

CLASE 5 / ELECTRICIDAD



TEMA

Introducción a las canalizaciones

OBJETIVOS

- ✓ Reconocer los tipos de canalizaciones, conductores, cables y formas de canalización.
- ✓ Conocer el proceso de tendido de una cañería embutida y a la vista.
- ✓ Profundizar en el reconocimiento de problemas o aciertos que tenemos en nuestras instalaciones electricas domiciliarias.



DESARROLLO DE LA CLASE

En esta clase nos proponemos realizar una introducción a **las canalizaciones**, en donde conoceremos los tipos de canalizaciones, conductores, cables y formas de canalización, y cómo es el proceso de tendido de una cañería embutida y a la vista.

Vamos a trabajar con el **Manual de la AEA** (Asociación Electrotécnica Argentina). Parte 7. 12: *Tipos de Canalizaciones, conductores, cables y formas de instalación*. Más abajo les compartimos un extracto textual de este manual. Asimismo, también vamos a tener en cuenta algunas cuestiones que están presentes en el *módulo I* del material de **Formación basada en Competencias Instalador electricista domiciliario** desarrollado por el Ministerio de trabajo:

http://www.trabajo.gov.ar/downloads/formacioncontinua/MD_CONSTRUCCION_Instalador_electricista_domiciliario.pdf

Clasificación de las instalaciones	
Por la forma de instalación	A la vista: aéreas, bandejas portacables, cablecanal.
	Ocultas o Embutidas: embutidas en pared, subterráneas.
Por el material de construcción	Metálicas.
	No metálicas/termoplásticas.
Según el tipo de inmueble	Instalaciones domiciliarias (este curso).
	Instalaciones Industriales (electricidad III).
	Instalaciones en establecimientos educativos, etc.



- Nota: BA1 son personas comunes o normales, no instruidas en temas eléctricos.
BA2 son niños en viviendas (esta Reglamentación considera las viviendas habitadas por niños) y niños en locales proyectados para niños: guarderías, jardines de infantes o maternas, etc., aplicándose también a las viviendas.
BA3 son personas con capacidades diferentes, enfermas, inválidas, lisiadas, ancianas o personas que no disponen de todas sus capacidades físicas y/o intelectuales. Se consideran en hospitales, asilos, hospicios o lugares similares. Por extensión, se aplica la clasificación BA3 a las personas privadas de la libertad.
BA4 son personas instruidas en temas eléctricos: personal de operación y mantenimiento. Se consideran como las áreas operativas eléctricas o locales de servicio eléctrico en las que pueden actuar personas adecuadamente entrenadas o supervisadas por personal calificado, de forma que les permita evitar los peligros que la electricidad pueda crear.
BA5 son personas calificadas en temas eléctricos: ingenieros y técnicos de la especialidad. Se consideran como las áreas operativas eléctricas cerradas en las que puedan actuar personas con conocimiento técnico o suficiente experiencia como para evitar por sí mismos los peligros que la electricidad pueda crear.

771.12: Tipos de canalizaciones, conductores, cables y tomas de instalación

Nota 1: En esta Reglamentación se entiende por conductor al conductor aislado con aislación básica y se entiende por cable al conductor aislado y con una cubierta aislante. Este tipo de cable puede ser unipolar (un solo conductor aislado y con cubierta aislante) o multipolar (varios conductores aislados bajo una misma cubierta aislante). Cuando se trate de conductor desnudo se indicará expresamente.

Nota 2: A los efectos de esta Reglamentación se entiende que un conductor aislado o un cable no es propagante de la llama, cuando ha sido ensayado en forma individual y cumple con los requisitos de las normas IRAM NM IEC 60332-1 o IEC 60332-1-1. Se entiende que un conductor aislado o un cable no es propagante del incendio, cuando un conjunto de ellos ha sido ensayado en forma de haz y cumple con los requisitos de las normas IRAM NM IEC 60332-22, 60332-23 y 60332-24 o IEC 60332-3-22, 60332-3-23 y 60332-3-24.

771.12.1: Canalizaciones, conductores y cables no permitidos

Nota 1: En las instalaciones fijas deben utilizarse exclusivamente conductores aislados o cables, no propagantes de la llama y no propagantes del incendio; estos cables y conductores deberán tener una tensión nominal como mínimo de 450/750 V. En las instalaciones móviles se admite que los cables sean solamente no propagantes de la llama.

Además todas las canalizaciones deben ser no propagantes de la llama.

A los efectos de esta Reglamentación, los términos y expresiones "no propagante de la llama", "ignífugo" y "autoextinguible" se utilizan indistintamente.

- a) Conductores o cables sobre canaletas de madera, listones, zócalos o revestimientos de ese material o cualquier otro material combustible.
- b) Conductores o cables bajo canaletas, listones, zócalos o revestimientos de materiales que no cumplan con el ensayo de no propagación de la llama.
- c) Conductores o cables directamente embutidos en paredes, techos y pisos de cualquier material. Para pisos técnicos, ver 771.12.3.6.
- d) Conductores fijados sobre mampostería, yeso, cemento u otros materiales.
- e) Cables fijados sobre mampostería, yeso, cemento u otros materiales por debajo de 2,5 m.
- f) Cuerdas desnudas, excepto si se utilizan como electrodos dispersores en el sistema de puesta a tierra, en cuyo caso cumplirán con los requisitos establecidos en el Anexo 771-C, como conductor de puesta a tierra o como conductor de protección (PE) en bandejas portacables.
- g) Conductores aéreos desnudos o aislados en interiores (incluidas las áreas semicubiertas).
- h) Conductores aislados según normas IRAM NM 247-3 (IRAM 2183 [ver nota 2]) o IRAM 62267 en bandejas portacables, con excepción del conductor de protección PE, que podrá responder a las normas IRAM NM 247-3 (IRAM 2183 [ver nota 2]); IRAM 62267; IRAM 2178 e IRAM 62266.

Nota 2: Los conductores aislados según la Norma IRAM NM 247-3 han reemplazado, en la práctica, a aquellos que responden a la Norma IRAM 2183, aún cuando ambas normas no son estrictamente equivalentes.

- i) Los cables y conductores aislados construidos con conductores macizos (un solo alambre).
- j) Conductores, desnudos o aislados, sueltos en el interior de elementos estructurales, tabiques huecos, cielorrasos suspendidos, mamparas, etc.
- k) Cables sueltos sobre cielorrasos suspendidos.
- l) Cordones flexibles y cables según normas IRAM NM 247-5 (IRAM 2158 [ver nota 4]); IRAM 2039 e IRAM 2188 (actualmente se encuentra en estudio IRAM NM 287-4), en instalaciones fijas.

Nota 3: En el VEI IEC 60050 441-06-15 se define cordón como un "cable flexible con un número limitado de conductores aislados de pequeña sección".

Nota 4: Los cordones flexibles no son aptos para instalaciones eléctricas fijas, siendo su aplicación la alimentación de aparatos utilizadores portátiles o móviles o fijos pero retirables para operaciones de mantenimiento, por ejemplo luminarias con cordón y ficha (ver 771-A.6).

Nota 5: Los cables que cumplen con la Norma IRAM NM 247-5 han reemplazado, en la práctica, a aquellos que responden a la Norma IRAM 2158, aún cuando ambas normas no son estrictamente equivalentes.



EJECUCIÓN DEL TENDIDO DE UNA CAÑERÍA EMBUTIDA Y A LA VISTA

Los tubos y caños están destinados a alojar conductores eléctricos. La tarea de concretar la instalación eléctrica exige respetar una secuencia en los trabajos. Veamos esta secuencia:

- ✓ Normalmente **se colocan primero los caños y luego las cajas** (octogonales, cuadradas y rectangulares), pasando luego los cables. El recorrido de la canalización deberá respetar la ortogonalidad de los ambientes, siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes.
- ✓ Se continúa las tareas colocando los **módulos sobre el bastidor**.
- ✓ Luego se realiza el **conexión eléctrico** que corresponda hacer con los cables a los respectivos módulos de acuerdo a los circuitos. Se fija este conjunto por medio de tornillos sobre las orejas de la caja y se presiona la tapa sobre el bastidor. Estas cajas corresponden a las bocas de circuitos de tomas (TUG tomas de uso general, TUE tomas de uso especial) o de iluminación (IUG iluminación de uso general) donde se alojan los interruptores que actúan sobre los elementos de las bocas de techo, apliques de pared, etc.
- ✓ Por último, **se instalan los artefactos** (luminarias, ventiladores, etc.) conforme al proyecto.





¿Cómo se realiza el montaje de caños y cajas?



- ✓ Una vez levantadas las paredes con ladrillos, con la ayuda de una tiza **se realizan marcas en las paredes indicando la trayectoria que ha de seguir la cañería** antes de ejecutar la canaleta.
- ✓ Luego se realizan las **aberturas o canaletas** con *cortafrío*, *amoladora* angular con disco de mampostería o *acanaladora* de muros, de acuerdo al diámetro de los caños y terminación, según consta en el plano de instalaciones eléctricas. La profundidad de las canaletas para caños debe permitir que estos queden cubiertos con el revoque y en forma armoniosa con el nivel de las cajas a las cuales van conectados.
- ✓ **Los trabajos se comienzan siempre desde arriba hacia abajo.** Los caños se sujetan a la pared por medio de ganchos tipo clavo o grapas especiales. Las **cajas rectangulares**, una vez presentadas y conectados los caños, **deben quedar niveladas** teniendo en cuenta que luego se hará el revoque fino y la colocación de cerámica o azulejos.



¿Qué sucede si no se toman precauciones?

Las orejas de las cajas pueden quedar muy hundidas, con cual produce inconvenientes para atornillar el bastidor y fijar la tapa. Entonces, como **orientación:**

- ✓ Se aconseja que las orejas de las **cajas rectangulares** no queden a más de 2 mm de profundidad de los azulejos o cerámicas para una adecuada presentación de bastidores y tapas.
- ✓ Las cajas destinadas a **tomacorrientes** por encima de los zócalos deben ser ubicadas de forma tal que la arista inferior quede a no menos de 15 cm del nivel del solado.
- ✓ Las cajas instaladas sobre las mesadas de baños, cocinas y lavaderos además de respetar las **distancias de seguridad**, se deben ubicar por encima de la mesada de tal forma que la arista inferior quede a no menos de 15 cm del nivel de la misma.



TABLA DE DIMENSIONADO DE CAÑOS TENIENDO EN CUENTA LAS SECCIONES DE LOS CONDUCTORES

La referencia, por **ejemplo 16/14**, tiene en cuenta los diámetros externos internos respectivamente.

Cantidad de conductores	Tipo de caño	Conductores unipolares										Sección cobre (mm ²)	Diámetro exterior c/ais. (mm)	Sección total (mm ²)
		1	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50			
		1,65	3	3,45	4,2	5,20	6,5	7,85	9,6	11,10	13,5			
3	RL	16/14	16/14	16/14	19/17	19/17	25/23	32/29	32/29	38/35	51/48	Caño designación		
	RS	16/13	16/13	16/13	19/15	19/15	25/21	32/28	32/28	38/34	51/46			
4	RL	16/14	16/14	16/14	19/17	22/20	32/29	32/29	38/35	51/48	IRAM			
	RS	16/13	16/13	16/13	19/15	22/18	32/28	32/28	38/34	51/46				
5	RL	16/14	16/14	19/17	22/20	25/23	32/29	38/35	51/48	51/48	IRAM			
	RS	16/13	16/13	19/15	22/18	25/21	32/28	38/34	51/46	51/46				
6	RL	16/14	16/14	19/17	22/20	25/23	32/29	38/35	51/48	51/48	IRAM			
	RS	16/13	16/13	19/15	22/18	25/21	32/28	38/34	51/46	51/46				
7	RL	16/14	19/17	22/20	25/23	32/29	38/35	51/48	51/48	IRAM				
	RS	16/13	19/15	22/18	25/21	32/28	38/34	51/46	51/46					
8	RL	19/17	19/17	22/20	25/23	32/29	38/35	51/48	51/48	IRAM				
	RS	19/15	19/15	22/18	25/21	32/28	38/34	51/46	41/46					

RL: Liviano . RS: Semipesado



CURVADO DE LOS CAÑOS

Las curvas realizadas en los caños no deberán efectuarse con **ángulos menores de 90°**. Además, deberán tener como mínimo los radios de curvatura indicados en la siguiente tabla:

Designación comercial	Caño tipo liviano	Caño tipo semipesado	Radio de curvatura mínimo (mm)
5/8	RL 16/14	RS 16/13	47
3/4	RL 19/17	RS 19/15	56
7/8	RL 22/20	RS 22/18	67
1"	RL 25/23	RS 25/21	75
1 ¼	RL 32/29	RS 32/28	95
1 ½	RL 38/35	RS 38/34	112
2"	RL 51/48	RS 51/46	150

PRESCRIPCIONES PARA CAÑERÍAS EMBUTIDAS

Las cañerías y los accesorios para instalaciones embutidas en techos, pisos y paredes deberán ser de *acero tipo pesado, semipesado o liviano* y cumplir con las prescripciones dadas en las normas **IRAM 2100; 2005; 2224** respectivamente.



Los **caños de acero liviano o de material termoplástico** deberán estar protegidos de deterioro mecánico, por la introducción de clavos u otros elementos cortantes o punzantes, mediante alguno de estos métodos:

- ✓ **Embutidos de manera** que su parte más externa quede a no menos de 50 mm de las superficies terminadas del tabique.
- ✓ **Protegidos por una mezcla de concreto de cemento** (dosaje mínimo 1:3, una parte de cemento por cada tres partes de arena, sin cal ni yeso) interpuesta en todas las partes que tengan una distancia de la superficie terminada del tabique menor que 50 mm y con un ancho que exceda el del caño en no menos que 10 mm; esta barrera será continua, tendrá un espesor no menor que 10 mm y asegurará las condiciones de protección en forma permanente en toda su longitud. Quedan exceptuadas de cumplir lo anterior, las cañerías ubicadas en una franja comprendida entre 10 y 15 cm., tomada a partir de las aberturas de puertas y ventanas, medidas en la construcción de albañilería sin terminar y además en el entorno de las cajas.

Las **cajas construidas en acero** deben estar **protegidas con pinturas anticorrosivas** por el ataque químico de los morteros de albañilería. En los bordes de las cajas se encuentran dos orejas ubicadas en forma opuesta. Cada oreja está agujereada y roscada para permitir la fijación de los bastidores por medio de tornillos. Las dimensiones de las cajas que se comercializan son.

Forma	Usos	Dimensiones (mm)
Cuadrada	Paso, derivación	100 x 100 x 40 x 5
Octogonal	Centros, brazos	75 x 75 x 40 x 1,5
Rectangular	Módulos, llaves, tomas	100 x 50 x 40 x 1,5

Las **partes destinadas a la unión con los caños deben ser planas** para que los conectores puedan asentar bien y asegurar la continuidad eléctrica de la canalización.



Conector metálico



Abrazadera metálica



**Accesorios termoplásticos
(Grampa, codo 90°, conector y unión)**



Uniones metálicas

Actividad



En continuidad con el tipo de actividad planteada la clase anterior, vamos a trabajar el **reconocimiento de problemas o aciertos que tenemos en nuestras instalaciones electricas domiciliarias**. Podemos utilizar como referencia el croquis realizado en la actividad anterior.

- 1) Identificar al menos 3 errores constructivos y/o de diseño que tengamos en nuestras vivienda.
- 2) Desarrollar cómo podríamos realizar una mejora o reforma a dichos errores. Elegir uno de ellos y realizar un detalle, explicitar materiales y herramientas necesarias, y cómo diagramaríamos la tarea.
- 3) Proponer dos preguntas de su interés con respecto a las canalizaciones.

¡Nos leemos en el celular!



Recomendaciones para la resolución de la actividad

- ✓ Lee el texto de la clase y **tomá algunas notas aparte**, en una hoja o cuaderno.
- ✓ Con las notas que tomaste **armá tu respuesta**. Podes escribirla en el cuaderno sacarle una foto de calidad y enviarla, y/o compartirla en formato digital.
- ✓ No dejes de leer lo que **responden tus compañerxs**.



CIERRE DE LA CLASE

En esta clase **comenzamos a introducirnos en las canalizaciones**. Reconocimos los tipos de canalizaciones, conductores, cables y formas de canalización, y vimos cómo es el proceso de tendido de una cañería embutida y a la vista. También les hemos acercado unas tablas con las dimensiones y curvaturas de los caños.

No te olvides de realizar las actividades. Con ellas continuamos profundizando el trabajo de vinculación de los contenidos que aparecen en la ficha, con su puesta en práctica a partir de la reflexión y diagnósticos sobre nuestras propias instalaciones eléctrica. Luego de ello, podrás completar la **autoevaluación**.



AUTOEVALUACIÓN

Como adelantamos, cada material va a tener un apartado de autoevaluación sobre lo que nos pareció cada clase y sobre cómo resolvimos las actividades. Nos interesan sus respuestas **para mejorar cada clase** y para que ustedes puedan hacer un repaso de lo aprendido antes de pasar a la siguiente clase.

Por esta razón, les pedimos que hagan **click en el siguiente link** donde encontrarán un cuadro similar al de **la clase 1**. Allí podrán marcar las opciones que les parezcan.

<https://forms.gle/una5mzwyXSExMBq29>

AUTOEVALUACIÓN DE LA CLASE			
ACERCA DE LA CLASE	SÍ	NO	¿POR QUÉ?
¿Tuviste dificultades para acceder al material? (por el celular o por otros medios)			
¿Tuviste dificultades para leer el material escrito?			
¿Crees que hay relación entre el tema de la clase y la actividad propuesta?			
Otras observaciones que quieras realizar.			
ACERCA DE LAS ACTIVIDADES	SÍ	NO	¿POR QUÉ?
¿Te resultó complicado realizar la actividad?			
¿Tuviste dificultades para enviar tu actividad por WhatsApp?			
¿Te diste un espacio para revisar lo realizado antes de entregar?			
Otras observaciones que quieras realizar.			

¡Nos vemos en una semana! Hasta la próxima clase