LAS CAD CON ESTÁNDARES GRÁFICOS DE REPRESENTACIÓN DIGITAL, HERRAMIENTAS EFICIENTES PARA LA FORMACIÓN DELINEANTES Y ARQUITECTOS, ESTUDIO DE CASO: INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Liced Tatiana Mamian Salazar

Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca.

Delineantes de Arquitectura e Ingeniería

Arq. Luis Alberto Santanilla

Mayo, 2023

Dedicatoria

Dedico este proyecto a mi hermano Dylan, para recordarle que con esfuerzo y dedicación todo se puede lograr, sin importar las adversidades.

Agradecimientos

Quiero comenzar expresando mi agradecimiento a Dios, quien me ha dado la fuerza y la valentía para llegar hasta donde estoy hoy. También quiero agradecer a mis padres, quienes han sido mi apoyo incondicional, guiándome en cada paso que he dado para convertirme en una mujer de bien, y brindándome un amor inmenso.

Agradezco enormemente a mi abuela Fanny y a mi tío Yorhs, quienes considero como mis segundos padres. No tengo palabras para describir todo lo que han hecho por mí. Les agradezco desde el fondo de mi corazón.

Quiero agradecer a la familia Salazar, quienes con sus palabras de aliento me han impulsado a seguir adelante para alcanzar mis metas en mi carrera.

También deseo agradecer a mi tutor, Luis Santanilla, y a todos los profesores que me han ayudado y aconsejado a lo largo de mi carrera y en el desarrollo de este proyecto. Les estoy profundamente agradecida.

Finalmente, quisiera expresar un agradecimiento especial a todas aquellas personas que han creído en mí y me han apoyado en mi camino hacia el éxito.

Liced Tatiana Mamian

Resumen

Es común encontrar errores en la representación gráfica de proyectos arquitectónicos, lo cual se ha convertido en una problemática cada vez más frecuente para arquitectos y delineantes encargados de estas tareas en el sistema constructivo. Con este fin, se ha desarrollado una solución para impactar positivamente en los profesionales de esta área. Esta solución consiste en proporcionar estándares gráficos para la creación de planos eléctricos dentro del contexto del diseño. Esto permite un desarrollo más preciso y claro, y reduce el tiempo requerido, mejorando el rendimiento en la elaboración de planos.

La estandarización es una metodología de normalización de los componentes comunes que integran el sistema constructivo de una vivienda, con el propósito de incrementar la productividad. En el caso de los dibujos eléctricos, es esencial que sean limpios, legibles y precisos para facilitar su interpretación al destinatario. Para ello, es necesario que estos dibujos se basen en normas establecidas por los entes competentes, asegurando así su calidad y eficacia en la comunicación de información

El modelado de los símbolos eléctricos se llevará a cabo mediante el uso del software AutoCAD v.2022, convirtiéndolos en bloques dinámicos para que tengan diferentes funcionalidades y se pueda crear el plano eléctrico en el menor tiempo posible. Esto optimiza los procesos y ofrece una mayor efectividad en su ejecución.

Es importante mencionar que la creación de los símbolos eléctricos se basa en el RETIE (Reglamento Técnico de las Instalaciones Eléctricas), que es el marco normativo correspondiente para la realización de un plano eléctrico. Los procedimientos de creación de los símbolos eléctricos seguirán esta normativa, asegurando así su precisión y cumplimiento de los estándares establecidos.

Introducción 9

Capítulo 1 – Planteamiento 10

Definición del Problema 10

Justificación 10

Objetivos 11

Objetivo General 11

Objetivo Específicos 11

Metodología 12

Capítulo 2 – Marco Teórico 14

La Estandarización 14

El Arte 14

El Dibujo 15

La Pintura. 15

La Escultura. 15

Técnicas de Representación Gráfica. 16

La Arquitectura 16

El Dibujo y sus Antecedentes 17

Bloques dinámicos 18

Plantillas Arquitectónica 19

Instalación Eléctrica 19

Capítulo 3 – Marco Legal 20

RETIE 21

Excepciones del Cumplimiento del RETIE 22

Símbolos Eléctricos. 23

Definiciones y requisitos para las instalaciones eléctricas 24

Los requisitos de alambrado y protección 24

Los métodos y materiales de las instalaciones 25

Capítulo 4 – Desarrollo del Proyecto 26

Etapa 1 26

Etapa 2 39

Etapa 3 50

Capítulo~~Capitulo~~ V – Conclusiones 56

Capítulo VI – Bibliografía y Anexos 58

Bibliografía 58

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1. Metodología Planteada 12

Ilustración 2. Historia del Dibujo v1 21

Ilustración 3. Historia del Dibujo Versión final 22

Ilustración 4. Historia del dibujo encuentro de Semilleros 23

Ilustración 5. Estandarización y normalización v1 24

Ilustración 6. Estandarización y normalización V2 25

Ilustración 7. Estandarización y normalización encuentro de semilleros 26

Ilustración 8. Evolución de AutoCAD V1 27

Ilustración 9. Evolución de AutoCAD V2 28

Ilustración 10. Evolución de AutoCAD V3 29

Ilustración 11. Evolución de AutoCAD encuentro de semilleros 30

Ilustración 12. Complementos Autocad 31

Ilustración 13. Bloques Dinámicos Luminarias electricas 32

Ilustración 14. Símbolos de tableros de distribución 33

Ilustración 15. Símbolos de elementos eléctricos 33

Ilustración 16. Conversión de unidades AutoCAD 34

Ilustración 17. Dibujo de Símbolos 34

Ilustración 18. Conversión a Bloque de los símbolos 35

Ilustración 19. Asignación de Nombre 35

Ilustración 20. Determinación de parámetros de interruptores 36

Ilustración 21. Determinación de parámetros de interruptores 2 36

Ilustración 22. Determinación de parámetros de interruptores 3 37

Ilustración 23. Determinación de parámetros de interruptores 4 37

Ilustración 24. Determinación de bloque tomacorriente 38

Ilustración 25. Asignación de nombre símbolo tomacorriente 38

Ilustración 26. Asignación de atributos tablero 39

Ilustración 27. Asignación de atributos Tablero 2 39

Ilustración 28. Parámetros de tablero 40

Ilustración 29. Asignación de atributos tablero 40

Ilustración 30. Edición de tablero y símbolos 41

Ilustración 31. Edición de bloque y asignación de atributos 41

Ilustración 32. Edición de bloque y parámetros 42

Ilustración 33. Asignación de parámetros de fases 43

Ilustración 34. Asignación de parámetros de fase 2 43

Ilustración 35. Asignación de parámetros de fases 3 44

Ilustración 36. Asignación de valores Excel 44

Ilustración 37. Aplicación de la plantilla CAD 45

Ilustración 38. Aplicación de la plantilla CAD 2 45

Ilustración 39. Actualización de Datos Plantilla 46

Ilustración 40. Guardar el Archivo CAD 46

Ilustración 41. Información de bloque dinámico 47

Ilustración 42. Información de bloque dinámico 2 47

Ilustración 43. Resultados de atributos de Bloques 48

Ilustración 44. Resultados de atributos de Bloques 2 48

Introducción

En la actualidad, el software AutoCAD se ha convertido en una herramienta fundamental en el diseño y la planificación de proyectos en diversas áreas, como la arquitectura y la ingeniería. Uno de los

aspectos más importantes para optimizar el uso de este software es la creación y utilización de bloques dinámicos, los cuales permiten la automatización y estandarización de procesos de dibujo y diseño.

En el contexto de los proyectos eléctricos, la utilización de bloques dinámicos se vuelve aún más relevante, ya que permite la creación de símbolos y elementos gráficos que se ajustan a las normas y estándares establecidos para la representación de instalaciones eléctricas. Esto se traduce en una mayor eficiencia en el diseño y una reducción de errores y tiempos de ejecución.

Este trabajo de investigación tiene como objetivo profundizar en el uso de bloques dinámicos en AutoCAD enfocado en la creación de bloques eléctricos. Se analizarán las diferentes herramientas y técnicas disponibles en el software para la creación de estos bloques y se examinarán las normas y estándares más relevantes en la representación gráfica de instalaciones eléctricas. Además, se mostrarán ejemplos prácticos de la aplicación de bloques dinámicos en proyectos eléctricos y se evaluará su impacto en la eficiencia y precisión del diseño.

En definitiva, este trabajo de investigación busca brindar una visión integral y práctica de los bloques dinámicos en AutoCAD con enfoque en la representación gráfica de instalaciones eléctricas, con el fin de optimizar los procesos de diseño y mejorar la calidad de los proyectos en esta área.

Capítulo 1 – Planteamiento

Definición del Problema

Debido a la falta de personal capacitado que provoca una tendencia de manejo incorrecto del software AutoCAD, genera, por consiguiente, el desarrollo de un modelado poco coherente y dibujos (planos eléctricos) no muy claros, imprecisos, no estandarizados, con entregas fuera de tiempo, es decir procesos con muy bajo rendimiento

La representación gráfica de las instalaciones eléctricas en los planos arquitectónicos es esencial para la correcta ejecución de los proyectos, pero muchas veces se presentan problemas en la creación de estos dibujos debido a la falta de estandarización y normas claras en su elaboración. Esto puede llevar a errores en la interpretación de los planos y a retrasos en la construcción, aumentando los costos y disminuyendo la eficiencia del proceso constructivo.

Además, la creación de los símbolos eléctricos y la elaboración de los planos puede ser un proceso tedioso y repetitivo, lo que disminuye la productividad de los profesionales encargados de realizar esta tarea. Por tanto, se requiere de una solución que permita estandarizar la creación de los planos eléctricos y optimizar el proceso de elaboración, disminuyendo los tiempos de trabajo y mejorando la calidad de los dibujos.

En este contexto, el objetivo de la presente investigación es crear bloques dinámicos en AutoCAD de instalaciones eléctricas, basados en las normas establecidas por el RETIE, que permitan una representación gráfica estandarizada y eficiente de las instalaciones eléctricas en los planos arquitectónicos. De esta manera, se espera mejorar la calidad de los dibujos, disminuir los tiempos de trabajo y aumentar la eficiencia en el proceso constructivo, contribuyendo a la mejora del sector de la construcción en general.

Justificación

La creación de bloques dinámicos en AutoCAD de instalaciones eléctricas se justifica por la necesidad de estandarizar y mejorar los procesos de diseño y representación gráfica de planos eléctricos en el ámbito de la construcción y la ingeniería.

Actualmente, la representación de planos eléctricos en AutoCAD se realiza manualmente, lo que puede generar errores, omisiones y retrasos en la elaboración de proyectos. Además, la falta de estandarización y uniformidad en los símbolos y elementos utilizados en los planos eléctricos dificulta su interpretación y comprensión por parte de los profesionales encargados de su ejecución.

Por lo tanto, la creación de bloques dinámicos en AutoCAD permitirá una mayor eficiencia y precisión en la elaboración de planos eléctricos, al proporcionar una biblioteca de símbolos y elementos normalizados y estandarizados. De esta manera, se garantizará la uniformidad y claridad en la representación gráfica de las instalaciones eléctricas, lo que permitirá una mejor comprensión y ejecución de los proyectos.

Además, la creación de bloques dinámicos en AutoCAD permitirá la optimización de los procesos de diseño y representación gráfica de planos eléctricos, lo que se traducirá en una mayor productividad y eficiencia en el ámbito de la construcción y la ingeniería. Asimismo, la estandarización de los símbolos y elementos utilizados en los planos eléctricos permitirá una mayor facilidad de comunicación y colaboración entre los profesionales involucrados en la ejecución de los proyectos.

En resumen, la creación de bloques dinámicos en AutoCAD de instalaciones eléctricas se justifica por la necesidad de estandarizar y mejorar los procesos de diseño y representación gráfica de planos eléctricos en el ámbito de la construcción y la ingeniería, lo que se traducirá en una mayor eficiencia, productividad y calidad en la ejecución de los proyectos.

Objetivos

Objetivo General

- Crear una plantilla CAD con estándares gráficos para el fácil y eficiente desarrollo de proyectos de instalaciones eléctricas, que realizan los estudiantes de Arquitectura, Delineantes y profesionales de la construcción.

Objetivo Específicos

- Recopilar información observando el desarrollo e historia de los estándares gráficos, para Arquitectura e Ingeniería, identificando cuales están vigentes y cuales están obsoletos.
- Determinar el contenido de la plantilla, de acuerdo a los problemas y necesidades que se desean suplir e implementar su uso en las asignaturas CAD de los programas TDAI y Arquitectura de la Institución Educativa Colegio Mayor del Cauca.

- Aplicar los resultados obtenidos en la plantilla CAD enfocado al proyecto de la sede norte del colegio mayor del Cauca.

Metodología

La metodología que utilicé es la investigación aplicada ya que es una forma de encontrar soluciones a problemas o cuestiones específicas de la sociedad o el sector productivo. Se basa en los resultados de la investigación básica, que busca adquirir nuevos conocimientos.

En este proyecto de investigación el problema consiste en la falta de interpretación en los archivos CAD, la falta de comunicación entre los usuarios, poco rendimiento en los proyectos, información no estandarizada y trabajos fuera de tiempo.

La investigación aplicada se compone en dos tipos, el primero que es:

1. Tipo Cuantitativa: Es una estrategia de investigación que se centra en cuantificar la recopilación y el análisis de datos se basa en números y estadísticas.
2. Tipo Cualitativa: Es un conjunto de procedimientos y técnicas que se basan en la observación, la comunicación y la interpretación de los fenómenos que se quieren estudiar.

Esta investigación está enfocada de manera cualitativa basándose en el problema y la metodología propuesta no utiliza datos numéricos ni estadísticos, sino que busca describir y comprender las cualidades y las experiencias, dentro de esta investigación tomamos acción para tratar de resolver este problema de la mejor manera.

Para el desarrollo de este proyecto de grado la metodología se divide en tres etapas:

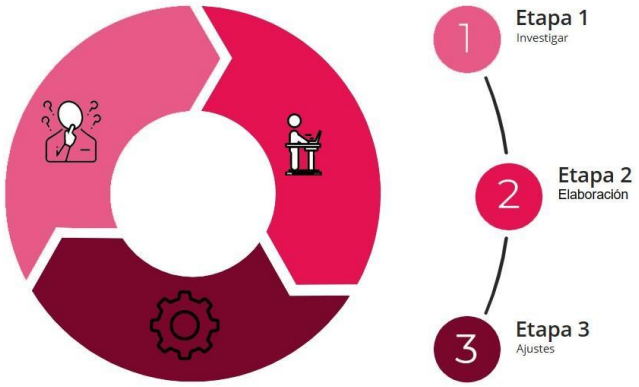
Etapa 1: corresponde a la investigación realizada sobre las normas de especificación de las instalaciones eléctricas, para determinar el contenido de la plantilla en lo referente a capas, símbolos, cuadros etc. Esto se condensó en tablas con las especificaciones de los bloques dinámicos que queremos implementar.

Etapa 2: es donde se elaboraron los bloques dinámicos en AutoCAD con sus respectivas acciones, parámetros y atributos que se determinaron en la etapa anterior.

Etapa 3: Se pone a prueba la plantilla elaborada en un proyecto real se continúa con la comparación y así poder establecer si apoya en la eficiencia en el ahorro de tiempo en un proyecto eléctrico

En la siguiente imagen se puede observar de una mejor manera en las 3 etapas que se va a dividir el proyecto

Ilustración 1. Metodología Planteada



Capítulo 2 – Marco Teórico

La Estandarización

Según (Munguía, 2014), la estandarización inició en varios países, después de la Segunda Guerra Mundial, denominándose como el fenómeno de normas internacionales o estandarización, que arrancó con la fundación de instituciones como la Organización Internacional de Estandarización (ISO) o la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC).

A lo largo de la historia han existido estándares, y se afirma que desde que la humanidad empezó a desarrollar sus actividades dentro de la sociedad, se aplicaban las medidas antropométricas, dado que, en la antigüedad, el hombre tomaba las medidas con las partes de su cuerpo, de allí nace la primera unidad de medida que se menciona en la Biblia, conocida como el Codo, que corresponde a 45 centímetros aproximadamente, también se utilizaba el pie, que equivalía a 29,5 centímetros, y la mano que equivaldría al ancho de la mano.

El Arte

El Arte es una actividad exclusiva del ser humano que trasciende al tiempo y a quien lo produce y participa en la formación del ser humano. El hombre, a través del Arte, valiéndose de determinados medios, técnicas y materiales exterioriza lo concebido por su sensibilidad.

Tradicionalmente, el Arte se dividía en dos: las llamadas "bellas artes" que incluía la música, la pintura, la escultura, la arquitectura y la literatura, y las artes aplicadas o "artes menores" que se hacía referencia a las artesanías. Posteriormente esta clasificación fue limitante para abarcar las nuevas formas artísticas que surgieron después. Había otra clasificación anterior en "artes liberales" y "artes mecánicas"; conforme pasó el tiempo, las artes se mezclaron y combinaron, por lo que fue necesario reorganizar la clasificación.

A medida que transcurre el tiempo, la ciencia avanza rápidamente, permitiendo crear nuevas tecnologías para ejecutar eficazmente cada actividad y proceso, en cada rama del conocimiento.

Al igual que en todas las ramas, la disciplina del Arte ha incursionado en la tecnología, y hoy en día se manejan diversas técnicas, herramientas y programas, que facilitan la creación y representación artística del ser humano.

El arte tradicionalmente se clasifica en:

El Dibujo

Una de las formas de expresión artística más conocida es el dibujo, y es tan antiguo como el mismo hombre, de acuerdo con (Escobar, 2017) Se considera que el dibujo se originó hace unos 30,000 años, aparentemente el hombre primitivo conocía el dibujo como un lenguaje, creía también que pintar era un arte de magia. El dibujo en la prehistoria se usó como lenguaje por mucho tiempo, en los alfabetos fenicios, griegos, mayas, y aztecas.

La Pintura.

Es una forma de expresión a través del color, como elemento fundamental para la representación, que puede dar con la técnica de veladura, que son capas delgadas de pintura dando como resultado una apariencia transparente o la yuxtaposición.

La Escultura.

Con los nuevos recursos interdisciplinarios: La talla o el modelado se realiza la expresión plástica tridimensional, dándole volumen, convirtiéndose en un elemento básico de comunicación.

Técnicas de Representación Gráfica.

Implementando las planchas, las placas o matices, se pueden reproducir las veces que desee, ejemplares originales de una obra. Los procesos son: Grabado en relieve, grabado en hueco y la impresión de planos.

La Arquitectura

La historia de la arquitectura está directamente ligada a la necesidad del ser humano de cobijarse de forma segura para alejarse de entornos peligrosos, pero la enseñanza de esta disciplina surgirá cuando la humanidad complejiza sus necesidades y decide sofisticar las formas que habita, requiriendo capacidades especiales para crear edificios. (Charro, Cristina Vinicio, Arévalo Armijos, Washington Valencia)

La arquitectura nace con la persistente necesidad de abrigo, el apuro constante por protegerse de un contexto hostil origina las primeras construcciones que darán forma a la organización espacial de diferentes agrupaciones poblacionales. No se puede llamar arquitectura propiamente dicha a aquellas guaridas que carecieron de modificación humana, sin embargo, estas guaridas originales conservan los primeros rasgos que caracterizan las formas arquitectónicas próximas, sujetas a las formaciones naturales y en las cuales el fuego es el centro y la clave del desarrollo y evolución posterior. (Charro, Cristina Vinicio, Arévalo Armijos, Washington Valencia)

La arquitectura no se limita a hacer estructuras útiles y duraderas. En arquitectura se desarrollan distintos estilos. Los arquitectos, por el contrario, están capacitados para diseñar cada lugar de forma que resulte estéticamente atractivo a la vista y favorezca la salud y el bienestar de quienes lo utilizan. Los espacios construidos ergonómicamente contribuyen en gran medida a lograr estos últimos objetivos. (FenArq, 2021)

El Dibujo y sus Antecedentes

Gutiérrez, 2014) asegura que por décadas los dibujos arquitectónicos se realizaron a mano con tinta sobre papel y que estos dibujos a escala se realizaron de acuerdo a los estándares convencionales, utilizándolos como planos de construcción, bocetos de trabajo y como registros. También afirma que, durante el siglo XX los avances técnicos cambiaron la forma en que los dibujantes arquitectónicos realizaban su trabajo. La introducción de la tecnología digital ha causado un cambio en las técnicas del dibujo arquitectónico profesional.

AutoCAD

Según la compañía (Autodesk, 2018) quien es la que desarrolla y comercializa AutoCAD, lo define como:

"Un software de diseño asistido por computadora utilizado para dibujo 2D y modelado 3D. El nombre AutoCAD surge como creación de la compañía Autodesk, dónde Auto hace referencia a la empresa y CAD a diseño asistido por computadora (por sus siglas en inglés Computer-Aided Design), teniendo su primera aparición en 1982".

AutoCAD es un software reconocido a nivel internacional por sus amplias capacidades de edición, que hacen posible el dibujo digital de planos de edificios o la recreación de imágenes en 3D; es uno de los programas más usados por arquitectos, ingenieros, diseñadores industriales y otros.

En amplios términos, un estándar CAD ordena las características y organización de la información contenida en los archivos digitales, incluyendo la administración de nombres de archivos, parámetros generales de configuración, unidades de dibujo, sistema de coordenadas, organización interna del archivo y de las láminas, propiedades de los objetos, propiedades de las capas, propiedades de líneas, símbolos, achurados, referencias externas y configuraciones de impresión, como las principales. Un estándar CAD completo es un documento extenso, pero a la vez de estructura sencilla y, aspecto fundamental, fácil de implementar.

Bloques dinámicos

(Italo, 2022) indica que son elementos que se pueden crear en muchos programas de diseño o de modelado en 3D, pues su gran utilidad para representar uno o muchos objetos en conjunto es necesaria para obtener el resultado que se requiere. Estos bloques dinámicos cuentan con reglas o algunas restricciones que no es posible romper o que se debe cumplir una propiedad para que mantenga sus características.

Gracias a los bloques dinámicos, es posible crear un bloque que ocupe el lugar de todos esos bloques relacionados y tener la certeza de que las modificaciones corresponderá a las dimensiones de sus objetos reales. En consecuencia, la búsqueda del bloque idóneo es mucho más eficaz, y su inserción y edición están prácticamente libres de errores. Además, los componentes de un bloque pueden modificarse por separado. Por ejemplo, dentro de un conjunto de despacho podría mover la silla, cambiar el tipo de teléfono, cambiar el tamaño de la mesa y especificar el tamaño del monitor del ordenador. Ello permite trabajar con un solo bloque que contiene múltiples componentes editables en lugar de varios bloques. (Autocad, 2006)

Comentado [1]: Corregir tamaño de letra

Función de los bloques en AutoCAD

La compañía (Autodesk, 2018) asegura que, en AutoCAD, un bloque es una recopilación de objetos que se combinan para formar un único objeto guardado y en él se puede Insertar símbolos y detalles en los dibujos desde fuentes comerciales en línea o desde sus propios diseños.

Plantillas Arquitectónica

Para (Martínez, 2016) una plantilla arquitectónica, que también conocida como Template, es una configuración previamente guardada predispuesta a utilizarse antes de iniciar un dibujo, es decir es un grupo de configuración o propiedades que se pueden ajustar para que al iniciar este se carguen por defecto.

Técnicamente su función es guardar datos, propiedades y configuraciones de un archivo de AutoCAD para después ser utilizados, algunos datos de los que podemos guardar pueden ser propiedades de layers, unidades del archivo, propiedades de texto, entre otras muchas cosas.

Instalación Eléctrica

La electricidad surge en el año 1879, precisamente un 22 de octubre, cuando el inventor norteamericano Thomas Alva Edison tuvo éxito por primera vez en su intento por iluminar una bombilla incandescente con energía eléctrica. Y en el transcurso del tiempo su definición se ha tornado como un conjunto de circuitos eléctricos concebidos para dotar de energía eléctrica a edificios, inmuebles, infraestructuras, oficinas, etc. Una instalación de este tipo incluye todos los equipos, cables y microsistemas necesarios para dotar de energía al espacio y permitir la conexión de diferentes aparatos eléctricos desde la red de la compañía de energía eléctrica.

La instalación eléctrica se compone de varios circuitos, uno llamado positivo que el que conduce la corriente y uno negativo el cual hace el contacto de energía y un polo a tierra que canaliza la energía para evitar un corto circuito, estos salen del cuadro eléctrico y cada uno de ellos se asocia a un interruptor del mismo. Estos interruptores permiten o cortan el paso de la electricidad.

Los componentes básicos de una instalación eléctrica domiciliaria son: conductores, interruptores, canalizaciones, tomacorrientes, tableros, accesorios y dispositivos que aseguran su correcto funcionamiento y permiten la conexión de lámparas, electrodomésticos y diversos aparatos eléctricos.

Capítulo 3 – Marco Legal

La Normalización.

Es una actividad colectiva encaminada a establecer soluciones repetitivas, el primer ejemplo de normalización se observa en Egipto donde se han encontrado calendarios de normas de ejecución.

El concepto de la normalización consiste en poner en orden las cosas aplicándose como tal en todos los campos tanto en el cotidiano como en las actividades de investigación técnica, de forma que simplifiquen los problemas que se presentan con frecuencia.

La ISO y su Función

La sigla **ISO** significa “Organización Internacional de Normalización” y es el organismo encargado de promover el desarrollo de normas internacionales, tanto de productos como de servicios, a través de la estandarización de normas voluntarias que se usan en las empresas para su mayor eficiencia y rentabilidad económica. (Madrid, 2015)

Las conceptualizaciones en que se fundamentan las normas modernas de calidad que conocemos tienen su origen en los conceptos estandarizados que utilizaban los obreros en el pasado ya que ellos realizaban un plan de tareas a realizar, los instrumentos a utilizar y la cantidad de materias primas que serían necesarias, la necesidad de emplear estándares, patrones o normas de calidad nacen a mediados del siglo XIX en el momento en que empezó a desenvolverse la producción en masa. (BAJA CALIFORNIA, 2014) 59 Las diferentes etapas de evolución se produjeron rápidamente, desde el principio de este siglo, se destacan los siguientes acontecimientos:

· 1900, Inspección como actividad

. · 1930, Muestreo estadístico.

· 1950, Prácticas de aseguramiento de calidad en empresas.

· 1970, Ídem a nivel nacional.

· 1979, Normas para el aseguramiento de la calidad, BS 5750.

· 1987, Basadas en la BS 5750 se editan las normas ISO serie 9000.

·1994, Se realiza una revisión de las normas base.

· 2000, Se realiza la última revisión de las normas base

Las normas ISO serie 9000, ha generado una gran acogida en el medio logrando una inmediata propagación y práctica internacional. En los últimos tiempos ha habido un cambio significativo correspondiente a la utilización de las normas ISO 9000 como un arquetipo de gestión de salvaguardia de calidad. Han sido acogidas en 100.000 empresas que ya se hayan certificadas. (BAJA CALIFORNIA, 2014)

La importancia de la normalización en la Expresión Gráfica

Según la Normalización en las representaciones gráficas, el dibujo arquitectónico tiene que ser claro, legible, preciso y completo, para facilitar al receptor su interpretación y evitar que caiga en errores frecuentes, para ello es indispensable que en este tipo de dibujos se utilicen normas convencionales generalizadas y aceptadas por todo el sector de la construcción.

RETIE

(Serna) enfatiza que, el RETIE es el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas para Colombia, y se trata de un documento legal expedido por el ministro de Minas y Energía, el cual establece todos los requisitos que deben cumplir los productos y las instalaciones eléctricas para garantizar que son seguros para las personas, los animales y el medio ambiente. (2021)

En resumen, en él se muestran los principales parámetros, que se deben tener en cuenta para que una instalación eléctrica sea lo más segura posible y es de obligatorio cumplimiento en este país.

El documento contiene los lineamientos más importantes sobre la seguridad y buenas prácticas eléctricas, está conformado por 39 artículos y 211 páginas, su última versión aplicable en Colombia es la del 2013.

Por otro lado, la NTC 2050 es una norma eléctrica de Colombia que está basada en la NEC/NFPA 70 DE ESTADOS UNIDOS, esta también muestra los principales parámetros para hacer una instalación eléctrica segura, por lo tanto, se alinean con el objetivo del RETIE

El reglamento debe ser aplicado a toda nueva instalación o ampliación en los procesos de generación, transmisión, transformación, distribución y utilización de la energía eléctrica.

Comentado [2]: Tamaño de letra

Excepciones del Cumplimiento del RETIE

Existen algunas excepciones para el cumplimiento del RETIE, entre las cuales se encuentran las Instalaciones propias de vehículos, por ejemplo, automotores, naves, aeronaves, barcos.

También en las instalaciones propias de los siguientes equipos: señales de radio, señales de TV, señales de sonido. Y en instalaciones que utiliza menos de 24 voltios denominadas de muy baja tensión.El cambio más representativo del RETIE, fue que lo dividieron en dos documentos, haciéndolo más práctico, quedando de la siguiente manera:

- RETIE 2017 2018 2019: parte que enmarca las instalaciones eléctricas.
- RETIE 2017 2018 2019 parte que enmarca los productos eléctricos.

Comentado [3]: Mayúsculas

Comentado [4]: Tamaño de letra

Norma	**Título**	**Objeto / Alcance**
(RETIE, 2005)	Reglamento Técnico de las Instalaciones Eléctricas.	El **RETIE es** un documento técnico-legal para Colombia expedido por el Ministerio de Minas y Energía. En el podemos encontrar los parámetros más importantes que deben ser tenidos en cuenta al momento de diseñar, construir, mantener y modificar una instalación eléctrica en Colombia
(RETILAP, 2010)	Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público	**RETILAP el** cual establece los requisitos y medidas que deben cumplir los sistemas de iluminación y alumbrado público, tendientes a garantizar: los niveles y calidades de la energía lumínica requerida en la actividad visual, la seguridad en el abastecimiento energético, la protección del consumidor y la preservación del medio ambiente; previniendo, minimizando o eliminando los riesgos originados por la instalación y uso de sistemas de iluminación
(NTC 2050, 1998)	Código Eléctrico Colombiano	El objetivo de este código es la salvaguardia de las personas y de los bienes contra los riesgos que pueden surgir por el uso de la electricidad. b) Provisión y suficiencia. Este código contiene disposiciones que se consideran necesarias para la seguridad.

Símbolos Eléctricos.

En el área de la electricidad se encuentran una serie de símbolos que utilizan los profesionales y les permiten esquematizar una instalación eléctrica, su renovación o reemplazo.

Los capítulos de obligatorio cumplimiento son:

Comentado [5]: Tamaño de letra

Definiciones y requisitos para las instalaciones eléctricas

El RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas) es una norma técnica de obligatorio cumplimiento en Colombia que establece los requisitos mínimos para la ejecución de instalaciones eléctricas seguras y confiables en todas las edificaciones, estructuras, y equipos en general que requieran de energía eléctrica.

Algunas de las definiciones y requisitos clave establecidos por el RETIE son:

Puesta a tierra: conexión intencional a tierra mediante un electrodo de tierra que tiene como finalidad garantizar la seguridad de las personas y los equipos ante una falla eléctrica.

Conductores: elementos que permiten el transporte de energía eléctrica desde una fuente de energía a un receptor o carga eléctrica.

Protección contra sobreintensidades: medida de protección que se debe tomar para evitar la ocurrencia de sobrecargas o cortocircuitos, tales como la instalación de dispositivos de protección como los interruptores diferenciales, fusibles, interruptores termomagnéticos, etc.

Protección contra sobretensiones: medida de protección que se debe tomar para evitar la entrada de voltajes transitorios que pueden dañar equipos electrónicos o de control, como la instalación de pararrayos, limitadores de voltaje, entre otros.

Iluminación: se deben garantizar niveles de iluminación adecuados en todas las áreas de las edificaciones, y se debe asegurar que los sistemas de iluminación sean eficientes y no generen deslumbramientos o efectos indeseados.

Sistemas de puesta a tierra y protección contra descargas atmosféricas: deben ser diseñados y construidos de tal forma que garanticen la seguridad de las personas y los equipos eléctricos, y se deben cumplir las especificaciones y recomendaciones establecidas en las normas técnicas aplicables.

Los requisitos de alambrado y protección

Los requisitos de alambrado y protección según RETIE incluyen:

Selección adecuada de los conductores eléctricos: los conductores deben ser adecuados para soportar la corriente eléctrica y la temperatura necesaria para el funcionamiento del sistema eléctrico.

Protección contra sobrecarga y cortocircuito: se deben instalar dispositivos de protección adecuados para evitar sobrecargas y cortocircuitos, como interruptores automáticos, fusibles, disyuntores, entre otros.

Protección contra contactos indirectos: se deben instalar dispositivos de protección, como interruptores de corriente de fuga (GFCI), para evitar electrocuciones.

Conexiones y terminales: se deben realizar conexiones eléctricas adecuadas y seguras para garantizar la continuidad eléctrica y evitar fallos en el sistema.

Puesta a tierra: se debe asegurar una adecuada puesta a tierra para evitar la acumulación de cargas eléctricas en el sistema y proteger a los usuarios de descargas eléctricas.

Protección contra descargas atmosféricas: se deben instalar dispositivos de protección contra rayos y sobretensiones transitorias para evitar daños en el sistema eléctrico.

Protección contra incendios: se deben tomar medidas de protección para prevenir incendios eléctricos, como la instalación de sistemas de detección de humo y extintores de incendios.

Los métodos y materiales de las instalaciones

El RETIE establece los métodos y materiales que deben ser utilizados en las instalaciones eléctricas para garantizar su seguridad y eficiencia. Entre los métodos y materiales que se especifican en el RETIE se encuentran:

Selección de conductores eléctricos: El RETIE establece que los conductores eléctricos deben estar diseñados y fabricados para soportar las condiciones de carga eléctrica y ambiente a los que estarán expuestos.

Canalización eléctrica: La canalización eléctrica es el medio por el cual se transporta la energía eléctrica desde la fuente hasta los puntos de consumo. El RETIE especifica los materiales y métodos adecuados para la canalización eléctrica, como las tuberías, canales y bandejas porta cables.

Sistemas de puesta a tierra: Los sistemas de puesta a tierra son esenciales para proteger a las personas y equipos de los riesgos eléctricos. El RETIE establece los requisitos para la puesta a tierra de las instalaciones eléctricas, incluyendo los métodos de conexión y los materiales adecuados.

Protección eléctrica: La protección eléctrica es esencial para prevenir cortocircuitos y sobrecargas eléctricas. El RETIE establece los requisitos para la selección y utilización de dispositivos de protección eléctrica, como los interruptores automáticos y los dispositivos de protección contra sobretensiones.

Instalación de equipos eléctricos: El RETIE especifica los requisitos para la instalación de equipos eléctricos, incluyendo las técnicas de montaje y los requisitos de separación de circuitos.

Es importante destacar que el RETIE es una normativa técnica obligatoria en Colombia para las instalaciones eléctricas, por lo que su cumplimiento es esencial para garantizar la seguridad de las personas y la eficiencia energética.

Capítulo 4 – Desarrollo del Proyecto

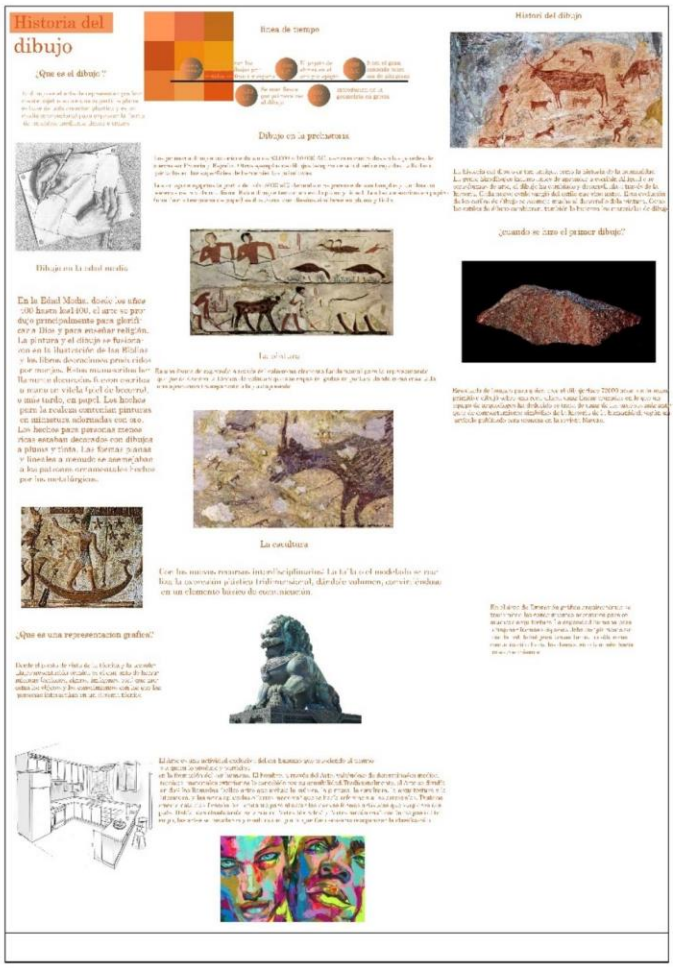
Etapa 1

En esta etapa de la investigación iniciamos con el marco teórico donde se recolectó la mayor información de las normas que representan cada instalación, se hizo un análisis con el cual se generó tres infografías descriptivas realizadas por tres personas ya que son proyectos diferentes, pero se complementa uno de otro, estas fueron sustentadas en una ponencia llamada 1ra Feria de Investigación, Innovación y Creatividad, que fue el XIV encuentro de semilleros de investigación el día viernes 25 de noviembre del 2022, en la ciudad de Cali, donde nos dieron un certificado.

En una infografía descriptiva representa la historia del dibujo que, a lo largo de la historia, este deseo de comunicarse mediante dibujos ha evolucionado, dando lugar, por un lado, al dibujo artístico que intenta comunicar ideas y sensaciones, basándose en la sugerencia y estimulando la imaginación del espectador y por otro al dibujo técnico que tiene como fin, la representación de los objetos lo más exactamente posible, en forma y dimensiones. Esta, está digitalizada por Liced Tatiana Mamian Salazar que es la encargada de las instalaciones eléctricas.

Se hizo la primera opción de infografía donde el tutor corrigió varios puntos de vista.

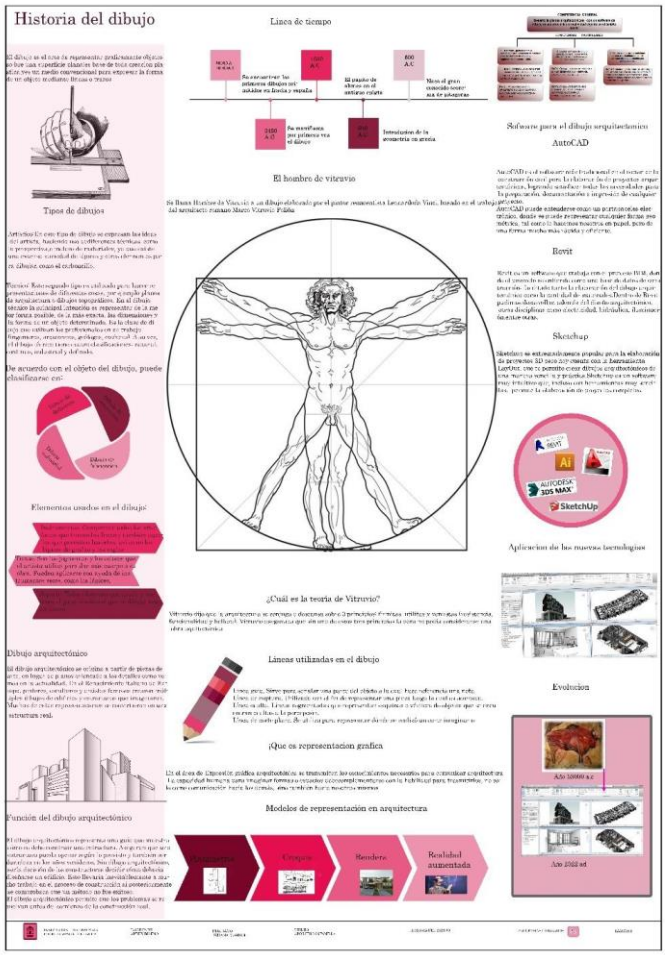
Ilustración 2. Historia del Dibujo v1



Fuente: Elaboración Propia

Se realizó un segundo intento haciendo las correcciones de la anterior la cual quedó de la siguiente manera.

Ilustración 3. Historia del Dibujo Versión final

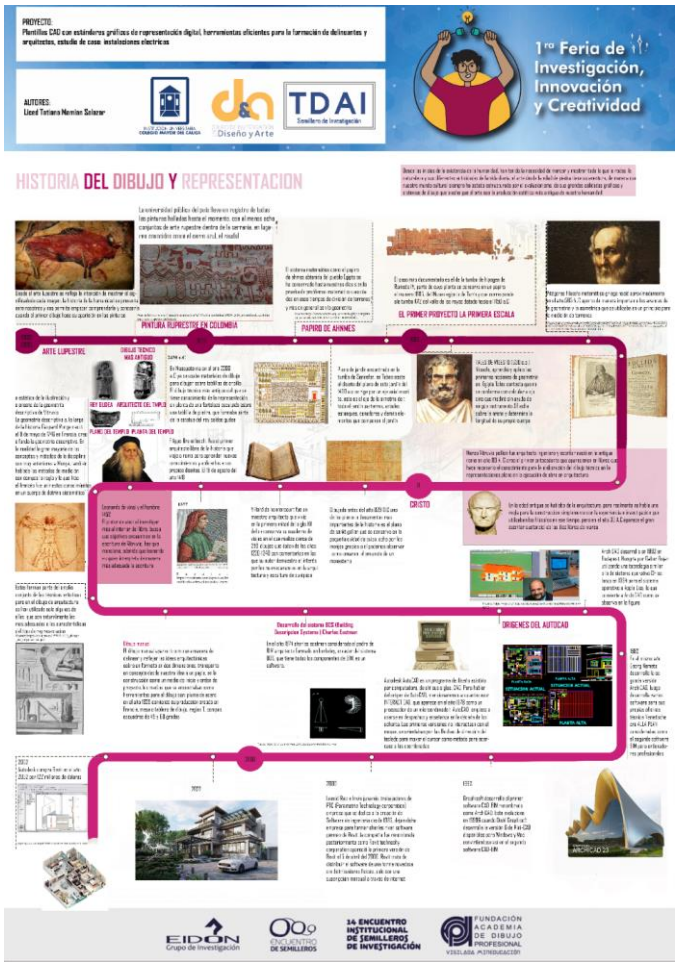


Fuente: Elaboración Propia

Y finalmente así quedó la propuesta que se presentó en el evento “XIV Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación” y I Feria de Investigación, Innovación y Creatividad en la ciudad de Cali con la ponencia Plantillas CAD con estándares gráficos de representación digital,

herramientas eficientes para la formación de delineantes y arquitectos, estudio de casos Instalaciones Eléctricas.

Ilustración 4. Historia del dibujo encuentro de Semilleros

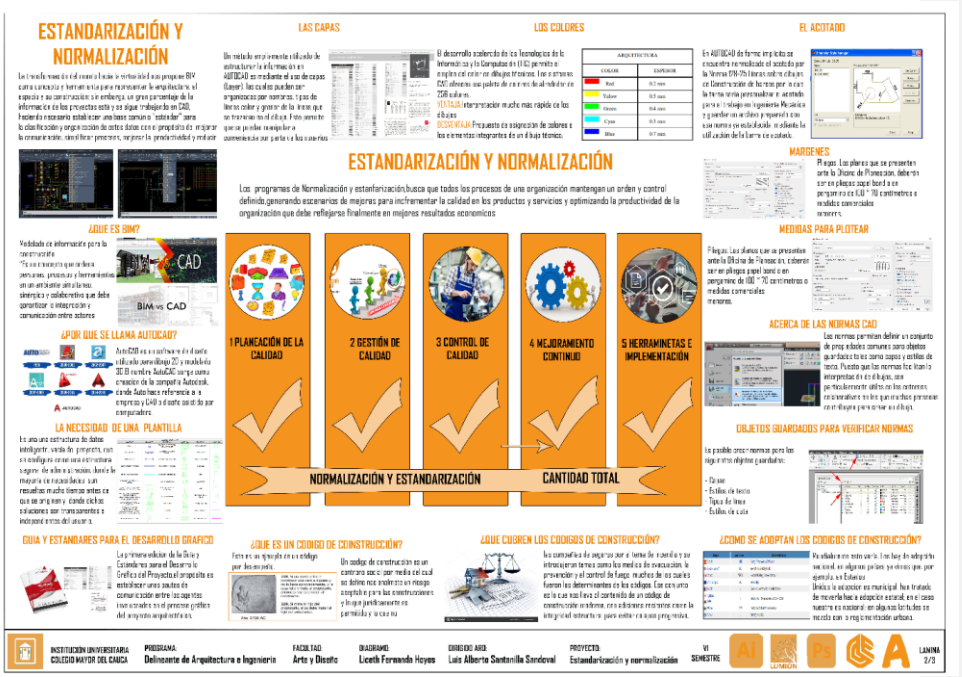


Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente ilustración se representa la normalización y estandarización la cual está conformada de acuerdo con la (RAE, 2021) es la “Acción y efecto de estandarizar Y estandarizar equivale a ajustar varias cosas semejantes a un tipo o norma común” y la normalización que de acuerdo con la (RAE, 2021) es la “Acción y efecto de normalizar”. Esta, está digitalizada por Liceth Fernanda Hoyos Chaparral, la cual está encargada de la representación estructural.

Se hizo la primera propuesta de infografía donde el tutor corrigió varios aspectos iconográficos en la lámina.

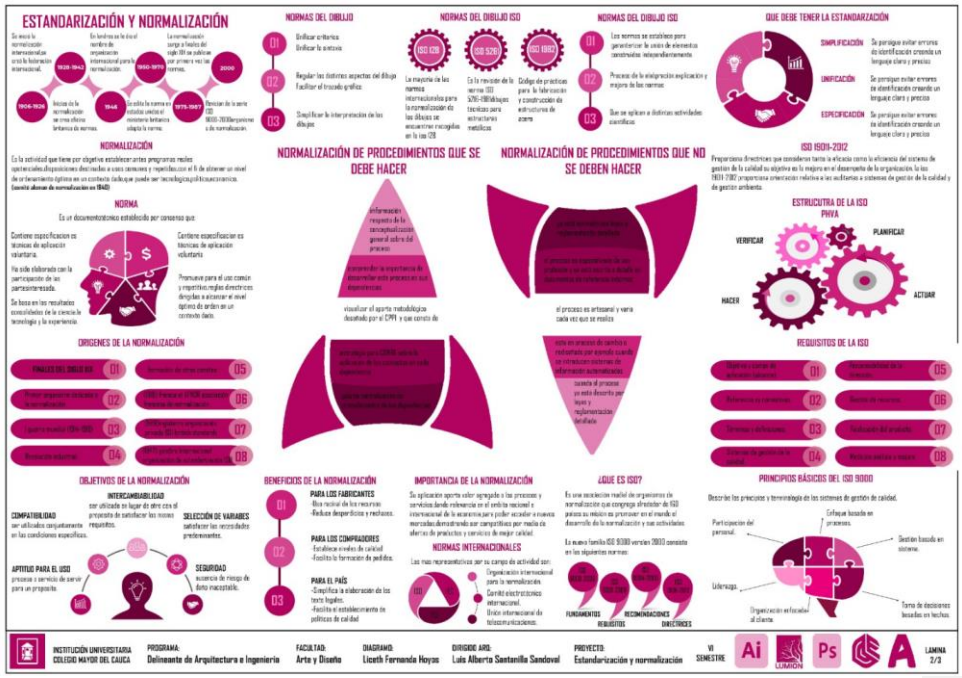
Ilustración 5. Estandarización y normalización v1



Fuente: Elaboración Propia

Se realizó una segunda propuesta haciendo las correcciones mencionadas, la cual quedó de la siguiente manera.

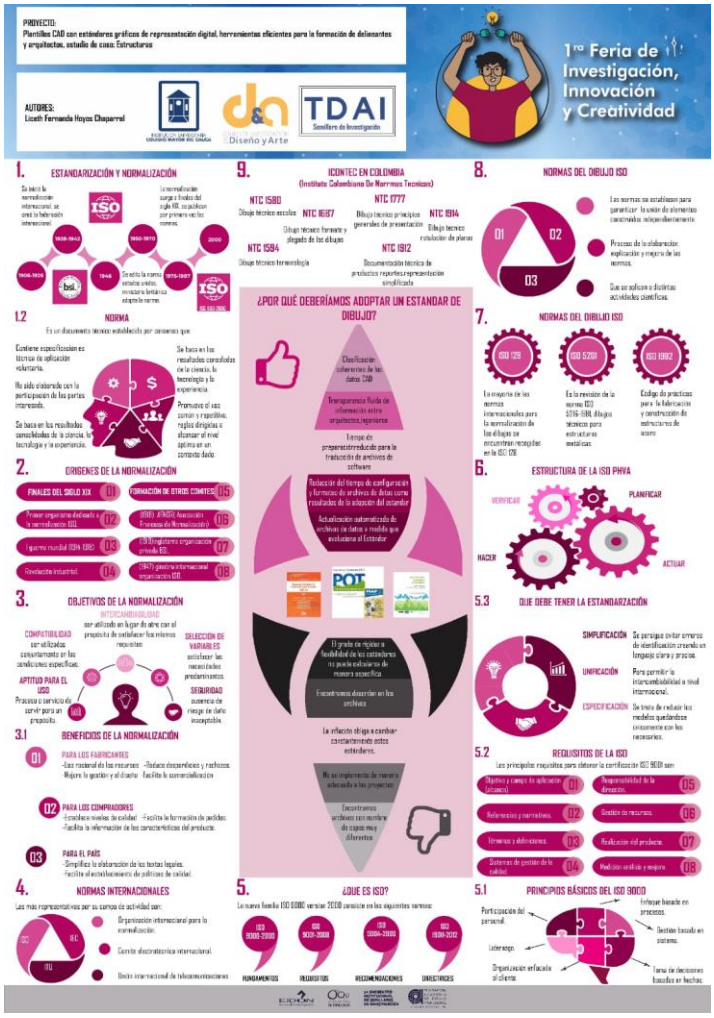
Ilustración 6. Estandarización y normalización V2



Fuente: Elaboración Propia

Y finalmente así quedó la propuesta que se presentó en el evento “XIV Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación” y I Feria de Investigación, Innovación y Creatividad en la ciudad de Cali con la ponencia Plantillas CAD con estándares gráficos de representación digital, herramientas eficientes para la formación de delineantes y arquitectos, estudio de casos Estructurales.

Ilustración 7. Estandarización y normalización encuentro de semilleros



Fuente: Elaboración Propia

y en la tercera representa la evolución del AutoCAD que es el programa por defecto que muchos arquitectos usan para diseñar bocetos, dibujos, planos, estructuras y piezas que deben cumplir con ciertos parámetros solicitados por los clientes.

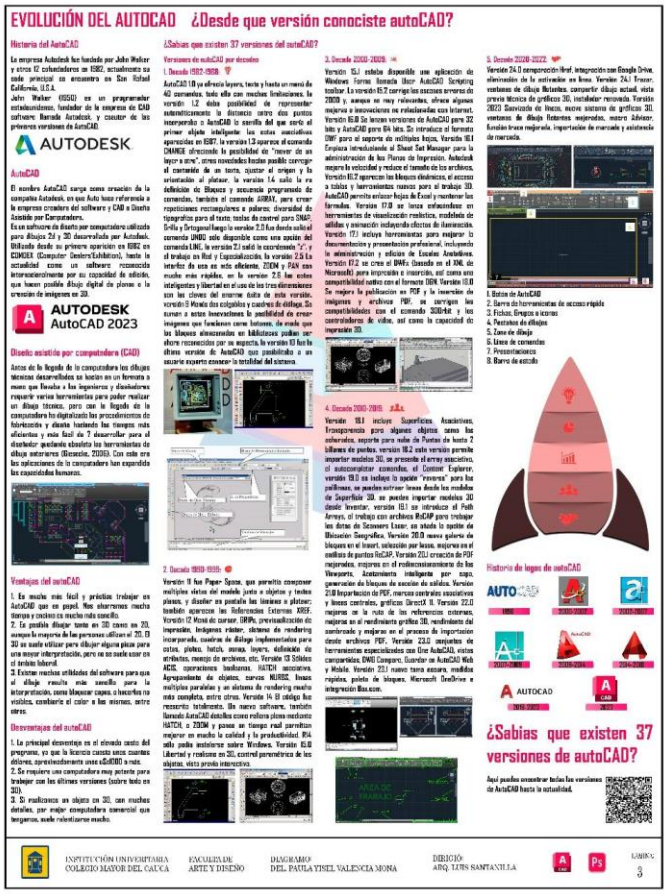
Este fue el Primer intento de infografía que se realizó, pero por motivo de la historia de cada versión que son muy extensas y contando que son 37 versiones hasta el momento, al contar con varias versiones del software incorporar todas en una infografía iba a perjudicar la misma, dando aspecto a cartelera y no iba hacer llamativa a la hora de visualizarla

Ilustración 8. Evolución de AutoCAD V1

Fuente: Elaboración Propia

Segundo intento, No parecía dinámico y muy poco llamativo.

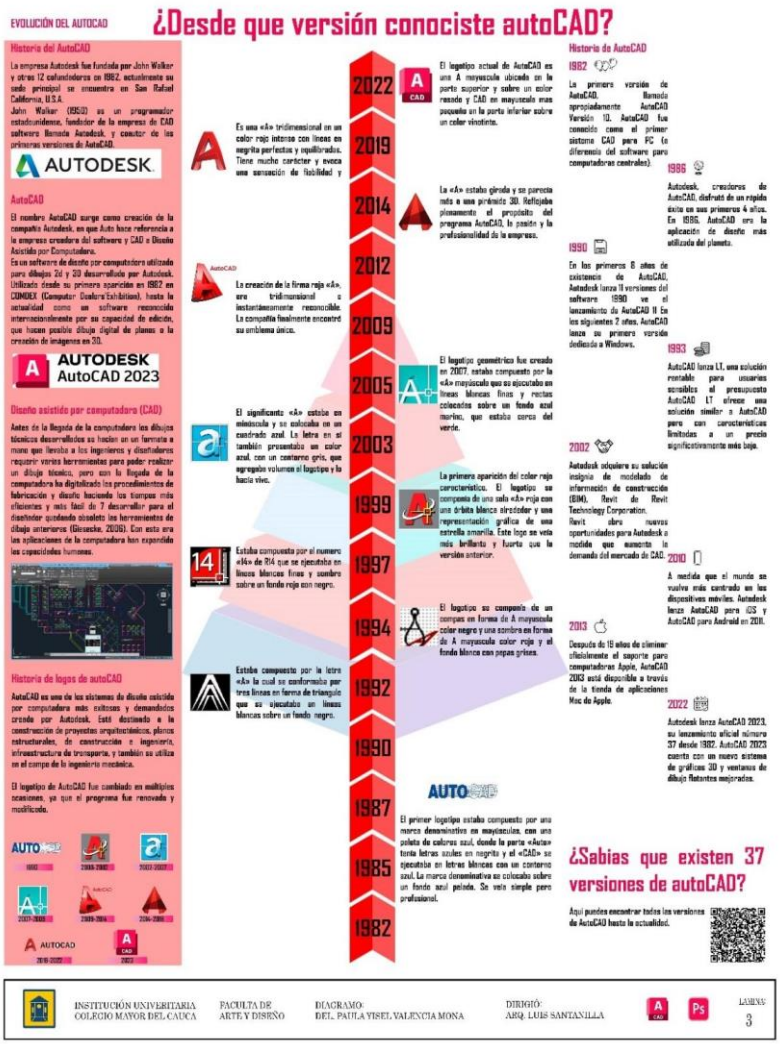
Ilustración 9. Evolución de AutoCAD V2



Fuente: Elaboración Propia

Tercer intento, en esta se decidió colocar información de lo que es el programa AutoCAD y sacar la información de las versiones más importantes hasta el momento, pero aun así no era del todo comprensible.

Ilustración 10. Evolución de AutoCAD V3

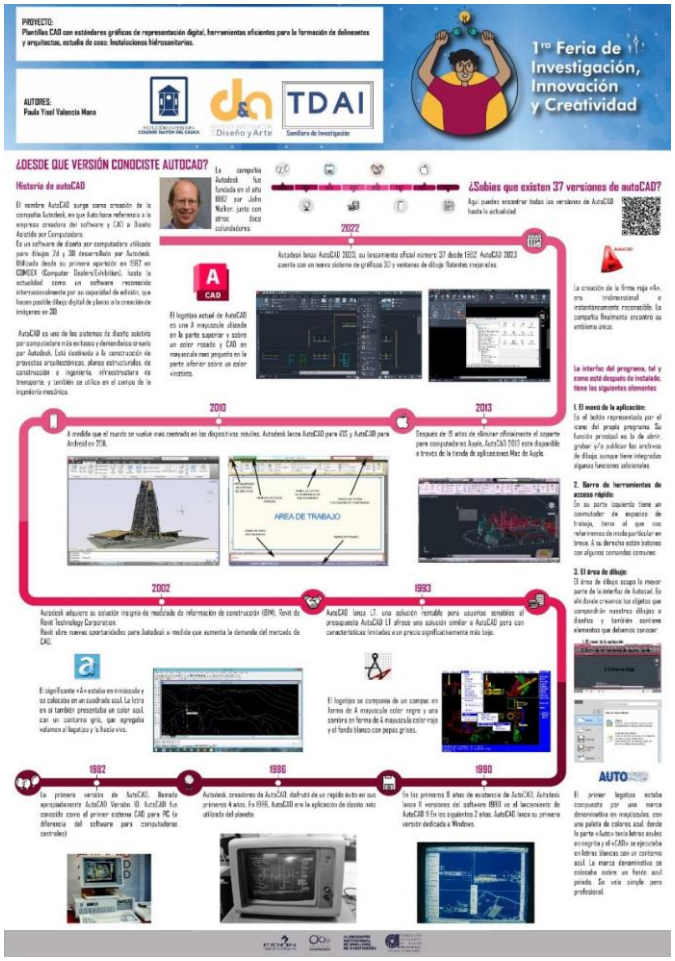


Fuente: Elaboración Propia

En esta se decidió hacer un resumen de cada versión, pero fue muy extenso y aun así era mucha información para adicionarla a la lámina, junto con el tutor Arq. Luis Santanilla se decidió hacer una infográfica en línea de tiempo por cada década de las versiones en la cual fue necesario sacar un

resumen por décadas resaltando lo más importante en las versiones que mayor tuvieron avances significativos para la representación del programa AutoCAD y finalmente así quedó la propuesta que se presentó en el evento “XIV Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación” y I Feria de Investigación, Innovación y Creatividad en la ciudad de Cali con la ponencia Plantillas CAD con estándares gráficos de representación digital, herramientas eficientes para la formación de delineantes y arquitectos, estudio de casos Instalaciones Hidrosanitarias.

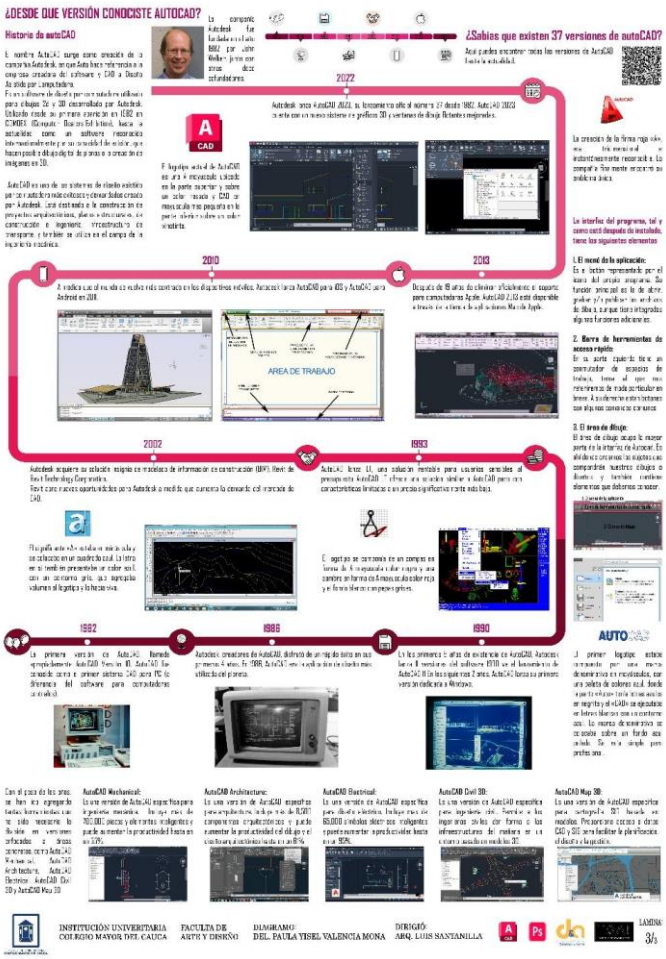
Ilustración 11. Evolución de AutoCAD encuentro de semilleros



Fuente: Elaboración Propia

Esta propuesta final se complementa con la división de las versiones que se enfocan en áreas concretas las cuales son AutoCAD Mechanical, AutoCAD Architecture, AutoCAD Electrical, AutoCAD Civil 3D y AutoCAD Map 3D…

Ilustración 12. Complementos Autocad



Fuente: Elaboración Propia

Etapa 2

Bloques dinámicos

Se determina el contenido de la plantilla que resultó práctico organizar mediante hojas de Excel que contenían los detalles técnicos para elaborar cada bloque dinámico correspondiente a las instalaciones

eléctricas acompañado de la norma (Retie) y el manual de guía y estándares para el desarrollo gráfico del proyecto así mismo (NCS) United States National donde se verificó la letra que debe llevar las capas de los planos de las instalaciones eléctricas

Ilustración 13. Bloques Dinámicos Luminarias electricas

ELEMENTO	DISEÑO ELECTRICO	NOMBRE DE CAPA	IMAGEN	PARAMETROS	ACCIONES	ATRIBUTOS
INTERRUPTOR UNIPOLAR		E-ELECTRICOS		SIMETRIA ROTACION Y ESTADOS DE VISIBILIDAD CONSULTA	ROTACION SEMETRIA CONSULTA	
INTERRUPTOR DOBLE				SIMETRIA ROTACION Y ESTADOS DE VISIBILIDAD	ROTACION SIMETRIA CONSULTA	
INTERRUPTOR CONMUTABLE				SIMETRIA ROTACION Y ESTADOS DE VISIBILIDAD	ROTACION SIMETRIA CONSULTA	
ITERRUPTOR CON LUZ PILOTO				SIMETRIA ROTACION Y ESTADOS DE VISIBILIDAD	ROTACION SIMETRIA CONSULTA	
TERRUPTOR SIMBOLO GENERAL				SIMETRIA ROTACION Y ESTADOS DE VISIBILIDAD	ROTACION SIMETRIA CONSULTA	
ITERRUPTOR AUTOMATICO EN A				SIMETRIA ROTACION Y ESTADOS DE VISIBILIDAD	ROTACION SIMETRIA CONSULTA	MARCA, ESPECIFICACIONES NUMERO DE CIRCUITO
LAMPARA DESCOLGADA				ROTACION	ROTACION	DESCRIPCION, CARGA UNITARIA Y PARCIAL
LAMPARA INCUSTRADA				ROTACION	ROTACION	DESCRIPCION, CARGA UNITARIA Y PARCIAL
AMPARA APOYADA				ROTACION	ROTACION	DESCRIPCION, CARGA UNITARIA Y PARCIAL
AMPARA FLUORECENTE				ROTACION	ROTACION	DESCRIPCION, CARGA UNITARIA Y PARCIAL

Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente figura se encuentra reflejado los símbolos eléctricos interruptores luminarias que se convirtieron en bloques dinámicos con sus respectivos parámetros acciones atributos y nombre de su capa

Ilustración 14. Símbolos de tableros de distribución

ELEMENTO	DISEÑO ELECTRICO	NOMBRE DE CAPA	IMAGEN	PARAMETROS	ACCIONES	ATRIBUTO
TABLERO DISTRIBUCION		E-ELECTRICOS		LINEAL SIMETRIA ROTACION Y ESTADOS DE VISIBILIDAD	ROTACION SIMETRIA ESTIRAMIENTO	
TABLERO INCRUSTRADO				LINEAL SIMETRIA ROTACION Y ESTADOS DE VISIBILIDAD	ROTACION SIMETRIA ESTIRAMIENTO	
TABLERO GENERAL				LINEAL SIMETRIA ROTACION Y ESTADOS DE VISIBILIDAD	ROTACION SIMETRIA	
TOMACORRIENTES EN E				ALINEAR SIMETRIA ROTACION Y ESTADOS D	ROTACION SIMETRIA ESTIRAMIENTO	CIRCUITO.TABLERO,POTENCIA,CIRCUITO,BREACKER,DESCRIPCION
ACORRIENTES MONOFASIC				LINEAL SIMETRIA ROTACION Y ESTADOS DE VISIBILIDAD	ROTACION SIMETRIA ESTIRAMIENTO	CIRCUITO.TABLERO,POTENCIA,CIRCUITO,BREACKER,DESCRIPCION
MACORRIENTES TRIFASICO				LINEAL SIMETRIA ROTACION Y ESTADOS DE VISIBILIDAD	ROTACION SIMETRIA ESTIRAMIENTO	CIRCUITO.TABLERO,POTENCIA,CIRCUITO,BREACKER,DESCRIPCION
MACORRIENTES GENERAL				LINEAL SIMETRIA ROTACION Y ESTADOS DE VISIBILIDAD	ROTACION SIMETRIA ESTIRAMIENTO	CIRCUITO.TABLERO,POTENCIA,CIRCUITO,BREACKER,DESCRIPCION
TOMACORRIENTES GFCI	G			SIMETRIA ROTACION Y ESTADOS DE VISIBILIDAD	ROTACION SIMETRIA ESTIRAMIENTO	CIRCUITO.TABLERO,POTENCIA,CIRCUITO,BREACKER,DESCRIPCION
CABLEADO Y DUCTOS				SIMETRIA ROTACION Y ESTADOS DE VISIBILIDAD	ROTACION	

Fuente: Elaboración Propia

Comentado [6]: Incluir Tomacorrientes GFCI

Comentado [7]: Revisar y corregir penúltima fila de la tabla. Tomacorrientes

Comentado [8]: Revisar y corregir última fila de la tabla Lámpara (Cableado y ductos)

En la figura se ubica los símbolos de tablero de distribución, tomacorriente fase, neutro, polo a tierra y viajeras

Ilustración 15. Símbolos de elementos eléctricos

ELEMENTO	DISEÑO ELECTRICO	NOMBRE DE CAPA	IMAGEN	PARAMETROS	ACCIONES
ROUTER		E-ELECTRICOS		SIMETRIA ROTACION Y ESTADOS DE VISIBILIDAD	ROTACION SIMETRIA
CAMARA				SIMETRIA ROTACION Y ESTADOS DE VISIBILIDAD	ROTACION SIMETRIA
INTERNET				SIMETRIA ROTACION Y ESTADOS DE VISIBILIDAD	ROTACION SIMETRIA
TELEFONO				SIMETRIA ROTACION Y ESTADOS DE VISIBILIDAD	ROTACION SIMETRIA

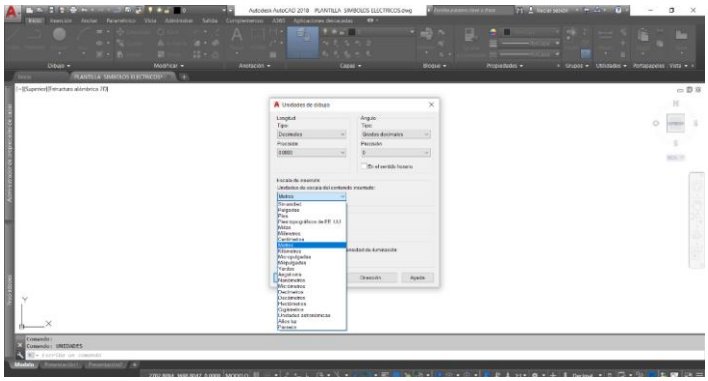
Fuente: Elaboración Propia

Comentado [9]: Corregir Elemento Rourte por Router

En la siguiente ilustración se ubica teléfono internet router cámara de seguida. En esta etapa del estudio se realiza la definición de la plantilla eléctrica con un análisis completo de la información obtenida

Inicialmente se empezó con la conversión de milímetros a metros del AutoCAD

Ilustración 16. Conversión de unidades AutoCAD

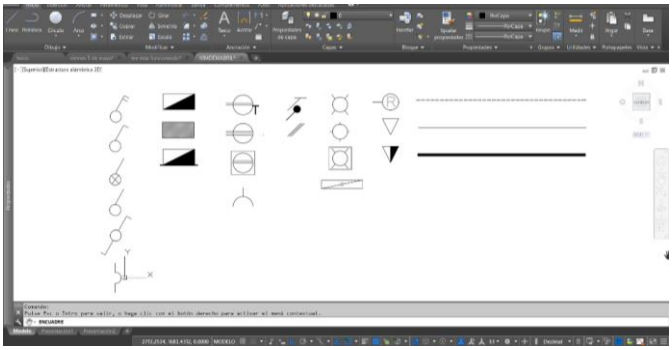


Fuente: Elaboración Propia

Se procedió a dibujar los símbolos que iba a convertir en bloques dinámicos en el archivo de AutoCAD

Comentado [10]: Me gustaría hacer unas observaciones a la estudiante y que considero interasantes en temas de limpieza, conservación y standarización de los símbolos al dibujar y que traen consecuencias al imprimir.

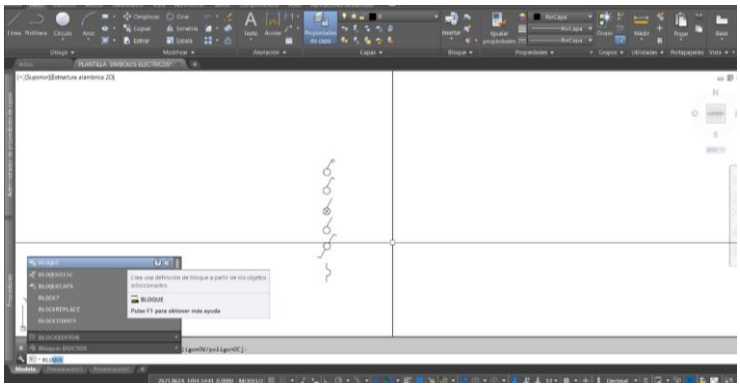
Ilustración 17. Dibujo de Símbolos



Fuente: Elaboración Propia

El primer símbolo que se convirtió en bloque fue los interruptores, el cual se selecciona el símbolo del interruptor y se le dio en comando bloque

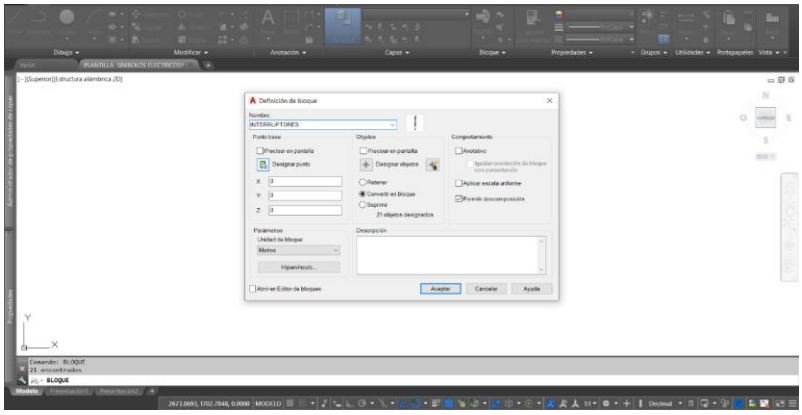
Ilustración 18. Conversión a Bloque de los símbolos



Fuente: Elaboración Propia

Se puso el nombre correspondiente que debe de llevar el símbolo

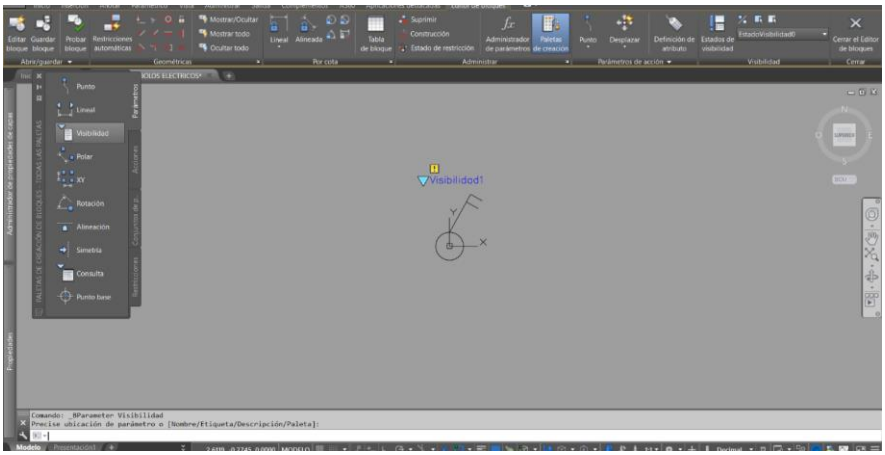
Ilustración 19. Asignación de Nombre



Fuente: Elaboración Propia

Dentro del editor del bloque se empezó a poner parámetros y acciones como lo es el parámetro de visibilidad el cual se diferencia de un interruptor doble, triple o conmutable

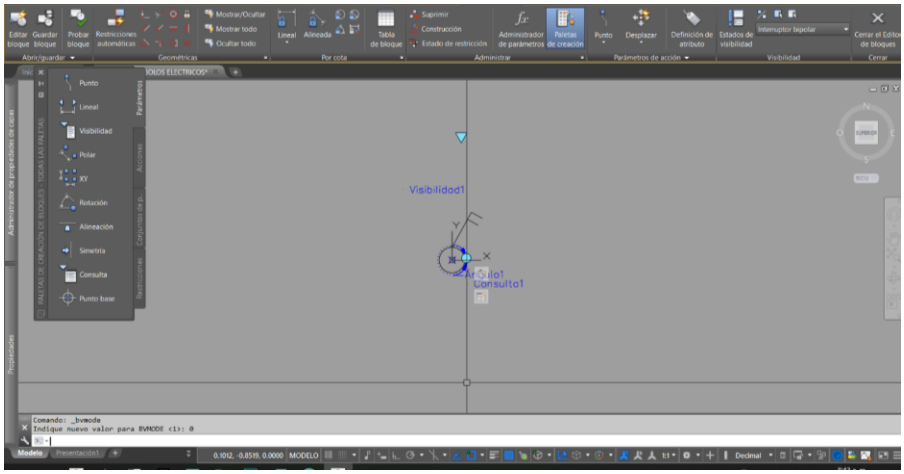
Ilustración 20. Determinación de parámetros de interruptores



Fuente: Elaboración Propia

se coloca el parámetro de rotación con su respectiva acción

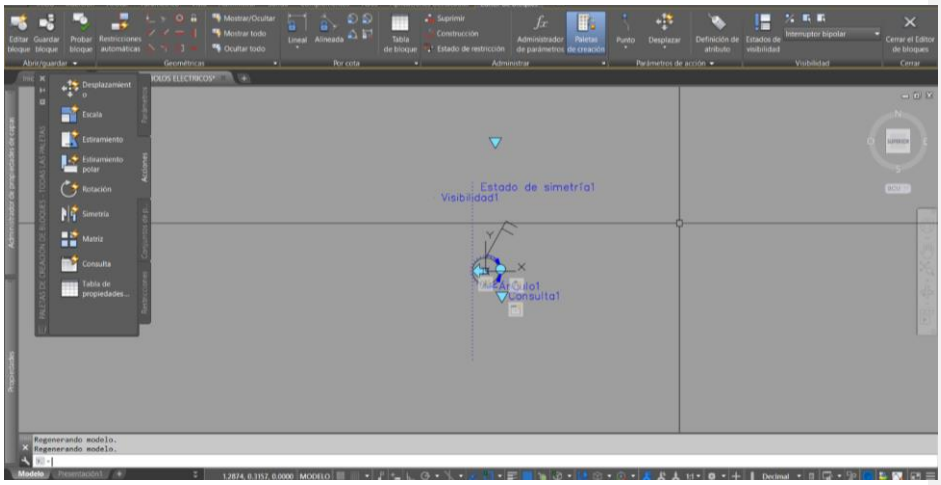
Ilustración 21. Determinación de parámetros de interruptores 2



Fuente: Elaboración Propia

Después se pone los parámetros de simetría y consulta con sus respectivas acciones

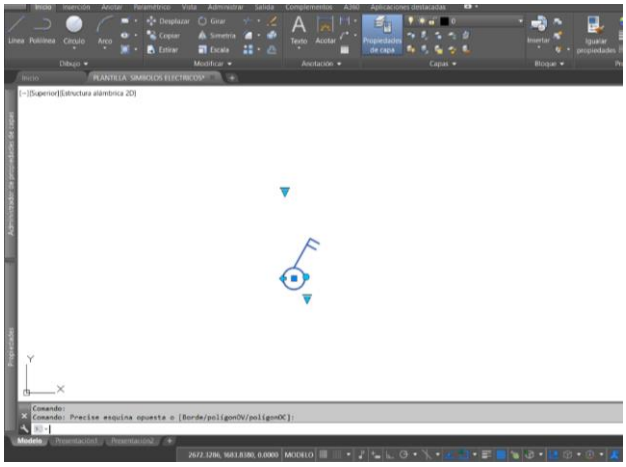
Ilustración 22. Determinación de parámetros de interruptores 3



Fuente: Elaboración Propia

Finalmente se guardan los cambios de la edición del bloque donde queda con simetría rotación consulta y visibilidad y queda de esta manera y así mismo se realizó con todos los interruptores

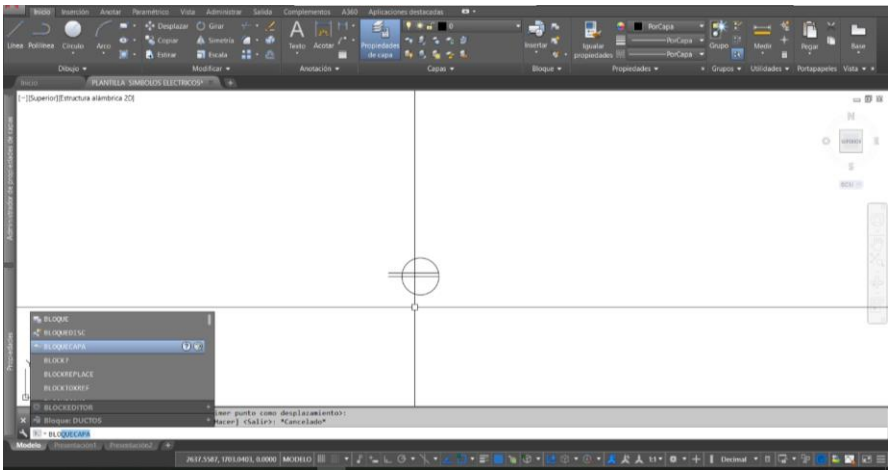
Ilustración 23. Determinación de parámetros de interruptores 4



Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se procede a entrar los comandos de bloques con respecto a los tomacorrientes

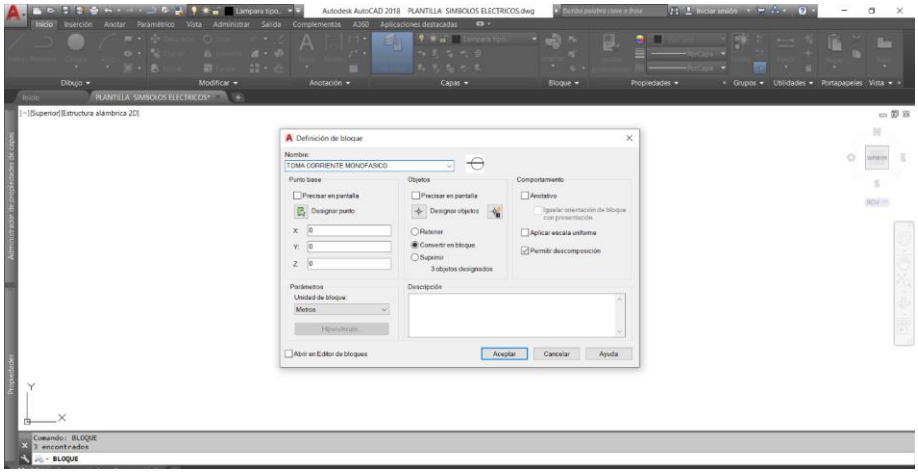
Ilustración 24. Determinación de bloque tomacorriente



Fuente: Elaboración Propia

Se pone el nombre correspondiente que debe de llevar el símbolo

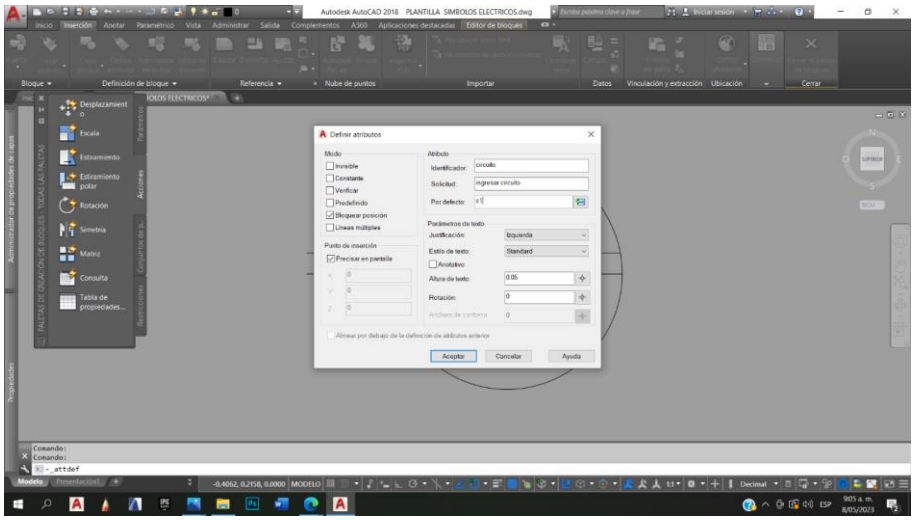
Ilustración 25. Asignación de nombre símbolo tomacorriente



Fuente: Elaboración Propia

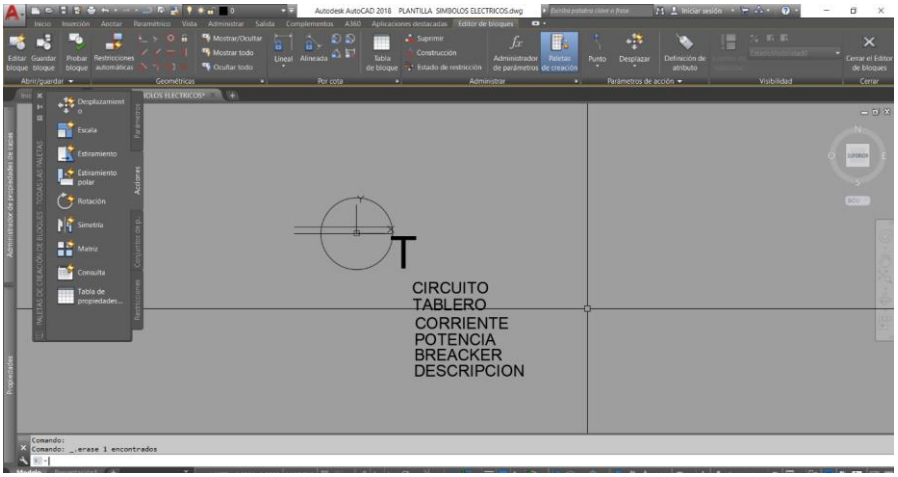
Dentro del editor del bloque se pusieron unos atributos como el número de circuito potencia descripción del aparato breaker y tablero

Ilustración 26. Asignación de atributos tablero



Fuente: Elaboración Propia

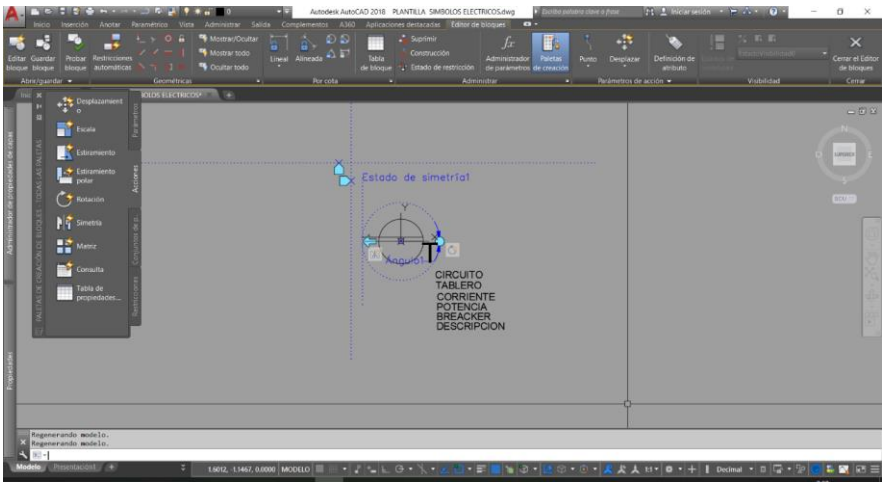
Ilustración 27. Asignación de atributos Tablero 2



Fuente: Elaboración Propia

Luego se le agrega parámetros de rotación simetría y alinear con sus respectivas acciones

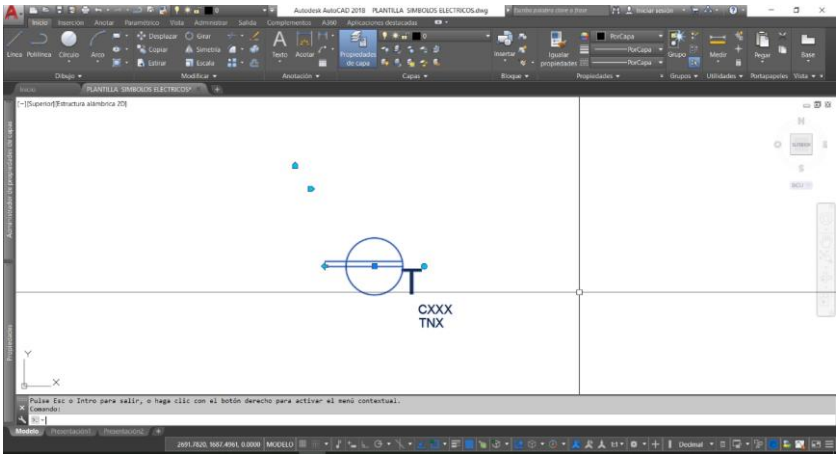
Ilustración 28. Parámetros de tablero



Fuente: Elaboración Propia

Se guardan los cambios de la edición del bloque donde queda con atributos rotación alinear y simetría así igual con los diferentes tomacorrientes

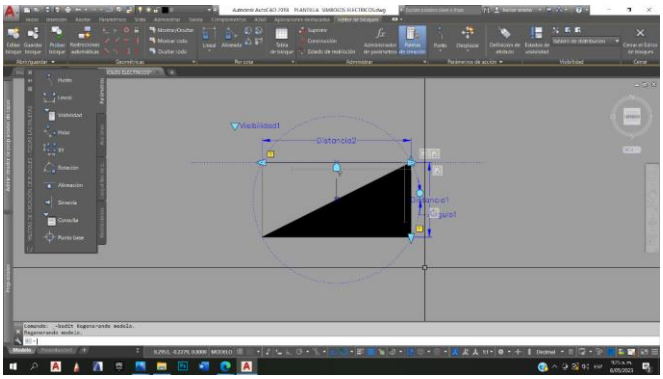
Ilustración 29. Asignación de atributos tablero



Fuente: Elaboración Propia

Se continuó con el tablero entramos al comando bloque se procedió a darle el nombre en el editor de bloque se ponen sus parámetros de visibilidad alinear rotar lineal con sus acciones así mismo con los otros diferentes tipos de tableros finalmente

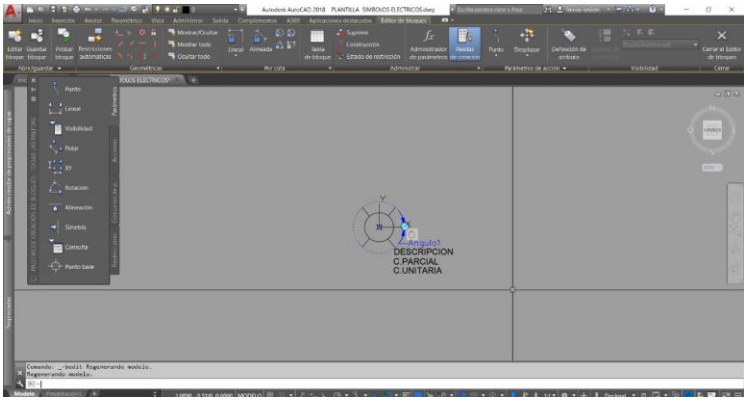
Ilustración 30. Edición de tablero y símbolos



Fuente: Elaboración Propia

Con las lámparas entramos al comando bloque se procedió a dar su nombre fuimos a editor de bloque le pusimos atributos como descripción del aparato carga parcial y unitaria parámetro de rotación con su acción, así mismo con los diferentes tipos de lámpara

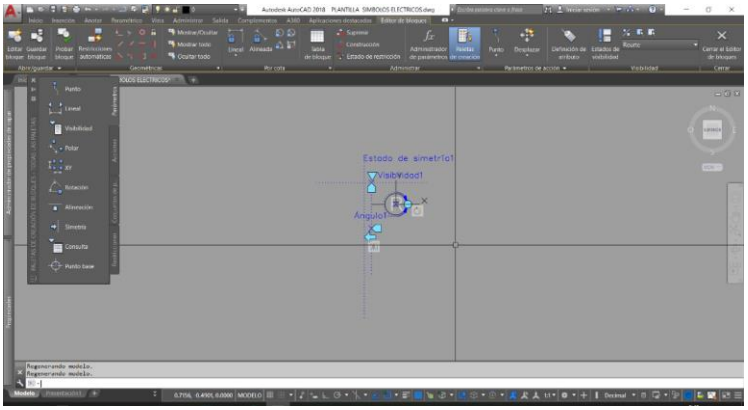
Ilustración 31. Edición de bloque y asignación de atributos



Fuente: Elaboración Propia

Con el router se entra al comando bloque poniéndole nombre correspondiente editando se establecen parámetros de visibilidad alineación, simetría y rotación con sus acciones guardando cambios así mismo con internet, teléfono cámara de seguridad

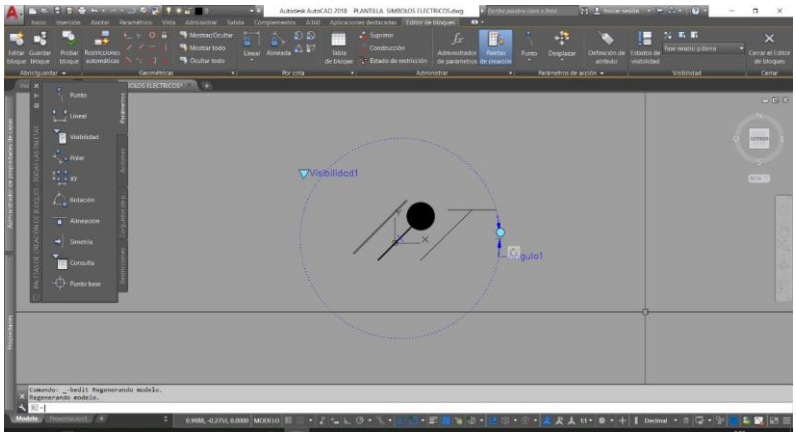
Ilustración 32. Edición de bloque y parámetros



Fuente: Elaboración Propia

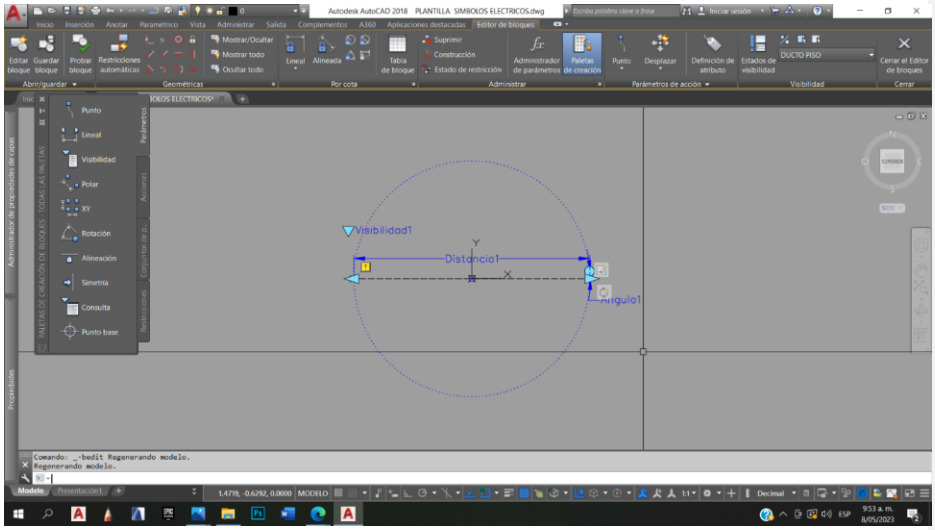
Con la fase neutro polo a tierra y cableado se hace lo mismo que el paso anterior con parámetros de visibilidad y rotación con sus acciones

Ilustración 33. Asignación de parámetros de fases



Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 34. Asignación de parámetros de fase 2



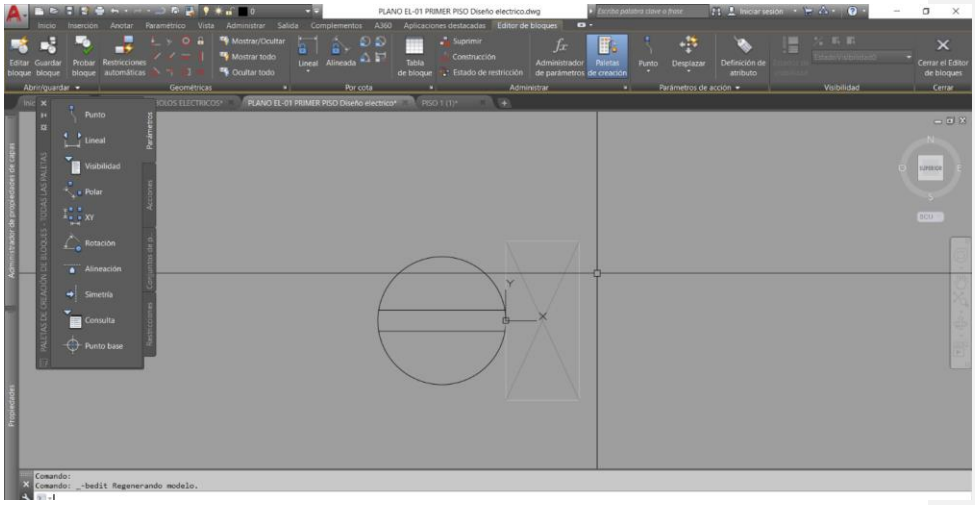
Fuente: Elaboración Propia

Etapa 3

Después de haber realizado los símbolos de las instalaciones eléctricas en bloques dinámicos con sus parámetros acciones y atributos se decidió ponerlos en prueba en este caso como un plano eléctrico de primer piso de la institución universitaria colegio mayor del cauca sede norte

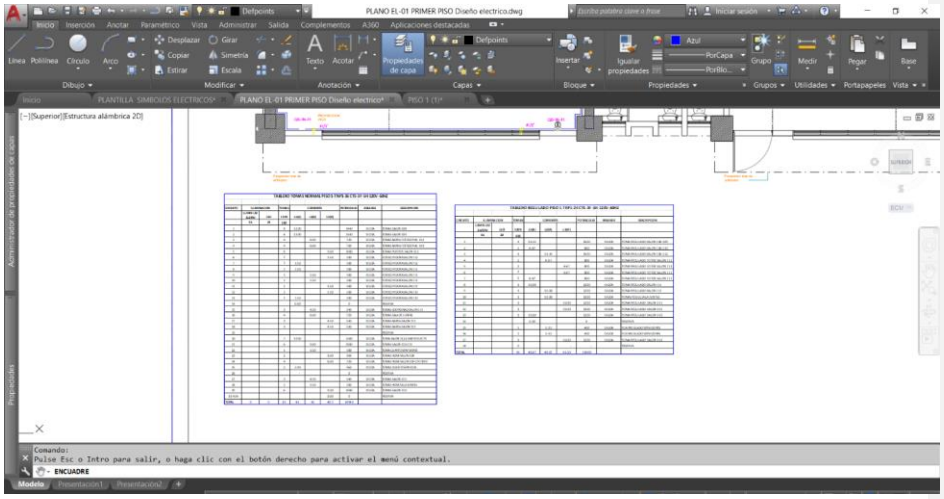
Revisando el plano se observa que los símbolos están en bloque, pero no dinámicos y que las tablas donde define el número de circuito, potencia, breaker descripción etc. es una tabla insertada de Excel

Ilustración 35. Asignación de parámetros de fases 3



Fuente: Elaboración Propia

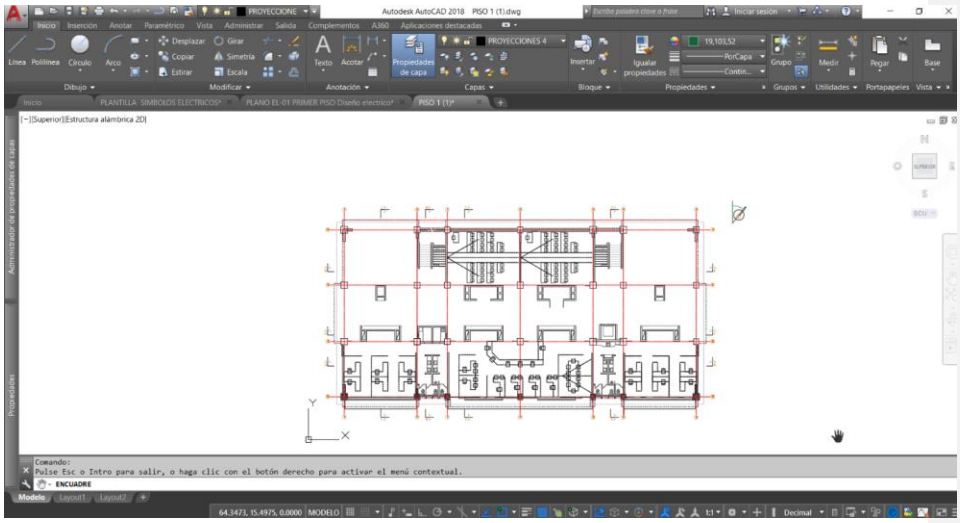
Ilustración 36. Asignación de valores Excel



Fuente: Elaboración Propia

En primer lugar, empecé por la depuración del plano para así poder hacer la instalación eléctrica y poner en práctica los bloques realizados

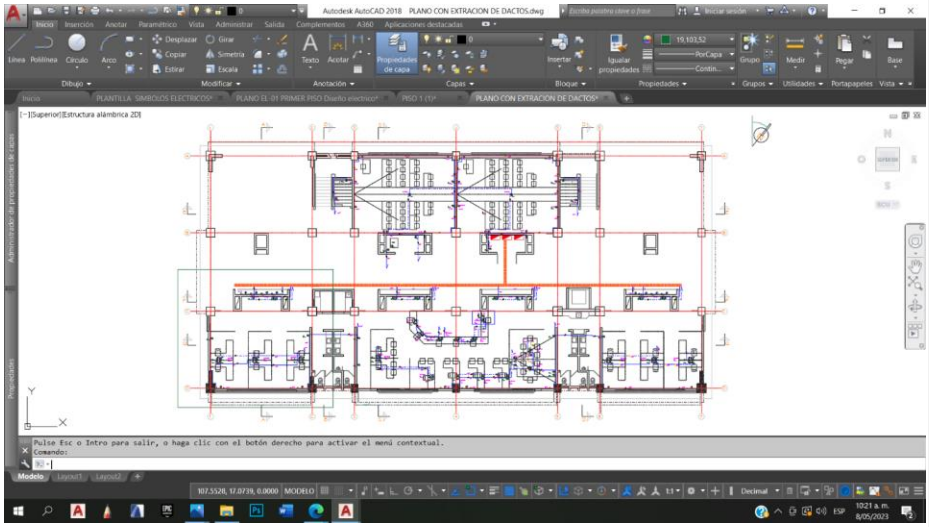
Ilustración 37. Aplicación de la plantilla CAD



Fuente: Elaboración Propia

Se hizo la respectiva instalación con los bloques dinámicos realizados

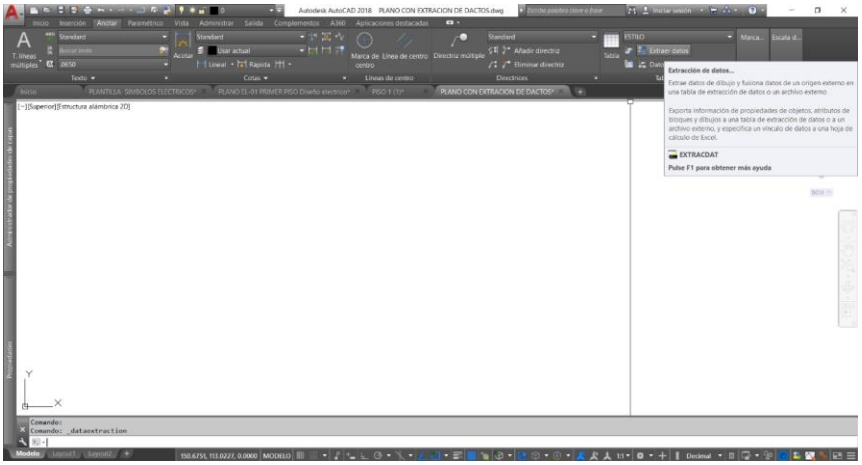
Ilustración 38. Aplicación de la plantilla CAD 2



Fuente: Elaboración Propia

Después se procede hacer extracción de datos para que el mismo AutoCAD saque las tablas y si hay que actualizar algún dato lo haga de una manera muy eficaz, se anota extraer datos

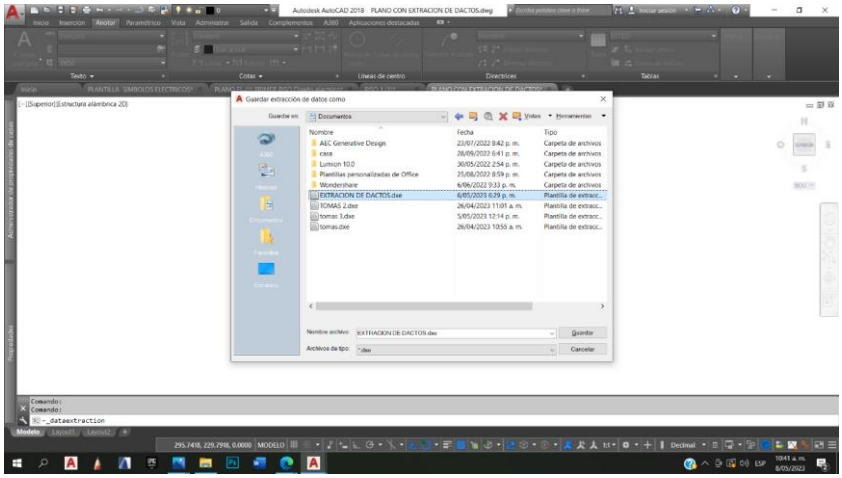
Ilustración 39. Actualización de Datos Plantilla



Fuente: Elaboración Propia

Guardamos el archivo

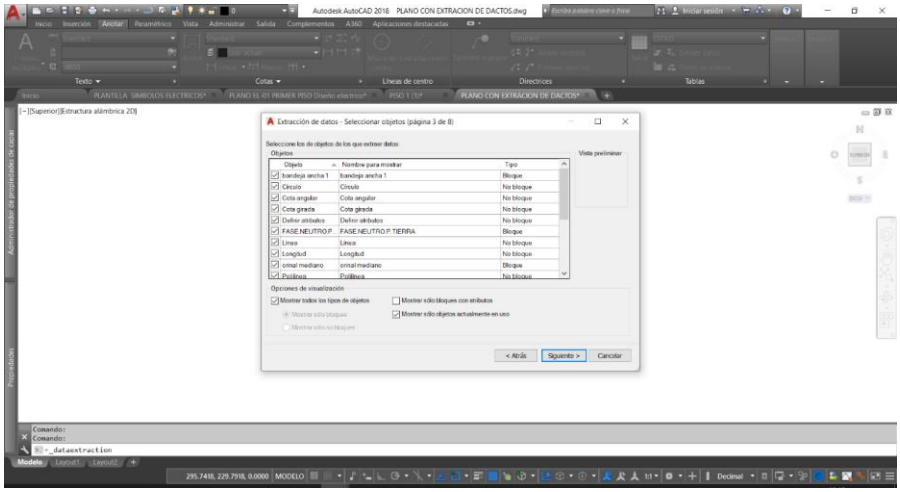
Ilustración 40. Guardar el Archivo CAD



Fuente: Elaboración Propia

Nos sale esta tabla para que indiquemos de que bloque queremos que nos de información en este caso va hacer el tomo monofásico

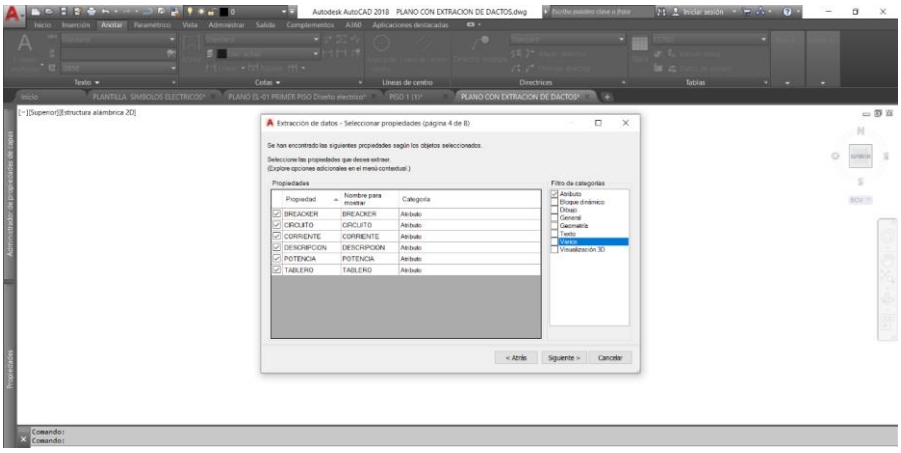
Ilustración 41. Información de bloque dinámico



Fuente: Elaboración Propia

Después en la parte derecha seleccionamos que solo queremos que nos muestre atributos

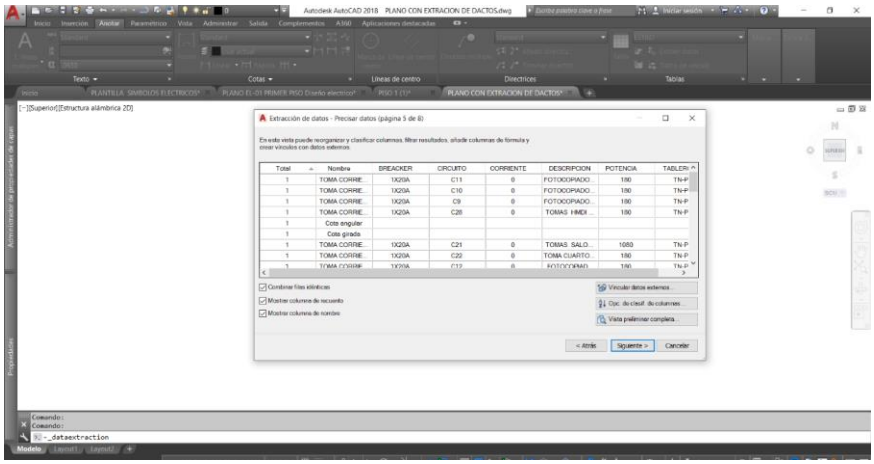
Ilustración 42. Información de bloque dinámico 2



Fuente: Elaboración Propia

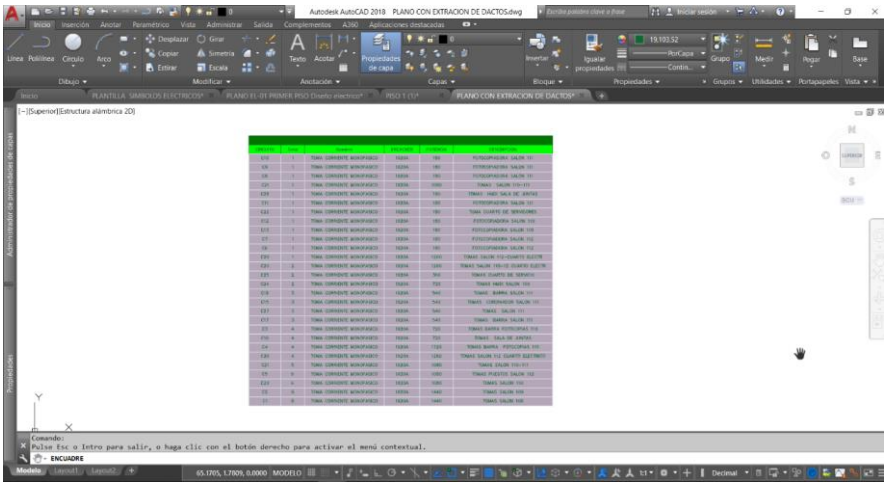
Finamente sale la tabla con los atributos que se pusieron a los bloques insertando la tabla y automáticamente el AutoCAD indica cuantas tomas hay en que circuito están la potencia descripción

Ilustración 43. Resultados de atributos de Bloques



Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 44. Resultados de atributos de Bloques 2



Fuente: Elaboración Propia

Capítulo V – Conclusiones

1. La investigación sobre la evolución del AutoCAD fue esencial para el proyecto, ya que permitió analizar cómo han avanzado sus funciones y las ventajas que ofrece. Se estableció una forma de incorporar elementos que facilitan el manejo del software en proyectos eléctricos, gracias a la investigación. Esto nos permitió tener una visión más clara del uso del software y las soluciones que brinda, incluyendo el potencial de los bloques dinámicos.
2. Se desarrolló una plantilla CAD para instalaciones eléctricas debido a la necesidad de corregir errores comunes observados durante la investigación. Se identificó que el personal de diseño en esta área a menudo utiliza un enfoque ineficiente. La plantilla creada es esencial para arquitectos y delineantes, ya que les permite realizar sus proyectos de manera correcta y en menos tiempo. Además, se vincula con los estudiantes del colegio mayor, lo que facilita el proceso de desarrollo de proyectos
3. Durante la implementación de bloques dinámicos en los planos de la institución universitaria colegio mayor, se observó que algunos símbolos no cumplían con las normas. Sin embargo, al utilizar los bloques dinámicos creados, se pudo apreciar rápidamente la utilidad y la reducción de tiempo en la creación de proyectos y en la extracción de datos. Es esencial estandarizar los bloques, ya que esto ayudará a evitar posibles errores en el futuro.
4. La utilización de bloques dinámicos en AutoCAD ha revolucionado la manera en que se realizan los planos en diferentes áreas de la ingeniería y arquitectura. En particular, en el diseño eléctrico, los bloques dinámicos han permitido optimizar los procesos de dibujo y facilitar la interpretación de los planos, Este trabajo no solo ha generado interés en la comunidad académica, sino también en el sector productivo, donde se vislumbra una oportunidad para mejorar los procesos de diseño y construcción. Se espera que los resultados

Comentado [11]: Me gustaría que la sustentación se hiciera con un ejercicio real en aula con algunos voluntarios.

obtenidos a partir de este trabajo puedan ser implementados en el sector de la construcción, contribuyendo a una mayor eficiencia y calidad en los proyectos. La institución se encuentra comprometida en continuar con esta investigación y llevarla a un nivel regional y nacional, con la finalidad de estandarizar y normalizar el dibujo a nivel de país.

Capítulo VI – Bibliografía y Anexos

Bibliografía

Autodesk. (abril de 2018). *Autodesk*. Recuperado el 17 de septiembre de 2022, de AutoCAD: https://www.autodesk.mx/products/autocad/overview?term=1-YEAR&tab=subscription

Escobar, K. T. (26 de mayo de 2017). *Espacio Honduras*. Recuperado el 18 de septiembre de 2022, de Historia, origen y concepto del Dibujo Arquitectónico: https://www.espaciohonduras.net/dibujo-arquitectonico-historia-origen-y-concepto-para-que-sirve

Gutiérrez, M. (24 de julio de 2014). *Transdinamic*. Recuperado el 18 de septiembre de 2022, de Dibujo Arquitectónico origen y evolución en la construcción: Dibujo arquitectónico origen y evolución en la construcción. (transdinamic.com)

Italo, Q. (2022). *ARCUX*. Recuperado el 21 de septiembre de 2022, de ¿Que son los Bloques Dinámicos?: https://arcux.net/blog/que-son-bloques-dinamicos/#:~:text=Los%20bloques%20din%C3%A1micos%20son%20elementos%20que%20puedes%20crear,necesaria%20para%20obtener%20el%20resultado%20que%20se%20requiere.

Madrid, A. (2 de marzo de 2015). *Asociación de Jóvenes empresarios de Madrid*. Recuperado el 21 de septiembre de 2022, de ¿Para qué sirven las normas ISO?: http://ajemadrid.es/2015/03/02/para-que-sirven-las-normas-iso/

Martínez, J. F. (2 de noviembre de 2016). *CAD2X3*. Recuperado el 21 de septiembre de 2022, de Que es y Como Crear una Plantilla en AutoCAD: https://cad2x3.com/2016/11/02/que-es-y-como-crear-una-plantilla-en-autocad/

Munguía, C. M. (19 de mayo de 2014). *Forbes*. Recuperado el 17 de septiembre de 2022, de Estandarización y globalización: https://www.forbes.com.mx/estandarizacion-y-globalizacion/

NTC 2050, 1. (25 de noviembre de 1998). *Código Eléctrico Colombiano*. Recuperado el 17 de octubre de 2022, de NTC 2050.pdf (armada.mil.co)

RETIE. (1 de mayo de 2005). *Reglamento Técnico de las Instalaciones Eléctricas*. Recuperado el 17 de octubre de 2022, de ¿Qué es el RETIE?, y porque es obligatoria la NTC 2050 (retieingenieriaygestion.com)

RETILAP. (1 de abril de 2010). *Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público*. Recuperado el 17 de octubre de 2022, de ¿Qué es RETILAP? - Retie Ingeniería y Gestión (retieingenieriaygestion.com)

Serna, F. (15 de febrero de 2021). *CIDET*. Recuperado el 30 de septiembre de 2022, de ¿Qué es un Certificado RETIE para Instalaciones Eléctricas?: https://blog.cidet.org.co/qu%C3%A9-es-un-certificado-retie-para-instalaciones-el%C3%A9ctricas#:~:text=El%20RETIE%20es%20el%20Reglamento,animales%20y%20el