

Proyecto Final

Angie Paola Marchena Mondell

Ingeniería Electrónica

Universidad Técnica Nacional

Alajuela, Costa Rica

angiepaolamarchena@gmail.com

I. DESARROLLO DE LOS EJERCICIOS

Se realizarán los cálculos teóricos para una instalación ideal en la vivienda analizada, posteriormente, los resultados serán comparados con la instalación real de la vivienda.

A. Estructura de los circuitos derivados y ecuaciones necesarias para los cálculos teóricos.

La vivienda analizada cuenta con 4 circuitos derivados estructurados de la siguiente forma:

- Circuito derivado de alumbrado general.
- Circuito derivado para contactos No.1 (Sala, Cocina, Cuarto, Baños).
- Circuito derivado para contactos No.2 (1 Cuarto).
- Circuito derivado para contactos Otras cargas (Refrigerador y Cocina).

En cuanto a los cálculos teóricos serán necesarias las ecuaciones del cálculo de calibre, caída de tensión y canalización, las cuales son las siguientes respectivamente.

$$\bullet \quad I \times 0.82 \times 0.80 \quad (1)$$

$$\bullet \quad \Delta V = \frac{2ZLI}{V_0} \times 100 \quad (2)$$

$$\bullet \quad A = \frac{Ac}{F} \quad (3)$$

II. CALCULOS

Factor de demanda

- Potencia total de alumbrado = 1050 W.
- Potencia de total circuito derivado de contactos No. 1 = 2509.5 W.
- Potencia total de circuito derivado de contactos No. 2 = 240 W.

Potencia total para considerar: 1050 W
+ 2509.5 W + 240 W = 3799 W

Al considerar la tabla 220.42 proporcionada por [1], se obtiene.

Primeros 3000 VA al 100%, por lo tanto, 3000 VA.

$|3799 - 3000|$ VA 799 A al 35 %, por lo tanto, 799 VA x 35% da como resultado 279.65 VA.

$$FD = \frac{3000 VA + 279.65 VA}{3799 VA} \times 100 = 86.32 \%$$

Alumbrado, calibre y caída de tensión

$10.29 A \times 0.82 \times 0.80 = 6.75 mm^2$, el calibre que cumple con lo requerido es el 8 AWG ($8.37 mm^2$).

Al realizar el cálculo de caída de tensión con el calibre seleccionado se obtiene.

$$\Delta V = \frac{2ZLI}{V_0} \times 100$$

$$\frac{2(2.56 ohm/km)(0.02129 km)(30A)}{110 V} \times 100$$

$$\Delta V = 2.97 \%$$

Contactos No 1, calibre y caída de tensión

$18.12 A \times 0.82 \times 0.80 = 11.88 mm^2$, el calibre que cumple con lo requerido es el 6 AWG ($13.30 mm^2$).

Al realizar el cálculo de caída de tensión con el calibre seleccionado se obtiene.

$$\Delta V = \frac{2ZLI}{V_0} \times 100$$

$$\frac{2(1.62 ohm/km)(0.01692 km)(30 A)}{110 V} \times 100$$

$$\Delta V = 1.50 \%$$

Contactos No 2, calibre y caída de tensión

$1.88 A \times 0.82 \times 0.80 = 1.23 mm^2$, el calibre que cumple con lo requerido es el 14 AWG ($2.082 mm^2$).

Al realizar el cálculo de caída de tensión con el calibre seleccionado se obtiene.

$$\Delta V = \frac{2ZLI}{V_0} \times 100$$

$$\frac{2(10.2 ohm/km)(0.00891 km)(20 A)}{110 V} \times 100$$

$$\Delta V = 3.304 \%$$

Otras cargas, calibre y caída de tensión

$9.448 \text{ A} \times 0.82 \times 0.80 = 6.20 \text{ mm}^2$, el calibre que cumple con lo requerido es el 8 AWG (8.367 mm^2).

Al realizar el cálculo de caída de tensión con el calibre seleccionado se obtiene.

$$\Delta V = \frac{2ZLI}{V_0} \times 100$$

$$\frac{2(2.56 \text{ ohm/km})(0.003500 \text{ km})(40 \text{ A})}{110 \text{ V}} \times 100$$

$$\Delta V = 6.52 \%$$

Canalización, circuito de contactos No. 1

Número de conductores	AWG	mm^2	Total mm^2
3	6	13.30	39.9

$$A = \frac{39.9 \text{ mm}^2}{0.43} = 92.79 \text{ mm}^2$$

Se utiliza PVC de $\frac{3}{4}$ de pulgada.

Canalización, circuito de contactos No. 2

Número de conductores	AWG	mm^2	Total mm^2
3	14	2.082	6.246

$$A = \frac{6.246 \text{ mm}^2}{0.43} = 14.53 \text{ mm}^2$$

Se utiliza PVC de $\frac{1}{2}$ de pulgada.

Canalización, Luces

Número de conductores	AWG	mm^2	Total mm^2
3	8	8.367	25.101

$$A = \frac{25.101 \text{ mm}^2}{0.43} = 58.37 \text{ mm}^2$$

Se utiliza PVC de $\frac{1}{2}$ de pulgada.

Canalización, circuito de otras cargas

Número de conductores	AWG	mm^2	Total mm^2
3	8	8.367	25.101

$$A = \frac{25.101 \text{ mm}^2}{0.43} = 58.37 \text{ mm}^2$$

Se utiliza PVC de $\frac{1}{2}$ de pulgada.

Caja de registro, circuito Luces

- 3 conductores vivos calibre 8 AWG, que entran a la caja y son empalmados dentro.
 $3 \times 49 \text{ cm}^3 = 147 \text{ cm}^3$

- 3 conductores neutros calibre 8 AWG, que entran a la caja y son empalmados. $3 \times 49 \text{ cm}^3 = 147 \text{ cm}^3$
- 3 conductores puesta a tierra calibre 8 AWG.
 $1 \times 49 \text{ cm}^3 = 49 \text{ cm}^3$

De acuerdo con lo anterior el volumen mínimo que debe tener la caja es de.

$$147 \text{ cm}^3 + 147 \text{ cm}^3 + 49 \text{ cm}^3 = 343 \text{ cm}^3$$

Para este caso podemos emplear una caja cuadrada de 10.2 cm x 3.8 cm, que tiene una capacidad mínima de 344 cm^3 .

Caja de registro, circuitos No 1

- 3 conductores vivos calibre 6 AWG, que entran a la caja y son empalmados dentro.
 $3 \times 82 \text{ cm}^3 = 246 \text{ cm}^3$
- 3 conductores neutros calibre 6 AWG, que entran a la caja y son empalmados. $3 \times 82 \text{ cm}^3 = 246 \text{ cm}^3$
- 3 conductores puesta a tierra calibre 6 AWG.
 $1 \times 82 \text{ cm}^3 = 82 \text{ cm}^3$

De acuerdo con lo anterior el volumen mínimo que debe tener la caja es de.

$$246 \text{ cm}^3 + 246 \text{ cm}^3 + 82 \text{ cm}^3 = 574 \text{ cm}^3$$

Para este caso podemos emplear una caja cuadrada de 11,9 cm x 5,4 cm, que tiene una capacidad mínima de 688 cm^3 .

Caja de registro, circuitos No 2

- 3 conductores vivos calibre 14 AWG, que entran a la caja y son empalmados dentro.
 $3 \times 33 \text{ cm}^3 = 99 \text{ cm}^3$
- 3 conductores neutros calibre 14 AWG, que entran a la caja y son empalmados.
 $3 \times 33 \text{ cm}^3 = 99 \text{ cm}^3$
- 3 conductores puesta a tierra calibre 14 AWG.
 $1 \times 33 \text{ cm}^3 = 33 \text{ cm}^3$

De acuerdo con lo anterior el volumen mínimo que debe tener la caja es de.

$$99 \text{ cm}^3 + 99 \text{ cm}^3 + 33 \text{ cm}^3 = 231 \text{ cm}^3$$

Para este caso podemos emplear una caja cuadrada de 10.2 cm x 3.2 cm, que tiene una capacidad mínima de 295 cm^3 .

Caja de registro, Otras cargas

- 3 conductores vivos calibre 8 AWG, que entran a la caja y son empalmados dentro.
 $3 \times 49 \text{ cm}^3 = 147 \text{ cm}^3$
- 3 conductores neutros calibre 8 AWG, que entran a la caja y

son empalmados. $3 \times 49 \text{ cm}^3 = 147 \text{ cm}^3$

- 3 conductores puesta a tierra calibre 8 AWG.

$$1 \times 49 \text{ cm}^3 = 49 \text{ cm}^3$$

De acuerdo con lo anterior el volumen mínimo que debe tener la caja es de.

$$147 \text{ cm}^3 + 147 \text{ cm}^3 + 49 \text{ cm}^3 = 343 \text{ cm}^3$$

Para este caso podemos emplear una caja cuadrada de 10.2 cm x 3.8 cm, que tiene una capacidad mínima de 344 cm^3

III. TABLAS RESUMEN

Tabla 1: Cuadro resumen de cargas.

Electrodoméstico	Potencia eléctrica W	Horas (Dia)	Energía Wh(Dia)	Energía KWh(Dia)
Televisor	60	3	180	0,18
Refrigeradora	300	24	7200	7,2
Routter	24	18	432	0,432
Olla arrocera	1000	1	1000	1
Laptop (cargador)	35	3	105	0,105
Teléfono Inalámbrico	0,5	24	12	0,012
Licuada	120	0,08	38,4	0,0384
Lavadora	560	2	4480	4,48
3 cargadores de celular	45	2	90	0,09
Silla eléctrica	300	4	1200	1,2
Lampara de mesa	40	3	120	0,12
10 bombillas (75 W)	750	4	3000	3
4 bombillas (100 W)	400	2	400	0,4
2 Abanico pared	120	4	480	0,48
Abanico patilla	40	4	160	0,16
Microondas (3d)	1270	0,5	6,35	0,00635
		Total	18930	18.93

Tabla 2: Resumen de circuitos derivados

Nombre del circuito	Corriente total	Corriente tomando en cuenta cargas continuas	Factor de demanda de carga %	Corriente considerando fator de demanda
Alumbrado General	9,54	11,925	86,32	10,29
Circuito Derivado 1	21,72	21,72	86,32	18,12
Circuito derivado 2	2,18	2,18	86,32	1,88
Circuito derivado otras cargas	11,81	11,81	80	9,448

IV. ANALISIS DE RESULTADOS

Al realizar la inspección y verificación sobre la instalación eléctrica de la casa, al averiguar los valores del calibre del cable de cada circuito derivado y la fase del sistema, no coincidía con los valores teóricos, ya que según los datos de la casa el calibre que se usa es de 12AWG y 8AWG por lo cual el calibre de 8AWG puede llegar a funcionar correctamente, pero con un poco fallos.

En el caso de las tuberías por cada circuito derivado según los datos teóricos se debe de usar 1/2 pulgada, al comparar con los resultados de la casa es la misma tubería por lo cual es correcto el diámetro.

Según la tabla de resúmenes, se analizó que la corriente de los circuitos derivados no sobrepasa el valor de los amperes del disyuntor en los cuales son seleccionados. Antes de realizar la tabla de resumen se debe sacar el dato de demanda con la suma total de los circuitos derivados, es decir la suma total del circuito del alumbrado general y los de contactos, lo cual se sumarán y se obtendrá la suma. Al considerar la tabla 220.42 proporcionada por [1], se obtiene primeros 3000 VA al 100%, por lo tanto, 3000VA después 3799 - 3000 VA 799 A al 35 %, por lo tanto, 799 VA x 35% da como resultado 279.65 VA. $FD = 3000VA + 279.65VA$ entre

3799VA multiplicado por 100 da como resultado 86.32 % ese 86.32% será utilizado en la tabla de resumen de las corrientes. A su vez se encontraron fallos en los cálculos teóricos por lo que se colocó un regulador de voltaje.

CONCLUSIONES

Lo que concluyo es que se deben hacer nuevos arreglos a la casa para que a futuro no lleguen a presentar daños graves.

Entre más cosas haya se debería subir también los datos calculados