examundo

Examen de práctica de journeyman electrician en español

63 preguntas con respuestas. Las guías y las traducciones las hizo y las revisó un software. Ninguna persona las ha revisado todavía.

Actualizado el 25 de noviembre de 2026 · examundo.tech/es/licencia-de-electricista/

Métodos de alambrado y protección

1. Un contratista instala un tramo largo de conduit metálico rígido (RMC) entre dos cajas de paso, con varias curvas de desvío y de 90 grados para rodear el acero estructural. Según NEC 344.26, ¿cuál es el total máximo de grados de curva permitido entre puntos de jalado (pull points)?

A contractor is installing a long run of rigid metal conduit (RMC) between two pull boxes, using several offset and 90-degree bends to route around structural steel. What is the maximum total number of degrees of bend permitted between pull points, per NEC 344.26?

A. 180 grados
B. 360 grados
C. 270 grados
D. 450 grados

2. Al determinar el radio de curvatura mínimo permitido para un tramo de conduit con el Capítulo 9, Tabla 2 del NEC, ¿qué factor determina principalmente el radio requerido?

When determining the minimum permitted bend radius for a conduit run using NEC Chapter 9, Table 2, which factor primarily determines the required radius?

A. La temperatura ambiente durante la instalación
B. El número de conductores instalados en la canalización
C. La longitud total del tramo de conduit
D. El tamaño comercial de la canalización

3. ¿Qué artículo del NEC cubre la construcción, el marcado y los requisitos de instalación del cable tipo MC (Metal-Clad)?

Which article of the NEC covers construction, marking, and installation requirements for Type MC (Metal-Clad) cable?

A. Artículo 320
B. Artículo 334
C. Artículo 342
D. Artículo 330

4. ¿Cuál componente interno distingue principalmente al cable tipo AC (armored, con armadura) del cable tipo MC?

Type AC (armored) cable is distinguished from Type MC cable primarily by the presence of which internal component?

A. Un conductor de puesta a tierra de equipos aislado, de tamaño completo
B. Una chaqueta no metálica que actúa como barrera contra la humedad
C. Una tira de unión de aluminio en contacto con la armadura en espiral
D. Una cubierta exterior de acero rígida, sin flexibilidad

---

5. Un tramo largo y expuesto de conduit de PVC rígido está instalado en una azotea, donde sufrirá grandes cambios de temperatura entre estaciones. Según NEC 352.44, ¿a partir de qué cambio de longitud calculado del tramo hay que instalar un accesorio de expansión?

A long exposed run of rigid PVC conduit is installed on a rooftop where it will experience significant temperature swings between seasons. Per NEC 352.44, an expansion fitting must be installed when the calculated length change of the conduit run is expected to be at least how much?

A. 1/4 in
B. 1/8 in
C. 1 in
D. 1/2 in

---

6. Un circuito derivado residencial con cable tipo NM-B se fija a lo largo de las viguetas expuestas del piso en un sótano sin terminar. Según NEC 334.30, ¿cuál es la distancia máxima a la que se puede sujetar el cable respecto al punto donde entra a una caja de interruptor?

A residential branch circuit run with Type NM-B cable is secured along exposed floor joists in an unfinished basement. Per NEC 334.30, what is the maximum distance the cable may be secured from the point where it enters a switch box?

A. 12 pulgadas
B. 24 pulgadas
C. 6 pulgadas
D. 36 pulgadas

---

7. Un circuito derivado residencial de iluminación de jardín (landscape lighting) de 20 amperios y 120 voltios tiene protección GFCI y va en conduit de PVC Schedule 40 bajo un área de césped sin tráfico vehicular. Según la Tabla 300.5, ¿cuál es la profundidad mínima de enterramiento requerida?

A residential 20-ampere, 120-volt landscape-lighting branch circuit is GFCI protected and installed in Schedule 40 PVC conduit beneath a lawn area not subject to vehicular traffic. Per Table 300.5, what is the minimum required burial depth?

A. 12 pulgadas
B. 24 pulgadas
C. 6 pulgadas
D. 18 pulgadas

---

8. ¿Qué método de alambrado flexible tiene una chaqueta exterior de termoplástico extruido unida a un núcleo metálico flexible, y sirve para lugares mojados y áreas expuestas a aceite o refrigerante?

Which flexible wiring method has an extruded thermoplastic outer jacket bonded over a flexible metal core, making it suitable for wet locations and areas exposed to oil or coolant?

A. Conduit metálico flexible hermético a líquidos (LFMC)
B. Conduit metálico intermedio (IMC)
C. Conduit metálico flexible (FMC)
D. Tubería eléctrica no metálica (ENT)

---

9. Una canalización EMT de 3/4 in contiene cuatro conductores THHN de 12 AWG que llevan corriente. Según la Tabla 1 del Capítulo 9 del NEC, ¿cuál es el porcentaje máximo de llenado (fill) permitido para esta canalización?

A 3/4 in EMT raceway contains four 12 AWG THHN current-carrying conductors. Per Chapter 9, Table 1 of the NEC, what is the maximum permitted fill percentage for this raceway?

A. 53%
B. 31%
C. 40%
D. 25%

---

10. El cable tipo MC se instala expuesto a lo largo de un techo en un pasillo comercial. Según NEC 330.30, ¿a qué intervalo máximo debe asegurarse y soportarse el cable?

Type MC cable is installed exposed along a ceiling in a commercial corridor. Per NEC 330.30, at what maximum interval must the cable be secured and supported?

A. 8 ft
B. 4.5 ft
C. 6 ft
D. 10 ft

---

11. Un tramo de 100 pies de conduit de PVC rígido se instala expuesto en una azotea, donde se espera una temperatura ambiente de entre -10°F en invierno y 140°F en verano, una variación de 150°F. Según 352.44 y la Tabla 352.44, ¿qué debe tomar en cuenta el electricista en esta instalación?

A 100-foot run of rigid PVC conduit is installed exposed on a rooftop where the ambient temperature is expected to range from -10 degrees F in winter to 140 degrees F in summer, a 150 degree F swing. Per 352.44 and Table 352.44, what must the electrician account for in this installation?

A. Un accesorio de expansión dimensionado para la dilatación lineal calculada del PVC en ese rango de temperatura
B. No se necesita ningún accesorio especial porque el conduit de PVC no se dilata ni se contrae con la temperatura
C. Reducir el porcentaje de llenado de 40% a 31% para permitir el movimiento térmico
D. Un puente de unión (bonding jumper) dimensionado según la Tabla 250.122 para compensar la expansión

---

12. Un contratista pasa conduit por la pared de un muelle de carga, donde estará expuesto a daño físico severo por montacargas y patines hidráulicos. ¿Cuál de las siguientes canalizaciones NO está permitida para esta instalación?

A contractor is routing conduit along a loading dock wall where it will be subject to severe physical damage from forklifts and pallet jacks. Which of the following raceways is NOT permitted for this installation?

A. Conduit metálico intermedio (IMC)
B. Tubería eléctrica metálica (EMT)
C. Conduit metálico rígido (RMC)
D. Conduit de PVC rígido, Schedule 80

---

13. En un juego de planos eléctricos, ¿a cuál de los siguientes se refiere la designación de método de alambrado “EMT”?

On an electrical plan set, the wiring method designation 'EMT' refers to which of the following?

A. Enclosed Metal Trunking
B. Exposed Metallic Trunking
C. Electrical Metal Termination
D. Electrical Metallic Tubing

---

14. Un aprendiz instala un solo tramo de tubería eléctrica metálica (EMT) desde un panel hasta una caja de empalme a 40 pies, sin curvas ni accesorios en medio. Según NEC 358.30, ¿cuál es la distancia máxima permitida entre el último soporte de la EMT y la terminación en la caja de empalme?

An apprentice is installing a single run of electrical metallic tubing (EMT) from a panelboard to a junction box 40 feet away, with no bends or fittings in between. According to NEC 358.30, what is the maximum distance permitted between the last EMT support and the junction box termination?

A. 6 pies
B. 10 pies
C. 5 pies
D. 3 pies

---

15. Una unidad condensadora en una azotea necesita una conexión flexible corta para absorber la vibración, en un área expuesta a la lluvia y al agua que rocía una torre de enfriamiento cercana. ¿Qué método de alambrado flexible es la opción correcta para esta aplicación?

A rooftop condensing unit requires a short flexible connection to accommodate vibration, in an area exposed to rain and irrigation spray from an adjacent cooling tower. Which flexible wiring method is the correct choice for this application?

A. Cable tipo AC con buje anticortocircuito (anti-short bushing)
B. Tubería eléctrica no metálica (ENT) sin uniones pegadas con cemento solvente
C. Conduit metálico flexible hermético a líquidos (LFMC) con accesorios listados para lugares mojados
D. Conduit metálico flexible (FMC) estándar, sin chaqueta hermética a líquidos

---

16. Un electricista pasa conduit IMC por una serie de desvíos y giros entre dos puntos de jalado en una bóveda subterránea. Según NEC 342.26, ¿cuál es el número máximo de curvas de un cuarto de vuelta (quarter bends, 360 grados en total) permitido entre puntos de jalado?

An electrician is routing IMC conduit through a series of offsets and turns between two pull points in an underground vault. Per NEC 342.26, what is the maximum number of quarter bends (360 degrees total) permitted between pull points?

A. 3
B. 4
C. 6
D. 2

---

17. Un electricista debe hacer una conexión flexible al motor de una unidad condensadora en una azotea, a la intemperie, donde estará expuesta a lluvia, sol y contacto ocasional del personal de mantenimiento. ¿Qué método de alambrado es la MEJOR opción para esta conexión flexible?

An electrician must make a flexible connection to a rooftop condensing unit motor located outdoors, where the connection will be exposed to rain, sun, and occasional physical contact from maintenance personnel. Which wiring method is the BEST choice for this flexible connection?

A. Conduit metálico flexible hermético a líquidos (LFMC)
B. Conduit metálico flexible (FMC) estándar, sin chaqueta hermética a líquidos
C. Tubería eléctrica metálica (EMT) con accesorio de tornillo
D. Conduit flexible no metálico hermético a líquidos (LFNC), Tipo B

---

18. ¿Para cuál de las siguientes condiciones de instalación está específicamente listado y fabricado el cable tipo UF?

Type UF cable is specifically listed and manufactured for which of the following installation conditions?

A. Instalación dentro de un lugar peligroso (clasificado)
B. Enterrado directamente en la tierra, sin canalización adicional
C. Oculto dentro de un ensamble de pared con clasificación contra fuego, sin listado adicional
D. Uso como conductores de acometida en el exterior de una vivienda

---

19. Se necesita una conexión flexible para alimentar el motor de un extractor en una azotea, ubicado en un lugar mojado expuesto a la lluvia. ¿Qué método de alambrado flexible está listado para lugares mojados sin requerir protección exterior adicional?

A flexible connection is needed to feed a rooftop exhaust fan motor located in a wet location exposed to rain. Which flexible wiring method is listed for use in wet locations without requiring additional outer protection?

A. Conduit metálico flexible hermético a líquidos (LFMC)
B. Cable tipo AC
C. Cable tipo MC (armadura entrelazada)
D. Conduit metálico flexible (FMC)

---

20. Un electricista propone montar una luminaria colgante directamente en un tramo de conduit de PVC rígido (Tipo RNC) en una bodega, usando el propio conduit para sostener el peso del aparato. ¿Qué disposición del código hace que esta instalación no cumpla?

An electrician proposes mounting a pendant-style luminaire directly to a section of rigid PVC conduit (Type RNC) in a warehouse, using the conduit itself to support the fixture's weight. Which code provision makes this installation non-compliant?

A. 352.12 prohíbe usar el RNC para soportar luminarias u otros equipos
B. 352.10 prohíbe instalar RNC en cualquier lugar con techo suspendido
C. 352.46 prohíbe roscar los acoplamientos de RNC cuando hay una luminaria en el circuito
D. 352.30 exige pintar todo el RNC para identificarlo antes de conectar una luminaria

---

21. Un método de alambrado que consiste en dos o más conductores aislados dentro de una chaqueta exterior no metálica se conoce en el oficio por la marca Romex. ¿Como qué tipo de cable lo clasifica el NEC?

A wiring method consisting of two or more insulated conductors enclosed within an overall nonmetallic jacket, commonly referred to in the trade by the brand name Romex, is classified under the NEC as which type of cable?

A. Cable tipo MC
B. Cable tipo AC
C. Cable tipo NM
D. Cable tipo UF

---

22. Un contratista quiere instalar conduit flexible no metálico hermético a líquidos (LFNC) bajo tierra para alimentar el subpanel de un garaje independiente. ¿Bajo qué condición permite el Artículo 356 del NEC esta aplicación de enterrado directo?

A contractor wants to install liquidtight flexible nonmetallic conduit (LFNC) underground to feed a detached garage sub-panel. Under what condition does NEC Article 356 permit this direct-burial application?

A. Solo si el tramo subterráneo total mide menos de 10 pies
B. Solo si se instala junto con un puente de unión que corra al lado de la canalización
C. Solo si el LFNC está listado y marcado para uso en enterrado directo
D. El LFNC nunca se permite en ninguna instalación subterránea

---

23. Un inspector verifica si la armadura metálica del cable tipo AC puede servir como único conductor de puesta a tierra de equipos de un circuito derivado. ¿Qué componente interno del cable tipo AC, según NEC 320.108, proporciona ese trayecto a tierra?

An inspector is verifying that Type AC cable's metal armor may serve as the sole equipment grounding conductor for a branch circuit. Which internal component of Type AC cable, per NEC 320.108, provides this grounding path?

A. Un conductor de tierra verde aislado dentro de la armadura
B. Un conductor de tierra de cobre desnudo junto con los conductores del circuito
C. Una tira de unión de aluminio en contacto con la armadura y los conectores
D. Solo la armadura de acero, por su construcción entrelazada

---

24. Un inspector examina un cable con armadura metálica entrelazada en espiral y encuentra una tira de unión de aluminio de todo el largo en contacto directo con la armadura, pero sin conductor de puesta a tierra de equipos aislado aparte. ¿Qué tipo de cable es MÁS probable que sea?

An inspector examines a cable with a spirally wound interlocked metal armor and finds a full-length internal aluminum bonding strip in intimate contact with the armor, but no separate insulated equipment grounding conductor. Which cable type is this MOST likely?

A. Cable tipo MC
B. Cable tipo SE
C. Cable tipo UF
D. Cable tipo AC

---

25. Un instalador pasa cable tipo MC para alimentar un panel de distribución (panelboard) y quiere usar la armadura metálica entrelazada del cable como trayecto de puesta a tierra de equipos. Según NEC 250.118(10), ¿qué condición debe cumplirse?

An installer is running Type MC cable to feed a panelboard and wants to rely on the cable's interlocked metallic armor as the equipment grounding path. Per NEC 250.118(10), which condition must be met?

A. Siempre se requiere un conductor de puesta a tierra de equipos aislado dentro del cable MC, sin importar el listado
B. Cualquier armadura de cable MC califica automáticamente como conductor de puesta a tierra de equipos, sin importar el listado
C. La armadura debe calificar como conductor de puesta a tierra de equipos según los requisitos de listado específicos de 250.118(10)
D. La armadura solo puede servir de trayecto a tierra si el circuito es de 20 amperios o menos

---

26. Un contratista propone instalar tubería eléctrica no metálica (ENT) para un circuito nuevo en un edificio de oficinas de dos pisos. Según NEC 362.10, ¿cuál de los siguientes es un uso aprobado de la ENT en este edificio?

A contractor proposes installing Electrical Nonmetallic Tubing (ENT) for a new circuit in a two-story office building. Per NEC 362.10, which of the following is an approved use for ENT in this building?

A. Instalada dentro de un lugar peligroso (clasificado) Clase I, División 1
B. Oculta dentro de paredes, pisos y techos de un edificio de no más de tres pisos sobre el nivel del suelo
C. Expuesta en una escalera, sujeta a daño físico durante el uso normal
D. Enterrada directamente en la tierra, sin envolvente de concreto ni listado para enterrado directo

---

Teoría y cálculos

27. En un circuito en paralelo, ¿cómo se compara el voltaje en cada rama con el voltaje de la fuente?

In a parallel circuit, how does the voltage across each branch compare to the source voltage?

A. El voltaje en cada rama es proporcional solo a la resistencia de esa rama
B. El voltaje en cada rama disminuye al agregar más ramas
C. El voltaje en cada rama es igual al voltaje de la fuente
D. El voltaje en cada rama es igual al voltaje de la fuente dividido entre el número de ramas

---

28. Un secundario delta de 240/120 voltios, trifásico, de cuatro hilos, alimenta cargas de iluminación monofásicas de 120 V y cargas de fuerza trifásicas de 240 V. ¿Qué voltaje se mide entre el conductor de la pata alta (high leg, fase B) y el neutro puesto a tierra?

A 240/120-volt, three-phase, four-wire delta secondary is installed to serve single-phase 120V lighting loads and three-phase 240V power loads. What is the voltage measured between the high-leg (B-phase) conductor and the grounded neutral conductor?

A. 240 voltios
B. 120 voltios
C. 277 voltios
D. 208 voltios

---

29. Según la Ley de Corriente de Kirchhoff, ¿qué es verdad en cualquier unión (nodo) de un circuito eléctrico?

According to Kirchhoff's Current Law, what is true at any junction (node) in an electrical circuit?

A. La suma algebraica de los voltajes en cualquier lazo cerrado es igual a cero
B. La suma de las corrientes que entran al nodo es igual a la suma de las corrientes que salen de ese nodo
C. La potencia entregada en el nodo es igual al voltaje en él multiplicado por la corriente
D. La resistencia de todos los conductores conectados al nodo debe ser igual

---

30. ¿Qué característica distingue la corriente alterna (AC) de la corriente directa (DC)?

Which characteristic distinguishes alternating current (AC) from direct current (DC)?

A. La AC no se puede elevar ni reducir con un transformador, y la DC sí
B. La AC no tiene frecuencia, y la DC tiene una frecuencia fija de 60 Hz
C. La AC solo fluye por conductores, y la DC fluye por aislantes
D. La AC invierte periódicamente su dirección de flujo, y la DC fluye en una sola dirección

---

31. En una acometida (service) residencial monofásica de 3 hilos, 120/240 V, la pata A alimenta 28 A de cargas de 120 V y la pata B alimenta 16 A de otras cargas de 120 V, sin cargas de 240 V conectadas. ¿Qué corriente lleva el conductor puesto a tierra (neutro)?

In a single-phase, 3-wire, 120/240V residential service, Leg A supplies 28A to 120V loads and Leg B supplies 16A to separate 120V loads, with no 240V loads connected. What current does the grounded (neutral) conductor carry?

A. 12 A
B. 22 A
C. 28 A
D. 44 A

---

32. En un circuito en serie con tres resistencias de distinto valor conectadas a una sola fuente de DC, ¿cuál resistencia tendrá la MAYOR caída de voltaje?

In a series circuit containing three resistors of unequal value connected across a single DC source, which resistor will have the LARGEST voltage drop across it?

A. La resistencia con el valor más grande
B. La resistencia ubicada más cerca del terminal positivo
C. La resistencia con el valor más pequeño
D. Todas las resistencias tendrán la misma caída de voltaje sin importar su valor

---

33. ¿Qué fórmula expresa correctamente la ley de Ohm en un circuito de DC?

Which formula correctly expresses Ohm's law for a DC circuit?

A. $E = I \div R$
B. $E = I \times R$
C. $E = I - R$
D. $E = I + R$

---

34. Un electricista mide 120 V en un calentador de ambiente resistivo y 5 A de corriente que pasa por él. ¿Cuál es la potencia que consume el calentador?

An electrician measures 120V across a resistive space heater and 5A of current flowing through it. What is the power consumed by the heater?

A. 900 W
B. 300 W
C. 1,200 W
D. 600 W

---

35. Tres resistencias de distinto valor están conectadas en serie a una fuente de 120 voltios. ¿Qué afirmación describe correctamente este circuito?

Three resistors of different values are connected in series across a 120-volt source. Which statement correctly describes this circuit?

A. El valor de cada resistencia debe ser idéntico
B. La corriente en cada resistencia es idéntica
C. La potencia disipada por cada resistencia es idéntica
D. El voltaje en cada resistencia es idéntico

---

36. En un circuito de DC, ¿con qué fórmula se calcula la potencia eléctrica (P)?

In a DC circuit, electrical power (P) is calculated using which formula?

A. $P = E + I$
B. $P = E \times I$
C. $P = E \div I$
D. $P = I \div E$

---

37. Un receptáculo residencial estándar de 120 V se mide con un multímetro de valor eficaz verdadero (true-RMS). ¿Qué característica de la onda de AC representa el valor de 120 V que muestra?

A standard 120V residential receptacle is measured with a true-RMS multimeter. The 120V value displayed represents which characteristic of the AC waveform?

A. El voltaje mínimo que se alcanza en el semiciclo negativo
B. El voltaje pico de la onda senoidal
C. El voltaje promedio durante un ciclo completo
D. El valor equivalente de DC que produce el mismo efecto de calentamiento

---

38. Un alimentador trifásico de 480 V suministra una carga de 96 kW con un factor de potencia de 0.80 en atraso (lagging). ¿Cuál es la corriente de línea aproximada?

A three-phase, 480V feeder supplies a 96 kW load operating at a power factor of 0.80 lagging. What is the approximate line current?

A. 250 A
B. 144 A
C. 116 A
D. 83 A

---

39. En un circuito en serie con tres resistencias, ¿cómo se determina la resistencia total del circuito?

In a series circuit containing three resistors, how is the total circuit resistance determined?

A. Multiplicando los valores de cada resistencia
B. Sumando los recíprocos de los valores de cada resistencia
C. Sumando los valores de cada resistencia
D. Dividiendo el voltaje total entre el número de resistencias

---

40. ¿Qué unidad de medida se usa para expresar la resistencia eléctrica?

Which unit of measurement is used to express electrical resistance?

A. Amperio
B. Vatio
C. Ohmio
D. Voltio

---

41. ¿Qué afirmación describe mejor un sistema eléctrico trifásico?

Which statement best describes a three-phase electrical system?

A. Consiste en un solo voltaje alterno dividido en tres frecuencias iguales
B. Consiste en tres fuentes de corriente directa separadas conectadas en serie
C. Consiste en tres voltajes alternos separados por 120 grados eléctricos
D. Consiste en tres voltajes separados por 180 grados eléctricos

---

42. Un circuito de AC tiene una resistencia de 8 ohmios en serie con una reactancia inductiva de 6 ohmios, alimentado por una fuente monofásica de 120 voltios. ¿Cuál es el factor de potencia de este circuito?

An AC circuit contains a resistance of 8 ohms in series with an inductive reactance of 6 ohms, supplied by a 120-volt single-phase source. What is the power factor of this circuit?

A. 0.6 en adelanto (leading)
B. 0.8 en adelanto (leading)
C. 0.6 en atraso (lagging)
D. 0.8 en atraso (lagging)

---

43. Un sistema trifásico balanceado de 480 voltios entrega 150 amperios a una carga con factor de potencia de 0.85 en atraso. ¿Cuál es la potencia real (true power) que recibe la carga?

A balanced three-phase, 480-volt system delivers 150 amps to a load operating at a power factor of 0.85 lagging. What is the true power delivered to the load?

A. 106 kW
B. 65.7 kVAR
C. 61.2 kW
D. 124.7 kVA

---

44. Un circuito en serie tiene una fuente de DC de 40 V conectada a tres resistencias: R1 = 15 Ω, R2 = 25 Ω y R3 = 10 Ω. ¿Cuál es la caída de voltaje en R2?

A series circuit consists of a 40V DC source connected to three resistors: R1 = 15Ω, R2 = 25Ω, and R3 = 10Ω. What is the voltage drop across R2?

A. 12 V
B. 20 V
C. 8 V
D. 40 V

---

45. La placa de datos (nameplate) de un motor eléctrico indica una salida de 5 caballos de fuerza (horsepower). ¿Aproximadamente cuántos vatios de salida mecánica representa esto?

A nameplate on an electric motor lists its output as 5 horsepower. Approximately how many watts of mechanical output does this represent?

A. 3,730 W
B. 7,460 W
C. 746 W
D. 1,492 W

---

46. Un electricista le explica a un aprendiz que el factor de potencia del circuito de un motor es 0.85. ¿Qué representa este valor?

An electrician explains to an apprentice that a motor circuit's power factor is 0.85. What does this value represent?

A. El porcentaje del voltaje nominal que realmente llega al motor

B. La eficiencia del motor al convertir energía eléctrica en trabajo mecánico

C. La relación entre la potencia real y la potencia aparente del circuito

D. La relación entre la corriente primaria y la corriente secundaria

---

47. Con una carga y un tamaño de conductor fijos, ¿qué cambio en un circuito derivado produciría el MAYOR aumento en la caída de voltaje?

For a fixed load and conductor size, which change to a branch circuit would result in the GREATEST increase in voltage drop?

A. Cambiar de cobre a un conductor de aluminio ligeramente más grande

B. Duplicar la longitud de ida del conductor

C. Instalar el conductor en conduit de PVC en lugar de EMT

D. Cambiar el aislamiento del conductor de THHN a XHHW

---

48. Un circuito derivado de 120 voltios alimenta una carga puramente resistiva que consume 15 amperios. ¿Cuál es la potencia que consume la carga?

A 120-volt branch circuit supplies a purely resistive load drawing 15 amps. What is the power consumed by the load?

A. 2400 vatios

B. 900 vatios

C. 1800 vatios

D. 8 vatios

---

49. Cuando aumenta la frecuencia de un circuito de AC, ¿qué pasa con la reactancia inductiva (X_L) y la reactancia capacitiva (X_C)?

As the frequency of an AC circuit increases, what happens to inductive reactance (X_L) and capacitive reactance (X_C)?

A. X_L y X_C disminuyen las dos

B. X_L disminuye y X_C aumenta

C. X_L y X_C aumentan las dos

D. X_L aumenta y X_C disminuye

---

50. Una acometida (service) se instala con dos juegos en paralelo de conductores de cobre de 500 kcmil por fase (1,000,000 de mils circulares (circular mils) en total por fase). Según la Tabla 250.66 y su nota sobre conductores instalados en paralelo, ¿qué tamaño de conductor del electrodo de puesta a tierra (grounding electrode conductor, GEC) de cobre se requiere?

A service is installed using two parallel sets of 500 kcmil copper conductors per phase (1,000,000 circular mils total per phase). Per Table 250.66 and its accompanying note on conductors installed in parallel, what size copper grounding electrode conductor is required?

A. 3/0 AWG de cobre

B. 1/0 AWG de cobre

C. 2/0 AWG de cobre

D. 4/0 AWG de cobre

---

51. El secundario de un transformador conectado en estrella (wye) está marcado 480Y/277V. ¿Qué voltaje se mide entre dos de los tres conductores de línea (no puestos a tierra)?

A wye-connected transformer secondary is labeled 480Y/277V. What is the voltage measured between two of the three ungrounded (line) conductors?

A. 277V

B. 480V

C. 416V

D. 831V

---

52. Una carga resistiva de 24 kW con factor de potencia unitario consume 100 A en un circuito monofásico de 240 V. Una carga idéntica de 24 kW con factor de potencia unitario en un circuito trifásico balanceado de 240 V, ¿aproximadamente cuánta corriente de línea consumirá?

A 24kW resistive load operating at unity power factor draws 100A on a 240V single-phase circuit. An identical 24kW load operating at unity power factor on a balanced 240V three-phase circuit will draw approximately how much line current?

A. 57.7A
B. 100A
C. 141A
D. 33.3A

---

53. Un circuito contiene dos resistencias de 12 ohmios conectadas en paralelo entre sí, y esa combinación en paralelo está conectada en serie con una sola resistencia de 6 ohmios. ¿Cuál es la resistencia total del circuito?

A circuit contains two 12-ohm resistors connected in parallel with each other, and this parallel combination is wired in series with a single 6-ohm resistor. What is the total resistance of the circuit?

A. 18 ohmios
B. 12 ohmios
C. 24 ohmios
D. 6 ohmios

Lugares y condiciones especiales

54. En un quirófano de hospital es habitual que haya solución salina y otros líquidos en el piso durante las cirugías. Según NEC 517.20, ¿cómo se clasifica esta área, que requiere un sistema eléctrico aislado (isolated power) o protección GFCI?

A hospital operating room routinely has saline solution and other fluids present on the floor during surgical procedures. Per NEC 517.20, this area is classified as what type of location, requiring either isolated power or GFCI protection?

A. Área del sistema eléctrico esencial
B. Vecindad del paciente (patient care vicinity)
C. Lugar peligroso (clasificado)
D. Lugar de procedimientos mojados (wet procedure location)

---

55. Un lugar donde puede haber gases inflamables, vapores producidos por líquidos inflamables o vapores producidos por líquidos combustibles en el aire, en cantidades suficientes para producir mezclas explosivas o inflamables, ¿en qué clase de lugar peligroso se clasifica según el NEC?

A location where flammable gases, flammable liquid-produced vapors, or combustible liquid-produced vapors may be present in the air in quantities sufficient to produce explosive or ignitible mixtures is classified under the NEC as which hazardous location class?

A. División 2
B. Clase II
C. Clase III
D. Clase I

---

56. Un fabricante de muebles tiene una cabina de pintura a pistola (spray booth) donde se aplican acabados inflamables de forma regular. Según NEC 516.5, ¿qué clasificación corresponde al interior de la cabina?

A furniture manufacturer operates a spray booth where flammable finishing materials are regularly applied. Per NEC 516.5, what classification applies to the interior of the spray booth?

A. Clase III, División 1
B. Clase I, División 1
C. Clase I, División 2
D. Lugar no clasificado

---

57. Un electricista instala el medio de desconexión de un letrero luminoso en una azotea, en un lugar que no está a la vista del letrero. Según NEC 600.6, ¿qué requisito adicional aplica a este desconectador?

An electrician installs the disconnecting means for a rooftop illuminated sign at a location that is not within sight of the sign. Per NEC 600.6, what additional requirement applies to this disconnect?

A. Debe tener una capacidad mínima de 60 amperios
B. Debe incluir una luz piloto que indique el estado del letrero
C. Debe poder bloquearse en la posición abierta (apagado)
D. Debe tener un relé de retardo de tiempo

---

58. En la torre superior (head house) de un elevador de granos, hay polvo combustible de grano suspendido en el aire con regularidad durante la carga normal. Según el Artículo 500 del NEC, ¿qué clasificación corresponde a este espacio?

In a grain elevator head house, combustible grain dust is regularly suspended in the air during normal loading operations. Per NEC Article 500, what classification applies to this space?

A. Clase I, División 1
B. Clase III, División 1
C. Clase II, División 2
D. Clase II, División 1

---

59. Una bañera de hidromasaje residencial se instala con un motor de bomba de circulación conectado de forma permanente. Según NEC 680.71, ¿qué protección debe tener el circuito derivado que alimenta este equipo?

A residential hydromassage bathtub is installed with a permanently wired circulating pump motor. Per NEC 680.71, what protection must be provided for the branch circuit supplying this equipment?

A. Dispositivo de protección contra sobretensiones
B. Protección con interruptor de circuito por falla de arco (AFCI)
C. Unión (bonding) de tierra aislada
D. Protección con interruptor de circuito por falla a tierra (GFCI)

---

60. El circuito derivado de un letrero eléctrico en una azotea no puede tener su medio de desconexión a la vista del letrero por la estructura del edificio. Según NEC 600.6, ¿qué debe cumplir ese desconectador?

A rooftop electrical sign's branch circuit cannot have its disconnecting means located within sight of the sign due to the building's structural layout. Per NEC 600.6, what must be true of that disconnect?

A. Debe poder bloquearse en la posición abierta, y su ubicación debe estar marcada de forma permanente en el letrero
B. Debe estar a menos de 50 pies del letrero, sin importar si se ve o no
C. Debe sustituirse por un interruptor automático GFCI en lugar de un medio de desconexión
D. Debe omitirse, porque no se permiten letreros sin un desconectador a la vista

---

61. Una bomba portátil que se usa en un lugar Clase I, División 1 debe conectarse con un cordón flexible (flexible cord) que cumpla, según 501.140, ¿cuál de los siguientes requisitos?

A portable pump used in a Class I, Division 1 location must be connected using flexible cord that meets which of the following requirements per 501.140?

A. Cordón flexible tipo SPT, siempre que la bomba tenga doble aislamiento

B. Cualquier cordón listado por UL de 300 voltios, siempre que esté sujeto con un conector de alivio de tensión

C. De uso extrarrudo, con conductor de puesta a tierra de equipos y terminado con accesorios listados que mantengan la integridad del sello de la conexión

D. Cordón de uso rudo estándar sin conductor de puesta a tierra de equipos, porque la unión (bonding) se logra por la canalización metálica

---

62. En un área de confinamiento de un edificio agrícola con ganado, donde el equipo metálico puede tocar tanto a los animales como al suelo, ¿qué medida de protección exige 547.10 para reducir los riesgos de voltaje de paso y de contacto (step-and-touch voltage)?

In a confinement area of an agricultural building housing livestock, where metallic equipment can contact both the animals and the ground, 547.10 requires the installation of what protective measure to reduce step-and-touch voltage hazards?

A. Protección GFCI solo en los receptáculos de 125 voltios, de 15 y 20 amperios

B. Un sistema de electrodos de puesta a tierra derivado por separado y aislado de la puesta a tierra de la acometida del edificio

C. Un plano equipotencial conectado al sistema de puesta a tierra eléctrico del edificio, que abarque el área donde se paran los animales

D. Un anillo de tierra de cobre desnudo de mínimo 6 AWG, instalado a 30 pulgadas bajo el nivel del suelo alrededor del perímetro del edificio

---

63. Un establo de ganado vacuno tiene piso de concreto donde se paran los animales, y el equipo metálico de alimentación está conectado al sistema de puesta a tierra eléctrico. Según NEC 547.10, ¿qué medida adicional se requiere en esta área?

A cattle confinement building has a concrete floor where livestock stand and metallic feeding equipment is bonded to the electrical grounding system. Per NEC 547.10, what additional measure is required in this area?

A. Instalar un electrodo de puesta a tierra aislado y separado solo para el área del ganado

B. Instalar un plano equipotencial conectado al sistema de electrodos de puesta a tierra del edificio

C. Instalar protección GFCI en todos los circuitos derivados que alimentan el área de confinamiento

D. Usar únicamente equipo con doble aislamiento para no necesitar la unión (bonding)

Respuesta correcta

1. B La sección 344.26 limita cualquier tramo de canalización al equivalente de cuatro curvas de 90 grados (quarter bends), es decir, 360 grados en total, entre puntos de jalado como cajas o cuerpos de conduit. Las secciones 342.26, 358.26, 348.26 y 350.26 dicen lo mismo para IMC, EMT, FMC y LFMC. Así se evita demasiada tensión al jalar los conductores y daños al aislamiento. 450 grados pasa el límite; 180 y 270 son menos de lo permitido.

2. D La Tabla 2 del Capítulo 9 organiza los radios mínimos de curvatura principalmente por el tamaño comercial (trade size) de la canalización y por el tipo de curva. Un tamaño mayor necesita un radio mayor, para no deformar la pared del tubo ni dañar el aislamiento al jalar los conductores. La temperatura se relaciona con la dilatación del PVC, la longitud con la caída de voltaje y el número de conductores con el porcentaje de llenado de la Tabla 1.

3. D El cable tipo MC está cubierto por el Artículo 330. Este trata su cubierta metálica entrelazada o lisa, los usos permitidos y la instalación, como la separación de soportes y el radio de curvatura. El Artículo 320 es para el cable tipo AC, el 334 para el cable tipo NM con chaqueta no metálica y el 342 para el conduit metálico intermedio (IMC), que es una canalización rígida y no un cable.

4. C El cable tipo AC (Artículo 320) lleva una tira de unión (bonding strip) de aluminio a lo largo de todo el cable, en contacto directo con la armadura en espiral. Con ella, la armadura sirve como trayecto efectivo para la corriente de falla a tierra (320.108). El cable MC no la necesita: su trayecto a tierra suele ser un conductor de tierra aparte u otra construcción permitida por 250.118. Tanto el AC como el MC usan cubiertas flexibles, no rígidas.

5. A El NEC 352.44 exige accesorios de expansión (expansion fittings) en el conduit de PVC cuando el cambio de longitud, calculado con la tabla de expansión y la diferencia de temperatura esperada, es de 1/4 in o más. 1/8 in está por debajo de ese límite. 1/2 in y 1 in son más de lo necesario y dejarían muchos tramos expuestos a grietas o a que se separen las uniones por el movimiento térmico.

6. A El NEC 334.30 exige que el cable NM-B se sujete a 12 pulgadas o menos de cada caja de salida, caja de empalme, gabinete o accesorio, y a intervalos de no más de 4.5 pies a lo largo del tramo. 6 pulgadas es más estricto de lo que pide el código. 24 y 36 pulgadas pasan el máximo de 12 pulgadas y dejarían el cable mal sujeto cerca de la terminación, lo que tensa las conexiones y puede dañar el cable.

7. A La columna 4 de la Tabla 300.5 permite una cobertura reducida de 12 pulgadas para circuitos derivados residenciales de 120 voltios o menos con protección GFCI y un dispositivo de sobrecorriente de máximo 20 amperios. Esto reemplaza las 18 pulgadas que pide la columna 3 para canalizaciones no metálicas. Muchos eligen 18 por fijarse solo en el tipo de canalización. 6 pulgadas es solo para ciertos conduits metálicos y 24 pulgadas es para cable enterrado directamente.

8. A El LFMC (Artículo 350) tiene un núcleo metálico flexible con una chaqueta exterior de termoplástico extruido que resiste los líquidos. Por eso sirve en lugares mojados, en conexiones de equipos a la intemperie y en áreas con aceite o refrigerante, como los talleres de maquinaria. El FMC (Artículo 348) no tiene chaqueta hermética a líquidos. La ENT es una canalización no metálica sin núcleo metálico y el IMC es rígido, no flexible.

9. C La Tabla 1 del Capítulo 9 fija el llenado de la canalización en 53% para un solo conductor, 31% para exactamente dos conductores y 40% para tres o más. Como esta canalización tiene cuatro conductores, se aplica el 40%. El 31% es solo para dos conductores, el 53% solo para uno y el 25% no es un porcentaje de la Tabla 1.

10. C El NEC 330.30 exige soportar y asegurar el cable MC a intervalos de no más de 6 ft, y a 12 in o menos de cada caja, gabinete o accesorio (con pocas excepciones, como el cable pasado por dentro de paredes o tramos cortos sin soporte). Es común confundirlo con el intervalo de 4.5 ft del cable NM en 334.30. 8 y 10 ft pasan el máximo del cable MC y dejarían el tramo mal soportado, con riesgo de que se hunda o se dañe.

11. A El PVC tiene un coeficiente de dilatación térmica alto. La sección 352.44 exige prever la expansión y la contracción cuando el cambio de longitud calculado, con los valores de la Tabla 352.44 por cada 100 pies, es de 1/4 in o más entre puntos fijos. Una variación de 150°F en 100 ft produce un cambio mucho mayor, así que se necesita un accesorio de expansión. Los puentes de unión sirven para la continuidad a tierra y el llenado no tiene relación con la dilatación.

12. B El NEC 358.12 enumera los lugares donde no se permite la EMT, entre ellos donde hay daño físico severo. Su pared delgada y sin rosca no aguanta impactos como el RMC y el IMC roscados. El PVC Schedule 80 tiene una pared más gruesa, hecha para daño físico (352.10). El RMC y el IMC son adecuados para estos lugares por su pared gruesa y sus conexiones roscadas, y por eso se usan en muelles de carga y tramos industriales expuestos.

13. D EMT significa Electrical Metallic Tubing (tubería eléctrica metálica). Es una canalización ligera y sin rosca del Artículo 358, que se une con accesorios de tornillo o de compresión en lugar de roscas. “Enclosed Metal Trunking” y “Exposed Metallic Trunking” no son términos del NEC. “Electrical Metal Termination” confunde la canalización con un conector, que es otra pieza. Conocer las abreviaturas de las canalizaciones es básico para leer planos y referencias del código.

14. D La EMT debe asegurarse firmemente a 3 pies o menos de cada caja, gabinete, cuerpo de conduit o punto de terminación, y soportarse a intervalos de no más de 10 pies en el resto del tramo (358.30). 5 y 6 pies no son el requisito normal para terminaciones; el intervalo de 4½ pies es para FMC y LFMC (348.30 y 350.30). 10 pies es el intervalo general entre soportes, no la distancia máxima a una terminación.

15. C El LFMC con accesorios listados para lugares mojados es adecuado para la exposición a lluvia y salpicaduras en un equipo de azotea, según 350.10 y con las restricciones de 350.12. El FMC estándar está prohibido en lugares mojados (348.12) y el cable tipo AC también en lugares húmedos o mojados (320.12(2)). La ENT sin uniones selladas no sirve para esta exposición a la intemperie.

16. B El NEC 342.26 limita un tramo de canalización entre puntos de jalado, como cuerpos de conduit o cajas, al equivalente de cuatro curvas de un cuarto de vuelta, 360 grados en total, incluidas las curvas justo en los puntos de jalado. El mismo límite se aplica a las canalizaciones metálicas y no metálicas (RMC, EMT, PVC). Dos o tres curvas son menos de lo que permite el código; seis lo pasan y harían muy difícil jalar los conductores, con riesgo de dañar el aislamiento.

17. A El LFMC combina un núcleo metálico corrugado con una chaqueta termoplástica extruida hermética a líquidos. Da flexibilidad para la vibración del motor, protección física y resistencia a la intemperie en una azotea expuesta (350.10). El LFNC es hermético a líquidos, pero resiste menos los golpes del mantenimiento (356.12). El FMC estándar no es hermético y dejaría pasar agua (348.12). La EMT con accesorio de tornillo no da una conexión flexible.

18. B El cable tipo UF (Underground Feeder and Branch-Circuit), del Artículo 340, tiene una chaqueta no metálica sólida, resistente a la humedad y a la corrosión. Por eso puede listarse para enterrado directo en la tierra, sin canalización adicional, con las profundidades de la Tabla 300.5. En general está prohibido en lugares peligrosos y no se permite como cable de acometida. Dentro de una pared contra fuego mandan los requisitos de esa pared.

19. A El LFMC tiene una chaqueta exterior hermética a líquidos y resistente al sol sobre un núcleo metálico flexible. Por eso sirve en lugares mojados y a la intemperie (350.10), siempre que los accesorios también estén listados para lugares mojados. El FMC estándar y los cables MC y AC de armadura entrelazada no tienen esa chaqueta. Con ellos entraría humedad, se corroería la armadura y el aislamiento de los conductores acabaría fallando.

20. A La sección 352.12 enumera los usos no permitidos del conduit de PVC rígido. Uno es soportar luminarias u otros equipos que no estén descritos en 352.10, porque el PVC no tiene la resistencia mecánica ni la resistencia al calor para cargas constantes. El RNC sí se permite en muchos lugares, incluso con techo suspendido. No hay requisito de pintarlo y 352.46 trata de los bujes y las terminaciones, no del soporte de luminarias.

21. C El cable tipo NM (nonmetallic-sheathed, con forro no metálico), del Artículo 334, es un ensamble de fábrica de conductores aislados dentro de una chaqueta no metálica. Romex es el nombre comercial común de este cable, muy usado en circuitos derivados residenciales. El MC (Artículo 330) usa armadura metálica entrelazada o cubierta metálica lisa. El AC (Artículo 320) tiene armadura metálica flexible con tira de unión de aluminio. El UF (Artículo 340) es para enterrado directo.

22. C El NEC 356.10 permite el enterrado directo del LFNC cuando está listado y marcado para ese fin. Por eso la respuesta correcta es que esté listado y marcado para enterrado directo. Decir que nunca se permite es falso. El puente de unión confunde los requisitos de puesta a tierra y unión con el permiso de enterrado. El límite de 10 pies es inventado: lo que cuenta es el listado y el marcado del producto.

23. C El NEC 320.108 reconoce como trayecto de retorno de tierra aceptable la armadura metálica entrelazada del cable AC junto con una tira de unión (bonding strip) de aluminio que está en contacto directo con la armadura y los conectores. Un conductor de tierra aparte, desnudo o aislado, es lo típico del cable MC, no del AC. La armadura sola, sin la tira, no se reconoce como confiable para la corriente de falla, porque el contacto de la espiral tiene una resistencia irregular.

24. D El NEC 320.100 exige que el cable tipo AC lleve una tira de unión interna de aluminio o cobre en contacto con la armadura en toda su longitud. Esa tira, junto con la armadura, forma el trayecto de puesta a tierra de equipos. El cable MC suele depender de un conductor de tierra de cobre aislado o desnudo dentro del cable, no de una tira sola. El tipo SE es cable de acometida y el UF es un cable no metálico de enterrado directo, sin armadura.

25. C La armadura debe calificar como conductor de puesta a tierra de equipos según los requisitos de listado de 250.118(10). En el MC de armadura entrelazada, la construcción que califica puede ser una combinación listada de la cubierta metálica con un conductor de tierra o unión sin aislar. No toda armadura de MC se fabrica así, así que no califica automáticamente. No hay un límite general de 20 amperios. Si el cable no está listado para esto, se usa un conductor de tierra interno aparte.

26. B El NEC 362.10 permite la ENT oculta dentro de paredes, pisos y techos de un edificio de no más de tres pisos sobre el nivel del suelo. Oculta y en un edificio de poca altura, el riesgo de incendio y de golpes es menor. La sección 362.12 prohíbe la ENT donde hay daño físico. Tampoco se aprueban su uso en un lugar Clase I, División 1 ni el enterrado directo si ninguna regla lo permite.

27. C En un circuito en paralelo, cada rama está conectada directamente a los mismos dos terminales de la fuente. Por eso el voltaje en cada rama es igual al de la fuente, sin importar su resistencia. El voltaje no se reparte entre las ramas ni baja al agregar más: solo cambian la corriente total y la resistencia total. Tampoco es proporcional a la resistencia de la rama.

28. D En un delta de 4 hilos, un devanado tiene derivación central puesta a tierra y da las patas de 120 V (fases A y C a neutro). La fase B (pata alta) sale del devanado sin derivación y mide unos 1.732 × 120 V, es decir, 208 V al neutro, no 120 V ni 240 V. Esta pata alta se debe identificar con color naranja o con una etiqueta. 277 V es el voltaje de línea a neutro de un sistema estrella de 480Y/277, que aquí no aplica.

29. B La Ley de Corriente de Kirchhoff (KCL) se basa en la conservación de la carga: la corriente no se acumula en un nodo. Por eso la suma de las corrientes que entran es igual a la suma de las que salen. La suma de voltajes en un lazo cerrado es la Ley de Voltaje de Kirchhoff (KVL), que trata de lazos y no de nodos. La potencia es la fórmula general y no tiene que ver con KCL. Conductores con distinta resistencia sí pueden unirse en un nodo.

30. D La corriente alterna invierte su dirección en un ciclo que se repite, comúnmente a 60 Hz en la red eléctrica de EE. UU. La corriente directa mantiene siempre una sola dirección. Ambas fluyen normalmente por conductores, no por aislantes. Una DC constante tiene frecuencia cero, no 60 Hz. Un transformador común necesita un flujo magnético cambiante, así que transforma AC pero no DC constante.

31. A En un sistema monofásico de 3 hilos, el neutro lleva solo la corriente desequilibrada entre los dos conductores no puestos a tierra: $|28 - 16| = 12$ A. Los 44 A suman las dos corrientes, lo cual no ocurre porque en el neutro se restan. Los 22 A son el promedio de las dos corrientes. Los 28 A suponen, sin razón, que el neutro lleva toda la corriente de la pata mayor.

32. A En un circuito en serie la corriente es la misma en todos los componentes. Según la ley de Ohm ($V = IR$), la caída de voltaje en cada resistencia es proporcional a su valor. Por eso la resistencia más grande tiene la mayor caída y la más pequeña la menor. La posición cerca del terminal positivo no influye, porque la corriente es igual en todo el lazo. Las caídas solo serían iguales si todas las resistencias fueran iguales, lo cual no se indica.

33. B La ley de Ohm relaciona el voltaje (E), la corriente (I) y la resistencia (R) con $E = I \times R$: el voltaje es la corriente multiplicada por la resistencia. Dividir ($E = I \div R$) invierte la relación y da unidades incorrectas. Sumar o restar corriente y resistencia no tiene sentido, porque son magnitudes distintas. Un truco para recordarlo es el triángulo E-I-R: tapas lo que buscas y las otras dos te dicen si multiplicar o dividir.

34. D En un circuito resistivo, la potencia es $P = I \times V$. Al multiplicar 120 V por 5 A se obtienen 600 W, que es la respuesta correcta. Los 300 W salen de dividir el producto entre 2 por error. Los 1,200 W son el doble de la respuesta correcta y los 900 W no salen de la fórmula de potencia. Como la carga es puramente resistiva, el factor de potencia es 1 y $P = IV$ se usa sin ningún factor de corrección.

35. B En un circuito en serie hay un solo camino para la corriente, así que por todos los componentes pasa la misma corriente, sin importar el valor de cada resistencia. El voltaje se reparte en proporción a la resistencia (ley de Ohm), y solo sería igual si las resistencias fueran iguales. La potencia también cambia con cada resistencia ($P = I^2R$). Y las resistencias en serie no tienen que ser iguales.

36. B La potencia en vatios es el voltaje multiplicado por la corriente ($P = E \times I$), y expresa qué tan rápido se convierte la energía eléctrica en trabajo o calor. Dividir voltaje entre corriente da la resistencia, no la potencia. Sumar voltaje y corriente no tiene significado físico porque las unidades no son compatibles. Dividir corriente entre voltaje ($I \div E$) da la conductancia, en siemens, no la potencia.

37. D El voltaje RMS (raíz cuadrática media) es el valor equivalente de DC que produce el mismo calentamiento en una carga resistiva que la onda de AC. Por eso se usa 120 V RMS, y no el voltaje pico, para clasificar equipos y conductores. El pico de una onda de 120 V RMS es de unos 170 V (120×1.414). El promedio de una onda senoidal completa es cero, porque las mitades positiva y negativa se cancelan. El mínimo es de unos -170 V, no 120 V.

38. B Para una carga trifásica balanceada, $I = P / (\sqrt{3} \times V_L \times FP) = 96{,}000 / (1.732 \times 480 \times 0.80) \approx 144$ A. Los 250 A salen de usar la fórmula monofásica $P/(V \times FP)$ y olvidar el $\sqrt{3}$. Los 116 A salen de olvidar el factor de potencia, como si fuera 1. Los 83 A salen de dividir entre 3 en vez de $\sqrt{3}$, un error común al calcular rápido.

39. C En un circuito en serie, la resistencia total es la suma simple de cada resistencia ($R_{total} = R1 + R2 + R3$), porque la corriente tiene un solo camino y debe pasar por cada una. Sumar los recíprocos es el método de los circuitos en paralelo. Dividir el voltaje entre el número de resistencias confunde las caídas de voltaje con la resistencia. Multiplicar las resistencias no tiene base en la teoría de circuitos.

40. C El ohmio, simbolizado con la letra griega omega, es la unidad estándar de resistencia eléctrica y mide la oposición de un material al paso de la corriente. El amperio mide la corriente, y el voltio mide la diferencia de potencial (fuerza electromotriz). El vatio mide la potencia, la rapidez de transferencia de energía. Confundir estas unidades es un error frecuente al empezar con la teoría de circuitos.

41. C Un sistema trifásico se genera con tres ondas de voltaje alterno de igual magnitud y frecuencia, desfasadas exactamente 120 grados eléctricos entre sí. Así la entrega de potencia es más uniforme y los motores arrancan solos. No son fuentes de DC en serie, porque la potencia trifásica es AC. Lo que cambia entre las fases es el desfase, no la frecuencia. Los 180 grados son del sistema monofásico con derivación central, como la acometida residencial de fase dividida.

42. D La impedancia total es $Z = \sqrt{(R^2 + XL^2)} = \sqrt{(8^2 + 6^2)} = 10$ ohmios. El factor de potencia es R/Z = 8/10 = 0.8. Como la reactancia es inductiva y no capacitiva, la corriente se atrasa respecto al voltaje, así que es 0.8 en atraso. El 0.6 sale de usar XL/Z (el seno) en lugar de R/Z (el coseno). Un factor en adelanto solo ocurre con reactancia capacitiva neta, que aquí no hay.

43. A La potencia real en un sistema trifásico balanceado es $P = \sqrt{3} \times V \times I \times FP = 1.732 \times 480 \times 150 \times 0.85 \approx 106{,}000$ W (106 kW). Los 61.2 kW salen de omitir el $\sqrt{3}$, es decir, de usar la fórmula monofásica. Los 65.7 kVAR son la potencia reactiva (Q), no la real. Los 124.7 kVA son la potencia aparente ($\sqrt{3} \times V \times I$), calculada sin aplicar el factor de potencia, y por eso es mayor que la potencia que realmente trabaja.

44. B La resistencia total en serie es 15 + 25 + 10 = 50 Ω, así que la corriente es I = V/R = 40/50 = 0.8 A. En un circuito en serie la corriente es la misma en todos los elementos, entonces el voltaje en R2 = I × R2 = 0.8 × 25 = 20 V. Los 12 V resultan de usar R1 y los 8 V de usar R3. Los 40 V aplican todo el voltaje de la fuente a una sola resistencia, pero el voltaje se reparte entre ellas.

45. A La conversión estándar es 1 caballo de fuerza = 746 vatios. Entonces 5 HP × 746 W/HP = 3,730 W de salida mecánica del motor. Su potencia eléctrica de entrada es mayor por las pérdidas del motor. 746 W es solo 1 HP, 1,492 W son 2 HP y 7,460 W son 10 HP, errores al aplicar el factor. Para dimensionar según el Artículo 430, se usan las tablas de corriente de motores o la corriente de la placa, según lo pida la regla.

46. C El factor de potencia (FP) es la potencia real (W) dividida entre la potencia aparente (VA). Indica qué parte de la corriente se convierte en trabajo útil y qué parte circula como potencia reactiva. Un FP de 0.85 significa que el 85% de la potencia aparente realiza trabajo. La eficiencia del motor es otra medida, la relación de espiras es de los transformadores y el voltaje que llega se relaciona con la caída de voltaje.

47. B La caída de voltaje es directamente proporcional a la longitud del conductor: VD = 2 × K × I × D / CM (monofásico). Duplicar la distancia duplica la caída de voltaje, si todo lo demás queda igual. Pasar a un aluminio más grande puede compensar la resistencia en lugar de empeorarla. El tipo de aislamiento (THHN o XHHW) afecta la temperatura nominal y la ampacidad, no la resistencia del conductor. El material de la canalización casi no influye en circuitos normales.

48. C La potencia en un circuito resistivo es P = V × I = 120 × 15 = 1800 W, la respuesta correcta. Los 8 vatios salen de dividir V entre I en lugar de multiplicar. Los 900 vatios son la mitad del producto correcto, un error común al ir con prisa. Los 2400 vatios salen de usar 20 A en vez de los 15 A del enunciado. Confirma siempre la operación correcta (multiplicar) y los valores dados antes de calcular la potencia.

49. D La reactancia inductiva es $X_L = 2\pi fL$, así que aumenta en proporción directa a la frecuencia. Una frecuencia mayor induce un voltaje opuesto mayor en la bobina. La reactancia capacitiva es $X_C = 1/(2\pi fC)$, una relación inversa: disminuye al subir la frecuencia, porque el capacitor tiene menos tiempo para acumular carga en cada semiciclo. Las otras opciones invierten estas relaciones o suponen que las dos cambian en el mismo sentido.

50. C La nota de la Tabla 250.66 para instalaciones en paralelo pide usar el área total equivalente en mils circulares de todos los conductores en paralelo por fase: aquí 1,000,000 CM (1,000 kcmil). Eso cae en la fila de más de 600 hasta 1,100 kcmil, que pide un GEC de cobre de 2/0 AWG. El 1/0 corresponde a la fila de más de 350 hasta 600 kcmil y quedaría muy chico. El 3/0 es para más de 1,100 kcmil y el 4/0 sería más grande de lo necesario.

51. B En una estrella, el voltaje de línea a línea es el de línea a neutro multiplicado por $\sqrt{3}$ (277 V × 1.732 ≈ 480 V). Así se marca el sistema 480Y/277V: 480 V es de línea a línea y 277 V de línea a neutro. Elegir 277 V confunde línea a neutro con línea a línea. 416 V corresponde a una estrella de 240 V de línea a neutro. 831 V sale de multiplicar otra vez por $\sqrt{3}$ los 480 V que ya eran de línea a línea.

52. A En trifásico, $P = \sqrt{3} \times V_L \times I_L \times FP$, así que $I_L = P / (\sqrt{3} \times V_L \times FP) = 24{,}000 / (1.732 \times 240 \times 1.0) \approx 57.7$ A. En monofásico, I = P/V = 100 A. El circuito trifásico entrega la misma potencia real con menos corriente de línea, porque la potencia se reparte en tres conductores de fase y no en dos. 100 A usa la fórmula monofásica, 33.3 A divide entre 3 en vez de $\sqrt{3}$ y 141 A no sale de la fórmula trifásica.

53. B Dos resistencias iguales de 12 ohmios en paralelo dan R = (12×12)/(12+12) = 6 ohmios (producto entre suma, o R/n si son iguales). Al sumar la resistencia de 6 ohmios en serie, el total es 6 + 6 = 12 ohmios. Elegir 6 ohmios ignora la resistencia en serie. Sumar las tres como si todas estuvieran en serie daría 30 ohmios, no 18. 24 ohmios sale de sumar las dos de 12 ohmios sin considerar el paralelo ni la resistencia en serie.

54. D El Artículo 100 define un lugar de procedimientos mojados (wet procedure location) como un espacio de atención donde los procedimientos normalmente se hacen en condiciones mojadas con el paciente presente, incluso con líquidos en el piso. El NEC 517.20 exige protección contra descargas con un sistema eléctrico aislado o con GFCI. La vecindad del paciente es una zona alrededor de la cama. El sistema esencial es de energía de respaldo y los lugares peligrosos son de atmósferas inflamables.

55. D El Artículo 100 del NEC define los lugares Clase I como áreas donde puede haber gases inflamables o vapores de líquidos inflamables o combustibles, en cantidades suficientes para producir mezclas explosivas o inflamables. La Clase II es de polvo combustible y la Clase III de fibras y partículas volátiles fácilmente inflamables, que son otro tipo de peligro. La División 2 no es una clase: es una subdivisión que indica la probabilidad de que haya una atmósfera peligrosa.

56. B El interior de una cabina de pintura con acabados líquidos inflamables es Clase I, División 1 (Class I, Division 1), porque durante el rociado normal hay mezclas de vapor y aire que pueden encenderse. División 2 subestima el riesgo, ya que los vapores están presentes de forma rutinaria. Clase III es para fibras fácilmente inflamables, no para vapores. Si se tratara como no clasificada, quedarían sin control las fuentes de ignición.

57. C Según NEC 600.6, si el medio de desconexión no está a la vista del letrero, debe poder bloquearse en la posición abierta (locked in the open position). Así, quien da servicio al letrero evita que se energice de forma inesperada. Una luz piloto, un amperaje mínimo o un relé de retardo no cumplen este requisito de bloqueo. Esto protege a los trabajadores durante el mantenimiento.

58. D El polvo de grano suspendido en el aire durante la carga y el transporte normales se clasifica como Clase II, División 1 (Class II, Division 1), porque hay concentraciones de polvo que pueden encenderse en condiciones normales de operación. División 2 sería para polvo que normalmente está contenido y solo escapa en condiciones anormales. Clase I es para gases y vapores inflamables. Clase III es para fibras, otro tipo de riesgo.

59. D El NEC 680.71 exige protección GFCI (ground-fault circuit interrupter) en el circuito derivado (branch circuit) que alimenta la bomba de circulación de una bañera de hidromasaje, para evitar descargas en una bañera con agua y personas dentro. El AFCI protege contra arcos, no contra el riesgo de descarga por falla a tierra. Un dispositivo contra sobretensiones no protege a las personas. La tierra aislada reduce ruido eléctrico, pero no detecta fallas a tierra.

60. A El NEC 600.6 permite que el medio de desconexión esté fuera de la vista del letrero si puede bloquearse en la posición abierta y su ubicación está marcada de forma permanente en el letrero. Así, el personal calificado puede desenergizar el circuito con seguridad. Nunca se permite omitir el desconectador. Un interruptor GFCI protege contra fallas a tierra, no permite el bloqueo. Esta sección no fija una distancia de 50 pies.

61. C La sección 501.140 exige que el cordón flexible en lugares Clase I, División 1 sea de uso extrarrudo (extra-hard usage), tenga conductor de puesta a tierra de equipos y termine con accesorios listados que conserven la integridad a prueba de explosión de la entrada del cordón. El de uso rudo estándar no tiene esa clasificación, y un equipo portátil no debe depender de la canalización. El de 300 voltios y el SPT no cumplen la resistencia, la puesta a tierra ni los accesorios.

62. C La sección 547.10 exige un plano equipotencial (equipotential plane), hecho de malla de alambre u otros elementos conductores y conectado al sistema de electrodos de puesta a tierra del edificio, que abarque donde se paran los animales. Reduce las diferencias de voltaje que causan descargas por voltaje parásito (stray voltage). Un electrodo aislado crearía diferencias peligrosas. El GFCI cubre otra vía de descarga. Un anillo enterrado es una medida contra rayos.

63. B El NEC 547.10 exige un plano equipotencial (equipotential plane) en esta área, conectado al sistema de puesta a tierra eléctrico con un conductor de cobre de mínimo #8 AWG. Así se igualan los gradientes de voltaje y se evitan descargas por voltaje parásito a los animales. Un electrodo aislado no es el método del código y podría crear diferencias peligrosas. El doble aislamiento no resuelve el riesgo del piso. El GFCI no iguala el potencial del piso.

Palabras clave en inglés

journeyman electrician	electricista oficial	Electricista con licencia; en Texas trabaja bajo supervisión general de un master.
National Electrical Code (NEC)	código eléctrico nacional	Código de instalaciones eléctricas en que se basan estos exámenes.
raceway	canalización	Tubo o canal cerrado por donde pasan los conductores.

electrical metallic tubing (EMT)	tubería eléctrica metálica	Tubo metálico ligero, sin rosca, que se une con conectores.
rigid metal conduit (RMC)	conduit metálico rígido	Tubo metálico de pared gruesa con uniones roscadas.
intermediate metal conduit (IMC)	conduit metálico intermedio	Tubo metálico rígido y roscado, apto donde hay daño físico.
flexible metal conduit (FMC)	conduit metálico flexible	Tubo metálico flexible sin cubierta contra líquidos.
liquidtight flexible metal conduit (LFMC)	conduit metálico flexible hermético a líquidos	Tubo flexible de metal con cubierta que no deja pasar líquidos.
electrical nonmetallic tubing (ENT)	tubería eléctrica no metálica	Tubo ligero y flexible de plástico, sin metal.
Type MC cable	cable MC, con revestimiento metálico	Cable con armadura o cubierta de metal, Artículo 330.
Type AC cable	cable AC, armado	Cable con armadura flexible y tira de unión interna, Artículo 320.
Type NM cable	cable NM, con cubierta no metálica	Cable con cubierta no metálica para casas; muchos lo llaman Romex.
Type UF cable	cable UF, subterráneo	Cable que se puede enterrar directo, sin tubo.
bonding strip	tira de unión	Tira de metal dentro del cable AC, en contacto con la armadura.
equipment grounding conductor (EGC)	conductor de puesta a tierra de equipos	Camino que lleva la corriente de falla desde el equipo.
grounding electrode conductor (GEC)	conductor del electrodo de puesta a tierra	Une el sistema eléctrico con el electrodo de tierra; ver Tabla 250.66.
overcurrent device	dispositivo de sobrecorriente	Fusible o interruptor que corta cuando la corriente es demasiada.
branch circuit	circuito derivado	Conductores desde la última protección hasta las salidas.
feeder	alimentador	Conductores entre la acometida y la protección del circuito derivado.
disconnecting means	medio de desconexión	Aparato que corta la energía del equipo para trabajar seguro.
within sight	a la vista	Que se puede ver desde el equipo, según el código.
locked in the open position	bloqueado en posición abierta	Apagado y con candado, para que nadie lo encienda.
pull point	punto de jalado	Caja o cuerpo de conduit desde donde se jalan los conductores.
bend radius	radio de curvatura	Qué tan cerrada puede ser la curva de un tubo.

conduit fill	llenado de la tubería	Porcentaje del tubo que pueden ocupar los conductores.
trade size	tamaño comercial	Medida con la que se nombra un tubo.
expansion fitting	accesorio de expansión	Pieza que absorbe el cambio de largo por temperatura.
burial depth (cover)	profundidad de enterramiento	Distancia mínima entre el cable o tubo enterrado y la superficie.
wet location	lugar mojado	Lugar expuesto a lluvia o agua, distinto de un lugar húmedo.
listed	listado	Producto evaluado y publicado en una lista para un uso específico.
severe physical damage	daño físico severo	Golpes fuertes, como los de un montacargas.
hazardous (classified) location	lugar peligroso (clasificado)	Lugar con gases, polvo o fibras que pueden encenderse.
ground-fault circuit interrupter (GFCI)	interruptor de circuito por falla a tierra	Protege a las personas contra descargas por falla a tierra.
equipotential plane	plano equipotencial	Malla o metal conectado que iguala el voltaje del piso.
voltage drop	caída de voltaje	Voltaje que se pierde en los conductores; crece con la distancia.
power factor	factor de potencia	Potencia real dividida entre potencia aparente.
apparent power	potencia aparente	Voltaje por corriente, en VA, sin aplicar el factor de potencia.
line-to-neutral voltage	voltaje de línea a neutro	Voltaje entre un conductor de línea y el neutro.
lagging	en atraso	La corriente va detrás del voltaje, como en cargas inductivas.
reactance	reactancia	Oposición de bobinas y capacitores a la corriente alterna.

Examundo es independiente. No está afiliado con los organismos que hacen estos exámenes ni tiene su aprobación. Las preguntas son originales, no son del examen real. examundo.tech/es/licencia-de-electricista/