

ESTUDIO DE CARGAS

OBJETIVO.

Determinar de manera aproximada y mediante mediciones de consumos eléctricos la capacidad que debe tener una planta eléctrica para darle soporte al 100% al contador de Zonas Comunes en caso de un apagón de energía.

INSTRUMENTO DE MEDICION.

Las mediciones se realizaron con un equipo marca MASTECH modelo MS2203, el cual entrega mediciones de corriente, voltaje, frecuencia, Potencia aparente en KVA, Potencia Reactiva KVAr y Potencia en Watios.



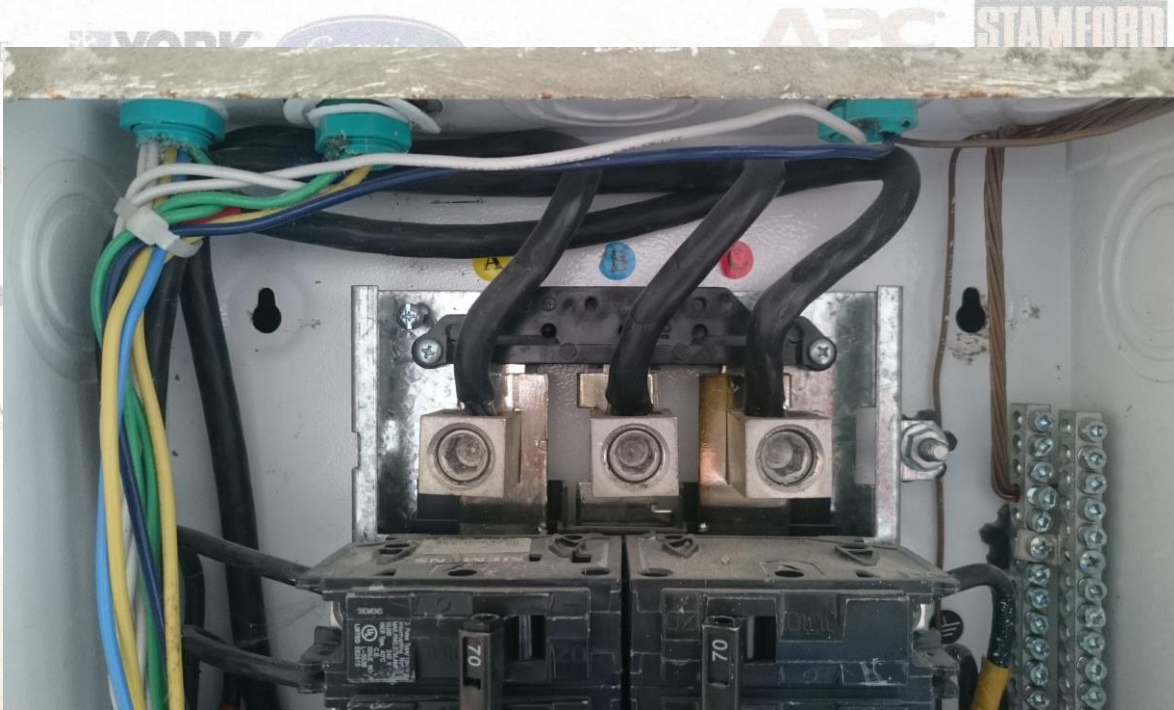
METODOLOGIA.

Sobre el tablero totalizador de la cuenta de zonas comunes, localizado en el salón comunal del primer piso de ese edificio se analizaron cada una de las cargas eléctricas que se tienen para determinar sus consumos promedio y consumos pico.



Se realizaron mediciones durante 4 días (viernes, sábado, domingo y lunes), desde el 19 de agosto hasta el 22 de agosto desde las 8 am hasta las 8 pm aproximadamente.

El tablero de la imagen anterior posee una acometida general que viene con contador que llega por la parte de arriba de tablero y energiza el tablero en cada una de sus fases y que están marcadas en el tablero como A, B y C.



Del tablero salen en total Diez y Siete (17) circuitos eléctricos que alimentan diferentes partes del conjunto.

Esos 17 circuitos están distribuidos en 3 circuitos trifásicos que son; 2 de 3x70 amperios y uno de 3x80 amperios y 8 circuitos monofásicos de 1x20 Amperios.

Este estudio de cargas se concentró en la toma de datos de estos 17 circuitos para determinar los consumos promedio y los consumos pico de cada uno de estos circuitos.

Con la suma de los consumos pico y los consumos promedio, según sea el caso más crítico, nos determina la carga pico general que se puede llegar a presentar y que debería soportar la planta eléctrica que se piensa instalar para soportar el consumo de esta cuenta de energía cuando el fluido eléctrico de la electrificadora falle en la zona.

IDENTIFICACION CIRCUITOS.

El tablero general correspondiente a la cuenta de energía de las Zonas Comunes es un tablero eléctrico con capacidad hasta 30 circuitos.

De los 30 circuitos se están utilizando 17 circuitos. Los otros 13 circuitos están sin utilizar.

A continuación mostramos la numeración y distribución de cada uno de los circuitos en el tablero.

BREAKER	CKT #	BARS			CKT #	BREAKER
		A	B	C		
3X70 AMP	1	■			2	3X70 AMP
	3		■		4	
	5			■	6	
1X20 AMP	7	■			8	1X20 AMP
1X20 AMP	9		■		10	1X20 AMP
1X20 AMP	11			■	12	1X20 AMP
1X20 AMP	13	■			14	1X20 AMP
LIBRE	15		■		16	3X80 AMP
LIBRE	17			■	18	
LIBRE	19	■			20	
LIBRE	21		■		22	LIBRE
LIBRE	23			■	24	LIBRE
LIBRE	25	■			26	LIBRE
LIBRE	27		■		28	LIBRE
LIBRE	29			■	30	LIBRE

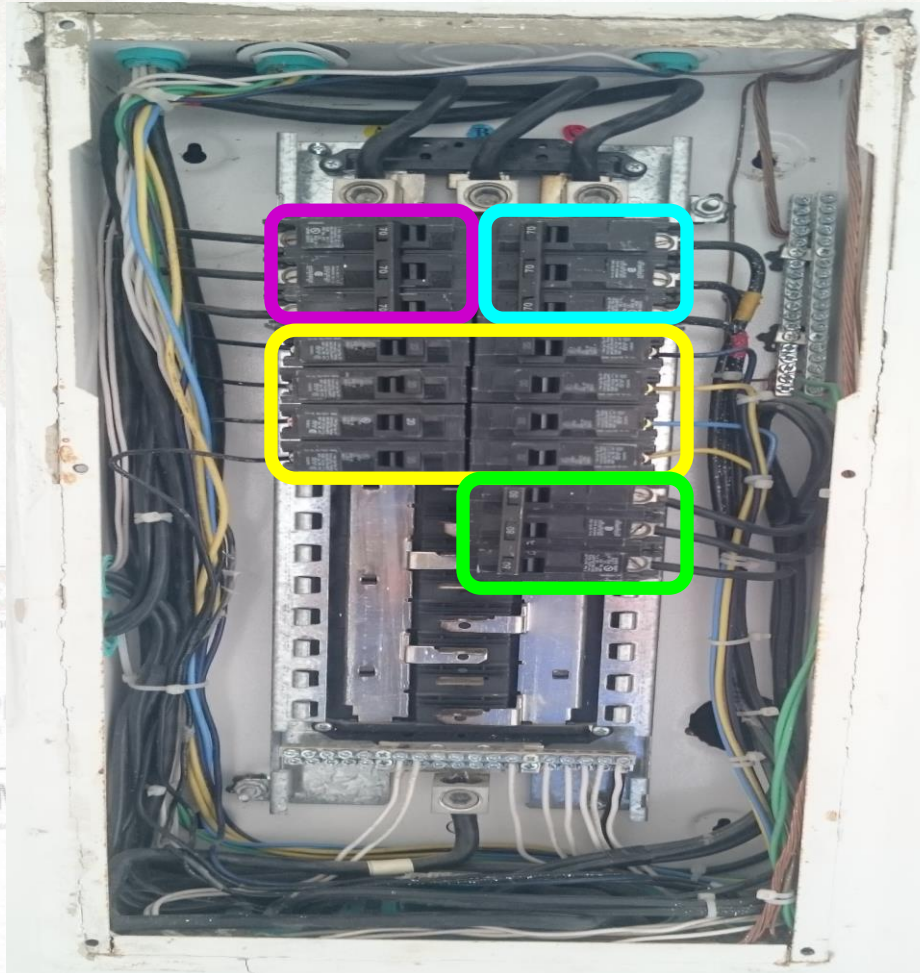
Circuitos 1-3-5: controlados por un interruptor termo magnético o breaker trifásico de 70 amperios. Este breaker controla la iluminación exterior de los edificios de la copropiedad, parqueaderos y zonas comunes exteriores y perimetrales del conjunto.

Circuitos 2-4-6: controlados por un interruptor termo magnético o breaker trifásico de 70 amperios. Este breaker controla el tablero eléctrico que se tiene en la portería del conjunto.

Circuitos 7-8-9-10-11-12-13-14: cada uno de ellos es un circuito monofásico protegido por un breaker de 20 amperios. Cada uno de estos 8 breakers controlan zonas de iluminación y tomas del edificio del salón comunal del conjunto

Circuitos 16-18-20: controlados por un interruptor termo magnético o breaker trifásico de 80 amperios. Este breaker controla la alimentación del tablero de las bombas de agua.

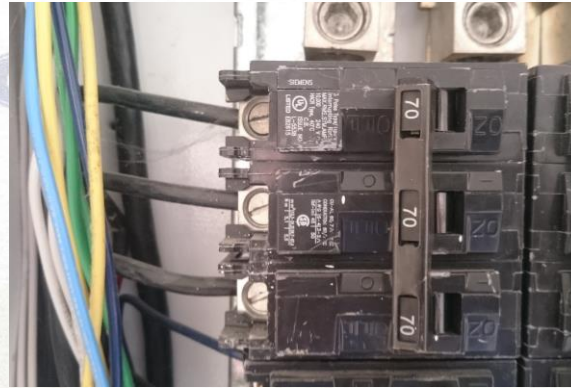
Circuitos 15-17-19-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30: Son circuitos que se encuentran vacíos en el tablero eléctrico. NO son utilizados.



A continuación presentaremos los resultados en cada uno de los anteriores grupos de circuitos resaltados en colores.

TOMA DE DATOS DE CIRCUITOS.

Circuitos 1-3-5: Estos circuitos permanecen apagados en el día ya que pertenecen a la iluminación exterior de los edificios.



Se lograron identificar que están pegados a estos 3 circuitos

- 31 faroles
- 6 postes con luminarias de 75w
- 2 reflectores Led de 50w
- 4 reflectores pequeños

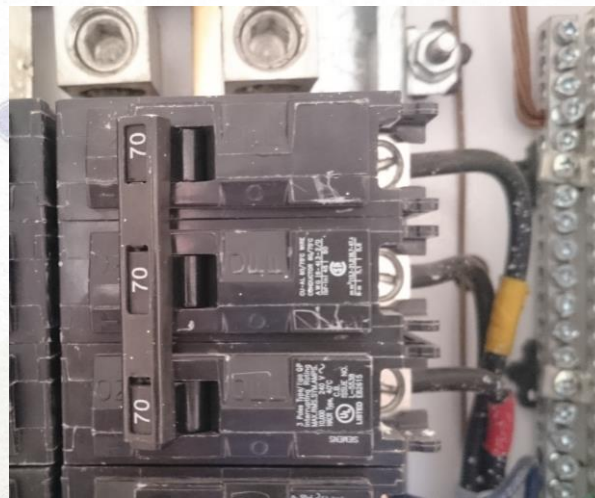
Como estos circuitos permanecen apagados en el horario diurno, los consumos se presentan solamente en el horario nocturno cuando operan el interruptor. Estos consumos lograron medirse con los siguientes resultados:

DESCRIPCION CIRCUITO	VA			BREAKER	CKT #
	A	B	C		
ILUMINACION EXTERIOR EDIFICIOS	1370			3X70 AMP	1
		1510			3
			863.63		5

Como se puede observar el consumo que se tiene en estos circuitos es inferior a los 1.6KVA por fase, siendo la fase B de este breaker la fase más cargada de las 3 fases.

El otro aspecto que se logra identificar es que el calibre del conductor es el apropiado para la carga que se tiene en este breaker, sin embargo, el breaker de 3x70 Amperios es super-sobredimensionado, lo cual hace que el breaker actual de 3x70 Amperios no sea la protección adecuada para el cableado actual. Se sugiere cambiar este breaker por uno de 3x30 Amperios.

Circuitos 2-4-6: Este breaker controla el tablero eléctrico que se tiene en la portería del conjunto.



Este breaker queda controlando los siguientes puntos del conjunto:

- Iluminación escaleras de todas las torres.
- Iluminación y tomas de las zona de la portería
- Soporte de la UPS y cámaras en portería
- Alimentación puerta eléctrica entrada

De los consumos encontrados y detectados en la toma de cargas pudimos evidenciar que la carga más alta sobre la fase A, estando casi sobre los 2.2KVA.

CKT #	BREAKER	VA			DESCRIPCION CIRCUITO
		A	B	C	
2	3X70 AMP	2122.26			TOTALIZADOR TABLERO DE CIRCUITOS DE PORTERIA
4			561.88		
6				1517.25	

Al igual que con el otro breaker anteriormente descrito, este breaker también esta muy sobre dimensionado para los valores y consumos que se vienen manejando en este totalizador. Sugerimos también un breaker de 3x30 Amperios en vez del breaker de 3x70 Amperios que posee el tablero para estos circuitos.

Circuitos 7-8-9-10-11-12-13-14: cada uno de ellos es un circuito monofásico protegido por un breaker de 20 amperios. Cada uno de estos 8 breakers controlan zonas de iluminación y tomas del edificio del salón comunal del conjunto



Estos 8 circuitos controlan la energía de diferentes partes del edificio de Zonas Comunes.

Los consumos y cargas eléctricas tomadas en estos 8 circuitos no tuvieron consumos considerables durante los días que se realizaron la toma de datos, razón por la cual los resultados pico de los mismos fueron muy bajos. A continuación presentamos el resumen de estos resultados.

VA			BREAKER	CKT #	BARS			CKT #	BREAKER	VA		
A	B	C			A	B	C			A	B	C
62.95			1X20 AMP	7	■			8	1X20 AMP	141.24		
	1182.03		1X20 AMP	9		■		10	1X20 AMP		0.13	
		0.13	1X20 AMP	11			■	12	1X20 AMP			129.40
256.60			1X20 AMP	13	■			14	1X20 AMP	38.61		

Como se pueden observar los resultados sobre estos circuitos no son considerables para un caso de emergencia cuando la planta eléctrica funcione, ya que sería una política de buena práctica que los consumos del edificio del salón comunal no sean respaldados por la planta eléctrica ya que no serían prioritarios para la seguridad o el funcionamiento de la copropiedad.

Circuitos 16-18-20: controlados por un interruptor termo magnético o breaker de 3x80 Amperios. Este breaker controla la alimentación del tablero de las bombas de agua.



Este breaker de 3x80 Amperios alimenta un breaker de 3x100 amperios que está en el cuarto de bombas de agua. Esto no es una buena práctica de coordinación de protecciones.

De este breaker dependen 4 bombas de agua trifásicas de 7.5 HP (Caballos de Fuerza).

A continuación presentamos los datos que obtuvimos y su explicación:

CKT #	BREAKER	VA			DESCRIPCION CIRCUITO
		A	B	C	
16	3X80 AMP		7674.48		TOTALIZADOR TABLEROS DE BOMBAS DE AGUA
18				7674.48	
20		7674.48			

En lo que se pudo determinar se asumen que el máximo de bombas de agua que pueden trabajar simultáneamente son 2, sin embargo en los estudios y toma de datos recolectados, solamente vimos 1 de las bombas trabajando a la vez. Esto es porque el suministro de agua que está llegando al tanque de agua es con muy buena presión.

Este evento de ver trabajar solamente una bomba de agua a la vez, nos permitió determinar la corriente pico de arranque de una bomba de agua, llegando casi a 41 amperios (14.76KVA) en el arranque y al cabo de unos segundos bajar a su consumo a los valores nominales de los 7.5KVA.

Como sabemos que el automatismo que controla las bombas de agua enciende máximo 2 bombas de agua, una después de la otra, nunca las dos bombas al tiempo, nos permite determinar que el consumo pico de las bombas de agua, gracias al automatismo que poseen es cercano a los 23KVA.

RESUMEN DE RESULTADOS.

En el siguiente cuadro de cargas pico se podrá ver el resumen de resultados anteriormente explicados.

VA			BREAKER	CKT #	BARS			CKT #	BREAKER	VA		
A	B	C			A	B	C			A	B	C
1370			3X70 AMP	1	■			2		2122.26		
	1510			3		■		4	3X70 AMP		561.88	
		863.63		5			■	6				1517.25
62.95			1X20 AMP	7	■			8	1X20 AMP	141.24		
	1182.03		1X20 AMP	9		■		10	1X20 AMP		0.13	
		0.13	1X20 AMP	11			■	12	1X20 AMP			129.40
256.60			1X20 AMP	13	■			14	1X20 AMP	38.61		
			LIBRE	15		■		16			7674.48	
			LIBRE	17			■	18	3X80 AMP			7674.48
			LIBRE	19	■			20		7674.48		
			LIBRE	21		■		22	LIBRE			
			LIBRE	23			■	24	LIBRE			
			LIBRE	25	■			26	LIBRE			
			LIBRE	27		■		28	LIBRE			
			LIBRE	29			■	30	LIBRE			
1689.55	2692.03	863.759								9976.59	8236.49	9321.13

FASE A: 11666 VA

FASE B: 10929 VA

FASE C: 10185 VA

TOTAL CARGA: 32,780 VA

De acuerdo a la distribución actual de circuitos, según lo podemos ver en cuadro anterior, la carga estará bastante balanceada en el caso más crítico y la carga eléctrica pico que se espera soporte la planta eléctrica sería de aproximadamente 33KVA.



TAMAÑO DE LA PLANTA ELECTRICA.

Las plantas eléctricas de todo tipo de marcas y ensambladoras vienen dadas en potencias nominales que se entienden son dadas a nivel del mar.

Estas potencias pueden ser nombradas para operación tipo Prime u operación tipo Standby.

La operación tipo Standby es la misma operación tipo Emergencia que se contempla para usos en donde la planta eléctrica no es la fuente primordial o principal de energía y la planta eléctrica trabajará eventualmente cuando el fluido eléctrico principal falle o presente operaciones que se salgan de lo común o lo adecuado.

Las plantas eléctricas vienen dotadas de motores de combustión tipo diesel que si no son turbocargados las pérdidas de los mismos a la altura de la Sabana de Bogotá son alrededor de 29%.

Las plantas eléctricas traen normalmente turbocargador cuando sus potencias nominales al nivel del mar para operación tipo standby son superiores a los 75kva.

Todas la empresas ofrecen las plantas eléctricas con potencias nominales que están dadas a nivel del mar, por lo tanto hay que hacer el derrateo de las perdidas por la altura sobre el nivel del mar.

Los anteriores párrafos nos determinan una capacidad mínima nominal para operación standby que debe poseer la planta que se necesita en la copropiedad para darle suplencia de energía al tablero general de las zonas comunes del conjunto.

$$\text{Potencia Mínima Planta Eléctrica} = \frac{\text{Potencia en KVA carga eléctrica}}{(100 \% - 29\%)}$$

$$\text{Potencia Mínima Planta Eléctrica} = \frac{33 \text{ KVA}}{71\%}$$

$$\text{Potencia Mínima Planta Eléctrica} = 46.5 \text{ KVA}$$

Con esta potencia nominal mínima de 46.5KVA de la planta eléctrica en operación tipo Standby o Emergencia, se garantiza que la planta tendrá una potencia efectiva a la altura de Bogotá de los 33KVA que se necesitan para darle soporte al tablero de circuitos de las zonas comunes de la copropiedad.

SUGERENCIAS Y CONCLUSIONES.

Del anterior estudio se desprenden las siguientes sugerencias y conclusiones para que sean estudiadas y avaladas por la copropiedad:

- Se sugiere realizar el cambio del breaker de los circuitos de iluminación exteriores correspondientes a los **Circuitos 1-3-5** ya que están muy sobredimensionados en 3x70 Amperios. Esto se deberían cambiar a 3x30 Amperios, teniendo en cuenta la carga eléctrica que los circuitos manejan hoy en día.
- Se sugiere realizar el cambio del breaker de los circuitos de iluminación exteriores correspondientes a los **Circuitos 2-4-6** ya que están muy sobredimensionados en 3x70 Amperios. Esto se deberían cambiar a 3x30 Amperios, teniendo en cuenta la carga eléctrica que los circuitos manejan hoy en día.
- Las cargas eléctricas medidas en los **Circuitos del edificio del Salón Comunal** no son relevantes en el peso de las mediciones del tablero en general.
- En los **Circuitos 16-18-20** no existe una verdadera coordinación de protecciones eléctricas ya que el breaker del tablero de Zonas Comunes posee un breaker de menor tamaño que el breaker que se tiene en el tablero del cuarto de bombas. Se sugiere cambiar el breaker del cuarto de bombas por uno de 70 o 75 amperios trifásico.
- Durante el tiempo que se realizaron las mediciones se pudo evidenciar que los voltajes entregados por la electrificadora están un poco altos y esto puede generar daños en equipos eléctricos. Muchas veces se registraron datos por arriba de los 130 voltios fase neutro cuando lo normal es 120 voltios. Este tema debe ser tratado directamente por la copropiedad ante la electrificadora para que bajen los niveles de voltaje del transformador del conjunto. A medida que entra la noche y baja el consumo en la zona, los voltajes se incrementan.





- Como se concluyó el tamaño total de la carga a respaldar es de aproximadamente 33KVA trifásicos.
- La planta eléctrica debe ser diesel con una potencia nominal mínima de 46.5KVA para operación tipo emergencia o standby. Puede ser una de 50KVA por ejemplo.
- La planta eléctrica se debe instalar lo más cercano posible al tablero eléctrico de las zonas comunes. Sugerimos que sea en uno de los parqueaderos adyacentes al salón comunal o en el costado sur adyacente del salón comunal.
- La planta eléctrica debe venir provista de una cabina tipo intemperie que permita una buena atenuación de ruido.





- La salida de gases (exosto) de la planta eléctrica hay que llevarla hasta 2 metros por arriba de la cubierta de los edificios, como se muestra en la imagen adjunta.



**INGENIEROS
ELECTRICISTAS
Y MECÁNICOS LTDA**

POWERWARE
UNINTERRUPTIBLE POWER SYSTEMS

Honeywell

Emerald-Aire

CENTRALION
Uninterruptible Power Supply



JOHN DEERE

POWERMATE

xantrex

Smart choice for power

TEMPSTAR

Perkins

KIPOR



SDMO



KYOCERA

KTC

RIPP-LITE
POWER PROTECTION





INGENIEROS
ELECTRICISTAS
Y MECÁNICOS LTDA



POWERWARE
UNINTERRUPTIBLE POWER SYSTEMS

Honeywell

Emerald-Aire

CENTRALION
Uninterruptible Power Supply

KIPOR

LG

SDMO

Cummins

AC & CC
INGENIEROS
ELECTRICISTAS
Y MECÁNICOS LTDA

AC & CC



JOHN DEERE

POWERink

xantrex
Smart choice for power

Goodman
Air Conditioning & Heating

TEMPSTAR

Photowatt

Perkins

Marvair

bp solar

SUN TECH

LENNOX

Liebert
Keeping Business in Business

MINUTE MAN
Power Technologies
From Para Systems, Inc.

KYOCERA

KTC

TRIPP-LITE
POWER PROTECTION

QUEST
TECHNOLOGIES

Email: info@ac-cc.com - Website: www.ac-cc.com

Calle 37 No. 20-45. Bogotá, Colombia PBX: (57-1) 753-7975 y (57-1) 478-6767