

Proyecto "Transversalidad e Integración Curricular en la Educación Media Técnico Profesional"

ELEC-ELECCIÓN. APUNTES PARA LA INTRODUCCIÓN A LA ELECTRICIDAD

GUÍA DIDÁCTICA INTERACTIVA PARA MÓDULOS SECTOR ELECTRICIDAD



ELECTRICIDAD - ELABORACIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS

Guía Didáctica Interactiva para Módulos

Módulo: Elaboración de Proyectos Eléctricos.
Educación Media Técnico Profesional.

Secretaría Ejecutiva de Educación Técnico Profesional
Ministerio de Educación

Sociedad Educacional T- Educa Limitada (T-Educa)
1 Norte 461, Oficina 408. Viña del Mar. Valparaíso
<http://www.t-educa.cl>

Programa Interdisciplinario de Investigaciones en Educación
(PIIE)
María Luisa Santander 0440. Providencia. Santiago
<http://www.piie.cl>

Coordinación:
Francisca Gómez Ríos

Diseño Instruccional:
Francisca Gómez Ríos
Elsa Nicolini Landero
María Angélica Maldonado Silva
María Celeste Soto Ilufi

Experto en Contenidos:
Cristhian Urbina Cavieres

Diseño Gráfico:
Guillermo Hernández Valdés

Registro ISBN:
Registro de Propiedad Intelectual N°



PROYECTO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

ELEC- ELECCIÓN. APUNTES PARA LA INTRODUCCIÓN A LA ELECTRICIDAD

GUÍA DIDÁCTICA
INTERACTIVA PARA MÓDULOS

ESPECIALIDAD: ELECTRICIDAD

MÓDULO: ELABORACIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS



ÍNDICE



7	INTRODUCCIÓN
8	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE E INDICADORES DE EVALUACIÓN
9	RUTA DEL APRENDIZAJE
10	2.- CONOCIENDO LA NORMATIVA LEGAL VIGENTE
11	3.- ELEMENTOS DE USO FRECUENTE PARA LA CONFECCIÓN DE PLANOS ELÉCTRICOS
14	4.- RECONOCIMIENTO DE LA SIMBOLOGÍA ELÉCTRICA DE ACUERDO A LA NORMATIVA LEGAL VIGENTE.
17	5.- ESTANDARIZACIÓN Y FORMATOS NORMALIZADOS PARA PLANOS.
21	6.- PRESENTACIÓN DEL CUADRO DE CARGAS, DIAGRAMA UNILINEAL Y CAÍDA DE TENSIÓN EN EL ALIMENTADOR
25	SITUACIÓN PROBLEMA
26	ACTIVIDAD
32	BIBLIOGRAFÍA

>>

INTRODUCCIÓN



Estimados Estudiantes:

El módulo de Elaboración de Proyectos Eléctricos tiene por objetivo proporcionar los conocimientos básicos y generales que se requieren para la interpretación de planos eléctricos, con la finalidad de otorgar una visión completa de esta actividad y al mismo tiempo, contribuir al desarrollo de habilidades y competencias genéricas a través de aplicaciones prácticas particulares.

En singular, el módulo presenta materiales y dibujos de uso frecuente en la interpretación de planos eléctricos; simbología eléctrica; formatos normalizados y diagrama unilineales.

¿Cuál es la finalidad de los planos?

Existen diversas formas para comunicar ideas, información, instrucciones y peticiones. Éstas pueden ser transmitidas mediante señales, palabras, por escrito o en una forma gráfica. En un entorno industrial se utiliza más comúnmente el método gráfico, en donde la comunicación se logra mediante el uso de planos técnicos y de ingeniería. Si sólo se utilizara la comunicación verbal o escrita para tratar asuntos técnicos, podrían surgir confusiones, particularmente en relación con los tamaños y formas. La falta de un idioma hablado universal hace que la comunicación y el entendimiento sean aún más difíciles debido a la necesidad de traducir tanto palabras como significados desde un idioma al otro.

Los Planos Técnicos brindan una presentación clara y concisa de ideas y requerimientos. Son los principales medios de comunicación entre todas las personas involucradas en un proceso; desde el diseñador, el fabricante, el técnico y el cliente.



APRENDIZAJE ESPERADO, CRITERIOS DE EVALUACIÓN

APRENDIZAJE ESPERADO

Identifica y reconoce simbología de las variables de control, alumbrado y fuerza en diagramas unilineales y de disposición en planta (layout)

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- 1.1 Muestrario de planos eléctricos.
- 1.2 Selecciona simbología de componentes eléctricos
- 1.3 Dibujo de plano eléctrico en AutoCad
- 1.4 Monta en taller circuito eléctrico

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS

A Comunicarse oralmente y por escrito con claridad, utilizando registros de habla y de escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con los interlocutores.

B Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.

H Manejar tecnologías de la información y comunicación para obtener y procesar información pertinente al trabajo, así como para comunicar resultados, instrucciones e ideas.

K Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.

Con el desarrollo de esta guía se espera que aprendas lo siguiente:

- Comentar el contenido de las normas chilenas que rigen en la actualidad las instalaciones eléctricas: Norma Chilena 2/84 y Norma Chilena 4/2003.
- Identificar elementos de uso frecuente en la elaboración de planos eléctricos.
- Identificar la simbología eléctrica contenida en un plano de disposición y unilineal.
- Conocer los formatos más utilizados en la elaboración de planos eléctricos.
- Interpretar los diagramas unilineales de un plano eléctrico.
- Realizar cálculos de caída de tensión del alimentador.
- Dibujar diagramas unilineales y en disposición en planta en formato normalizado A-1 en software computacional AutoCad.
- Montar y ejecutar diagrama unilineal de fuerza y alumbrado



RUTA DEL APRENDIZAJE

1.1

Mostrario de planos eléctricos.

1.2

Selecciona simbología de
componentes eléctricos

>>

APRENDIZAJE ESPERADO

Identifica y reconoce simbología de las variables de control, alumbrado y fuerza en diagramas unilineales y de disposición en planta (layout)

1.3

Dibujo de plano eléctrico en AutoCad

1.4

Monta en taller circuito eléctrico



APRENDAMOS

2.- CONOCIENDO LA NORMATIVA LEGAL VIGENTE.

La Norma S.E.C.

S.E.C. significa Superintendencia de Electricidad y Combustibles

Se trata de un conjunto de referentes técnicos mínimos de seguridad a ser considerados cuando deben efectuarse instalaciones interiores en baja tensión y al elaborar y presentar proyectos eléctricos.

Las normas chilenas que rigen las instalaciones eléctricas en baja tensión para la elaboración y presentación de proyectos son:

Nch. Elec. 4/2003. Electricidad. Instalaciones de Consumo en Baja Tensión

- Esta Norma tiene por objeto fijar las condiciones mínimas de seguridad que deben cumplir las instalaciones eléctricas de consumo en Baja Tensión, con el fin de salvaguardar a las personas que las operan o hacen uso de ellas y preservar el medio ambiente en que han sido construidas.

Esta Norma contiene esencialmente exigencias de seguridad. Su cumplimiento, junto a un adecuado mantenimiento, garantiza una instalación básicamente libre de riesgos; sin embargo, no garantiza necesariamente la eficiencia, buen servicio, flexibilidad y facilidad de ampliación de las instalaciones, condiciones éstas inherentes a un estudio acabado de cada proceso o ambiente particular y a un adecuado proyecto.

Las disposiciones de esta Norma están hechas para ser aplicadas e interpretadas por profesionales especializados; no debe entenderse este texto como un manual de instrucciones o adiestramiento.

Las disposiciones de esta Norma se aplicarán al proyecto, ejecución y mantenimiento de las instalaciones de consumo cuya tensión sea inferior a 1000V

Nch. Elec. 2/84. Electricidad. Elaboración y Presentación de Proyectos

- Esta norma tiene por objetivo establecer las disposiciones técnicas que deben cumplirse en la elaboración y presentación de proyectos u otros documentos relacionados con instalaciones eléctricas, que deberán ser entregados a S.E.C.

Esta norma especifica la presentación y contenido de los documentos, así como los tipos, formatos y contenido de planos que deben ser entregados al S.E.C. por cada proyecto de instalación eléctrica.

Las disposiciones de esta norma serán aplicables a la elaboración y presentación de proyectos de todas las instalaciones eléctricas que se construyan en el país.


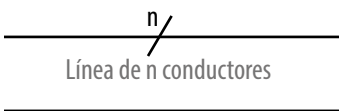










3.- ELEMENTOS DE USO FRECUENTE PARA LA CONFECCIÓN DE PLANOS ELÉCTRICOS.

Para confeccionar o dibujar planos eléctricos se debe hacer uso de un conjunto de elementos que permiten obtener un resultado eficiente de las operaciones proyectadas.

Identificar cuáles son estos materiales ayuda a interpretar en forma correcta la Norma Chilena de Electricidad.

Dichos elementos son conocidos como accesorios, aparatos, artefactos y tablero.

Las ilustraciones muestran algunos elementos utilizados en las instalaciones eléctricas. Sólo se destacan aquellos que suelen usarse más frecuentemente.

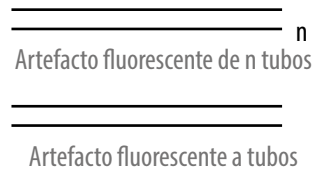
Conductores eléctricos	
	 <p>Línea de n conductores</p>  <p>Símbolo general de canalización</p>
Elemento Físico	Simbología normalizada
Tablero	
	 <p>Tablero de Alumbrado</p>  <p>Tablero de Fuerza</p>
Elemento Físico	Simbología normalizada
Toma de tierra de servicio y protección	
	 <p>Toma corriente protección</p>  <p>Toma tierra de servicio</p>
Elemento Físico	Simbología normalizada
Caja derivación	
	 <p>Caja de derivación</p>  <p>Arranque o derivación</p>
Elemento Físico	Simbología normalizada

Interrupor 9/12	
	
Elemento Físico	Simbología normalizada
Interrupor 9/15	
	
Elemento Físico	Simbología normalizada
Interrupor 9/24	
	
Elemento Físico	Simbología normalizada
Interrupor 9/32	
	
Elemento Físico	Simbología normalizada
Portalámparas	
	
Elemento Físico	Simbología normalizada

Equipo fluorescente



Elemento Físico



Simbología normalizada

Medidor



Elemento Físico



Medidor

Simbología normalizada

Motor



Elemento Físico



Motor corriente alterna

Simbología normalizada

Interruptor diferencial



Elemento Físico



Protección diferencial

Simbología normalizada

Interruptor automático



Elemento Físico



Interruptor automático de "n" polos activos.
yy = capacidad de corriente (frame).
zz = ajuste de corriente (trip).

Simbología normalizada

Nota: Todo material utilizado en las instalaciones debe ser nuevo o estar en buenas condiciones de uso. Siempre deben estar aprobados y certificados de acuerdo a la Normativa Legal Vigente.

4.- RECONOCIMIENTO DE LA SIMBOLOGÍA ELÉCTRICA DE ACUERDO A LA NORMATIVA LEGAL VIGENTE.








































Simbología eléctrica:

Un símbolo de planos es una representación gráfica de un componente o elemento que se incluye en un diagrama. Representa la estandarización de las figuras utilizadas en la elaboración de los proyectos eléctricos.

El uso de símbolos permite que los componentes sean representados de una forma simplificada, especialmente cuando el elemento es muy complejo de dibujar de manera simple y clara.

El uso de símbolos permite un medio de comunicación estándar y eficaz entre individuos y organizaciones sin la necesidad de explicaciones escritas complejas o muy complicadas y a veces confusas.

La norma N.Ch. Elec 2/84 entrega el siguiente listado:

DESIGNACION	SIMBOLO	DESIGNACION	SIMBOLO
1. SIMBOLOS GENERALES		3.3	ARTEFACTO FLUORESCENTE DE n TUBOS 
1.1	CORRIENTE ALTERNA 	3.4	BATERIA 
1.2	CORRIENTE CONTINUA 	3.5	BOCINA 
1.3	TOMA CORRIENTE PROTECCION 	3.6	CALENTADOR DE AGUA 
1.4	TOMA TIERRA DE SERVICIO 	3.7	CAMPANILLA 
2. SIMBOLOS GENERALES		3.8	COCINA ELECTRICA 
2.1	ALIMENTACION DESDE EL PISO INFERIOR 	3.9	CONDENSADOR 
2.2	ALIMENTACION DESDE EL PISO SUPERIOR 	3.10	CONDENSADOR SINCRONICO 
2.3	ALIMENTACION HACIA EL PISO INFERIOR 	3.11	CHICHARRA 
2.4	ALIMENTACION HACIA EL PISO SUPERIOR 	3.12	EMPALME 
2.5	ARRANQUE O DERIVACION 	3.13	ENCHUFE HEMBRA PARA ALUMBRADO 
2.6	BANDEJA O ESCALERILLA PORTACABLE 	3.14	ENCHUFE HEMBRA DOBLE DE ALUMBRADO 
2.7	CABLE CONCENTRICO 	3.15	ENCHUFE HEMBRA PARA CALEFACCION 
2.8	CABLE FLEXIBLE 	3.16	ENCHUFE HEMBRA PARA FUERZA MONOFASICO 
2.9	CAJA DE DERIVACION 	3.17	ENCHUFE HEMBRA PARA FUERZA TRIFASICO 
2.10	CAMARA DE PASO 	3.18	ENCHUFE HEMBRA PARA USOS ESPECIALES 
2.11	CAMARA DE REGISTRO 	3.19	GANCHO DE UNA LUZ 
2.12	CANALIZACION SUBTERRANEA 	3.20	GANCHO DE n LUCES 
2.13	CRUCE 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>HOJA DE NORMA N° 2</p> <p>SIMBOLOS ELECTRICOS PARA PLANOS DE ARQUITECTURA</p> <p>NCh Elec 2/84 LAMINA 1 DE 3</p> </div>	
2.14	LINEA DE n CONDUCTORES 		
2.15	SIMBOLO GENERAL DE CANALIZACION 		
3. SIMBOLOS DE APARATOS Y ARTEFACTOS			
3.1	ALTERNADOR 		
3.2	ARTEFACTOS DE CALEFACCION 		

	DESIGNACION	SIMBOLO		DESIGNACION	SIMBOLO
3.21	GENERADOR		3.46	PORTALAMPARA BAJO EN PASILLOS	
3.22	INTERRUPTOR DE UN EFECTO		3.47	PORTALAMPARA SIMPLE	
3.23	INTERRUPTOR DE DOS EFECTOS		3.48	RECTIFICADOR	
3.24	INTERRUPTOR DE TRES EFECTOS		3.49	SOLDADORA ESTATICA AL ARCO	
3.25	INTERRUPTOR DE COMBINACION		3.50	SOLDADORA ESTATICA POR RESISTENCIA	
3.26	INTERRUPTOR DE DOBLE COMBINACION		3.51	SOLDADORA TIPO MOTOR GENERADOR	
3.27	INTERRUPTOR DE BOTON (PULSADOR)		3.52	TABLERO DE ALUMBRADO	
3.28	INTERRUPTOR ENCHUFE		3.53	TABLERO DE CALEFACCION	
3.29	INTERRUPTOR ENCHUFE CON DOS INTERRUPTORES		3.54	TABLERO DE FUERZA MOTRIZ	
3.30	INTERRUPTOR DE PUERTA		3.55	TABLERO RAYOS X	
3.31	INTERRUPTOR DE TIRADOR		3.56	TABLERO PARA USOS ESPECIALES	
3.32	LAMPARA DE GAS		3.57	VENTILADOR O EXTRACTOR	
3.33	LAMPARA PORTATIL		4. POSTACION		
3.34	MEDIDOR		4.1	POSTER DE CONCRETO	
3.35	MOTOR DE CORRIENTE CONTINUA		4.2	POSTE DE CONCRETO CON EXTENSION METALICA	
3.36	MOTOR DE INDUCCION		4.3	POSTE DE MADERA	
3.37	MOTOR DE INDUCCION CON MOTOR BOBINADO		4.4	POSTE ESTRUCTURAL METALICO	
3.38	PARTIDOR DE MOTORES		4.5	POSTE TUBULAR METALICO	
3.39	PORTALAMPARA CON CAJA DE DERIVACION		HOJA DE NORMA N° 2 SIMBOLOS ELECTRICOS PARA PLANOS DE ARQUITECTURA NCh Elec 2/84 LAMINA 1 DE 3		
3.40	PORTALAMPARA CON INTERRUPTOR				
3.41	PORTALAMPARA DE EMERGENCIA				
3.42	PORTALAMPARA DE EMERGENCIA AUTOENERGIZADA				
3.43	PORTALAMPARA DE n LUCES				
3.44	PORTALAMPARA MURAL (APLIQUE)				
3.45	PORTALAMPARA MURAL CON INTERRUPTOR				

	DESIGNACION	SIMBOLO		DESIGNACION	SIMBOLO
5. ABREVIATURAS			5.25	TABLERO DE DISTRIBUCION DE FUERZA	T.D.F.
5.1	ALTA TENSION	A.T.	5.26	TABLERO DE DISTRIBUCION DE CALEFACCION	T.D.C.
5.2	BAJA TENSION	B.T.	5.27	TABLERO DE COMANDO DE ALUMBRADO	T.C.A.
5.3	BANDEJA PORTACONDUCTORES	b.p.	5.28	TABLERO DE COMANDO DE FUERZA	T.C.F.
5.4	CANALIZACION A LA VISTA	v.	5.29	TABLERO DE COMANDO DE CALEFACCION	T.C.C.
5.5	CANALIZACION EMBUTIDA	e.	5.30	CA ERIA DE ACERO	t.a.
5.6	CANALIZACION PREAMBUTIDA	p.e.	5.31	CA ERIA DE ACERO GALVANIZADO	t.a.g.
5.7	CANALIZACION SUBTERRANEA	s.	5.32	CA ERIA DE BRONCE	t.b.
5.8	AISLADOR CARRETE	a.c.	5.33	CA ERIA DE COBRE	t.c.
5.9	CANALIZACION EN AISLADORES DE ROLLOS	a.r.	5.34	CA ERIA METALICA FLEXIBLE	t.m.f.
5.10	CONDUCTO DE ABESTO CEMENTO	c.ac.	5.35	CA ERIA DE PARED GRUESA GALVANIZADO (CAÑERIA)	c.g.
5.11	CONDUCTO DE CEMENTO DE DOS VIAS	Cc.2v.	5.36	CA ERIA PLASTICA FLEXIBLE DE P.V.C.	t.p.f.
5.12	CONDUCTO DE CEMENTO DE 4 VIAS	Cc.4v.	5.37	CA ERIA PLASTICA RIGIDA DE P.V.C.	t.p.r.
5.13	ESCALERILLA PORTACONDUCTORES	e.p.	5.38	CA ERIA PLASTICA DE POLIETILENO	t.p.p.
5.14	TABLERO GENERAL	T.G.	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>HOJA DE NORMA Nº 2</p> <p>SIMBOLOS ELECTRICOS PARA PLANOS DE ARQUITECTURA</p> <p>NCh Elec 2/84 LAMINA 1 DE 3</p> </div>		
5.15	TABLERO GENERAL AUXILIAR	T.G. Aux.			
5.16	TABLERO DE DISTRIBUCION	T.D.			
5.17	TABLERO DE COMANDO	T.C.			
5.18	TABLERO GENERAL DE ALUMBRADO	T.G.A.			
5.19	TABLERO GENERAL DE FUERZA	T.G.F.			
5.20	TABLERO GENERAL DE CALEFACCION	T.G.C.			
5.21	TABLERO GENERAL AUXILIAR DE ALUMBRADO	T.G. Aux.F.			
5.22	TABLERO GENERAL AUXILIAR DE FUERZA	T.g. Aux.F.			
5.23	TABLERO GENERAL AUXILIAR DE CALEFA	T.G.Aux.C.			
5.24	TABLERO DISTRIBUCION DE ALUMBRADO	T.D.A.			



**TOMEMOS
NOTA**

5.- ESTANDARIZACIÓN Y FORMATOS NORMALIZADOS PARA PLANOS.

Formatos normalizados:

Se llama formato a la hoja de papel en que se realiza un dibujo, cuya forma y dimensiones en mm., están normalizados.

Como aprendimos anteriormente, la Norma Eléctrica 2/84 establece las bases para la presentación y elaboración de proyectos.

Dentro de las disposiciones de esta norma, están las referidas al formato de los proyectos.

El papel de dibujo técnico estándar es de un metro cuadrado (1M²), esto permite que el peso del papel sea presentado en Gramos por metro cuadrado.

La hoja de papel estándar de serie A es la hoja AO -1M² presentada en la proporción de 1:√2

Usando esta proporción 1:√2 ó 1:1.414 al reducir a la mitad el lado más largo se crean dos nuevas hojas

Las tablas siguientes presentan los formatos utilizados en proyectos de instalaciones eléctricas, las dimensiones totales que deben respetarse y las que deben tener específicamente los márgenes.

Tabla 1: Formatos serie normal, A

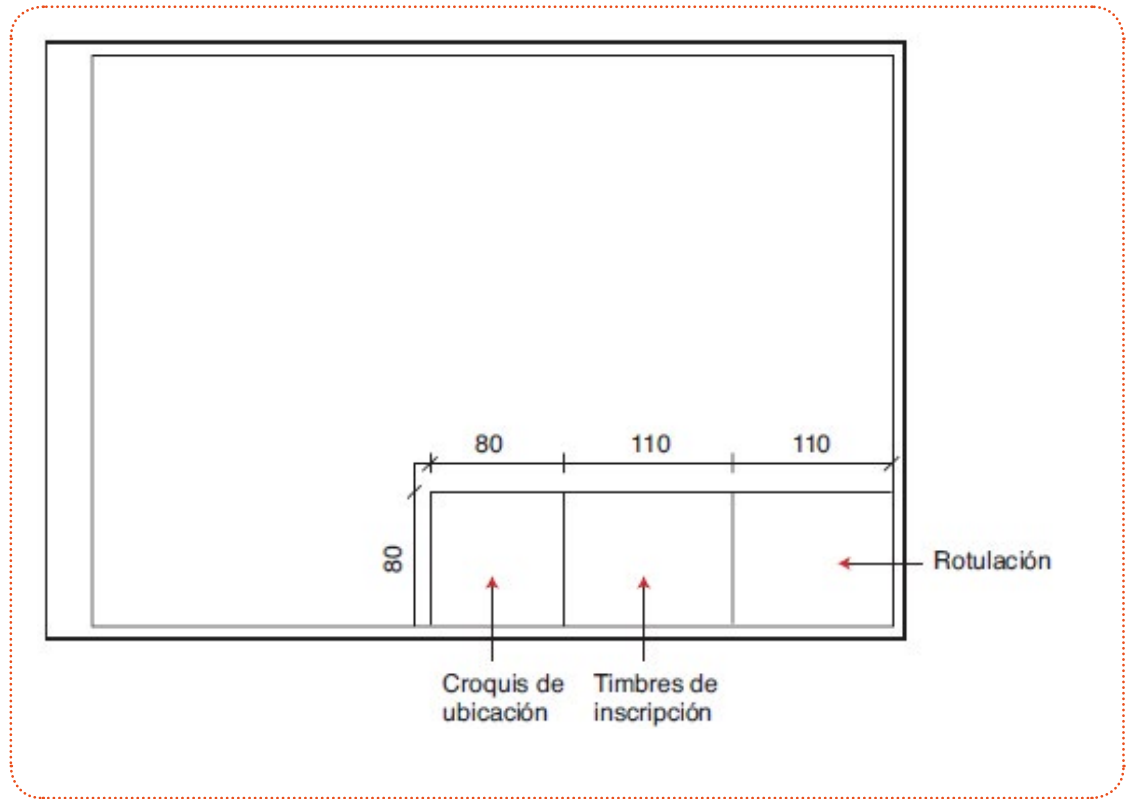
Formato	Dimensiones (mm)	Margenes Izquierdo	Otros márgenes
A0	1189 x 841	35	10
A1	594 x 841	30	10
A2	420 x 594	30	10
A3	297 x 420	30	10
A4	210 x 297	30	10

Tabla 2: Formatos alargados especiales.

Designación	Medidas, mm
A3 x 3	420 x 891
A3 x 4	420 x 1189
A4 x 3	297 x 630
A4 x 4	297 x 841
A4 x 5	297 x 1051

Nota: Estos formatos se obtienen extendiendo el lado corto de un formato de la serie normal A, a longitudes que sean múltiples.

La ubicación de los registros o información que debe explicitarse en el proyecto y las dimensiones que identifican el proyecto a ejecutar son las siguientes:



Revisemos en qué consiste cada uno de los registros del dibujo anterior:

La rotulación

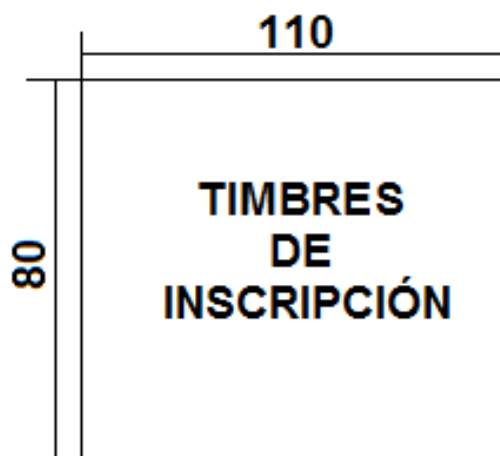
Como puede apreciarse en el croquis que lo detalla, en este espacio se incluye:

- El título del proyecto
- La dirección del lugar donde se ejecutará
- La fecha de elaboración
- El nombre del instalador responsable
- La firma y RUT del propietario
- Escala a utilizar.
- Número de la lamina

TITULO DEL PROYECTO (*)		25
COMUNA: CALLE:	LAMINA ___ DE ___	6.6.6.6.6.6
	ESCALA: FECHA:	
OTROS DATOS		35
ACEPTACION PROPIETARIO	INSTALADOR	
FIRMA RUT.	FIRMA LICENCIA O TITULO DOMICILIO COMERCIAL TELEFONO	
55	55	
110		
(*) EN EL TITULO USAR LETRAS DE 4 o 6mm. DE ALTO. LOS RESTANTES DATOS SE ESCRIBIRAN CON LETRA 2 o 3mm.		

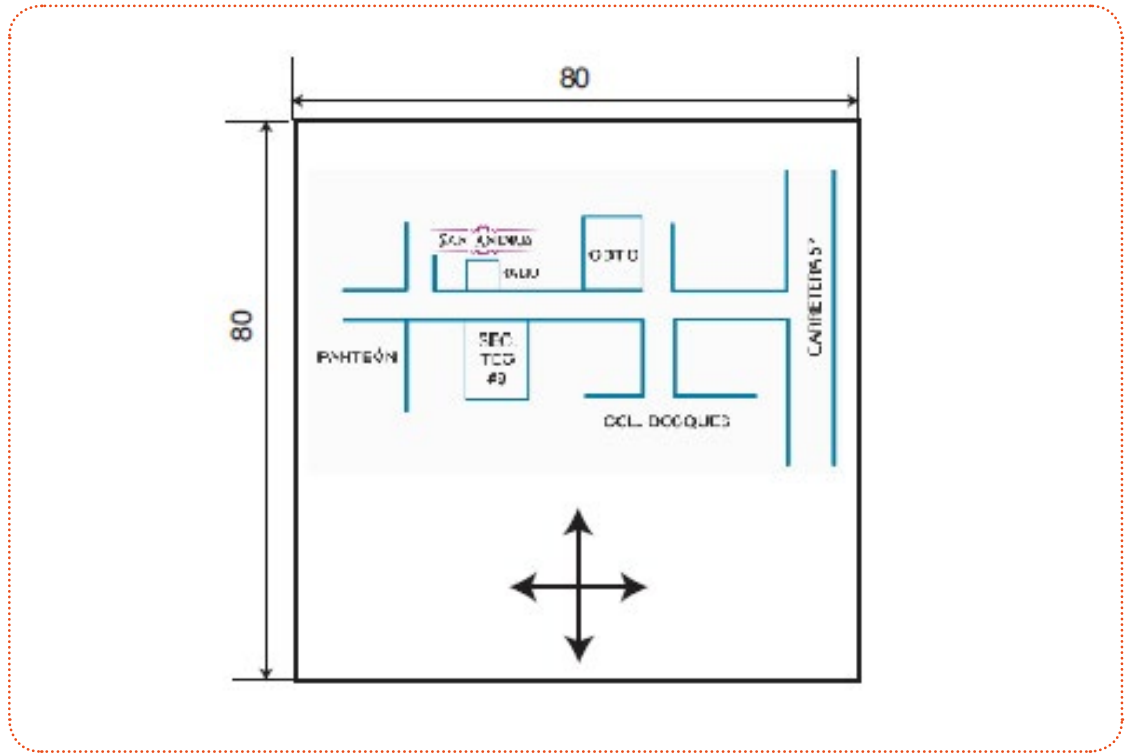
Timbres de inscripción.

Junto a la rotulación aparece la zona destinada a la colocación del o de los timbres de inscripción, cuya presencia autoriza la puesta en marcha del proyecto.



Croquis de ubicación

En esta zona se sitúa física y geográficamente la ubicación de la propiedad destacando calles colindantes y vías principales.



**TOMEMOS
NOTA**

CUADRO DE CARGAS FUERZA

TDF	CTO. N°	Canalización		Tab. de Comando			Motor N°	IN(A)	Fases	POTENCIA		Ubicación
		COND mm2	DUCTO Ø	DIF.	DISY.	TERM.				HP	KW	
	1											
	2											
	3											
TOTAL												

CUADRO RESUMEN DE CARGAS

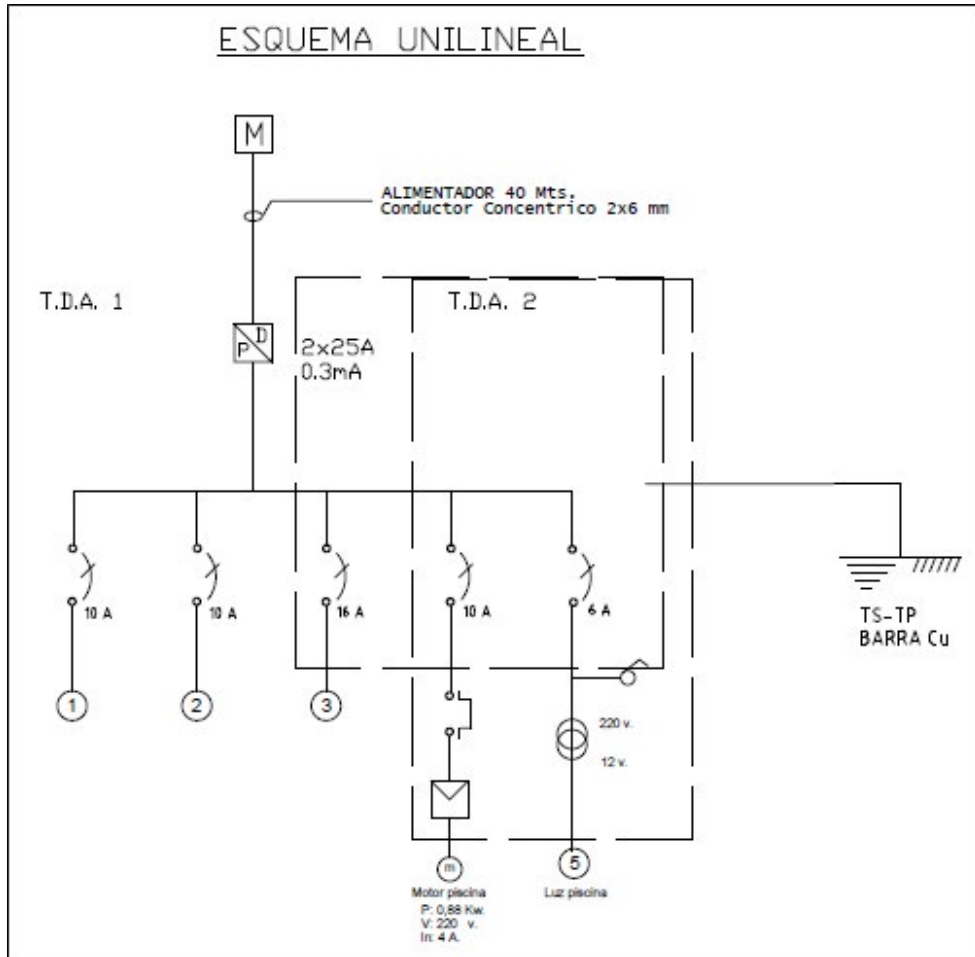
T.D.A			T.D.F			T.D.C		
Designación	Cantidad de circuitos	Potencias kw	Designación	Cantidad de motores u otros	Potencias kw	Designación	Cantidad CTOS.	Potencias kw



**TOMEMOS
NOTA**

Diagrama unilineal.

Muestra la interconexión de los alimentadores, circuitos y equipos, como sus dimensiones y las características de las protecciones eléctricas de la instalación.



Corriente por alimentador y cálculo de caída de voltaje.

Corriente por alimentador

La corriente por el alimentador corresponde a la corriente máxima circulante por el alimentador limitada por la protección del empalme. Por lo tanto, el conductor concéntrico debe cumplir con la intensidad de corriente admisible indicada en la tabla n° 8.7 NCH 4/2003

Calculo de caída de voltaje

Se debe verificar que los cables de la línea de BT tengan la capacidad de transporte de corriente necesaria, manteniendo la caída de voltaje dentro de lo permitido por las normas.

En este caso, se verificará que la caída de voltaje de la línea de baja tensión no sea superior al 3%.

De acuerdo a lo indicado en el artículo N° 7.1.1.3 de la norma Nch. Elec. 4/2003, la caída de voltaje de los alimentadores debe ser inferior al 3% del voltaje nominal de alimentación.

En este caso considerando que el voltaje de alimentación es de 220 V, debe cumplirse que la caída de voltaje sea inferior a 6,6 V.

La caída de voltaje se determina mediante la siguiente expresión:

$$V_p = \frac{I_d \text{ máx} \times 2 \times L}{56 \times S}$$

Dónde:

V_p= Voltaje de pérdida en volts.

I_{d máx}= Corriente de carga en Amperes.

L= Longitud del conductor.

S= Sección del conductor.



SITUACIÓN PROBLEMA

Los estudiantes presentan ciertas dificultades a la hora de leer o interpretar planos eléctricos. Esto se puede atribuir a la falta de información que se pueda encontrar en el plano como también al desconocimiento por parte del lector de algunos términos o símbolos que sean representativos en dicho plano.

Para comenzar a solucionar el problema presentado, primeramente, verificaremos lo que tú sabes, para lo cual contesta lo siguiente:

- ¿Qué elementos componen un plano eléctrico?
- ¿Qué significa la palabra S.E.C.?
- ¿Qué es un diagrama unilineal?
- ¿Qué es una simbología eléctrica?
- ¿Qué nos indica la norma Nch 2/84 y para qué sirve?

Sigamos aprendiendo mediante un problema de cálculo de caída de voltaje y corriente por alimentador.

Problema:

El circuito eléctrico de una casa habitación posee una tensión de 220 Vac, la distancia del alimentador desde el medidor hasta el tablero de protecciones es de 40 metros, mientras que el alimentador corresponde a un conductor concéntrico de 2 x 6 mm². La corriente máxima circulante por el alimentador está limitada por la protección del empalme de 25 amperes, de acuerdo a lo anterior calcule:

a) Caída de tensión en el alimentador y de acuerdo al resultado obtenido identifique si el alimentador cumple o no cumple con la intensidad admisible de acuerdo a la normativa legal vigente.

ACTIVIDAD 1

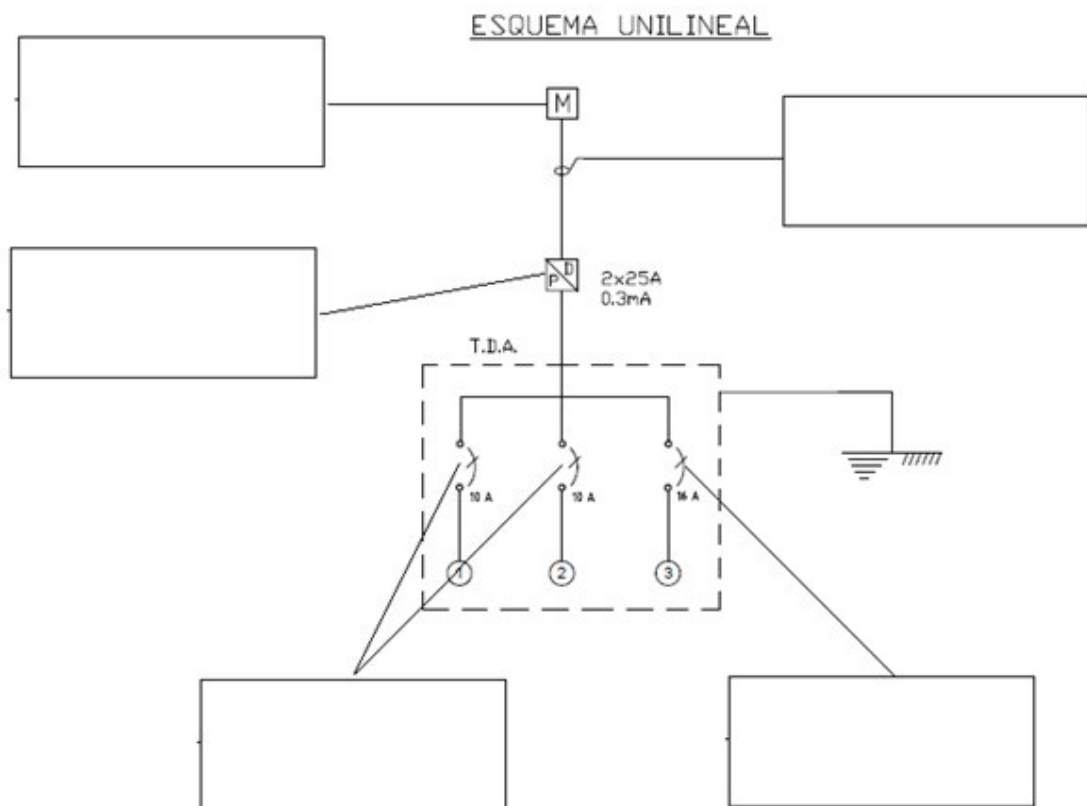
Descripción de la actividad

Los estudiantes tendrán que identificar primeramente elementos de un diagrama unilineal de protecciones para continuar con una lectura básica de diagramas de disposición en planta (layout).

Desarrollo

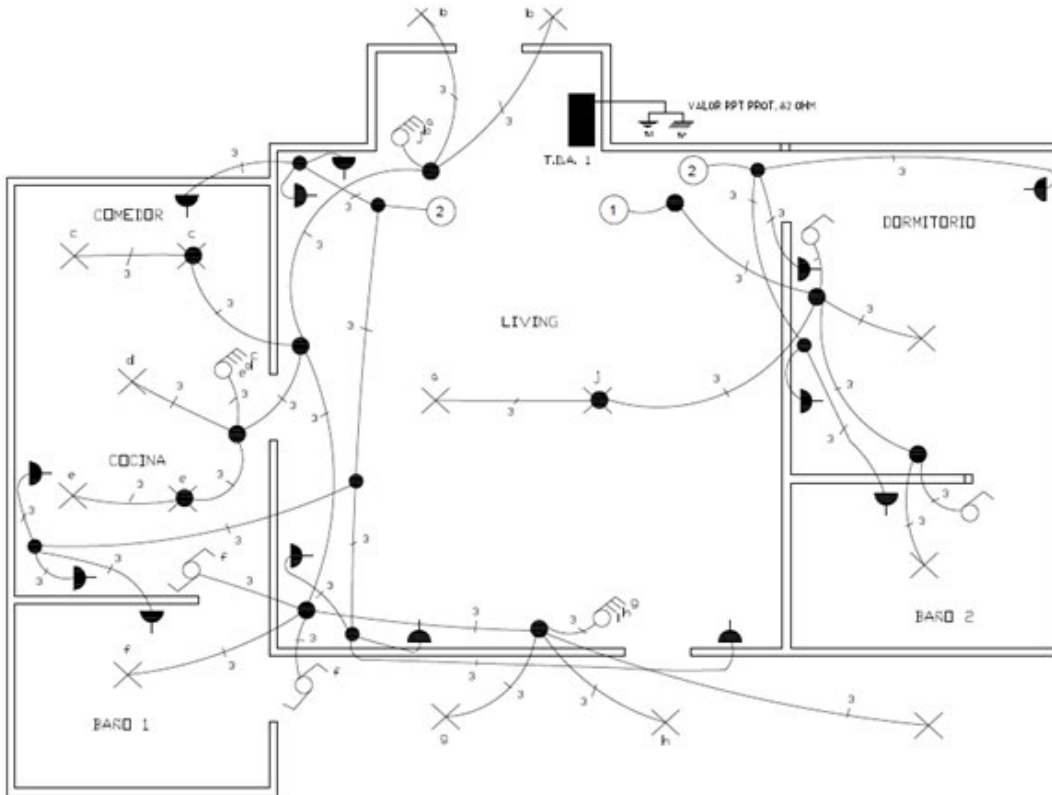
Los estudiantes tendrán que identificar elementos de un diagrama unilineal de protecciones. Para esto los participantes deberán estudiar los símbolos y la tabla de nomenclatura que se entrega. Para finalizar el participante realizará una lectura básica de diagramas de disposición en planta (layout) ocupando las tablas entregadas e identificando los símbolos que se mencionan y la cantidad que hay de ellos en el plano.

a) Identificar los elementos del diagrama que se indican con flechas y deberán llenar los cuadros con la información correcta:



b) El estudiante ahora realizará una lectura básica de diagramas de disposición en planta (layout) ocupando las tablas entregadas e identificando los símbolos que se mencionan y la cantidad que hay de ellos en el plano.

El estudiante deberá observar el plano siguiente e identificar los símbolos que se mencionan y la cantidad que hay de ellos en el plano de acuerdo a las tablas anteriores



Denominación	Símbolo (dibujarlo)	Cantidad
Caja de derivación		
Interruptor de combinación		
Interruptor de un efecto		
Interruptor de tres efectos		
Portalámparas simple		
Enchufe hembra para alumbrado		
Portalámparas con caja de derivación		

ACTIVIDAD 2

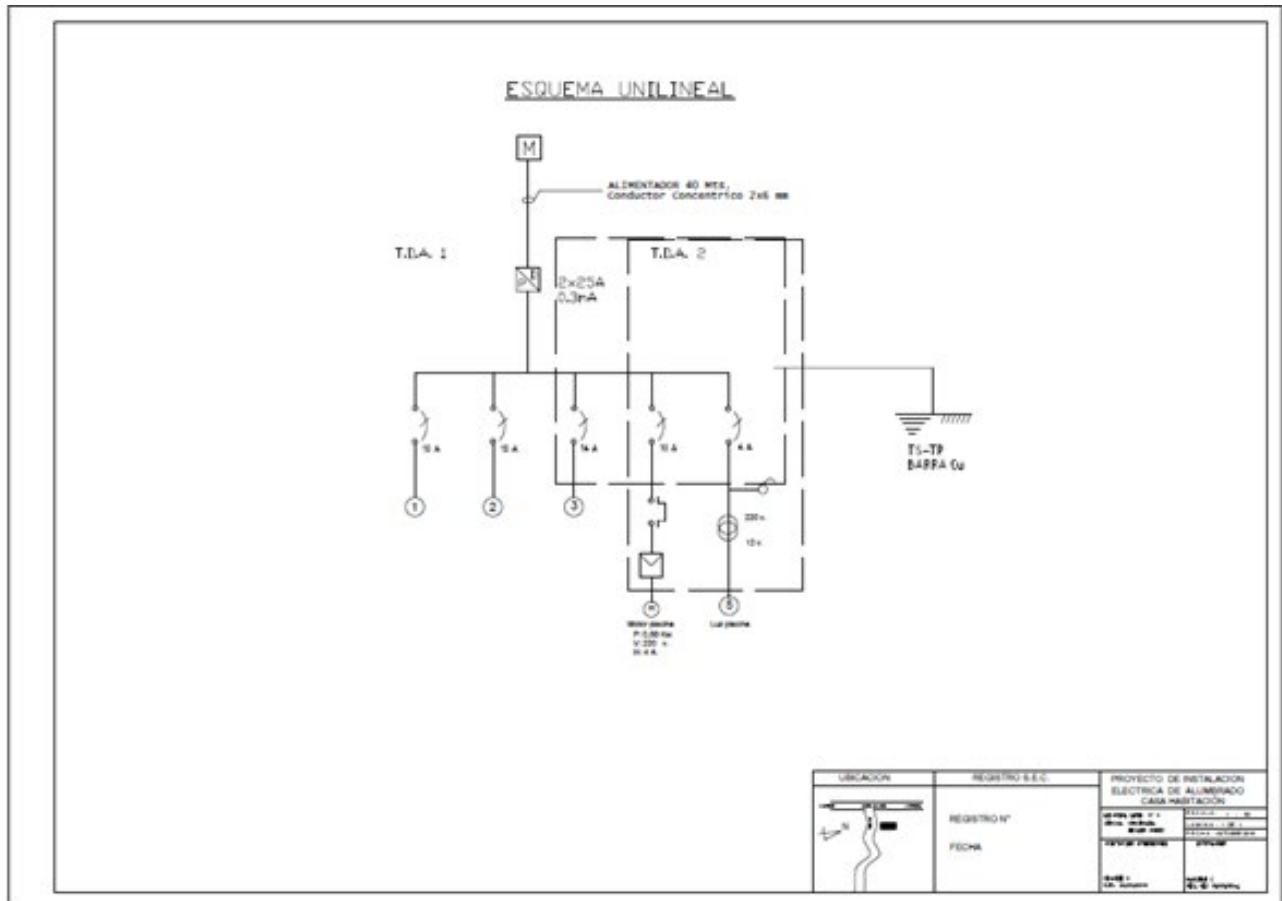
En esta actividad se realizará dibujo de plano eléctrico mediante software computacional AutoCAD, en el que el estudiante hará interpretación de esquemas y desarrollará en forma práctica la actividad propuesta.

Recursos

Los recursos disponibles para apoyar la realización de esta actividad son de dos tipos: para la actividad y conceptuales. Los primeros ayudan a la realización procedimental de la tarea y los segundos permiten mayor claridad sobre los contenidos involucrados en la actividad. Se sugiere la revisión y utilización de todos ellos.

Actividades a realizar:

- Dibujo de plano eléctrico a desarrollar se encuentra adjunta a la actividad.
- Dibuje márgenes del plano de acuerdo a normativa legal vigente (utilice formato A1).
- Dibuje viñeta del plano de acuerdo a normativa legal vigente.



ACTIVIDAD 3

En esta actividad se realizará el montaje de un circuito de fuerza (tomacorriente) y alumbrado, en el que el estudiante hará interpretación de esquema, realizará un esquema de montaje y desarrollará en forma práctica la actividad propuesta.

Recursos

Los recursos disponibles para apoyar la realización de esta actividad son de dos tipos: para la actividad y conceptuales. Los primeros ayudan a la realización procedimental de la tarea y los segundos permiten mayor claridad sobre los contenidos involucrados en la actividad. Se sugiere la revisión y utilización de todos ellos.

Materiales, componentes y herramientas a utilizar por puesto de trabajo

- 2 Interruptor termomagnético monopolar (automático monofásico),
- 1 Interruptor diferencial monofásico
- 1 Portalámparas
- 1 Lámparas (ampolletas)
- 1 Caja de derivación
- 1 Interruptor 9/12
- 1 Contador de energía (medidor eléctrico).
- Tablero de montaje, juego de desatornilladores, Alicates, Multitéster Digital o Análogo, Fuente de alimentación trifásica con neutro y set de cables de conexión.

Normas de seguridad

Recuerde considerar y respetar las normas de seguridad y prevención de riesgos eléctricos en la manipulación de los circuitos eléctricos para evitar accidentes.

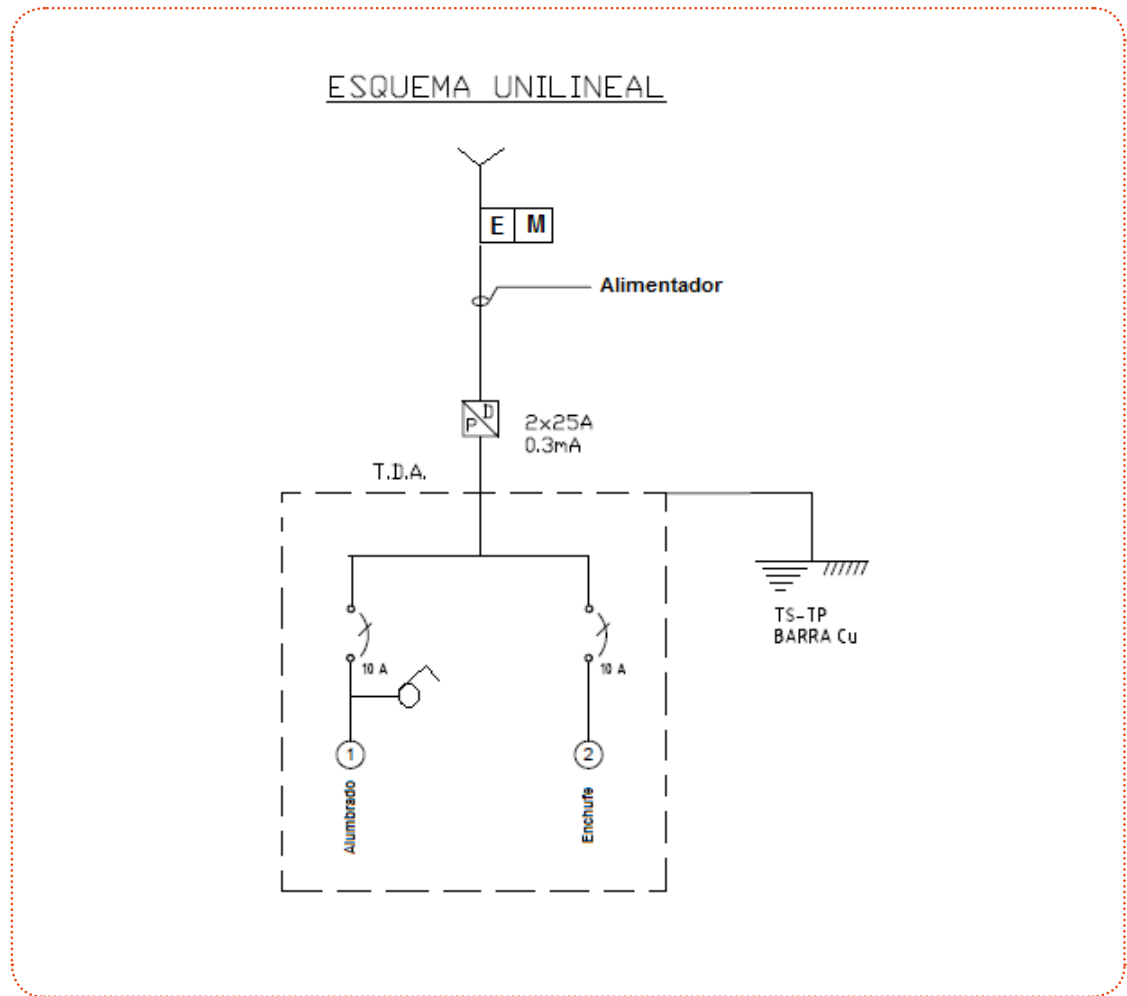
Entre ellas tenemos:

1. Uso obligatorio de los elementos de protección personal EPP
 - Zapatos de seguridad.
 - Overol con cintas reflectantes o chaleco de geólogo
 - Guantes.
 - Guantes de goma.
 - Lentes de seguridad (claros).
 - Casco con protectores auditivos.
2. Evalúe los riesgos que usted puede correr en el lugar de trabajo y tome las precauciones necesarias.
3. No utilice ropa húmeda, especialmente zapatos o manos mojadas. El cuerpo y las manos deben estar siempre secos.
4. No correr ni jugar al interior del taller
5. Preste atención a las indicaciones del profesor para no cometer errores.
6. No conectar ningún circuito sin que el profesor lo revise antes.
7. Usar las herramientas correctas en cada ocasión
8. Trabaje con herramientas en buen estado, aisladas y limpias.

9. No debe utilizar cadenas, anillos u objetos metálicos.
10. Cuando esté cerca de equipos de rotación como motores debe sujetarse el cabello, para no correr el riesgo de que este sea atrapado y sufra lesiones.
11. Si no está seguro que en el punto de trabajo, existe o no tensión, tome las precauciones como si existiera tensión.
12. Al finalizar deje todo limpio y en buen estado

ACTIVIDAD

De acuerdo al diagrama unilineal realice la siguiente actividad:



- A. Montaje del esquema funcional colocando contador de energía (medidor eléctrico) protecciones eléctricas (disyuntor monofásico y diferencial), conexión a tierra de protección y de servicio, cajas de derivación y separe el sistema de alumbrado y de fuerza (tomacorriente)

CIERRE

En resumen, los Planos Técnicos brindan una presentación clara y concisa de ideas y requerimientos. Son los principales medios de comunicación entre todas las personas involucradas en un proyecto desde su inicio hasta su implementación. Es por esto que el docente deberá incentivar a que el estudiante se prepare para ser técnico en electricidad y que adquiera las competencias de lectura e interpretación de planos técnicos.



BIBLIOGRAFÍA



1. J. BARRY. ESQUEMAS DE ELECTRICIDAD
Editorial Marcombo, 5a. Edición, 1971.
2. REGLAMENTO PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS
 - Nch. Elec. 4/2003. Electricidad. Instalaciones de Consumo en Baja Tensión
 - Nch. Elec. 2/84. Electricidad. Elaboración y Presentación de Proyectos
3. MERLET, R. TECNOLOGÍA DE LA ELECTRICIDAD
Ediciones Aguilar, 1972.
4. RUBIO, M. DIBUJO ELÉCTRICO OTI-EPS
5. Howard W. Fisher, ESPECIALIDADES ELECTRICAS -LECTURA DE PLANOS Y ELABORACION DE DIAGRAMAS
6. Editado por EDITORIAL DIANA, noviembre 1971