

MEMORIAS DE CÁLCULO

DISEÑO DE INSTALACIONES ELECTRICAS RESIDENCIALES

ALEXANDRA REYES GÓMEZ Y
JASBLEIDY MONCADA

COLEGIO JOSÉ MARTÍ - I.E.D
S.E.N.A CONTROL DE ELECTRICIDAD
PROGRAMA DE ARTICULACION
CON LA EDUCACION S.E.N.A

TÉCNICO EN INSTALACIONES
ELECTRICAS RESIDENCIALES

BOGOTÁ D.C

2016

INTRODUCCIÓN

La casa de Alexandra Reyes y Jasbleidy Moncada, es de 160m^2 y esta ubicada en el sur de Bogotá; esta casa consta de 2 habitaciones, 2 baños, sala, comedor, cocina, cuarto de ropa, estudio y 2 pasillos. El techo será pañetado en estuco veneciano de color blanco, los pisos serán en cerámica corona; con las paredes de las habitaciones, sala y comedor en estuco de colores pastel, como azul y rosa. Las paredes de la cocina y el baño tendrán un baldocin de marca corona de color blanco y azul.

Estas memorias de cálculo son diseñadas con base en las normas NTC (2050), RETIE y CIDET Para así mostrar el conocimiento obtenido en el programa de **INSTALACIONES ELECTRICAS RESIDENCIALES**.

Carga mínima

Pasillo 1°

$$\text{Area: } 5 \text{ metros} \times 1 \text{ metros} = 5\text{m}^2$$

$$\text{Carga mínima} = 5\text{m}^2 \times 32 \text{ V.A} = 160 \text{ V.A}$$

Pasillo 2

$$\text{Area: } 6,4 \text{ metros} \times 6,4 \text{ metros} = 41\text{m}^2$$

$$\text{Carga mínima} = 41\text{m}^2 \times 32 \text{ V.A} = 1312$$

Sala

$$\text{Area: } 4 \text{ metros} \times 4 \text{ metros} = 16\text{m}^2$$

$$\text{Carga mínima} = 16\text{m}^2 \times 32 \text{ V.A} = 512 \text{ V.A}$$

Comedor

$$\text{Área: } 4 \text{ metros} \times 4 \text{ metros} = 16\text{m}^2$$

$$\text{Carga mínima} = 16\text{m}^2 \times 32 \text{ V.A} = 512 \text{ V.A}$$

Cocina

$$\text{Area} = 3 \text{ metros} \times 4 \text{ metros} = 12\text{m}^2$$

$$\text{Carga mínima} = 12\text{m}^2 \times 32 \text{ V.A} = 384 \text{ V.A}$$

Cuarto de ropa

$$\text{Area} = 2 \text{ metros} \times 1,5 \text{ metros} = 3 \text{ m}^2$$

$$\text{Carga mínima} = 3 \text{ m}^2 \times 32 \text{ V.A} = 96 \text{ V.A}$$

Baño Principal

$$\text{Area} = 4 \text{ metros} \times 3 \text{ metros} = 12 \text{ m}^2$$

$$\text{Carga mínima} = 12 \text{ m}^2 \times 32 \text{ V.A} = 384 \text{ V.A}$$

Baño Auxiliar

$$\text{Area} = 2 \text{ metros} \times 1,5 \text{ metros} = 3 \text{ m}^2$$

$$\text{Carga mínima} = 3 \text{ m}^2 \times 32 \text{ V.A} = 96 \text{ V.A}$$

Estudio

$$\text{Area} = 5 \text{ metros} \times 4 \text{ metros} = 20 \text{ m}^2$$

$$\text{Carga mínima} = 20 \text{ m}^2 \times 32 \text{ V.A} = 640 \text{ V.A}$$

Habitación 1°

$$\text{Area} = 4 \text{ metros} \times 4 \text{ metros} = 16 \text{ m}^2$$

$$\text{Carga mínima} = 16 \text{ m}^2 \times 32 \text{ V.A} = 512 \text{ V.A}$$

Habitación 2°

$$\text{Area} = 4 \text{ metros} \times 4 \text{ metros} = 16 \text{ m}^2$$

$$\text{Carga mínima} = 16 \text{ m}^2 \times 32 \text{ V.A} = 512 \text{ V.A}$$

Criterio de carga por unidad de área

Espacio	Largo (A)	Unidad	Ancho (B)	Unidad	Área	Unidad	Carga mínima	Unidad
Pasillo 1	5	metros	1	metros	5	m ²	160	V.A
Pasillo 2	6,4	metros	6,4	metros	41	m ²	1312	V.A
Sala	4	metros	4	metros	16	m ²	512	V.A
Comedor	4	metros	4	metros	16	m ²	512	V.A
Cocina	3	metros	4	metros	12	m ²	384	V.A
Cuarto de ropa	2	metros	1,5	metros	3	m ²	96	V.A
Baño Principal	4	metros	3	metros	12	m ²	384	V.A
Baño Auxiliar	2	metros	1,5	metros	3	m ²	96	V.A
Estudio	5	metros	4	metros	20	m ²	640	V.A
Habitación 1	4	metros	4	metros	16	m ²	512	V.A
Habitación 2	4	metros	4	metros	16	m ²	512	V.A

Area total: 160m²

Carga total: 5120 V.A

Cuadro de cargas por artefacto (Potencia Proyectada)

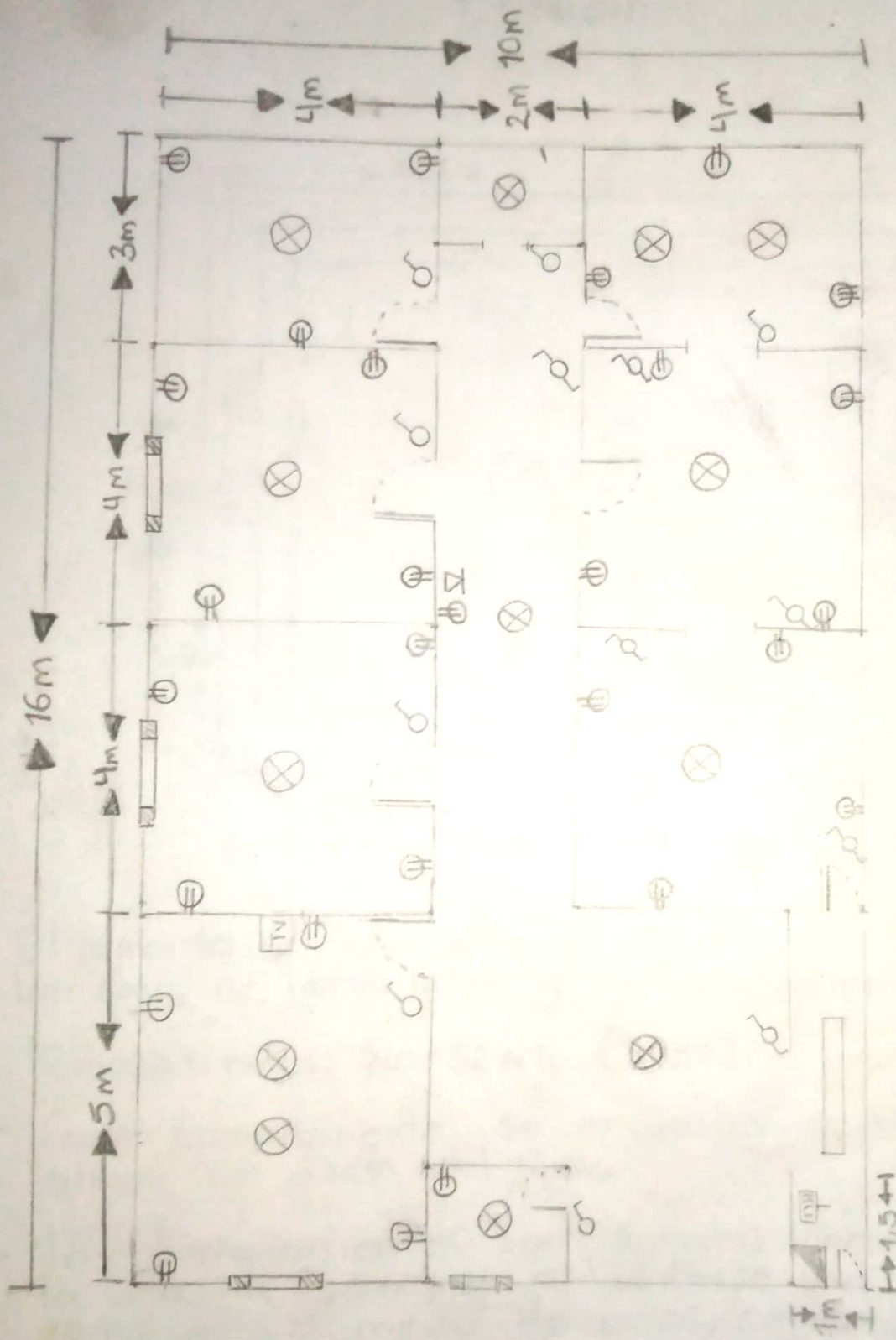
	ELECTRODOMESTICOS	POTENCIA (W)	
Habitaciones	Televisor LED 32"	700w	
	Lámpara de mesa	45w	
	Secador de cabello	875w	
	Plancha de cabello	700w	
			TOTAL
			2,320w

	ELECTRODOMESTICOS	POTENCIA (W)	
Estudio	Computador	350w	
	Televisor LED 42"	400w	
	Teatro en casa	400w	
	Lámpara de mesa	15w	
	Modem	300w	
			TOTAL
			1,465w

	ELECTRODOMESTICOS	POTENCIA	
Pasillos	Telefono Inalambrico	75w	
	Lampara led	32w	TOTAL
			107

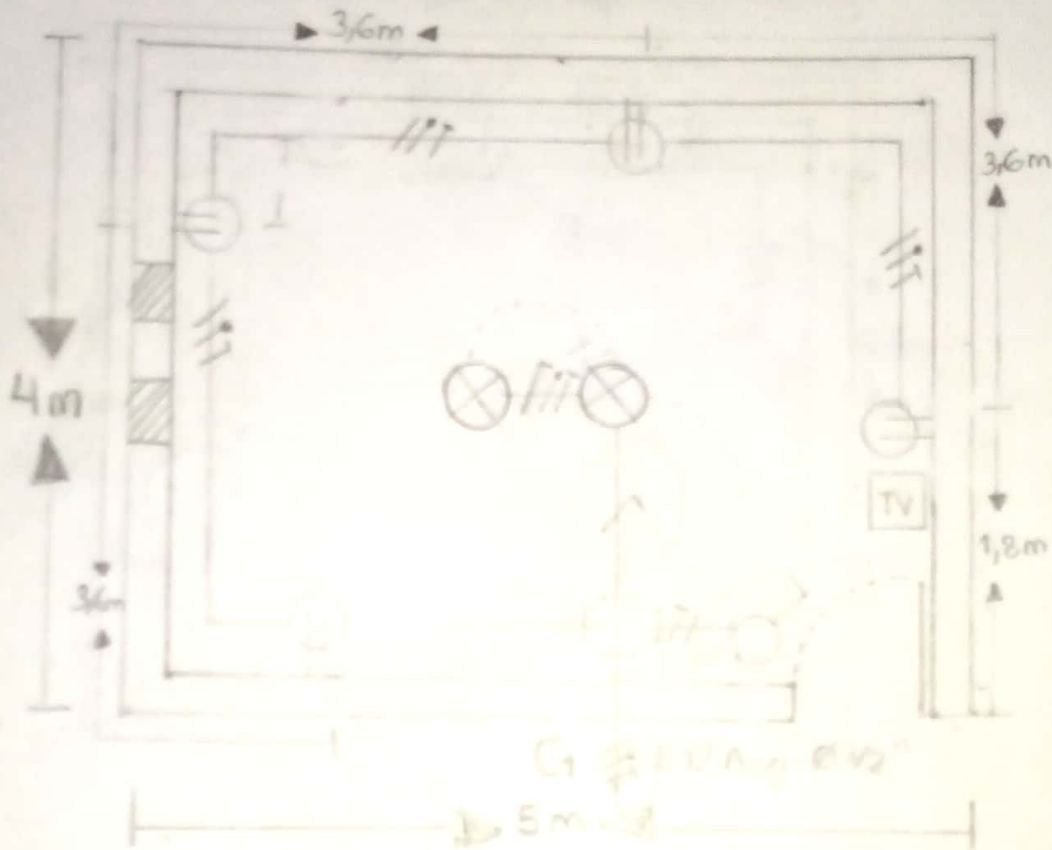
	ELECTRODOMESTICOS	POTENCIA	
Baños	Ducha	1250 w	
	Plancha de cabello	700w	TOTAL
			1,950

	ELECTRODOMESTICOS	POTENCIA	
Cuarto de ropa	Lavadora 21L	700w	
	Plancha de ropa	700w	TOTAL
			1,400



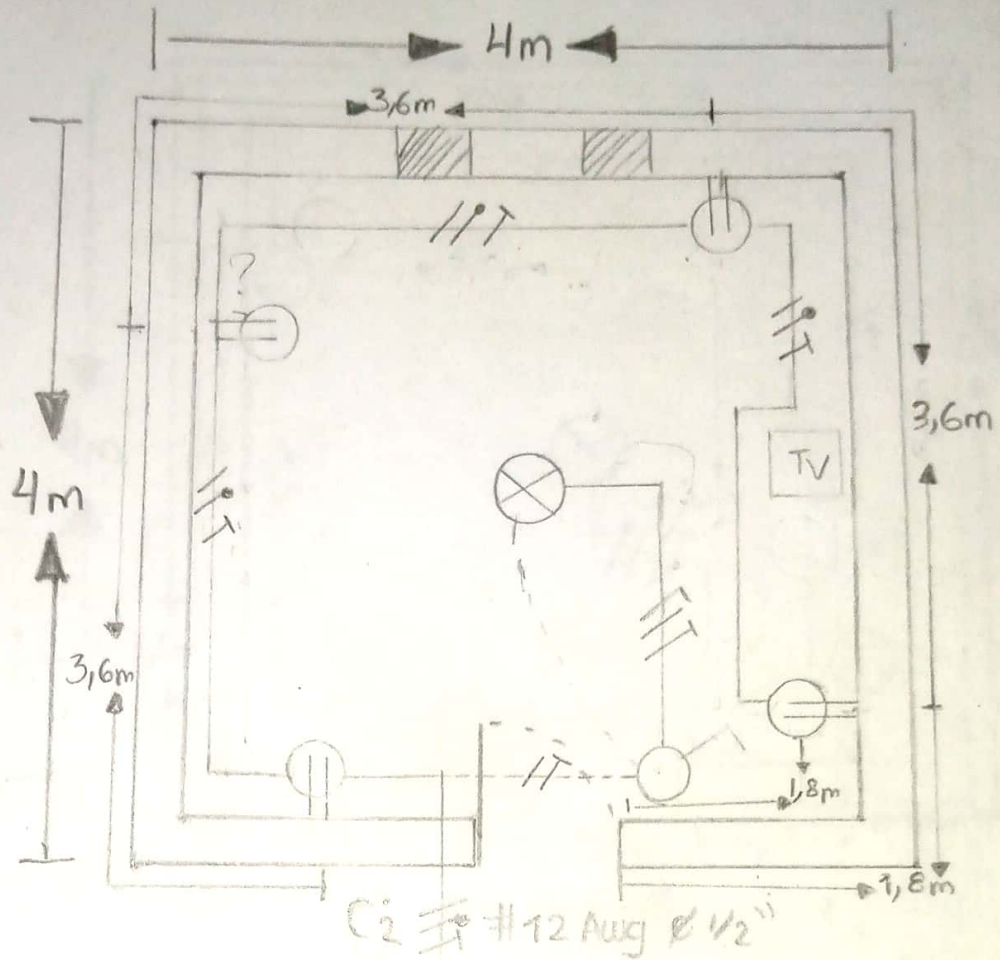
- | | | |
|----------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| ⊗ Bombillos led | ⌂ Interruptor Conmutable | ▽ Salida para tel. |
| ⊖ Tomacorriente monofásica | ⊖ Tomacorriente 6FCL | □ Lámpara led |
| ⊖ Tomacorriente trifásica | ⊖ Sensor de movimiento 360° | ▣ Tablero de distribución |
| ⌂ Interruptor Sencillo | ⊖ Salida para TV | |

Estudio



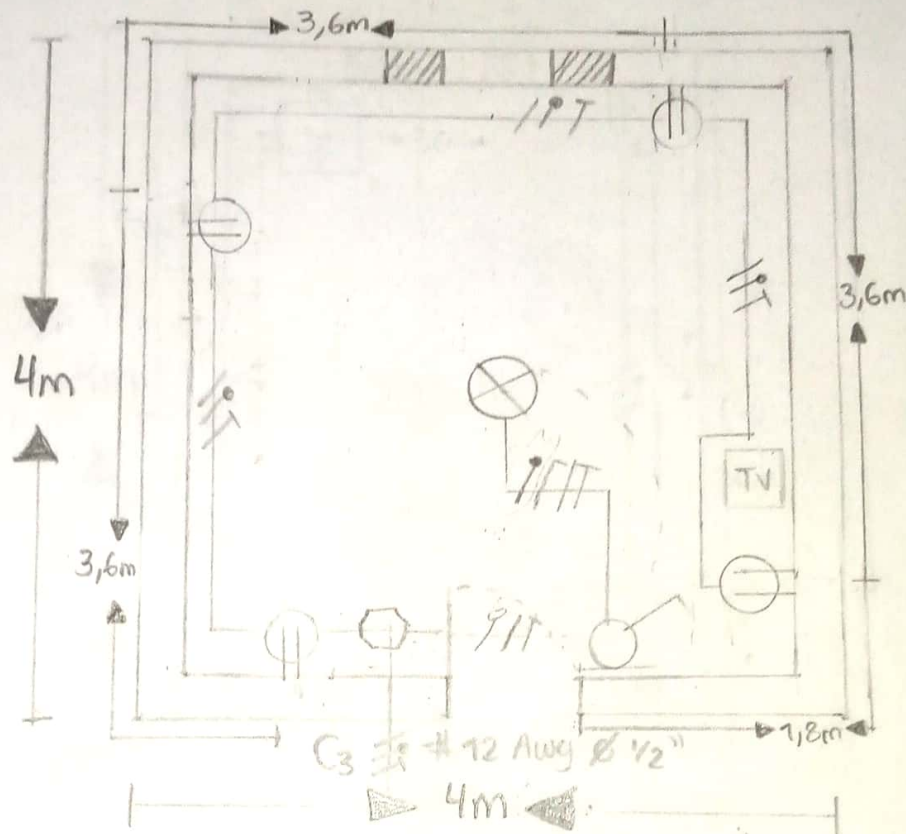
- El circuito 1 alimenta 2 Salidas de flujo luminoso, un interruptor, y 4 tomacorrientes.
- Tomacorrientes: 210-52 NTC (2050)
 - Cada tomacorriente se encuentra a una altura de 80cm del Suelo.
 - Las tomacorrientes son ubicadas una de la otra a 3,6m, y al ubicarse una toma en el medio de estas, se tomara ese punto de referencia con una distancia de 1,8m.

Habitación 1



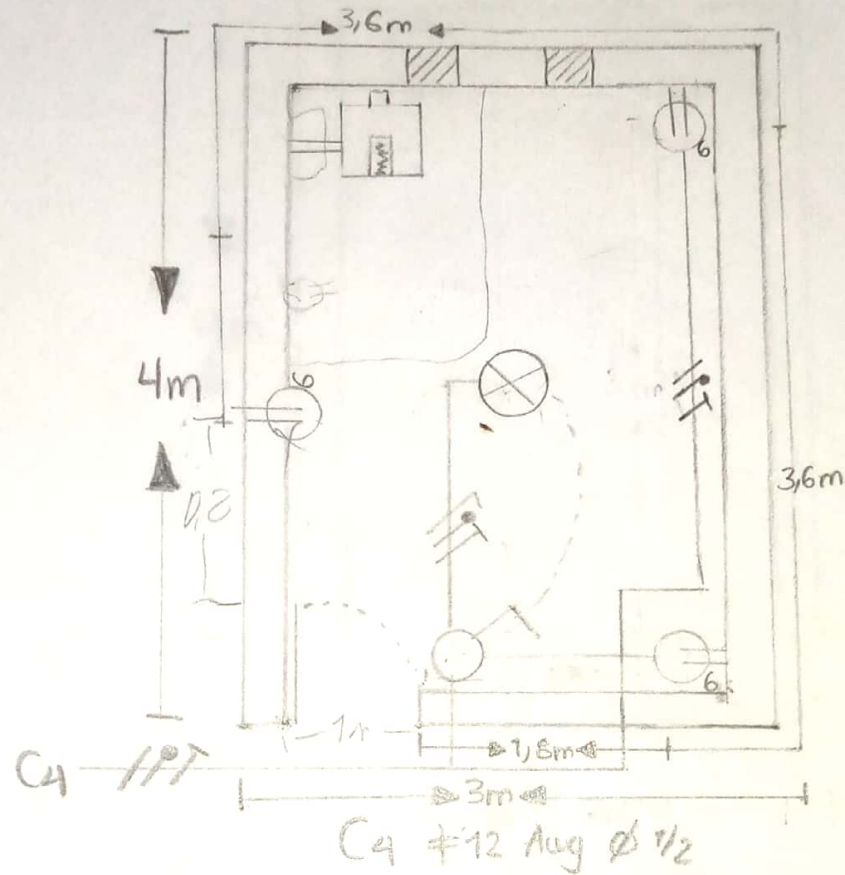
- El circuito 2 alimenta 1 salida de flujo luminoso, un interruptor y 4 tomacorrientes.
- La tubería se encuentra de 2 tipos, subterránea y aérea, ya que van por paredes, suelos, y techo.
- La distancia entre cada tomacorriente es de 1,8m entre sí. (210-52 NTC) (2050).
- Los interruptores se encuentran a una distancia de 1,20m del suelo.

Habitación 2



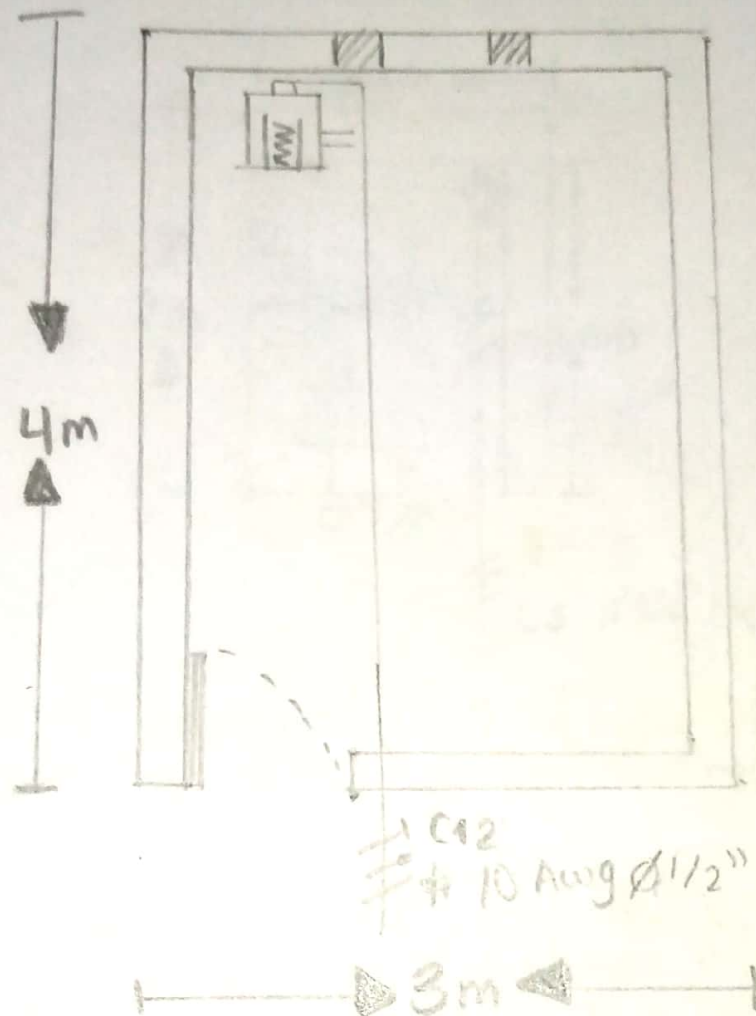
- El circuito 3 alimenta 1 Salida de flujo luminoso, 4 tomacorrientes, y 1 interruptor.
- Las tomacorrientes al igual que las conexiones de tv están ubicadas a una altura de 30cm del Suelo 210-52 NTC(2050)
- El interruptor esta ubicado a una altura de 1,20m del Suelo

Baño Principal



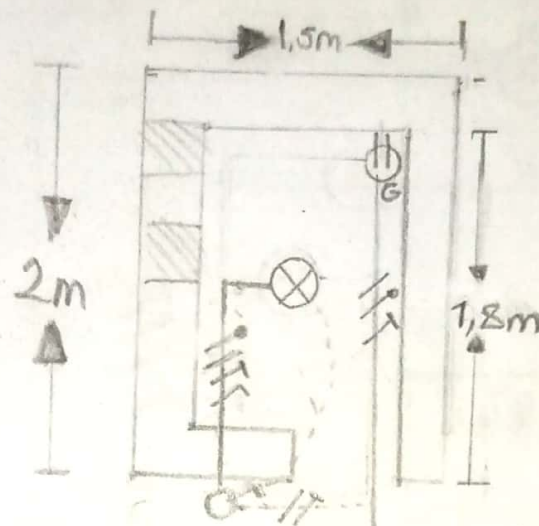
- El circuito 4 alimenta 1 Salida de flujo luminoso, 3 Tomacorriente GFCI y un interruptor.
- Las tomacorrientes GFCI son utilizadas en estas zonas, ya que sirven para evitar choques eléctricos accidentales o electrocución, evitando el paso de la corriente a tierra.
530-73 NTC (2050).

Ducha para baño principal



- El circuito 12 alimenta únicamente la corriente de la ducha eléctrica.
- Según recomendación del CIDET, se debe manejar un circuito independiente para la ducha.

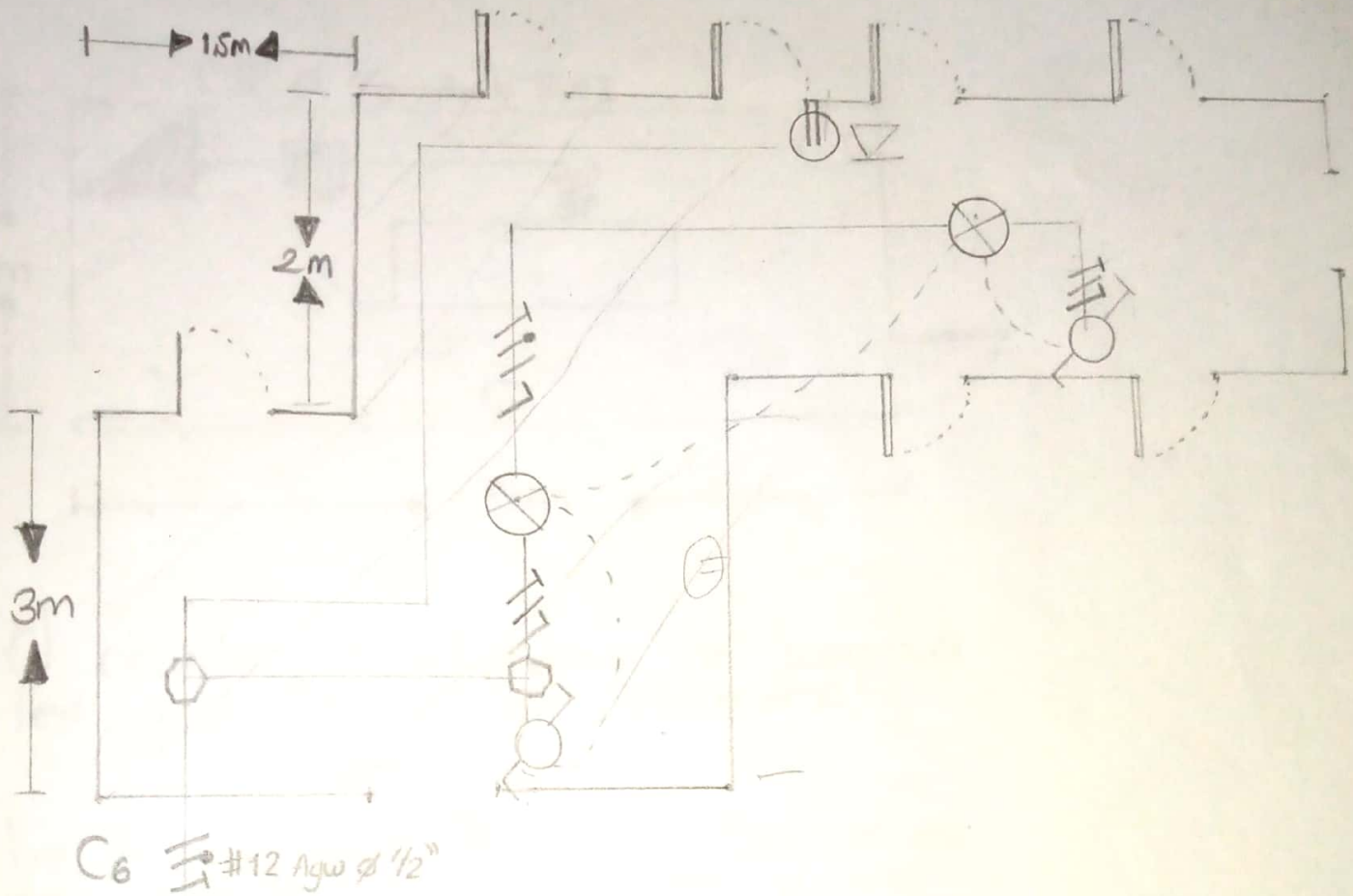
Baño Auxiliar



CS Ø 1/2" Awg # 12

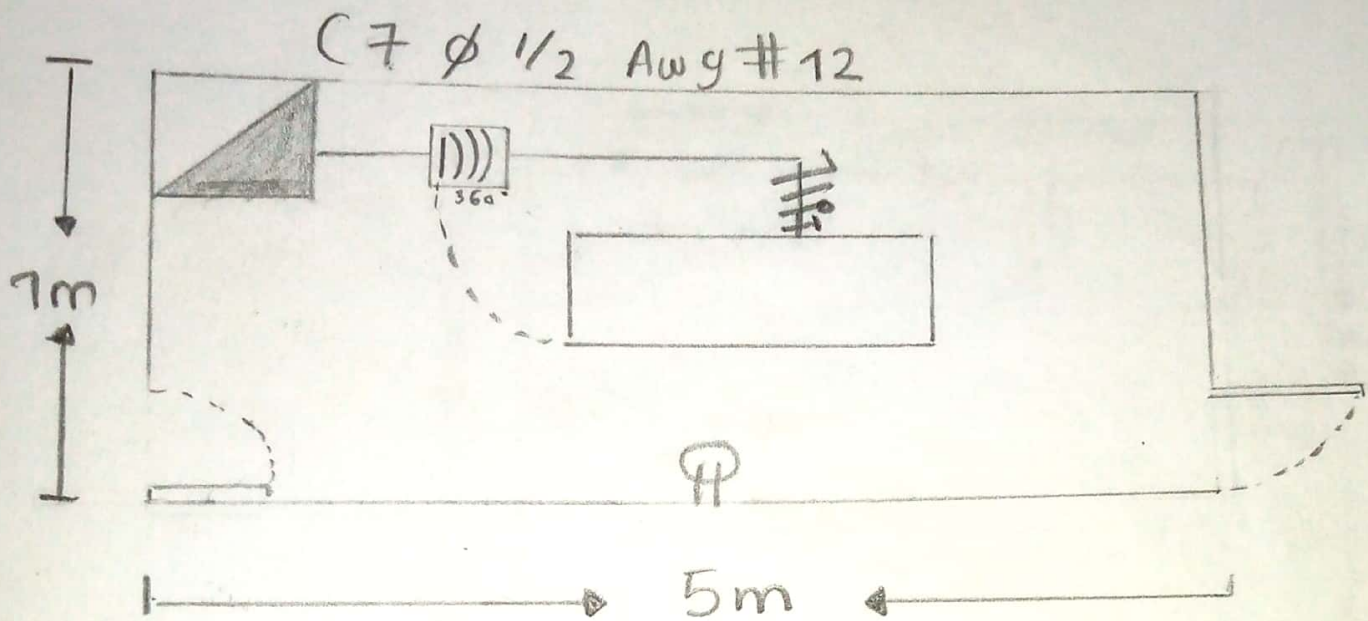
- El circuito 5 alimenta 1 flujo luminoso, 1 tomacorriente GFCI y un interruptor sencillo.
- La tomacorriente GFCI, además de ser utilizada para evitar fallas eléctricas, protege en caso de incendios o daños de sobrecalentamiento.
(530-73 NTC (2050)).

Pasillo 2



- El circuito 6 alimenta 2 flujos luminosos, 2 interruptores conmutables y 1 tomacorriente.
- La tubería utilizada es aérea, ya que esta va en paredes y techo.
- El interruptor y la conexión de telefonía se encuentran a 30 cm del suelo. (210-52' NTC) 2050.

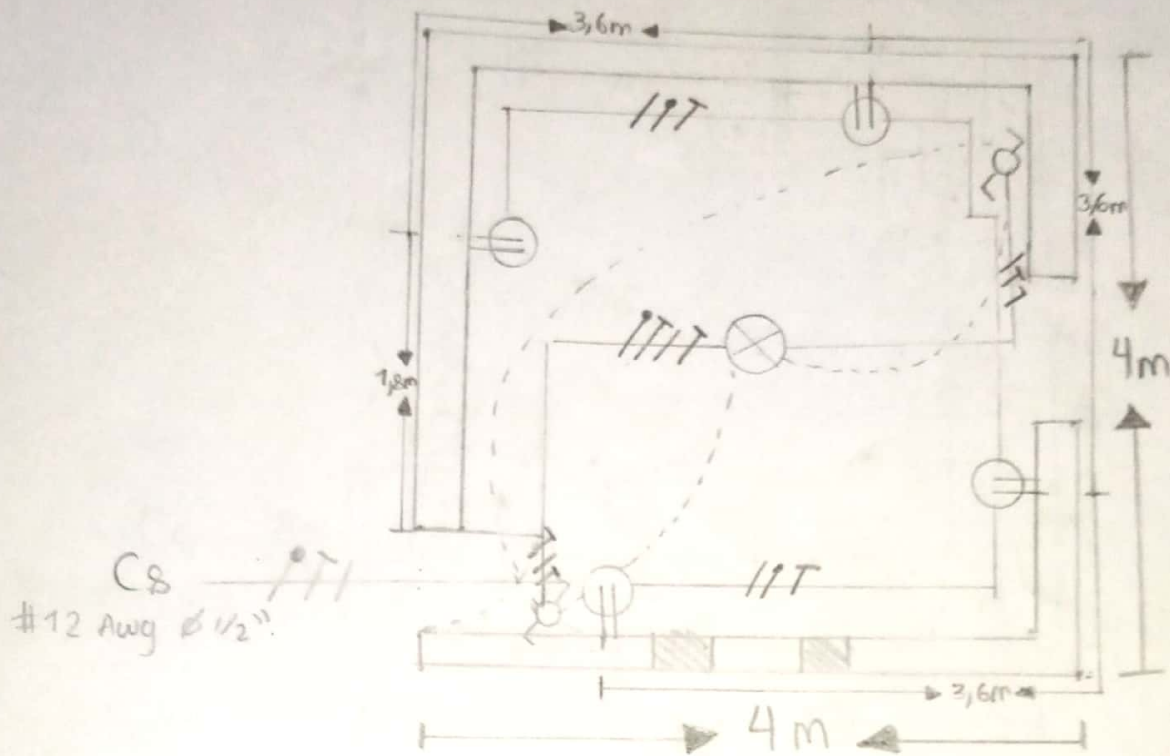
Pasillo 1



El circuito 7 alimenta 1 Lámpara led, y 1 Sensor de movimiento.

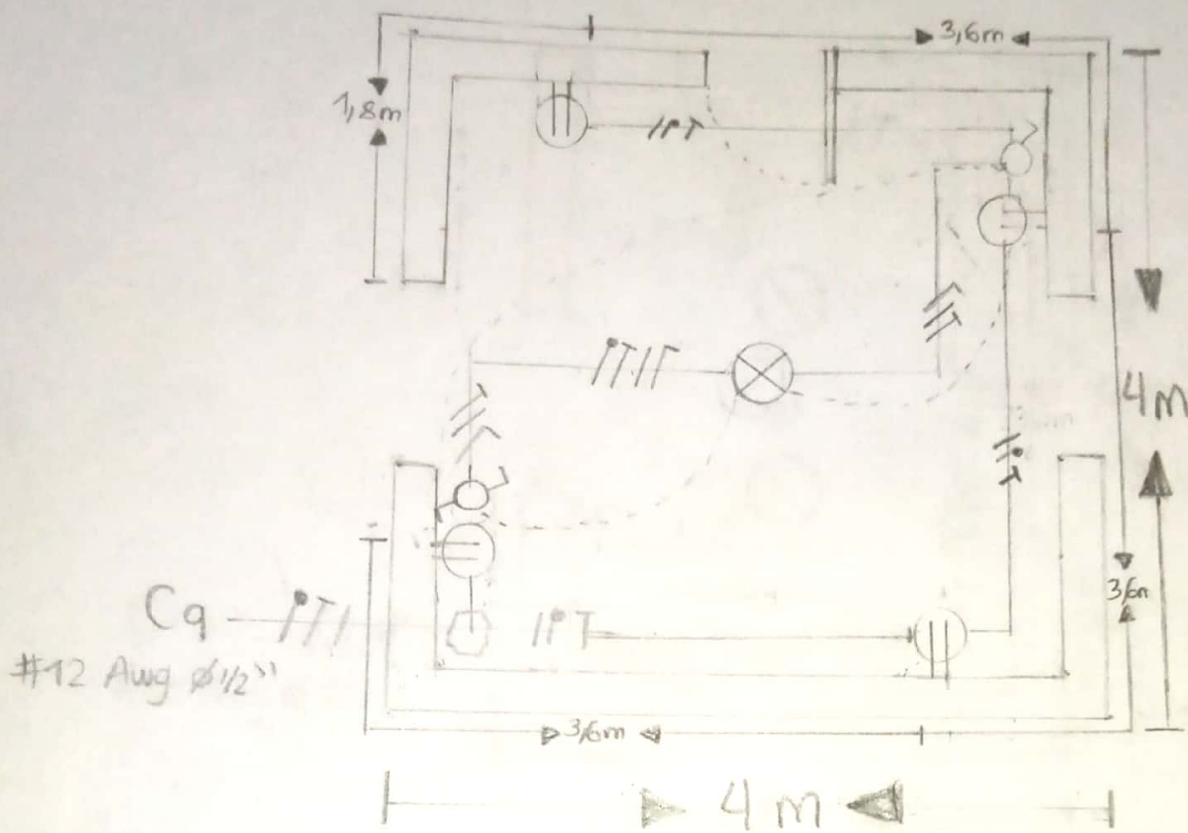
La función que hace un Sensor es, de detectar el movimiento y así generar un mecanismo eléctrico que encienda la luz.

Sala



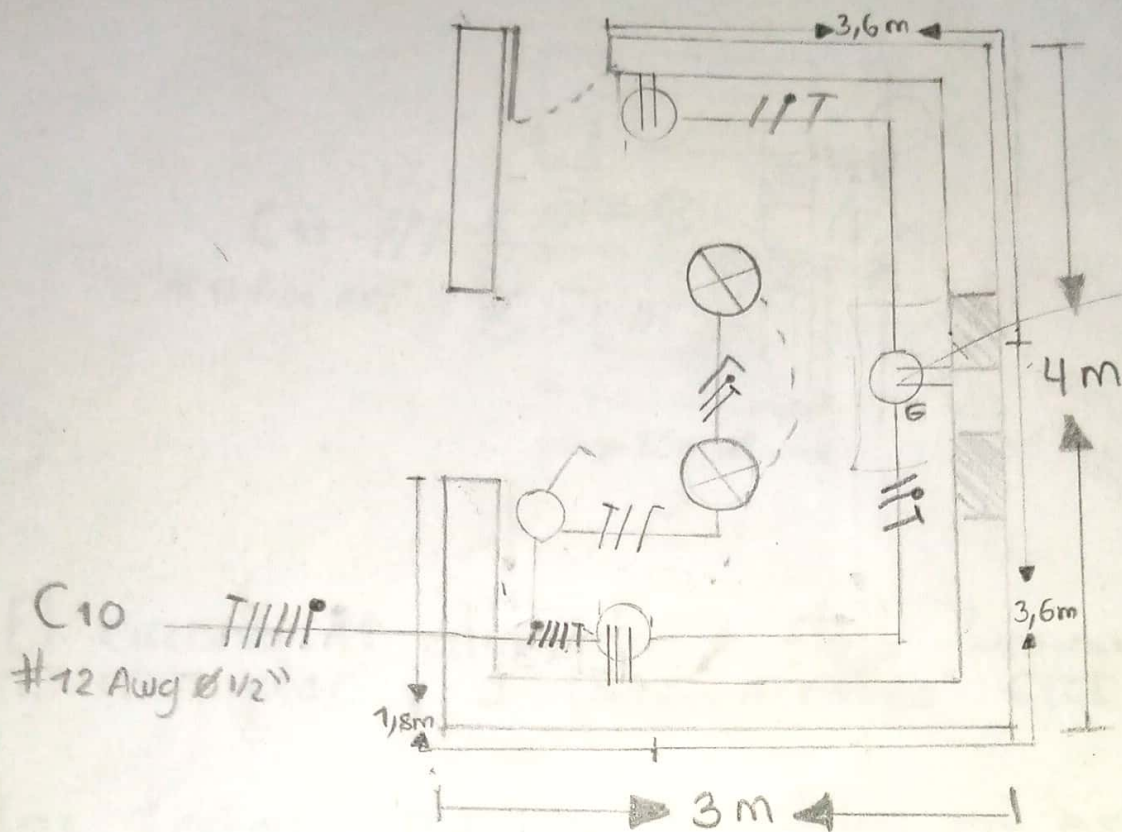
- El circuito 8 alimenta, una iluminación 4 tomacorrientes monofásicas; y 2 interruptores conmutables entre si.
- Cada tomacorriente se encuentra a una distancia de 1,8m entre si y a una altura de 30cm del suelo. (210-52 NTC) 2050.
- Para empalmes se utilizaron cajas octagoneales metálicas.

Comedor



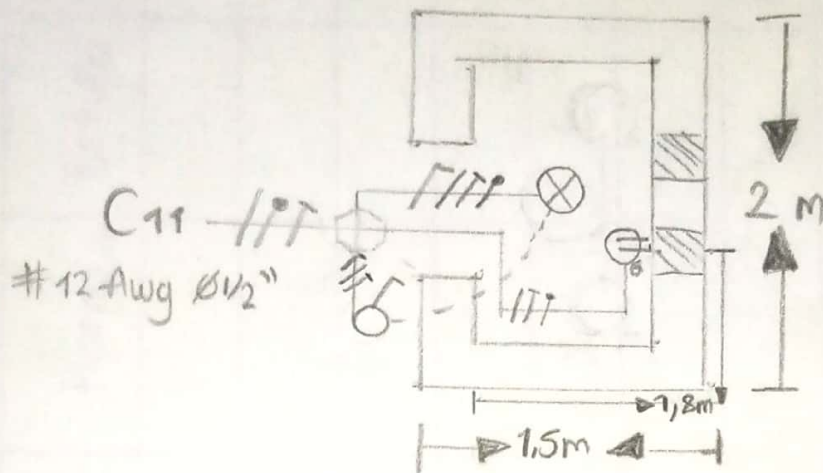
- El circuito 9 alimenta 1 flujo luminoso, 4 tomacorriente monofásico y 2 interruptores conmutables.
- los interruptores conmutables sirven para controlar desde 2 puntos distintos las mismas luminarias.

Cocina



- El circuito 10 alimenta 2 flujos luminosos, 3 tomacorrientes, 1 monofásica, 1 6FCI, y una trifásica, además de un interruptor sencillo.
- El interruptor se encuentra a una altura de 1,20m del suelo.
- Las tomacorrientes están ubicadas a una distancia de 1,8m entre sí, y a una altura de 30cm del suelo. Estas son distribuidas según la norma 210-52 NTC (2050).
- Las tomacorrientes 6FCI se ubican para prevenir cualquier situación peligrosa eléctrica, además de proteger en caso de incendios o sobrecalentamiento de los cables o los equipos que usen. 530-73 NTC (2050).

Cuarto de ropa



- El circuito 11 alimenta 1 flujo luminoso, 1 interruptor y 1 tomacorrientes GFCI.
- Las tomas GFCI son utilizadas en estas zonas para prevenir cualquier choque eléctrico accidental evitando el paso de la corriente a tierra.
- El interruptor está ubicado a una altura de 1,20m del suelo.

Determinación de Puntos de Tomacorrientes Por cada Sección de la vivienda

Secciones de la Vivienda	Número de Tomacorrientes	Potencia (Tomacorrientes monofásicas (180w))	Tomacorrientes GFCI 16	Total Potencia (Tomacorrientes monofásicas y GFCI)	Tomacorrientes Especiales			Total (Tomacorrientes Especiales)	Potencia Total
					Ducha (1200w)	Horno	Estufa		
Habitación 1	4	4	—	720					
Habitación 2	4	4	—	720					
Baño Principal	—	—	3	540	1			1	3000w
Baño Auxiliar	—	—	1	180					
Cocina	2	1	1	360		1	1	1	4400w
Comedor	4	4	—	720					
Sala	4	4	—	720					
Estudio	4	4	—	720					
Pasillo 1	—	—	—	—					
Pasillo 2	1	1	—	180					
Cuarto de ropa	—	—	1	180					
Total	23	22	6	5040	1	1	1	2	7400w
Total, 12440w									

Calculos de iluminancia

$$\text{Habitación 1} = \frac{2400 \text{ Lm}}{16 \text{ m}^2} = 150 \text{ lx} \quad \text{Habitación 2} = \frac{2400 \text{ Lm}}{16 \text{ m}^2} = 150 \text{ lx}$$

$$\text{Baño Principal} = \frac{2400 \text{ Lm}}{12 \text{ m}^2} = 200 \text{ lx} \quad \text{Baño Auxiliar} = \frac{2400 \text{ Lm}}{3 \text{ m}^2} = 800 \text{ lx}$$

$$\text{Cocina} = \frac{2400 \text{ Lm}}{12 \text{ m}^2} = 200 \text{ lx} \quad \text{Comedor} = \frac{2400 \text{ Lm}}{16 \text{ m}^2} = 150 \text{ lx}$$

$$\text{Sala} = \frac{2400 \text{ Lm}}{16 \text{ m}^2} = 150 \text{ lx} \quad \text{Estudio} = \frac{2400 \text{ Lm}}{20 \text{ m}^2} = 120 \text{ lx}$$

$$\text{Pasillo 1} = \frac{2400 \text{ Lm}}{5 \text{ m}^2} = 480 \text{ lx} \quad \text{Pasillo 2} = \frac{2400 \text{ Lm}}{41 \text{ m}^2} = 58,5 \text{ lx}$$

$$\text{Cuarto de ropa} = \frac{2400 \text{ Lm}}{3 \text{ m}^2} = 800 \text{ lx}$$

Cálculo de Bombillas

$$\text{Habitación 1} = \frac{100 \text{ lx}}{150 \text{ lx}} = 0,6$$

$$\text{Habitación 2} = \frac{100 \text{ lx}}{150 \text{ lx}} = 0,6$$

$$\text{Baño principal} = \frac{100 \text{ lx}}{200 \text{ lx}} = 0,5$$

$$\text{Baño Auxiliar} = \frac{100 \text{ lx}}{800 \text{ lx}} = 0,12$$

$$\text{Cocina} = \frac{300 \text{ lx}}{200 \text{ lx}} = 1,5$$

$$\text{Comedor} = \frac{150 \text{ lx}}{150 \text{ lx}} = 1$$

$$\text{Sala} = \frac{200 \text{ lx}}{150 \text{ lx}} = 1,3$$

$$\text{Estudio} = \frac{500 \text{ lx}}{120 \text{ lx}} = 4,16$$

$$\text{Pasillo 1} = \frac{100 \text{ lx}}{480 \text{ lx}} = 0,20$$

$$\text{Pasillo 2} = \frac{100 \text{ lx}}{58,5 \text{ lx}} = 1,7$$

$$\text{Cuarto de ropa} = \frac{150 \text{ lx}}{800} = 0,18$$

Determinación de Puntos de Iluminación Por cada Sección de La Vivienda

Espacios	Área m ²	Flujo luminoso (lm)	Niveles de iluminancia (lx) medio	Bombilla (w)	Iluminancia (lx)	Número de Bombillas	Potencia (w)
Habitación 1	16m ²	2400lm	100lx	24w	150lx	1	24w
Habitación 2	16m ²	2400lm	100lx	24w	150lx	1	24w
Baño Principal	12m ²	2400lm	100lx	24w	200lx	1	24w
Baño Auxiliar	3m ²	2400lm	100lx	24w	800lx	1	24w
Cocina	12m ²	2400lm	300lx	24w	200lx	2	24w
Comedor	16m ²	2400lm	150lx	24w	150lx	1	24w
Sala	16m ²	2400lm	200lx	24w	150lx	1	24w
Estudio	20m ²	2400lm	500lx	24w	120lx	2	24w
Pasillo 1	5m ²	2900lm	100lx	32w	480lx	1	32w
Pasillo 2	41m ²	2400lm	100lx	24w	58,5lx	2	24w
Cuarto de ropa	3m ²	2400lm	150lx	24w	800lx	1	24w
Total	160m ²					14	272w

Bombillas led

24w 2300 - 2500

32w 2800 - 3000

Potencia Normalizada

Paso 1

A) Total 1 = $5040 + 7400 = 12490w$

B) Total 2 = 272 iluminación

Paso 2

A) Potencia Normalizada

total 3 = $12490w + 272 = 12762w$

Paso 3

Carga (Alumbrado y pequeños Artefactos)

$12762w - 7400w = 5362w$

Paso 4

$5362w \geq 5020 VA$

Calculo de factor de demanda

Paso 1 = $5362w$

A) $R_1 = 3000w$

B) $5362w - 3000 = 2362w$

$2362 \rightarrow 35\% = 826,7w.$

Paso 2

Horno Estufa	4400	$\rightarrow 80\%$	3520	65%
Ducha	3000	$\rightarrow 80\%$	2400	80%
	<u>7400</u>	$\rightarrow 80\%$	<u>5920</u>	

$7400 \rightarrow 65\%$

$= 5920 \rightarrow 7000$

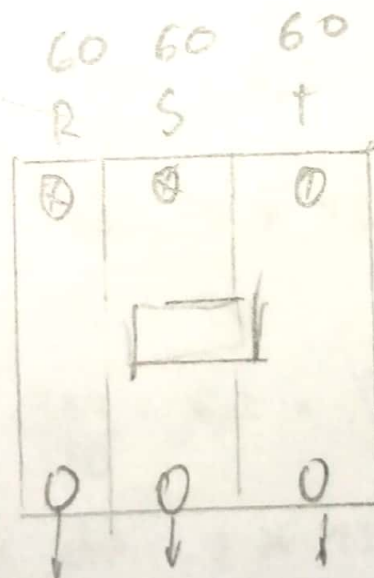
4810

$$3000 + 2500 + 7000 = 12.500 \text{ W} \quad \checkmark$$

Calculo de la acometida y pin de corte

$$I = \frac{12.500 \text{ W}}{(\sqrt{3} \cdot 208 \text{ V} \cdot 0,95)} = 45,65 \text{ A}$$

Se utiliza un pin de corte de 3 x 50 termomagnético.



Circuitos Ramales

Un circuito ramal es un sistema eléctrico que incluye el dispositivo final de sobrecorriente, como un fusible, protegiendo el circuito y las tomas de corriente que proporciona el circuito.

Circuito 1

$$\text{Estudio (I)} = \frac{768}{120} = 6,4 \cdot (1,25) = 8 \text{ A}$$

8A protección de 1 x 15A enchufable.

Circuito 2

$$\text{Habitación 1 (I)} = \frac{744}{120} = 6,2 \cdot (1,25) = 7,75 \text{ A}$$

7,75A protección de 1 x 15A enchufable.

Circuito 3

$$\text{Habitación 2 (I)} = \frac{744}{120} = 6,2 \cdot (1,25) = 7,75 \text{ A}$$

7,75A protección de 1 x 15A enchufable.

Circuito 4

$$\text{Baño Principal (I)} = \frac{264}{120} = 2,2 \cdot (1,25) = 2,75 \text{ A}$$

2,75A protección de 1 x 15A enchufable

Circuito 5

$$\text{Baño Auxiliar (I)} = \frac{204 \text{ W}}{120 \text{ V}} = 1,7 \text{ A} \cdot (1,25) = 2,1 \text{ A}$$

2,1A protección de 1 x 15A enchufable.

+

Circuito 6

$$\text{Pasillo 2 (I)} = \frac{228 \text{ W}}{120 \text{ V}} = 1,9 \text{ A} \cdot (1,25) = 2,3 \text{ A}$$

2,3 A protección de 1 x 15 A enchufable.

Circuito 7

$$\text{Pasillo 1 (I)} = \frac{32 \text{ W}}{120 \text{ V}} = 0,26 \text{ A} \cdot (1,25) = 0,31 \text{ A}$$

0,31 A protección de 1 x 15 A enchufable.

Circuito 8

$$\text{Sala (I)} = \frac{744 \text{ W}}{120 \text{ V}} = 6,2 \cdot (1,25) = 7,75 \text{ A}$$

7,75 A protección de 1 x 15 A enchufable.

Circuito 9

$$\text{Comedor (I)} = \frac{744 \text{ W}}{120 \text{ V}} = 6,2 \cdot (1,25) = 7,75 \text{ A}$$

7,75 A protección de 1 x 15 A enchufable.

Circuito 10 ✓

$$\text{Cocina (I)} = \frac{4400}{\sqrt{3} (208)} = \frac{4400}{360,2} = 12,2 \cdot (1,25) = 15,2 \text{ A}$$

15,2 A protección de 3 x 15 A enchufable.

20 A

+

Circuito 11

$$\text{Cuarto de ropa (I)} = \frac{204 \text{ W}}{120 \text{ V}} = 1,7 \text{ A} \cdot (1,25) = 2,1 \text{ A}$$

2,1 A protección de 1 x 15 A enchufable.

20 A

Circuito 12

Ducha baño Principal (I)

$$= \frac{1200W}{120V} = 10 A \cdot (1,25) = 12,5 A$$

12,5 A protección de 1x 15 A enchufable.

30-

Circuito Nº	Lámparas	Tomacorrientes			Tomas Especiales			Potencia total (w)	Tensión (V)	Corriente total (A)	Calibre Aug-THW	Fases			Breaker o protección
		Tomacorrientes			Tomas Especiales							L1	L2	L3	
		180w	GFCI (180)	Ducha 120vac	Estufa 3500w	Horno 500w									
C1	24w	2					768	120	8	12				768	1 x 15
C2		1					744	120	7.75	12		744			1 x 15
C3		1					744	120	7.75	12			744		1 x 15
C4		1	3				264	120	2.95	12			264		1 x 15
C5		1	1				204	120	2.1	12			204		1 x 15
C6		2		1			228	120	2.3	12				228	1 x 15
C7		1					32	120	0.31	12		32			1 x 15
C8		1		4			744	120	7.75	12				744	1 x 15
C9		1		4			744	120	7.75	12			744		1 x 15
C10		2	1	1	1	1	4400	208	15.2	12		14666	14666	14666	3 x 15
C11		1			1		204	120	2.1	12				204	1 x 15
C12		—				1	1200	120	12.5	10		1200			1 x 15
Total							10.276	120	106.86			3442.6	3442.6	3442.6	
							10.2758					0.58%	0.35%	0.07%	

Balanceo de Fases

$$\text{Fase 1} = \frac{3442,6^1 - 3422,6^2}{3422,6^2} \times 100\% = 0,58\%$$

$$\text{Fase 2} = \frac{3422,6^2 - 3410,6^3}{3410,6^3} \times 100\% = 0,35\%$$

$$\text{Fase 3} = \frac{3410,6^3 - 3442,6^2}{3442,6^2} \times 100\% = -0,93\%$$

$$F_1 = 3442,6 \Rightarrow 0,58\%$$

$$F_2 = 3422,6 \Rightarrow 0,35\%$$

$$F_3 = 3410,6 \Rightarrow -0,93\%$$

Diagrama Unifilar Simplificado

