

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

ELEC-ELECCIÓN. APUNTES PARA LA INTRODUCCIÓN A LA ELECTRICIDAD

GUÍA DE APRENDIZAJE DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
SECTOR ELECTRICIDAD



Guía de Aprendizaje de Integración Curricular
"Diseño, Interpretación y uso de Tecnología en la confección
de Planos Eléctricos"

Formación General:
Artes Visuales

Formación Diferenciada:
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:
Francisco Beltrán

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 DE APRENDIZAJE DE
INTEGRACIÓN CURRICULAR**

**“DISEÑO, INTERPRETACIÓN Y USO DE TECNOLOGÍA EN LA CONFECCIÓN
DE PLANOS ELÉCTRICOS”**

ESPECIALIDAD: ELECTRICIDAD

MÓDULO: ELABORACIÓN DE PROYECTOS ELÉCTRICOS

ARTES VISUALES



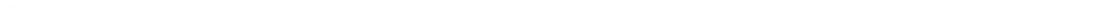
ÍNDICE



7 **INTRODUCCIÓN**



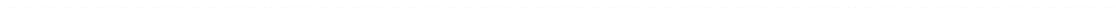
8 **OBJETIVOS DE APRENDIZAJE E INDICADORES DE
EVALUACIÓN**



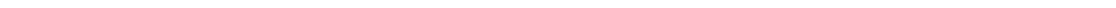
9 **RUTA DEL APRENDIZAJE**



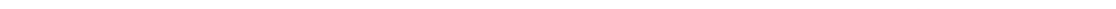
10 **ENUNCIAR EL PROBLEMA**



16 **ITEM 1**



18 **ITEM 2**



19 **ITEM 3**



20 **BIBLIOGRAFÍA**



>>

INTRODUCCIÓN



Esta guía tiene como plan aportar a la integración curricular entre competencias básicas definidas a nivel de Formación General, particularmente la asignatura Artes Visuales con contenidos específicos de la Formación Media Técnico Profesional. Está dirigida a los estudiantes de tercer año medio de la Especialidad de Electricidad, con el objeto de que puedan llevar las reproducciones digitales al lápiz y la mano alzada, de tal manera de dar soluciones gráficas en el momento.

Se trabajará en base a planos ya elaborados en la cual los estudiantes deberán modificar escala usando las herramientas adecuadas y poder tener un manejo mínimo de materiales y formatos.

La unidad se inicia con el análisis de la situación problema, aplicando estrategias de extracción de información explícita e implícita, se diseña la carta Gantt para un trabajo estándar y se seleccionan los conceptos que se incluirán en el vocabulario específico.



APRENDIZAJE ESPERADO, CRITERIOS DE EVALUACIÓN

OA 2

Dibujar circuitos eléctricos con software de CAD en planos de plantas libres, aplicando la normativa eléctrica vigente.

INDICADORES DE LOGRO

1. Dibuja planta arquitectónica de proyecto eléctrico, de acuerdo a las mediciones en terreno, aplicando las escalas de reducción normalizada, según la normativa técnica.
2. Representa gráficamente los componentes del circuito eléctrico, considerando el uso de simbología normalizada, la función de los componentes y la normativa eléctrica.
3. Dibuja cuadros de información y estructuras de una instalación en un plano eléctrico, considerando la ubicación geográfica del proyecto y los cuadros de carga, de acuerdo a los formatos normados y considerando la normativa vigente.



RUTA DEL APRENDIZAJE

1

Dibuja planta arquitectónica de proyecto eléctrico, de acuerdo a las mediciones en terreno, aplicando las escalas de reducción normalizada, según la normativa técnica.



OBJETIVO DEL APRENDIZAJES

Dibujar circuitos eléctricos con software de CAD en planos de plantas libres, aplicando la normativa eléctrica vigente.

2

Representa gráficamente los componentes del circuito eléctrico, considerando el uso de simbología normalizada, la función de los componentes y la normativa eléctrica.

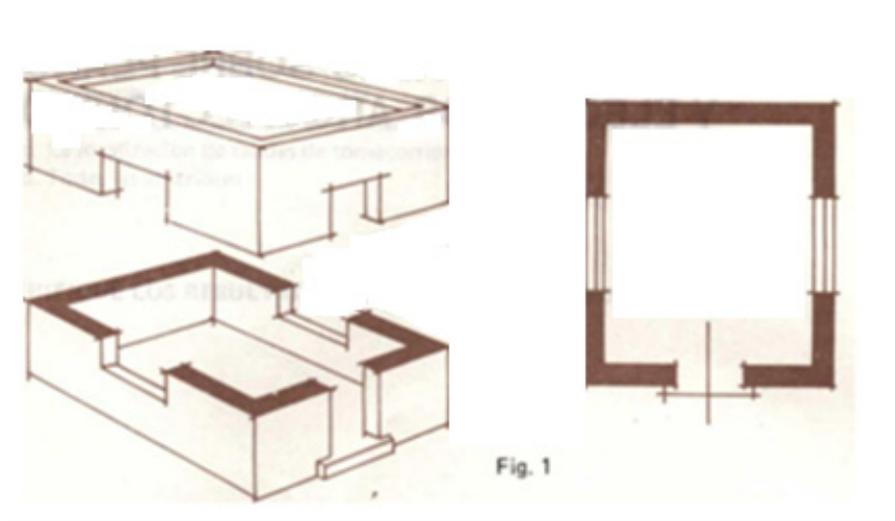
3

Dibuja cuadros de información y estructuras de una instalación en un plano eléctrico, considerando la ubicación geográfica del proyecto y los cuadros de carga, de acuerdo a los formatos normados y considerando la normativa vigente.

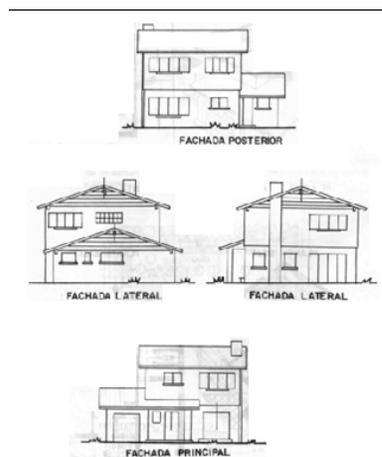


APRENDAMOS

Una planimetría arquitectónica debe ser hecha preferiblemente por un arquitecto o ingeniero civil contratado por los urbanizadores o propietarios independientes. No obstante, también los electricistas pueden hacer planos arquitectónicos, aunque no con todos los detalles, pero sí con los mínimos necesarios para diseñar el proyecto eléctrico para la ampliación de una vivienda, e incluso para una vivienda completa. El plano arquitectónico es la representación geométrica de las diferentes proyecciones, vistas o secciones de una casa o apartamento, o de alguna de sus partes. Los dibujos principales son los de las «plantas» o de piso, y los de las «elevaciones» o de alzado lateral, y a ellos se agregan los de las «secciones y detalles» para dar mayor claridad. El «dibujo de planta» de una casa o edificio de apartamentos, representa la forma y características que se obtienen al efectuar un corte horizontal a través de muros, puertas, ventanas, etc. (plano de sección), generalmente un poco arriba de los antepechos de las ventanas. El plano de sección sirve de referencia para proyectar lo que se va debajo de él, como pisos, chimenea, escalones, etc., y lo que va por encima, como cielorrasos, tirantería, estructura de hormigón armado, etc., según se observa en la figura 1



En el «dibujo de elevaciones» se hacen figurar las proyecciones verticales, sobre planos paralelos a las fachadas o frentes de las edificaciones. En algunos casos las fachadas son cuatro.



CONTENIDO DE LOS PLANOS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DOMICILIARIAS

Por lo general los planos de las instalaciones eléctricas domiciliarias deben contener:

1. Un plano arquitectónico de la planta baja o de piso, o de las varias plantas, con sus respectivos símbolos arquitectónicos de muros, puertas, ventanas, etc., de acuerdo con los términos de la aprobación de la licencia de construcción y la capacidad económica, necesidades y gastos del propietario de la vivienda. En muy contados casos se requieren planos arquitectónicos de elevación y de sección de detalles.
2. Símbolos eléctricos normalizados o convencionales para representar los diferentes elementos y detalles de la instalación, como acometida, tableros, contador, lámparas, tomacorrientes, interruptores, botones de timbre y timbres, lo mismo que ductos, con indicación de sus diámetros, características y tipos; conductores, con indicación de calibre y su cantidad; circuitos, etc. con los cuales se conforma la distribución eléctrica.
3. Un grupo de símbolos eléctricos (en algunos planos). Bajo una leyenda como «convención», «signos convencionales», «referencias» o «notas», dibujados unos debajo de otros y con su respectivo significado al frente de cada uno.
4. Los cuadros de detalles de los distintos tableros, con indicación de las salidas que impliquen consumo eléctrico por cada uno de los circuitos, así como la carga máxima de estos.
5. La distribución de los circuitos con respecto a las fases de los correspondientes tableros, excepto en casos de tableros bifilares.
6. El cuadro explicativo con la siguiente información:
 - Nombre y firma del ingeniero electricista o técnico con el No. de matrícula
 - Dirección de la obra
 - Escala del plano
 - Fecha
7. Notas sobre tuberías, conductores, etc.



**TOMEMOS
NOTA**

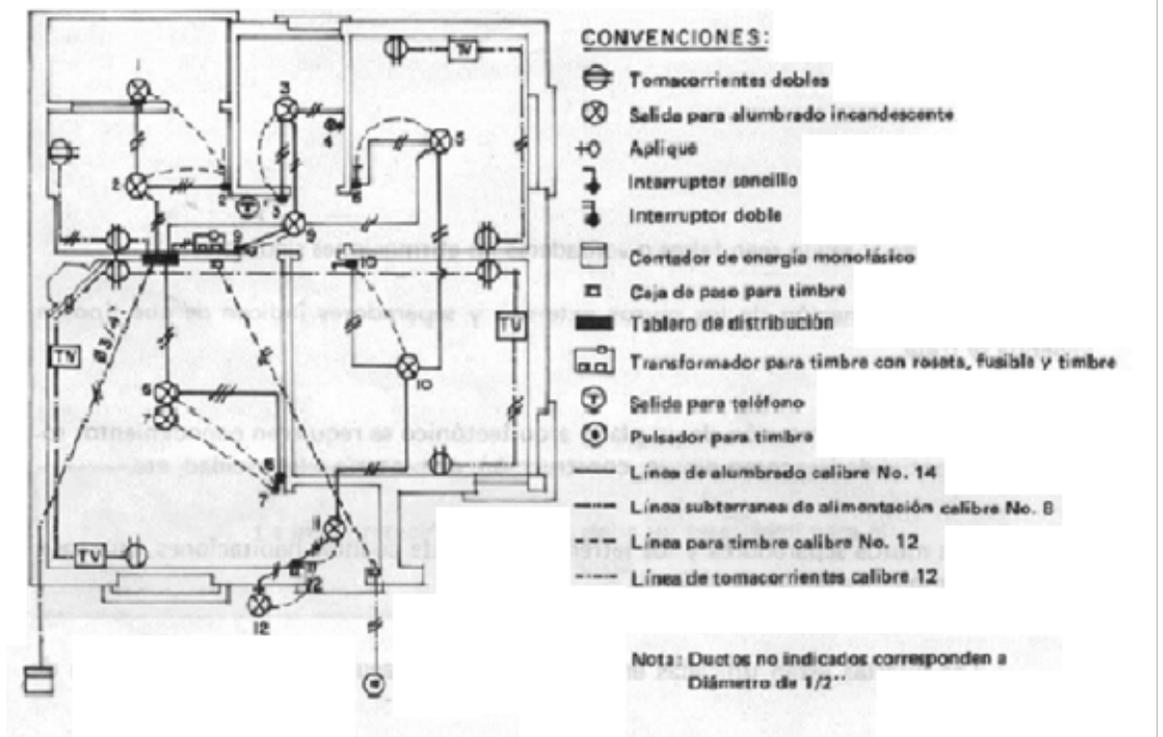
NORMAS TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DE PLANOS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Consultar el Código Municipal de Construcción respectivo, pues en algunos casos éste estipula la escala y dimensiones que deben tener los planos.

- Los símbolos se deben dibujar en los planos arquitectónicos, para mostrar la localización y tipo de salida, interruptores o dispositivos eléctricos que se necesitan.
- Las salidas que tienen interruptor de control estarán comunicadas con una o varias líneas finas punteadas y en forma curva (líneas de accionamiento). Las salidas independientes no llevan líneas de este tipo.
- La localización de las salidas para alumbrado, se determina por la cantidad y tipo de iluminación requerida para reproducir los efectos del alumbrado.
- Los interruptores de control de las salidas de alumbrado deben ubicarse a 1.5 metros de altura sobre el nivel del piso, y de 10 a 20 cm. del lado de la chapa de las puertas o esquinas de las paredes, por dentro en el caso de alcobas, y por fuera en el caso de la cocina, el baño y los pasadizos.
- Los calibres de los conductores deben indicarse de acuerdo con la galga A.W.G.
- Para los sitios que no tengan puestas divisiones; los interruptores deben localizarse en el lugar más cercano a la entrada.
- El calibre de los conductores de la acometida se determina de acuerdo con la carga total a instalarse, el factor de demanda y las tablas de capacidad de corriente de los conductores.
- El calibre de los conductores de acometidas bifilares no debe ser inferior de No. 8.
- El calibre del neutro será igual al de la línea viva, en el caso de acometidas bifilares; igual al de las líneas vivas, en el caso de acometidas trifilares, y del 50% como mínimo de la intensidad admisible de las líneas vivas, en el caso acometidas trifásicas de 4 hilos en estrella.
- Debe tenerse en cuenta el factor de potencia del tipo de carga, para el cálculo de la carga.
- Las instalaciones deben tener un tablero de protección localizado en lugar accesible y controlable desde el interior de la vivienda. Cada circuito debe tener conectado en serie un automático cuyo valor en amperios debe estar de acuerdo con el amperaje que requiera.
- Las instalaciones deben dividirse de acuerdo con los servicios, en circuitos de:
 - » Alumbrado
 - » Fuerza
 - » Calefacción
 - » Alumbrado y calefacción
- Los circuitos bifilares de alumbrado y tomacorriente no deben tener más de 10 salidas o derivaciones por circuito. En ningún caso la corriente que circula por el circuito debe ser superior a 15A, ni debe cargar el circuito con más de 1.500 W, a 120V.
- Los tomacorrientes para artefactos de más de 1.5 Kw. debe quedar en circuito aparte.
- En las habitaciones, salas, comedores o vestíbulos, los tomacorrientes deben ir a una distancia máxima entre sí de 3M. En los cuartos con un área de 9 m² se debe instalar como mínimo 2 tomacorrientes en paredes opuestas.
- En las cocinas o reposterías los tomacorrientes deben quedar con una separación mínima de 50 cm. entre ellos, y a una altura mínima de 20 cm. sobre los mesones.
- Las canalizaciones se trazarán con el símbolo que les corresponda, según la instalación sea empotrada o al descubierto.
- Las canalizaciones o tuberías deben tener un diámetro acorde con la cantidad máxima de conductores que deben pasar por ellas, y con el tipo de aislante de los mismos (consultar tablas).

- Los circuitos exclusivos de calefacción de 220V no podrán exceder de 2.000W. Si la carga es superior a 2.000W, el circuito debe ser trifilar o trifásico, a 120/240 o 240/380V.
- En los circuitos de 15A, el calibre mínimo de los conductores para interruptores debe ser No. 14 y para los tomacorrientes No. 12.
- La caída de tensión máxima permisible en cada circuito será de un 3%.
- En cada salida de tomacorriente, lámparas, interruptores, puntos de empalme o derivaciones en las canalizaciones, debe instalarse una caja de conexiones.
- Las canalizaciones y conjuntos de cables deben ser continuos de caja a caja y de accesorio a accesorio.
- Los tomacorrientes para baños y terrazas, y para patios de tipo intemperie, deben ser controlados por interruptores de pared, colocados en lugares convenientes.
- Salidas para alumbrado de escalera pueden ir en el techo o en las paredes, y deben ser controladas por interruptores en el arranque y en la llegada.
- Las salidas para tomacorrientes especiales se colocarán a distancias y alturas convenientes.
- Las canalizaciones para antenas de T.V., para teléfono, para sonido y timbres, serán in-dependientes y podrá utilizarse tubería de 10 mm de diámetro.
- Ninguna tubería (conduit) para usos de potencia deberá ser inferior de 15 mm de diámetro.

DISEÑO DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA A PARTIR DEL PLANO ARQUITECTÓNICO



RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE LA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA DE UNA VIVIENDA

1. Elija, de acuerdo con el tipo de vivienda, la acometida subterránea o el área.
2. Seleccione de acuerdo con la carga a instalar el número de hilos a utilizar en la acometida; puede ser bifilar, trifilar o trifásica de 4 hilos.
3. Calcule el calibre de los conductores de la acometida, según las normas del Código Chileno de Instalaciones Eléctricas Domiciliarias.
4. Utilice para las canalizaciones eléctricas, las tuberías de diámetros adecuados.
5. Utilice los símbolos eléctricos normalizados, para representar los distintos elementos componentes de la instalación eléctrica.
6. Determine de acuerdo con las normas y en lo posible con el gusto del propietario, la localización y número de salidas de alumbrado con sus respectivos interruptores de control para cada ambiente.
7. Determine de acuerdo con las normas la localización, tipo y número de tomacorrientes para cada ambiente.
8. Determine de acuerdo con las normas, el número de circuitos individuales tanto para alumbrado como para tomacorriente.
9. Ubique la caja para el contador en un lugar adecuado y accesible, cerca de la fachada de la vivienda.
10. Ubique el tablero de distribución en un lugar accesible y controlable desde el interior de la vivienda.
11. Ubique en lugares convenientes las salidas especiales para teléfonos, timbres, y antenas para T.V. con los símbolos correspondientes.
12. Tenga en cuenta las canalizaciones especiales para gas, desagües y otros detalles como vi-gas, columnas, escaleras, etc., que no permiten el paso de las canalizaciones para conductores.
13. Tenga en cuenta el ahorro de materiales y energía.



**TOMEMOS
NOTA**

SITUACIÓN PROBLEMA

Los estudiantes de tercero medio de Electricidad del Liceo Técnico Profesional Pedro Aguirre Cerda ingresan a la Especialidad sin tener las habilidades gráficas para la unidad Elaboración de Proyectos, es más, no manejan útiles como escalímetros y menos saben desarrollar soluciones gráficas para las problemáticas que se presentan en el campo laboral, es por eso que desarrollamos esta guía "Recursos gráficos eléctricos"

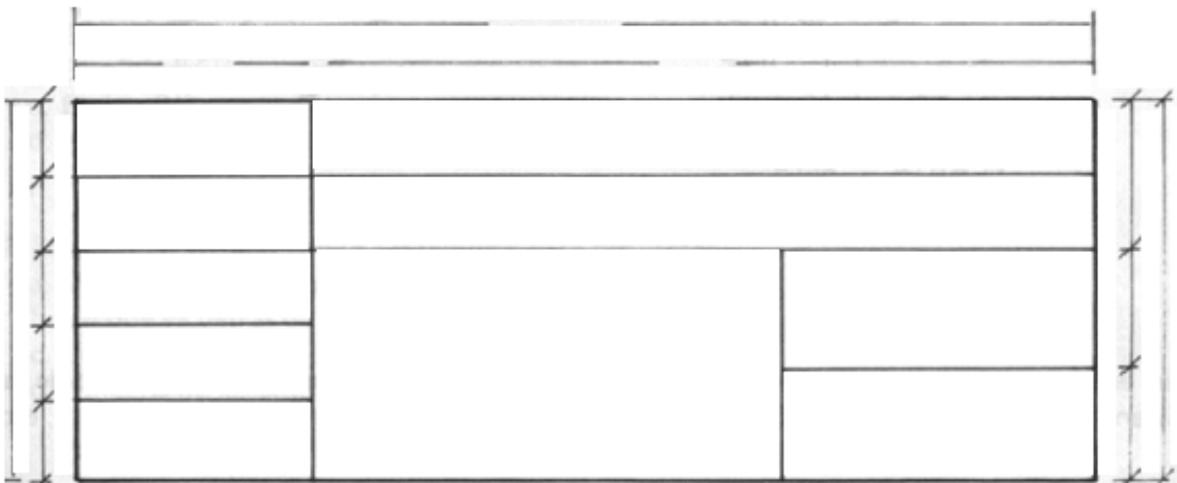
ACTIVIDADES DE PROYECTOS ELECTRICOS

ITEM 1:

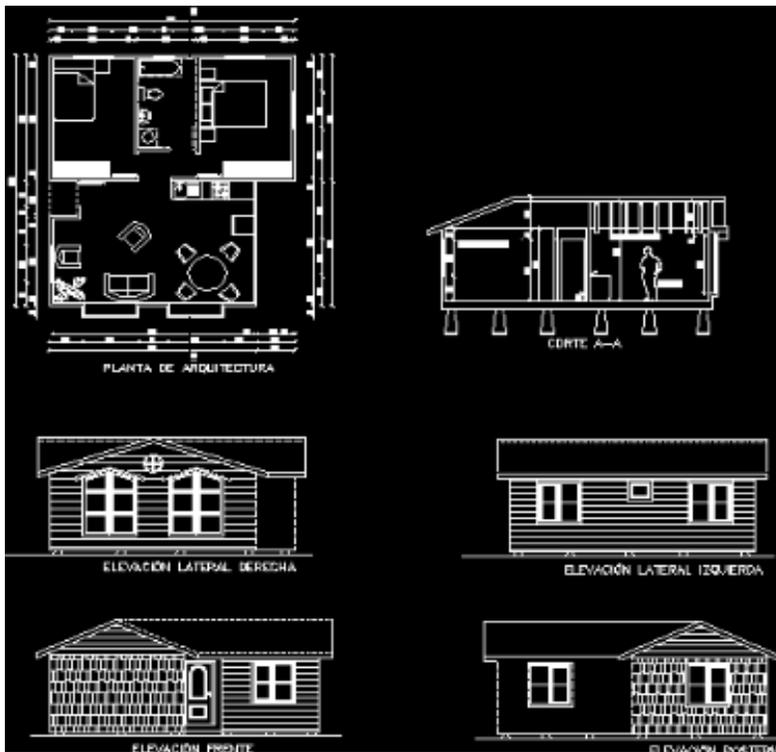
1.a Elabore diversas vistas de espacios arquitectónicos (planta, elevaciones o alzadas laterales) Deberá ser en tamaño AO (1189 x 841 mm) El recuadro exterior debe hacerse con líneas gruesas rectas, dejando un margen de 4 cm a la izquierda y de 3 cm por los otros lados. Debe ser trazado sobre papel diamante de 300 g° primeramente con un lápiz HB4, para después ser remarcado, entintado con un tiralíneas n°8 negro. Usando un escalímetro a la escala de 1:50 significa que 1 cm del plano equivale a 500 cm (5 m) en el original.

1. b El recuadro interior debe contener la siguiente información, siguiendo el formato presentado abajo.

- Tipo de vivienda
- Nombre del propietario
- Ubicación del inmueble
- Nombre del arquitecto, No. de matrícula y domicilio
- No. del plano
- No. de la obra
- Escalas
- Nombre del dibujante, proyectista, etc.
- Fecha
- Espacio para futuras revisiones o correcciones.



1.c El espacio domiciliario trabajar se presenta abajo en perspectiva.

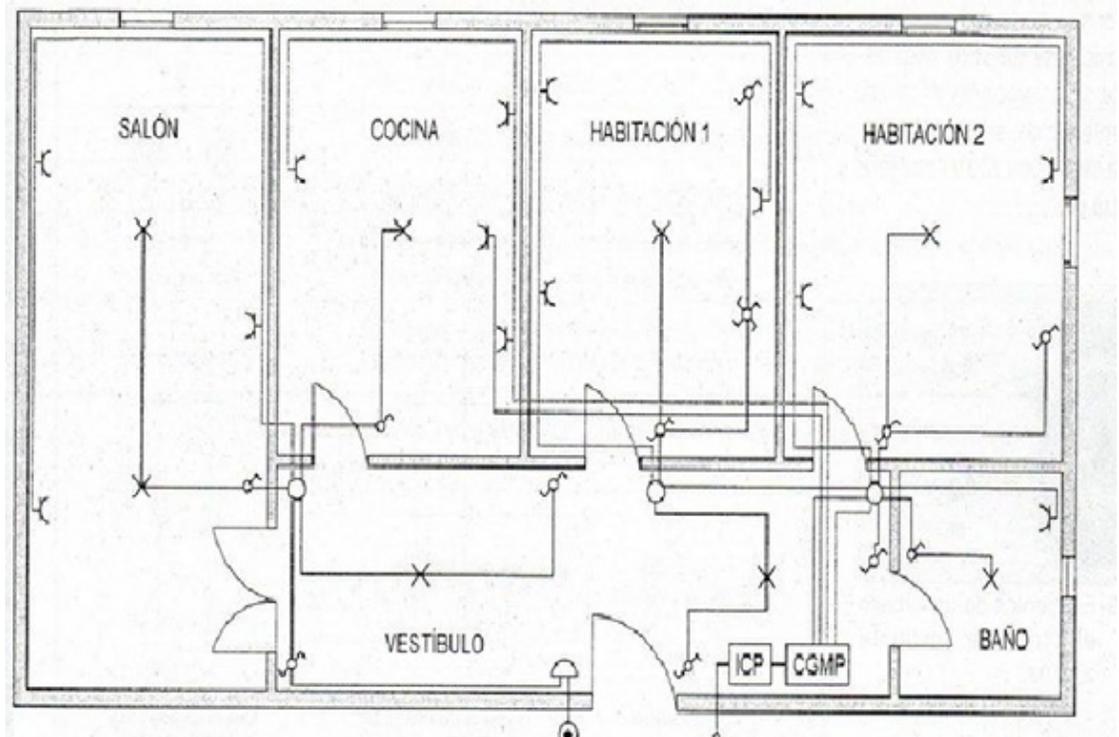


**TOMEMOS
NOTA**

A series of horizontal lines for taking notes, consisting of 10 lines.

ITEM 2:

1.a El plano de ver ser reproducido en papel Couché de 200 g° con tiralíneas n°5 y confeccionado con una escuadra y a mano alzada para agregar algunos recursos gráficos como: achurados, puntillismo, líneas segmentadas etc. Identifica los componentes eléctricos de la siguiente planimetría, designando COLORES diferentes por cada compuesto eléctrico, como por ejemplo amarillo para enchufe y rojo para interruptor, cada componente coloreado debe ser justificado con el color asignado.



**TOMEMOS
NOTA**

ITEM 3:

A través del siguiente cuadro de cargas, confecciona un croquis rápido de lo que sería estructuras de una instalación en un plano eléctrico, usando un plumón (sharpie) negro sobre papel bond de 180 g° donde se puedan considerar las normas vigentes.

Cuadros de Cargas												
Circuito	Ubicación	Luminaria 100w	Tomas generales 180w	Tomas especiales 3500w	Fase 1 corriente (A)	Fase 2 corriente (A)	Fase 3 corriente (A)	Potencia total (w)	Longitud salida más lejana	Conductor AWG	ΔE 5%	Protección amperios
1	Luminarias alcobas, patio cuarto de estudio	10			8.3			1000w	16	14	1.84%	20
2	Luminarias sala comedor, cocona, zona de ropas cuarto de servicio	9				7.5		900	21.27	14	2.20%	20
3	Tomas cocina, zona de ropa, cuarto de servicio, sala comedor		10		15.0			1800	27.16	12	3.54%	20
4	Tomas alcobas, cuarto de estudio, patio		10			15.0		1800	26.16	12	3.41%	20
5	Tomas estufa cocina			1	14.6	14.6		3500	8	10	1.28%	40
	Total	19	20	1	37.9	37.1	0.0	9000				
				ΔI 5% → 2.2	ΔI 5% →							



**TOMEMOS
NOTA**



BIBLIOGRAFÍA



- Bases Curriculares. Formación Diferenciada Técnico-Profesional Especialidades y Perfiles de Egreso. Ministerio de Educación, 2013.
<http://www.curriculumnacional.cl/inicio/tp/>
- Programa de Estudio formación diferenciada Técnico Profesional Especialidad Electricidad 3° y 4° medio.
<http://www.curriculumnacional.cl/inicio/tp/>
- Programa de Estudio Artes Visuales 3° y 4° Medio Ministerio de Educación
https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-34356_programa.pdf
- www.youtube.cl
- www.educarchile.cl