy, R 2020b).

El **impacto** que genera el conocimiento y aplicación del manual normalizado se reflejan en los trabajos entregados con calidad total, genera prestigio empresarial, seguridad para los trabajadores y es pertinente ya que mejora sus aptitudes en el desempeño eficaz generando personas con formación y conocer cómo realizar sus tareas correctamente; la selección del personal técnico es importante en las instalaciones eléctricas domiciliarias, el desconocimiento genera un riesgo grave para el trabajador generando un perjuicio para la empresa (Levy, R 2020b).

La **utilidad** de la aplicación de la normativa en los procesos de instalación de infraestructura eléctrica en inmuebles que la empresa JP Arquitectura + Construcción, se encuentre desarrollando genera un ambiente de seguridad y bienestar en el trabajador, reduciendo considerablemente el desperdicio de recursos de la empresa, eliminando reprocesos que generan mal estar en el cliente que posteriormente recaen en pérdidas económicas y generando desconfianza en los futuros clientes de la empresa (Leyva y Rene 2018).

La implementación del manual de instalaciones de infraestructura eléctrica **beneficiara** directamente a la empresa JP Arquitectura + Construcción mediante la optimización de los recursos mejorando los tiempos de entrega, aportando un ambiente de trabajo seguro a sus colaboradores, generando un consumo eficiente de energía eléctrica de este modo reduciendo el impacto al medio ambiente y a los propietarios de la vivienda brinda bienestar y seguridad.

La presente propuesta es **factible** ya que, gracias a la apertura y predisposición por parte del gerente propietario de la empresa JP Arquitectura + Construcción, se realizó la respectiva visita para la obtención de la información del estado actual de los procesos de instalación de infraestructura eléctrica (Harvard 2017).

**Tema:**

NORMALIZACIÓN DEL PROCESO DE INSTALACIÓN DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DOMICILIARIA EN LA EMPRESA JP ARQUITECTURA + CONSTRUCCIÓN

**Objetivo General**

Normalizar el proceso de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria en la empresa JP Arquitectura + Construcción.

**Objetivos Específicos**

- Analizar el estado actual del proceso de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria en la empresa JP Arquitectura + Construcción.
- Evaluar el nivel de aplicación de la normativa legal vigente en Ecuador sobre instalaciones eléctricas domiciliarias en la empresa JP Arquitectura + Construcción.
- Proponer un protocolo para la instalación de infraestructura eléctrica en la empresa JP Arquitectura + Construcción aplicando la normativa Nacional de la Construcción (19:2001).

## CAPITULO II

### INGENIERÍA DEL PROYECTO

#### **Diagnóstico y descripción de la situación actual de la empresa: JP Arquitectura + Construcción.**

La empresa JP Arquitectura + Construcción se encuentra ubicada en la Parroquia Rumipamba del Cantón Quero Provincia de Tungurahua, país Ecuador, (Latitud -1.4547913 y Longitud -78.6320415), se encuentra a 3.589,3410453 metros sobre el nivel del mar, como se muestra en la imagen 1.



*Ilustración 1. Ubicación de la empresa “JP Arquitectura + Construcción”*

Fuente: («<https://earth.google.com/>» [31/05/2022])

JP Arquitectura + Construcción inicio sus procesos de construcción de viviendas hace doce años, en la presente fecha se encuentra realizando un proyecto de construcción de una vivienda en el sector denominado Túsalo perteneciente a la Parroquia Pinllo del Cantón Ambato Provincia de Tungurahua país Ecuador, la edificación en estudio se encuentra construida de concreto, madera, ladrillo y teja, se realizó una visita para realizar el levantamiento de la información con el objeto



de analizar el estado actual del proceso de instalaciones de infraestructura eléctrica domiciliaria, en el que se pudo identificar que desconocen la normativa legal vigente en la ejecución del proceso de instalaciones eléctricas, se realizó un análisis a través de la observación y entrevistas a los trabajadores. La metodología que se aplicó es mixta de carácter cuantitativa y cualitativa.

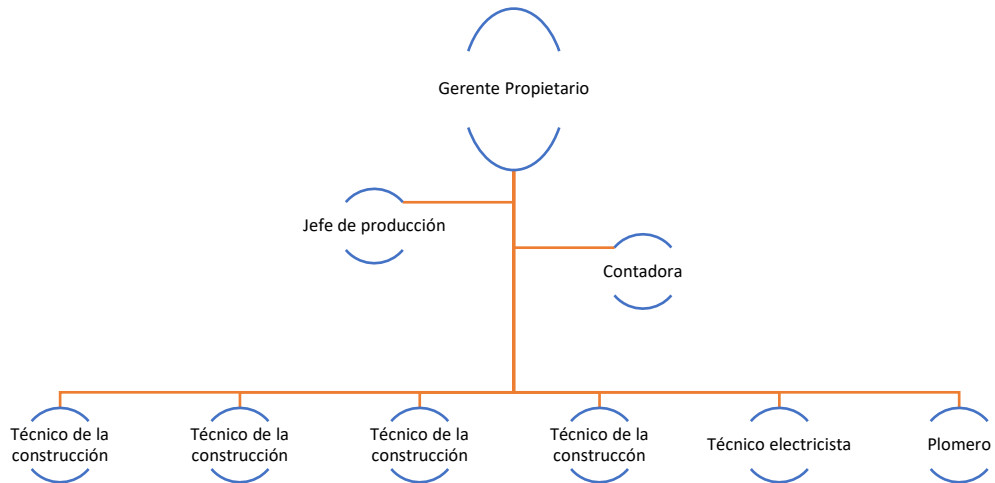


*Ilustración 2. Logo Tipo de la Empresa*  
Fuente: JP Arquitectura + Construcción



*Ilustración 3. Vivienda en proceso de construcción*  
Elaborado por: Palacios (2022)

JP Arquitectura + Construcción es una empresa que tiene una estructura organizativa de tipo horizontal con un enfoque familiar, la estructura de la empresa podemos observar en la imagen 3, la misma que está conformada por 1 directivo, 2 administrativos y 6 técnicos.



*Diagrama 1. Organigrama estructural*  
 Fuente: Empresa JP Arquitectura + Construcción

En tiempos de pandemia la empresa no ha dejado de trabajar, sus clientes han confiado rotundamente en la calidad de sus trabajos, por ello, se han incrementado los procesos constructivos que la empresa ofrece, siendo recurrente la necesidad de tecnificar a sus trabajadores para lograr bienestar y confianza en sus procesos, al momento de ejecutar las instalaciones de infraestructura eléctrica no obstante el desconocimiento de la normativa legal vigente sobre instalaciones domiciliarias han permitido realizar esta investigación.

Se realizó una visita al proyecto en ejecución con la firme decisión de analizar y evaluar la situación actual del proceso de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria, en este análisis se levantó la información necesaria para establecer la problemática actual.

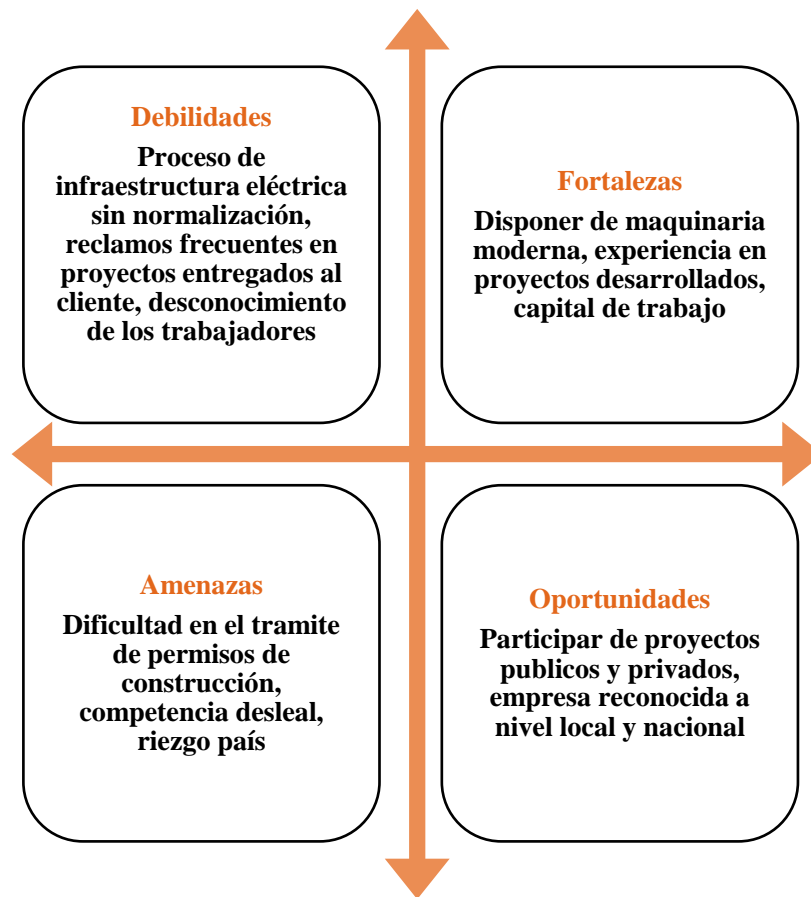
En primera instancia se realizó un procedimiento de carácter cualitativo y cuantitativo, en el aspecto cualitativo se desarrolló un diagrama de Ishikawa en el que se generó cuatro apartados específicos como son: mano de obra, gerencia, equipos y materia prima.

Dado que se realizó en un análisis cuantitativo se decide por el primer apartado de mano de obra, de lo que se dedujo que la necesidad de capacitación que tienen los

obreros para mejorar los procesos de instalación de infraestructura eléctrica que vienen desarrollando en la construcción actual.

El diagrama de Ishikawa descrito adicionalmente, como diagrama de causa & efecto, este diagrama permite organizar y representar diversas propuestas para determinar un problema, esto conlleva a la determinación de un problema complejo en un problema específico, mediante la utilización de esta herramienta se puede identificar los causantes principales (Stachú 2009).

### **Análisis DAFO de la empresa JP Arquitectura + Construcción**



*DAFO 1 Análisis Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades de la empresa JP Arquitectura + Construcción*

Fuente: Empresa JP Arquitectura + Construcción

En consecuencia, al realizar el análisis DAFO del estado actual de la empresa JP Arquitectura + Construcción, es evidente que la debilidad recae en el proceso de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria.

El desconocimiento de la normalización del proceso, genera reprocesos o reclamos por parte de los clientes, es indiscutible la necesidad de un manual normalizado del proceso de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria.

La capacitación de los trabajadores es urgente, al desarrollar la capacitación genera un ambiente de compromiso y confianza en los trabajos desarrollados por los trabajadores, el empoderamiento del conocimiento minimizara los reprocesos en los proyectos que la empresa constructora viene desarrollando.

Al reducir los reprocesos se obtiene un ahorro económico, para la empresa. Genera bienestar y la empresa tiene prestigio y renombre en la industria de la construcción.

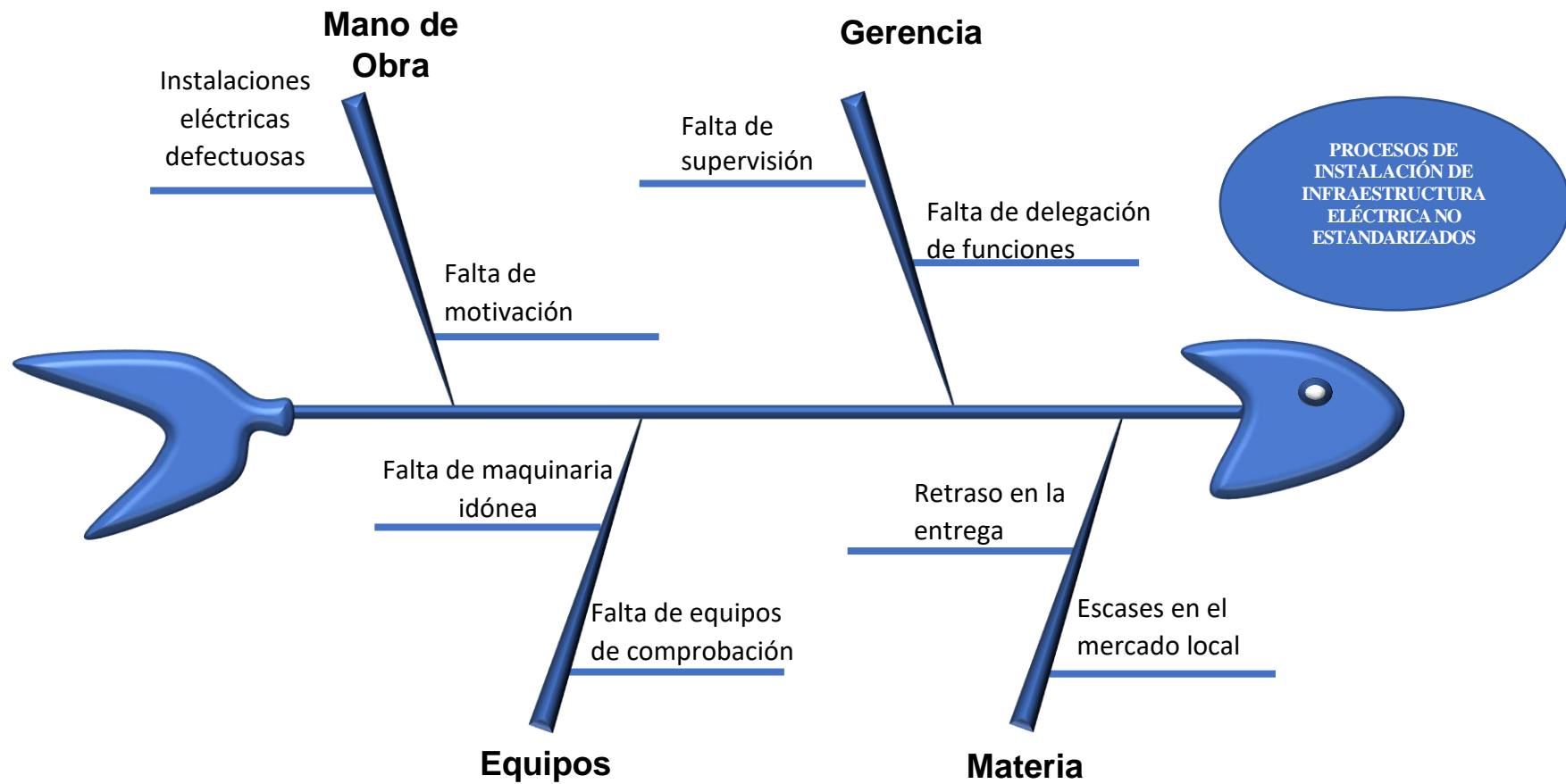


Diagrama 2. Diagrama Ishikawa  
 Elaborado por: Palacios, O (2022)

Se analizó el problema mediante la aplicación de un diagrama Ishikawa como se puede observar en el diagrama 1. En el que se puede evidenciar que, en el apartado de mano de obra, los obreros requieren el conocimiento de la normativa lo que prueba que existe la falta de capacitación, de ahí que se determinó el principal problema es la falta de normalización de los procesos de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria, en el proyecto que se encuentra desarrollando actualmente.

Para determinar el problema dentro de la organización fue necesario realizar varias visitas de campo, mediante la observación se pudo evidenciar las falencias existentes en los procesos realizados por los obreros en la ejecución de las tareas, en vista a que es importante delimitar el problema por esta razón se aplicó la herramienta del diagrama Ishikawa, como resultado se encontró que la falta de normalización de los procesos de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria.

Posteriormente se realizó una evaluación de carácter cuantitativo sobre el cumplimiento de la normativa de instalaciones eléctricas domiciliarias mediante la tabla que se presenta a continuación:

| <b>PROCESO DE INSTALACIÓN DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DOMICILIARIA JP ARQUITECTURA + CONSTRUCCIÓN</b> |  |                  |          |          |          |          |
|--|--|------------------|----------|----------|----------|----------|
| Descripción del proceso a evaluar  | Tarea en evaluación                                    | Código de tareas | OBRERO A | OBRERO B | OBRERO C | OBRERO D |
| Alambrado y protección de las instalaciones eléctricas   | Circuitos ramales (S- 210)                             | S-210            | 12       | 13       | 12.5     | 14       |
|  | Circuitos alimentadores, ramales y acometidas (S- 220) | S-220            | 12       | 12.5     | 13       | 13       |
|  | Circuito ramales y alimentadores exteriores (S- 225)   | S-225            | 12.5     | 13       | 12       | 12       |
|  | Acometidas (S- 230)                                    | S-230            | 13       | 17       | 15       | 15       |
|  | Descargadores de sobrevoltaje (S- 280)                 | S-280            | 12       | 13.5     | 12       | 14       |
| Métodos y materiales de las instalaciones  | Métodos de alambrado (S- 300)                          | S-300            | 11       | 12       | 13       | 18       |
|  | Conductores para instalaciones (S-310)                 | S-310            | 12.5     | 12.5     | 12       | 14       |
|  | Canalización bajo el piso (S- 354)                     | S-354            | 13       | 14       | 13       | 13       |
|  | Interruptores (S- 380)                                 | S-380            | 14       | 13       | 14       | 14       |
|  | Luminarias y tomacorrientes (S-400)                    | S-400            | 12.5     | 14       | 15       | 13       |

Elaborado por: Orlando Palacios

Tabla 1. Evaluación de aplicación de la normativa 19:2001

Elaborado por: Palacios, O (2022)

En la tabla 1, se puede observar una evaluación de aplicabilidad de la norma INEN 19:2001 en el proceso de instalación de infraestructura eléctrica en el proceso constructivo de la vivienda, en la primera columna del gráfico se describe el proceso a ser evaluado a continuación se describe las tareas a evaluar las mismas que poseen un código, la evaluación se realiza aplicando un criterio con la escala de 0 a 20, siendo un método cuantitativo, en el que se desarrolla la evaluación a cuatro obreros denominados con los literales A, B, C, D respectivamente.

Estos resultados se representan en el siguiente diagrama 1, el cumplimiento de la norma INEN 19:2001 en los procesos de instalación de infraestructura eléctrica se cumplen parcialmente, dado que los resultados de la evaluación son bajos por esta razón es necesario desarrollar un manual y su respectiva capacitación para garantizar su correcta aplicación, mejorando la calidad de los procesos de instalación, optimizando los recursos de la empresa.

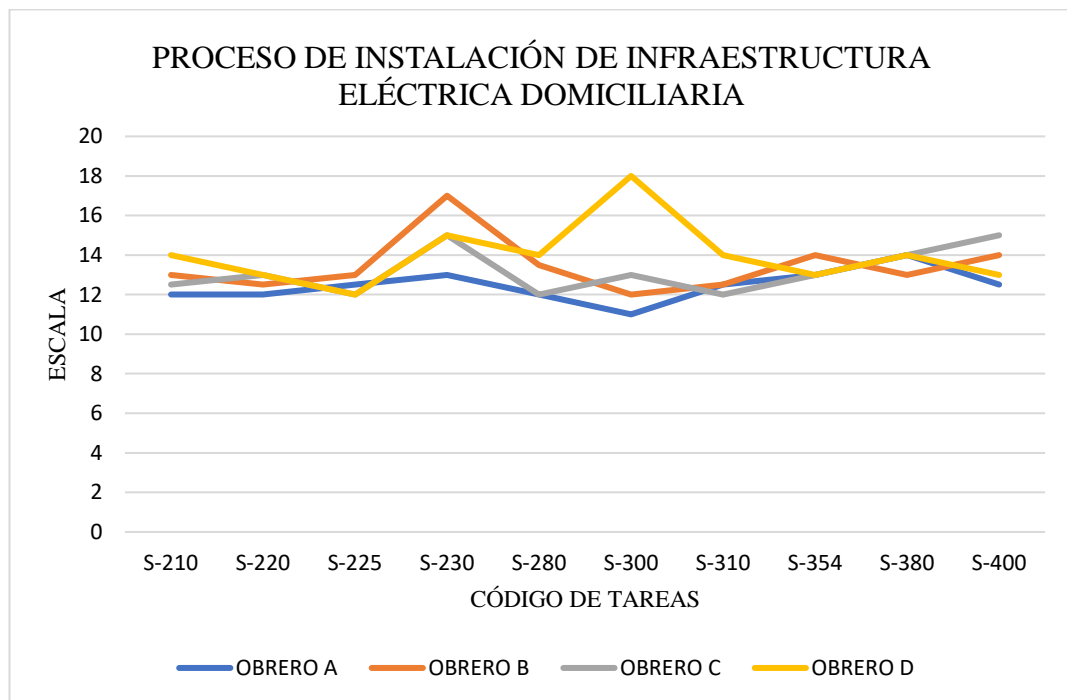
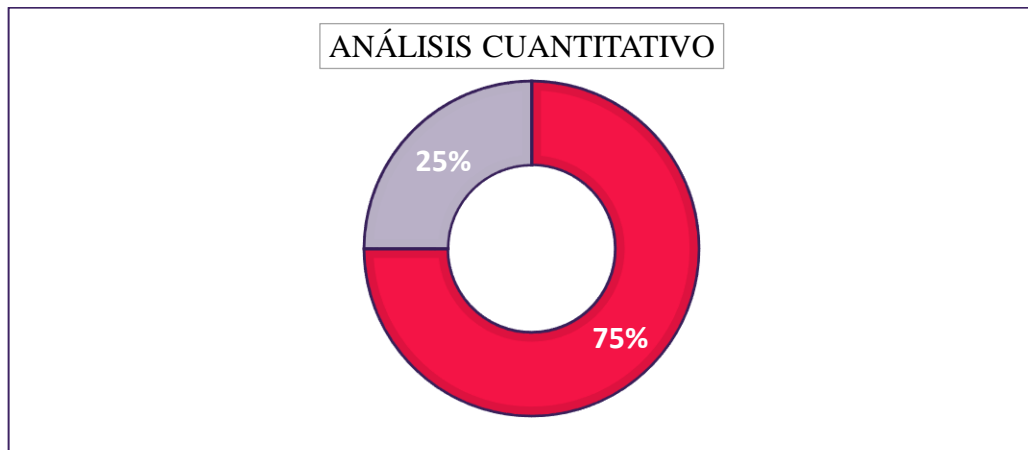


Diagrama 3. Resultados arrojados del cumplimiento de la norma INEN 19:2001  
Elaborado por: Palacios (2022)



### Diagrama de pastel



*Gráfico 1. Porcentaje del cumplimiento de la norma INEN 19:2001*

Elaborado por: Palacios (2022)

En el presente estudio sobre el levantamiento de datos en el proyecto en desarrollo se pudo evidenciar de acuerdo a los planos eléctricos que la empresa posee materiales para su ejecución. Según (Yuseff 2020), para la ejecución de un proyecto es necesario realizar un alistamiento con la finalidad de contar con el material específico en el tiempo adecuado, el material en el desarrollo de la instalación se consume según el avance de la obra.

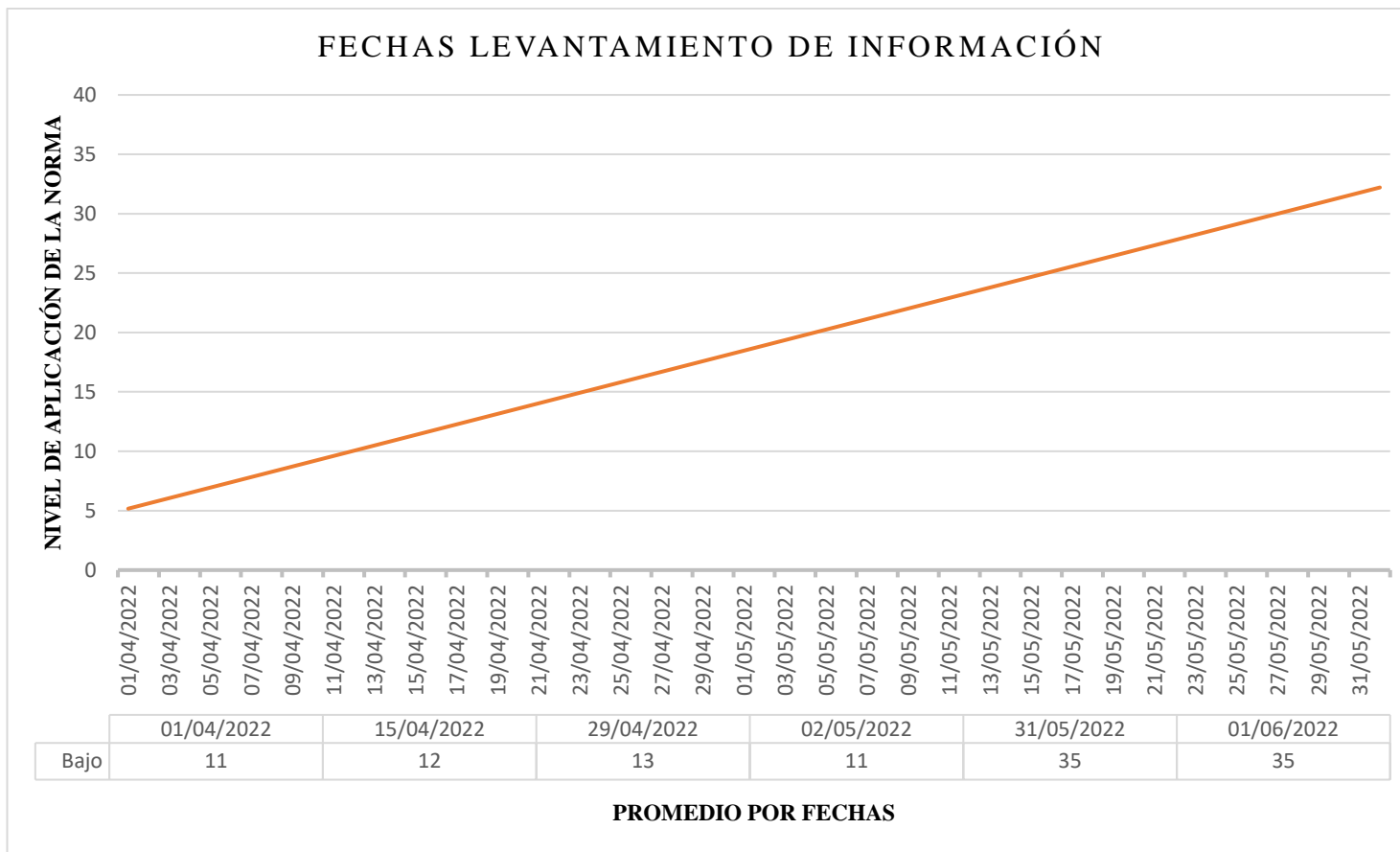
En base a estos se realiza el inventario de dichos materiales requeridos según el plano eléctrico que reposa en campo, para el proceso de instalación de infraestructura eléctrica los mimos que se detallan en la tabla número 2, es necesario adquirir todos los materiales con antelación la finalidad de optimizar el tiempo del desarrollo de los procesos.

| MATERIALES ELÉCTRICOS REQUERIDOS |          |   |                 |             |
|----------------------------------|----------|---|-----------------|-------------|
| CODIGO                           | CANTIDAD | DESCRIPCION   | PRECIO UNITARIO | VALOR TOTAL |
| TDPM01                           | 60       | TOMA DOBLE POLARIZADO 3 MODU BTICINO MATIX          | 4.69            | 281.4       |
| BAMX01                           | 85       | BASTDOR TRE MODULOS MATIX BTICINO 503SB             | 0.71            | 60.35       |
| 7 506181311063                   | 60       | PLACA 3H MATIX BLANCA BTICINO AM503 / 3BNCIN        | 0.98            | 58.80       |
| TTVM01                           | 5        | TACO COACCIAL TV BTICINO MATIX AM573 DF /AM 5202    | 4.28            | 21.40       |
| 7 506181316136                   | 25       | PLACA 1 H MATIX BLANCA BTICINO AM 503/1BNCIN        | 0.89            | 22.25       |
| INTM02                           | 20       | TACO INTERRUPTOR 3 DIAS 16A MATIX BTICINO AM5003    | 3.25            | 65.00       |
| IMTM01                           | 5        | TACO INTERRUPTOR SENCILLO 16A MATIX BTICINO AM 5001 | 2.00            | 10.00       |
| TPMX01                           | 5        | TOMA AMERICANA POLARIZADO C/ PUESTA 2P TIERRA       | 2.99            | 14.95       |
| 7 506181316471                   | 5        | LACA 2H MATIX BLANCA BTICINO AM 503 / 2BN CIN       | 0.89            | 4.45        |
| 8 852625100878                   | 2        | BREAKER QOV S 2X40A SQUARE D P0152 8852625100878    | 13.79           | 27.58       |
| BKN-GO-132                       | 4        | BREAKER QOV S 1X32A SQUARE D 8852625200257          | 5.75            | 23.00       |
| 8 852625200226                   | 4        | BREAKER QOV S 1X16A SQUARE D                        | 5.35            | 21.40       |
| 7 50019700238370                 | 1        | LÁMPARA COLGANTE 69X 28 CM LED 3000 K - 4000K-6500K | 85.00           | 85.00       |
| SPOT30F                          | 8        | SPOT PARA LED E27 CALIDA P/RIEL C/FOCO85-265V C-022 | 21.40           | 171.20      |
| BASELR                           | 8        | BASE PA LAMPARA SPOT RIEL NEGRA NIPPON              | 1.47            | 11.76       |
| PLEC186BCF                       | 8        | PANEL LED EMPOTRABLE CUADRADO 18+6W 6500K/3000K     | 9.15            | 73.20       |
| OJBUD12                          | 1        | OJO DE BUEY PANEL CUADRADO EMPOTRAR 12+4W           | 9.64            | 9.64        |
| J5258- 3M                        | 2        | LÁMPARA COLGANTE METAL + VIDRIO 1L E27 17X25 CM     | 34.37           | 68.74       |
| 7 702048276333                   | 37       | FOCO LED E-27 100/240V 15W 3000K TOLEDO SYLVANIA    | 1.78            | 65.86       |
| FAFH03N                          | 8        | FAROL TECHO 1L 4C REJAS 29X 19 CM COFFEE027-H/S     | 27.67           | 221.36      |
| J5258-3L                         | 3        | LÁMPARA COLGANTE METAL+VIDRIO 1L E27 20X30CM        | 41.96           | 125.88      |
| 1 80028                          | 1        | LÁMPARA COLGANTE TIPO CABO 8L 80CM S/F E27          | 107.14          | 107.14      |
| JH- 181                          | 3        | LAMPARA COLGANTE LINEA ETCH D 30*12*18CM E273       | 46.58           | 139.74      |
| LC1234NE                         | 1        | LAMPARA COLGANTE TRIANGULAR NEGRA 4L E 27           | 49.1            | 49.10       |
| LC-1008NE-DO                     | 1        | LAMPARA COLGANTE PERFORADA NEGRO + DORADO           | 49.1            | 49.10       |
| B314                             | 1        | BOQUILLA COLGANTE E27 C/ CABLE PLATEADO             | 4.59            | 4.59        |
| 7 702048267133                   | 1        | LAMPARA CM2 LED 13W 100-220V E27 6500K SILVANIA     | 15.48           | 15.48       |
| XD-142/HCOFFE                    | 7        | FARÓL TECHO 1L E 27 40CM MATT COFFEE                | 17.85           | 124.95      |
| LC-1051-RD                       | 3        | LAMPARA COLGANTE E271L ROSA DORADA ENMALLADA        | 25.00           | 75.00       |
| 2APLP03N                         | 2        | FAROL DE PARED 1L COFFEE 43X26CM TECHO DE VIDRIO    | 28.12           | 56.24       |
| SUB TOTAL                        |          |   |                 | 2064.56     |

Elaborado por: Orlando Palacios

*Tabla 2. Listado de materiales requeridos según plano eléctrico aprobado*

Elaborado por: Palacios, O (2022)



*Diagrama 4. Tiempos del levantamiento de la información dentro de la empresa JP Arquitectura + Construcción.  
Elaborado por: Palacios (2022)*

En el diagrama número 3 se muestra una proyección por fechas del levantamiento de la situación actual de la empresa JP Arquitectura + Construcción, donde se evidencia la baja aplicación de la normativa en todos los procesos de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria, lo que motiva a realizar un manual apegado a la norma INEN 19:2001 para posteriormente proceder a la capacitación de los operarios, esto conlleva a una mejora y optimización de los procesos.

En la construcción de viviendas se recomienda la implementación de energías renovables, con el afán de reducir los consumos de energía sin reducir las óptimas condiciones de vida de los habitantes, es necesario alcanzar un consumo eficiente de los recursos y por otro lado es necesario el compromiso de los fabricantes de artefactos y electrodomésticos en realizar las mejoras en la eficiencia del consumo de energía (Chávez 2017).

En el proceso de instalación de infraestructura eléctrica se debe tomar en cuenta la racionalización de la energía para reducir la huella medio ambiental, por tal razón se realiza el cálculo de la intensidad de corriente que requiere en hora pico de consumidores en el inmueble en estudio.

### **Identificación de consumidores eléctricos**

Se generó un listado de consumidores eléctricos, con la finalidad de identificar la intensidad de corriente que circula en los circuitos eléctricos de la infraestructura eléctrica de la vivienda, de lo que se deduce que existe 70A en el cálculo total de la intensidad de la corriente en sus diferentes circuitos (C1,C2,C3,C4,C5), un circuito eléctrico es un sistema de conexiones entre diferentes elementos por donde la electricidad puede circular (García 2018). La alimentación que suministra el medidor instalado por la empresa eléctrica es una alimentación de baja tensión las mismas que se encuentran distribuidas con dos fases (L1, L2) y un neutro (N), siendo necesario realizar un balance de líneas, equilibrio del fluido eléctrico se lo debe realizar dado que el desbalanceo genera consumos excesivos que se ven reflejados en la tarifa mensual, ver tabla número 3.

| ANÁLISIS DE CONSUMIDORES ELÉCTRICOS DOMICILIARIOS |            |                          |          |         |            |  |             |
|---|------------|--------------------------|----------|---------|------------|--|-------------|
| Circuito  | Cantidad   | Denominación             | Potencia | Voltaje | Intensidad | Intensidad por circuito                | Interruptor |
|   |            |                          | (W)      | (V)     | (A)        | (A)                                    | (A)         |
| C1  | 1          | Ducha                    | 3000     | 220     | 13.64      | 13.64                                  | 15          |
|   |            | Total - C1               | 3000     |         |            |  |             |
| C2  | 1          | Cocina                   | 2500     | 220     | 11.36      | 11.36                                  | 15          |
|   |            | TOTAL - C2               | 2500     |         |            |  |             |
| C3  | 1          | Extractor                | 150      | 110     | 1.36       | 9.55                                   | 10          |
|   | 1          | Nevera                   | 400      | 110     | 3.64       |  |             |
|   | 1          | Licuada                  | 500      | 110     | 4.55       |  |             |
|   |            | Total- C3                | 1050     |         |            |  |             |
| C4  | 2          | Ventiladores (50 W)      | 100      | 110     | 0.91       | 43.18                                  | 50          |
|   | 3          | Televisores (500 W)      | 1500     | 110     | 13.64      |  |             |
|   | 1          | Componente               | 100      | 110     | 0.91       |  |             |
|   | 1          | Equipo de sonido estéreo | 300      | 110     | 2.73       |  |             |
|   | 1          | Ordenador escritorio     | 500      | 110     | 4.55       |  |             |
|   | 1          | Ordenador portátil       | 250      | 110     | 2.27       |  |             |
|   | 5          | Lámparas                 | 250      | 110     | 2.27       |  |             |
|   | 1          | Plancha                  | 1000     | 110     | 9.09       |  |             |
|   | 1          | Aspiradora               | 500      | 220     | 2.27       |  |             |
|   | 1          | Calefactor               | 1000     | 220     | 4.55       |  |             |
|   | Total - C4 | 5500                     |          |         |            |  |             |
| C5  | 20         | Lámparas (50W)           | 1000     | 110     | 9.09       | 9.09                                   | 10          |
|   |            | Total - C5               | 1000     |         |            |  |             |
| TOTAL   |            |                          |          |         | 89.09      | <b>Interruptor General (IG)= 70(A)</b> |             |
| TOTAL*FACTOR DE SIMULTANIEDAD (0,7)               |            |                          |          |         | 62.36      |  |             |

Elaborado por: Orlando Palacios

Tabla 3. Cálculo de consumidores eléctricos.

Elaborado por: Palacios, O (2022)

## Medidor de Energía Eléctrica

Es el instrumento de efectúa la medición de la energía que se suministra a un consumidor, este puede ser de medición directa, indirecta o semi indirecta; un sistema de medición directa es cuando el suministro de energía y potencia entregado pasa directamente por las borneras del medidor instalado, el sistema de medición indirecta es cuando el suministro de energía y potencia pasa directamente a la carga, previamente se realiza una inspección para aprobar la instalación del servicio y definir la ubicación del medidor (Natsim 2016).

Por lo tanto, posteriormente a la inspección que se genera una valoración mediante la siguiente tabla.

| Potencia      | Tipo de Medición | Centro de transformación del predio (hasta 20 m) |
|---------------|------------------|--|
| Hasta 37.5 KW | DIRECTA          | ...  |
| Desde 37.5 KW | Semi - indirecta | Hasta 200kVA                                     |
| >300 KW       | Indirecta        | >200kVA  |

Tabla 4. Valoración para instalación medidor de energía eléctrica  
Elaborado por: Palacios (2022)

## Amperímetros, voltímetros y ohmetros

Los diferentes aparatos que sirven para realizar mediciones de la intensidad , la diferencia de potencias y la resistividad de un circuito eléctrico se denominan amperímetros, voltímetros y ohímetros, respectivamente, de forma frecuente se encuentran los tres dispositivos incluidos en un solo multímetro, el componente principal de un multímetro es el galvanómetro, aparato que detecta una pequeña corriente que pasa a través de sí mismo, el galvanómetro está diseñado para que la lectura sea proporcional (Tipler et al. 2020).

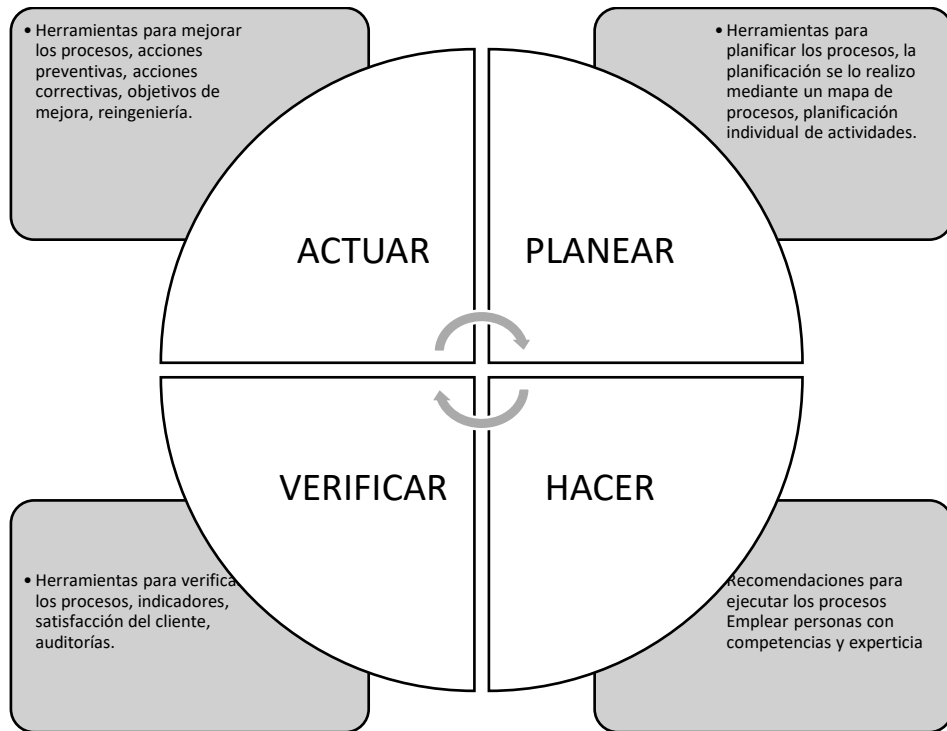
El técnico realiza la verificación del voltaje que circula los conductores electricos previo a la instalación del tama corriente en la mampostería de la vivienda en proceso de instalacion eléctrica, para su comprobación utiliza un multímetro.

En la imagen podemos observar un voltaje de 116, 1 voltios de corriente alternan que circula en esta línea de alimentación.

### **Instalación de lámpara**

Al encender una luz, previamente instalada se conecta el filamento metálico de la bombilla a través de una diferencia de potencial, lo que permite el flujo de la carga eléctrica por su filamento de forma similar al flujo de la presión en una manguera de agua para el riego por su interior, el flujo de cargas contituye la corriente eléctrica de forma normal esta asociada esta corriente al movimiento de cargas en el interior de cables o conductores eléctricos (Tipler et al. 2020).

En una lámpara que se pretende instalar en cierta área de la vivienda podemos apreciar que trae su ficha técnica con los respectivos valores que se deben tomar muy en cuenta al momento de su instalación, nos demuestra que el voltaje de suministro es 120 voltios, trabaja de 50 a 60 Hz y proporciona una potencia de 60W, adicionalmente se puede observar que requiere de conexión a tierra.



*Diagrama 5. Ciclo de mejora continua (PHVA) Planear, Hacer, Verificar y Actuar.*  
Elaborado por: Palacios (2022)

En el diagrama 5 se muestra el ciclo de mejora continua, con la finalidad de realizar una comparación de actividades desarrolladas por la empresa JP Arquitectura + Construcción en el proceso de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria.

El ciclo de Deming es una idónea para estudio de la mejora de procesos, para ayudar a solucionar problemas en las organizaciones productivas.

Los procesos de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria que desarrolla la empresa, no están estandarizados, el resultado arrojado en el diagrama de Ishikawa estudiado en



| <b>FACES DEL PROYECTO</b>  |   |                                   |  |
|--|---|-----------------------------------|--|
| Planeación   | Progreso  | Realización                       | Finalización   |
| <b>ACTIVIDADES</b>   |   |                                   |  |
| Determinar los problemas por solventar   | Establecer el equipo de trabajo                 | Monitorear y controlar el proceso | Valorar la ejecución del proyecto                                  |
| Identificación de los interesados  | Concebir la asignación de tareas                | Informar el avance                | Cerrar el proyecto   |
| Dimensionar objetivos del presente proyecto  | Crear un cronograma                             | Celebrar encuentros semanales     | Efectuar informes del avance                                       |
| Definir el alcance, los recursos y las tareas primordiales   | Iniciar la reunión del lanzamiento              | Tratar problemas                  | Informe de evaluación al finalizar                                 |
| <b>DESTREZAS CLAVE</b>   |   |                                   |  |
| Canalizar las tareas   | Observar los procesos                           | Controlar                         | Efectuar un seguimiento  |
| Planeación   | Crear los equipos                               | Liderar e incentivar              | Proyectar  |
| Evaluar los costos y beneficios de varias opciones   | Encomendar                                      | Mantener informados               | Informar   |
|  | Distribuir                                      | Reducir conflictos                |  |
|  | Escoger y controlar personal                    | Resolución de problemas           |  |
|  | Comunicar                                       |                                   |  |
| <b>MATERIALES</b>  |   |                                   |  |
| Organizar el desglose del trabajo  | Herramientas de programación (CPM, PERT, Gantt) |                                   | Informe de valoración posterior: estudios y conocimiento adquirido |
| Fuente: Business Review, H. (2017). Gestión de proyectos. Editorial Reverté. <a href="https://elibro.net/es/lc/utiec/titulos/46768">https://elibro.net/es/lc/utiec/titulos/46768</a> |   |                                   |  |
| Elaborado por: Orlando Palacios  |   |                                   |  |

*Tabla 5. Faces del proyecto*  
Elaborado por: Palacios (2022)

## Área de estudio

El presente estudio que se desarrolla es en el proyecto constructivo de una vivienda en la localidad de Túsalo en la parroquia Pinllo del cantón Ambato Provincia de Tungurahua respectivamente, la misma que se encuentra en proceso de construcción a cargo de la empresa JP Arquitectura + Construcción, el proceso de instalación de infraestructura eléctrica requiere el conocimiento de la normativa, precio a la problematización encontrado, el área de estudio sé que se enmarca en esta propuesta metodológica se detalla en la siguiente tabla 1:

| ÁREA DE ESTUDIO                 | DELIMITACIÓN DEL OBJETIVO DE ESTUDIO  |
|---------------------------------|---|
| Dominio:                        | Tecnología y sociedad   |
| Línea de investigación:         | Normalización de un proceso de instalación de infraestructura   |
| Campo:                          | Ingeniería Industrial   |
| Área:                           | Proceso de instalación de infraestructura eléctrica domiciliar de la empresa JP Arquitectura + Construcción                   |
| Aspectos:                       | Normalización de proceso  |
| Objetivos:                      | Normalización del proceso de instalación de infraestructura eléctrica domiciliar en la empresa JP Arquitectura + Construcción |
| Periodo de análisis:            | Abril 2022 - Julio 2022   |
| Elaborado por: Orlando Palacios |   |

*Tabla 6. Área de estudio*

Elaborado por: Palacios (2022)

Fuente: Investigación Directa

A continuación, se presenta el modelo operativo que se pretende desarrollar en el presente estudio el mismo que nos presenta el lineamiento con su respectivo orden bajo un enfoque metodológico de sus objetivos específicos detallados en la propuesta, con la finalidad de establecer los pasos a desarrollar para alcanzar los resultados esperados, en donde podemos ver que cada objetivo específico corresponde a las etapas del modelo para ello observemos en el grafico 1.

## Modelo operativo

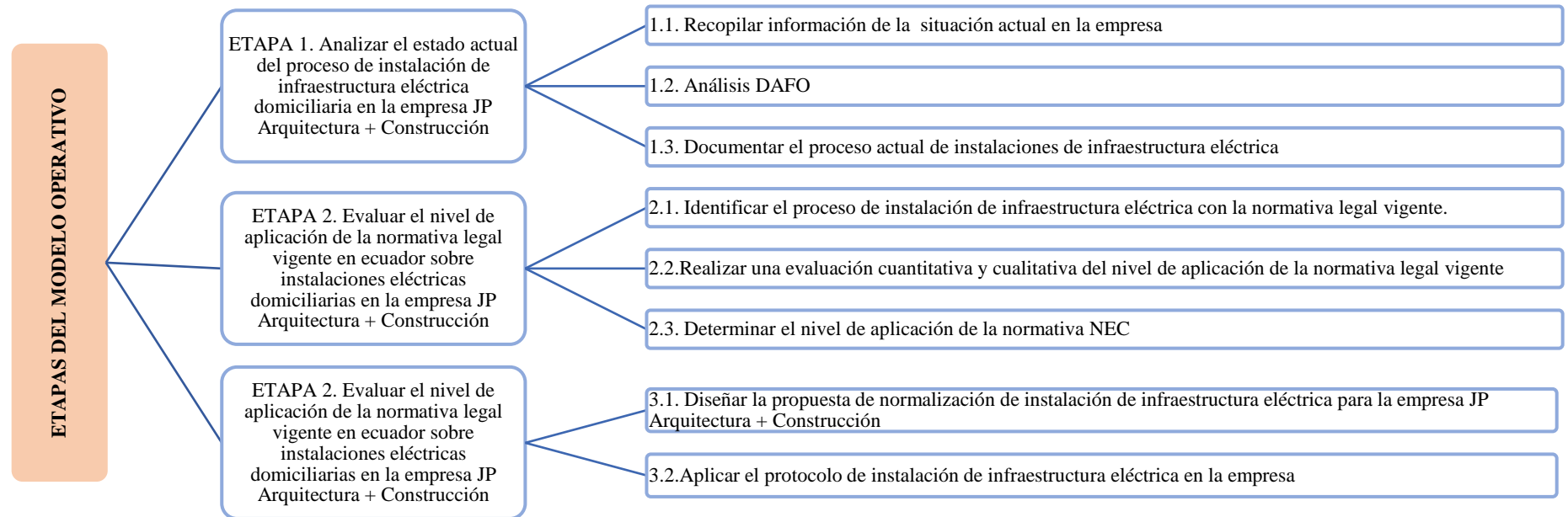


Diagrama 6. Modelo operativo  
Elaborado por: Palacios (2022)

## **Desarrollo del modelo operativo**

En el gráfico 1. Podemos observar las tres etapas a seguir para el desarrollo de la propuesta metodológica.

**Etapal1:** Analizar. En esta etapa se realizara un analisis de la cituación actual de la forma de realizar el proceso de las instalaciones eléctricas domiciliars. Un analisis de un proceso consiste en realizar una revisión exhaustiva de este modo lograr llegar a comprender completamente el proceso que realizan, de este modo lograr mantener o mejorar hasta alcanzar la excelencia del proceso(Méndez 2011).

Para lograr realizar un analisis de excelencia en los procesos de instalación de infraestructura eléctrica se procedera a:

1.1. Recopilar información de la situación actual en la empresa.

1.2. Analisis DAFO.

1.3.Documentar el proceso actual de instalaciones de infraestructura eléctrica.

**Etapal 2:** Evaluar. Se realizara una valoración del proceso que realizan los técnicos electricos en los aspectos cuantitativos y cualitativos de aplicación de la normativa legal vigente en el país, sobre instalaciones eléctricas domiciliars.

2.1. Identificar el proceso de instalación de infraestructura eléctrica con la normativa legal vigente.

2.2.Realizar una evaluación cuantitativa y cualitativa del nivel de aplicaccín de la normativa legal vigente.

2.3. Determinar el nivel de aplicación de la normativa NEC.

**Etapal 3:** Proponer un protocolo de instalaciones eléctrica acorde al tipo de construcción que se desarrolla en la empresa JP Arquitectura + Construcción.

3.1. Diseñar la propuesta de normalización de instalación de infraestructura eléctrica para la empresa JP Arquitectura + Construcción en este ítem se desarrollara un manual de procedimientos para los procesos de instalación.

3.2. Aplicar el protocolo de instalación de infraestructura eléctrica en la empresa, el manual de la normativa se difundira a los trabajadores y directivos de la empresa

es decir se realizara la capacitación para mejor comprensión y correcta aplicación en los proyectos que desarrolle la empresa.

Para el cumplimiento de las tres etapas del modelo operativo se realizo un trabajo de campo a través de un acercamiento a la autoridad o gerente de la empresa para posteriormente proceder con el analisis y evaluación sobre el cumplimiento de la NORMA legal vigente se realizara un analisis DAFO sobre a su aplicabilidad y exigibilidad en el que se evidenciara la relación de la validez, vigencia, eficacia su cumplimiento y aplicación de la normativa (Nonna 2016).

### **Diagrama de flujo JP Arquitectura + Construcción**

En el diagrama numero 4. Se muestra todo el proceso de construcción que desarrolla la empresa, dentro de este diagrama nos permite ver de manera generalizada cada uno de los procesos que son necesarios realizar para alcanzar la satisfacción del cliente, delimitando nuestro estudio en tareas dentro del proceso de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria, iniciando este proceso con la tarea de realizar un inventario de materiales requeridos, para posteriormente realizar la señalización según el plano establecido previamente aprobado por los entes de control, posteriormente se realiza la tarea de ranurado en mampostería (paredes de ladrillo), colocar mangueras aislantes, distribuir los conductores eléctricos, posteriormente desarrollar la verificación del cumplimiento de la normativa (INEN 19:2001) a esta tarea la denominamos como control de calidad, de este modo es aquí donde nace nuestra propuesta metodológica específicamente en esta tarea, para finalmente realizar las instalaciones de romacorrientes e interruptores y finalmente las luminarias eléctricas dentro de la vivienda que la empresa JP Arquitectura + Construcción se encuentra desarrollando.

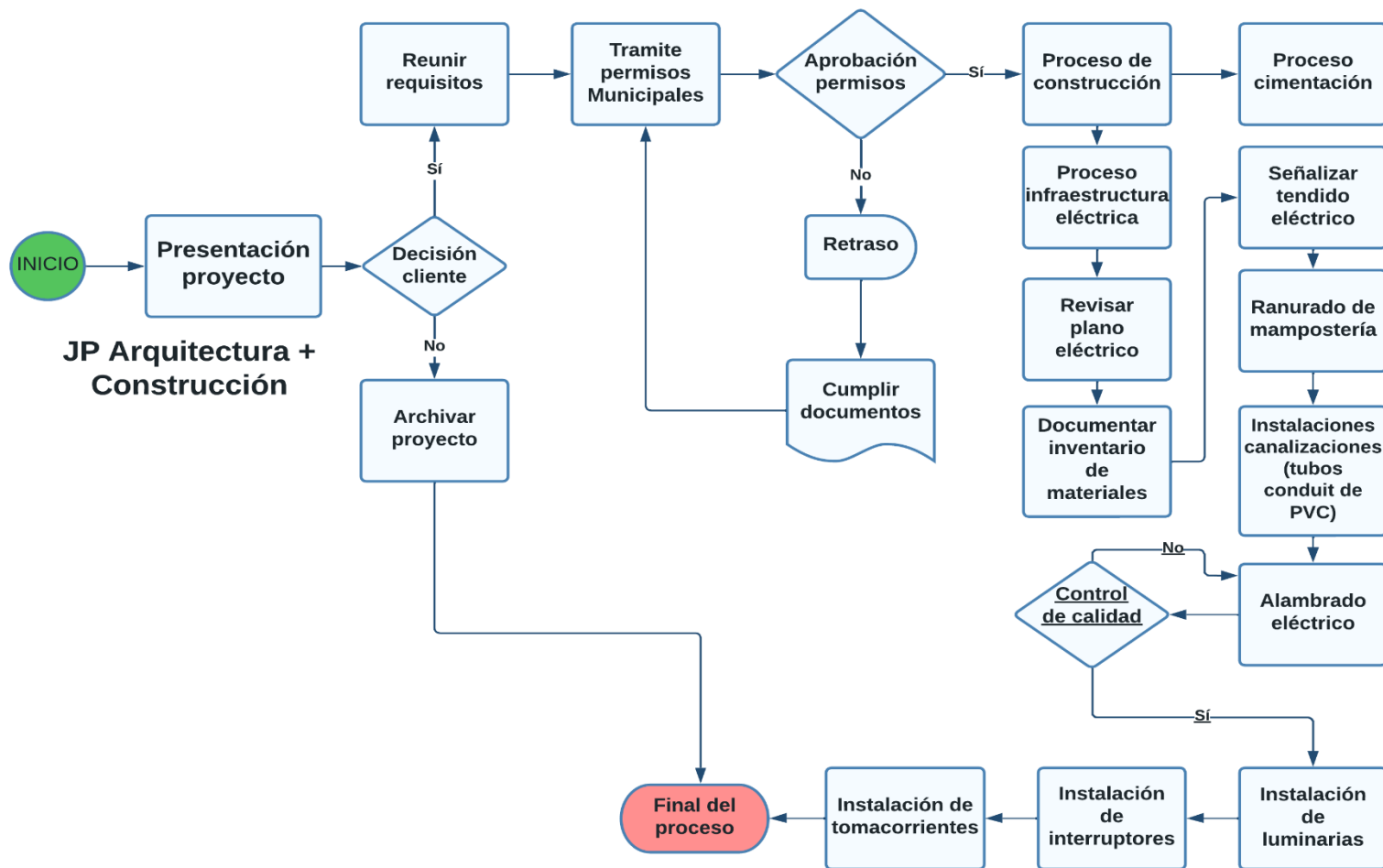
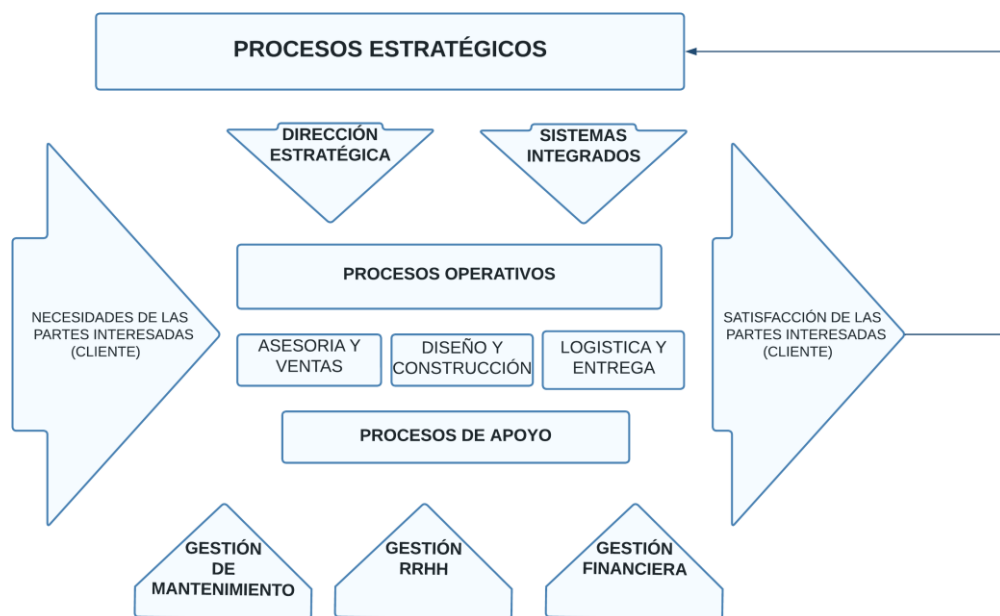


Diagrama 7. Diagrama de flujo Instalación de Infraestructura Eléctrica Domiciliaria  
Elaborado por: Palacios (2022)

## Mapa de procesos

En el mapa de procesos podemos representar gráficamente de forma global los procesos de la empresa en estudio, en el siguiente mapa de procesos se muestra la encadenamiento de los procesos de infraestructura eléctrica domiciliaria de la empresa JP Arquitectura + Construcción, de este modo se hace evidente la estructura de procesos que desarrolla la organización, en el que podemos observar la secuencia e interrelaciones que existen entre ellos (Alvarez 2013).



*Diagrama 8. Mapa de procesos*  
Elaborado por: Palacios (2022)

En el presente mapa de procesos representado en este diagrama 5, se puede apreciar que están interrelacionados el conjunto de procesos estratégicos, procesos operativos y procesos de apoyo, por tanto, podemos comprender qué a través del mapa de procesos se pueden enunciar un sinnúmero de iniciativas que permiten mejorar e innovar la gestión del proceso de instalaciones de infraestructura eléctrica domiciliaria de la empresa.

El cliente es quien genera la necesidad haciendo referencia a las necesidades de las partes interesadas, la empresa JP Arquitectura + Construcción una vez iniciado o

comprometido a desarrollar el proceso constructivo pone en juego todos sus procesos tanto estratégicos, como procesos operativos y en gran parte los procesos de apoyo con la finalidad de obtener un cliente satisfecho en la entrega de sus proyectos terminados, con calidad, eficiencia y eficacia en cada tarea desarrollada por sus trabajadores.



## **CAPITULO III**

### **PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS**

#### **Presentación de la propuesta:**

El presente documento para la normalización del proceso de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria fue elaborado en base a la norma INEN 19:2001, para la empresa JP Arquitectura + Construcción ubicada en la Provincia de Tungurahua en la Parroquia Rumipamba del cantón Quero.

Datos Informativos

Título:

“NORMALIZACIÓN DEL PROCESO DE INSTALACIÓN DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DOMICILIARIA EN LA EMPRESA JP ARQUITECTURA + CONSTRUCCIÓN”

#### **Institución beneficiaria:**

JP Arquitectura + Construcción

Ubicación: Av. Tres de mayo y Tobías Vinuesa frente al parque central

Parroquia: Rumipamba

Cantón: Quero

Provincia: Tungurahua

País: Ecuador

## **MANUAL DEL PROCESO DE INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DOMICILIARIA BASADO EN LA NORMA INEN 19:2001.**

El manual del proceso de instalaciones de infraestructura eléctrica domiciliaria, ver anexos, contiene la información sobre la ubicación geográfica, actividades productivas que la empresa desarrolla, se elaboró la misión, la visión y los valores corporativos, en cuanto al organigrama estructural se realizó una reestructuración, descripción del número de trabajadores y sus respectivas designaciones de funciones.

Se presenta un cuadro que contiene la magnitudes, unidades y símbolos mismo que son usados en el proceso instalación eléctrica, el técnico eléctrico debe observar el plano arquitectónico y elaborar un dibujo previo en común acuerdo con el propietario de la vivienda de los elementos que vayan a funcionar para posteriormente elaborar el plano eléctrico el mismo que debe ajustarse de manera técnica.

Presentación de plano eléctrico debe ser elaborado por el ingeniero eléctrico, designación de tareas previas del proceso de infraestructura eléctrica domiciliaria como: instalación de canalizaciones, ranurados en la mampostería, fijación de cajetines, colocar y sujetar las tuberías con pasa cables para posteriormente realizar la tarea de alambrado eléctrico dentro del domicilio se debe observar el detalle de los alambres a ser utilizados previo al análisis de capacidad de corriente que resistan los conductores eléctricos.

En el tendido eléctrico dentro de la vivienda en proceso de construcción se debe observar en el manual la forma correcta de atravesar paredes y pisos de madera, es indispensable tomar en cuenta la puesta a tierra la misma que ayuda a la prevención de descargas eléctricas para los usuarios del inmueble, es por ello que el manual manifiesta la importancia que se debe dar a dicho proceso aunque esto genere un costo adicional la empresa garantiza la prevención de accidentes por descargas eléctricas y daño en los equipos eléctricos que vayan a funcionar dentro del inmueble.

La instalación de los tableros seccionales en los inmuebles previene daños a la infraestructura eléctrica de la vivienda, la prevención de un riesgo eléctrico se obtiene con la instalación de un interruptor diferencial es mismo que se encarga de interrumpir el paso de corriente que puede generar un daño a la salud de las personas que manipulen artefactos eléctricos.

En la parte final del manual se describe la forma correcta de instalar los toma corrientes, conectores, duchas eléctricas y en general el alambrado eléctrico de la unidad de vivienda.

El presente manual se desarrolla en base al orden de las actividades que la empresa JP Arquitectura + Construcción, realiza en sus proyectos constructivos públicos y privados, el estudio realizado y la información redactada que se encuentra plasmada en este documento corresponde a la vivienda de ubicada en Túsalo perteneciente a la Parroquia Pinllo del Cantón Ambato de la Provincia de Tungurahua, País Ecuador.

### Resultados esperados:

La empresa JP Arquitectura + Construcción, con la aplicación del manual de procesos de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria experimentara un progreso en la eficiencia y eficacia en el desarrollo de sus procesos.

La adopción del manual y la capacitación de los trabajadores garantizará la calidad de los procesos de instalación que la empresa realiza.

La capacitación al personal de la empresa JP Arquitectura + Construcción, proporciona conocimiento, mejora los procesos de instalaciones eléctricas, generando mayor reconocimiento en la industria de la construcción al desarrollar sus proyectos con personal capacitado.

| <b>Resultados esperados de la propuesta metodológica</b>   |   |   |   |
|--|---|---|---|
| <b>Objetivos Específicos</b>   | <b>Actividad</b>  | <b>Resultados esperados</b>   | <b>Expectativas de la propuesta</b>   |
| Analizar el estado actual del proceso de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria en la empresa JP Arquitectura + Construcción. | Actividad 1.<br>Recopilar información del estado actual del proceso de instalaciones eléctricas | Obtener la información básica del estado actual del proceso de instalación de infraestructura eléctrica | Mejorar la imagen corporativa de la empresa JP Arquitectura + Construcción  |
|  |   |   | Aumentar la eficiencia de los procesos de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria mediante la reducción de costos |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|   | Actividad 2.<br>Evaluar a los trabajadores el porcentaje de aplicación de la normativa legal vigente en el proceso de instalación eléctrica domiciliaria. |   | Con el personal capacitado se adquirirá una ventaja competitiva   |
| Evaluar el nivel de aplicación de la normativa legal vigente en Ecuador sobre instalaciones eléctricas domiciliarias en la empresa JP Arquitectura + Construcción.                |   | Establecer el nivel de conocimiento de los trabajadores                       | Maximizar la satisfacción del cliente   |
|   |   |   | Disminuir la dependencia de contratación de técnicos externos especializados                                    |
| Proponer un protocolo para la instalación de infraestructura eléctrica en la empresa JP Arquitectura + Construcción aplicando la normativa Nacional de la Construcción (19:2001). | Actividad 3.<br>Socializar la importancia de realizar los procesos de instalación eléctrica domiciliaria, aplicando la normativa                          | Personal capacitado, el adiestramiento sobre el manejo del manual de procesos | Cumplir con los requisitos legales establecidos por las normativas legales vigentes en el país                  |
|   |   | Procesos de instalación de infraestructura eléctrica mejorado                 | Reducir el impacto ambiental producido por desperdicios de materiales innecesarios en el proceso de instalación |

Tabla 7. Análisis de resultados

Elaborado por: Palacios (2022)

### **Estructura de los resultados esperados**

1. Cuatro técnicos capacitados.
2. Un proceso de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria mejorado.
3. Una empresa que realizara sus trabajos con calidad.
4. Prestigio empresarial.

## Cronograma de actividades

|    | Nombre  | Duración | Inicio             | Terminado          | 4 jul 22<br>LMMJVSD | 11 jul 22<br>LMMJVSD | 18 jul 22<br>LMMJVSD | 25 jul 22<br>LMMJVSD | 01 ago 22<br>LMMJVSD | 08 ago 22<br>LMMJVSD |
|----|---|----------|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1  | Trabajo de Titulación - Propuesta Metodológica  | 30 days  | 04/07/2022 8:00 AM | 12/08/2022 05:00PM |                     |                      |                      |                      |                      |                      |
| 2  | NORMALIZACION DEL PROCESO DE INSTALACION DE INFRAESTRUCTURA                           | 30 days  | 04/07/2022 8:00 AM | 12/08/2022 05:00PM |                     |                      |                      |                      |                      |                      |
| 3  | Actividad 1: Presentación de propuesta a gerencia de JP Arquitectura + Construcción   | 2 days   | 04/07/2022 8:00 AM | 05/07/2022 05:00PM |                     |                      |                      |                      |                      |                      |
| 4  | Socialización de la propuesta a la gerencia   | 3 days   | 06/07/2022 8:00 AM | 08/07/2022 05:00PM |                     |                      |                      |                      |                      |                      |
| 5  | Simulacro de presentación   | 2 days   | 11/07/2022 8:00 AM | 12/07/2022 05:00PM |                     |                      |                      |                      |                      |                      |
| 6  | Aprobación de la propuesta por parte de la gerencia                                   | 3 days   | 13/07/2022 8:00 AM | 15/07/2022 05:00PM |                     |                      |                      |                      |                      |                      |
| 7  | Actividad 2: Presentación de la propuesta a departamento de producción                | 1 days   | 18/07/2022 8:00 AM | 18/07/2022 05:00PM |                     |                      |                      |                      |                      |                      |
| 8  | Coordinar la presentación de la propuesta con el jefe de producción                   | 2 days   | 19/07/2022 8:00 AM | 20/07/2022 05:00PM |                     |                      |                      |                      |                      |                      |
| 9  | Presentación del protocolo de proceso de instalación eléctrica (manual)               | 1 days   | 21/07/2022 8:00 AM | 21/07/2022 05:00PM |                     |                      |                      |                      |                      |                      |
| 10 | Actividad 3: Capacitación a trabajadores de la empresa JP Arquitectura + Construcción | 5 days   | 25/07/2022 8:00 AM | 29/07/2022 05:00PM |                     |                      |                      |                      |                      |                      |
| 11 | Continuar capacitación a trabajadores   | 5 days   | 01/08/2022 8:00 AM | 05/08/2022 05:00PM |                     |                      |                      |                      |                      |                      |
| 12 | Socialización a los trabajadores  | 2 days   | 08/08/2022 8:00 AM | 09/08/2022 05:00PM |                     |                      |                      |                      |                      |                      |
| 13 | Refrigerio a los asistentes   | 1 days   | 10/08/2022 8:00 AM | 10/08/2022 05:00PM |                     |                      |                      |                      |                      |                      |
| 14 | Actividad 4: Promover la práctica del protocolo socializado                           | 1 days   | 11/08/2022 8:00 AM | 11/08/2022 05:00PM |                     |                      |                      |                      |                      |                      |
| 15 | Entrega satisfactoria de propuesta  | 1 days   | 12/08/2022 8:00 AM | 12/08/2022 05:00PM |                     |                      |                      |                      |                      |                      |

Tabla 8. Cronograma de actividades

Elaborado por: Palacios (2022)

Para la ejecución del trabajo de titulación se presenta un cronograma de actividades las mismas que deben ejecutarse en las fechas establecidas con la finalidad de cumplir con los objetivos planteados para el presente trabajo de titulación, se plantea cuatro actividades principales las cuales contiene subactividades que contribuyen a su ejecución.

Como primera actividad tenemos la presentación de la propuesta a gerencia de JP Arquitectura + Construcción, para su ejecución se plantea la socialización de la propuesta a la gerencia de la empresa JP Arquitectura + Construcción, posterior a esto se realiza un simulacro de presentación de la propuesta y finalmente se espera la aprobación de la propuesta por parte de la gerencia.

La segunda actividad está enfocada en la presentación de la propuesta al departamento de producción, para esto se pretende presentar el manual del proceso de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria al jefe de producción de la empresa en estudio.

Luego de la presentación del manual al jefe de producción se presenta como tercera actividad a la capacitación de los trabajadores de la empresa JP Arquitectura + Construcción con la finalidad de que todos los trabajadores tengan conocimiento del manejo y aplicación del manual, dichas capacitaciones se realizan de forma paulatina.

Como última actividad se pretende dentro de la empresa promover la práctica del protocolo y aplicaciones del manual propuesto para el proceso de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria, además se efectúa la entrega de la propuesta al gerente de la empresa JP Arquitectura + Construcción



## Análisis de costos

| Análisis de costos |                                 |                  |          |         |                |
|--------------------|---------------------------------|------------------|----------|---------|----------------|
| Ítem               | Concepto                        | Unidad           | Cantidad | Costo   | Total          |
| 1                  | <b>Mano de obra</b>             |                  |          |         |                |
| 2                  | Técnico A                       | mes              | 1        | 425.00  | 425.00         |
| 3                  | Técnico B                       | mes              | 1        | 425.00  | 425.00         |
| 4                  | Técnico C                       | mes              | 1        | 425.00  | 425.00         |
| 5                  | Técnico D                       | mes              | 1        | 425.00  | 425.00         |
| 6                  | Totales                         |                  |          |         | <b>1700.00</b> |
| 7                  | <b>Materiales</b>               |                  |          |         |                |
| 8                  | Cable Flexible AWG 8            | metros           | 50       | 1.2500  | 62.50          |
| 9                  | Cables solidos AWG 10           | metros           | 200      | 0.8300  | 166.00         |
| 10                 | Cable solido AWG 12             | metros           | 600      | 0.7500  | 450.00         |
| 11                 | Cable solido AWG 14             | metros           | 400      | 0.5500  | 220.00         |
| 12                 | Cinta aislante                  | rollos 15 yardas | 20       | 0.9000  | 18.00          |
| 13                 | Luminarias                      | proforma         | 1        | 2064.56 | 2064.56        |
| 14                 | Mangueras aislantes anillada    | metros           | 100      | 0.6000  | 60.00          |
| 15                 | Tubos Conduit PVC               | metros           | 200      | 0.7500  | 150.00         |
| 16                 | Totales                         |                  |          |         | <b>3191.06</b> |
| 17                 | <b>Costos indirectos</b>        |                  |          |         |                |
| 18                 | Transporte                      | Km               | 200      | 1.5     | 300            |
| 19                 | Alimentación                    | almuerzos        | 120      | 3.5     | 420            |
| 20                 | Totales                         |                  |          |         | <b>720.00</b>  |
| 21                 | <b>Costo total del proyecto</b> |                  |          |         | <b>5611.06</b> |

Elaborado por: Orlando Palacios

Tabla 9. Analisis de costos

Se detalla los costos de mano de obra, materiales y costos indirectos, estos gastos son utilizados para la ejecución del proceso de instalación de infraestructura domiciliaria dentro de la empresa JP Arquitectura + Construcción.

En la mano de obra se detalla los sueldos mensuales tomando en cuenta el sueldo básico unificado estipulado para el presente año \$425 dólares americanos, este valor es por cada técnico para la ejecución de proceso de instalación de infraestructura domiciliaria se propone la contratación de cinco técnicos dando un valor de \$1700 dólares americanos mensuales por mano de obra.

En cuanto a los materiales se requieren cable flexible AWG 8, cables solidos AWG 10, cable solido AWG 12, cable solido AWG 14, cinta aislante, luminarias, mangueras aislantes anillada, tubos conduit PVC generando un total de \$3191 dólares americanos, las

cantidades a utilizar de cada material van a variar dependiendo de las dimensiones de cada domicilio ya que sus dimensiones y diseños pueden variar.

Dentro de los costos del indirectos se contempla el transporte y alimentación de los técnicos generando un costo total de \$720,00,06 dólares americanos, luego de tener en cuenta todos estos costos el proyecto tendrá valor final de \$5611,06 dólares americanos.

## CAPITULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### Conclusiones

En la presente tesis se realizó la normalización del proceso de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria en la empresa JP Arquitectura + Construcción. Para esto se realizó el análisis, la evaluación y la normalización de los procesos de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria. El estudio fue realizado en el proyecto constructivo de un inmueble ubicado en Túsalo perteneciente a la parroquia Pinllo del cantón Ambato, provincia de Tungurahua; se realizó el trabajo de campo para levantar información pertinente mediante la recolección de datos; de carácter cuantitativo y cualitativo, con la información recabada se elaboró la problematización encontrando como resultado que: las instalaciones eléctricas presentan defectos.

Con la información de carácter cuantitativa y cualitativa se evidencio que no existe un procedimiento estandarizado del proceso de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria, que se desarrolla en la ejecución del proyecto de construcción del inmueble; para solucionar el problema localizado en la empresa JP Arquitectura + Construcción se elaboró un protocolo del proceso de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria.

El protocolo realizado fue plasmado en forma de un manual del proceso de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria; aplicando la norma INEN 19:2001; tomando la información necesaria de acuerdo a las tareas que realizan los técnicos en cada una de las tareas, el manual se presentó en el departamento de producción, para posteriormente sea analizado por el jefe de producción y finalmente pueda ser aprobado por la empresa JP Arquitectura + Construcción.

Finalmente, al ser aceptado y aprobado el manual de procedimientos de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria por la gerencia de la empresa JP Arquitectura + Construcción, se capacitó a los trabajadores; se pudo evidenciar la

aceptación de la información compartida por el capacitador generando un ambiente de bienestar y gratitud.

El conocimiento técnico combinado con la experiencia de los trabajadores genera trabajos con calidad, bienestar para la empresa y la satisfacción para el cliente final.

El manual desarrollado tiene ciertas limitaciones, ya que cada edificación que la empresa realiza, tiene algunas diferencias en la conformación y requisitos que debe cumplir el constructor, siendo necesario analizar de forma personalizada cada nuevo proyecto que se pretenda desarrollar.

Para la aplicación correcta del manual se debe ajustar previamente a cada nuevo proyecto constructivo que la empresa JP Arquitectura + Construcción vaya a desarrollar.

## Recomendaciones

- Realizar capacitaciones trimestrales a los trabajadores encargados de realizar el proceso de instalación de infraestructura eléctrica dentro de los proyectos constructivos de inmuebles que realiza la empresa, se recomienda realizar una capacitación al personal nuevo que ingrese a la empresa.
- Socializar a todos los trabajadores sobre la importancia de realizar trabajos estandarizados, normados por los diferentes entes reguladores del país y de la municipalidad generan bienestar y seguridad al ejecutar una tarea de instalación eléctrica domiciliaria.
- El tutor interno debe designar un líder de grupo, encargado de vigilar el cumplimiento del manual en las tareas que realicen los técnicos.
- Evaluar trimestralmente el cumplimiento y desempeño de los trabajadores acorde los procedimientos del manual, la evaluación garantiza la mejora continua de los procesos de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria, garantizando la permanencia de la empresa en la industria de la construcción.

## LITERATURA CITADA:

Cucó Pardillos, S. (2020). *Diseño de la instalación eléctrica de un edificio de viviendas: caso práctico: incluye infraestructura para la recarga de vehículo eléctrico*. Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia.  
<https://elibro.net/es/lc/utiec/titulos/129673>

Miravete de Marco, A., Antequera, P., & Jiménez, L. (2021). *Cálculo y diseño de estructuras de materiales compuestos de fibra de vidrio*. Editorial Reverte.  
<https://www.digitaliapublishing.com/a/110625>

BERBELL, C., [sin fecha]. Investigación desarrollo e innovación. [en línea].  
Disponible en: <https://confilegal.com/20190425-los-partidos-proponen-una-media-de-inversion-del-2-del-pib-en-investigacion-desarrollo-e-innovacion/>.

CALSO, N. y PARDO, J., 2018. *Guía práctica para integrar los sistemas de gestión* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en:  
<https://elibro.net/es/ereader/utiec/53626?page=48>.

HARVARD, B., 2017. *Gestión de proyectos* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en:  
<https://elibro.net/es/lc/utiec/titulos/46768>.

<https://earth.google.com/>. [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 31 mayo 2022].  
Disponible en:  
[https://earth.google.com/web/search/parroquia+rumpipamba+quero/@-0.00014419,-0.00010359,-13071.35515994a,22264824.56200361d,35y,0.00000607h,0t,0r/data=CigiJgokCaVVbAe1RPa\\_EXCgrf7nSPi\\_GQOaTx1En1PAIXuBEp-isVPA](https://earth.google.com/web/search/parroquia+rumpipamba+quero/@-0.00014419,-0.00010359,-13071.35515994a,22264824.56200361d,35y,0.00000607h,0t,0r/data=CigiJgokCaVVbAe1RPa_EXCgrf7nSPi_GQOaTx1En1PAIXuBEp-isVPA).

LEVY, R., 2020. *Pericias en instalaciones eléctricas*. S.l.: s.n.

LEYVA, M. y RENE, C., 2018. *Sistemas de información para la industria de la construcción* [en línea]. Taxation -- Mexico: s.n. Disponible en:  
<https://elibro.net/es/lc/utiec/titulos/116959>.

MÉNDEZ, F., 2011. *Los procesos industriales y el medio ambiente* [en línea]. Ibagué: s.n. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/utiec/70134>.

NATSIM, C., 2016. Instructivo para Instalaciones Eléctricas [en línea].  
Disponibile en: <https://www.cnelep.gob.ec/wp-content/uploads/2016/07/IT-COM-AC-006.pdf>.

NEC, 2013. Normativa Ecuatoriana de la Construcción [en línea]. Disponible en:  
<https://www.habitatyvivienda.gob.ec/documentos-normativos-nec-norma-ecuatoriana-de-la-construccion/>.


NONNA, S., 2016. *Normativa ambiental de la Ciudad de Buenos Aires: eficacia,*

*cumplimiento y aplicación de la normativa vigente* [en línea]. S.l.: s.n.  
Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/utiec/119881>.

TIPLER, ALLEN, P., MOSCA y GENE, 2020. *Física para la ciencia y la tecnología, Vol. 2: Electricidad y magnetismo/ Luz* [en línea]. S.l.: s.n.  
Disponible en: <https://www.digitaliapublishing.com/a/103387>.

## ANEXOS

### Anexo 1. Manual del proceso de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria

|   |  |                    |
|---|--|--------------------|
|  | Manual del proceso de<br>instalación de<br>infraestructura<br>eléctrica domiciliaria | Revisión: 01       |
|   |  | Código: JP- MIED01 |


## MANUAL DEL PROCESO DE INSTALACIÓN DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DOMICILIARIA DE LA EMPRESA JP ARQUITECTURA + CONSTRUCCIÓN

Según la Norma INEN 19:2001

Manual número: 01  
(Copia no Controlada)

|                |               |               |
|----------------|---------------|---------------|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|                |               |               |
| Fecha:         | Fecha:        | Fecha:        |



|   |  |                           |
|---|--|---------------------------|
|  | <b>Manual del proceso de<br/>instalación de<br/>infraestructura<br/>eléctrica domiciliaria</b> | <b>Revisión: 01</b>       |
|   |  | <b>Código: JP- MIED01</b> |

## ÍNDICE DE CONTENIDO

|   |    |
|---|----|
| Actividad de la empresa.....  | 3  |
| Misión.....   | 3  |
| Visión.....   | 3  |
| Valores corporativos.....   | 3  |
| Organigrama estructural.....  | 4  |
| Número de trabajadores.....   | 4  |
| Magnitudes, unidades y símbolos.....                                      | 5  |
| Dibujo previo a la elaboración del plano eléctrico.....                   | 7  |
| Plano eléctrico.....  | 7  |
| Tareas previas del proceso de infraestructura eléctrica domiciliaria..... | 8  |
| Instalaciones de canalizaciones (tubos Conduit de PVC) .....              | 9  |
| Cajetines.....  | 9  |
| Tuberías con pasacables.....  | 9  |
| Alambrado eléctrico.....  | 10 |
| Detalle del alambrado eléctrico.....                                      | 12 |
| Capacidad de corriente.....   | 13 |
| Cables a través de paredes, pisos y vigas de madera.....                  | 15 |
| Puesta a tierra.....  | 16 |
| Instalación de tableros seccionales en inmuebles.....                     | 17 |
| Interruptor diferencial (ID).....   | 18 |
| Tomacorrientes y conectores.....  | 19 |
| Duchas eléctricas.....  | 20 |

|   |  |                           |
|---|--|---------------------------|
|  | <b>Manual del proceso de<br/>instalación de<br/>infraestructura<br/>eléctrica domiciliaria</b> | <b>Revisión: 01</b>       |
|   |  | <b>Código: JP- MIED01</b> |

|  |    |
|--|----|
| Alumbrado eléctrico en unidad de vivienda..... | 21 |
|--|----|

### **Actividad de la empresa**

JP Arquitectura + Construcción es una organización empresarial que se dedica al diseño, dirección y construcción de infraestructura arquitectónica de edificaciones de carácter público y privado, en el desarrollo de sus proyectos la empresa debe cumplir los requisitos establecidos por los entes reguladores de control municipal. La empresa cuenta con un organigrama estructural como gerencia, departamento de contabilidad un jefe de producción cuatro técnicos de la construcción, un técnico electricistas y un plomero.

### **Misión**


Cristalizar el sueño de los clientes, creando los inmuebles ajustados a su presupuesto garantizando la calidad y durabilidad, con espacios modernos y amigables con el medio ambiente.

### **Visión**

Para el año 2025 ser una empresa reconocida a nivel local y nacional, en la ejecución de proyectos socialmente sostenibles y amigables con el ambiente.

### **Valores corporativos**

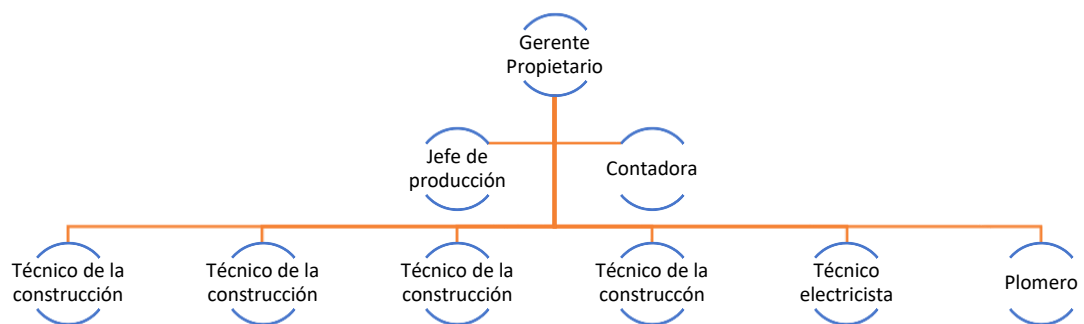
Puntualidad con entrega oportuna de los proyectos, Compromiso de calidad que supera las expectativas del cliente, Sostenibilidad con responsabilidad ambiental en la realización de los proyectos, Innovación en la ejecución y desarrollo de los proyectos acorde a la tecnología actual.

|   |  |                    |
|---|--|--------------------|
|  | Manual del proceso de<br>instalación de<br>infraestructura<br>eléctrica domiciliaria | Revisión: 01       |
|   |  | Código: JP- MIED01 |

## Organigrama

El organigrama estructural de la organización empresarial es una forma de representación gráfica la distribución de la estructura organizativa de una organización la que se puede presentarse en forma de esquema, en niveles jerárquicos los diferentes niveles de autoridad que manejan una empresa.


El grafico 1 se muestra el organigrama estructural de la organización empresarial de JP Arquitectura + Construcción.



*Diagrama 9. Organigrama estructural JP Arquitectura + Construcción*  
Elaborado por: Palacios Orlando

## Número de trabajadores

Para desarrollar las actividades planificadas por la empresa, los integrantes de la organización ponen su mejor predisposición y esfuerzo para obtener el cumplimiento de las metas planteadas por la cabeza de la organización, en el organigrama estructural se encuentra la gerencia a la cabeza de organización, el departamento de contabilidad, en el área de producción se encuentra representada

|   |  |                           |
|---|--|---------------------------|
|  | <b>Manual del proceso de<br/>instalación de<br/>infraestructura<br/>eléctrica domiciliaria</b> | <b>Revisión: 01</b>       |
|   |  | <b>Código: JP- MIED01</b> |

por un jefe de producción al mando de cuatro técnicos de la construcción, un técnico eléctrico y un plomero.

| <b>Descripción del organigrama estructural</b> |  |
|--|--|
| <b>Responsable</b>                             | <b>Actividad</b>   |
| Gerente  | Planificar y controlar el cumplimiento de las actividades previstas, tomar las decisiones que amerite según su criterio y experiencia. |
| Contadora                                      | Manejo de recursos económicos, pago a proveedores, pago a trabajadores, pago de impuestos SRI, control de gastos.                      |
| Jefe de producción                             | Controlar el cumplimiento de las actividades, tareas designadas a cada trabajador del área de producción                               |
| Técnico de la construcción (T1)                | Cumplir las tareas designadas con calidad, eficiencia y eficacia.  |
| Técnico de la construcción (T2)                | Cumplir las tareas designadas con calidad, eficiencia y eficacia.  |
| Técnico de la construcción (T3)                | Cumplir las tareas designadas con calidad, eficiencia y eficacia.  |
| Técnico de la construcción (T4)                | Cumplir las tareas designadas con calidad, eficiencia y eficacia.  |
| Técnico eléctrico                              | Realizar las acometidas eléctricas designadas, permanecer en constante actividad en conjunto con el avance del proyecto.               |
| Plomero  | Realizar todas las instalaciones hidráulicas y sanitarias del proyecto.  |

*Tabla 10. Descripción del organigrama estructural*  
Elaborador por: Palacios (2022)

|   |  |                    |
|---|--|--------------------|
|  | <b>Manual del proceso de<br/>instalación de<br/>infraestructura<br/>eléctrica domiciliaria</b> | Revisión: 01       |
|   |  | Código: JP- MIED01 |

## Magnitudes, unidades y símbolos

En la siguiente tabla se presentan las magnitudes, unidades y símbolos que se encontraran en el desarrollo del presente documento.

| Magnitudes, unidades y símbolos               |                |   |
|---|----------------|---|
| Magnitud                                      | Unidad         | Símbolo   |
| Ángulo  | Grado          | °   |
| Capacidad eléctrica                           | Farad          | F   |
| Carga eléctrica, cantidad de electricidad     | Coulomb        | C   |
| Corriente eléctrica (Intensidad de corriente) | Ampere         | A   |
| Corriente eléctrica alterna                   | -----          | ca  |
| Corriente eléctrica continua                  | -----          | cc  |
| Diámetro de conductores                       | $mm^2$         | Ø   |
| Flujo luminoso                                | Lumen          | lm  |
| Frecuencia                                    | Hertz          | Hz  |
| Impedancia                                    | Ohm            | Ω   |
| Intensidad luminosa                           | Candela        | cd  |
| Longitud                                      | Metro          | m   |
| Luminosidad, iluminancia                      | Lux            | Lx  |
| Masa  | Kilogramo      | kg  |
| Potencia, flujo energético                    | Watt           | W   |
| Presión, tensión mecánica                     | Pascal         | Pa  |
| Resistencia eléctrica                         | Ohm            | Ω   |
| Resistividad                                  | Ohmímetro      | Ωm  |
| Superficie                                    | Metro cuadrado | m <sup>2</sup>  |
| Temperatura celsius                           | Grados celsius | °C  |
| Tensión eléctrica, diferencial de potencia    | Voltio         | V   |
| Tiempo  | Segundo        | s   |
| Tierra  | -----          |  |
| Trabajo, energía, calor                       | Joule          | J   |
| Volumen                                       | Metro cúbico   | m <sup>3</sup>  |
|   | Litro          | l   |

Elaborado por: Orlando Palacios

Tabla 11. Magnitudes, unidades y símbolos

Elaborador por: Palacios (2022)

|   |  |                           |
|---|--|---------------------------|
|  | <b>Manual del proceso de<br/>instalación de<br/>infraestructura<br/>eléctrica domiciliaria</b> | <b>Revisión: 01</b>       |
|   |  | <b>Código: JP- MIED01</b> |

### **Dibujo previo a la elaboración del plano eléctrico**

Es necesario realizar un primer plano previo al desarrollo del plano principal y en pleno conocimiento con el propietario de la vivienda en construcción, de este modo se logra determinar las necesidades y particularidades de la futura instalación, para posteriormente desarrollar el plano eléctrico definitivo.

Esta actividad lo debe realizar el responsable de las instalaciones eléctricas bajo la supervisión del arquitecto, ya que es importante contemplar la distribución de espacios en el plano arquitectónico de construcción.

### **Planos eléctricos**

En primera instancia la empresa JP Arquitectura + Construcción debe disponer de los planos eléctricos aprobados para iniciar el proceso de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria, entregar con las debidas indicaciones a los trabajadores para de esta manera asignar un responsable el mismo que custodiara y garantizara que las actividades se desarrollen cumpliendo los parámetros que la norma INEN 19:2001.

En el plano se encuentran los elementos que se van a necesitar para desarrollar el proceso de instalación.

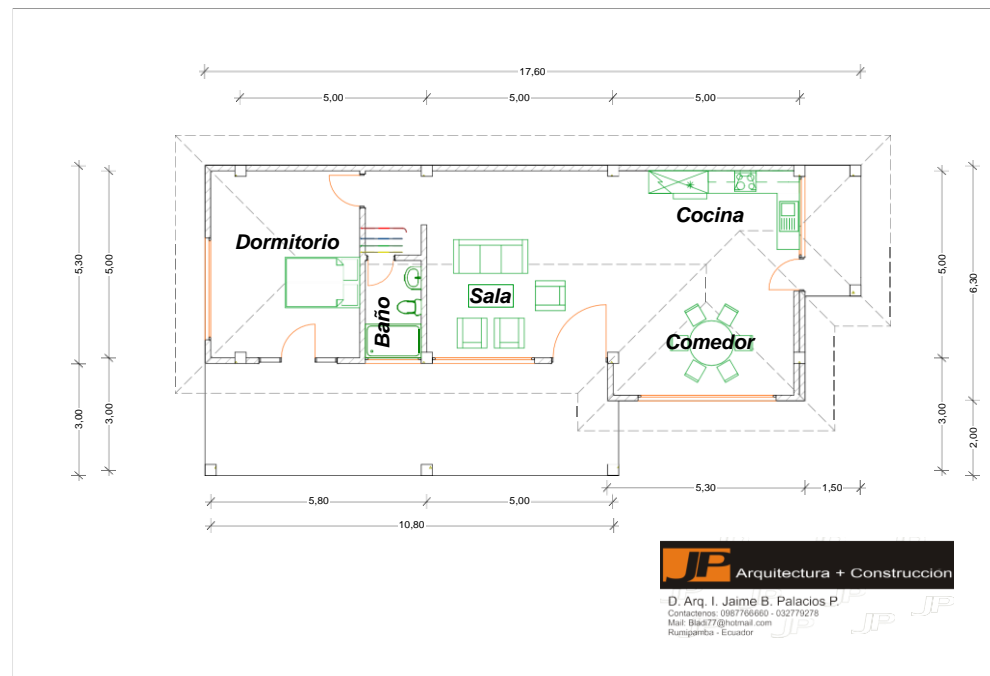


Ilustración 4. Plano de Instalación de Infraestructura Eléctrica  
Fuente: JP Arquitectura + Construcción

|   |  |                           |
|---|--|---------------------------|
|  | <b>Manual del proceso de<br/>instalación de<br/>infraestructura<br/>eléctrica domiciliaria</b> | <b>Revisión:</b> 01       |
|   |  | <b>Código:</b> JP- MIED01 |

### Tareas previas del proceso de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria

- 1) Plano eléctrico definitivo.
- 2) Inventario de materiales requeridos para el proceso de instalación eléctrica.
- 3) Calcular la intensidad de corriente en los diferentes circuitos (C1, C2, C3, C4, C5) respectivamente.
- 4) Documentar el número de conductores eléctricos requeridos para el proceso de instalación.
- 5) Adquirir materiales según inventario.
- 6) Prever equipos de protección personal.
- 7) Señalizar la trayectoria de tubos (Conduit).
- 8) Disponer de extensión eléctrica 110 V.
- 9) Iniciar las tareas del proceso de instalación.

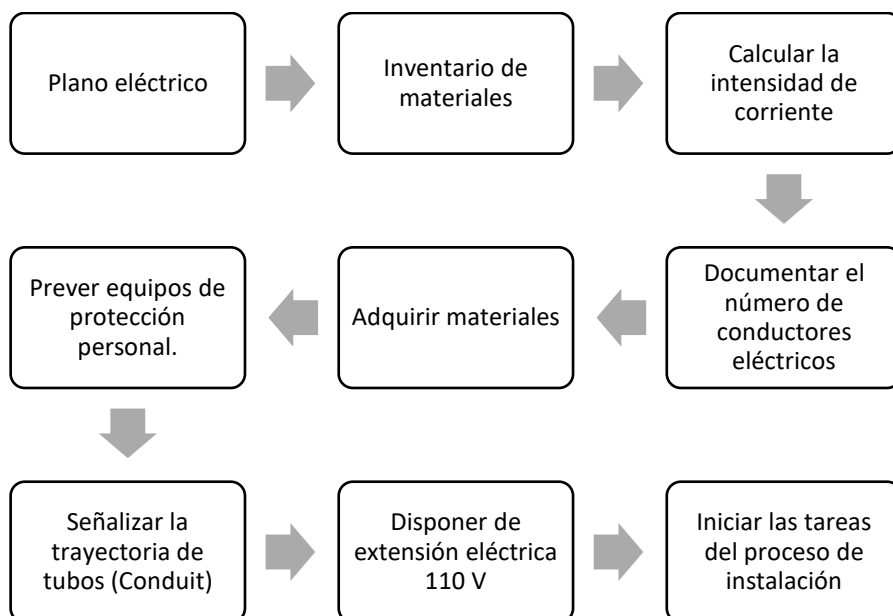


Diagrama 10. Tareas previas del proceso de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria

Elaborado por: Palacios (2022)



|   |  |                           |
|---|--|---------------------------|
|  | <b>Manual del proceso de<br/>instalación de<br/>infraestructura<br/>eléctrica domiciliaria</b> | <b>Revisión:</b> 01       |
|   |  | <b>Código:</b> JP- MIED01 |


En el diagrama de procesos de tareas previas a la instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria, como podemos observar en el diagrama 6. Se detallan las actividades previas a desarrollar esto permite optimizar los recursos de la empresa evitando de este modo tener tiempos muertos o demoras que se denominan cuellos de botella en el desarrollo del proyecto, de instalaciones de infraestructura eléctrica domiciliaria.

### **Instalaciones de canalizaciones (tubos conduit de PVC)**

Las canalizaciones ocultas en cielorrasos se pueden fijar al techo o suspendidas del techo, pero nunca debemos apoyarlas al cielorraso, o sobre techos de gypsun debido a que estas ejercen presión o esfuerzos de tracción generando una deformación el acabado del cielorraso del inmueble que se desarrolla el proceso de instalación, para asegurar la canalización es recurrente la utilización de amarras plásticas o fijar sobre regletas metálicas atornilladas a la superficie solida del área de trabajo.

### **Cajetines**

Elementos o receptáculos, en el que se desarrollan los empalmes de conductores eléctricos para desarrollar los circuitos según corresponda en los cajetines se pueden realizar derivaciones o la continuación de alimentación de instalación de luz, tomacorrientes, interruptores, conmutadores entre otros circuitos en el inmueble, la instalación de los cajetines en algunos modelos de construcción se deben realizar antes del vertido del concreto en las losas, en otros tipos de construcción los cajetines pueden ser instalados posteriormente es decir en los sitios que sea designados según el plano eléctrico.

|   |  |                    |
|---|--|--------------------|
|  | Manual del proceso de<br>instalación de<br>infraestructura<br>eléctrica domiciliaria | Revisión: 01       |
|   |  | Código: JP- MIED01 |

### Tuberías con pasacables

Cuando se requiera instalar cables o conductores eléctricos y pasar por tubos con pasacables no requieren la instalación de cajas adicionales, se pueden realizar conexiones en paralelo directamente, es decir cuando los cables de un solo conductor fase ( L1) o Neutro (N) de un circuito se puedan conectar en paralelo, tal como lo dicta la norma, la instalación en grupos consistentes en no más de un conductor de fase y uno de neutro con el afán de mantener en equilibrio la corriente eléctrica en los conductores ya que se podría generar reactancia inductiva (19:2001).



*Ilustración 5. Tubería con pasacables*  
Elaborado por: Palacios (2022)


|   |  |                           |
|---|--|---------------------------|
|  | <b>Manual del proceso de<br/>instalación de<br/>infraestructura<br/>eléctrica domiciliaria</b> | <b>Revisión: 01</b>       |
|   |  | <b>Código: JP- MIED01</b> |

### Alambrado eléctrico

El proceso de alambrado eléctrico corresponde a la distribución del tendido eléctrico en el proyecto de construcción, el técnico toma el plano observa y decide la trayectoria de la tubería aislante para posteriormente realizar la sujeción o ranurado de la mampostería según la normativa que se presentara más adelante en el presente trabajo.

| Número límite de conductores compactados en mangueras Conduit de PVC |                                   |                               |     |     |    |               |               |    |
|--|-----------------------------------|-------------------------------|-----|-----|----|---------------|---------------|----|
| Letras de tipo   | Sección transversal del conductor | Tamaño comercial mm /pulgadas |     |     |    |               |               |    |
|  |                                   | AWG                           | 16  | 21  | 27 | 36            | 41            | 53 |
|  | mm                                | Kamil                         | 1/2 | 3/4 | 1  | 1 pulgada 1/4 | 1 pulgada 1/2 | 2  |
| THW  | 8,36                              | 8                             | 1   | 4   | 6  | 11            | 15            | 26 |
| THW -2   | 13,29                             | 6                             | 1   | 3   | 5  | 9             | 12            | 20 |
| THHW   | 21,14                             | 4                             | 1   | 1   | 3  | 6             | 9             | 15 |
|  | 33,62                             | 2                             | 1   | 1   | 2  | 5             | 6             | 11 |
|  | 42,20                             | 1                             | 1   | 1   | 1  | 3             | 4             | 7  |
|  | 53,50                             | 1/0                           | 1   | 1   | 3  | 4             | 6             | 9  |

Tabla 12. Número límite de conductores compactados en manguera Conduit de PVC  
Elaborador por: Palacios (2022)

|   |  |                           |
|---|--|---------------------------|
|  | <b>Manual del proceso de<br/>instalación de<br/>infraestructura<br/>eléctrica domiciliaria</b> | <b>Revisión: 01</b>       |
|   |  | <b>Código: JP- MIED01</b> |




*Ilustración 6. Tendido de mangueras y alambrado eléctrico*  
Elaborador por: Palacios (2022)

### **Detalle del alambrado eléctrico**

En el alambrado eléctrico de baja intensidad en instalaciones de infraestructura eléctrica domiciliaria se designan nombres a cada conductor, con el afán de reconocer con facilidad cada uno de ellos, la tensión con la que trabajamos es de 127 voltios y 220 voltios, la alimentación que ingresa al domicilio o inmuebles dispone de 3 conductores eléctricos numero 8 con la siguiente denominación L1, L2 y N.

|   |  |                           |
|---|--|---------------------------|
|  | <b>Manual del proceso de<br/>instalación de<br/>infraestructura<br/>eléctrica domiciliaria</b> | <b>Revisión:</b> 01       |
|   |  | <b>Código:</b> JP- MIED01 |

| <b>Descripción</b>   | <b>Símbolo</b>  | <b>Color del aislante del conductor</b> |
|--|---|---|
| Conductor en la línea o fase 1   | L1  | Negro                                   |
| Conductor en la línea o fase 2   | L2  | Rojo                                    |
| Conductor Neutro   | N   | Blanco                                  |
| Conductor de retorno   | R   | Amarillo                                |
| Conductor Tierra   |  | Verde                                   |
| El calibre del conductor en la instalación depende de la intensidad de corriente (A) |   |   |

*Tabla 13. Detalle del alambrado eléctrico*

Elaborador por: Palacios (2022)

### **Capacidad de intensidad de la corriente**

Se denomina capacidad de corriente a la intensidad de corriente máxima o límite que puede soportar un conductor eléctrico en condiciones normales y temperatura de trabajo respectivamente (INEN, 2001).

Se deben clasificar los ramales o circuitos eléctricos según la capacidad de corriente que vaya a fluir por el circuito la normativa recomienda que deben ser de 15, 25, 37, 48, 55 y 73 A. Si por alguna otra razón se utilizan conductores de mayor capacidad de corriente, se deben clasificar por la corriente nominal que fluye en el circuito o por el dispositivo de protección contra sobre intensidad de corriente.

|   |  |                           |
|---|--|---------------------------|
|  | <b>Manual del proceso de<br/>instalación de<br/>infraestructura<br/>eléctrica domiciliaria</b> | <b>Revisión: 01</b>       |
|   |  | <b>Código: JP- MIED01</b> |



*Diagrama 11. Identificación de conductores eléctricos*  
Elaborado en SolidWorks por: Palacios (2022)

En la imagen 4, se observa una representación de conductores eléctricos con sus respectivos colores y su detalle de aplicación, en las instalaciones domiciliarias se utiliza un sistema de baja tensión es decir dos fases (L1, L2), de color negro y rojo que proporcionan 220 Voltios; un neutro (N) de color blanco con 127 Voltios es decir si medimos una fase (L1) con el neutro (N), el conductor de color amarillo se utilizará como retorno (R) y finalmente el conductor de color verde para conexiones a tierra.

|   |  |                           |
|---|--|---------------------------|
|  | <b>Manual del proceso de<br/>instalación de<br/>infraestructura<br/>eléctrica domiciliaria</b> | <b>Revisión: 01</b>       |
|   |  | <b>Código: JP- MIED01</b> |

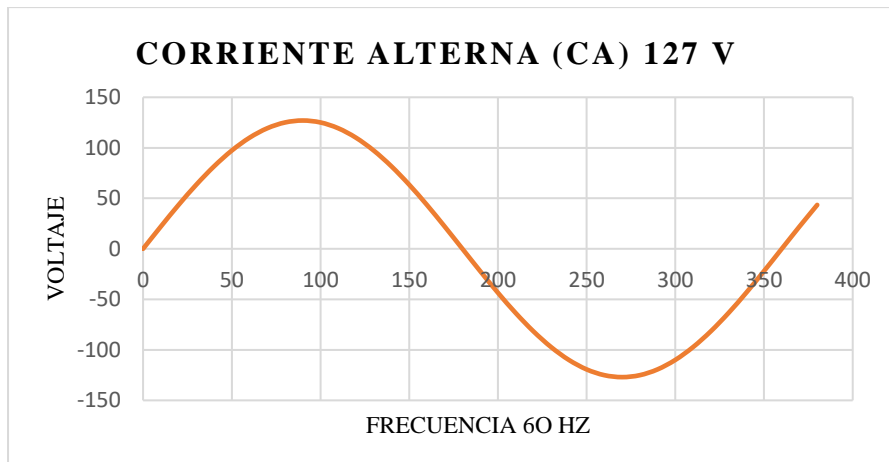


Gráfico 1. Onda sinoidal corriente alterna 127V  
Elaborado por: Palacios (2022)

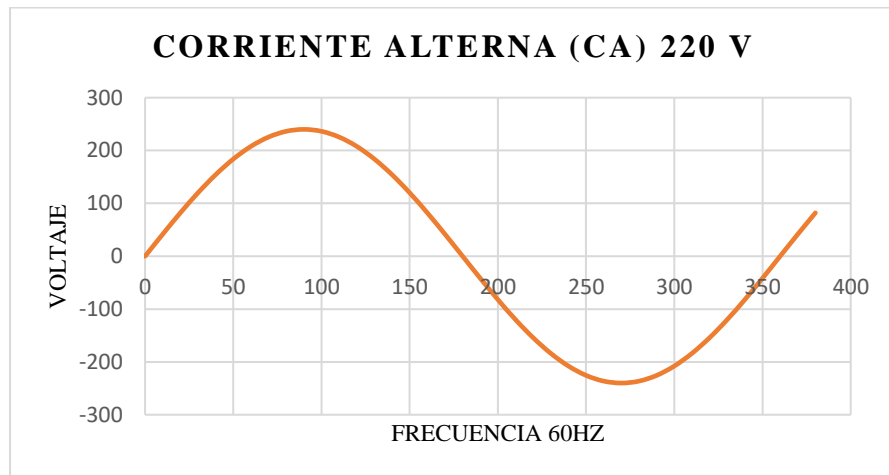



Gráfico 2. Onda sinoidal corriente alterna 220V  
Elaborado por: Palacios (2022)



|   |  |                           |
|---|--|---------------------------|
|  | <b>Manual del proceso de<br/>instalación de<br/>infraestructura<br/>eléctrica domiciliaria</b> | <b>Revisión: 01</b>       |
|   |  | <b>Código: JP- MIED01</b> |


| <b>Calibre de conductores de cobre en mm<sup>2</sup> y AWG</b> |                            |                             |                     |                           |                      |
|--|----------------------------|-----------------------------|---------------------|---------------------------|----------------------|
| Corriente nominal del circuito                                 | 15A                        | 20A                         | 30A                 | 40A                       | 50A                  |
| Conductor calibre mínimo                                       | 2,08 (14)                  | 3,3(12)                     | 5,25(10)            | 8,30(8)                   | 13,29(6)             |
| Alambres de circuitos para salidas prolongadas                 | 2,08(14)                   | 2,08(14)                    | 2,08(14)            | 3,3(12)                   | 3,3(12)              |
| <b>Protección sobre corriente</b>                              | <b>15A</b>                 | <b>20A</b>                  | <b>30A</b>          | <b>40A</b>                | <b>50A</b>           |
| Dispositivos de salidas: Porta bombillas                       | Cualquier tipo de 15A máx. | Cualquier tipo de 15 o 20 A | Servicio pesado 30A | Servicio pesado 40 o 50 A | Servicio pesado 50 A |
| Carga límite   | 15A                        | 20A                         | 30A                 | 40A                       | 50A                  |

Tabla 14. Calibre de conductores de cobre en mm<sup>2</sup> y AWG  
Elaborado por: Palacios (2022)

### **Cables que requieren cruzar paredes, pisos y vigas de madera**

A realizar el paso de cables que requieren atravesar paredes, debajo de los pisos o vigas rectangulares de madera, debemos evitar el contacto de los conductores eléctricos con las paredes, pisos y vigas de madera esto lo podemos lograr con la utilización de mangueras o pasacables construidas de material aislante antillana, no combustible y no absorbente. Con ello garantizar la calidad del fluido eléctrico sin riesgo de cortocircuitos.



|   |  |                           |
|---|--|---------------------------|
|  | <b>Manual del proceso de<br/>instalación de<br/>infraestructura<br/>eléctrica domiciliaria</b> | <b>Revisión: 01</b>       |
|   |  | <b>Código: JP- MIED01</b> |

En conductores eléctricos que deban mantenerse a la intemperie, estos conductores eléctricos se deben separar como mínimo a 50mm de las canalizaciones, mangueras metálicas y evitar el contacto con otro material conductor se debe utilizar un material aislante para mejor protección del conductor eléctrico.


### **Conexiones de puesta a tierra**

La norma establece que toda instalación de infraestructura eléctrica debe disponer de una instalación o conexión de puesta a tierra, también denominada toma de tierra, la puesta a tierra se refiere a la instalación de cables de protección que se deben conectar en todo el circuito de una edificación donde se requiere el apropiado anclaje o sujeción a los aparatos eléctricos con partes metálicas tales como lavadoras, electrodomésticos, deben estar con la conexión correctamente realizada hasta la tierra ( el terreno), la finalidad de la conexión a tierra es permitir que se derive al terreno a través del conductor instalado para el efecto, en ciertos de equipos con superficies metálicas pueden existir una fuga de corriente la misma que se puede descargar en los operarios de estos equipos ocasionando una lesión o simplemente en un riesgo eléctrico.

Se clava en el terreno un electrodo o pica de este electrodo nace un conductor eléctrico el mismo que recorre por todo el circuito eléctrico del inmueble.

| <b>Términos de instalación toma de tierra</b>   |  |
|---|--|
| La condición de puesta a tierra en la práctica es un valor aproximado de 1 a 2 $\Omega$ |  |
| Lanza   | Trozo de barra metálica de cobre   |
| Electrodo sin aislar  | Cable desnudo en forma de malla o anillo metálico de cable desnudo, es decir sin aislante. |
| Elaborado por: Orlando Palacios   |  |

*Tabla 15. Términos de instalación toma de tierra*  
Elaborado por: Palacios (2022)

|   |  |                           |
|---|--|---------------------------|
|  | <b>Manual del proceso de<br/>instalación de<br/>infraestructura<br/>eléctrica domiciliaria</b> | <b>Revisión: 01</b>       |
|   |  | <b>Código: JP- MIED01</b> |


En la instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria, se debe tener muy en cuenta la importancia de las instalaciones a tierra, en los inmuebles que se vayan a construir se describe algunos tipos de conexión que deben ser realizados tales como:

- Instalaciones de pararrayos.
- Instalaciones de antenas colectivas de televisión y radio frecuencia modulada.
- Todos los tomacorrientes eléctricos y las superficies metálicas de lámparas comprendidas en los baños y ligares expuestos a humedad.
- Las instalaciones hidráulicas, instalaciones de gas con tuberías metálicas, conexiones de sistemas de calefacción y en general todas las tuberías metálicas deben tener la conexión a tierra.

### **Instalación de tableros seccionales en inmuebles**

Para realizar la instalación de tableros es obligatorio el cumplimiento de lo establecido en la norma INEN 19:2001, en lo que respecta al lugar de instalación y el grado de protección IP, tomando en cuenta la responsabilidad que conlleva para el proyectista o el instalador.

Al realizar la instalación de un tablero eléctrico en un inmueble debemos comprender que este es un equipo de seguridad para proteger las instalaciones de la Infraestructura eléctrica domiciliaria, este debe ubicarse en un lugar de fácil identificación pero al mismo tiempo en un lugar de fácil accesibilidad para operadores BA1, requiere además disponer de barreas de seguridad y poseer la simbología de riesgo eléctrico, es prohibido por la norma la instalación en el interior de alacenas, closets o debajo de mesones de cocina peor aún en lugares de difícil acceso (Levy 2020).

|   |  |                           |
|---|--|---------------------------|
|  | <b>Manual del proceso de<br/>instalación de<br/>infraestructura<br/>eléctrica domiciliaria</b> | <b>Revisión: 01</b>       |
|   |  | <b>Código: JP- MIED01</b> |

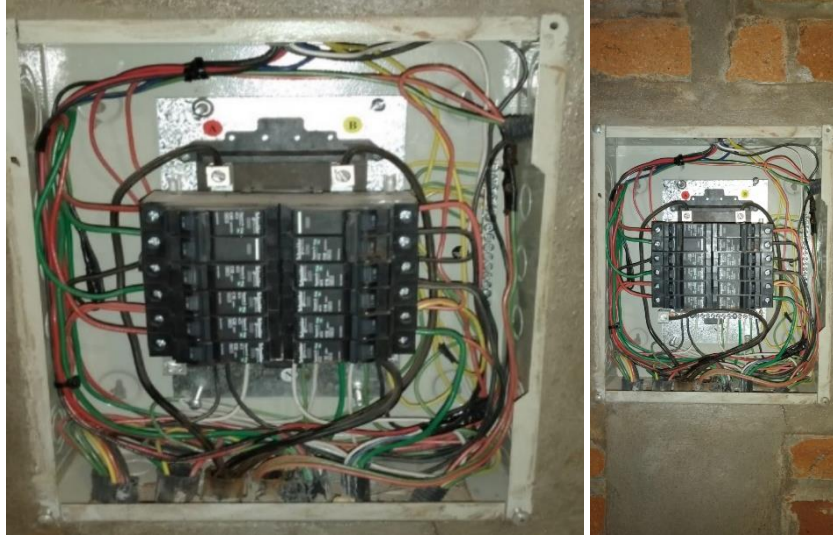



Ilustración 7. Instalación de tableros seccionales en inmuebles

Elaborado por: Palacios (2022)

### **Interruptor anti descargas o diferencial (ID)**

Es un dispositivo electromagnético que se lo debe colocar en las instalaciones eléctricas de corriente alterna (ca), la finalidad de colocar el interruptor diferencial en una instalación eléctrica domiciliaria es para proteger a las personas de algún tipo de accidente provocado al ponerse en contacto con partes activas de las instalaciones eléctricas, la importancia de su instalación dentro de la infraestructura eléctrica de carácter doméstico, el mismo que actúa en conjunto con la conexión de descarga a tierra, la sensibilidad del interruptor diferencial (ID), no debe superar los 32 mA, de tal modo que cuando supere o exista una derivación o defecto a tierra mayor a su sensibilidad se desconecte automáticamente, de tal manera que proteja a las personas y evitando así su electrocución.

|   |  |                    |
|---|--|--------------------|
|  | Manual del proceso de<br>instalación de<br>infraestructura<br>eléctrica domiciliaria | Revisión: 01       |
|   |  | Código: JP- MIED01 |



*Ilustración 8. Interruptor diferencial (ID)*  
Elaborado por: Palacios (2022)

### **Tomacorrientes y conectores**

En los tomacorrientes eléctricos dentro de la vivienda el instalador debe medir una distancia del piso terminado al centro del interruptor una distancia de 0,50 m, el tipo de conductor que dicta la norma es el número 12 sólido, la posición del interruptor es en sentido horizontal con la fase (L1 o L2) en la parte superior, los tornillos se aflojan hasta introducir 0,05 m de conductor sin aislante para luego ajustar correctamente se introduce el tomacorriente en el cajetín previamente empotrado en la mampostería y se colocan los tornillos de sujeción, finalmente colocar la tapa para un excelente acabado.

Los tomacorrientes instalados en circuitos monofásicos por donde fluya de 15 a 20 A de 127 V, es obligatorio la conexión de descarga a tierra desde la parte metálica de manera eficazmente instalada los tomacorrientes se deben instalar a 0.5 m, medida tomada desde el piso terminado hasta el centro del tomacorriente.

|   |  |                           |
|---|--|---------------------------|
|  | <b>Manual del proceso de<br/>instalación de<br/>infraestructura<br/>eléctrica domiciliaria</b> | <b>Revisión: 01</b>       |
|   |  | <b>Código: JP- MIED01</b> |

| <b>Capacidad máxima conectada a un tomacorriente</b> |   |                     |
|--|---|---------------------|
| <b>Intensidad nominal del<br/>circuito (A)</b>       | <b>Capacidad de corriente del<br/>tomacorriente (A)</b> | <b>Carga máxima</b> |
| 15 o 20  | 15  | 12                  |
| 20   | 20  | 10                  |
| 30   | 30  | 24                  |

*Tabla 16. Carga máxima conectada a un tomacorriente*  
Elaborador por: Palacios (2022)



*Ilustración 9. Tomacorrientes y conectores*  
Elaborado por: Palacios (2022)

### **Duchas eléctricas**

Al realizar una instalación de una ducha eléctrica, se debe realizar una alimentación en un circuito individual de capacidad de corriente apropiado, con la debida protección aislada para evitar una lesión personal y su conexión tiene que ser resistente al agua.

El número de conductor que establece la norma es el AWG 10 sólido, este conductor eléctrico garantizará un flujo óptimo de corriente eléctrica para su correcto funcionamiento, se debe llevar la alimentación desde el medidor de energía eléctrica con una conexión independiente sin dejar un lado la conexión a tierra.


No se deben colocar peor aún instalar tomacorrientes en lugares cercanos a las bañeras, duchas y lugares húmedos de la vivienda.

### **Alumbrado eléctrico en unidad de vivienda**

La norma INEN 19:2001 menciona que en cada espacio habitable se debe poseer la instalación de al menos una salida para alumbrar con un interruptor de pared de este modo queda ratificado su uso, en los espacios designados como cuartos de baño, antesalas, escalinatas y estacionamientos de vehículos se deben instalar iluminarias cada una de ellas con su respectivo encendedor de pared que permita encender y apagar la luz, al realizar instalaciones en gradas los interruptores deben estar conectados de forma de conmutador es decir a la entrada y salida de las gradas.

La altura del interruptor corresponde a 1,2 m desde el piso terminado medido al centro del interruptor este debe colocarse en la pared de la entrada, en el exterior del inmueble se pueden instalar sensores de movimiento para encender las lámparas o luminarias adicionalmente se puede instalar y ser operadas con control remoto de forma centralizada o semiautomático.

- Los sensores de movimiento que controlan el alumbrado pueden ser complementarios de los interruptores de pared o pueden ser eliminados.
- Se pueden situar donde se instalan normalmente los interruptores de pared, en ciertas instalaciones se pueden equipar con un puente manual que permita que el sensor funcione como interruptor normal de pared. En el siguiente cuadro se muestra la comparación de conductores eléctricos según el sistema métrico, que presenta con la magnitud nominal la sección en  $mm^2$  por otro lado muestra los requisitos del sistema AWG (American Wire Gauge).

|   |  |                           |
|---|--|---------------------------|
|  | <b>Manual del proceso de<br/>instalación de<br/>infraestructura<br/>eléctrica domiciliaria</b> | <b>Revisión: 01</b>       |
|   |  | <b>Código: JP- MIED01</b> |

| <b>Conductores eléctricos y su capacidad de corriente</b> |                                  |                         |
|---|----------------------------------|-------------------------|
| Dimensión transversal del cable                           |                                  | Límite de corriente (A) |
| <i>mm<sup>2</sup></i>                                     | <i>AWG (American Wire Gauge)</i> | (A)                     |
| 0,82  | 18                               | 6                       |
| 1,31  | 16                               | 8                       |
| 2,08  | 14                               | 17                      |
| 3,30  | 12                               | 23                      |
| 6,26  | 10                               | 28                      |

*Tabla 17. Conductores eléctricos y su capacidad de corriente*  
Elaborado por: Palacios (2022)

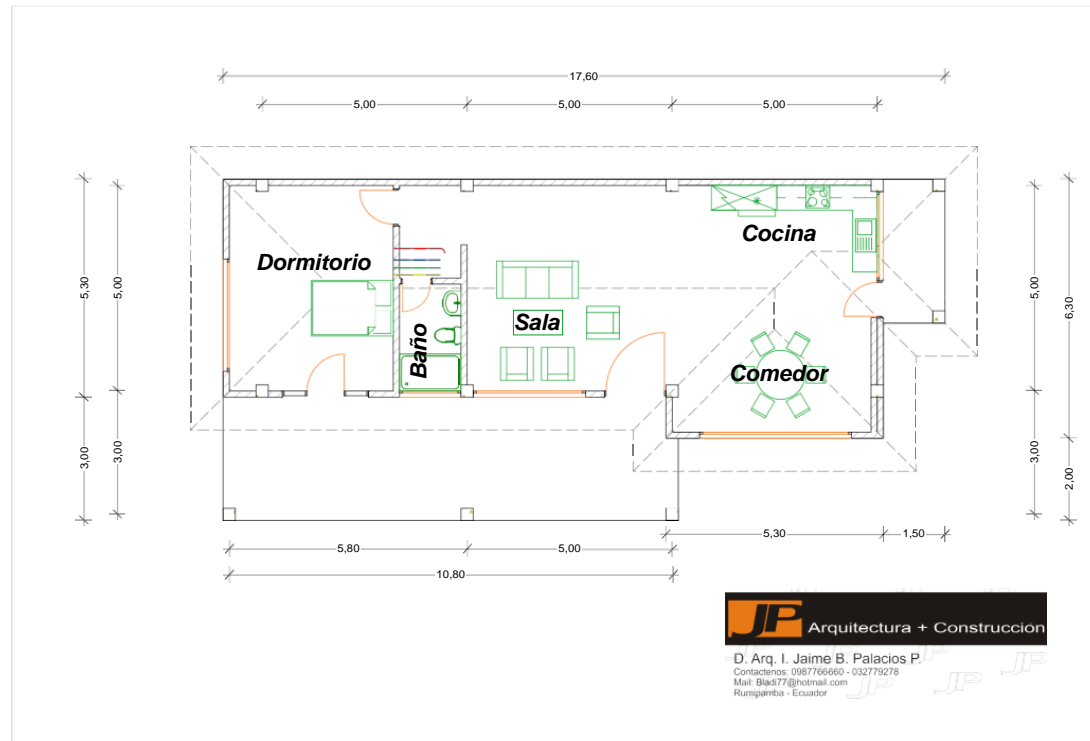


*Ilustración 10. Alumbrado Eléctrico*

*Anexo 1. Manual de proceso de la instalación de infraestructura eléctrica*  
Elaborado por: Palacios (2022)



## Anexo 2. Plano del inmueble en estudio

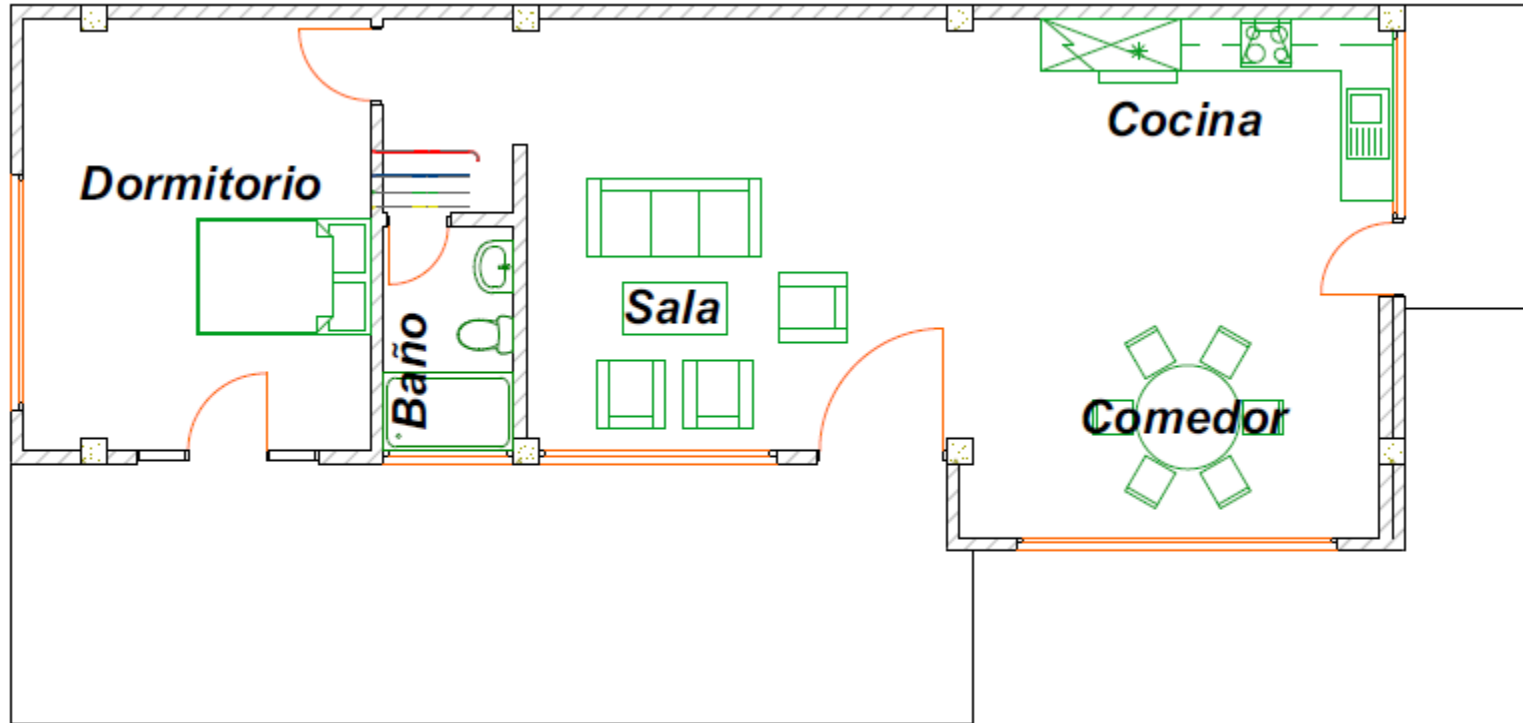


*Anexo 2. Plano inmueble en estudio*

Fuente: JP Arquitectura + Construcción



**Anexo 3. Plano de distribución de espacios**



*Anexo 3. Plano de distribución espacios*

Fuente: JP Arquitectura + Construcción

**Anexo 4. Vista en 3D del inmueble en estudio**



*Anexo 4. Vista en 3D del inmueble en estudio*  
Fuente: JP Arquitectura + Construcción

| <b>Anexo5. Inventario de materiales a instalar</b>                     |                 |   |                        |                    |
|--|-----------------|---|------------------------|--------------------|
| <i>INVENTARIO DE MATERIALES ELECTRICOS PARA PROCESO DE INSTALACIÓN</i> |                 |   |                        |                    |
| <b>CODIGO</b>  | <b>CANTIDAD</b> | <b>DESCRIPCION</b>                                  | <b>PRECIO UNITARIO</b> | <b>VALOR TOTAL</b> |
| TDPM01   | 60              | TOMA DOBLE POLARIZADO 3 MODU BTICINO MATIX          | 4.69                   | 281.4              |
| BAMX01   | 85              | BASTDOR TRE MODULOS MATIX BTICINO 503SB             | 0.71                   | 60.35              |
| 7<br>5061813110<br>63  | 60              | PLACA 3H MATIX BLANCA BTICINO AM503 / 3BNCIN        | 0.98                   | 58.80              |
| TTVM01   | 5               | TACO COACCIAL TV BTICINO MATIX AM573 DF /AM 5202    | 4.28                   | 21.40              |
| 7<br>5061813161<br>36  | 25              | PLACA 1 H MATIX BLANCA BTICINO AM 503/1BNCIN        | 0.89                   | 22.25              |
| INTM02   | 20              | TACO INTERRUPTOR 3 DIAS 16A MATIX BTICINO AM5003    | 3.25                   | 65.00              |
| IMTM01   | 5               | TACO INTERRUPTOR SENCILLO 16A MATIX BTICINO AM 5001 | 2.00                   | 10.00              |
| TPMX01   | 5               | TOMA AMERICANA POLARIZADO C/ PUESTA 2P TIERRA       | 2.99                   | 14.95              |
| 7<br>5061813164<br>71  | 5               | LACA 2H MATIX BLANCA BTICINO AM 503 / 2BN CIN       | 0.89                   | 4.45               |
| 8<br>8526251008<br>78  | 2               | BREAKER QOV S 2X40A SQUARE D P0152 8852625100878    | 13.79                  | 27.58              |
| BKN-GO-132   | 4               | BREAKER QOV S 1X32A SQUARE D 8852625200257          | 5.75                   | 23.00              |
| 8<br>8526252002<br>26  | 4               | BREAKER QOV S 1X16A SQUARE D                        | 5.35                   | 21.40              |
| 7<br>5001970023<br>8370  | 1               | LÁMPARA COLGANTE 69X 28 CM LED 3000 K -4000K-6500K  | 85.00                  | 85.00              |
| SPOT30F  | 8               | SPOT PARA LED E27 CALIDA P/RIEL C/FOCO85-265V C-022 | 21.40                  | 171.20             |
| BASELR   | 8               | BASE PA LAMPARA SPOT RIEL NEGRA NIPPON              | 1.47                   | 11.76              |
| PLEC186BC<br>F   | 8               | PANEL LED EMPOTRABLE CUADRADO 18+6W 6500K/3000K     | 9.15                   | 73.20              |
| OJBUD12  | 1               | OJO DE BUEY PANEL CUADRADO EMPOTRAR 12+4W           | 9.64                   | 9.64               |
| J5258- 3M  | 2               | LÁMPARA COLGANTE METAL + VIDRIO 1L E27 17X25 CM     | 34.37                  | 68.74              |
| 7<br>7020482763<br>33  | 37              | FOCO LED E-27 100/240V 15W 3000K TOLEDO SYLVANIA    | 1.78                   | 65.86              |
| FAFH03N  | 8               | FAROL TECHO 1L 4C REJAS 29X 19 CM COFFEE027-H/S     | 27.67                  | 221.36             |
| J5258-3L   | 3               | LÁMPARA COLGANTE METAL+VIDRIO 1L E27 20X30CM        | 41.96                  | 125.88             |
| I 80028  | 1               | LÁMPARA COLGANTE TIPO CABO 8L 80CM S/F E27          | 107.14                 | 107.14             |
| JH- 181  | 3               | LÁMPARA COLGANTE LINEA ETCH D 30*12*18CM E273       | 46.58                  | 139.74             |
| LC1234NE   | 1               | LÁMPARA COLGANTE TRIANGULAR NEGRA 4L E 27           | 49.1                   | 49.10              |

|                                 |   |  |       |         |
|---------------------------------|---|--|-------|---------|
| LC-1008NE-DO                    | 1 | LÁMPARA COLGANTE PERFORADA NEGRO + DORADO        | 49.1  | 49.10   |
| B314                            | 1 | BOQUILLA COLGANTE E27 C/ CABLE PLATEADO          | 4.59  | 4.59    |
| 7<br>7020482671<br>33           | 1 | LÁMPARA CM2 LED 13W 100-220V E27 6500K SILVANIA  | 15.48 | 15.48   |
| XD-142/HCOFF<br>E               | 7 | FARÓL TECHO 1L E 27 40CM MATT COFFEE             | 17.85 | 124.95  |
| LC-1051-<br>RD                  | 3 | LÁMPARA COLGANTE E271L ROSA DORADA ENMALLADA     | 25.00 | 75.00   |
| 2APLP03N                        | 2 | FARÓL DE PARED 1L COFFEE 43X26CM TECHO DE VIDRIO | 28.12 | 56.24   |
| SUB TOTAL                       |   |  |       | 2064.56 |
| Elaborado por: Orlando Palacios |   |  |       |         |

*Anexo 5. Inventario de materiales a instalar*

**Anexo 6. Fotografías del proceso de instalación de infraestructura eléctricas actual.**









*Anexo 6. Evidencia de fotografías*

Elaborado por: Palacios O, 2022

## Anexo 7. Ficha de conductores eléctricos

**Cablec**  
A Brand of Prysmian Group

**Alambres sólidos**

- Para instalaciones comerciales y residenciales.
- Voltaje: 600 V
- Temperatura: 90 °C en lugares secos y húmedos.

| N° hilos | Calibres        | Colores |
|----------|-----------------|---------|
| 1 hilo   | 10, 12 y 14 AWG |         |

12 AWG 30-40 AMP

**Cables THHN Flex / THWN-2 FLEX**

- Menor tiempo de instalación en obras comerciales y residenciales.
- Voltaje: 600 V
- Temperatura: 90 °C.

Los cables THHN y THWN-2 son equivalentes y pueden usarse para las mismas condiciones, en lugares secos y húmedos.

| N° hilos          | Calibres        | Colores |
|-------------------|-----------------|---------|
| Desde 22 hasta 41 | 10, 12 y 14 AWG |         |

THHN Flex 12 AWG 30-40 AMP

**Cables THHN**

- Para instalaciones comerciales y residenciales.
- Voltaje: 600 V
- Temperatura: 90 °C en lugares secos y húmedos.

| N° hilos         | Calibres        | Colores |
|------------------|-----------------|---------|
| Desde 7 hasta 19 | 2, 4, 6 y 8 AWG |         |

8 AWG 55-80 AMP

**Cables de cobre desnudo**

- Para instalaciones de puesta a tierra.

| N° hilos         | Calibres                       |
|------------------|--------------------------------|
| Desde 7 hasta 19 | 2, 4, 6, 8, 1/0, 2/0 y 4/0 AWG |

8 AWG

**Cables para datos Cat. 5e y 6**

- Cables para redes de datos (Ethernet) en centros de cómputo y comunicación entre equipos IP.
- Cubierta LSZH en el Cat. 6.
- Baja emisión de humos y libre de halógenos.

| N° pares | Calibres | Colores |
|----------|----------|---------|
| 4        | 24 AWG   |         |

Cat. 5e  
Cat. 6

LIBRE DE PVC  
 RESISTENTE A LA HUMEDAD  
 RESISTENTE A IMPACTOS  
 RETARDANTE A LA LLAMA  
 DE FÁCIL INSTALACIÓN  
 RESISTENTE A HIDROCARBUROS  
 CONDUCTOR FLEXIBLE  
 REDUCCIÓN RADIO DE CURVATURA  
 RESISTENTE A LA INTEMPERIE

ec.prysmiangroup.com

Anexo 7. Exhibidor de cables

Elaborado por: Palacios O. 2022

Fuente: Exhibidor cablec



# Cablec

A Brand of Prysmian Group

## Cables Superflex®

Para distribución de energía en instalaciones fijas.

- Cable de cobre flexible Clase I.
- Aislamiento XLPE
- Cubierta exterior en PVC
- Voltaje: 1000 V
- Temperatura: 90 °C

### Monopolar

| N° hilos            | Calibres                    | Color |
|---------------------|-----------------------------|-------|
| Desde 60 hasta 1813 | Desde 8 AWG hasta 500 kcmil | ●     |

2/0 AWG

### Multiconductor bipolar

| Calibres             | Color |
|----------------------|-------|
| 2x14, 2x12, 2x10 AWG | ●     |

2x14 AWG

### Multiconductor tripolar

| Calibres                             | Color |
|--------------------------------------|-------|
| 3x14, 3x12, 3x10, 3x8, 3x6 y 3x4 AWG | ●     |

3x12 AWG

### Multiconductor tetrapolar

| Calibres                                  | Color |
|---|-------|
| 4x16, 4x12, 4x10, 4x8, 4x6, 4x4 y 4x2 AWG | ●     |

4x16 AWG

## Cables Termoflex®

Extensiones de equipos y herramientas portátiles.

- Aislamiento THHN en PVC.
- Voltaje: 600 V
- Temperatura: 105 °C máxima y mínima -25 °C

### Multiconductor bipolar

| Calibres             | Color |
|----------------------|-------|
| 2x14, 2x12, 2x10 AWG | ●     |

2x12 AWG

### Multiconductor tripolar

| Calibres                       | Color |
|--------------------------------|-------|
| 3x14, 3x12, 3x10, 3x8, 3x6 AWG | ●     |

3x10 AWG

### Multiconductor tetrapolar

| Calibres                       | Color |
|--------------------------------|-------|
| 4x14, 4x12, 4x10, 4x8, 4x6 AWG | ●     |

4x14 AWG



LIBRE DE PLOMO



RESISTENTE A LA HUMEDAD



RESISTENTE A IMPACTOS



RETARDANTE A LA LLAMA



DE FÁCIL INSTALACIÓN



RESISTENTE A HIDROCARBUROS



CONDUCTOR FLEXIBLE



REDUCIDO RADIO DE CURVATURA



RESISTENTE A LA INTemperie




Los productos varían de acuerdo al producto. Para más información, consultar nuestra página web.

ec.prysmiangroup.com

Anexo 8. exhibidor de conductores eléctricos

Elaborado por: Palacios O. 2022

Fuente: Exhibidor cablec

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
|  | <b>INGENIERIA INDUSTRIAL</b><br><b>INFORME DE REVISION DE PERTINENCIA</b><br><b>DEL TEMA DE PROYECTO DE</b><br><b>INTEGRACION CURRICULAR</b> |                     |
|   | <b>Código formato:</b><br>FOR-CIND-2.0   | <b>Versión:</b> 1.0 |

|                    |                               |
|--------------------|-------------------------------|
| <b>DOCENTE:</b>    | Ignacio Ayala Chauvin         |
| <b>ESTUDIANTE:</b> | Orlando Cronoy Palacios Pérez |
| <b>INFORME No:</b> |                               |
| <b>FECHA:</b>      | 05 de abril de 2022           |

| CRITERIOS  | OBSERVACIONES  | RECOMENDACIONES  |
|--|--|--|
| Tema propuesto (Nombre del Proyecto): OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DOMICILIARES EN LA EMPRESA JP ARQUITECTURA + CONSTRUCCIÓN | Modalidad:<br>Propuesta<br>Metodológica  | El título es adecuado<br>Se sugiere ajustarlo a:<br><b>NORMALIZACIÓN DEL PROCESO DE INSTALACIÓN DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DOMICILIARIA EN LA EMPRESA JP ARQUITECTURA + CONSTRUCCIÓN</b>   |
| 1- ¿Ofrece el trabajo un contribución nueva y original?:   | no   |  |
| 2- ¿El título es claro e informativo comparado con el contenido?:  | si   |  |
| 3.- ¿El Documento presentado cumple con la siguiente estructura:   | no   |  |
| NOMBRE DEL PROYECTO  | OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DOMICILIARES EN LA EMPRESA JP ARQUITECTURA + CONSTRUCCIÓN |  |
| PROBLEMA   | FALTA DE DIFUSIÓN DEL CONOCIMIENTO DE NORMATIVAS ELÉCTRICAS DOMICILIARIAS EN LA EMPRESA JP                     | Si este es el problema la solución sería capacitar al personal.<br><br>El problema sería: <b>Falta de normalización de los procesos de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria en la empresa JP Arquitectura + Construcción.</b> |

|                       |   |   |
|-----------------------|---|---|
|                       | ARQUITECTUR<br>A +<br>CONSTRUCCIÓ<br>N  |   |
| OBJETIVO GENERAL      | Optimizar el proceso de instalaciones eléctricas domiciliarias en la empresa JP Arquitectura + Construcción.  | Normalizar del proceso de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria en la empresa JP Arquitectura + Construcción.   |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar el estado actual del proceso de instalaciones eléctricas domiciliarias en la empresa JP Arquitectura + Construcción.</li> <li>• Evaluar el conocimiento de la normativa 19:2001 sobre instalaciones eléctricas domiciliarias en la empresa JP Arquitectura + Construcción.</li> <li>• Proponer la gestión del conocimiento de la normativa 19:2001 para optimizar el proceso de instalaciones eléctricas domiciliarias en la empresa JP Arquitectura + Construcción.</li> </ul> | <p>Analizar el estado actual del proceso de instalación de infraestructura eléctricas domiciliarias en la empresa JP Arquitectura + Construcción.</p> <p>Evaluar el nivel de aplicación de la normativa 19:2001 sobre instalaciones eléctricas domiciliarias en la empresa JP Arquitectura + Construcción.</p> <p>Proponer un protocolo para la instalación de infraestructura eléctrica en la empresa JP Arquitectura + Construcción aplicando normativa 19:2001</p> |
| MÉTODO                | El diseño de la investigación es no experimental ya que se pretende implementar la normativa, lo que conlleva analizar los procesos actuales de instalación eléctrica e   |   |

|                                    |  |  |
|------------------------------------|--|--|
|                                    | <p>implementar la normativa legal vigente en la empresa JP Arquitectura + Construcción; de esta manera realizar los procesos de instalación según la normativa para mejorar la calidad y alcanzar la satisfacción del cliente.</p>   |  |
| <p>DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA</p> | <p>Para la propuesta se pretende identificar las actividades del proceso de instalaciones eléctricas domiciliarias de la empresa JP Arquitectura + Construcción para posteriormente implementar la normativa y de este modo alcanzar un nivel elevado en el proceso de instalaciones eléctricas garantizando la eficiencia y seguridad para los electrodomésticos que vayan a funcionar dentro del domicilio, satisfacer las expectativas del cliente.</p> |  |
| <p>RESULTADOS ESPERADOS</p>        | <p>Luego de analizar la forma de realizar las instalaciones eléctricas en los proyectos que ejecuta la empresa JP Arquitectura + construcción se pretende</p>  |  |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p>implementar la normativa con la finalidad de mejorar la calidad garantizando un correcto funcionamiento del flujo eléctrico, brindando seguridad a los usuarios y equipos instalados dentro de los domicilios sin sufrir reclamos que finalmente ocasionarán reproceso por reclamos posteriores a la entrega de las construcciones a los clientes causando pérdidas económicas, pérdidas de confianza lo que se busca alcanzar es la satisfacción del cliente final.</p> |   |
| PLANIFICACIÓN DE EJECUCIÓN   | ok  |   |
| COSTOS   | ok  |   |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS   | No hay referencias actuales   |   |
| 4a- El problema es claro y establece los propósitos del proyecto?: | He propuesto un cambio  | El problema sería: <b>Falta de normalización de los procesos de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria en la empresa JP Arquitectura + Construcción.</b>   |
| 4b.- El problema se describe con datos en tablas?:                 | no  |   |
| 4c.- El problema se describe con gráficos?:                        | si  |   |
| 5.- Los objetivos se ajustan al propósito del proyecto?:           | He propuesto un cambio  | <p>General<br/>Normalizar del proceso de instalación de infraestructura eléctrica domiciliaria en la empresa JP Arquitectura + Construcción.</p> <p>Específicos<br/>Analizar el estado actual del proceso de instalación de infraestructura</p> |

|   |    |   |
|---|----|---|
|   |    | <p>eléctricas domiciliarias en la empresa JP Arquitectura + Construcción.</p> <p>Evaluar el nivel de aplicación de la normativa 19:2001 sobre instalaciones eléctricas domiciliarias en la empresa JP Arquitectura + Construcción.</p> <p>Proponer un protocolo para la instalación de infraestructura eléctrica en la empresa JP Arquitectura + Construcción aplicando normativa 19:2001</p> |
| 6- Los materiales y métodos están claramente descritos?:  | no |   |
| 7a.- Es suficiente el conjunto de datos investigados para plantear la propuesta?:                         | no |   |
| 7b.- Se describe la propuesta con tablas de datos que se pretende obtener?:                               | no |   |
| 8.- Se exponen como resultados esperados asuntos relevantes o de posible interés para los beneficiarios?: | si |   |
| 9- El lenguaje y el texto es claro y preciso?:  | si |   |
| 11-La bibliografía es válida y pertinente para este documento?:   | no |   |

*Anexo 9. Informe de revisión de pertinencia*

Elaborado por: Palacios O, 2022

Fuente: Ayala I, 2022




---

**Nombre Docente**  
**DOCENTE CII-FITIC**

Ambato, 13 de septiembre del 2022

Señor/a:

Ing. María Belén Rúales Martínez.

**DECANA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS DE  
LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

Presente.

De mi consideración:

YO, **JAIME BLADIMIR PALACIOS PÉREZ**, portador de la cedula de identidad número **1804161154**, en mi calidad de propietario de la empresa JP Arquitectura + Construcción de la Parroquia Rumipamba del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua País Ecuador, certifico que el estudiante Palacios Pérez Orlando Cronoy portador de la cedula de identidad número 1803372398, en calidad de estudiante de la Universidad Tecnológica Indoamérica, ha realizado el proyecto de titulación en nuestra empresa con el tema: **“NORMALIZACIÓN DEL PROCESO DE INSTALACIÓN DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DOMICILIARIA EN LA EMPRESA JP ARQUITECTURA +CONSTRUCCIÓN”**

Durante el desarrollo del proyecto de titulación el mencionado estudiante a cumplido a entera satisfacción reiterando mis agradecimientos y augurando éxitos en su vida profesional.

Particular que informo para los fines pertinentes.

Atentamente,

  
Arq. I. JAIME BLADIMIR PALACIOS  
RUC. 1804161154001

