

ANTEPROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE UN ENTORNO COMUNITARIO DENTRO DEL CONTEXTO DEL SEMINARIO DE INTEGRACIÓN DE LA PRAXIS PROFESIONAL.

PRELIMINARY PROJECT FOR THE ELECTRIFICATION OF A COMMUNITY SETTING WITHIN THE CONTEXT OF THE SEMINAR ON THE INTEGRATION OF PROFESSIONAL PRACTICE.

Jesús Antonio Domingo-Durán, Brian Manuel González-Contreras*.

Universidad Autónoma de Tlaxcala, Facultad de Ciencias Básicas, Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Mecánica.

*Email: brianmanuel.gonzalez@uatx.mx.

Recibido:25-Junio-2026

Aceptado: 26-Junio-2026

RESUMEN

La electrificación segura y eficiente de espacios públicos constituye un desafío técnico y social de gran relevancia, especialmente en instituciones educativas y comunitarias donde el consumo energético y la seguridad de los usuarios son críticos. Este estudio de caso presenta el trabajo desarrollado por estudiantes de sexto semestre de Ingeniería Mecánica de la Universidad Autónoma de Tlaxcala, en el marco del Seminario de Integración de la Praxis Profesional. Se propone un anteproyecto enfocado en el diseño integral de instalación eléctrica para un espacio público, aplicando normativas nacionales y criterios de eficiencia energética. La metodología incluyó diagnóstico físico de las instalaciones, cálculo de cargas, selección de conductores y canalizaciones, selección de luminarias LED, implementación de circuitos independientes para cargas críticas. Los resultados proponen mejoras sustanciales en seguridad eléctrica, reducción de costos operativos y optimización del consumo energético. El anteproyecto subraya la importancia de la praxis profesional como estrategia pedagógica para formar ingenieros conscientes de su responsabilidad social, capaces de generar soluciones que impacten positivamente en la comunidad y promuevan la justicia social.

Palabras Clave: diseño eléctrico, instalación eléctrica, modelo humanista, normativa eléctrica, praxis profesional.

ABSTRACT

The safe and efficient electrification of public spaces is a major technical and social challenge, especially in educational and community institutions where energy consumption and user safety are critical. This case study presents the work carried out by sixth-semester mechanical engineering students at the Autonomous University of Tlaxcala as part of the Professional Practice Integration Seminar. A preliminary design focused on the comprehensive design of electrical installations for a public space is proposed, applying national regulations and energy efficiency criteria. The methodology included a physical assessment of the installations, load calculations, selection of conductors and conduits, selection of LED lighting fixtures, and implementation of independent

circuits for critical loads. The results suggest substantial improvements in electrical safety, reduced operating costs, and optimized energy consumption. The preliminary design underscores the importance of professional practice as a pedagogical strategy for training engineers who are aware of their social responsibility and capable of generating solutions that positively impact the community and promote social justice.

Keywords: electrical design, electrical installation, humanistic model, electrical codes, professional practice.

1. INTRODUCCIÓN

En el ámbito de la educación superior, es imprescindible conectar los conocimientos teóricos con las realidades organizacionales (Kelley & Knowles, 2016). El Seminario de Integración de la Praxis Profesional (SIPP), que es parte del plan educativo 2023 del programa educativo (PE) de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica (IM) de la Universidad Autónoma de Tlaxcala (UATx), se ha convertido en un componente clave para el aprendizaje contextual (Ramírez-Vicente, 2024). Esto permite que los estudiantes experimenten, examinen, desarrollen y adquieran conocimientos significativos dentro de situaciones reales en su ámbito profesional. Es esencial conectar a los estudiantes con el sector productivo para fomentar el aprendizaje situado en la enseñanza de la ingeniería y desarrollar las habilidades necesarias para el ejercicio profesional. Esto concuerda con el paradigma del aprendizaje situado, que une las teorías constructivistas y socioculturales, las cuales afirman que el conocimiento se construye eficazmente cuando se aplica en situaciones prácticas que, a su vez, contradice la idea de que aprender es únicamente recibir conocimientos individuales. En concreto, el concepto de *praxis profesional* impulsa en los estudiantes que, mediante la integración de la teoría y la práctica, la colaboración con los demás y la reflexión y el aprendizaje continuo, estos pueden desarrollar prácticas más eficaces y éticas que les permitan abordar mejor los complejos retos a los que se enfrentan profesionalmente (Ortiz-Ortiz & Díaz-Barriga, 2023). De esta manera, el perfil de egreso de los estudiantes de los diferentes planes de estudio de licenciatura de la UATx, se expresará en tres tipos de capacidades, articulados a través de la *praxis profesional*, como se muestra en la Figura 1 (Ortiz-Ortiz & Díaz-Barriga, 2023).

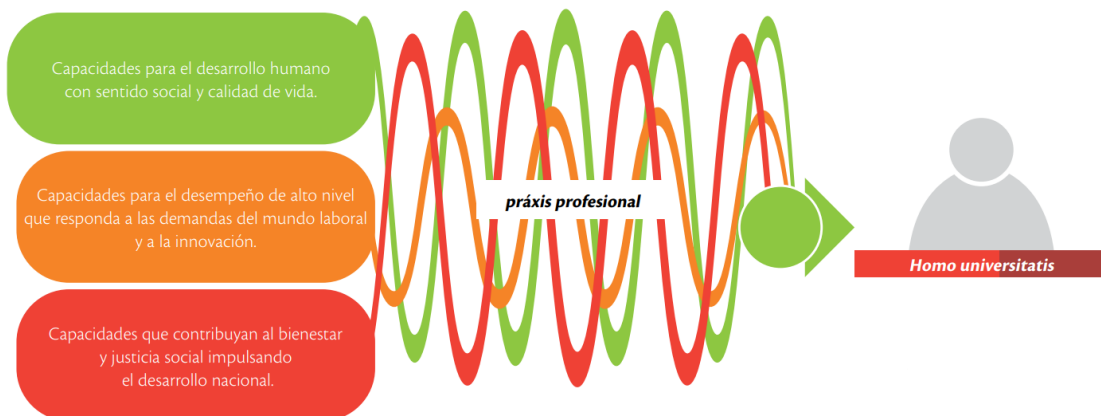


Figura 1. Las tres capacidades del perfil del egresado del MHIC a partir de la *praxis profesional* (Ortiz-Ortiz & Díaz-Barriga, 2023).

Es en este sentido que la formación de ingenieros en el siglo XXI exige no solo el dominio de conocimientos técnicos, sino también la capacidad de aplicar dichos saberes en contextos reales,

con conciencia de su impacto social y ambiental (Kelley & Knowles, 2016). En este sentido, los SIPPs constituyen un espacio académico que vincula la teoría con la práctica, permitiendo a los estudiantes enfrentar problemas auténticos de su entorno comunitario.

El presente estudio de caso se centra en el trabajo realizado por estudiantes de sexto semestre del PE de IM de la UATx, quienes desarrollaron proyectos de electrificación segura y eficiente en espacios públicos, particularmente en un Auditorio comunitario (ver Figura 2) de la comunidad de San Luis Apizaquito, en Apizaco, Tlaxcala. La electrificación de instituciones educativas representa un reto técnico y social: garantizar un suministro confiable de energía, cumplir con normativas nacionales, reducir riesgos eléctricos y optimizar el consumo energético.



Figura 2. Fachada del entorno social considerado como estudio de caso.

Los proyectos elaborados por los equipos integraron metodologías de diagnóstico, diseño y cálculo eléctrico, así como la aplicación de normas mexicanas de seguridad y eficiencia energética. Además, se enfatizó el enfoque de justicia social, entendido como la responsabilidad de los futuros ingenieros de contribuir al bienestar comunitario mediante decisiones técnicas que favorezcan la seguridad, la sostenibilidad y la equidad en el acceso a servicios básicos (Ortiz-Ortiz & Díaz-Barriga, 2023).

Este artículo presenta los resultados del proyecto elaborado dentro del SIPP de sexto semestre, analiza sus aportaciones técnicas y sociales, y reflexiona sobre el valor pedagógico de la *praxis profesional* como herramienta para formar ingenieros capaces de responder a las demandas del mundo laboral y de la sociedad en general.

1.1 El proyecto eléctrico y su importancia

La electrificación de espacios públicos, particularmente instituciones educativas, constituye un reto técnico y social de gran relevancia. Garantizar un suministro confiable de energía, cumplir con

normativas nacionales y optimizar el consumo energético son condiciones indispensables para la seguridad y el bienestar de las comunidades. El SIPP de sexto semestre de Ingeniería Mecánica en la UATx se diseñó con el propósito de vincular la teoría con la práctica, permitiendo a los estudiantes enfrentar problemas reales de su entorno (Ramírez-Vicente, 2024). En este caso, dos equipos desarrollaron proyectos de electrificación segura y eficiente en una escuela primaria de Apizaco, Tlaxcala. El enfoque del seminario no se limitó a la dimensión técnica, sino que incorporó la justicia social como eje transversal: la conciencia de que las decisiones de ingeniería impactan directamente en la seguridad, la equidad y la calidad de vida de los entornos ciudadanos de las comunidades.

En cuanto al proceso de elaboración de un proyecto eléctrico, se consideraron los elementos fundamentales que se requieren para establecerlo adecuadamente (Becerril-López, 2008; Rodríguez-Rocha, 2023), que se muestran en la Figura 3 (planos de planta, diagrama unifilar, cuadro de distribución de cargas por circuito, croquis de localización del predio en relación con las calles más cercanas, especificación de materiales y equipo por utilizar y la memoria técnica descriptiva, conforme a las Normas Oficiales Mexicanas).



Figura 3. Etapas generales del proceso de elaboración de un proyecto eléctrico.

Es importante mencionar que este proyecto de la *praxis*, al ser de sexto semestre, queda acotado a solo establecer un anteproyecto, debido a que los estudiantes llevan un curso general de instalaciones eléctricas generales en donde no se aborda con detalle aspectos como balanceo ni distribución de cargas, por ello el alcance del proyecto queda cotado a:

- Presentar un anteproyecto que incluye sólo áreas generales del espacio de estudio.
- Limitar el levantamiento de carga a aspectos cualitativos observables, sin realizar mediciones *in situ*.
- Proponer un cuadro de cargas distribuido solo en función de cargas proyectadas, sin tomar en cuenta la carga total de oficinas y otros entornos aledaños.

1.2 La importancia de la praxis profesional

En el contexto de la reforma curricular en la UATx del 2023, se programó un seminario de *praxis profesional* para cada semestre como un espacio donde el componente humanista e integrador posibilite aplicar lo aprendido en cada una de las asignaturas durante ese período para contribuir a la formación por capacidades. El propósito es que, con ello, desde el principio se forme la identidad profesional, se progrese hacia el fortalecimiento de la práctica profesional y se termine con aspectos

de investigación y retribución social desde la perspectiva personal, profesional e investigadora. Por lo tanto, se podría considerar la *praxis* como un proceso de autorrealización que implica el paso de competencias a capacidades. Se diferencia de la autorrealización en que esta última se refiere al desarrollo individual a través de ser auténtico y pleno, pero desde el hacer individual. En contraposición, la *praxis* es un modo de saber hacer y saber ser en el mundo, que no se evalúa a partir del rendimiento o la productividad. Es debido a lo anterior que el enfoque de este estudio de caso está alineado con el propósito del SIPP: aplicar conocimientos de ingeniería mecánica en un contexto socialmente relevante, garantizando seguridad, eficiencia energética y justicia social.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se aplicó una metodología fácil de seguir considerando las etapas comunes dentro del desarrollo de un proyecto eléctrico con un enfoque sistemático dividido en tres fases: diagnóstico del área, diseño y planificación, implementación y presentación. Cada fase considera las pautas aportadas por las normas que rigen en el país. Lo anterior se describe en los siguientes apartados.

2.1. Contexto normativo

El diseño, la supervisión y la ejecución de un proyecto eléctrico debe seguir las pautas establecidas por las normas vigentes, ya que, en su ausencia, no sería posible obtener proyectos eléctricos apropiados (Rodríguez-Rocha, 2023). Para que un proyecto eléctrico sea construido y aprobado por las autoridades pertinentes, debe satisfacer una serie de requisitos. En consecuencia, a continuación se enumeran las pautas fundamentales para respaldar el proyecto eléctrico, que son las mínimas exigidas para asegurar la validez de un proyecto de ingeniería.

Tabla 1. Normas mexicanas y su importancia dentro de un proyecto eléctrico.

Norma	Características y utilidad
NOM-001-SEDE-2012	La estructura de esta norma responde a las necesidades técnicas que se requieren en la utilización de las instalaciones eléctricas residenciales, comerciales o industriales, en el ámbito nacional, se respetan términos habituales para evitar confusiones en los conceptos
NOM-007-ENER-2004	Esta norma tiene como finalidad establecer niveles de eficiencia energética en términos de densidad de potencia eléctrica para alumbrado con que los que se debe de cumplir los sistemas a instalar en el uso general de edificios no residenciales ya sean nuevos, ampliaciones y modificaciones de los ya existentes con el fin de disminuir el consumo de energía eléctrica y contribuir la preservación de los recursos energéticos y la ecología de la nación.
NOM-001-STPS-2008	Esta es una norma nacional de seguridad que regula las condiciones de seguridad e higiene en todos los edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo, por lo que esta norma es de carácter obligatorio dentro del territorio mexicano.
NMX-J-136-ANCE-2019	El objetivo de esta norma es establecer las abreviaturas y símbolos para el diseño e interpretación de diagramas, los cuales proporcionan la información mínima necesaria que se utilizan en planos y equipos eléctricos.

En cuanto al software de diseño y dibujo asistido por computadora (CAD) se emplea AutoCAD 2025, en versión estudiantil, que permite crear y editar dibujos y modelos 2D y 3D de forma precisa.

2.2. Metodología de diseño y planeación

Cada una de las etapas seguidas para el desarrollo del anteproyecto se ilustran en la Figura 4 y se describen de la siguiente manera.



Figura 4. Pruebas de impresión para determinar los parámetros adecuados de laminación del filamento.

Para el diagnóstico del área se consideraron:

- Inspección física de las instalaciones del espacio público (auditorio/biblioteca).
- Identificación de deficiencias en iluminación, sobrecargas y riesgos eléctricos.
- Registro de consumos energéticos y análisis de demanda.
- Revisión de normativas aplicables: NOM-001-SEDE (NOM, 2012), NOM-013-ENER (NOM, 2013), NOM-007-ENER (NOM, 2014), NOM-002-STPS (STPS, 2010), NOM-029-STPS (STPS, 2011).

En cuanto al diseño y planificación, se consideraron los siguientes aspectos:

- Elaboración de planos eléctricos y cálculo de cargas.
- Dimensionamiento de conductores y canalizaciones.
- Selección de luminarias LED de alta eficiencia y sistemas de control programados.
- Propuesta de circuitos independientes para cargas críticas (iluminación, bombas, equipos especiales).

Finalmente, la implementación y presentación incluye los elementos siguientes:

- Simulación de desempeño eléctrico y luminotécnico.
- Evaluación del cumplimiento normativo y de seguridad.
- Integración de señalización fotoluminiscente y sistemas de iluminación de emergencia autónomos.

- Presentación de propuesta técnica y económica con recomendaciones de ejecución.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Considerando todo lo anterior, las actividades desarrolladas consideraron visitas al auditorio para lograr una auditoría adecuada del entorno. Enseguida, con esa información se procedió a analizar la situación actual del entorno y así establecer soluciones energéticas apropiadas basadas en cálculos y las normas correspondientes, que derivaron en el plano eléctrico y la memoria técnica.

3.1. Resultados

La inspección física del entorno permitió la revisión de las condiciones actuales de la instalación eléctrica del auditorio, identificando cableado obsoleto, sobrecargas y deficiencias en la distribución. Las Figuras 5 y 6 muestran algunos de estos aspectos.



Figura 5. Diagnóstico realizado *in situ* por parte de los estudiantes.



Figura 6. Verificación de condiciones del local considerado como objeto de trabajo dentro del SIPP.

La ubicación del entorno analizado y revisado queda plasmada dentro del plano eléctrico a través del croquis de ubicación, el cual se muestra en la Figura 7.

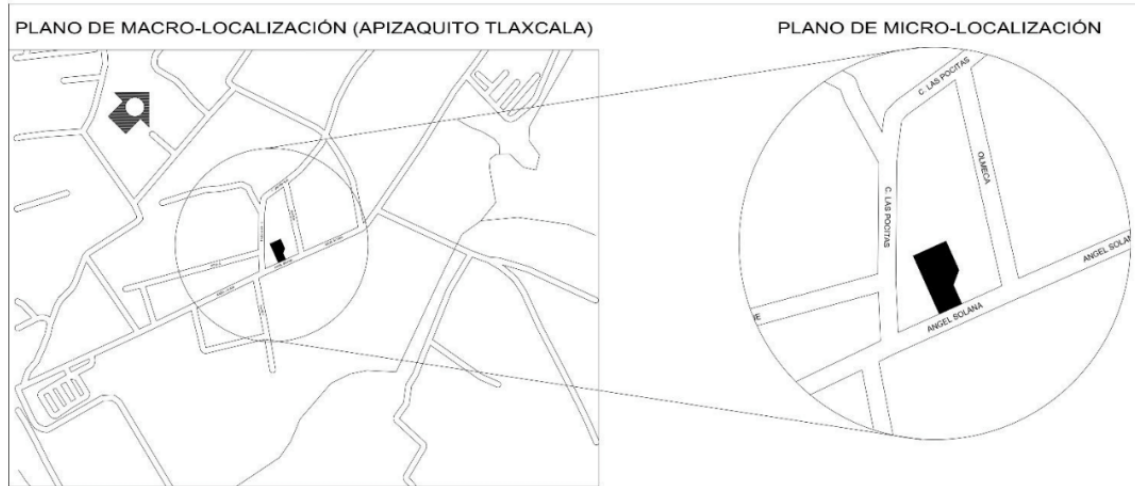


Figura 7. Croquis de ubicación considerado dentro del plano eléctrico general elaborado.

Durante estas inspecciones, también se detectaron zonas con iluminación insuficiente en pasillos, escaleras y áreas comunes, lo que representaba riesgos de seguridad. Asimismo, se registraron los niveles de demanda eléctrica, evidenciando un uso ineficiente de luminarias y equipos de refrigeración, así como que se identificaron contactos sin protección, ausencia de sistemas de puesta a tierra adecuados y falta de señalización de emergencia. De hecho, se verificó el incumplimiento parcial de normas como la NOM-001-SEDE (instalaciones eléctricas), NOM-013-ENER (iluminación exterior), NOM-007-ENER (iluminación interior) y NOM-002-STPS (protección contra incendios). Lo anterior se condensa en la Tabla 2.

Tabla 2. Resultados del diagnóstico del espacio revisado.

Ubicación	Elemento	Cantidad	Estado técnico observado
Acometida/Exterior	Bajada de servicio	1	Crítico: conductor descubierto sin canalización protectora; riesgo de arco eléctrico.
Sanitarios	Interruptores	2	Operación manual: falta de control automatizado para ahorro energético.
Auditorio	(Incandescentes/Halógenos)	5	Alto consumo térmico por efecto Joule y baja eficiencia lumínica.
Auditorio	Contactos (Tomacorrientes)	6	Deficiente: cajas de registro sin tapa, cableado visible y falta de placa de protección.

El levantamiento permitió establecer que el espacio público requiere una modernización integral de su infraestructura eléctrica, con énfasis en:

- a) Sustitución de luminarias por sistemas LED programables.
- b) Implementación de circuitos independientes para cargas críticas.
- c) Instalación de sistemas de puesta a tierra y protecciones termomagnéticas.
- d) Señalización fotoluminiscente y sistemas de iluminación de emergencia autónomos.

Este diagnóstico fue el punto de partida para el diseño y planificación del proyecto, asegurando que las soluciones propuestas respondieran tanto a las necesidades técnicas como a los criterios de seguridad y justicia social.

Con la información proveniente del diagnóstico se está en posición de elaborar la distribución de cargas a través del cuadro de distribución de estas. Esta información aparece en el plano general y para fines de presentación en este artículo se presenta como capturas de pantalla provenientes de ese plano. Esta distribución preliminar se basa considerando la NOM-001-SEDE-2012 (NOM-2012), artículo 220-12 y la tabla correspondiente, por lo que se sugieren 8 reflectores de 200 W tipo LED, distribuidos en el recinto de 270 m² (30 x 9 m) de área (A). Para garantizar una visibilidad óptima tanto en asambleas y eventos vecinales como en partidos recreativos de voleibol, se establece un objetivo de iluminancia (*I_{lum}*) media en el suelo de 250 Luxes. La altura disponible de montaje para los proyectores es de 5.7 m. La luminaria propuesta es la de un reflector LED Industrial de Alta Eficiencia (200 Watts), cuyo flujo luminoso nominal (*F_{nom}*) por reflector es de 24,000 lúmenes (rendimiento de 120 lm/W), con coeficiente de utilización (*CU*) de 0.50 (apropiado para proyectores en áreas abiertas) y un factor de mantenimiento (*FM*) de 0.80 (que considera la afectación por polvo en intemperie). Utilizando el método simplificado de cavidad zonal (Becerril-López, 2008; Rodríguez-Rocha, 2023) para el cálculo del número de reflectores se determinó la cantidad de ellos:

$$N = \frac{I_{lum} \times A}{F_{nom} \times CU \times FM} \quad (1)$$

Sustituyendo los valores indicados se obtiene:

$$N = \frac{250 \times 270}{24000 \times 0.5 \times 0.8} = \frac{67500}{9600} = 7.03, \quad (2)$$

que se recomienda se ajuste a un número par inmediato superior para una distribución uniforme de la luz. En cuanto al cálculo de protecciones, se emplea el factor de protección del 1.25 dictaminado por la NOM-2012 y empleando la fórmula que relaciona potencia de la carga (*P_{nom}*) con los valores nominales de voltaje según el tipo de suministro, en este caso, de 127 V (*V_{nom}*):

$$I_C = 1.25 \frac{P_{nom}}{V_{nom}}, \quad (3)$$

ecuación aplicable a la selección de conductores. En ambos casos, se selecciona el valor inmediato superior próximo a los valores de protección tipo fusible y de termomagnético, así como del conductor, de acuerdo con los artículos 240-6 y 210-18 (NOM-2012), respectivamente. Para la selección de conductores se utiliza, además, los artículos 310-15 y 314-16 de la isma (NOM-2012) así de las tablas respectivas. Para la selección de la tubería, se hizo uso de las tablas 1 y 4 del capítulo 10 de la NOM-2012. El cable calibre 12 AWG admite una capacidad de conducción continua de hasta 20 A. Por último, tomando en cuenta una longitud estimada de trayecto (*L*) de 45 m desde la base del tablero de distribución hasta el punto final o más lejano del circuito derivado (luminaria y contacto), y una resistencia estándar (*R_{km}*) para el calibre 12 AWG de 6.39 Ω/km se calcula la caída de voltaje porcentual (NOM-2012):

$$e\% = \left(\frac{1}{1000} \right) \left(2 \times \frac{P_{nom}}{V_{nom}} \times L \times R_{km} \right), \quad (4)$$

dando un 2%, lo que de acuerdo con la (NOM-2012), es adecuada.

Considerando los cálculos anteriores y que fueron aplicados a todos los conductores y protecciones de los circuitos derivados, se elabora el diagrama unifilar de la Figura 8, en donde, además, se están considerando circuitos futuros para bomba y otras cargas diversas (como la iluminación de pasillos) que los administradores del auditorio mencionaron están contemplados a corto plazo.

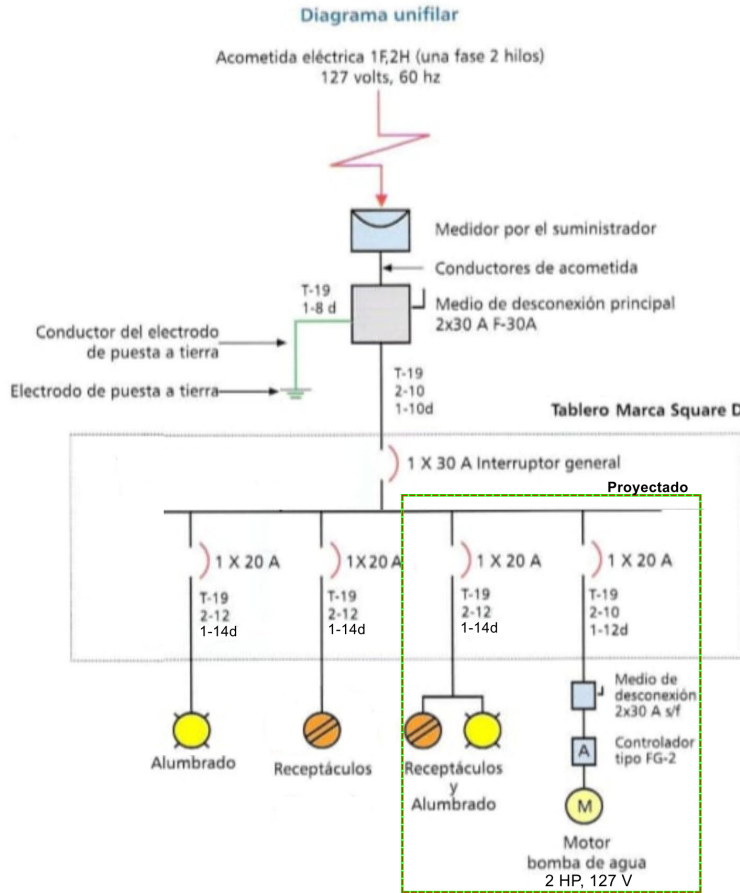


Figura 8. Diagrama unifilar de cargas considerado dentro del plano eléctrico general elaborado.

Derivado de esos mismos cálculos, se ordena la información en tablas que ilustran la distribución de cargas, generándose el cuadro de cargas que se muestra en la Figura 9.

Circuito	Elemento	Cantidad	Carga unitaria (W)	Carga total (W)	Voltaje (V)	Corriente (A)	FS	Protección	Conductor (AWG)
C1	Contactos	14	180	2520	127	19.84	1.00	1P x 20	12
C2	Reflectores	8	200	1600	127	15.75	1.25	1P x 20	12
C3	Bomba (proyectada)	1	1492	1492	127	14.69	1.25	1P x 15	12

Figura 9. Vista del cuadro de cargas condensando los resultados de (1) – (4).

La distribución de cargas dentro del recinto bajo estudio queda plasmada en el plano que se muestra en la Figura 10, el cual representa el eslabón inicial de las etapas presentadas en la Figura 3. Los cálculos previos y el diagrama unifilar permiten establecer la propuesta presentada en el plano eléctrico.

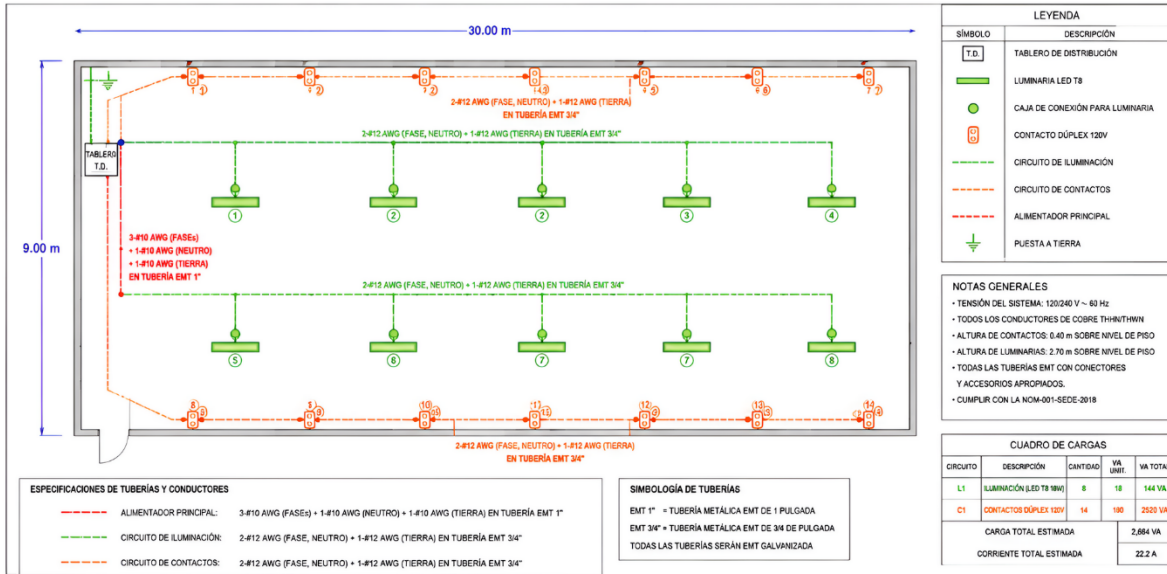


Figura 10. Vista del plano eléctrico mostrando la distribución de cargas. Se omiten el croquis y el cuadro de cargas porque se han presentado en las figuras previas.

Continuando con los elementos de un proyecto eléctrico, se considera la lista de materiales mínimos para poder ejecutar la actualización propuesta, asimismo, para fines de transparencia y optimización de recursos se presenta, en la Tabla 3, el desglose comercial obtenido de un comercio físico local. El total general de este material indispensable es de \$23 210.00 pesos MX.

Tabla 3. Cotización comercial en distribuidora eléctrica ubicada en el centro de Apizaco (mayo 2026).

Numeral	Descripción	Cantidad	Precio unitario (\$)	Subtotal
1	Reflector LED Industrial de 200W IP66 Profesional	8	1 450.00	11 600.00
2	Cable de Cobre Calibre 12 AWG THWN-2 (Rollo de 100 metros)	3	1 680.00	5 040.00
3	Tubo Conduit PVC Pesado de 3/4 pulgada (tramo de 3 metros)	30	85.00	2 550.00
4	Accesorios de Fijación (Coples, conectores, abrazaderas)	1 lote	650.00	650.00
5	Interruptor Termomagnético de 2 Polos x 15A (Square D)	1	380.00	380.00
6	Centro de Carga para Exterior NEMA 3R QOD2	1	450.00	450.00
7	Interruptor de Seguridad de Navajas 2x30A Exterior	1	520.00	520.00
8	Fusibles de Cartucho de 15 Amperes	2	45.00	90.00

Por otro lado, la imagen derecha de la Figura 6 muestra el módulo finalmente manufacturado y con los elementos eléctricos conectados, la misma figura muestra el uso de este para verificar su funcionalidad.

3.2. Discusión

Las aportaciones de este proyecto para un desarrollo e implementación efectivos incluyen los siguientes impactos:

Impacto técnico: reducción de riesgos eléctricos, cumplimiento normativo y mejora en la calidad de iluminación.

Impacto económico: disminución de costos operativos mediante eficiencia energética y selección de materiales adecuados.

Impacto social: fortalecimiento de la seguridad y bienestar de estudiantes, docentes y comunidades.

Formación profesional: desarrollo de competencias en diseño eléctrico, normatividad y análisis de calidad de energía, con conciencia de responsabilidad social.

4. CONCLUSIONES

El SIPP permitió a los estudiantes aplicar conocimientos técnicos en proyectos reales, fortaleciendo su formación profesional. La electrificación segura y eficiente de espacios públicos contribuye directamente al bienestar comunitario y a la justicia social. Los proyectos demostraron que la *praxis* profesional es una herramienta pedagógica eficaz para formar ingenieros capaces de responder a las demandas del mundo laboral y de la sociedad. La integración de normatividad, eficiencia energética y responsabilidad social en el diseño eléctrico constituye un modelo replicable para futuras generaciones de estudiantes. Los resultados muestran que la electrificación segura y eficiente es un factor clave para establecer la potencialidad del bienestar comunitario y la justicia social. La aplicación de normativas nacionales garantiza seguridad y sostenibilidad en espacios públicos, por lo que esta *praxis profesional* permitió a los estudiantes vincular teoría y práctica, generando soluciones viables y responsables. Este estudio de caso evidencia que la formación en ingeniería mecánica puede trascender lo técnico, integrando valores de equidad, seguridad y sustentabilidad en beneficio de la sociedad.

4.1. Trabajos futuros

Como trabajos futuros destaca la expansión del diseño eléctrico hacia diferentes áreas de la presidencia de Apizaquito, ya que la instalación general se encuentra igualmente obsoleta y aquellos entornos, tales como oficinas y baños, requieren actualización. Otro aspecto sugerido por realizar o recomendar, es el plan de mantenimiento para asegurar que la eficiencia energética no se degrade con el tiempo, por ello es importante establecer un calendario técnico.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la comunidad de San Luis Apizaquito y sus autoridades correspondientes por el apoyo para el desarrollo de este proyecto.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

REFERENCIAS

- Becerril-López, D. O. (2008). *Instalaciones eléctricas prácticas*. Edición de autor. ISBN: 9709281801.
- Kelley, T. R., Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 11. <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z>
- Ortiz-Ortiz, Serafín y Díaz-Barriga, Ángel (2023). Fundamentos y orientaciones del Modelo Humanista Integrador basado en Capacidades (MHIC), Ciudad de México, Newton.
- Ramírez-Vicente, Ernesto (2024). La praxis profesional en el Modelo Humanista Integrador basado en Capacidades de la Universidad Autónoma de Tlaxcala”, *Revista Iberoamericana de Educación Superior (ries)*, vol. XV, núm. 44, pp. 154-168, doi: <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2024.44.1896>.
- Rodríguez-Rocha, J.C., Aguirre Vélez, C.I. (2023). *Instalaciones Eléctricas. Proyectos Residenciales e Industriales*. Trillas. ISBN: 9786071720948.
- Secretaría de Energía. (2012). *Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas (utilización)*. Diario Oficial de la Federación.
- Secretaría de Energía. (2013). *Norma Oficial Mexicana NOM-013-ENER-2013, Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en vialidades*. Diario Oficial de la Federación.
- Secretaría de Energía. (2014). *Norma Oficial Mexicana NOM-007-ENER-2014, Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en edificios no residenciales*. Diario Oficial de la Federación.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2010). *Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo*. Diario Oficial de la Federación.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2011). *Norma Oficial Mexicana NOM-029-STPS-2011, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo – Condiciones de seguridad*. Diario Oficial de la Federación.