

# MEMORIA DE CÁLCULO

## CASA - HABITACIÓN

Proyecto: Instalación eléctrica.

Ubicación:  
Propietario:  
Calculó:  
Revisó:  
Fecha:

## CONTENIDO

- Descripción general de la instalación
- Reglamentación utilizada
- Diseño de la red eléctrica
  - A. Estimación de la carga
  - B. Desequilibrio entre fases
  - C. Cálculo de la corriente y los alimentadores generales
  - D. Cálculo de los circuitos derivados

## DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

Se trata de una casa-habitación ubicada en \_\_\_\_\_. Cuenta con planta baja, planta alta y sótano, en la planta baja se ubica la sala-comedor con una chimenea central, la cocina, un salón de juegos, un despacho-biblioteca y una recámara para invitados, en la planta alta se localizan tres recámaras y el cuarto de servicio. En el sótano se ubica una bodega. El área total aproximada de construcción es de 588 m<sup>2</sup>.

Para satisfacer adecuadamente la demanda de energía eléctrica, en la planta baja se proyectan 38 luminarias y 32 contactos sencillos, en la planta alta se proyectan 27 luminarias y 28 contactos y en el sótano 2 luminarias y 3 contactos. La potencia de las luminarias varía de 60 a 100 watts, como se puede observar en el cuadro de cargas, asimismo, se consideran 4 contactos especiales de 350 watts para cargas continuas en el área de cocina y de lavado. La carga total se distribuyó en 10 circuitos, considerando 5 circuitos únicamente para contactos, 4 para luminarias y algunos contactos y 1 para la bomba. El centro de carga se ubica en la zona de la alacena en la planta baja.

Debido a la carga obtenida, el sistema eléctrico más adecuado es un sistema trifásico a cuatro hilos, distribuido en los 10 circuitos mencionados.

## REGLAMENTACIÓN UTILIZADA

El diseño de esta instalación se realizó conforme a los lineamientos establecidos en el **Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal**, en el **Reglamento de Obras e Instalaciones Eléctricas** y en la **NOM-001-SEDE-1999** publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de septiembre de 1999, relativa a instalaciones eléctricas.

Asimismo, se siguieron las recomendaciones indicadas en el libro **Instalaciones Eléctricas Prácticas** del Ing. Becerril L. Diego Onésimo.

## DISEÑO DE LA RED ELÉCTRICA

### A. Estimación de la carga

Para estimar la cantidad de luminarias y de salidas para contactos necesarias para la casa-habitación, se seguirá lo establecido en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y en la NOM-001-SEDE-1999.

Con base en lo anterior, se realizó la distribución de luminarias y contactos en la casa-habitación, y a continuación se presenta el cálculo de los alimentadores y de los circuitos derivados.

El cuadro de cargas es el siguiente:

Circuito No.	100 W	75 W	60 W	125 W	350 W	Bomba 1.5 H.P.	Watts Totales	Fases			Corriente (amperes)	Interruptor termomag. (amperes)	No. y cal. del conductor
								F1	F2	F3			
C-1	8	12		3			2075	2075			18.15	20	2-10
C-2				13			1625			1625	14.22	20	2-12
C-3					4		1400		1400		12.25	20	2-12
C-4	10	10	2	1			1995	1995			17.45	20	2-10
C-5				18			2250		2250		19.69	30	2-10
C-6	6	7	2	5			1870			1870	16.36	20	2-10
C-7				14			1750		1750		15.31	20	2-12
C-8	3	6	1	3			1185	1185			10.37	20	2-12
C-9				6			750			750	6.56	15	2-12
C-10						1	1120			1120	9.80	15	2-12
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>35</b>	<b>5</b>	<b>63</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>16020</b>	<b>5255</b>	<b>5400</b>	<b>5365</b>			

### B. Desequilibrio entre fases

Las cargas en las fases son:

Carga fase 1: 5255 watts

Carga fase 2: 5400 watts

Carga fase 3: 5365 watts

El desequilibrio entre fases es: 2.69 %

Puesto que el desequilibrio entre fases es menor al 5%, entonces la distribución se encuentra dentro del límite permisible.

### C. Cálculo de la corriente y los alimentadores generales

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999, se utilizará un sistema trifásico a cuatro hilos, es decir, con tres fases, como se indicó en el cuadro de cargas anterior. Para obtener las características de la instalación para el alimentador general, se presenta el siguiente cálculo:

Cálculo de la máxima demanda en la casa-habitación:

Primeros 3000 watts al 100%	3000	watts
Los restantes al 35%	<u>4557</u>	watts
Demanda de carga	7557	watts

*Cálculo de los alimentadores por corriente*

Para calcular la corriente que circula por los alimentadores de un sistema trifásico a cuatro hilos se utiliza la siguiente fórmula:

$$I = \frac{W}{\sqrt{3} E_f}$$

donde:

W = Potencia total en watts.

$E_n$  = Tensión entre fase y neutro.

I = Corriente en amperes, por conductor.

Los valores que se tomarán son los siguientes:

W = 7557 watts

$E_f$  = 220 volts

Por lo tanto, sustituyendo en la fórmula se obtiene:

$$I = 19.83 \text{ amperes}$$

De acuerdo a lo anterior, se pueden utilizar conductores de cobre THW calibre 10, cuya capacidad de corriente es hasta de 35 amperes.

*Cálculo de los alimentadores por caída de tensión*

Para calcular el diámetro de los alimentadores de un sistema trifásico a cuatro hilos se utiliza la siguiente fórmula:

$$S = \frac{2\sqrt{3}LI}{E_f e\%}$$

donde:

L = Distancia en metros desde la toma de corriente hasta el tablero de distribución.

I = Corriente en amperes, por conductor.

$E_f$  = Tensión entre fase y neutro.

e% = Caída de tensión en tanto por ciento

S = Sección transversal o área de los conductores eléctrica, en  $\text{mm}^2$ .

Los valores que se tomarán son los siguientes:

L = 22 m

I = 19.83 amperes

$E_f$  = 220 volts

e % = 1

Sustituyendo estos valores, se obtiene:

$$S = 6.87 \text{ mm}^2$$

Por lo tanto, por caída de tensión se utilizarán conductores de cobre THW calibre 8.

Finalmente se concluye utilizar:

3 conductores para fase calibre 8

1 conductor para neutro calibre 6

#### C.1. Cálculo de la tubería.

Puesto que la tubería alojará 3 conductores calibre 8 y 1 conductor calibre 6, el área que ocupan es:

$$\text{Área} = 138.36 \text{ mm}^2$$

Por lo tanto, la tubería será del siguiente diámetro:

Tubería conduit pared gruesa de 19 mm, cuya área ocupada al 40% es de 158 mm<sup>2</sup>.

#### C.2. Protección contra sobrecorriente.

De acuerdo al calibre de los conductores alimentadores, el interruptor será termomagnético de 3 x 30 amperes, según lo indicado en la NOM-001-SEDE-1999 y en el Reglamento de Obras e Instalaciones Eléctricas.

### D. Cálculo de los circuitos derivados

#### Circuito C-1

##### Cálculo de los conductores por corriente

Para determinar la corriente que circula por un circuito derivado, se utiliza la siguiente fórmula:

$$I = \frac{W}{E_n \text{Cos}\phi}$$

donde:

W = Potencia total en watts.

E<sub>n</sub> = Tensión entre fase y neutro.

Cos φ = Factor de potencia (representa el porcentaje de aprovechamiento de la energía).

I = Corriente en amperes, por conductor.

Los valores que se toman para este circuito son los siguientes:

W = 2075 watts

E<sub>n</sub> = 127 volts

Cos φ = 0.90

Por lo tanto, sustituyendo se obtiene:

I = 18.15 amperes

Debido al destino de la edificación y a las características de las luminarias, se pueden utilizar conductores de cobre THW calibre 12, cuya capacidad de corriente es hasta de 20 amperes.

##### Cálculo de los conductores por caída de tensión

Para calcular el diámetro de un circuito derivado monofásico se utiliza la siguiente fórmula:

$$S = \frac{4LI}{E_n e\%}$$

donde:

L = Distancia en metros desde el tablero de distribución hasta el elemento más alejado

I = Corriente en amperes, por conductor.

E<sub>n</sub> = Tensión entre fase y neutro.

e% = Caída de tensión en tanto por ciento

S = Sección transversal o área de los conductores eléctrica, en mm<sup>2</sup>.

Los valores que se tomarán son los siguientes:

L = 16.5 m

I = 18.15 amperes

E<sub>n</sub> = 127 volts

e % = 2

Sustituyendo estos valores, se obtiene:

$$S = 4.72 \text{ mm}^2$$

Por lo tanto, se utilizarán 2 conductores calibre 10 para el circuito derivado.

*Cálculo de la tubería del circuito C-1*

Puesto que la tubería alojará 2 conductores calibre 10, el área que ocupan es:

$$\text{Área} = 32.8 \text{ mm}^2$$

Por lo tanto, la tubería será del siguiente diámetro:

Tubería conduit pared delgada de 13 mm, cuya área ocupada al 40% es de 78 mm<sup>2</sup>.

*Protección contra sobrecorriente del circuito C-1*

De acuerdo al calibre de los conductores alimentadores, el interruptor será termomagnético de 1 x 20 amperes, según lo indicado en la NOM-001-SEDE-1999.

Análogamente, se realizó el cálculo de los demás circuitos derivados, el cual se presenta en la siguiente tabla:

Circuito	W	E <sub>n</sub>	Cos φ	I (amp)	Cal. cond.	L (m)	e (%)	S (mm <sup>2</sup> )	Calibre cond.	Área cond. (mm <sup>2</sup> )	Diámetro tubería (mm)	Interruptor termomag.
C-1	2075	127	0.9	18.15	12	16.5	2	4.72	10	32.8	13	1 x 20
C-2	1625	127	0.9	14.22	12	17.3	2	3.87	12	24.64	13	1 x 20
C-3	1400	127	0.9	12.25	12	14.1	2	2.72	12	24.64	13	1 x 20
C-4	1995	127	0.9	17.45	12	22.6	2	6.21	10	32.8	13	1 x 20
C-5	2250	127	0.9	19.69	12	21.1	2	6.54	10	32.8	13	1 x 30
C-6	1870	127	0.9	16.36	12	18.8	2	4.84	10	32.8	13	1 x 20
C-7	1750	127	0.9	15.31	12	13.9	2	3.35	12	24.64	13	1 x 20
C-8	1185	127	0.9	10.37	12	22.4	2	3.66	12	24.64	13	1 x 20
C-9	750	127	0.9	6.56	12	12.9	2	1.33	12	24.64	13	1 x 15
C-10	1120	127	0.9	9.80	12	14.4	2	2.22	12	24.64	13	1 x 15