



GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

Jefatura de Gabinete de Ministros

Secretaría de Transporte y Obras Públicas

Subsecretaría de Obras

ARROYO WHITE

ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA

MEMORIA DESCRIPTIVA



GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

Jefatura de Gabinete de Ministros

Secretaría de Transporte y Obras Públicas

Subsecretaría de Obras

1. OBJETO

El presente Informe tiene por objeto evaluar la capacidad de la Estación Transformadora existente en la Sala de Bombeo del Arroyo White, para alojar una bomba adicional, marca Flygt de 250 kW de potencia, a las dos que están en funcionamiento.

La Estación de Bombeo se encuentra ubicada dentro de las instalaciones del Club Universitario de Buenos Aires (CUBA), ubicado en la calle colectora de la Av. Cantilo y la rotonda del Puente Labruna, como se aprecia en la Ilustración 1.

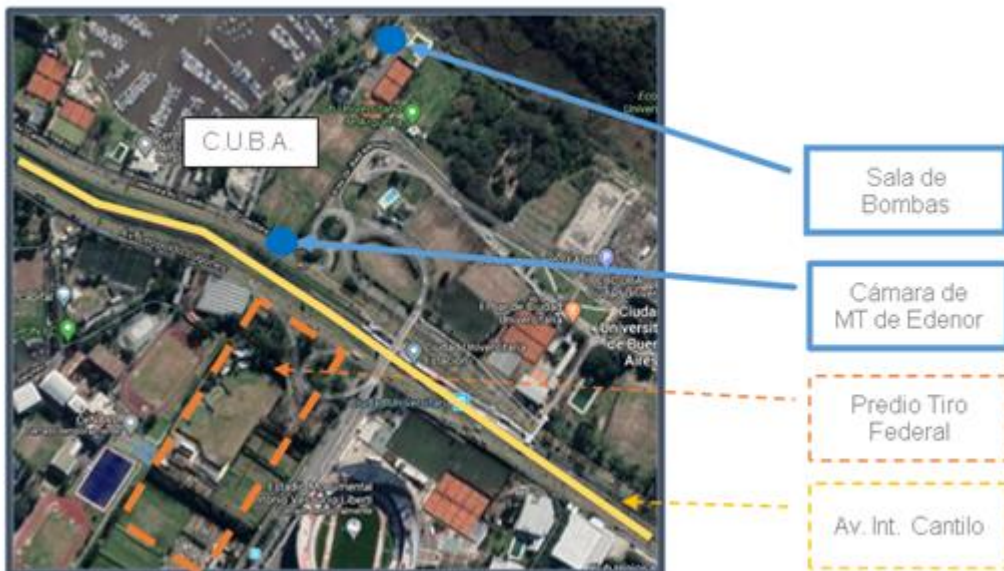


Ilustración 1 - Ubicación de la Estación de Bombeo

1.1. SALA DE BOMBEO

Desde el punto de vista eléctrico, la Sala de Bombeo cuenta actualmente con dos bombas de 250 kW de potencia cada una, que suman 500 kW, considerando una simultaneidad del 100%. Además, de acuerdo a los planos conforme a obra EE-AW-2, EE-AW-3, EE-AW-4, EE-AW-5 y EE-AW-15, las instalaciones con consumo eléctrico son las correspondientes a la iluminación de las Salas de Comando, de Celdas, Office, Baño, Sala de Baterías y además la iluminación exterior; aire acondicionado y tomacorrientes de uso común, que pueden sumar aproximadamente 10 kW (Ilustración 2).

En total, la Sala de Bombeo demanda aproximadamente **510 kW**.



GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

Jefatura de Gabinete de Ministros

Secretaría de Transporte y Obras Públicas

Subsecretaría de Obras

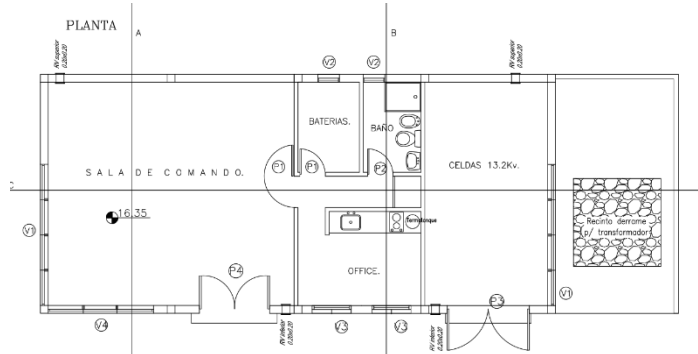


Ilustración 2 - Sala de Comando

1.2. SUMINISTRO Y ESTACIÓN TRANSFORMADORA

1.2.1 Alimentación en Media Tensión

La Sala de Bombeo se encuentra alimentada a través de un suministro en Media Tensión (13,2 kV) de Edenor.

Vecino a la cámara de Edenor se encuentra instalada la cámara de media tensión de propiedad del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (GCBA), equipada con una celda de remonte y una celda de seccionamiento, desde el cual un cable de 13,2 kV de $3 \times 1 \times 50 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$, de una longitud aproximada de 200m, se alimenta la estación transformadora ubicada en el edificio de la Sala de Bombas

La longitud es aproximada ya que no se cuenta, al momento de realizar el presente informe, con el plano conforme a obra que indique el recorrido del cable y, por tanto, su longitud. Tampoco se conoce el estado de conservación del cable.

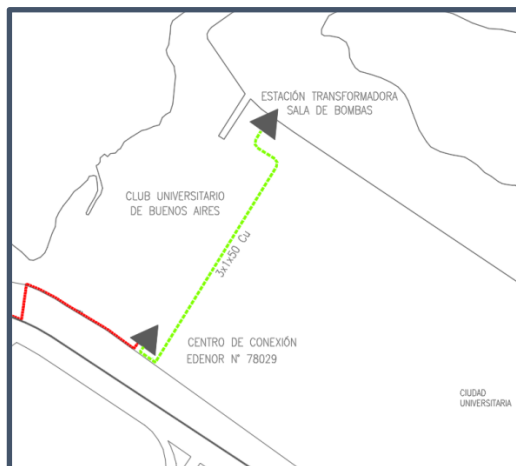


Ilustración 3 - Esquema de alimentación en MT



GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

Jefatura de Gabinete de Ministros

Secretaría de Transporte y Obras Públicas

Subsecretaría de Obras

1.2.2 Estación Transformadora

El cable de MT acomete a una celda de 13,2 kV de tecnología “de aire”. Desde allí y con una longitud aproximada de 5 m, se ingresa a los bornes de MT del transformador de distribución, de una potencia de 1600 kVA y relación 13,2/0,4 kV.

Desde el transformador se alimenta al tablero general de baja tensión con un cable unipolar de $3 \times 1 \times 185 \text{ mm}^2$ Cu de aproximadamente 25 m de extensión.

El tablero cuenta con un interruptor de 1600 A, y una barra de cobre de las siguientes dimensiones:

Alto 60 mm - Largo 800 mm - Espesor 10 mm; en total 2 barras por cada fase, conectadas en paralelo a las barras de distribución.

Barras de distribución: Desde barras de acometida del interruptor principal, hacia barra de distribución y acometida de bombas 1-2-3. Dimensiones de las barras de distribución:

Alto 80 mm - Largo 3400 mm - Espesor 8 mm: en total 2 barras por cada fase, conectadas en paralelo a lo largo de todo el tablero.

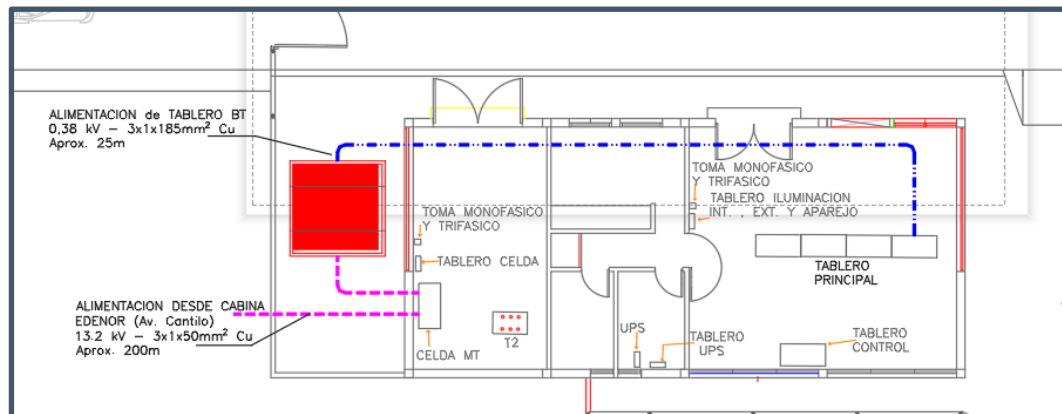


Ilustración 4 - Sala de Comando

1.2.3 Aumento de Potencia

A los fines de la evacuación de líquidos que requiere el Parque de la Innovación, se ha proyectado la instalación de una nueva bomba de 250 kW, que funcionará en simultáneo con las otras dos bombas existentes, llevando la potencia total a **760 kW simultáneos**.

1.2.4 Verificaciones



GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

Jefatura de Gabinete de Ministros

Secretaría de Transporte y Obras Públicas

Subsecretaría de Obras

Se han realizado las siguientes verificaciones, a los efectos de determinar si la incorporación de una nueva bomba afecta de alguna manera la capacidad de la instalación eléctrica de la Estación de Bombeo. Las verificaciones son las siguientes:

1. Caída de tensión del cable de MT entre la Cámara de Edenor y la Celda de MT de la Estación de Bombeo.
2. Capacidad del Transformador instalado en la Estación de Bombeo.
3. Caída de tensión y capacidad del cable de Baja Tensión entre el Transformador y el Tablero de Baja Tensión (TGBT).
4. Capacidad de las Barras de Baja Tensión del TGBT.

Parámetros utilizados:

- Cables

Descripcion	R ohm/km	X R ohm/km	I _{max} A
Cu 3x1x50 MT	0,493	0,223	240
Cu 3x1x185 BT	0,129	0,139	420

- Transformador: S = 1,6 MVA; X_{cc} = 7%
- Barras de Cu

Resistividad del Cu: $r = 0,0171 \text{ ohm}\cdot\text{mm}^2/\text{m}$

A una temperatura de 65^aC $r = 0,0209 \text{ ohm}\cdot\text{mm}^2/\text{m}$

Descripcion	R Ohm/km	I max A Sin aireación	I max A Aireacion Forzada
2 x 60 x 10 mm	0,01742	1720	2240
2 x 80 x 10 mm	0,01633	2110	2760

Por desconocimiento del tablero, se adoptan valores sin aireación forzada y resistividad a 65 ^aC

Cálculo en Régimen

Cálculo en Arranque

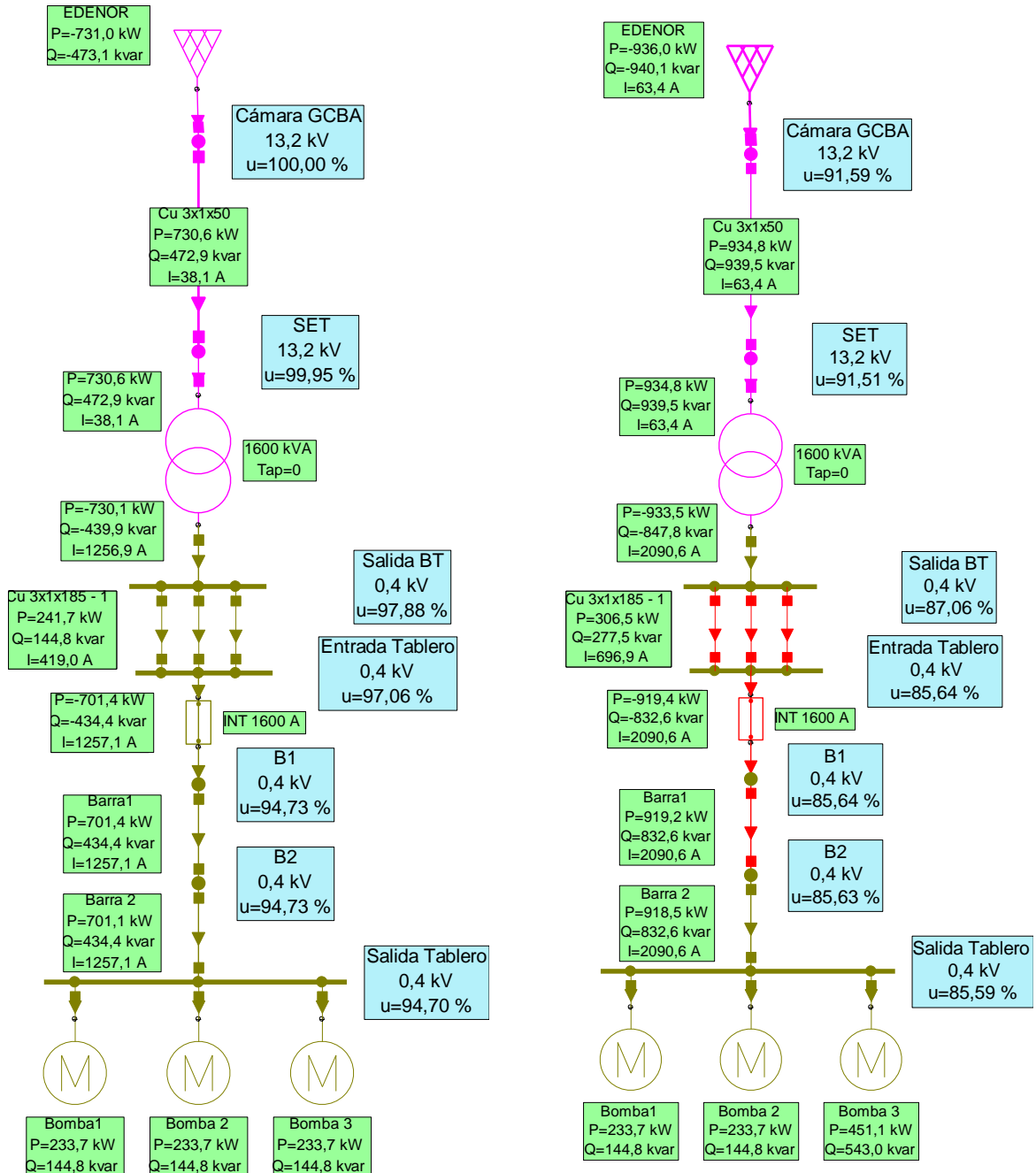


GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

Jefatura de Gabinete de Ministros

Secretaría de Transporte y Obras Públicas

Subsecretaría de Obras





GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

Jefatura de Gabinete de Ministros

Secretaría de Transporte y Obras Públicas

Subsecretaría de Obras

1.2.4.1 Cable de MT

El cable se encuentra tendido bajo tierra, con protección mecánica de ladrillos, entre la cámara de Edenor y la Estación de Bombeo. Si bien puede ser que en algún corto tramo el cable circule dentro de cañerías, lo que no se puede comprobar ya que no se ha tenido acceso al plano conforme a obra, se ha considerado la capacidad del cable simplemente enterrado.

Cálculo:

$\cos \phi = 0,9$

Tensión = 13200 V

$$I = P / (\text{Sqr}(3) * V * \text{Cos} \phi)$$

$$dV = \text{Sqr}(3) * I * (R * \text{Cos}(\phi) + X * \text{Sen}(\phi))$$

Demanda = 760 kW

$L \approx 200 \text{ m}$

$$I = P / (\text{Sqr}(3) * V * \text{Cos}(\phi)) = 36,935 \text{ A}$$

$R = 0,493 \text{ ohm/km}$

$X = 0,223 \text{ ohm/km}$

$$\text{Caída} = \text{Sqr}(3) * (R * \text{cos}(\phi) + X * \text{Sen}(\phi)) * L * I = 6,921 \text{ V}$$

Caída % = Caída / V = 0,052 %

Conclusión:

El cable verifica a la caída de tensión, con el agregado de la nueva demanda. Por lo tanto, no es necesario su reemplazo ni su complementación.

1.2.4.2 Capacidad del Transformador

Potencia: 1600 kVA

Demanda actual: 510 kW ($\approx 637 \text{ kVA}$)

Capacidad disponible: 60 %

Nueva demanda: 760 kW ($\approx 950 \text{ kVA}$)

Capacidad disponible: 40,6%

Conclusión: el transformador está dimensionado de tal manera que aún incorporando la nueva demanda (la nueva bomba) queda una capacidad de transformación disponible del 40%. Eso no significa que se pueda utilizar en su totalidad, ya que un transformador debería tener al menos un 20% de capacidad ociosa, pero sí se puede concluir que está en condiciones de albergar la nueva demanda.



GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

Jefatura de Gabinete de Ministros

Secretaría de Transporte y Obras Públicas

Subsecretaría de Obras

1.2.4.3 Capacidad del cable de BT Transformador-Tablero

Demanda = 760 kW

Sección del cable = $3 \times 1 \times 185 \text{ mm}^2$ Cu

Cantidad de ternas por fase = 3

Longitud del tramo \approx 25 m

Cálculo:

$I_{\text{máx}} = 420$ A (considerando una fase, y tendido en trinchera/canal de cables)

$I_{\text{tot}} = 1260$ A (las tres bombas funcionando en régimen)

Conclusión:

Con las tres bombas en funcionamiento permanente se llega al valor máximo admisible de los cables instalados, sin considerar inductancias mutuas por lo que resulta necesario agregar una cuarta terna de 185 mm^2 Cu.

Con el agregado de una cuarta terna, los cables permanecerán en régimen al 75% de su capacidad nominal.

Idealmente es recomendable el agregado de la cuarta terna.

1.2.4.4 Capacidad de las Barras

Alto 60 mm - Largo 800 mm - Espesor 10 mm; en total 2 barras por cada fase, conectadas en paralelo a las barras de distribución.

Barras de distribución: Desde barras de acometida del interruptor principal, hacia barra de distribución y acometida de bombas 1-2-3. Dimensiones de las barras de distribución:

Alto 80 mm - Largo 3400 mm - Espesor 8 mm: en total 2 barras por cada fase, conectadas en paralelo a lo largo de todo el tablero

Capacidad de carga de las barras = 1340 A

Corriente que circulará en las barras = 1260 A (94%)

Conclusión:

Las barras soportan la demanda de las tres bombas en funcionamiento ya que la corriente que circula por ellas es del 94 % de su capacidad nominal; también por ello que se recomienda en caso de no poseer ventilación forzada, procurar una modificación del tablero que lo permita.



GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

Jefatura de Gabinete de Ministros

Secretaría de Transporte y Obras Públicas

Subsecretaría de Obras

Respecto a los esfuerzos electrodinámicos, a la situación de las dos bombas se agrega el aporte de la tercera bomba.

Potencia de cortocircuito con dos bombas = 15,8 kVA

Potencia de cortocircuito con tres bombas = 18,8 kVA

Cálculo teórico de la barra

Esfuerzos Electrodinámicos - Barra 1

b = 10 mm
d = 2 cm
L = 15 cm
Ik" = 18,8 kA
Is = 53,2 kA
k = 1.100 kgf / cm² (cobre)

Resultado

F = 433 kgf (Fuerza Ejercida)
M = 406 kgf x cm (Momento de Flexión)
W = 0,37 cm³ (Momento Resistente)
Wi = 1,00 cm³ (Momento de Inercia de la barra)

Esfuerzos Electrodinámicos - Barra 2

h = 80 mm
b = 20 mm
d = 4 cm
L = 40 cm
Ik" = 18,8 kA
Is = 53,2 kA
k = 1.100 kgf / cm² (cobre)

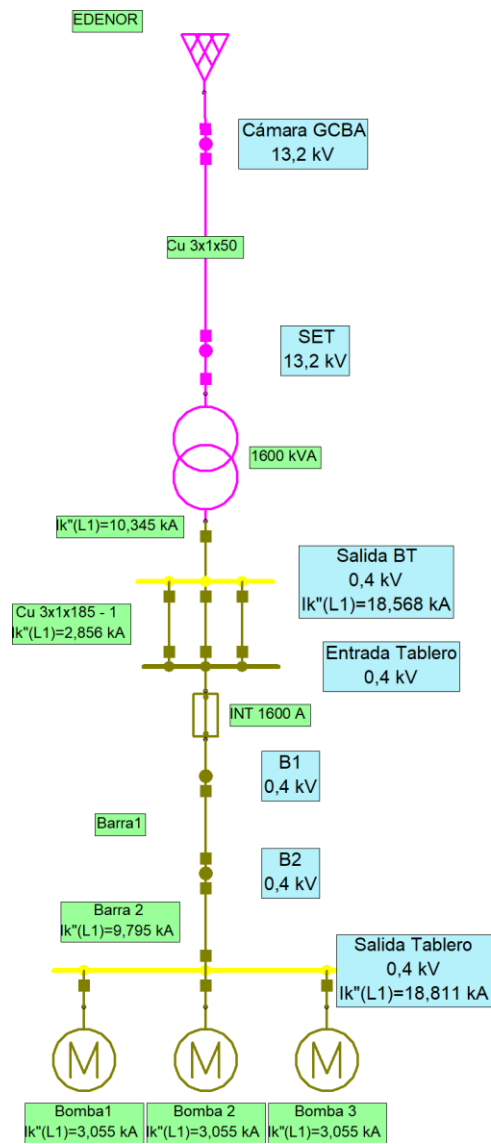
Resultado

F = 577 kgf (Fuerza Ejercida)
M = 1442 kgf x cm (Momento de Flexión)
W = 1,31 cm³ (Momento Resistente)
Wi = 5,33 cm³ (Momento de Inercia de la barra)



GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES
Jefatura de Gabinete de Ministros
Secretaría de Transporte y Obras Públicas
Subsecretaría de Obras

En ambo casos $W < W_i$, por lo tanto verifican ambas barras.





GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES
"2020. Año del General Manuel Belgrano"

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número:

Buenos Aires,

Referencia: 22 ANEXO Estación Transformadora EB2

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 10 pagina/s.