

## ANEXO II

### ALIMENTACIÓN DE LOS EQUIPOS CRITICOS EN LOCALES TÉCNICOS

#### 1. DESCRIPCIÓN DE SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE LOS EQUIPOS CRITICOS DE LA ESTACIÓN

Según la criticidad del equipo o sistema, la alimentación de los equipos de la estación se realiza desde las barras Normales o desde la Barra Preferencial del SAF. Normalmente, los equipos críticos de la estación están ubicados en los locales técnicos de la estación (sala corrientes débiles) y se alimentan de forma centralizada a través del tablero TCC, Tablero de Control Central.

A medida que se han ido incorporando nuevos equipamientos, y debido a la limitada capacidad del tablero TCC, cada sistema critico de la estación, ha debido instalar tableros auxiliares propios para alimentar sus equipos, lo que se ha realizado en forma desregulada. En la actualidad, existen varios tableros de distribución y control repartidos tanto en locales técnicos como en la sala de tableros.



Fig 1. TCC y tableros auxiliares en locales técnicos.

En algunas estaciones, principalmente en Línea 1, por problemas de espacio en los locales técnicos se instalaron equipos críticos en la sala de tableros, donde también existe un tablero de control central, TCC Sala de Tableros



Fig 2. TCC Sala de Tableros y tableros auxiliares.

Según el tipo configuración del sistema UPS, las estaciones se pueden dividir en dos tipos:

##### 1. Estaciones Centralizada:

En el caso de estación centralizada, desde el TCC se alimenta a una única UPS, llamada UPS Centralizada, desde la UPS Centralizada y una alimentación directa de TCC, se alimenta a un tablero de conmutación automática mediante contactores y seguidamente al Tablero TCC UPS. El TCC UPS distribuye a todos los equipamientos designados como críticos o preferentes del los locales técnico.

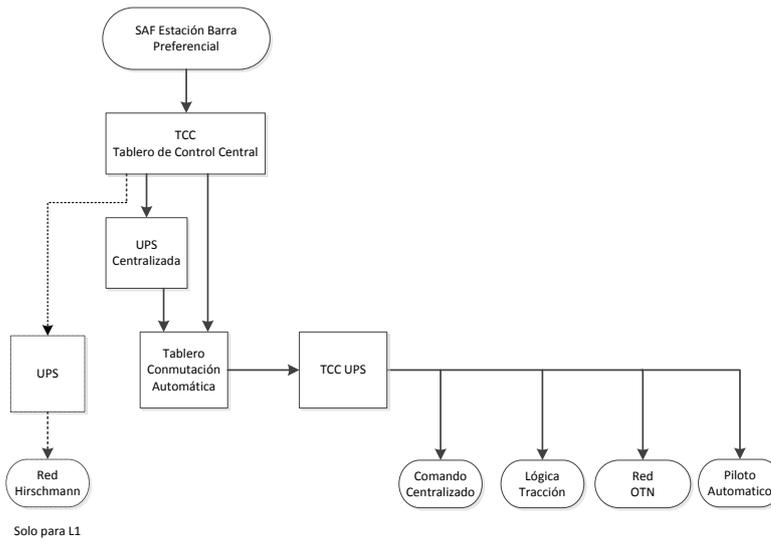


Fig 3. Diagrama de bloques, Barra Preferencial, Estación. Centralizada

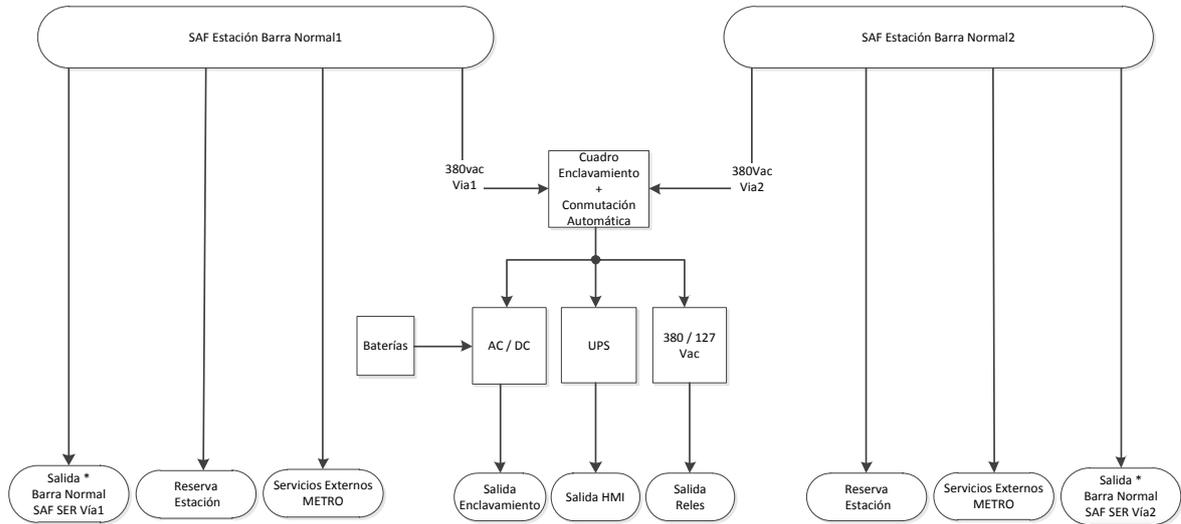


Fig 4. Diagrama de bloques, Barra Normal, Estación. Centralizada

2. Estación Descentralizada:

En caso de estación descentralizada, cada equipo y/o sistema designado como crítico o preferente dispone de su propia UPS alimentada desde el TCC.

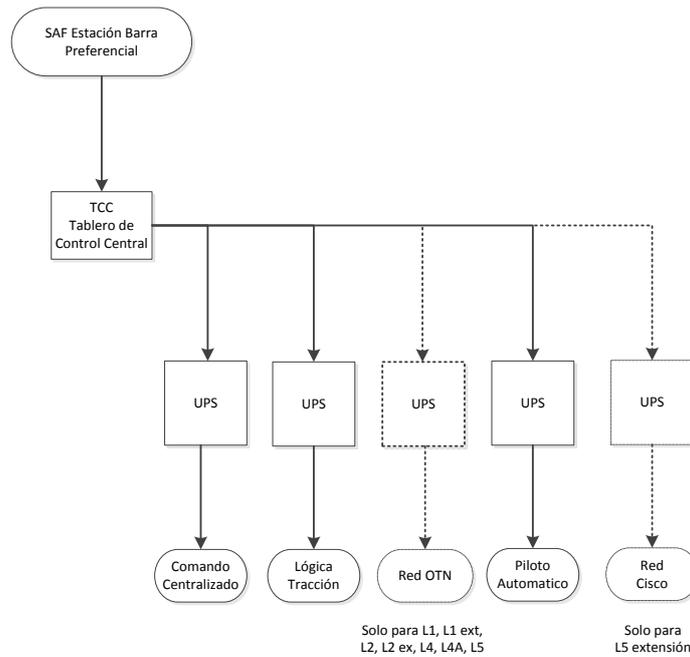


Fig 5. Diagrama de bloques, Barra Preferencial, Estación. Descentralizada

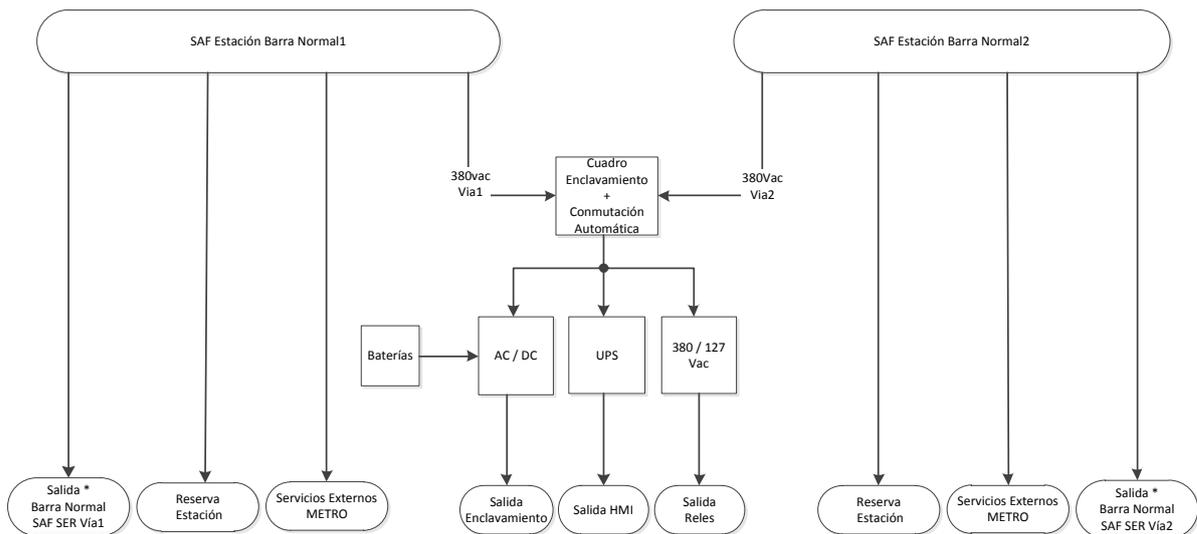


Fig 6. Diagrama de bloques, Barra Normal, Estación. Descentralizada

A continuación se detalla la alimentación de los servicios ubicados en las Salas Técnicas de las diferentes Estaciones por Línea:

- Línea L1:** Coexisten la tipología de estaciones centralizadas, desde San Pablo hasta Escuela Militar y de estaciones descentralizadas desde Manquehue hasta Los Dominicos, Extensión L1. En el primer grupo de estaciones, los servicios de OTN, VMAT, Radio Y SACEM se alimentan conjuntamente desde una única UPS Centralizada (en línea 1, este equipo y su tablero de distribución se encuentra ubicada en la sala de tableros de vía 1), y los demás servicios de estación, ARL (THF digital), Sonorización, CCTV Indigo y Red Hrishmann desde una UPS propia a cada equipo. En las estaciones de la extensión (Est. Manquehuea a Est. Los Dominicos), los servicios de Vxmat, Sonorización, CCTV, Telefonía, ARL (THF Digital), Radio y Red Hirshmann se alimentan desde UPS's propias a cada equipo.
- Línea L2:** Coexisten la tipología de estaciones centralizadas, desde La Cisterna hasta Cerro Blanco y de estaciones descentralizadas desde Cementerios hasta Vespucio Norte, extensión L2. En el primer grupo de estaciones, los servicios de OTN, VMAT, Radio y SACEM se alimentan conjuntamente desde una única UPS

Centralizada y los demás servicios de estación, ARL(THF digital), Sonorización, Trafico y Tracción desde una UPS propia a cada equipo. En las estaciones de la extensión, los servicios de OTN, Vxmat, Radio, ARL(THF Digital), Sonorización, Trafico y tracción se alimentan desde UPS's propias a cada equipo.

- **Línea L4:** Concorre en una tipología de estaciones descentralizadas en todo su trazado, desde Plaza de Puente Alto hasta Tobalaba. Pero aun así, realiza agrupación de servicios para una alimentación común mediante UPS's. Los servicios de OTN (fuente1), CCTV, RTT, Trafico, Tracción, Piloto Automático, Señalización y conjunto de OTN(fuente2)+ Sonorización + Radio, se alimentan desde UPS's propias a cada equipo o conjunto. El servicio de OTN tiene dos fuentes de alimentación alimentadas mediante UPS's distintas, mitigando así el riesgo ante fallas.
- **Línea L4A:** Concorre en una tipología de estaciones descentralizadas, desde todo su trazado, La Cisterna hasta Vicuña Mackenna. Pero aun así, realiza agrupación de servicios para una alimentación común mediante UPS's. (ver **Tabla 35**). Los servicios de OTN(fuente1), CCTV, Trafico, Lógica Tracción, Piloto Automático, Señalización y conjunto de OTN(fuente2)+ Sonorización + Radio, se alimentan desde UPS's propias a cada equipo o conjunto. El servicio de OTN tiene dos fuentes de alimentación alimentadas mediante UPS's distintas, mitigando así el riesgo ante fallas.
- **Línea L5:** Coexisten la tipología de estaciones centralizadas, desde Vicente Valdés hasta Quinta Normal y estaciones descentralizadas desde Gruta de Lourdes hasta Plaza Maipú, extensión L5. En el primer grupo de estaciones, los servicios de OTN y Tráfico se alimentan conjuntamente desde una UPS Centralizada y los demás servicios de estación, ARL(THF digital), Señalización y Lógica Tracción desde una UPS propia a cada equipo. En la extensión, los servicios de RMS, CCTV, Trafico, Lógica Tracción, Radio, ARL (THF digital), Señalización y Sonorización se alimentan desde UPS's propias a cada equipo.

A continuación se detallan los equipos UPS existentes en estaciones:

#### 1.-Equipos UPS Estación L1

| ESTACIÓN  | RESPALDANDO          | TIPO UPS     | UPTIME (MIN) | MARCA      | MODELO         |
|-----------|----------------------|--------------|--------------|------------|----------------|
| San Pablo | OTN-VMAT-RADIO-SACEM | Centralizada | 120          | CHLORIDE   | Power lan 7000 |
|           | ARL(THF Digital)     | Propia       | 240          | S2S SYRIUS | MSRT-PRO-2000  |
|           | SONORIZACION         | Propia       | 60           | TOA        | F. Baterías    |
|           | CCTV Indigo          | Propia       | 30           | GENERICA   |                |
| Neptuno   | Red Hirshmann        | propia       | 40           | APC        | Surt 1000 XLI  |
|           | OTN-VMAT-RADIO       | Centralizada | 120          | CHLORIDE   | Power lan 7000 |
|           | SONORIZACION         | Propia       | 60           | TOA        | F. Baterías    |
|           | CCTV Indigo          | Propia       | 30           | GENERICA   |                |
| Pajaritos | Red Hirshmann        | propia       | 40           | APC        | Surt 1000 XLI  |
|           | OTN-VMAT-RADIO       | Centralizada | 120          | CHLORIDE   | Power lan 7000 |
|           | ARL(THF Analog)      | Propia       | 60           | Halberthal | F. Baterías    |
|           | CCTV Indigo          | Propia       | 30           | GENERICA   |                |
| Las Rejas | Red Hirshmann        | propia       | 40           | APC        | Surt 1000 XLI  |
|           | OTN-VMAT-RADIO-SACEM | Centralizada | 120          | CHLORIDE   | Power lan 7000 |
|           | SONORIZACION         | Propia       | 60           | TOA        | F. Baterías    |
|           | CCTV Indigo          | Propia       | 30           | GENERICA   |                |
| Ecuador   | Red Hirshmann        | propia       | 40           | APC        | Surt 1000 XLI  |
|           | OTN-VMAT-RADIO       | Centralizada | 120          | CHLORIDE   | Power lan 7000 |
|           | SONORIZACION         | Propia       | 60           | TOA        | F. Baterías    |

|                         |                      |              |     |          |                |
|-------------------------|----------------------|--------------|-----|----------|----------------|
|                         | CCTV Indigo          | Propia       | 30  | GENERICA |                |
|                         | Red Hirshmann        | propia       | 40  | APC      | Surt 1000 XLI  |
| San Alberto Hurtado     | OTN-VMAT-RADIO-SACEM | Centralizada | 120 | CHLORIDE | Power lan 7000 |
|                         | SONORIZACION         | Propia       | 60  | TOA      | F. Baterías    |
|                         | CCTV Indigo          | Propia       | 30  | GENERICA |                |
|                         | Red Hirshmann        | propia       | 40  | APC      | Surt 1000 XLI  |
| Universidad de Santiago | OTN-VMAT-RADIO       | Centralizada | 120 | CHLORIDE | Power lan 7000 |
|                         | SONORIZACION         | Propia       | 60  | TOA      | F. Baterías    |
|                         | CCTV Indigo          | Propia       | 30  | GENERICA |                |
|                         | Red Hirshmann        | propia       | 40  | APC      | Surt 1000 XLI  |

**Tabla 1.** Relación de UPS de cada Estación de la Línea L1.

| ESTACIÓN              | RESPALDANDO          | TIPO UPS     | UPTIME (MIN) | MARCA      | MODELO         |
|-----------------------|----------------------|--------------|--------------|------------|----------------|
| Estación Central      | OTN-VMAT-RADIO-SACEM | Centralizada | 120          | CHLORIDE   | Power lan 7000 |
|                       | SONORIZACION         | Propia       | 60           | TOA        | F. Baterías    |
|                       | CCTV Indigo          | Propia       | 30           | GENERICA   | -              |
|                       | Red Hirshmann        | propia       | 40           | APC        | Surt 1000 XLI  |
| Unión Latinoamericana | OTN-VMAT-RADIO       | Centralizada | 120          | CHLORIDE   | Power lan 7000 |
|                       | SONORIZACION         | Propia       | 60           | TOA        | F. Baterías    |
|                       | CCTV Indigo          | Propia       | 30           | GENERICA   |                |
|                       | Red Hirshmann        | propia       | 40           | APC        | Surt 1000 XLI  |
| República             | OTN-VMAT-RADIO       | Centralizada | 120          | CHLORIDE   | Power lan 7000 |
|                       | ARL(THF Analog)      | Propia       | 60           | Halberthal | F. Baterías    |
|                       | SONORIZACION         | Propia       | 60           | TOA        | F. Baterías    |
|                       | CCTV Indigo          | Propia       | 30           | GENERICA   |                |
| Los Héroes            | OTN-VMAT-RADIO-SACEM | Centralizada | 120          | CHLORIDE   | Power lan 7000 |
|                       | SONORIZACION         | Propia       | 60           | TOA        | F. Baterías    |
|                       | CCTV Indigo          | Propia       | 30           | GENERICA   |                |
|                       | Red Hirshmann        | propia       | 40           | APC        | Surt 1000 XLI  |
| La Moneda             | OTN-VMAT-RADIO       | Centralizada | 120          | CHLORIDE   | Power lan 7000 |
|                       | SONORIZACION         | Propia       | 60           | TOA        | F. Baterías    |
|                       | CCTV Indigo          | Propia       | 30           | GENERICA   |                |
|                       | Red Hirshmann        | propia       | 40           | APC        | Surt 1000 XLI  |
| Universidad de Chile  | OTN-VMAT-RADIO-SACEM | Centralizada | 120          | CHLORIDE   | Power lan 7000 |
|                       | SONORIZACION         | Propia       | 60           | TOA        | F. Baterías    |
|                       | CCTV Indigo          | Propia       | 30           | GENERICA   |                |
|                       | Red Hirshmann        | propia       | 40           | APC        | Surt 1000 XLI  |
| Santa Lucía           | OTN-VMAT-RADIO       | Centralizada | 120          | CHLORIDE   | Power lan 7000 |
|                       | SONORIZACION         | Propia       | 60           | TOA        | F. Baterías    |
|                       | CCTV Indigo          | Propia       | 30           | GENERICA   |                |
|                       | Red Hirshmann        | propia       | 40           | APC        | Surt 1000 XLI  |

**Tabla 2.** Relación de UPS de cada Estación de la Línea L1.

| ESTACIÓN             | RESPALDANDO          | TIPO UPS     | UPTIME(MIN) | MARCA      | MODELO             |
|----------------------|----------------------|--------------|-------------|------------|--------------------|
| Universidad Católica | OTN-VMAT-RADIO       | Centralizada | 120         | CHLORIDE   | Power lan 7000     |
|                      | ARL(THF Analog)      | Propia       | 60          | Halberthal | F. Baterías        |
|                      | SONORIZACION         | Propia       | 60          | TOA        | F. Baterías        |
|                      | CCTV Indigo          | Propia       | 30          | GENERICA   |                    |
|                      | Red Hirshmann        | propia       | 40          | APC        | Surt 1000 XLI      |
| Baquedano            | OTN-VMAT-RADIO-SACEM | Centralizada | 120         | CHLORIDE   | Power lan 7000     |
|                      | SONORIZACION         | Propia       | 60          | TOA        | F. Baterías        |
|                      | CCTV Indigo          | Propia       | 30          | GENERICA   |                    |
|                      | Red Hirshmann        | propia       | 40          | APC        | Surt 1000 XLI      |
| Salvador             | OTN-VMAT-RADIO       | Centralizada | 120         | CHLORIDE   | Power lan 7000     |
|                      | SONORIZACION         | Propia       | 60          | Phillips   | F. Baterías        |
|                      | CCTV Indigo          | Propia       | 30          | GENERICA   | -                  |
|                      | Red Hirshmann        | propia       | 40          | APC        | Surt 1000 XLI      |
| Manuel Montt         | OTN-VMAT-RADIO-SACEM | Centralizada | 120         | CHLORIDE   | Power lan 7000     |
|                      | SONORIZACION         | Propia       | 60          | Phillips   | F. Baterías        |
|                      | CCTV Indigo          | Propia       | 30          | GENERICA   |                    |
|                      | Red Hirshmann        | propia       | 40          | APC        | Surt 1000 XLI      |
| Pedro de Valdivia    | OTN-VMAT-RADIO       | Centralizada | 120         | CHLORIDE   | Power lan 7000     |
|                      | SONORIZACION         | Propia       | 60          | Phillips   | Flotación Baterías |
|                      | CCTV Indigo          | Propia       | 30          | GENERICA   |                    |
|                      | Red Hirshmann        | propia       | 40          | APC        | Surt 1000 XLI      |
| Los Leones           | OTN-VMAT-RADIO       | Centralizada | 120         | CHLORIDE   | Power lan 7000     |
|                      | SONORIZACION         | Propia       | 60          |            |                    |
|                      | CCTV Indigo          | Propia       | 30          | GENERICA   |                    |
|                      | Red Hirshmann        | propia       | 40          | APC        | Surt 1000 XLI      |
| Tobalaba             | OTN-VMAT-RADIO-SACEM | Centralizada | 120         | CHLORIDE   | Power lan 7000     |
|                      | SONORIZACION         | Propia       | 60          |            |                    |
|                      | CCTV Indigo          | Propia       | 30          | GENERICA   |                    |
|                      | Red Hirshmann        | propia       | 40          | APC        | Surt 1000 XLI      |

**Tabla 3.** Relación de UPS de cada Estación de la Línea L1.

| ESTACIÓN  | RESPALDANDO    | TIPO UPS     | UPTIME (MIN) | MARCA    | MODELO         |
|-----------|----------------|--------------|--------------|----------|----------------|
| El Golf   | OTN-VMAT-RADIO | Centralizada | 120          | CHLORIDE | Power lan 7000 |
|           | SONORIZACION   | Propia       | 60           |          |                |
|           | CCTV Indigo    | Propia       | 30           | GENERICA |                |
|           | Red Hirshmann  | propia       | 40           | APC      | Surt 1000 XLI  |
| Alcántara | OTN-VMAT-RADIO | Centralizada | 120          | CHLORIDE | Power lan 7000 |
|           | SONORIZACION   | Propia       | 60           |          |                |
|           | CCTV Indigo    | Propia       | 30           | GENERICA |                |

|                        |                      |              |     |            |                |
|------------------------|----------------------|--------------|-----|------------|----------------|
|                        | Red Hirshmann        | propia       | 40  | APC        | Surt 1000 XLI  |
| Escuela Militar        | OTN-VMAT-RADIO-SACEM | Centralizada | 120 | CHLORIDE   | Power lan 7000 |
|                        | SONORIZACION         | Propia       | 60  |            |                |
|                        | ARL(THF)             | Propia       | 240 | S2S SYRIUS | MSRT-PRO-2000  |
|                        | CCTV Indigo          | Propia       | 30  | GENERICA   | -              |
|                        | Red Hirshmann        | propia       | 40  | APC        | Surt 1000 XLI  |
| Manquehue              | VXMAT                | Propia       | 300 | APC        | SMART RT3000   |
|                        | SONORIZACION         | Propia       | 60  | ABLEREX    |                |
|                        | CCTV                 | Propia       | 60  | ABLEREX    |                |
|                        | Telefonía            | Propia       | 60  |            | F. Baterías    |
|                        | Radio                | Propia       | 60  |            | F. Baterías    |
|                        | Red Hirshmann        | propia       | 40  | APC        | Surt 1000 XLI  |
| Hernando de Magallanes | VXMAT                | Propia       | 300 | APC        | SMART RT3000   |
|                        | ARL(THF)             | Propia       | 240 | S2S SYRIUS | MSRT-PRO-2000  |
|                        | SONORIZACION         | Propia       | 60  | ABLEREX    |                |
|                        | CCTV                 | Propia       | 60  | ABLEREX    |                |
|                        | Telefonía            | Propia       | 60  |            | F. Baterías    |
|                        | Radio                | Propia       | 60  |            | F. Baterías    |
|                        | Red Hirshmann        | propia       | 40  | APC        | Surt 1000 XLI  |
| Los Dominicos          | VXMAT                | Propia       | 300 | APC        | SMART RT3000   |
|                        | SONORIZACION         | Propia       | 60  | ABLEREX    |                |
|                        | CCTV                 | Propia       | 60  | ABLEREX    |                |
|                        | Telefonía            | Propia       | 60  |            | F. Baterías    |
|                        | Radio                | Propia       | 60  |            | F. Baterías    |
|                        | Red Hirshmann        | propia       | 40  | APC        | Surt 1000 XLI  |

**Tabla 4.** Relación de UPS de cada Estación de la Línea L1.

## 2.- Equipos UPS Estación L2

| UPS L2          |                        |              |             |                   |                 |
|-----------------|------------------------|--------------|-------------|-------------------|-----------------|
| ESTACIÓN        | RESPALDANDO            | TIPO UPS     | UPTIME(MIN) | MARCA             | MODELO          |
| La Cisterna     | OTN-VMAT-RADIO - SACEM | Centralizada | 120         | CHLORIDE          | Power lan 7000  |
|                 | SONORIZACION           | Propia       | 60          | HPS $\mu$ V 24-30 | 2880VA 24V/30A  |
|                 | Traf                   | Propia       | 30          | APC               | CHLORIDE P. P.  |
|                 | Trac                   | Propia       | 600         | Thales            | 48vcc x2        |
| El Parrón       | OTN-VMAT-RADIO         | Centralizada | 120         | CHLORIDE          | Power lan 7000  |
|                 | ARL(THF)               | Propia       | 60          | MS2000R           | 2000VA230V/8,7A |
|                 | SONORIZACION           | Propia       | 60          | HPS $\mu$ V 24-30 | 2880VA 24V/30A  |
|                 | Traf                   | Propia       | 30          | APC               | CHLORIDE P. P.  |
| Lo Ovalle       | OTN-VMAT-RADIO - SACEM | Centralizada | 120         | CHLORIDE          | Power lan 7000  |
|                 | SONORIZACION           | Propia       | +60         | F. Baterías       |                 |
|                 | Traf                   | Propia       | 30          | APC               | CHLORIDE P. P.  |
|                 | Trac                   | Propia       | 600         | Thales            | 48vcc x2        |
| Ciudad del Niño | OTN-VMAT-RADIO         | Centralizada | 120         | CHLORIDE          | Power lan 7000  |
|                 | SONORIZACION           | Propia       | +60         | F. Baterías       |                 |
|                 | Traf                   | Propia       | 30          | APC               | CHLORIDE P. P.  |

|               |                           |              |     |            |                |
|---------------|---------------------------|--------------|-----|------------|----------------|
| Departamental | OTN-VMAT-RADIO            | Centralizada | 120 | CHLORIDE   | Power lan 7000 |
|               | SONORIZACION              | Propia       | +60 | F.Baterías |                |
|               | Traf                      | Propia       | 30  | APC        | CHLORIDE P. P. |
| Lo Vial       | OTN-VMAT-RADIO            | Centralizada | 120 | CHLORIDE   | Power lan 7000 |
|               | ARL(THF Analog)           | Propia       | +60 | F.Baterías |                |
|               | SONORIZACION              | Propia       | +60 | F.Baterías |                |
|               | Traf                      | Propia       | 30  | APC        | CHLORIDE P. P. |
| San Miguel    | OTN-VMAT-RADIO - SACEMENT | Centralizada | 120 | CHLORIDE   | Power lan 7000 |
|               | SONORIZACION              | Propia       | +60 | F.Baterías |                |
|               | Traf                      | Propia       | 30  | APC        | CHLORIDE P. P. |
| El Llano      | OTN-VMAT-RADIO            | Centralizada | 120 | CHLORIDE   | Power lan 7000 |
|               | SONORIZACION              | Propia       | +60 | F.Baterías |                |
|               | Traf                      | Propia       | 30  | APC        | CHLORIDE P. P. |

**Tabla 5.** Relación de UPS de cada Estación de la Línea L2.

| ESTACIÓN         | RESPALDANDO               | TIPO UPS     | UPTIME(MIN) | MARCA       | MODELO              |
|------------------|---------------------------|--------------|-------------|-------------|---------------------|
| Franklin         | OTN-VMAT-RADIO - SACEMENT | Centralizada | 120         | CHLORIDE    | Power lan 7000      |
|                  | SONORIZACION              | Propia       | +60         | F.Baterías  |                     |
|                  | Traf                      | Propia       | 30          | APC         | CHLORIDE P. P.      |
|                  | Trac                      | Propia       | 600         | Thales      | 48vcc x2            |
| Rondizzoni       | OTN-VMAT-RADIO            | Centralizada | 120         | CHLORIDE    | Power lan 7000      |
|                  | ARL(THF Analog)           | Propia       | +60         | F. Baterías |                     |
|                  | SONORIZACION              | Propia       | +60         | F.Baterías  |                     |
|                  | Traf                      | Propia       | 30          | APC         | CHLORIDE P. P.      |
| Parque O'Higgins | OTN-VMAT-RADIO - SACEMENT | Centralizada | 120         | CHLORIDE    | Power lan 7000      |
|                  | SONORIZACION              | Propia       | +60         | F. Baterías |                     |
|                  | Traf                      | Propia       | 30          | APC         | CHLORIDE P. P.      |
| Toesca           | OTN-VMAT-RADIO            | Centralizada | 120         | CHLORIDE    | Power lan 7000      |
|                  | SONORIZACION              | Propia       | +60         | F. Baterías |                     |
|                  | Traf                      | Propia       | 30          | APC         | CHLORIDE P. P.      |
| Los Héroes       | OTN-VMAT-RADIO - SACEMENT | Centralizada | 120         | CHLORIDE    | Power lan 7000      |
|                  | SONORIZACION              | Propia       | +60         | F.Baterías  |                     |
|                  | Traf                      | Propia       | 30          | APC         | CHLORIDE P. P.      |
|                  | Trac                      | Propia       | 600         | Thales      | 48vcc x2            |
| Santa Ana        | OTN-VMAT-RADIO            | Centralizada | 120         | CHLORIDE    | Power lan 7000      |
|                  | Traf                      | Propia       | 30          | APC         | CHLORIDE P. P.      |
| Cal y Canto      | OTN-VMAT-RADIO - SACEMENT | Centralizada | 120         | CHLORIDE    | Power lan 7000      |
|                  | ARL(THF)                  | Propia       | +60         | MS2000R     |                     |
|                  | Traf                      | Propia       | 30          | APC         | CHLORIDE P. P.      |
| Patronato        | OTN-VMAT-RADIO            | Centralizada | 120         | CHLORIDE    | Power lan 7000      |
|                  | SONORIZACION              | Propia       | 300         | 2-TW-30CH8  | 3000VA<br>48V/100Ah |
|                  | Traf                      | Propia       | 30          | APC         | CHLORIDE P. P.      |
| Cerro Blanco     | OTN-VMAT-RADIO - SACEMENT | Centralizada | 120         | CHLORIDE    | Power lan 7000      |

|  |              |        |     |            |                 |
|--|--------------|--------|-----|------------|-----------------|
|  | SONORIZACION | Propia | 300 | 2-TW-30CH8 | 3000VA48V/100Ah |
|  | Traf         | Propia | 30  | APC        | CHLORIDE P. P.  |
|  | Trac         | Propia | 600 | Thales     | 48vcc x2        |

**Tabla 6.** Relación de UPS de cada Estación de la Línea L2.

| ESTACIÓN       | RESPALDANDO  | TIPO UPS | UPTIME(MIN) | MARCA      | MODELO              |
|----------------|--------------|----------|-------------|------------|---------------------|
| Cementerios    | OTN          | Propia   | 15          |            | SUINT2200RTXL2U     |
|                | VMAT         | Propia   |             |            |                     |
|                | RADIO        | Propia   |             |            |                     |
|                | ARL(THF)     | Propia   | +60         | MS2000R    |                     |
|                | SONORIZACION | Propia   | 300         | 2-TW-30CH8 | 3000VA<br>48V/100Ah |
|                | Traf         | Propia   | 30          | APC        | CHLORIDE P. P.      |
| Einstein       | OTN          | Propia   | 15          |            | SUINT2200RTXL2U     |
|                | VMAT         | Propia   |             |            |                     |
|                | RADIO        | Propia   |             |            |                     |
|                | SONORIZACION | Propia   | 300         | 2-TW-30CH8 | 3000VA<br>48V/100Ah |
|                | Traf         | Propia   | 30          | APC        | CHLORIDE P. P.      |
|                | Trac         | Propia   | 600         | Thales     | 48vcc x2            |
| Dorsal         | OTN          | Propia   | 15          |            | SUINT2200RTXL2U     |
|                | VMAT         | Propia   |             |            |                     |
|                | RADIO        | Propia   |             |            |                     |
|                | SONORIZACION | Propia   | 300         | 2-TW-30CH8 | 3000VA<br>48V/100Ah |
|                | Traf         | Propia   | 30          | APC        | CHLORIDE P. P.      |
|                | Trac         | Propia   | 600         | Thales     | 48vcc x2            |
| Zapadores      | OTN          | Propia   | 15          |            | SUINT2200RTXL2U     |
|                | VMAT         | Propia   |             |            |                     |
|                | RADIO        | Propia   |             |            |                     |
|                | ARL(THF)     | Propia   | +60         | MS2000R    |                     |
|                | SONORIZACION | Propia   | 300         | 2-TW-30CH8 | 3000VA<br>48V/100Ah |
|                | Traf         | Propia   | 30          | APC        | CHLORIDE P. P.      |
| Vespucio Norte | OTN          | Propia   | 15          |            | SUINT2200RTXL2U     |
|                | VMAT         | Propia   |             |            |                     |
|                | RADIO        | Propia   |             |            |                     |
|                | SONORIZACION | Propia   | 300         | 2-TW-30CH8 | 3000VA<br>48V/100Ah |
|                | Traf         | Propia   | 30          | APC        | CHLORIDE P. P.      |
|                | Trac         | Propia   | 600         | Thales     | 48vcc x2            |

**Tabla 7.** Relación de UPS de cada Estación de la Línea L2.

### 3.- Equipos UPS Estación L4

| ESTACION     | RESPALDANDO | TIPO UPS | UPTIME (MIN) | MARCA     | MODELO          |
|--------------|-------------|----------|--------------|-----------|-----------------|
| Plaza Puente | OTN         | Propia   | 15           | TrippLite | SUINT2200RTXL2U |

|                           |                |        |      |             |                |
|---------------------------|----------------|--------|------|-------------|----------------|
| Alto                      | CCTV           | Propia | +100 | TITAN       | TITAN 3K       |
|                           | TRAF           | Propia | 30   | APC         | RT2000XL       |
|                           | TRAC           | Propia | +100 | BMV (Cajón) | 48 VCC         |
|                           | PA             | Propia | 30   | APC         | RT2000XL       |
|                           | SÑ             | Propia | 30   | APC         | RT2000XL       |
|                           | OTN-SONO-RADIO | Propia | +100 | SOCOMECEC   | SICON 3KVA     |
| Las Mercedes              | OTN            | Propia | 15   | TrippLite   | SUIN2200RTXL2U |
|                           | CCTV           | Propia | +100 | TITAN       | TITAN 3K       |
|                           | TRAF           | Propia | 30   | APC         | RT2000XL       |
|                           | TRAC           | Propia | +100 | BMV (Cajón) | 48 VCC         |
|                           | OTN-SONO-RADIO | Propia | +100 | SOCOMECEC   | SICON 3KVA     |
| Protectora de la Infancia | OTN            | Propia | 15   | TrippLite   | SUIN2200RTXL2U |
|                           | CCTV           | Propia | +100 | TITAN       | TITAN 3K       |
|                           | TRAF           | Propia | 30   | APC         | RT2000XL       |
|                           | OTN-SONO-RADIO | Propia | +100 | SOCOMECEC   | SICON 3KVA     |
| Hospital Sótero del Río   | OTN            | Propia | 15   | TrippLite   | SUIN2200RTXL2U |
|                           | CCTV           | Propia | +100 | TITAN       | TITAN 3K       |
|                           | TRAF           | Propia | 30   | APC         | RT2000XL       |
|                           | TRAC           | Propia | +100 | BMV (Cajón) | 48 VCC         |
|                           | PA             | Propia | 30   | APC         | RT2000XL       |
|                           | SÑ             | Propia | 30   | APC         | RT2000XL       |
|                           | OTN-SONO-RADIO | Propia | +100 | SOCOMECEC   | SICON 3KVA     |
| Elisa Correa              | OTN            | Propia | 15   | TrippLite   | SUIN2200RTXL2U |
|                           | CCTV           | Propia | +100 | TITAN       | TITAN 3K       |
|                           | TRAF           | Propia | +60  | APC         | RT2000 RM XL   |
|                           | OTN-SONO-RADIO | Propia | +100 | SOCOMECEC   | SICON 3KVA     |

**Tabla 8.** Relación de UPS de cada Estación de la Línea L4.

| ESTACION                | RESPALDANDO    | TIPO UPS | UPTIME (MIN) | MARCA       | MODELO         |
|-------------------------|----------------|----------|--------------|-------------|----------------|
| Los Quillayes           | OTN            | Propia   | 15           | TrippLite   | SUIN2200RTXL2U |
|                         | CCTV           | Propia   | +100         | TITAN       | TITAN 3K       |
|                         | TRAF           | Propia   | 30           | APC         | RT2000XL       |
|                         | OTN-SONO-RADIO | Propia   | +100         | SOCOMECEC   | SICON 3KVA     |
| San José de la Estrella | OTN            | Propia   | 15           | TrippLite   | SUIN2200RTXL2U |
|                         | CCTV           | Propia   | +100         | TITAN       | TITAN 3K       |
|                         | TRAF           | Propia   | 30           | APC         | RT2000XL       |
|                         | OTN-SONO-RADIO | Propia   | +100         | SOCOMECEC   | SICON 3KVA     |
| Trinidad                | OTN            | Propia   | 15           | TrippLite   | SUIN2200RTXL2U |
|                         | CCTV           | Propia   | +60          | TITAN       | TITAN 3K       |
|                         | TRAF           | Propia   | 30           | APC         | RT2000XL       |
|                         | TRAC           | Propia   | +100         | BMV (Cajón) | 48 VCC         |
|                         | OTN-SONO-RADIO | Propia   | +100         | SOCOMECEC   | SICON 3KVA     |
| Rojas Magallanes        | OTN            | Propia   | 15           | TrippLite   | SUIN2200RTXL2U |
|                         | CCTV           | Propia   | +100         | TITAN       | TITAN 3K       |
|                         | TRAF           | Propia   | 30           | APC         | RT2000XL       |
|                         | OTN-SONO-RADIO | Propia   | +100         | SOCOMECEC   | SICON 3KVA     |
| Vicente Valdés          | OTN            | Propia   | 15           | TrippLite   | SUIN2200RTXL2U |
|                         | CCTV           | Propia   | +100         | TITAN       | TITAN 3K       |

|                 |                |        |      |            |                |
|-----------------|----------------|--------|------|------------|----------------|
|                 | TRAF           | Propia | 30   | APC        | RT2000XL       |
|                 | TRAC           | Propia | +100 | BMV(Cajón) | 48 VCC         |
|                 | OTN-SONO-RADIO | Propia | +100 | SOCOMECEC  | SICON 3KVA     |
| Vicuña Mackenna | OTN            | Propia | 15   | TrippLite  | SUIN2200RTXL2U |
|                 | CCTV           | Propia | +100 | TITAN      | TITAN 3K       |
|                 | TRAF           | Propia | 30   | APC        | RT2000XL       |
|                 | TRAC           | Propia | +100 | BMV(Cajón) | 48 VCC         |
|                 | PA             | Propia | 30   | APC        | RT2000XL       |
|                 | SÑ             | Propia | 30   | APC        | RT2000XL       |

**Tabla 9.** Relación de UPS de cada Estación de la Línea L4.

| ESTACION        | RESPALDANDO    | TIPO UPS | UPTIME (MIN) | MARCA       | MODELO         |
|-----------------|----------------|----------|--------------|-------------|----------------|
| Macul           | OTN            | Propia   | 15           | TrippLite   | SUIN2200RTXL2U |
|                 | CCTV           | Propia   | +100         | TITAN       | TITAN 3K       |
|                 | TRAF           | Propia   | 30           | APC         | RT2000XL       |
|                 | OTN-SONO-RADIO | Propia   | +100         | SOCOMECEC   | SICON 3KVA     |
| Las Torres      | OTN            | Propia   | 15           | TrippLite   | SUIN2200RTXL2U |
|                 | CCTV           | Propia   | +100         | TITAN       | TITAN 3K       |
|                 | TRAF           | Propia   | 30           | APC         | RT2000XL       |
|                 | TRAC           | Propia   | +100         | BMV(Cajón)  | 48 VCC         |
|                 | OTN-SONO-RADIO | Propia   | +100         | SOCOMECEC   | SICON 3KVA     |
| Quilín          | OTN            | Propia   | 15           | TrippLite   | SUIN2200RTXL2U |
|                 | CCTV           | Propia   | +100         | TITAN       | TITAN 3K       |
|                 | TRAF           | Propia   | 30           | APC         | RT2000XL       |
|                 | TRAC           | Propia   | +100         | BMV(Cajón)  | 48 VCC         |
|                 | PA             | Propia   | 30           | APC         | RT2000XL       |
|                 | SÑ             | Propia   | 30           | APC         | RT2000XL       |
|                 | OTN-SONO-RADIO | Propia   | +100         | SOCOMECEC   | SICON 3KVA     |
| Los Presidentes | OTN            | Propia   | 15           | TrippLite   | SUIN2200RTXL2U |
|                 | CCTV           | Propia   | +100         | TITAN       | TITAN 3K       |
|                 | TRAF           | Propia   | 30           | APC         | RT2000XL       |
|                 | OTN-SONO-RADIO | Propia   | +100         | SOCOMECEC   | SICON 3KVA     |
| Grecia          | OTN            | Propia   | 15           | TrippLite   | SUIN2200RTXL2U |
|                 | CCTV           | Propia   | +100         | TITAN       | TITAN 3K       |
|                 | TRAF           | Propia   | 30           | APC         | RT2000XL       |
|                 | RTT            | Propia   | 30           | TELTRONIC   | F. Baterías    |
|                 | OTN-SONO-RADIO | Propia   | +100         | SOCOMECEC   | SICON 3KVA     |
| Los Orientales  | OTN            | Propia   | 15           | TrippLite   | SUIN2200RTXL2U |
|                 | CCTV           | Propia   | +100         | TITAN       | TITAN 3K       |
|                 | TRAF           | Propia   | 30           | APC         | RT2000XL       |
|                 | TRAC           | Propia   | +100         | BMV (Cajón) | 48 VCC         |
|                 | OTN-SONO-RADIO | Propia   | +100         | SOCOMECEC   | SICON 3KVA     |

**Tabla 10.** Relación de UPS de cada Estación de la Línea L4.

| ESTACION | RESPALDANDO | TIPO UPS | UPTIME (MIN) | MARCA | MODELO |
|----------|-------------|----------|--------------|-------|--------|
|----------|-------------|----------|--------------|-------|--------|

|                   |                |        |      |            |                 |
|-------------------|----------------|--------|------|------------|-----------------|
| Plaza Egaña       | OTN            | Propia | 15   | TrippLite  | SUINT2200RTXL2U |
|                   | CCTV           | Propia | +100 | TITAN      | TITAN 3K        |
|                   | TRAF           | Propia | 30   | APC        | RT2000XL        |
|                   | RTT            | Propia | 30   | TELTRONIC  | F. Baterías     |
|                   | OTN-SONO-RADIO | Propia | +100 | SOCOMECEC  | SICON 3KVA      |
| Simón Bolívar     | OTN            | Propia | 15   | TrippLite  | SUINT2200RTXL2U |
|                   | CCTV           | Propia | +100 | TITAN      | TITAN 3K        |
|                   | TRAF           | Propia | 30   | APC        | RT2000XL        |
|                   | OTN-SONO-RADIO | Propia | +100 | SOCOMECEC  | SICON 3KVA      |
| Príncipe de Gales | OTN            | Propia | 15   | TrippLite  | SUINT2200RTXL2U |
|                   | CCTV           | Propia | +100 | TITAN      | TITAN 3K        |
|                   | TRAF           | Propia | 30   | APC        | RT2000XL        |
|                   | RTT            | Propia | 30   | TELTRONIC  | F. Baterías     |
|                   | OTN-SONO-RADIO | Propia | +100 | SOCOMECEC  | SICON 3KVA      |
| Francisco Bilbao  | OTN            | Propia | 15   | TrippLite  | SUINT2200RTXL2U |
|                   | CCTV           | Propia | +100 | TITAN      | TITAN 3K        |
|                   | TRAF           | Propia | 30   | APC        | RT2000XL        |
|                   | TRAC           | Propia | +100 | BMV(Cajón) | 48 VCC          |
|                   | OTN-SONO-RADIO | Propia | +100 | SOCOMECEC  | SICON 3KVA      |
| Cristóbal Colón   | OTN            | Propia | 15   | TrippLite  | SUINT2200RTXL2U |
|                   | CCTV           | Propia | +100 | TITAN      | TITAN 3K        |
|                   | TRAF           | Propia | 30   | APC        | RT2000XL        |
|                   | RTT            | Propia | 30   | TELTRONIC  | F. Baterías     |
|                   | OTN-SONO-RADIO | Propia | +100 | SOCOMECEC  | SICON 3KVA      |
| Tobalaba          | OTN            | Propia | 15   | TrippLite  | SUINT2200RTXL2U |
|                   | CCTV           | Propia | +100 | TITAN      | TITAN 3K        |
|                   | TRAF           | Propia | 30   | APC        | RT2000XL        |
|                   | TRAC           | Propia | +100 | BMV(Cajón) | 48 VCC          |
|                   | PA             | Propia | 30   | APC        | RT2000XL        |
|                   | SÑ             | Propia | 30   | APC        | RT2000XL        |
|                   | RTT            | Propia | 30   | TELTRONIC  | F. Baterías     |
|                   | OTN-SONO-RADIO | Propia | +100 | SOCOMECEC  | SICON 3KVA      |

**Tabla 11.** Relación de UPS de cada Estación de la Línea L4.

#### 4.- Equipos UPS Estación L4A

| ESTACION    | RESPALDANDO    | TIPO UPS | UPTIME (MIN) | MARCA      | MODELO          |
|-------------|----------------|----------|--------------|------------|-----------------|
| La Cisterna | OTN            | Propia   | 15           | TrippLite  | SUINT2200RTXL2U |
|             | CCTV           | Propia   | +100         | TITAN      | TITAN 3K        |
|             | TRAF           | Propia   | 30           | APC        | RT2000XL        |
|             | TRAC           | Propia   | +100         | BMV(Cajón) | 48 VCC          |
|             | PA             | Propia   | 30           | APC        | RT2000XL        |
|             | SÑ             | Propia   | 30           | APC        | RT2000XL        |
|             | OTN-SONO-RADIO | Propia   | 300          | SOCOMECEC  | SICON 3KVA      |
| San Ramón   | OTN            | Propia   | 15           | TrippLite  | SUINT2200RTXL2U |
|             | CCTV           | Propia   | +100         | TITAN      | TITAN 3K        |
|             | TRAF           | Propia   | 30           | APC        | RT2000XL        |
|             | OTN-SONO-RADIO | Propia   | 300          | SOCOMECEC  | SICON 3KVA      |
| Santa Rosa  | OTN            | Propia   | 15           | TrippLite  | SUINT2200RTXL2U |
|             | CCTV           | Propia   | +100         | TITAN      | TITAN 3K        |
|             | TRAF           | Propia   | +60          | APC        | RC2000XL        |
|             | OTN-SONO-RADIO | Propia   | 300          | SOCOMECEC  | SICON 3KVA      |

|                 |                |        |      |            |                 |
|-----------------|----------------|--------|------|------------|-----------------|
| La Granja       | OTN            | Propia | 15   | TrippLite  | SUINT2200RTXL2U |
|                 | CCTV           | Propia | +100 | TITAN      | TITAN 3K        |
|                 | TRAF           | Propia | 30   | APC        | RT2000XL        |
|                 | OTN-SONO-RADIO | Propia | 300  | SOCOMECE   | SICON 3KVA      |
| Santa Julia     | OTN            | Propia | 15   | TrippLite  | SUINT2200RTXL2U |
|                 | CCTV           | Propia | +100 | TITAN      | TITAN 3K        |
|                 | TRAF           | Propia | 30   | APC        | RT2000XL        |
|                 | TRAC           | Propia | +100 | BMV(Cajón) | 48 VCC          |
|                 | OTN-SONO-RADIO | Propia | 300  | SOCOMECE   | SICON 3KVA      |
| Vicuña Mackenna | OTN            | Propia | 15   | TrippLite  | SUINT2200RTXL2U |
|                 | CCTV           | Propia | +100 | TITAN      | TITAN 3K        |
|                 | TRAF           | Propia | 30   | APC        | RT2000XL        |
|                 | TRAC           | Propia | +100 | BMV(Cajón) | 48 VCC          |
|                 | PA             | Propia | 30   | APC        | RT2000XL        |
|                 | SÑ             | Propia | 30   | APC        | RT2000XL        |
|                 | OTN-SONO-RADIO | Propia | 300  | SOCOMECE   | SICON 3KVA      |

**Tabla 12.** Relación de UPS de cada Estación de la Línea L4A.

#### 5.- Equipos UPS Estación L5

| ESTACION                 | RESPALDANDO         | TIPO UPS     | UPTIME (MIN) | MARCA      | MODELO         |
|--------------------------|---------------------|--------------|--------------|------------|----------------|
| Vicente Valdés           | OTN-TRAF            | Centralizada | 120          | CHLORIDE   | Power lan 7000 |
|                          | SÑ                  | Propia       | 30           | APC        | RT2000XL       |
| Bellavista de La Florida | OTN-TRAF            | Centralizada | 120          | CHLORIDE   | Power lan 7000 |
|                          | ARL(THF Analog-Dig) | Propia       | 30           | Halberthal | F.Baterías     |
|                          | SÑ                  | Propia       | 30           | APC        | RT2000XL       |
|                          | TRAC                | Propia       | 30           |            | F.Baterías     |
| Mirador                  | OTN-TRAF            | Centralizada | 120          | CHLORIDE   | Power lan 7000 |
|                          | SÑ                  | Propia       | 30           | APC        | RT2000XL       |
|                          | TRAC                | Propia       | 30           |            | F.Baterías     |
| Pedrero                  | OTN-TRAF            | Centralizada | 120          | CHLORIDE   | Power lan 7000 |
|                          | SÑ                  | Propia       | 30           | APC        | RT2000XL       |
|                          | TRAC                | Propia       | 30           |            | F.Baterías     |
| San Joaquín              | SÑ                  | Propia       | 30           | APC        | RT2000XL       |
|                          | OTN-TRAF            | Centralizada | 120          | CHLORIDE   | Power lan 7000 |
| Camino Agrícola          | SÑ                  | Propia       | 30           | APC        | RT2000XL       |
|                          | OTN-TRAF            | Centralizada | 120          | CHLORIDE   | Power lan 7000 |
| Carlos Valdovinos        | OTN-TRAF            | Centralizada | 120          | CHLORIDE   | Power lan 7000 |
|                          | ARL(THF Analog-Dig) | Propia       | 30           | Halberthal | F.Baterías     |
|                          | SÑ                  | Propia       | 30           | APC        | RT2000XL       |
|                          | TRAC                | Propia       | 30           |            | F.Baterías     |
| Rodrigo de Araya         | SÑ                  | Propia       | 30           | APC        | RT2000XL       |
|                          | OTN-TRAF            | Centralizada | 120          | CHLORIDE   | Power lan 7000 |
| Ñuble                    | SÑ                  | Propia       | 30           | APC        | RT2000XL       |

|             |                     |              |     |            |                |
|-------------|---------------------|--------------|-----|------------|----------------|
|             | OTN-TRAF            | Centralizada | 120 | CHLORIDE   | Power lan 7000 |
| Irrarázaval | OTN-TRAF            | Centralizada | 120 | CHLORIDE   | Power lan 7000 |
|             | SÑ                  | Propia       | 30  | APC        | RT2000XL       |
|             | ARL(THF Analog-Dig) | Propia       | 30  | Halberthal | F.Baterías     |

**Tabla 13.** Relación de UPS de cada Estación de la Línea L5.

| ESTACION          | RESPALDANDO  | TIPO UPS     | UPTIME (MIN) | MARCA      | MODELO         |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|------------|----------------|
| Santa Isabel      | OTN-TRAF     | Centralizada | 120          | CHLORIDE   | Power lan 7000 |
|                   | SÑ           | Propia       | 30           | APC        | RT2000XL       |
|                   | TRAC         | Propia       | 30           |            | F.Baterías     |
| Parque Bustamante | OTN-TRAF     | Centralizada | 120          | CHLORIDE   | Power lan 7000 |
|                   | SÑ           | Propia       | 30           | APC        | RT2000XL       |
|                   | TRAC         | Propia       | 30           |            | F.Baterías     |
| Baquedano         | OTN-TRAF     | Centralizada | 120          | CHLORIDE   | Power lan 7000 |
|                   | SÑ           | Propia       | 30           | APC        | RT2000XL       |
|                   | ARL(THF Dig) | Propia       | 30           | Halberthal | F.Baterías     |
| Bellas Artes      | SÑ           | Propia       | 30           | APC        | RT2000XL       |
|                   | OTN-TRAF     | Centralizada | 120          | CHLORIDE   | Power lan 7000 |
| Plaza de Armas    | OTN-TRAF     | Centralizada | 120          | CHLORIDE   | Power lan 7000 |
|                   | SÑ           | Propia       | 30           | APC        | RT2000XL       |
|                   | TRAC         | Propia       | 30           |            | F.Baterías     |
| Santa Ana         | OTN-TRAF     | Centralizada | 120          | CHLORIDE   | Power lan 7000 |
|                   | SÑ           | Propia       | 30           | APC        | RT2000XL       |
|                   | ARL(THF Dig) | Propia       | 30           | Halberthal | F.Baterías     |
|                   | TRAC         | Propia       | 30           |            | F.Baterías     |
| Cumming           | OTN-TRAF     | Centralizada | 120          | CHLORIDE   | Power lan 7000 |
|                   | SÑ           | Propia       | 30           | APC        | RT2000XL       |
|                   | TRAC         | Propia       | 30           |            | F.Baterías     |
| Quinta Normal     | OTN-TRAF     | Centralizada | 120          | CHLORIDE   | Power lan 7000 |
|                   | SÑ           | Propia       | 30           | APC        | RT2000XL       |
|                   | ARL(THF Dig) | Propia       | 30           | Halberthal | F.Baterías     |
| Gruta de Lourdes  | RMS          | Propia       | 200          | ABLEREX    | MP3000         |
|                   | TRAF         | Propia       | 30           | APC        | RT3000XL       |
|                   | TRAC         | Propia       | 30           | APC        | RT2000XL       |
|                   | SÑ           | Propia       | 30           | APC        | RT2000XL       |
|                   | CCTV         | Propia       | 100          | ABLEREX    |                |
|                   | RADIO        | Propia       | 60           | ABLEREX    |                |
|                   | SONORIZACION | Propia       | 100          | ABLEREX    | 10KVA          |

**Tabla 14.** Relación de UPS de cada Estación de la Línea L5.

| ESTACION   | RESPALDANDO | TIPO UPS | UPTIME (MIN) | MARCA   | MODELO   |
|------------|-------------|----------|--------------|---------|----------|
| Blanqueado | RMS         | Propia   | 200          | ABLEREX | MP3000   |
|            | TRAF        | Propia   | 30           | APC     | RT3000XL |
|            | CCTV        | Propia   | 100          | ABLEREX |          |

|           |              |        |     |            |               |
|-----------|--------------|--------|-----|------------|---------------|
|           | SÑ           | Propia | 30  | APC        | RT2000XL      |
|           | RADIO        | Propia | 60  | ABLEREX    |               |
|           | SONORIZACION | Propia | 100 | ABLEREX    | 10KVA         |
|           | ARL(THF)     | Propia | 240 | S2S SYRIUS | MSRT-PRO-2000 |
| Lo Prado  | RMS          | Propia | 200 | ABLEREX    | MP3000        |
|           | TRAF         | Propia | 30  | APC        | RT3000XL      |
|           | SÑ           | Propia | 30  | APC        | RT2000XL      |
|           | CCTV         | Propia | 100 | ABLEREX    |               |
|           | RADIO        | Propia | 60  | ABLEREX    |               |
|           | SONORIZACION | Propia | 100 | ABLEREX    | 10KVA         |
| San Pablo | RMS          | Propia | 200 | ABLEREX    | MP3000        |
|           | TRAF         | Propia | 30  | APC        | RT3000XL      |
|           | TRAC         | Propia | 30  | APC        | RT2000XL      |
|           | SÑ           | Propia | 30  | APC        | RT2000XL      |
|           | CCTV         | Propia | 100 | ABLEREX    |               |
|           | RADIO        | Propia | 60  | ABLEREX    |               |
|           | SONORIZACION | Propia | 100 | ABLEREX    | 10KVA         |
| Pudahuel  | RMS          | Propia | 200 | ABLEREX    | MP3000        |
|           | TRAF         | Propia | 30  | APC        | RT3000XL      |
|           | ARL(THF)     | Propia | 240 | S2S SYRIUS | MSRT-PRO-2000 |
|           | SÑ           | Propia | 30  | APC        | RT2000XL      |
|           | CCTV         | Propia | 100 | ABLEREX    |               |
|           | RADIO        | Propia | 60  | ABLEREX    |               |
|           | SONORIZACION | Propia | 100 | ABLEREX    | 10KVA         |

**Tabla 15.** Relación de UPS de cada Estación de la Línea L5.

| ESTACION     | RESPALDANDO  | TIPO UPS | UPTIME (MIN) | MARCA      | MODELO        |
|--------------|--------------|----------|--------------|------------|---------------|
| Barrancas    | RMS          | Propia   | 200          | ABLEREX    | MP3000        |
|              | TRAF         | Propia   | 30           | APC        | RT3000XL      |
|              | TRAC         | Propia   | 30           | APC        | RT2000XL      |
|              | SÑ           | Propia   | 30           | APC        | RT2000XL      |
|              | CCTV         | Propia   | 100          | ABLEREX    |               |
|              | RADIO        | Propia   | 60           | ABLEREX    |               |
|              | SONORIZACION | Propia   | 100          | ABLEREX    | 10KVA         |
| Laguna Sur   | RMS          | Propia   | 200          | ABLEREX    | MP3000        |
|              | TRAF         | Propia   | 30           | APC        | RT3000XL      |
|              | ARL(THF)     | Propia   | 240          | S2S SYRIUS | MSRT-PRO-2000 |
|              | CCTV         | Propia   | 100          | ABLEREX    |               |
|              | RADIO        | Propia   | 60           | ABLEREX    |               |
|              | SONORIZACION | Propia   | 100          | ABLEREX    | 10KVA         |
| Las Parcelas | RMS          | Propia   | 200          | ABLEREX    | MP3000        |
|              | TRAF         | Propia   | 30           | APC        | RT3000XL      |
|              | TRAC         | Propia   | 30           | APC        | RT2000XL      |
|              | SÑ           | Propia   | 30           | APC        | RT2000XL      |
|              | CCTV         | Propia   | 100          | ABLEREX    |               |
|              | RADIO        | Propia   | 60           | ABLEREX    |               |
|              | SONORIZACION | Propia   | 100          | ABLEREX    | 10KVA         |
| Monte Tabor  | RMS          | Propia   | 200          | ABLEREX    | MP3000        |
|              | TRAF         | Propia   | 30           | APC        | RT3000XL      |
|              | SÑ           | Propia   | 30           | APC        | RT2000XL      |

|         |              |        |     |         |          |
|---------|--------------|--------|-----|---------|----------|
|         | CCTV         | Propia | 100 | ABLEREX |          |
|         | RADIO        | Propia | 60  | ABLEREX |          |
|         | SONORIZACION | Propia | 100 | ABLEREX | 10KVA    |
| Del Sol | RMS          | Propia | 200 | ABLEREX | MP3000   |
|         | TRAF         | Propia | 30  | APC     | RT3000XL |
|         | SÑ           | Propia | 30  | APC     | RT2000XL |
|         | CCTV         | Propia | 100 | ABLEREX |          |
|         | RADIO        | Propia | 60  | ABLEREX |          |
|         | SONORIZACION | Propia | 100 | ABLEREX | 10KVA    |
|         |              |        |     |         |          |

**Tabla 16.** Relación de UPS de cada Estación de la Línea L5.

| ESTACION        | RESPALDANDO  | TIPO UPS | UPTIME (MIN) | MARCA      | MODELO        |
|-----------------|--------------|----------|--------------|------------|---------------|
| Santiago Bueras | RMS          | Propia   | 200          | ABLEREX    | MP3000        |
|                 | ARL(THF)     | Propia   | 240          | S2S SYRIUS | MSRT-PRO-2000 |
|                 | TRAF         | Propia   | 30           | APC        | RT3000XL      |
|                 | TRAC         | Propia   | 30           | APC        | RT2000XL      |
|                 | SÑ           | Propia   | 30           | APC        | RT2000XL      |
|                 | CCTV         | Propia   | 100          | ABLEREX    |               |
|                 | RADIO        | Propia   | 60           | ABLEREX    |               |
| Plaza Maipú     | SONORIZACION | Propia   | 100          | ABLEREX    | 10KVA         |
|                 | RMS          | Propia   | 200          | ABLEREX    | MP3000        |
|                 | TRAF         | Propia   | 30           | APC        | RT3000XL      |
|                 | TRAC         | Propia   | 30           | APC        | RT2000XL      |
|                 | SÑ           | Propia   | 30           | APC        | RT2000XL      |
|                 | CCTV         | Propia   | 100          | ABLEREX    |               |
|                 | RADIO        | Propia   | 60           | ABLEREX    |               |
| SONORIZACION    | Propia       | 100      | ABLEREX      | 10KVA      |               |

**Tabla 17.** Relación de UPS de cada Estación de la Línea L5.

## 2. DETALLE POR SISTEMA

### 2.1. Sistema de Pilotaje Automático

En la actualidad existen dos sistemas de Piloto automático en Metro de Santiago:

- El sistema SACEM (Alstom) que está instalado en las líneas 1, 2 y 5.
- El sistema MASTRIA (Alstom) que está instalado en las líneas 4 y 4A.

#### 2.1.1 SACEM (L1, L2 y L5)

- Equipo Sacem instalado en locales técnicos, que está formado por:
  - Armario Calculador : este es el armario principal y está compuesto principalmente por el Rack computador. Su función principal es establecer los itinerarios autorizados en función de la información recibida del enclavamiento, del ATS y de los equipos SACEM de las estaciones laterales.

- Armario Transmisión: este armario se encuentra junto al armario calculador y su función principal es transmitir la información hacia los railes. Esta información será leída por el equipo embarcado a través de las antenas. El componente principal de este armario son los Amplificadores para la Transmisión Vía – Tren.

La alimentación eléctrica se hace a través de una UPS, centralizada o propia, en función de la estación. El armario calculador dispone de dos fuentes de alimentación y el armario transmisor sólo de una.

### 2.1.2 MASTRIA (L4/L4A)

En los locales técnicos de algunas estaciones está instalado el armario MASTRIA.

La alimentación eléctrica se hace a través de una UPS, centralizada o propia, en función de la estación. Los equipos constan de 2 fuentes de alimentación que trabajan en hot stand-by.

### 2.1.3 Ubicación del sistema

Los elementos que forman el equipamiento fijo del SACEM y del MASTRIA se encuentran instalados en los locales técnicos de estación (armarios). En las siguientes tablas se muestra el número de equipos y su distribución para cada una de las líneas:

| LINEA                | Nº | ESTACION | ARMARIO SACEM/ATC |
|----------------------|----|----------|-------------------|
| 1                    | 1  | TNP      |                   |
| 1                    | 2  | SP       | 1                 |
| 1                    | 3  | NP       |                   |
| 1                    | 4  | PJ       |                   |
| 1                    | 5  | LR       | 1                 |
| 1                    | 6  | EC       |                   |
| 1                    | 7  | AH       | 1                 |
| 1                    | 8  | US       |                   |
| 1                    | 9  | EL       | 1                 |
| 1                    | 10 | LA       |                   |
| 1                    | 11 | RP       |                   |
| 1                    | 12 | LH       | 1                 |
| 1                    | 13 | LM       |                   |
| 1                    | 14 | CH       | 1                 |
| 1                    | 15 | SL       |                   |
| 1                    | 16 | UC       |                   |
| 1                    | 17 | BA       | 1                 |
| 1                    | 18 | SA       |                   |
| 1                    | 19 | MM       | 1                 |
| 1                    | 20 | PV       |                   |
| 1                    | 21 | LE       |                   |
| 1                    | 22 | TB       | 1                 |
| 1                    | 23 | GO       |                   |
| 1                    | 24 | AL       |                   |
| 1                    | 25 | EM       | 1                 |
| 1                    | 26 | HM       | 1                 |
| 1                    | 27 | MQ       |                   |
| 1                    | 28 | LD       |                   |
| 1                    | -  | SEAT 6°  |                   |
| 1                    | -  | SEAT 7°  |                   |
| <b>TOTAL LINEA 1</b> |    |          | <b>11</b>         |

**Tabla 1.** Distribución equipos L1.

| LINEA                | Nº | ESTACION | Armario SACEM/ATC |
|----------------------|----|----------|-------------------|
| 2                    | 1  | TLO      |                   |
| 2                    | 2  | LC       | 1                 |
| 2                    | 3  | EP       |                   |
| 2                    | 4  | LO       | 1                 |
| 2                    | 5  | CN       |                   |
| 2                    | 6  | DP       |                   |
| 2                    | 7  | LV       |                   |
| 2                    | 8  | SM       | 1                 |
| 2                    | 9  | LL       |                   |
| 2                    | 10 | FR       | 1                 |
| 2                    | 11 | RO       |                   |
| 2                    | 12 | PQ       | 1                 |
| 2                    | 13 | TO       |                   |
| 2                    | 14 | HE       | 1                 |
| 2                    | 15 | AN       |                   |
| 2                    | 16 | CA       | 1                 |
| 2                    | 17 | PA       |                   |
| 2                    | 18 | CB       | 1                 |
| 2                    | 19 | CE       |                   |
| 2                    | 20 | EI       | 1                 |
| 2                    | 21 | DO       |                   |
| 2                    | 22 | ZA       |                   |
| 2                    | 23 | VN       | 1                 |
| 2                    | -  | SEAT 6°  |                   |
| 2                    | -  | SEAT 7°  |                   |
| <b>TOTAL LINEA 2</b> |    |          | <b>10</b>         |

**Tabla 2.** Distribución equipos L2.

| LINEA                | Nº | ESTACION | Armario SACEM/ATC |
|----------------------|----|----------|-------------------|
| 5                    | 1  | TSE      |                   |
| 5                    | 2  | VV       | 1                 |
| 5                    | 3  | LF       | 1                 |
| 5                    | 4  | MI       |                   |
| 5                    | 5  | PE       |                   |
| 5                    | 6  | SJ       | 1                 |
| 5                    | 7  | AG       |                   |
| 5                    | 8  | CV       | 1                 |
| 5                    | 9  | RA       |                   |
| 5                    | 10 | ÑU       | 1                 |
| 5                    | 11 | IR       | 1                 |
| 5                    | 12 | SI       |                   |
| 5                    | 13 | PB       |                   |
| 5                    | 14 | BQ       | 1                 |
| 5                    | 15 | BE       |                   |
| 5                    | 16 | PZ       |                   |
| 5                    | 17 | NA       | 1                 |
| 5                    | 18 | RC       |                   |
|                      |    | LI       |                   |
| 5                    | 19 | QN       | 1                 |
| 5                    | 20 | GL       |                   |
| 5                    | 21 | BL       | 1                 |
| 5                    | 22 | PR       |                   |
| 5                    | 23 | SO       |                   |
| 5                    | 24 | PU       | 1                 |
| 5                    | 25 | BR       |                   |
| 5                    | 26 | LS       |                   |
| 5                    | 27 | LP       | 1                 |
| 5                    | 28 | MT       | 1                 |
| 5                    | 29 | DS       |                   |
| 5                    | 30 | SB       |                   |
| 5                    | 31 | PM       | 1                 |
| 5                    | -  | SEAT 6°  |                   |
| 5                    | -  | SEAT 7°  |                   |
| <b>TOTAL LINEA 5</b> |    |          | <b>14</b>         |

**Tabla 3.** Distribución equipos L5 y L4/4A.

| LINEA                     | Nº | ESTACION | Armario SACEM/ATC |
|---------------------------|----|----------|-------------------|
| 4                         | 1  | TOB      | 1                 |
| 4                         | 2  | COL      |                   |
| 4                         | 3  | BIL      |                   |
| 4                         | 4  | PDG      |                   |
| 4                         | 5  | SBO      |                   |
| 4                         | 6  | PEG      |                   |
| 4                         | 7  | LOR      |                   |
| 4                         | 8  | RGR      | 1                 |
| 4                         | 9  | LPR      |                   |
| 4                         | 10 | RQU      | 1                 |
| 4                         | 11 | LTO      |                   |
| 4                         | 12 | MAC      |                   |
| 4                         | 13 | VMA      | 1                 |
| 4                         | 14 | VVA      |                   |
| 4                         | 15 | RMA      |                   |
| 4                         | 16 | TRI      |                   |
| 4                         | 17 | SJE      |                   |
| 4                         | 18 | LQU      |                   |
| 4                         | 19 | ECO      |                   |
| 4                         | 20 | HSR      | 1                 |
| 4                         | 21 | PIN      |                   |
| 4                         | 22 | LME      |                   |
| 4                         | 23 | PPA      | 1                 |
| 4                         | 24 | TPA      |                   |
| 4                         | 25 | CIN      |                   |
| 4A                        | 26 | VIM      | 1                 |
| 4A                        | 27 | SJU      |                   |
| 4A                        | 28 | LGR      |                   |
| 4A                        | 29 | SRO      |                   |
| 4A                        | 30 | SRA      |                   |
| 4A                        | 31 | LCI      | 1                 |
| 4                         | -  | SEAT 6°  |                   |
| 4                         | -  | SEAT 7°  |                   |
| <b>TOTAL LINEA 4 - 4A</b> |    |          | <b>8</b>          |

**Tabla 4.** Distribución equipos L5 y L4/4A.

### 2.1.4 Descripción del sistema de Alimentación de los equipos críticos en el Local Técnico

#### SACEM (L1, L2 y L5)

El armario calculador del SACEM dispone de doble fuente de alimentación, cada una con una función diferente tal, mientras que el armario transmisor de las estaciones visitadas sólo dispone de una fuente de alimentación.

En algunos casos, en el armario transmisor hay una pequeña UPS.

En cuanto al origen de la tensión del equipamiento es de una UPS, en algunos casos una única UPS centralizada para todos los equipamientos del local técnico (en la mayoría de estaciones de L1, L2 y L5), en otros dispone de su propia UPS.

#### MASTRIA (L4/L4A)

En el armario MASTRIA la fuente de alimentación se encuentra redundada.

## 2.2. Sistema de Comunicaciones

### 2.2.1 Descripción

#### 2.2.1.1 Red OTN

La Red OTN de Siemens está instalada en las Líneas 1,2/2A, 4/4A y 5. La alimentación eléctrica de los equipos se realiza a través de una UPS, centralizada o propia, en función de la estación.

#### 2.2.1.2 Red GIGA CISCO EXT L5

La GIGA CISCO EXT L5 está instalada en las 12 estaciones de la Extensión de la Línea 5, desde Gruta Lourdes hasta Plaza Maipú. La alimentación eléctrica de los equipos se realiza a través de una UPS propia.

#### 2.2.1.3 Red Hirschmann

La red Hirschmann es una red Giga Ethernet industrial que cumple la normativa IEC 61850-3, ISA 12.12.01 Class 1 Div 2 y EN50121-4. Se encuentra instalada en estaciones de la Línea 1. Energía: la conexión se hace a través de una UPS propia en estación.

#### 2.2.1.4 Red Corporativa

La red Corporativa está formada por distintos switches dependiendo de la estación. Los equipos se alimentan de una UPS propia con un banco de baterías en estación. El detalle se indica a continuación:

- Estaciones L1: 27 estaciones
- Estaciones L2: 4 estaciones
- Estaciones L4: 4 estaciones
- Estaciones L4A: 2 estaciones
- Estaciones L5: 18 estaciones

#### 2.2.2 Ubicación del sistema

En la Sala de Tablero de Estación:

- Red OTN en las Líneas 1, 2, 4/4A y 5 (excepto Extensión Línea 5).
- Red GIGA CISCO EXT L5 en las estaciones de la Extensión de Línea 5.
- Red Corporativa en las Líneas 1, 2, 4/4A y 5.

En la sala Técnica de Estación:

- Red Hirschmann en las estaciones de la Línea 1.

### 2.3. Sistema de Comando Centralizado

El Sistema de Comando Centralizado engloba los siguientes sistemas:

- SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) de Tráfico al que denominaremos “SCADA/ATS de Tráfico”
- SCADA de Energía
- Lógica de Tracción (LT)

El sistema de SCADA/ATS de Tráfico está constituido a su vez de:

- Automatic Train Supervision/Programador General de Tráfico (ATS/PGT)
- SCADA de Control de Estaciones

#### 2.3.1 Descripción de los equipos

##### 2.3.1.1 Línea 1

En las estaciones mediante un armario bastidor se concentran todos los cables, Hilo – hilo de los bucles de los ruptores, CEFS, SER’s, IA’s, SAT’s correspondientes .

##### 2.3.1.2 Línea 2

En las estaciones mediante un armario bastidor se concentran todos los cables, Hilo – hilo de los bucles de los ruptores, CEFS, SER’s, IA’s, SAT’s correspondientes y se centralizan hacia el PCC en los Relés NS1 120 en el caso de la Línea L2 sin extensión y en armarios de lógica de tracción mediante tarjetas electrónicas en la estación y comandando hacia el PCC en caso de la extensión.

Además, existe un armario de lógica de tracción mediante tarjetas electrónicas en la estación y comandando hacia el PCC.

##### 2.3.1.3 Línea 5

En línea 5 existe un armario de lógica de tracción mediante tarjetas electrónicas en la estación y comandando hacia el PCC.

#### 2.3.2 Ubicación del sistema

En las Estaciones:

- Los Armarios de UTR del SCADA/ATS de Tráfico se encuentran distribuidas en el Local Técnico o Sala Técnica de las estaciones. En ocasiones se le llama también Sala de Corrientes Débiles como ocurre en las Líneas 4/4A y Extensión de la Línea 5.
- Para las Líneas 4/4A y 5 los equipos de la LT se encuentran distribuidos en las estaciones.

#### 2.3.3 Descripción del sistema de Alimentación de los equipos críticos en el Local Técnico

En la Línea 1, donde las UTRson del tipo UlxMAT, el armario de los equipos de Comando Centralizado de Tráfico dispone de una única fuente de alimentación de 24V que alimenta la interfaz TC/TK del armario.

En las Estaciones de la Línea 2 con UTR del tipo UIMAT y Extensión de Línea 2 con VMAT, el armario de los equipos de Comando Centralizado dispone de una fuente de alimentación del tipo RWS 24V / 2,5A por E/S – QUINT PS Phoenix Contact, según la disponibilidad de espacio.

En las Estaciones de la Extensión de Línea 2 con VMAT, el armario de los equipos de Comando Centralizado dispone de una fuentes de alimentación del tipo RWS 24V / 2,5A por E/S – QUINT PS Phoenix Contact.

En las Estaciones de la Línea 5 (sin extensión), las UTR son del tipo VMAT y el armario de comando dispone de una fuente de alimentación de 24V no redundada. La fuente de alimentación del armario es del tipo QUINT-PS-230AC/24DC Phoenix Contact, diferente al resto de líneas y tramos.

En las Estaciones de Líneas 4/4A y Extensiones de Líneas 1 y 5, donde las UTR son del tipo VxMAT, el armario de los equipos de Comando Centralizado de Tráfico dispone de doble fuente de alimentación.

En cuanto al origen de la tensión del equipamiento es de una UPS, en algunos casos una única UPS centralizada para todos los equipamientos del local técnico (Líneas 1,2 y 5), en otros dispone de su propia UPS (Líneas 4/4Ay Extensiones de Líneas 1 y 5).

#### **2.4. Señalización**

La alimentación eléctrica de los equipos de señalización se realiza a través de un tablero eléctrico del local técnico al que llegan alimentación del SAF (barra N1 y N2). La alimentación del propio equipamiento a partir de este tablero local se describe para cada equipo.

##### **2.4.1 Descripción del sistema de Alimentación de los equipos críticos en el Local Técnico**

En los locales técnicos se dispone de una alimentación eléctrica conmutada a partir de las 2 SAF (Sistema de Alumbrado y fuerza) independientes, existiendo un cuadro de conmutación al efecto.

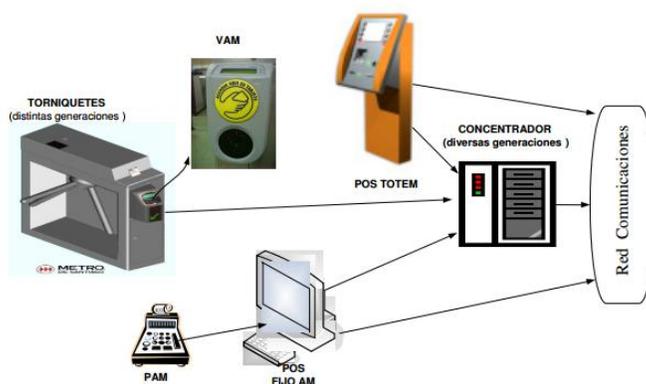
A partir de este cuadro se alimentan también los diferentes componentes del sistema de señalización, generando internamente los niveles de tensión requeridos, tal y como se ha descrito para cada uno de los apartados y como se resume a continuación para cada uno de los tipos de enclavamientos.

- **Enclavamientos relés:** La alimentación proviene del cuadro de baja, que se alimenta a partir del SAF 1 y SAF 2. Se dispone de transformadores aisladores con salida a 380 V trifásica y 220 V monofásica, más un rectificador a 24 V para la alimentación de los relés NS1 y respaldo con banco de baterías de 24 V. Las fuentes de 24 Vcc sólo están respaldadas en las zonas de maniobras (estaciones con cambios que deben comandar itinerarios). El respaldo de dichas fuentes consiste en un grupo de baterías que aseguran la alimentación de 24 Vcc durante al menos 30 minutos.
- **Enclavamientos híbridos:** La alimentación proviene del cuadro de baja, que se alimenta a partir del SAF 1 y SAF 2. De este se obtienen salidas de 380 Vac, 220 Vac, 127 Vac y 24 Vcc. Las fuentes de 24 Vcc sólo están respaldadas en las zona de maniobras (estaciones con cambios que deben comandar itinerarios). Asimismo se han evidenciado problemas de obsolescencia con estas fuentes de 24 Vcc.

- **Los enclavamientos electrónicos (PMI)** disponen de su propio armario de alimentación y de su UPS, instaladas en un armario de la misma sala.
- **Para los enclavamientos ASCV de L4/L4A** existe un Armario de Alimentación (PDC - Power Distribution Cubicle) cuya función principal es el suministro de energía ininterrumpible (con UPS) para la Señalización, el ATC, los CdV.

## 2.5. Sistema de Ventas y Peaje (Torniquete, POS, VAM, TOTEM, ETC)

Se compone distintos equipamientos (Torniquete, POS, VAM, TOTEM, ETC) cuya alimentación se realiza desde los locales técnicos o salas de tableros dependiendo de la estación.



## 2.6. Sistema de CCTV

Dependiendo de la estación, su alimentación se realiza desde los locales técnicos o sala de tableros.

## 2.7. Sonorización

Dependiendo de la estación, su alimentación se realiza desde los locales técnicos o sala de tableros.

## 2.8. Control de Acceso

Su alimentación se realiza desde los locales técnicos, a través del tablero TCC.

## 2.9. Alarmas

## 2.10. Telefonía de Trenes

Su alimentación se realiza desde los locales técnicos, a través del tablero TCC.

## 2.11. Boleterías

Su alimentación se realiza desde los locales técnicos, a través del tablero TCC.

## 2.12. Sistema de Información a Pasajeros

Su alimentación se realiza desde los locales técnicos, a través del tablero TCC.

## 2.13. Control de Alumbrado

Dependiendo de la estación, su alimentación se realiza desde los locales técnicos o sala de tableros.