



**GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES**

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y  
TRANSPORTE  
SUBSECRETARÍA DE OBRAS  
UPE VILLA OLÍMPICA

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**OBRA RED ELÉCTRICA VILLA OLÍMPICA**



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

### PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

#### INDICE

#### **3.0. GENERALIDADES**

##### **3.0.1. MEMORIA DESCRIPTIVA**

- 3.0.1.1. Localización
- 3.0.1.2. Objetivos
- 3.0.1.3. Características de la propuesta
- 3.0.1.4. Beneficiarios
- 3.0.1.5. TERMINOLOGÍA

##### **3.0.2. CLAUSULAS GENERALES**

- 3.0.2.1 Alcances del pliego
- 3.0.2.2 Alcance de los trabajos
  - 3.0.2.2.1 Límites del suministro
  - 3.0.2.2.2 Condiciones Ambientales
  - 3.0.2.2.3 Normas de Aplicación
- 3.0.2.3 Obras comprendidas en esta documentación
- 3.0.2.4 Reglamentos
- 3.0.2.5 Muestras
- 3.0.2.6 Conocimiento de la obra e interpretación de la documentación
- 3.0.2.7 Responsabilidad del Contratista
- 3.0.2.8 Materiales
  - 3.0.2.8.0 Generalidades
  - 3.0.2.8.1 Cales
  - 3.0.2.8.2 Cementos
  - 3.0.2.8.3 Arenas
  - 3.0.2.8.4 Cascote
  - 3.0.2.8.5 Agua
  - 3.0.2.8.6 Agregado grueso
- 3.0.2.9 Mezclas
  - 3.0.2.9.0 Generalidades
  - 3.0.2.9.1 Planilla de Mezclas
  - 3.0.2.9.2 Tabla de Tolerancia de Construcción
- 3.0.2.10 Informe final
- 3.0.2.11 MEMORIA TECNICA
  - 3.0.2.11.1 Propuesta Técnica
  - 3.0.2.11.2 Cálculo de caída de tensión
  - 3.0.2.11.3 Listado de Materiales
  - 3.0.2.11.4 Normas a cumplir
  - 3.0.2.12 Edificios para cámaras o centros de transformación mt/bt



## **GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES**

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

### **3.1. TRABAJOS PRELIMINARES**

#### **3.1.0. GENERALIDADES**

- 3.1.0.1. Proyecto definitivo
- 3.1.0.2. Agua para construir
- 3.1.0.3. Iluminación y fuerza motriz
- 3.1.0.4. Energía eléctrica
- 3.1.0.5. Caballetes de estacionamiento
- 3.1.0.6. Unión de obras nuevas con existentes
- 3.1.0.7. Obrador, depósitos y sanitarios
- 3.1.0.8. Cartel de obra
- 3.1.0.9. Cerco de obra
- 3.1.0.10. Cartel de publicidad GCBA

#### **3.1.1 LIMPIEZA DEL TERRENO, REPLANTEO Y NIVELACION**

#### **3.1.2 RELEVAMIENTO PLANIALTIMETRICO Y CATEOS**

#### **3.1.3 DOCUMENTACION GRAFICA, PROYECTO EJECUTIVO**

### **3.2. INSTALACION ELECTRICA**

#### **3.2.0 GENERALIDADES**

##### **3.2.0.1 PROYECTO**

- 3.2.0.1.1 Alcance
- 3.2.0.1.2 Profesional a cargo del proyecto ejecutivo
- 3.2.0.1.3 Generalidades sobre ensayos para puesta en servicio
- 3.2.0.1.4 Seguridad operativa de aparatos e instalaciones
- 3.2.0.1.5 Desmontajes
- 3.2.0.1.6 Intercambiabilidad
- 3.2.0.1.7 Normalización
- 3.2.0.1.8 Grado de garantía del servicio en media tensión
- 3.2.0.1.9 Diseño de la red de media tensión
- 3.2.0.1.10 Diseño de los centros de transformación mt/bt
- 3.2.0.1.11 Diseño de la red de baja tensión
- 3.2.0.1.12 Diseño de los troncales de red de baja tensión
- 3.2.0.1.13 Caídas de tensión admisibles

#### **3.2.1 CONDUCTORES**

#### **3.2.2 TRANSFORMADORES**

#### **3.2.3 CELDAS Y TERMINALES**

#### **3.2.4 OBRAS COMPLEMENTARIAS**

### **3.3. VARIOS**

#### **3.3.1 LIMPIEZA PERIODICA Y FINAL DE OBRA**



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

### 3.3.2 TRAMITES, DERECHOS Y PLANOS CONFORME A OBRA

### 3.3.3 CUMPLIMIENTO DE CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE

#### DOCUMENTACION

Los documentos y planos que forman parte de la presente licitación son

- Memoria técnica EDESUR
- UG1-P1, Sala de Medidores
- UG1-P4, Sala de Medidores
- UG1-P6, Sala de Medidores
- UG1-P9, Sala de Medidores
- UG1-P1, Plano Civil
- UG1-P4, Plano Civil
- UG1-P6, Plano Civil
- UG2-P1, Sala de Medidores
- UG2-P3, Sala de Medidores
- UG2-P5, Sala de Medidores
- UG2-P7, Sala de Medidores
- UG2-P1, Plano Civil
- UG2-P3, Plano Civil
- UG2-P7, Plano Civil
- UG3-P1, Sala de Medidores
- UG3-P2, Sala de Medidores
- UG3-P7, Sala de Medidores
- UG3-P1, Plano Civil
- UG3-P3, Plano Civil
- UG3-P8, Plano Civil
- UG4-P1, Sala de Medidores
- UG4-P2, Sala de Medidores
- UG4-P3, Sala de Medidores
- UG4-P6, Sala de Medidores
- UG4-P7, Sala de Medidores
- UG4-P8, Sala de Medidores
- UG4-P1, Plano Civil
- UG4-P3, Plano Civil
- UG4-P6, Plano Civil
- UG4-P8, Plano Civil
- UG5-P1, Sala de Medidores
- UG5-P2, Sala de Medidores
- UG5-P4, Sala de Medidores
- UG5-P5, Sala de Medidores
- UG5-P6, Sala de Medidores
- UG5-P7, Sala de Medidores
- UG5-P8, Sala de Medidores
- UG5-P9, Sala de Medidores
- UG5-P10, Sala de Medidores
- UG5-P1, Plano Civil



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

- UG5-P6, Plano Civil
- UG5-P8, Plano Civil
- UG7-P3, Sala de Medidores
- UG7-P4, Sala de Medidores
- UG7-P3, Plano civil
- Villa Olímpica BT
- Villa Olímpica MT
- VO\_EP\_A\_D1 (Detalle 01 en corte de instalaciones en cantero)
- VO\_EP\_A\_D2 (Detalle 02 en corte de instalaciones en cantero)
- VO\_EP\_A\_D3 (Detalle 03 en corte de instalaciones en cantero)
- VO\_EP\_A\_D4 (Detalle 04 en planta de instalaciones en cantero)
- VO\_EP\_A\_PLANTA CP6 (Detalle 05 de instalaciones en planta de cuadra tipo)

### **ANEXOS:**

- LEY Nº 1747
- FORO 023-01
- INSO 008-02



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

### **3.0. GENERALIDADES**

#### **3.0.1 MEMORIA DESCRIPTIVA:**

El presente emprendimiento consiste en la urbanización del predio Villa Olímpica

Destino: Infraestructura eléctrica para alimentar seis manzanas con un total de 30 edificios de vivienda.

##### **3.0.1.1 Localización**

Ubicación: Av. Escalada 4502 e/AV FF de la Cruz – Av. Roca

##### **3.0.1.2 Objetivos**

El objeto del presente pliego es establecer los lineamientos particulares para realizar el llamado a licitación de las instalaciones eléctricas de la obra de referencia

El proyecto fue realizado por EDESUR S.A. por lo cual las instalaciones deberán adecuarse en su totalidad a los requerimientos de la empresa prestataria la que será la responsable de la explotación de estas redes, siendo el contratista el único responsable de que las instalaciones sean aprobadas en tiempo y forma por la prestataria y estén listas para dar servicio en la fecha requerida

El contratista deberá coordinar la ubicación de las tomas de acometida de los edificios con el inspector que designe Edesur en cada caso

Tendrá a su cargo la totalidad de las gestiones ante la empresa prestaría hasta la obtención final de la energía

##### **3.0.1.3 Características de la propuesta**

Las instalaciones que deben presupuestarse comprenden la ejecución de la totalidad de los trabajos y provisiones necesarias para cubrir la infraestructura eléctrica del predio sin las instalaciones de iluminación exterior.

A nivel de media tensión (13,2 kV) se construirá un conjunto de subestaciones a nivel de transformación, centros o cámaras de distribución y transformación o una combinación de ambas, mas la red de interconexión correspondiente. A nivel de baja tensión (380 V) se desarrollara la red de distribución de manera de alimentar a cada uno de los usuarios más aquellas instalaciones accesorias que forman parte del predio, de ser necesario.

Las instalaciones como estaciones de bombeo de agua, estaciones de bombeo de líquidos cloacales, etc. formaran parte del contrato de espacio público pero EDESUR deberá prever la potencia necesaria para su alimentación.

Lo propio ocurrirá con las instalaciones de iluminación de calles, paseos y lugares públicos.

##### **3.0.1.4 Beneficiarios**

Los atletas participantes de los Juegos Olímpicos de la Juventud 2018 en primera instancia y habitantes del nuevo barrio y complejo urbano a posteriori de dichos juegos.

##### **3.0.1.5 TERMINOLOGÍA**

GCBA, significa Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires

MDUyT significa Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

**SSO** significa Subsecretaría de Obras – Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte

**SSPROY** significa Subsecretaría de Proyectos – Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte

**DGOIYA** significa Dirección General de Obras de Ingeniería y Arquitectura, dependiente de la Subsecretaría de Obras del Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte.

**DGOIU** significa Dirección General de Obras de Infraestructura Urbana, dependiente de la Subsecretaría de Obras del Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte.

**DGOIG** significa Dirección General de Obras de Infraestructura Gubernamental, dependiente de la Subsecretaría de Obras del Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte.

**DGIURB** significa Dirección General de Innovación Urbana, dependiente de la Subsecretaría de Proyectos del Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte.

**DGAUR** significa Dirección General de Antropología Urbana, dependiente de la Subsecretaría de Proyectos del Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte.

### 3.0.2 CLAUSULAS GENERALES

#### 3.0.2.1 Alcances del pliego

El Pliego de Especificaciones Técnicas tiene como finalidad dar el lineamiento de las especificaciones de aplicación para la construcción y/o tareas que integren las obras a realizarse, motivo de la presente licitación, completando las indicaciones del Pliego de Condiciones Generales y el Pliego de Condiciones Particulares.

El detalle de los artículos del presente Pliego de Especificaciones Técnicas de aplicación en esta obra es indicativo y, durante el proceso de Licitación, el articulado de aplicación podrá ser ampliado, corregido y/o modificado según las consultas que se realicen.

Queda, por lo tanto, totalmente aclarado que el detalle aquí suministrado tiene por objeto facilitar la lectura e interpretación del mismo, a los efectos de la presentación de la oferta y la posterior ejecución de la obra, y no dará lugar a reclamo de ningún tipo en concepto de adicionales por omisión y/o divergencia de interpretación.

Se estipulan las condiciones y relación en que debe desenvolverse el Contratista en lo que se refiere a la realización y marcha de los trabajos que aquí se especifican y a las instrucciones, supervisión y/o aprobación que deba requerir a la Inspección de Obra para su correcta ejecución.

#### 3.0.2.2 Alcances de los trabajos

Desarrollo del proyecto ejecutivo y de detalle de las instalaciones motivo del presente llamado incluyendo los estudios necesarios y la entrega de la documentación "Conforme a Obra" previo a la recepción provisoria de las mismas.

Provisión e instalación de celdas de 13,2 kV para maniobra y protección de la red de media tensión y de los transformadores MT/BT o seccionadores de corte en aire para las subestaciones de transformación.

Provisión e instalación de la red de media tensión en 13,2 kV constituyendo un sistema de distribución en anillo.

-Provisión e instalación de transformadores de rebaje 13,2 / 0,38-0,231 kV de las potencias indicadas.



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

- Provisión e instalación de tableros de distribución de baja tensión
- Provisión e instalación de la red de distribución en baja tensión
- Provisión e instalación de alimentadores a usuarios y conexión a la toma de cada edificio
- Ejecución de instalaciones auxiliares necesarias para la realización de las instalaciones principales
- Ejecución de mediciones y ensayos necesarios para la puesta en servicio de las instalaciones ejecutadas.
- Gestiones vinculadas a las instalaciones objeto del presente pliego y necesarias ante organismos nacionales, municipales, provinciales y/o de servicios públicos.

### **3.0.2.2.1 Límites del suministro**

Los límites de los suministros y prestaciones para la ejecución de la infraestructura eléctrica corresponden a las siguientes definiciones:

Con relación a obras civiles

Ejecución de la totalidad de excavaciones, rellenos, tapadas, etc. necesarias para las instalaciones requeridas en el presente pliego.

Con relación a obras electromecánicas

Lado Media Tensión

Bornes de potencia de cada una de las celdas de entrada de las conexiones con la distribuidora correspondiente en las subestaciones o cámaras de distribución y/o transformación.

Están excluidos del presente llamado los tendidos que vincularan las instalaciones objeto de la presente con la red de compañía distribuidora de la zona del emplazamiento.

Lado Baja Tensión

Está incluida la conexión con la toma de acometida de cada sala de medidores incluyendo la correspondiente a servicios comunes del predio

### **3.0.2.2.2 Condiciones Ambientales**

El diseño y/o elección de los elementos provistos por el Contratista deberán efectuarse tomando las condiciones climáticas más desfavorables para el predio. No se aceptarán reclamos por causas climáticas, a excepción de eventos que excedan los registros de los últimos 20 años, cuya demostración estará a cargo del Contratista.

### **3.0.2.2.3 Normas de Aplicación**

Para el diseño de los elementos componentes, los materiales a emplear, los procesos de fabricación, la ejecución de las instalaciones y montajes, y la realización de los ensayos comprendidos en el presente pliego serán de aplicación las reglamentaciones y normas nacionales e internacionales vigentes.

### **3.0.2.3 Obras comprendidas en esta documentación**

Son aquellas por las cuales la empresa Contratista Principal tomará a su cargo la provisión de materiales, mano de obra, plantel, equipo y toda/s otra/s provisión/es y/o trabajos que sin estar específicamente detallados en la Documentación Licitatoria sean necesarios para la terminación de las obras de acuerdo a su fin y de forma tal que permitan librarlos al servicio íntegro e inmediatamente de aprobada su Recepción Provisional, y resulte necesario para la ejecución de los mismos.





## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

### 3.0.2.4 Reglamentos

Los trabajos deberán cumplir, en cuanto a ejecución y materiales, además de lo establecido en estas especificaciones, en las especificaciones técnicas particulares y en los planos correspondientes, con los reglamentos cuyas normas regirán para su ejecución que a continuación se detallan. Se remite a la interpretación de los mismos para aclaración de dudas y/o insuficiencias de las Especificaciones que pudieran originarse en la aplicación de la documentación técnica, de proyectos o las normas de ejecución propiamente dichas. Si las exigencias de las normas y reglamentaciones citadas obligaran a realizar trabajos no previstos en las especificaciones y planos, el Contratista deberá comunicarlo en forma fehaciente a la Inspección de Obra, a efectos de salvar las dificultades que se presentaren, ya que posteriormente, la Inspección de Obra no aceptará excusas por omisiones o ignorancia de reglamentaciones vigentes que pudieran incidir sobre la oportuna habilitación de los trabajos.

Los Reglamentos cuyas disposiciones se prescriben como complementarias son:

**a) Estructuras de Hormigón Armado:** Centro de Investigaciones de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (C.I.R.S.O.C.).

**b) Estructuras Metálicas:** Reglamentos Nacionales de Seguridad para Obras Civiles (CIRSOC).

**c) De ejecución:** Pliego tipo de Especificaciones Técnicas (Cláusulas Particulares) de la Dirección Nacional de Arquitectura de la S.E.T.O.P. edición 1964 y complementarias.

**d) Edilicias:** Código de Edificación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires y Planeamiento Urbano.

**e) Instalaciones Sanitarias:** Normas de materiales aprobados y Normas gráficas para el cálculo de instalaciones industriales de la Administración General de AySA S.A. u organismo correspondiente.

**f) Instalaciones Eléctricas:** Reglamento para Instalaciones Eléctricas de la Ciudad de Buenos Aires y Asociación Argentina de Electrónica y última edición de Telecom y Telefónica de Argentina.

Compañía Proveedora de Energía Eléctrica (EDESUR S.A. – EDENOR S.A.)

Asociación Electrotécnica Argentina.

**g) Normativa SSTRANS: sobre cierre de calles: de acuerdo a lo establecido por el Código de Tránsito y Transporte Público del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, Ley 2148 – TITULO SEGUNDO, Capítulo 2.1.7. "Obligaciones para la eliminación de obstáculos"- debe colocarse antes del comienzo de las obras, los dispositivos de advertencia que cumplan las condiciones de utilización y especificaciones mínimas establecidas en la norma IRAM 3961 y 3962.**

### 3.0.2.5 Muestras

Será obligación del Contratista la presentación de muestras de todos los materiales y elementos que se deban incorporar a la obra, para su aprobación por el organismo a cargo de la Inspección de Obra que el Ministerio de Desarrollo Urbano indique.



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

Se establece en este artículo que las muestras deberán presentarse como máximo a los siete (7) días hábiles a contar de la fecha en que la Inspección de Obra las solicite. El incumplimiento de esta prescripción hará pasible al Contratista de una multa automática de acuerdo a lo establecido en el Pliego de Condiciones Particulares. El organismo a cargo de la Inspección de Obra que el Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte indique, podrá empero justificar especialmente a su solo juicio, casos de fuerza mayor que impidan o atrasen la presentación de las muestras.

Si el Contratista necesita ofrecer un material distinto a las especificaciones de este Pliego, deberá expresarlo con claridad a la Inspección de Obra, con la debida antelación, para su consideración. Si esta aclaración no fuese solicitada, en tiempo y forma, la Inspección de Obra podrá elegir la marca o tipo que desee sin incurrir en un cambio de precio.

La selección final de los materiales, especialmente los que no tengan indicación de marcas, quedará a opción de la Inspección de Obra. Cualquier decisión que la Inspección de Obra pueda tomar, en cualquier momento, con respecto a cuestiones concernientes a calidad y uso adecuado de materiales, equipo o mano de obra, serán obligatorias para el Contratista.

Los derechos para el empleo en la obra de artículos y dispositivos patentados, se considerarán incluidos en los precios de la oferta. El Contratista será el único responsable por los reclamos que se promuevan por el uso indebido de patentes.

El Laboratorio de Ensayo de Materiales del GCBA será el indicado para realizar los ensayos correspondientes y las certificaciones se entregarán a la Inspección de Obra, para que sea la encargada de notificar los resultados al Contratista. El costo de estos ensayos correrá por cuenta de la contratista.

**NOTA: Queda expresamente indicado que cualquier cambio del material especificado en planos generales, de detalle y Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, deberá ser aprobado por el organismo a cargo de la Inspección de Obra que el Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte indique.**

### 3.0.2.6 Conocimiento de la obra e interpretación de la documentación

Se considera que, en su visita al lugar de la obra, se ha tomado total conocimiento de la misma y que por lo tanto su oferta incluye todas las reparaciones necesarias de acuerdo con las reglas del arte, aunque no se mencionen en la documentación de la presente licitación, tomando las previsiones necesarias a los efectos de un cabal conocimiento de la obra a realizar. Este conocimiento es fundamental, dado que en base a ello deberá ejecutar su presupuesto, aclarando por escrito, tanto las cantidades, como el tipo de trabajo a realizar en cada caso, valiéndose de los elementos (Planos, memorias, etc.) más apropiados a cada efecto.

Para la ejecución del presupuesto se seguirá el listado oficial incorporando al pie de cada rubro los ítems que crea necesarios para realizar las tareas con arreglo a su fin. Los reclamos por vicios ocultos sólo se tendrán en cuenta a través de informes específicos y la Inspección de Obra se expedirá de igual forma, aceptando o no los argumentos que se expongan. El Contratista deberá obtener un certificado que acredite su visita a la obra, el que deberá adjuntarse a la oferta que se presente en su propuesta licitatoria.

### 3.0.2.7 Responsabilidad del Contratista



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

**La totalidad de la documentación anexa debe tomarse como anteproyecto. Los planos definitivos, replanteos, cálculos estructurales y/o de instalaciones finales deberán ser ejecutados en su totalidad por el Contratista.**

**a) Estudio de la Obra:** Deberá estudiar todos los aspectos que influyen en la ejecución de los trabajos, así como también toda la documentación referida a ella, que integra esta licitación. Asume, por lo tanto, plenamente su responsabilidad y en consecuencia no podrá manifestar ignorancia ni disconformidad con ninguna de las condiciones inherentes al proyecto o a la naturaleza de la obra, ni efectuar reclamos extra contractuales de ninguna especie.

De manera alguna podrá eximirse de su responsabilidad técnica en función de realizar los trabajos de acuerdo a estas especificaciones y/o a la documentación adjunta y/o a las instrucciones que le imparta la Inspección de Obra. Deberá realizar los trabajos de acuerdo a las reglas del arte, de manera tal que resulten completos y adecuados, aunque en los planos y especificaciones no figuren todos los detalles necesarios.

**b) Interpretación de la Documentación:** El Contratista es responsable por la correcta interpretación de los planos y la totalidad de la documentación técnica de la obra. Los errores que eventualmente pudiese contener la documentación técnica de contratación que no hubieren merecido consultas o aclaraciones en su oportunidad por parte del Contratista, no serán motivo de reconocimiento adicional alguno, ni de circunstancia liberatoria de sus responsabilidades.

En toda la documentación contractual o complementaria que reciba el Contratista durante el desarrollo de los trabajos, se deja establecido que primarán las acotaciones o las cantidades expresadas en letras, sobre las indicadas en números, y estas sobre las apreciadas en escala.

**c) Presentación de Documentación:** El Contratista deberá exhibir tantas veces como reclame la Inspección de Obra, la documentación referida a seguros del personal y terceros, como así también los correspondientes a los aportes de las leyes previsionales.

**d) Gestiones ante Empresas de Servicios:** Deberá gestionar ante cada una de las empresas de servicios (agua - gas - luz - cloacas - cable, etc.), los permisos, documentación pertinente relativa a interferencias en la zona de intervención y solicitar las inspecciones de obras, para poder coordinar los trabajos previstos por las mismas y no ocasionar roturas posteriores a la terminación del proyecto. Cada vez que sea necesario el cierre de calles, se deberá pedir con la debida anticipación. Así mismo les deberá informar de: 1) fecha de inicio de los trabajos con 45 días de anticipación, 2) cambios en el proyecto que puedan afectar las instalaciones de las empresas, 3) plano con la delimitación exacta del área de intervención.

**e) Plan de Trabajos:** El Contratista propondrá un Plan de Trabajos de acuerdo a lo especificado en el Pliego de Condiciones Generales y el Pliego de Condiciones Particulares, detallando cada una de las tareas comprendidas en la realización de las obras a desarrollar, en forma cronológica indicando fecha de inicio y fin de cada una de ellas, previendo y contemplando la posibilidad de superposición o no, entre las mismas, ajustado al plazo final indicado en el pliego para su aprobación por la Inspección de Obra. Tendrá en cuenta por ello, el estado de conservación de las



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

partes determinando el orden de las tareas de modo de garantizar la salvaguarda de las partes originales, evitando su alteración o deterioro.

Las tareas se iniciarán una vez que la Inspección de Obra apruebe este Plan de Trabajos con las modificaciones y correcciones que crea oportuno.

**f) Reuniones de Coordinación:** El Contratista deberá considerar entre sus obligaciones, la de asistir con participación de su representante técnico, y la eventual de los técnicos responsables de la obra, por las distintas empresas a cargo de subcontratos especializados, a reuniones periódicas promovidas y presididas por la Inspección de Obra, y con la participación de la repartición a cargo del Proyecto de la Obra, a los efectos de obtener la necesaria coordinación entre las empresas participantes, suministrar aclaraciones de las prescripciones de pliegos, evacuar cuestiones de interés común, facilitar y acelerar todo tipo de intercomunicación en beneficio de la obra, y del normal desarrollo del plan de trabajos. La periodicidad de estas reuniones la establecerá la Inspección de Obra de acuerdo a las necesidades.

Para asegurar el cumplimiento de esta obligación, el Contratista deberá comunicar y transferir el contenido de esta disposición a conocimiento de los subcontratistas que fuesen expresamente autorizados por el organismo a cargo de la Inspección de Obra que el Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte indique.

### **g) Aprobación de los Trabajos:**

Al iniciar cada trabajo el Contratista deberá pedir la presencia de la Inspección de Obra, la que verificará el estado del material, y los elementos que serán empleados en las tareas que se traten. La Inspección de Obra hace reserva de su derecho a efectuar toda inspección en taller, depósito y/u oficina del Contratista, que estime oportuna, a efecto de tomar conocimiento de los materiales empleados y condiciones de depósito y/o de la marcha y el estado de los trabajos realizados para sí o a través de empresas subcontratadas.

El Contratista se compromete a avisar a la Inspección de Obra antes de proceder a desarmar andamios o retirar plataformas de trabajo, para que se efectúe cualquier tipo de inspección general. Asimismo, durante la marcha de los trabajos, el Contratista facilitará el acceso de la Inspección de Obra al área correspondiente tantas veces como le sea requerido por ésta.

Una vez que éstos hayan finalizado, el Contratista deberá solicitar la inspección final de los trabajos y su aprobación.

**h) Registro de los Trabajos:** El Contratista llevará a cabo un adecuado registro de la marcha de las obras, el resultado de los trabajos realizados y la información que obtenga como consecuencia de los mismos, el que a día vencido presentará por Nota de Pedido, a la Inspección de Obra, la que verificará su contenido con la realidad conformándose este informe en documento fehaciente. El Contratista se compromete a entregar copia de la documentación correspondiente (notas, croquis, fotografías, etc.) a la Inspección de Obra, al solicitar la aprobación de los trabajos.

### **i) Planos de Obra:**



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

El Contratista deberá presentar para aprobación del organismo a cargo de la Inspección de Obra que el Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte indique los planos que a continuación se detallan:

**Fundación:** Plano de detalle del anclaje de los bancos.

**Arquitectura:** Planos generales - replanteos, cortes, y planos de detalles.

**Equipamiento:** Planos de detalle.

Este listado podrá ser alterado según lo indicado en el P.C.P.

Los planos serán dibujados en las siguientes escalas; de acuerdo a las Normas I.R.A.M.-

1: 200 planos generales.

1: 200 planos de replanteo

1:20, 1:10 - Planos de detalles

Las carátulas se ajustarán al modelo que acompaña la presente documentación.

El Contratista presentará al organismo a cargo de la Inspección de Obra que el Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte indique cuatro juegos de copias de cada plano, con una anticipación mínima de 20 días hábiles, en relación a la fecha indicada para la respectiva iniciación de las tareas previstas en el plan de trabajo aprobado por la Repartición que corresponda. Para las instalaciones que requieran la intervención de las distintas Reparticiones oficiales, se exigirá su aprobación previa a la iniciación de los trabajos respectivos. Se aclara que el organismo a cargo de la Inspección de Obra que el Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte indique tomará como máximo para su conocimiento el plazo indicado anteriormente, no computándose en mismo las demoras debidas a las correcciones que se deban efectuar en la documentación proveniente de las observaciones formuladas. Queda expresamente aclarado que el Contratista, no podrá ejecutar trabajo alguno, sin tener los correspondientes planos, cálculos, memorias, etc., con conocimiento del organismo a cargo de la Inspección de Obra que el Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte indique.

### **i) Planos conforme a obra:**

El Contratista deberá confeccionar y entregar al organismo a cargo de la Inspección de Obra que el Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte indique, a partir de la fecha efectiva de terminación de la obra y previo a la materialización de la Recepción Definitiva, los planos Conforme a Obra, en un todo de acuerdo con las reglamentaciones vigentes del G.C.B.A. y las Reparticiones oficiales intervinientes, con el respectivo certificado final.

La Empresa deberá presentar tres copias impresas, los que serán firmados por el Representante Técnico del Contratista, de cada uno de los planos indicados en el punto i).

Este listado podrá ser alterado según lo indicado en el P.C.P.

El Contratista deberá presentar al organismo a cargo de la Inspección de Obra que el Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte indique, planos conforme a obra de todas las instalaciones eléctricas, sanitarias, de riego, etc., en tela original y tres copias según normas municipales y



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

nacionales vigentes, antes de la Recepción Provisoria de las obras, o en su defecto, la constancia de haber iniciado el trámite de aprobación correspondiente ante los Organismos pertinentes.

No obstante, la aprobación de los planos por parte del organismo a cargo de la Inspección de Obra que el Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte indique, la misma quedará condicionada a la aprobación que otorgue el ente prestatario correspondiente y del G.C.B.A. Cualquier modificación ordenada por estas reparticiones, será ejecutada por el Contratista por su cuenta y cargo.

### **3.0.2.8 Materiales**

#### **3.0.2.8.0 Generalidades**

Todos los materiales a incorporar y a utilizar en los trabajos serán de primera calidad y de primer uso. Los materiales deberán llegar a la obra en su envase de fábrica y cerrados. La Inspección de Obra se reserva el derecho de rechazar aquellas marcas que no estuvieran suficientemente acreditadas en plaza.

#### **3.0.2.8.1 Cales**

No se permitirá la mezcla de cales de marcas o clases diferentes, aunque hayan sido aprobadas en los ensayos respectivos.

Las cales se obtendrán de la calcinación a altas temperaturas, de piedras calizas puras, constituidas por carbonato de calcio.

Serán de dos tipos, a saber: cales aéreas y cales hidráulicas.

Su ingreso a la obra será en terrones (cal viva) o hidratada (en bolsas).

#### **Cal viva**

Las del tipo aéreo procederán de Córdoba y las del tipo hidráulico procederán de Olavarría o Azul, salvo que en la planilla de mezclas se indique otra procedencia.

Se abastecerán en obra en terrones y al ingresar a la misma lo serán sin alteraciones por efecto del aire, humedad o el calor y hasta tanto se la apague, se la protegerá de estos agentes cuidadosamente, además de colocarla en lugares cubiertos apropiados para estos fines. La extinción o apagamiento se realizará en la misma obra, según el procedimiento más conveniente, empleando para esta tarea obreros expertos que no "quemen" o "aneguen" la cal.

Se utilizará agua dulce y su rendimiento mínimo será de dos litros de pasta por cada Kg. de cal viva en terrones que se apague. Las albercas en las cuales se practique la operación de apagado de la cal, serán impermeables, de madera o mampostería y estarán situadas en la vecindad de los obradores donde se trabajen las mezclas.

Una vez apagada la cal viva, será depositada en fosas excavadas ex-profeso en el terreno, las cuales se revestirán con mampostería (tanto su fondo como las paredes), para evitar el contacto con tierra y otros elementos extraños.



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

La cal apagada forma una pasta fina, blanca y untuosa al tacto. Si las pastas resultaran granuladas y mientras no se comprueba que fueran el resultado de haber "quemado" o "ahogado" la cal, la Inspección de Obra podrá ordenar el cribado de la pasta por tamiz de 900 mallas por  $\text{dm}^2$ . En ningún caso se empleará cal "apagada" antes de su completo enfriamiento. Se considerará que se está en condiciones de usar la cal transcurridas por lo menos 72 horas del apagamiento. Por otra parte, la cal que se utilizará en la obra se apagará, cuando menos, con (10) diez días de anticipación.

### **Cales hidratadas (en bolsas)**

Procederán de fábricas acreditadas y serán de primerísima calidad (hidratada Cacique o similar). Deberán entrar en la obra en bolsas de papel. Los envases vendrán provistos del sello de la fábrica de procedencia.

Serán en polvo impalpable, que no deje más de 12% de residuo sobre el tamiz de 900 mallas por  $\text{dm}^2$ . Su peso específico será de  $600\text{kg}/\text{m}^3$  y en cuanto a su fragüe, deberá comenzar dentro de hora y media de hecho el mortero y terminar en las 30 horas siguientes.

La resistencia mínima de rotura por compresión de un mortero compuesto de una parte de cal por tres partes de arena, después de 28 días de inmersión en agua, deberá exceder los  $25\text{ kg}/\text{cm}^2$ .

Una vez ingresadas las bolsas de cal a la obra, deberán ser depositadas y almacenadas al abrigo de la intemperie, evitando humedades, etc.

El Contratista deberá rehacer totalmente las superficies revocadas con este tipo de cal, si en algún momento aparecieran empolladuras debido a la posterior hidratación de los gránulos por un defectuoso proceso de fabricación de este tipo de cal. El Laboratorio de Ensayo de Materiales del GCBA será el indicado para realizar los ensayos correspondientes y las certificaciones se entregarán a la Inspección de Obra, para que sea la encargada de notificar los resultados al Contratista. El costo de estos ensayos correrá por cuenta de la contratista.

### **3.0.2.8.2 Cementos**

Se emplearán únicamente cementos normales o de alta resistencia inicial, de marcas aprobadas que satisfagan las condiciones de calidad establecidas en las normas IRAM. El acopio se dispondrá en un local cerrado y bien seco.

Las bolsas se apilarán en capas sobre un piso de tablas separadas 20 cm, como mínimo, del piso y 30 cm, como mínimo, de las paredes del recinto. Los cementos provenientes de distintas fábricas o de marcas diferentes se apilarán separadamente.

El almacenaje deberá realizarse en forma tal que el acceso sea fácil para inspeccionar e identificar las distintas partidas. Será rechazado y retirado de obra todo cemento que contuviera material aglomerado, aunque sea en mínimas proporciones. En el momento del empleo, el cemento deberá encontrarse en perfecto estado pulverulento y con color uniforme.

El Laboratorio de Ensayo de Materiales del GCBA será el indicado para realizar los ensayos correspondientes y las certificaciones se entregarán a la Inspección de Obra, para que sea la encargada de notificar los resultados al Contratista. El costo de estos ensayos correrá por cuenta de la contratista.



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

### **Cementos comunes**

Los cementos procederán de fábricas acreditadas en plaza, serán frescos, de primerísima calidad y deberán ser aprobados por la Inspección de Obra.

Se los abastecerá en envases herméticamente cerrados, perfectamente acondicionados y provistos del sello de la fábrica de procedencia.

El almacenamiento del cemento se dispondrá en locales cerrados, bien secos, sobre pisos levantados del terreno natural y quedará constantemente sometido al examen de la Inspección de Obra, desde su recepción o ingreso a la obra hasta la conclusión de los trabajos en los que los cementos serán empleados.

Además de las revisiones que la Inspección de Obra crea oportuno realizar directamente, podrá exigir al Contratista que haga comprobar en el laboratorio oficial, la naturaleza y buena calidad del cemento, por medio de los ensayos o análisis mecánicos, físicos y químicos pertinentes. El Laboratorio de Ensayo de Materiales del GCBA será el indicado para realizar los ensayos correspondientes y las certificaciones se entregarán a la Inspección de Obra, para que sea la encargada de notificar los resultados al Contratista. El costo de estos ensayos correrá por cuenta de la contratista.

Podrá almacenarse cemento a granel, en silos especialmente contruidos al efecto, solicitando previamente autorización de la Inspección de Obra.

Todo cemento grumoso o cuyo color esté alterado, será rechazado y deberá ser retirado de la obra dentro de las 48 horas de notificado el Contratista por parte de la Inspección de Obra.

Igual temperamento se deberá adoptar con todas las partidas de la provisión de cementos que por cualquier causa se averiasen, deteriorasen, etc., durante el curso de los trabajos.

### **Cemento de fragüe rápido**

Se utilizarán en la obra sólo con el consentimiento previo de la Inspección de Obra.

Los cementos de fragüe rápido deberán proceder de fábricas muy acreditadas, ser de primerísima calidad e ingresar a la obra en envases originales, cerrados con el sello de la fábrica de procedencia.

Rigen para este material todas las premisas indicadas para el cemento común.

La pasta de cemento puro no deberá fraguar antes del minuto de preparada y terminará el fraguado a los 30 minutos.

### **3.0.2.8.3 Arenas**

La arena a emplear será en general natural, limpia y del grano que se especifique en cada caso; no contendrá sales, sustancias orgánicas ni arcilla adherida a sus granos, debiendo cumplimentar en cuanto a la calidad, lo determinado por las Normas IRAM 1509 y 1526.

En caso de no ser posible obtener un tipo de arena natural de granulometría requerida para cada caso, se corregirá esta con la mezcla en adecuadas proporciones de otros tipos de mayor módulo de fineza, de acuerdo con los resultados del ensayo granulométrico, pudiendo adoptarse para esa





## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

corrección, previa conformidad de la Inspección de Obra, arena artificial producto del quebrantamiento de roca granítica o basáltica. El análisis granulométrico, así como la granulometría, responderán a lo especificado en las Normas IRAM 1501, 1502 y 1513.

Sumergidas las arenas en el agua, no la enturbiarán. Si existieran dudas respecto a las impurezas que contiene la arena, se efectuarán ensayos calorimétricos, como se indica a continuación:

- 1) Se vierte la arena en una botella graduada de 350 cm<sup>3</sup>. hasta ocupar 130 cm<sup>3</sup>.
- 2) Se agrega una solución de hidrato de sodio al 3% hasta que el volumen, después de sacudir, sea de 200 cm<sup>3</sup>.
- 3) Se sacude fuertemente la botella (tapada con tapones esmerilados) y se deja reposar durante 24 horas.

El color del líquido que queda sobre la arena permitirá juzgar si la misma es utilizable, de acuerdo a lo siguiente:

Incoloro, amarillo o azafranado: arena utilizable.

Rojo amarillento: utilizable solamente para fundaciones, hormigones simples sin armar.

Castaño, marrón claro y marrón oscuro: arena no utilizable.

El Laboratorio de Ensayo de Materiales del GCBA será el indicado para realizar los ensayos correspondientes y las certificaciones se entregarán a la Inspección de Obra, para que sea la encargada de notificar los resultados al Contratista. El costo de estos ensayos correrá por cuenta de la contratista.

### **3.0.2.8.4 Cascote**

Su tamaño variará entre 2 y 5 cm., aproximadamente.

Excepcionalmente podrán utilizarse cascotes provenientes de demoliciones de paredes ejecutados con mezcla de cal. A tal efecto deberá solicitarse, previa aprobación por parte de la Inspección de Obra, la cual rechazará todo cascote que no reúna las condiciones antedichas al principio y/o que contenga restos de cualquier otro material (salitre, estén sucios, etc.).

Los cascotes a emplear serán de ladrillos, de un tamaño de hasta 5 cm, sin restos de suciedad o salitre. Excepcionalmente podrán utilizarse cascotes provenientes de demoliciones ejecutadas, para lo cual deberá solicitarse a la Inspección de Obra la aprobación para su uso.

### **3.0.2.8.5 Agua**

En la preparación de mezclas se empleará agua corriente. Serán por cuenta del Contratista los gastos que demande la provisión de agua de construcción.

### **3.0.2.8.6 Agregado grueso**

Se empleará en un tamaño comprendido entre 10 a 40 mm en aquellas estructuras cuyos espesores sean mayores de 15 cm; entre 10 a 30 mm en aquellas cuyos espesores oscilan entre 10 a 15 cm y de 10 a 20 mm en aquellas cuyos espesores sean menores de 10 cm.



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

Podrá emplearse indistintamente piedra partida o canto rodado, siempre que uno u otro sean limpios y de tamaño apropiado, proveniente exclusivamente de origen granítico, silíceo o cuarcítico, formados por trozos duros y libres de revestimientos adherentes, según especificaciones en normas IRAM y CIRSOC.

En las partes de estructuras donde queden expuestas (con o sin tratamientos superficiales), una vez iniciados los trabajos con una calidad y tamaño de agregado definidos, no podrán cambiarse los mismos, salvo autorización expresa de la Inspección de Obra.

### 3.0.2.9 Mezclas

#### 3.0.2.9.0 Generalidades

Las mezclas se batirán en amasadoras mecánicas, dosificando sus proporciones en recipientes adecuados, que contarán con la aprobación previa de la Inspección de Obra. No se fabricará más mezcla de cal que la que pueda usarse en el día, ni más mezcla de cemento que la que deba usarse dentro de las dos (2) horas de su fabricación.

Toda mezcla de cal que se hubiere secado o que no vuelva a ablandarse en la amasadora (o mezcladora) sin añadir agua, será desechada. Se desechará igualmente, sin intentar ablandarla, toda mezcla de cemento que haya empezado a endurecerse. Las partes que se detallan en la "Planilla de Mezcla" se entienden medidas en volumen de materia seca y suelta, con excepción del cemento y las cales que se comprimirán en el envase.

#### 3.0.2.9.1 Planilla de Mezclas

1) Para contrapisos sobre terrenos naturales:

- 1/8 parte de cemento
- 1 parte de cal hidráulica en polvo
- 4 partes de arena gruesa
- 6 partes de cascotes de ladrillos

2) Para colocación de pisos mosaicos graníticos, umbrales, solias:

- 1/2 parte de cemento
- 1 parte de cal hidráulica en polvo
- 3 partes de arena mediana

3) Para colocación de revestimientos interiores (azulejos, etc.)

- 1/4 parte de cemento
- 1 parte de cal grasa hidratada
- 3 partes de arena mediana



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

Variante: mezcla adhesiva para revestimientos.

4) Para mampostería de ladrillos comunes en cimientos.

1/4 parte de cemento

1 parte de cal hidráulica en polvo

4 partes de arena gruesa

5) Mampostería en elevación ladrillos comunes o de máquina (0,30 ó 0,15 ml).

1/4 parte de cemento

1 parte de cal grasa hidratada

4 partes de arena gruesa

6) Para Toma de Juntas

1 parte de cemento

3 partes de arena

El Laboratorio de Ensayo de Materiales del GCBA será el indicado para realizar los ensayos correspondientes y las certificaciones se entregarán a la Inspección de Obra, para que sea la encargada de notificar los resultados al Contratista. El costo de estos ensayos correrá por cuenta de la contratista.

### 3.0.2.9.2 Tabla de Tolerancia de Construcción

Variación del nivel en pisos o en las pendientes indicadas:

- En paños de 3 m, 5 mm
- En paños de 6 m, 8 mm
- Para paños mayores, se incrementará en 1mm la tolerancia anterior por cada metro.

### 3.0.2.10 Informe final

Antes que se realice la Recepción Definitiva de las obras y como requisito indispensable para ésta, el Contratista deberá entregar un informe final que incluya planos "conforme a obra" que reflejen las tareas realizadas. Se entregará este informe final, a la Inspección de Obra con copia a la repartición correspondiente del Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte. Se considerarán las especificaciones del presente capítulo 3.0, especialmente el ítem 3.0.2.6.

Los planos "conforme a obra" deberán presentarse en original en film poliéster y tres copias, todo ello en colores convencionales. Juntamente con los planos "conforme a obra", el Contratista presentará a la Inspección de Obra, la siguiente documentación:



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

- a) Memoria de los técnicos, materiales y equipos empleados, con la totalidad de sus características y marcas.
- b) Listado de los subcontratistas que hubieran efectuado trabajos en la obra.
- c) Quince fotografías de la obra antes del inicio de los trabajos y otras tantas al finalizar los mismos. Estas obligaciones constituyen una de las prestaciones del Contratista. Su incumplimiento dejará al contrato inconcluso, impidiendo la recepción definitiva y la liquidación final de la obra.
- d) Documentación completa, planos y puntos a, b y c, en formato digital (2 copias), dibujos en Autocad 2010 o versión más reciente.

### 3.0.2.11 MEMORIA TECNICA

#### 3.0.2.11.1 Propuesta Técnica

El Predio constará de seis manzanas (UG1 - UG2 - UG3 - UG4 - UG5 Y UG7) con un total de 30 Edificios.

El Requerimiento es 9004 kW en B.T. distribuidos de la siguiente manera:

UG1 - 1241 kW (P1 - 324 kW, P4 - 351 kW, P6 - 347 kW y P9 - 219 kW)

UG2 - 1366 kW (P1 - 351 kW, P3 - 384 kW, P5 - 284 kW y P7 - 347 kW)

UG3 - 1558 kW (P1 - 409 kW, P2 - 200 kW, P3 - 328 kW, P7 - 212 kW y P8 - 409 kW), UG4 - 1989 kW (P1 - 393 kW, P2 - 234 kW, P3 - 400 kW, P6 - 375 kW, P7 195 kW y P8 - 392 kW)

UG5 - 2330 kW (P1 - 330 kW, P2 - 204 kW, P4 - 240 kW, P5 - 190 kW, P6 384 kW, P7 - 232 kW, P8 - 350 kW, P9 - 194 kW y P10 - 206 kW)

UG7 - 520 kW (P3 - 260 kW y P4 - 260 kW),

Los Centros de Transformación se ubicarán en los Edificios

P1, P4, P6 de la manzana UG1;

P1, P3 y P7 de la manzana UG2

P1, P3 y P8 de la manzana UG3

P1, P3, P6 y P8 de la manzana UG4

P1, P6 y P8 de la manzana UG5

P3 de la manzana UG7

De los 17 centros de transformación a montar 10 estarán equipados con transformadores de 1000 kVA y 7 con transformadores de 800 kVA.

En los Edificios P9 de la UG1; P5 de la UG2; P2 y P7 de la UG3, P2 y P7 de la UG4, P2, P4, P5, P7, P9 y P10 de la UG5, P4 de la UG7, se instalarán las CTB de 4 vías, las cuales serán alimentadas de su correspondiente CT mediante dos ternas de CASBT 3x240/120 mm<sup>2</sup> Al.



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

EDIFICIOS	POTENCIAS	CTB VIAS	4
UG1-P1	800 KVA	UG1-P9	
UG1-P4	800 KVA	UG2-P5	
UG1-P6	1000 KVA	UG3-P2	
UG2-P1	800 KVA	UG3-P7	
UG2-P3	800 KVA	UG4-P2	
UG2-P7	1000 KVA	UG4-P7	
UG3-P1	1000 KVA	UG5-P2	
UG3-P3	800 KVA	UG5-P4	
UG3-P8	1000 KVA	UG5-P5	
UG4-P1	1000 KVA	UG5-P7	
UG4-P3	800 KVA	UG5-P9	
UG4-P6	800 KVA	UG5-P10	
UG4-P8	1000 KVA	UG7-P4	
UG5-P1	1000 KVA		
UG5-P6	1000 KVA		
UG5-P8	1000 KVA		
UG7-P3	1000 KVA		

### 3.0.2.11.2 Cálculo de caída de tensión

A continuación se presenta el cálculo de caída de tensión en la red de BT para cada uno de los centros de transformación.



# GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

## UG1 - P9

POTENCIA : 219 kW

### CALCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN CONDUCTORES DE ALUMINIO

$$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \Phi$$

110      1.73      0.380      196.85      0.85

$$\Delta U = K \cdot I_n \cdot L \cdot (R \cos \Phi + X \sin \Phi)$$

DONDE

K	Trifásicos Raiz de tres =	Cable Al 24/12
I <sub>n</sub>	Corriente Solicitada por la Potencia Demandada	1.732
L	Longitud del conductor en Km	196.854
R	Resistencia del conductor en Ohm / Km	0.076
Φ	Angulo de desplazamiento de fase de carga	0.155
X	Reactancia del conductor en Ohm / Km	31° 45'
		0.069

$$\Delta U = K \cdot I_n \cdot L \cdot (R \cos \Phi + X \sin \Phi)$$

Δ U 1 = 1.732    196.85    0.076    ( 0.155 0.857 + 0.069 0.515 )

Δ U 2 = 1.732    196.85    0.000    ( 0.124 0.857 + 0.084 0.515 )

Δ U 3 = 1.732    196.85    0.000    ( 0.155 0.857 + 0.084 0.515 )

Δ U 4 = 1.732    196.85    0.000    ( 0.331 0.857 + 0.084 0.515 )

Δ U 1 =	4.36
Δ U 2 =	0.00
Δ U 3 =	0.00
Δ U 4 =	0.00
Δ U T =	4.36

Δ U 1 / U =	1.15	%
Δ U 2 / U =	0.00	%
Δ U 3 / U =	0.00	%
Δ U 4 / U =	0.00	%
Δ U T / U =	1.15	%



# GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

## UG2 - P5

POTENCIA : 284 kW

### CALCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN CONDUCTORES DE ALUMINIO

$P = \sqrt{3} U I \cos \Phi$   
142 1.73 0.380 254.12 0.85

$$\Delta U = K \ln L ( R \cos \Phi + X \sin \Phi )$$

#### DONDE

K	Trifásicos Raiz de tres =	Cable Al 24/12
ln	Corriente Solicitada por la Potencia Demandada	1.732
L	Longitud del conductor en Km	254.121
R	Resistencia del conductor en Ohm / Km	0.056
$\Phi$	Angulo de desplazamiento de fase de carga	0.155
X	Reactancia del conductor en Ohm / Km	31° 45'
		0.069

$\Delta U = K \ln L ( R \cos \Phi + X \sin \Phi )$   
 $\Delta U1 = 1.732 \cdot 254.12 \cdot 0.056 ( 0.155 \cdot 0.857 + 0.069 \cdot 0.515 )$   
 $\Delta U2 = 1.732 \cdot 254.12 \cdot 0.000 ( 0.124 \cdot 0.857 + 0.084 \cdot 0.515 )$   
 $\Delta U3 = 1.732 \cdot 254.12 \cdot 0.000 ( 0.155 \cdot 0.857 + 0.084 \cdot 0.515 )$   
 $\Delta U4 = 1.732 \cdot 254.12 \cdot 0.000 ( 0.331 \cdot 0.857 + 0.084 \cdot 0.515 )$

$\Delta U1 =$	4.15
$\Delta U2 =$	0.00
$\Delta U3 =$	0.00
$\Delta U4 =$	0.00
$\Delta UT =$	4.15

$\Delta U1 / U =$	1.09	%
$\Delta U2 / U =$	0.00	%
$\Delta U3 / U =$	0.00	%
$\Delta U4 / U =$	0.00	%
$\Delta UT / U =$	1.09	%



# GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

## UG3-P2

POTENCIA : 200 kW

### CALCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN CONDUCTORES DE ALUMINIO

$P = \sqrt{3} U I \cos \Phi$   
100 1.73 0.380 178.96 0.85

$$\Delta U = K \ln L ( R \cos \Phi + X \sin \Phi )$$

DONDE

K	Trifásicos Raiz de tres =	Cable Al 24/12
In	Corriente Solicitada por la Potencia Demandada	1.732
L	Longitud del conductor en Km	178.958
R	Resistencia del conductor en Ohm / Km	0.083
$\Phi$	Angulo de desplazamiento de fase de carga	0.155
X	Reactancia del conductor en Ohm / Km	31° 45'
		0.069

$\Delta U =$	K	In	L	(	R	$\cos \Phi$	+	X	$\sin \Phi$	)
$\Delta U1 =$	1.732	178.96	0.083	(	0.155	0.857	+	0.069	0.515	)
$\Delta U2 =$	1.732	178.96	0.000	(	0.124	0.857	+	0.084	0.515	)
$\Delta U3 =$	1.732	178.96	0.000	(	0.155	0.857	+	0.084	0.515	)
$\Delta U4 =$	1.732	178.96	0.000	(	0.331	0.857	+	0.084	0.515	)

$\Delta U1 =$	4.33
$\Delta U2 =$	0.00
$\Delta U3 =$	0.00
$\Delta U4 =$	0.00
$\Delta UT =$	4.33

$\Delta U1 / U =$	1.14	%
$\Delta U2 / U =$	0.00	%
$\Delta U3 / U =$	0.00	%
$\Delta U4 / U =$	0.00	%
$\Delta UT / U =$	1.14	%





# GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

## UG3-P7

POTENCIA : 212 kW

### CALCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN CONDUCTORES DE ALUMINIO

$P = \sqrt{3} U I \cos \Phi$   
106 1.73 0.380 189.70 0.85

$$\Delta U = K \ln L ( R \cos \Phi + X \sin \Phi )$$

DONDE

K	Trifásicos Raiz de tres =	Cable Al 24/12
ln	Corriente Solicitada por la Potencia Demandada	1.732
L	Longitud del conductor en Km	189.696
R	Resistencia del conductor en Ohm / Km	0.088
$\Phi$	Angulo de desplazamiento de fase de carga	0.155
X	Reactancia del conductor en Ohm / Km	31° 45'
		0.069

$\Delta U = K \ln L ( R \cos \Phi + X \sin \Phi )$   
 $\Delta U1 = 1.732 \cdot 189.70 \cdot 0.088 ( 0.155 \cdot 0.857 + 0.069 \cdot 0.515 )$   
 $\Delta U2 = 1.732 \cdot 189.70 \cdot 0.000 ( 0.124 \cdot 0.857 + 0.084 \cdot 0.515 )$   
 $\Delta U3 = 1.732 \cdot 189.70 \cdot 0.000 ( 0.155 \cdot 0.857 + 0.084 \cdot 0.515 )$   
 $\Delta U4 = 1.732 \cdot 189.70 \cdot 0.000 ( 0.331 \cdot 0.857 + 0.084 \cdot 0.515 )$

$\Delta U1 =$	4.87
$\Delta U2 =$	0.00
$\Delta U3 =$	0.00
$\Delta U4 =$	0.00
$\Delta UT =$	4.87

$\Delta U1 / U =$	1.28	%
$\Delta U2 / U =$	0.00	%
$\Delta U3 / U =$	0.00	%
$\Delta U4 / U =$	0.00	%
$\Delta UT / U =$	1.28	%



# GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

## UG4-P2

POTENCIA : 234 kW

### CALCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN CONDUCTORES DE ALUMINIO

$$P = \sqrt{3} \quad U \quad I \quad \cos \Phi$$

$$117 \quad 1.73 \quad 0.380 \quad 209.38 \quad 0.85$$

$$\Delta U = K \quad I_n \quad L \quad ( \quad R \quad \cos \Phi + X \quad \sin \Phi )$$

DONDE

K	Trifásicos Raiz de tres =	Cable Al 24/12
I <sub>n</sub>	Corriente Solicitada por la Potencia Demandada	1.732
L	Longitud del conductor en Km	209.381
R	Resistencia del conductor en Ohm / Km	0.076
Φ	Angulo de desplazamiento de fase de carga	0.155
X	Reactancia del conductor en Ohm / Km	31° 45'
		0.069

$$\Delta U = K \quad I_n \quad L \quad ( \quad R \quad \cos \Phi + X \quad \sin \Phi )$$

$$\Delta U_1 = 1.732 \quad 209.38 \quad 0.076 \quad ( \quad 0.155 \quad 0.857 + 0.069 \quad 0.515 )$$

$$\Delta U_2 = 1.732 \quad 209.38 \quad 0.000 \quad ( \quad 0.124 \quad 0.857 + 0.084 \quad 0.515 )$$

$$\Delta U_3 = 1.732 \quad 209.38 \quad 0.000 \quad ( \quad 0.155 \quad 0.857 + 0.084 \quad 0.515 )$$

$$\Delta U_4 = 1.732 \quad 209.38 \quad 0.000 \quad ( \quad 0.331 \quad 0.857 + 0.084 \quad 0.515 )$$

$\Delta U_1 =$	4.64
$\Delta U_2 =$	0.00
$\Delta U_3 =$	0.00
$\Delta U_4 =$	0.00
$\Delta U_T =$	4.64

$\Delta U_1 / U =$	1.22	%
$\Delta U_2 / U =$	0.00	%
$\Delta U_3 / U =$	0.00	%
$\Delta U_4 / U =$	0.00	%
$\Delta U_T / U =$	1.22	%



# GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

## UG4-P7

POTENCIA : 195 kW

### CALCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN CONDUCTORES DE ALUMINIO

$P = \frac{\sqrt{3}}{98} U I \cos \Phi$   
98 1.73 0.380 175.38 0.85

$$\Delta U = K \ln L ( R \cos \Phi + X \sin \Phi )$$

DONDE

K	Trifásicos Raiz de tres =	Cable Al 24/12
ln	Corriente Solicitada por la Potencia Demandada	1.732
L	Longitud del conductor en Km	175.379
R	Resistencia del conductor en Ohm / Km	0.037
$\Phi$	Angulo de desplazamiento de fase de carga	0.155
X	Reactancia del conductor en Ohm / Km	31° 45'
		0.069

$\Delta U = K \ln L ( R \cos \Phi + X \sin \Phi )$   
 $\Delta U1 = 1.732 \cdot 175.38 \cdot 0.037 ( 0.155 \cdot 0.857 + 0.069 \cdot 0.515 )$   
 $\Delta U2 = 1.732 \cdot 175.38 \cdot 0.000 ( 0.124 \cdot 0.857 + 0.084 \cdot 0.515 )$   
 $\Delta U3 = 1.732 \cdot 175.38 \cdot 0.000 ( 0.155 \cdot 0.857 + 0.084 \cdot 0.515 )$   
 $\Delta U4 = 1.732 \cdot 175.38 \cdot 0.000 ( 0.331 \cdot 0.857 + 0.084 \cdot 0.515 )$

$\Delta U1 =$	1.89
$\Delta U2 =$	0.00
$\Delta U3 =$	0.00
$\Delta U4 =$	0.00
$\Delta UT =$	1.89

$\Delta U1 / U =$	0.50	%
$\Delta U2 / U =$	0.00	%
$\Delta U3 / U =$	0.00	%
$\Delta U4 / U =$	0.00	%
$\Delta UT / U =$	0.50	%



# GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

## UG5-P2

POTENCIA : 204 kW

### CALCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN CONDUCTORES DE ALUMINIO

$$P = \sqrt{3} U I \cos \Phi$$

102 1.73 0.380 182.54 0.85

$$\Delta U = K I_n L ( R \cos \Phi + X \sin \Phi )$$

DONDE

K	Trifásicos Raiz de tres =	Cable Al 24/12
I <sub>n</sub>	Corriente Solicitada por la Potencia Demandada	1.732
L	Longitud del conductor en Km	182.537
R	Resistencia del conductor en Ohm / Km	0.086
Φ	Angulo de desplazamiento de fase de carga	0.155
X	Reactancia del conductor en Ohm / Km	31° 45'
		0.069

$$\Delta U = K I_n L ( R \cos \Phi + X \sin \Phi )$$

Δ U 1 = 1.732 182.54 0.086 ( 0.155 0.857 + 0.069 0.515 )

Δ U 2 = 1.732 182.54 0.000 ( 0.124 0.857 + 0.084 0.515 )

Δ U 3 = 1.732 182.54 0.000 ( 0.155 0.857 + 0.084 0.515 )

Δ U 4 = 1.732 182.54 0.000 ( 0.331 0.857 + 0.084 0.515 )

Δ U 1 =	4.58
Δ U 2 =	0.00
Δ U 3 =	0.00
Δ U 4 =	0.00
Δ U T =	4.58

Δ U 1 / U =	1.20	%
Δ U 2 / U =	0.00	%
Δ U 3 / U =	0.00	%
Δ U 4 / U =	0.00	%
Δ U T / U =	1.20	%



# GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

## UG5-P4

POTENCIA : 240 kW

### CALCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN CONDUCTORES DE ALUMINIO

$P = \sqrt{3} U I \cos \Phi$   
 120 1.73 0.380 214.75 0.85

$$\Delta U = K \ln L ( R \cos \Phi + X \sin \Phi )$$

#### DONDE

K	Trifásicos Raiz de tres =	Cable Al 24/12
ln	Corriente Solicitada por la Potencia Demandada	1.732
L	Longitud del conductor en Km	214.750
R	Resistencia del conductor en Ohm / Km	0.111
$\Phi$	Angulo de desplazamiento de fase de carga	0.155
X	Reactancia del conductor en Ohm / Km	31° 45'
		0.069

$$\Delta U = K \ln L ( R \cos \Phi + X \sin \Phi )$$

$\Delta U1 = 1.732 \cdot 214.75 \cdot 0.111 ( 0.155 \cdot 0.857 + 0.069 \cdot 0.515 )$   
 $\Delta U2 = 1.732 \cdot 214.75 \cdot 0.000 ( 0.124 \cdot 0.857 + 0.084 \cdot 0.515 )$   
 $\Delta U3 = 1.732 \cdot 214.75 \cdot 0.000 ( 0.155 \cdot 0.857 + 0.084 \cdot 0.515 )$   
 $\Delta U4 = 1.732 \cdot 214.75 \cdot 0.000 ( 0.331 \cdot 0.857 + 0.084 \cdot 0.515 )$

$\Delta U1 =$	6.95
$\Delta U2 =$	0.00
$\Delta U3 =$	0.00
$\Delta U4 =$	0.00
$\Delta UT =$	6.95

$\Delta U1 / U =$	1.83	%
$\Delta U2 / U =$	0.00	%
$\Delta U3 / U =$	0.00	%
$\Delta U4 / U =$	0.00	%
$\Delta UT / U =$	1.83	%



# GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

## UG5-P5

POTENCIA : 190 kW

### CALCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN CONDUCTORES DE ALUMINIO

$P = \sqrt{3} U I \cos \Phi$   
95 1.73 0.380 170.01 0.85

$$\Delta U = K I_n L ( R \cos \Phi + X \sin \Phi )$$

DONDE

K	Trifásicos Raiz de tres =	Cable Al 24/12
$I_n$	Corriente Solicitada por la Potencia Demandada	1.732
L	Longitud del conductor en Km	170.010
R	Resistencia del conductor en Ohm / Km	0.091
$\Phi$	Angulo de desplazamiento de fase de carga	0.155
X	Reactancia del conductor en Ohm / Km	31° 45'
		0.069

$\Delta U =$	K	$I_n$	L	(	R	$\cos \Phi$	+	X	$\sin \Phi$	)
$\Delta U_1 =$	1.732	170.01	0.091	(	0.155	0.857	+	0.069	0.515	)
$\Delta U_2 =$	1.732	170.01	0.000	(	0.124	0.857	+	0.084	0.515	)
$\Delta U_3 =$	1.732	170.01	0.000	(	0.155	0.857	+	0.084	0.515	)
$\Delta U_4 =$	1.732	170.01	0.000	(	0.331	0.857	+	0.084	0.515	)

$\Delta U_1 =$	4.51
$\Delta U_2 =$	0.00
$\Delta U_3 =$	0.00
$\Delta U_4 =$	0.00
$\Delta U_T =$	4.51

$\Delta U_1 / U =$	1.19	%
$\Delta U_2 / U =$	0.00	%
$\Delta U_3 / U =$	0.00	%
$\Delta U_4 / U =$	0.00	%
$\Delta U_T / U =$	1.19	%



# GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

## UG5-P7

POTENCIA : 232 kW

### CALCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN CONDUCTORES DE ALUMINIO

$P = \sqrt{3} U I \cos \phi$   
116 1.73 0.380 207.59 0.85

$$\Delta U = K \ln L ( R \cos \phi + X \sin \phi )$$

#### DONDE

K	Trifásicos Raiz de tres =	Cable Al 24/12
ln	Corriente Solicitada por la Potencia Demandada	1.732
L	Longitud del conductor en Km	207.591
R	Resistencia del conductor en Ohm / Km	0.040
$\phi$	Angulo de desplazamiento de fase de carga	0.155
X	Reactancia del conductor en Ohm / Km	31° 45'
		0.069

$\Delta U = K \ln L ( R \cos \phi + X \sin \phi )$   
 $\Delta U1 = 1.732 \cdot 207.59 \cdot 0.040 ( 0.155 \cdot 0.857 + 0.069 \cdot 0.515 )$   
 $\Delta U2 = 1.732 \cdot 207.59 \cdot 0.000 ( 0.124 \cdot 0.857 + 0.084 \cdot 0.515 )$   
 $\Delta U3 = 1.732 \cdot 207.59 \cdot 0.000 ( 0.155 \cdot 0.857 + 0.084 \cdot 0.515 )$   
 $\Delta U4 = 1.732 \cdot 207.59 \cdot 0.000 ( 0.331 \cdot 0.857 + 0.084 \cdot 0.515 )$

$\Delta U1 =$	2.42
$\Delta U2 =$	0.00
$\Delta U3 =$	0.00
$\Delta U4 =$	0.00
$\Delta UT =$	2.42

$\Delta U1 / U =$	0.64	%
$\Delta U2 / U =$	0.00	%
$\Delta U3 / U =$	0.00	%
$\Delta U4 / U =$	0.00	%
$\Delta UT / U =$	0.64	%



# GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

## UG5-P9

POTENCIA : 194 kW

### CALCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN CONDUCTORES DE ALUMINIO

$$P = \sqrt{3} U I \cos \phi$$

97 1.73 0.380 173.59 0.85

$$\Delta U = K I_n L ( R \cos \phi + X \sin \phi )$$

DONDE

K	Trifásicos Raiz de tres =	Cable Al 24/12
I <sub>n</sub>	Corriente Solicitada por la Potencia Demandada	1.732
L	Longitud del conductor en Km	173.589
R	Resistencia del conductor en Ohm / Km	0.080
Φ	Angulo de desplazamiento de fase de carga	0.155
X	Reactancia del conductor en Ohm / Km	31° 45'
		0.069

$$\Delta U = K I_n L ( R \cos \phi + X \sin \phi )$$

Δ U 1 = 1.732 173.59 0.080 ( 0.155 0.857 + 0.069 0.515 )

Δ U 2 = 1.732 173.59 0.000 ( 0.124 0.857 + 0.084 0.515 )

Δ U 3 = 1.732 173.59 0.000 ( 0.155 0.857 + 0.084 0.515 )

Δ U 4 = 1.732 173.59 0.000 ( 0.331 0.857 + 0.084 0.515 )

Δ U 1 =	4.05
Δ U 2 =	0.00
Δ U 3 =	0.00
Δ U 4 =	0.00
Δ U T =	4.05

Δ U 1 / U =	1.07	%
Δ U 2 / U =	0.00	%
Δ U 3 / U =	0.00	%
Δ U 4 / U =	0.00	%
Δ U T / U =	1.07	%





# GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

## UG5-P10

POTENCIA : 206 kW

### CALCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN CONDUCTORES DE ALUMINIO

$P = \sqrt{3} U I \cos \Phi$   
103 1.73 0.380 184.33 0.85

$$\Delta U = K \ln L ( R \cos \Phi + X \sin \Phi )$$

DONDE

K	Trifásicos Raiz de tres =	Cable Al 24/12
ln	Corriente Solicitada por la Potencia Demandada	1.732
L	Longitud del conductor en Km	184.327
R	Resistencia del conductor en Ohm / Km	0.051
$\Phi$	Angulo de desplazamiento de fase de carga	0.155
X	Reactancia del conductor en Ohm / Km	31° 45'
		0.069

$\Delta U = K \ln L ( R \cos \Phi + X \sin \Phi )$   
 $\Delta U1 = 1.732 \cdot 184.33 \cdot 0.051 ( 0.155 \cdot 0.857 + 0.069 \cdot 0.515 )$   
 $\Delta U2 = 1.732 \cdot 184.33 \cdot 0.000 ( 0.124 \cdot 0.857 + 0.084 \cdot 0.515 )$   
 $\Delta U3 = 1.732 \cdot 184.33 \cdot 0.000 ( 0.155 \cdot 0.857 + 0.084 \cdot 0.515 )$   
 $\Delta U4 = 1.732 \cdot 184.33 \cdot 0.000 ( 0.331 \cdot 0.857 + 0.084 \cdot 0.515 )$

$\Delta U1 =$	2.74
$\Delta U2 =$	0.00
$\Delta U3 =$	0.00
$\Delta U4 =$	0.00
$\Delta UT =$	2.74

$\Delta U1 / U =$	0.72	%
$\Delta U2 / U =$	0.00	%
$\Delta U3 / U =$	0.00	%
$\Delta U4 / U =$	0.00	%
$\Delta UT / U =$	0.72	%



# GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

## UG7-P4

POTENCIA : 260 kW

### CALCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN CONDUCTORES DE ALUMINIO

$$P = \sqrt{3} U I \cos \Phi$$

130 1.73 0.380 232.65 0.85

$$\Delta U = K I_n L ( R \cos \Phi + X \sin \Phi )$$

DONDE

K	Trifásicos Raiz de tres =	Cable Al 24/12
I <sub>n</sub>	Corriente Solicitada por la Potencia Demandada	1.732
L	Longitud del conductor en Km	232.646
R	Resistencia del conductor en Ohm / Km	0.076
Φ	Angulo de desplazamiento de fase de carga	0.155
X	Reactancia del conductor en Ohm / Km	31° 45'
		0.069

$$\Delta U = K I_n L ( R \cos \Phi + X \sin \Phi )$$

Δ U 1 = 1.732 232.65 0.076 ( 0.155 0.857 + 0.069 0.515 )

Δ U 2 = 1.732 232.65 0.000 ( 0.124 0.857 + 0.084 0.515 )

Δ U 3 = 1.732 232.65 0.000 ( 0.155 0.857 + 0.084 0.515 )

Δ U 4 = 1.732 232.65 0.000 ( 0.331 0.857 + 0.084 0.515 )

Δ U 1=	5.16
Δ U 2=	0.00
Δ U 3=	0.00
Δ U 4=	0.00
Δ U T=	5.16

Δ U 1 / U=	1.36	%
Δ U 2 / U=	0.00	%
Δ U 3 / U=	0.00	%
Δ U 4 / U=	0.00	%
Δ U T / U=	1.36	%



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

### 3.0.2.11.3 Listado de Materiales

A continuación se indican los materiales asociados al proyecto eléctrico desarrollado.

Los mismos deberán ser inspeccionados por Personal de Control de Calidad de EDESUR, antes de su instalación

Matricula	Descripción del Material	Uni	Cantidad
0101-0085	CONDUCTOR DESN 1x70MM2 CU ESTA	M	680
0101-0276	CABLE 13,2KV AL 3X1X50MM2 PANT	M	170
0101-0279	CABLE BT A S AL 3X240+1X120MM2	M	1815
0101-0371	CABLE BT 1X150MM2 CU XLPE PVC	M	1870
0101-0424	CABLE 13,2 kV AL 1X500MM <sup>2</sup> PANT	M	6477
0101-0447	CABLE BT 1X300MM2 AL XLPE PVC	M	1190
0102-1640	TRAFO DIST 800kVA 13,2/0,4kV O	U	7
0102-1641	TRAFO DIST 1000kVA 13,2/0,4kV	U	10
0107-0083	TABLERO BT TRPL 8 BASES PORTAF	U	17
0108-0502	INDIC DE ICC T/PROGRAMABLE P/R	U	17
0109-0057	PUENTE SECCIONA CU USO EN BT S	U	39
0109-0116	CELDA CPTA TI A SF6 13.2kV T/S	U	34
0109-0121	CELDA TI B SF6 C PFUS 13.2KV T	U	17
0109-0177	CERRADURA P/ENTRD CAMARA P/VER	U	17
0112-0469	GABINETE TIPO BUZON PLSTR RFRZ	U	13
0113-0029	TERMINAL RT AL P INDENT BT MT	U	51
0113-0060	TERMINAL INT P CAS 150 A 240 M	U	52
0113-0073	TERMINAL UNIP TMC INT 1x50 XLP	U	153
0113-0168	TERMINAL UNIP TMC INT 1x500 XL	U	108
0122-0056	SEPARADOR EPX O POLIEST BA PAT	U	306
0123-0028	JABALINA AO CU D16MM L2M PU+C	U	13
0123-0035	ELECTRODO AO CU DIA 16 2MM L3	U	17
0124-0080	BULON CBZ TRC EXA W 12,7x44MM	U	102
0124-0195	BULON CZA Y TRCA EXA W DIA 9 5	U	340
0124-0496	BULON CBZ TRC EXA W 12,7x50MM	U	136



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

### **3.0.2.11.4 Normas a cumplir**

Esta Obra deberá ajustarse a las Normas de Desarrollo de la Red de Edesur, en la que se encuentra basada este Proyecto y a las Normas que aplique la Asociación Electrotécnica Argentina en su última versión, al momento de la ejecución de la Obra.

Es importante destacar que antes de dar comienzo a este Desarrollo, se deberá notificar a Edesur, a efectos de designar un Inspector de Obras

### **3.0.2.12 Edificios para cámaras o centros de transformación mt/bt**

Estas especificaciones definen las características de la construcción de las obras civiles de los centros de transformación o cámaras a nivel con suministro de materiales y mano de obra a cargo de cada uno de los Contratistas correspondientes. Las obras civiles de dichos centros de transformación serán construidas por las empresas constructoras a cargo de la construcción de los respectivos edificios, y están fuera del alcance de la presente licitación.

La ejecución de todos los ítems y la elección de los materiales y/o técnicas constructivas deberán ajustarse estrictamente a las reglas del buen arte y cumplir fiel y eficazmente a los fines explícitos de la obra.

El diseño de cada centro responderá a las particularidades de la distribuidora local debiendo ajustarse el mismo en cada caso a las disposiciones que sobre el particular se apliquen tomando en consideración los requisitos sobre seguridad, mantenimiento y medio ambiente en función de los componentes involucrados.

## **3.1. TRABAJOS PRELIMINARES**

### **3.1.0. GENERALIDADES**

#### **3.1.0.1. PROYECTO DEFINITIVO**

Toda la documentación que forma parte del presente pliego tiene el carácter de anteproyecto, es obligación del Contratista la elaboración del proyecto definitivo. El Contratista deberá preparar antes de la iniciación de cada parte de la Obra, los planos de detalle que la Inspección de Obra considere necesarios para ejecutar las tareas. Recién comenzarán los trabajos cuando dichos planos hayan sido aprobados por la Inspección de Obra.

El Contratista realizará el relevamiento planialtimétrico y cateos si así fuera requerido por la Inspección de Obra del organismo que el Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte indique, como así también la documentación técnica completa del proyecto ejecutivo, que deberá ser presentada para su aprobación ante la Inspección de Obra, de acuerdo a lo especificado en el Pliego de Condiciones Particulares según el artículo 2.6.3, que rige la presente obra. El costo de ambas operaciones deberá estar incluido en el precio ofertado.

#### **3.1.0.2. AGUA PARA CONSTRUIR**

El agua deberá ser apta para la ejecución de la obra, y su obtención y consumo será costado por el Contratista, a cuyo cargo estará el pago de todos los derechos que pudieran corresponder por ese concepto, los que no le serán específicamente reembolsados, considerándose todo ello incluido en la propuesta adjudicataria.



## **GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES**

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

### **3.1.0.3. ILUMINACIÓN Y FUERZA MOTRIZ**

Toda la iluminación necesaria, diurna y nocturna, estará a cargo del Contratista y se ajustará a las exigencias y requerimientos de la Inspección de Obra. Asimismo, correrá por cuenta del Contratista la provisión de fuerza motriz para los equipos e implementos de construcción, propios o de los subcontratistas. Si se realizarán los trabajos en horas nocturnas o en zonas de obra sin iluminación natural, el Contratista proveerá la iluminación que posibilita a su personal o al de los gremios, el desarrollo de los trabajos.

En todos los casos, el Contratista deberá someter a la aprobación de la Inspección de Obra las especificaciones, esquemas, etc., de las instalaciones eléctricas provisionales que se propongan ejecutar. En caso de no contar con la provisión de fuerza motriz por parte de la empresa proveedora, el Contratista deberá tomar los recaudos necesarios para el suministro de la energía eléctrica necesaria para el desarrollo de las obras.

### **3.1.0.4. ENERGÍA ELÉCTRICA**

La obtención y el consumo de la energía para la ejecución de la obra, como así también para la iluminación de que trata el inciso anterior, serán costeados por el Contratista, a cuyo cargo estará el tendido de las líneas provisionales con ajuste a las exigencias de carácter técnico reglamentarias para dichas instalaciones.

El pago de todos los derechos por tal concepto, estará a su cargo y costo y no le será reembolsado, considerándose todo ello incluido en la propuesta adjudicataria.

### **3.1.0.5. CABALLETES DE ESTACIONAMIENTO**

Estará a cargo del Contratista la provisión y gestión de uso de caballetes para estacionamiento de vehículos afectados a las obras contratadas.

### **3.1.0.6. UNIÓN DE OBRAS NUEVAS CON EXISTENTES**

Con respecto a las construcciones existentes, estará a cargo del Contratista y se considerará comprendido sin excepción en la propuesta adjudicada:

- a) La reconstrucción de todas las partes afectadas y la reparación de todos los desperfectos que como consecuencia de los trabajos licitados se produzcan en las construcciones e instalaciones existentes.
- b) La provisión de todos los trabajos necesarios para adaptar las obras e instalaciones licitadas con las existentes.

### **3.1.0.7. OBRADOR, DEPOSITOS Y SANITARIOS**

El Contratista tendrá obligación de proveer, dentro del monto del contrato, según el Art. 1.6.14 del PCG, las instalaciones de un obrador, de acuerdo con las disposiciones del Código de Edificación del GCBA y el Decreto Nº 911/96 Ley 19.587 de Higiene y Seguridad de Trabajo y sus Decretos Reglamentarios, en cuanto a oficinas, depósitos, vestuarios, locales sanitarios, etc., tanto para el personal del Contratista como para el de la Inspección.



## **GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES**

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

Teniendo en cuenta las necesidades de la obra, el Contratista deberá instalar obradores del tipo contenedores metálicos de los disponibles en plaza, los que podrán ser fijos o rodantes. La presentación previa a la Inspección de Obra permitirá abrir juicio a los fines de la aprobación con que deberá contar el Contratista, previa a la ejecución de todas las obras provisionales para obradores, depósitos, vestuarios, oficina para la inspección, etc.

Serán por cuenta del contratista los servicios de agua, electricidad, instalación cloacal, etc. que se requieran para el correcto funcionamiento de los mismos.

Deberá instalar durante todo el plazo de obra, baños químicos para su personal, uno por cada cuatro (4) personas y uno (1) exclusivo para el uso de la Inspección de Obra, los que deberán ser mantenidos en condiciones de higiene y seguridad por el Contratista.

La vigilancia de la obra estará exclusivamente a cargo del contratista, que dispondrá de personal al efecto las 24 horas del día, tanto en días hábiles como en feriados.

### **3.1.0.8. CARTEL DE OBRA**

El Contratista proveerá y colocará en el lugar que lo señale el organismo a cargo de la Inspección de Obra, los carteles de obra que se indiquen en los planos y pliegos, según Artº 2.21. del PCP.

Vendrán pintados con dos manos de antióxido y tres manos de esmalte sintético de terminación con colores según especificación. El Contratista presentará para su aprobación la forma de fijación, previendo para la estructura y el propio cartel, la carga propia y de viento según normas CIRSOC. La ubicación definitiva será acordada con la Inspección de obra. Estará prohibido colocar publicidad.

### **3.1.0.9. CERCO DE OBRA**

El área de obra deberá estar permanentemente cerrada por un cerco de obra según Art 1.6.11 del PCG y cuya cotización está incluida en el monto de la oferta. Podrán ser liberadas las áreas en que los trabajos hayan quedado totalmente terminados, al solo criterio de la Inspección de la Obra. Se deberán proveer y colocar las defensas, pasarelas y señalizaciones necesarias para seguridad tanto del personal empleado como de los peatones y la vía pública, Artº 2.6.4.PCP, comprendiendo la ejecución de vallas y cualquier otro elemento necesario que la Inspección de Obra juzgue oportuno para lograr un mayor margen de seguridad. Estas deberán ser mantenidas desde el inicio de las tareas hasta su finalización, o sea hasta el momento en que se liberen las obras al tránsito peatonal o vehicular. Queda estrictamente prohibido colocar publicidad de ningún tipo. Las pasarelas peatonales, de carácter temporario para permitir el movimiento peatonal de la calle, deberán estar diseñadas de acuerdo a las exigencias del Código de Edificación y deberán contar con la aprobación de la Inspección de Obra.

El Contratista deberá contar con matafuegos tipo ABC en el área, en cantidad y carga suficiente. Deberá cumplir con toda la legislación vigente y la Ley de Tránsito 2449, Dto. Reg.779-95 y Ordenanza 32.999, en cuanto a señalamiento y demarcación de la zona de trabajos.

### **3.1.0.10. CARTEL DE PUBLICIDAD GCBA**



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

En los lugares indicados en los Planos se proveerán y colocarán los carteles con logo publicitario del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, de acuerdo a planos de detalle y según Artº 2.21. del PCP, bajo la supervisión de la Inspección de Obra.

**NOTA: Los ítems que se enumeran a continuación se corresponden con la Planilla de Cómputo y Presupuesto, y deberán cumplir las especificaciones del presente Pliego y del actual Capítulo, según lo indicado en Planos Generales y de Detalle, bajo la supervisión del organismo a cargo de la Inspección de Obra que el Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte indique.**

### 3.1.1 LIMPIEZA DEL TERRENO, REPLANTEO Y NIVELACION

El Contratista deberá efectuar la limpieza previa, el replanteo y la nivelación de las obras, informando a la Inspección de Obra el momento en que dichas tareas se llevarán a cabo. Realizará el trazado, amojonado y verificación de ejes y niveles de referencia.

El Contratista deberá efectuar la limpieza y preparación de las áreas afectadas para las obras correspondientes al predio, que comprenden los siguientes trabajos: desarraigo de árboles secos, mampostería, cascotes, escombros y retiro de residuos de cualquier naturaleza, fuera del predio, evitando así que se mezcle con la tierra. La Inspección de Obra estará facultada para exigir, si lo creyera conveniente, la intensificación de limpiezas periódicas.

Los ejes de referencia serán materializados en forma visible y permanente mediante tendidos de alambre tomados a puntos fijos, en forma que sea posible el montado y desmontado de los ejes sin recurrir cada vez a la verificación del trazado.

Teniendo en cuenta las condiciones particulares donde se desarrollarán los trabajos, el Contratista deberá contar con una cuadrilla permanente de personal de limpieza, debiendo mantener limpio y libre de residuos de cualquier naturaleza todos los sectores de la obra.

Al finalizar los trabajos, el Contratista entregará la obra perfectamente limpia y en condiciones de habilitación, sea ésta de carácter parcial y/o provisional y/o definitivo, incluyendo el repaso de todo elemento o estructura, que haya quedado sucio y requiera lavado.

La Inspección de Obra estará facultada para exigir, si lo creyera conveniente, la intensificación de limpiezas periódicas.

Los residuos producidos por la limpieza y/o trabajos, serán retirados del ejido de la obra, por cuenta y cargo exclusivo del Contratista, debiendo considerar en su propuesta este retiro y transporte.

### 3.1.2 RELEVAMIENTO PLANIALTIMETRICO Y CATEOS

Considerando que los planos generales, de detalles y los cortes son indicativos, el Contratista deberá presentar un Relevamiento Planialtimétrico de todos los sectores donde se ejecutará la obra y los cateos necesarios, realizados por una Empresa y/o profesionales especialistas en la materia reconocidos y aceptados previamente por la Inspección de Obra, decidiendo esta la cantidad de cateos que fuesen necesarios efectuar.



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

Al término de los ensayos y estudio del terreno, el Contratista presentará una memoria técnica e informe que deberá cumplir con detalles y datos exigidos. En base a estos y aceptados por la Inspección de Obra, el Contratista elaborará el proyecto definitivo de las fundaciones que deberá ser presentado para su aprobación por la Inspección de Obra.

Deberá el Contratista efectuar los cateos necesarios para determinar las diversas capas y/o elementos que componen las actuales calzada y aceras, a fin de determinar las diferentes situaciones en corte, perfiles transversales, indicar cotas, tapadas existentes y pasajes de instalaciones subterráneas. Los resultados serán volcados en planos, los cuales serán examinados y cotejados por la Inspección de obra.

Esta documentación deberá ser complementada con la información técnica aportada por las empresas detalladas en el art. 3.0.2.6 d).

El relevamiento planialtimétrico y cateos necesarios requeridos por la Inspección de Obra del organismo que el Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte indique, como así también la documentación técnica completa del proyecto ejecutivo deberán ser presentados para su aprobación ante la Inspección de Obra.

Una vez aprobado el referido relevamiento Planialtimétrico, recién podrán iniciarse los trabajos, por lo que deberá presentarse con la debida anticipación para su estudio, y si correspondiese, su aprobación.

Durante esta etapa, solo se podrán ejecutar tareas relacionadas con la preparación de los trabajos, como ser obrador, cercos de seguridad, señalizaciones, etc.

La Empresa, además, deberá efectuar el relevamiento de todos los elementos existentes y verificar, de acuerdo a los planos de Proyecto para cada Sector, cuáles son los elementos a mantener en su lugar, a desplazar o a efectuar su retiro. El relevamiento del estado actual no agota la totalidad de los elementos existentes.

### **NOTA ACLARATORIA AL PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS:**

**Teniendo en cuenta la recomendación realizada por la Procuración General de la Ciudad de Buenos Aires, se incorpora la presente nota aclaratoria al Pliego de Especificaciones Técnicas que rigen la presente obra:**

**Una vez aprobada la documentación conforme a obra presentada por el Contratista ante la Inspección de Obra, el Contratista deberá tramitar, la autorización de obra de conformidad con el art. 2.1.2.7. del Código de Edificación (de acuerdo al texto modificado por la Ley 1.747, publicado en B.O.C.B.A. Nº 2272 de fecha 9/9/05) Se adjunta como anexo copia del texto de la Ley 1.747.**

### **3.1.3 DOCUMENTACION GRAFICA, PROYECTO EJECUTIVO**

Se considerarán las especificaciones del capítulo 3.0 "Generalidades", especialmente ítems 3.0.2.6 Conocimiento de la obra e interpretación de la documentación, 3.0.2.7 Responsabilidad del Contratista y 3.0.2.10 Informe final; bajo la supervisión de la Inspección de obra.





## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

### **3.2. INSTALACION ELECTRICA**

#### **3.2.0 GENERALIDADES**

Comprende la ingeniería, los suministros de materiales y equipos y la mano de obra necesaria para la ejecución del sistema de distribución interna del predio, desde la alimentación en media tensión hasta la conexión a la caja de toma de cada sala de medidores.

El Oferente tendrá presente que en los casos en que se especifican diámetros y espesores, estos se hallan supeditados a la resultante del cálculo correspondiente.

#### **3.2.0.1 PROYECTO**

##### **3.2.0.1.1 Alcance**

Será responsabilidad del Contratista la realización de la ingeniería de detalle y el proyecto ejecutivo de las instalaciones motivo del presente llamado estando a su cargo el estudio, cálculo, diseño, verificación, especificación, configuración etc. de equipos y materiales componentes que aseguren la correcta puesta en marcha y operación de las instalaciones requeridas

Es por ello que el desarrollo del proyecto jugará un rol preponderante para el éxito de los trabajos en lo referente a cumplimiento de plazos, calidad de tareas efectuadas, calidad de los componentes internos y coherencia con equipamientos y proyectos ajenos al presente suministro.

Se requerirá que el Contratista preste el mejor grado de dedicación a la confección de la documentación con respecto a su contenido y organización.

##### **3.2.0.1.2 Profesional a cargo del proyecto ejecutivo**

Estará a cargo de la Contratista la presentación del correspondiente proyecto ejecutivo ante los organismos intervinientes que corresponda. Es decir, una vez aprobado por el Comitente, el proyecto ejecutivo deberá ser presentado y aprobado por la Inspección de Obra del GCBA, y por la EDESUR, realizando las tramitaciones necesarias para la solicitud de suministro y acordando los puntos de alimentación de energía en media tensión. Además se deberá incluir la presentación y aprobación por parte del APSE de las instalaciones realizadas.

Por todo lo anterior, la conducción de los trabajos relativos a la ejecución de la red eléctrica y de alumbrado público, así como el correspondiente proyecto ejecutivo estará a cargo de un profesional (ingeniero electricista) matriculado ante los organismos correspondientes (COPIME, CIPBA, APSE, etc.) intervinientes con más de 5 años de experiencia en el ejercicio de la profesión.

##### **3.2.0.1.3 Generalidades sobre ensayos para puesta en servicio**

Para puesta en servicio de las instalaciones el Contratista será responsable de la realización de los ensayos de equipos, de sistemas y de conjunto y la Inspección de Obra ejercerá el control de los mismos.

Las funciones de la Inspección de Obra en el control de los ensayos serán las siguientes:

Control de la planificación y del desarrollo.

Supervisión de la ejecución.

Análisis, evaluación, observación y aprobación de resultados.

Para la recepción en fábrica de equipos y materiales se realizarán ensayos de recepción sobre la totalidad del equipamiento y elementos que suministre el Contratista, realizando sobre los mismos los ensayos de rutina y todo otro adicional que indique este pliego en las especificaciones técnicas particulares correspondientes a cada equipo.



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

La aprobación de los mismos será condición indispensable para su despacho a obra. Esta tarea será efectuada por la Inspección de Obra a quien el Contratista facilitará los medios para la realización de su cometido.

Las normas a utilizar en los ensayos serán las indicadas para cada caso en el pliego y cada ensayo que se realice deberá estar acompañado por el protocolo correspondiente.

En cuanto a los ensayos de tipo, el Contratista presentará los protocolos de tales ensayos para cada uno de los equipos que ofrezca.

Dado que los planos que se entregan fueron confeccionados por Edesur los mismos ya tienen un importante grado de desarrollo. Igualmente deberá revisarse y completarse la totalidad de la documentación según requerimientos de la Inspección de Obra a nivel de Proyecto Ejecutivo, la cual podrá solicitar los detalles que considere necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, los cuales deberán estar contemplados en la presente cotización

### **3.2.0.1.4 Seguridad operativa de aparatos e instalaciones**

Los equipos a suministrar estarán diseñados y munidos de dispositivos para garantizar un servicio seguro y confiable. En el caso de equipos que posean las partes móviles o que prevean transmisión de movimientos, acoplamientos giratorios, etc., contarán con resguardos y protecciones o estarán diseñados en forma tal que se eviten accidentes.

Las maniobras para accionamiento manual local sólo podrán ser efectuadas luego de que haya sido impedido el mando a distancia de los equipos sobre los que se esté operando.

En el caso de interruptores y seccionadores se preverán piezas con orificios para bloqueo por candado de los mandos, en las posiciones abierto y cerrado.

Para equipos con aislantes internos líquidos o gaseosos se preverán dispositivos de alivio de presión con un diseño tal que se minimicen las descargas del aislante en caso de fallas internas.

Las instalaciones eléctricas y los aparatos de accionamiento que componen los mandos, cajas de control y alimentación deben ser dispuestos y diseñados en forma tal que se disminuya al mínimo el riesgo de incendio.

Las partes de instalación, cableados o cañerías de todo tipo, deben estar protegidas en forma apropiada contra daños mecánicos.

### **3.2.0.1.5 Desmontajes**

Los equipos deberán ser proyectados de modo de presentar un desmontaje simple, para tareas de mantenimiento preventivo o eventuales reparaciones. El acceso a las partes más delicadas o sujetas a desgaste deberá requerir el mínimo de desmontajes.

Todas las piezas que por sus dimensiones, formas u otra razón, necesiten de dispositivos que faciliten su manipuleo en las operaciones de transporte, montaje y desmontaje, serán provistas de ojales de suspensión, orificios roscados para cáncamos de elevación, soportes, etc.

### **3.2.0.1.6 Intercambiabilidad**

Siempre que sea posible, se deberán adoptar elementos intercambiables, tanto mecánicos como eléctricos, con el objeto de facilitar la operación de mantenimiento de los equipos.

La intercambiabilidad de los elementos deberá ser destacada por el Contratista en las listas de materiales descriptivas de su oferta.

### **3.2.0.1.7 Normalización**

El empleo de componentes normalizados, tanto mecánicos como eléctricos, deberá ser destacado por el Contratista en las listas de materiales cuando corresponda. Los componentes normalizados para una misma aplicación deberán ser provistos, preferentemente, por un solo fabricante.



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

### 3.2.0.1.8 Grado de garantía del servicio en media tensión

De las diversas formas posibles para la alimentación óptima de los usuarios del predio, se optará por aquella que garantice la no interrupción del servicio ante averías en el nivel de media tensión permitiendo la transferencia de cargas mediante operación manual en los puntos de la red preparados para tal operación con tiempos mínimos de intervención manual.

Por tal motivo la estructura de la red debe ser tal que siempre exista reserva en media tensión para reposición del servicio frente a averías en un tiempo menor al límite establecido en el Reglamento de Calidad de Servicio de la distribuidora. Esto es válido aun cuando se desarrolle la red del predio como derivada de la red principal de media tensión.

### 3.2.0.1.9 Diseño de la red de media tensión

La configuración de la red de media tensión del Predio formará un anillo de tendido subterráneo entre todos los centros de distribución, centro de transformación o cámaras del predio siendo este anillo alimentado desde al menos dos puntos de la red de distribución de la distribuidora y los mismos deberán ser de diferentes alimentadores o subestaciones principales.

Se utilizará cable de media tensión unipolar con aislación en polietileno reticulado según especificaciones técnicas del presente pliego con conductores de sección según se indican en planos.

Por tratarse de red subterránea, existirá reserva en media tensión. Esta se materializará tendiendo por la misma trinchera un cable adicional de respaldo sin conectar en los extremos.

Para discriminar en que cable se produce una falla y reponer rápidamente el servicio, se instalarán un juego de indicadores de cortocircuito cada arranque de cada terna conectada.

Se deberán colocar elementos identificadores por color (cintas, precintos, etc.) en los extremos y en el recorrido de manera de tener identificado cada cable de manera de facilitar su reconocimiento para reparación.

### 3.2.0.1.10 Diseño de los centros de transformación mt/bt

A los efectos de satisfacer la demanda prevista en el desarrollo urbanístico del predio se ha considerado la instalación de centros de transformación que, alimentados desde la red de media tensión, abastezcan los consumos de baja tensión de cada tipo de usuario.

En principio cada centro de transformación será dotado con el siguiente equipamiento básico descrito en los esquemas unifilares; cuando así no ocurra se tomarán los siguientes requerimientos:

Dos celdas de 13,2 kV – 630 A – 250 MVA de aislamiento en SF6 con seccionador para entrada / salida del cable de alimentación proveniente del anillo de media tensión de distribución del Predio.

Una celda de 13,2 kV – 630 A – 250 MVA de aislamiento en SF6 con interruptor para entrada del cable de alimentación proveniente de la red de media tensión.

Una celda de 13,2 kV – 630 A – 250 MVA de aislamiento en SF6 con seccionador fusible para maniobra y protección del transformador correspondiente.

Un transformador de potencia indicada en planos y memoria técnica con relación 13,2 / 0,4-0,231 kV, grupo de conexión D y n 11, regulación de tensión en vacío de +/- 2x2,5 %, aislación en aceite y refrigeración ONAN

Cada centro de transformación estará contenido en casetas o edificios propios de diseño compacto y modular siguiendo líneas arquitectónicas acordes a su lugar de instalación o estructuras premoldeadas estándar tipo monobloques de hormigón armado que cumplan con las normas IRAM / IEEE que le caben a su uso, provistos de instalaciones auxiliares para servicios internos (iluminación y tomacorrientes), accesos para montaje / desmontaje de transformador, celdas y tableros, sistema de puesta a tierra, protección contra descargas atmosféricas y canales para entrada y salida de cables. Se aclara que la obra civil correspondiente a cada caseta y/o



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

edificio, será construido por la empresa constructora a cargo de la obra total, y no forma parte de la presente licitación.

### 3.2.0.1.11 Diseño de la red de baja tensión

La red de distribución en baja tensión será subterránea en su totalidad y se desarrollara conforme a las pautas siguientes:

- Cada unidad habitacional debe tener su acometida según las potencias de las mismas incluyendo la conexión hasta la caja correspondiente
- En general se podrá efectuar el tendido de la red por ambos canteros, o por solo uno, conectando a los usuarios de la vereda opuesta a través de un cable en derivación desde una caja de toma o desde una caja de entrada – salida. El cruce se realizara en caño entubado y frente a averías en el cable de cruce deberá ser posible la reposición de los clientes de la vereda opuesta al cable por ramales provisorios desde cajas de toma ubicadas del mismo lado.
- Los cruces de calle se realizaran canalizados por tunelera en todos los casos

### 3.2.0.1.12 Diseño de los troncales de red de baja tensión

Los troncales constitutivos de la red de baja tensión deberán cumplir con las siguientes características:

- Se estructuraran en anillo a partir del tablero de baja tensión de cada cámara o centro de transformación.
- Los cables a utilizar serán 3x1x95/50 mm<sup>2</sup>, 3x1x150/70 mm<sup>2</sup> o 3x1x185/120 mm<sup>2</sup> todos con conductores de aluminio y aislación en XLPE según la potencia a transportar y los cálculos de caída de tensión que debe garantizar. Cuando no se indique lo contrario en los planos
- Cada troncal deberá tener posibilidad de seccionamiento longitudinal en más de una posición de manera de poder aislar un sector y posibilitar su reparación sin afectar a todos los usuarios de ese alimentados.

### 3.2.0.1.13 Caídas de tensión admisibles

La caída de tensión admisible para el diseño de la red de baja tensión será como máximo del 5% en el punto más alejado del circuito analizado.

Este valor deberá ser verificado para las máximas condiciones del servicio y considerando valores nominales de tensión de referencia.

Durante la ejecución del proyecto de detalle se deberá presentar una memoria de cálculo con la verificación de las caídas de tensión en los puntos más comprometidos de la red de baja tensión.

**NOTA:** Los ítems que se enumeran a continuación se corresponden con la Planilla de Cómputo y Presupuesto, y deberán cumplir las especificaciones del presente Pliego y del actual Capítulo, según lo indicado en Planos Generales y de Detalle, bajo la supervisión del organismo a cargo de la Inspección de Obra que el Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte indique.

## 3.2.1 CONDUCTORES



## **GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES**

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

Todas las especificaciones técnicas de este ítem son válidas para los sub-ítems enumerados más abajo y serán diseñados y ejecutados de acuerdo a las buenas reglas del arte y al conjunto de reglamentos CIRSOC, en sus últimas revisiones, con todos sus Anexos y las normas allí indicadas.

Los sub-ítems comprendidos son:

- CONDUCTOR DESN 1x70 MM<sup>2</sup> CU ESTA
- CABLE 13,2 KV AL 3X1X50 M2 PANT
- CABLE BT A S AL 3x240+1x120 MM<sup>2</sup>
- CABLE BT 1x150 MM<sup>2</sup> CU XLPE PVC
- CABLE 13,2 KV AL 1x500 MM<sup>2</sup> PANT
- CABLE BT 1x300 MM<sup>2</sup> AL XLPE PVC

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CABLES DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN**

La presente especificación cubre los requerimientos técnicos mínimos y define el límite del suministro y los ensayos de recepción que deberá cumplir los cables de media y baja tensión y sus accesorios de conexión a emplearse en las instalaciones objeto del presente llamado.

### **NORMAS DE APLICACIÓN**

La construcción y ensayo de cables y accesorios a suministrar se regirá por las siguientes normas:

IRAM 2220  
IRAM 2261  
IRAM 2289  
IEEE 383

En todos los casos serán válidas las revisiones vigentes a la fecha de oferta. Cuando para un mismo tema se detecten discrepancias entre dos normas o entre alguna norma y los requerimientos particulares de la presente especificación, el Contratista y/o fabricante las pondrá a consideración de la Dirección de Obra quien decidirá sobre el particular. La no consulta implica aplicar la condición más exigente.

### **ALCANCE DEL SUMINISTRO**

El Contratista proveerá la totalidad de los cables de media y baja tensión a instalar con todos los accesorios necesarios para su correcto conexionado y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según el proyecto.

Además, forma parte del suministro lo siguiente:

La documentación técnica para proyecto, montaje y puesta en servicio correspondiente.

Ensayos en fábrica, incluyendo la disponibilidad de los equipos y aparatos para efectuar los mismos

Embalaje y protección para su transporte a obra.

Transporte a obra y seguros.

### **CONDICIONES DE INSTALACIÓN**

Los cables y accesorios para tendido y conexionado motivo de la presente especificación serán aptos para instalación interior / intemperie, a la vista o enterrado con atmósfera normal.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS CABLES DE MEDIA TENSIÓN**

Responderán a la norma IRAM 2261 debiendo contemplar las siguientes características:



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

### **Conductor**

Los cables a emplear pueden estar constituidos por conductores de cobre electrolítico de elevada pureza y alta conductividad o por conductores de aluminio puro especial para uso eléctrico. Todas las secciones estarán constituidas por cuerdas de alambre cableados.

### **Aislación**

Los conductores serán aislados en polietileno reticulado de alto grado de estabilidad térmica apto para permitir funcionar al conductor a una temperatura de 90 gr. C en régimen continuo y a 250 gr. C en caso de cortocircuitos.

### **Blindaje**

Cada conductor que compone un cable de media tensión deberá llevar blindaje eléctrico constituido por un compuesto semi conductor reticulado y una pantalla electrostática formada por cintas o alambres de cobre de 70 mm<sup>2</sup> de sección.

### **Rellenos y Revestimientos**

En caso de cables multipolares, para conformar un núcleo cilíndrico deberán llevar rellenos de material termoplástico con un revestimiento del mismo material.

### **Armadura**

En principio se emplearán cables unipolares por lo cual no se requiere armadura.

En caso de emplearse cables tripolares estos serán armados por lo que deberán contar debajo de la cubierta externa de una trenza de alambres de acero o bien flejes de acero aplicados helicoidalmente con superposición adecuada.

### **Cubierta externa**

Los cables deberán poseer una cubierta externa de protección constituida por un compuesto de PVC de excelentes características mecánicas, resistencia a agentes químicos y atmosféricos y resistentes a la propagación de llama según IEEE 383 e IRAM 2289.

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CABLES DE BAJA TENSIÓN SUBTERRÁNEOS**

Responderán a la norma IRAM 2261 debiendo contemplar las mismas características que las indicadas para los de media tensión.

## **TENDIDO DE ALIMENTADORES DE MEDIA TENSIÓN**

La presente especificación técnica cubre los requerimientos mínimos y define los suministros y los ensayos de recepción que deberán cumplir las provisiones y montajes necesarios para el tendido de los alimentadores de media tensión en forma subterránea que formaran la red de distribución primaria del predio.

## **ALCANCE**

El Contratista proveerá la totalidad de los cables de media a instalar con todos los accesorios necesarios (empalmes, terminales, etc.) para su correcto conexionado y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según el proyecto.

Además, forma parte del suministro lo siguiente:

La documentación técnica para proyecto, montaje y puesta en servicio correspondiente.

Ensayos en obra

Ejecución de empalmes y terminales

Ejecución de ensayos



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

### CONDICIONES DEL TENDIDO

Condiciones mecánicas

El tendido se efectuara básicamente empleando elementos mecánicos y eventualmente a mano observándose permanentemente las especificaciones sobre tensión, radio de curvatura, tratamiento, protecciones, etc. que se fijan en esta especificación.

### NORMAS CONSTRUCTIVAS DE LAS CANALIZACIONES

#### GENERALES

El tendido de los cables será realizado en presencia de personal de la Inspección de Obra, cuyas indicaciones serán rigurosamente observadas

En el tendido manual de cables se emplearán mangas de tiro de 4 metros de largo efectuándose un vendaje de cinta plástica en el extremo del cable.

#### RELEVAMIENTO DE LA TRAZA

El Contratista está obligado a efectuar el relevamiento de la traza previo al inicio de las tareas de tendido, tanto a los efectos de los cómputos métricos a certificar como a la confección de planos conforme a obra y a la optimización de cortes de bobina minimizando la cantidad de empalmes a realizar.

#### SONDEOS

Estarán a cargo del Contratista la ejecución de sondeos previos al inicio de las tareas de replanteo de traza y zanqueo.

Esta tarea se realizara, de común acuerdo con la Inspección de Obra, en aquellos lugares donde se presuman instalaciones subterráneas existentes

#### EXCAVACIÓN

La zanja para el tendido de cables podrá ser realizada en forma manual o por medio de elementos mecánicos, debiendo tener en cuenta su ubicación dentro de un cantero donde se colocan otras instalaciones. En ambos casos tendrá una profundidad de 1200 mm y 500 mm de ancho para una terna y 700 mm de ancho para el caso de dos ternas que se separaran 380 mm entre ejes de conductores centrales.

Las paredes y el fondo de la zanja serán planos y libres de irregularidades. El escombros y la tierra extraídos durante los trabajos de excavación serán depositados separadamente al costado de la zanja asegurando en todo momento que no caigan sobre la zanja ya abierta. La tierra será usada para el tapado posterior, la sobranza y los escombros serán retirados del lugar y llevado a lugares apropiados estando esta tarea a cargo del Contratista.

Si las condiciones del lugar así lo exigiesen, la tierra y los escombros extraídos serán encajonados adecuadamente hasta su uso o retiro posterior.

#### APUNTALAMIENTO DE LA ZANJA

En caso de que por razones de seguridad personal y / o de las instalaciones, la Inspección de Obra podrá exigir el apuntalamiento de algún tramo de zanja.

Colocación de caños

Para accesos a canales, cruces de caminos internos de estaciones o externos, cruce de calles, etc. según se requiera se colocaran caños de cemento comprimido de 150 mm de diámetro interior debidamente centrados y alineados con el trazado exigiéndose la toma de junta perimetral con cemento arena en relación 1:3.

Los caños formaran un tubo recto y su longitud será tal que sobrepasen los límites de cordón en 50 centímetros.



## **GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES**

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

El Contratista ejecutara a su cargo todos los trabajos necesarios para evitar la entrada de agua proveniente de escurrimientos superficiales o por rotura de canos por ejecución indebida de los trabajos.

### **SEÑALIZACIÓN**

En todo momento las zanjas abiertas deberán ser adecuadamente señalizadas de manera de alertar su presencia. Esta señalización será válida tanto en horas diurnas como nocturnas.

El encendido de balizas será realizado por el Contratista tan pronto como la clara visibilidad del obstáculo lo requiera, debiendo permanecer encendidas hasta que la iluminación natural lo haga innecesario.

El Contratista será el único responsable por la falta de señales y / o el encendido de las mismas y / o el daño que su falta cause.

### **MANIPULEO DE BOBINAS**

El Contratista deberá contar con todos los elementos y maquinarias para el traslado de bobinas desde la fábrica del proveedor hasta el lugar de tendido, como así también para la descarga y eventual carga de las mismas.

No se permitirá en ningún caso que las bobinas sean arrojadas al suelo o sobre montículos de arena, ni hacerlas rodar para su traslado.

### **INSPECCIÓN DEL TENDIDO**

Previo al inicio del tendido de cada bobina, el Contratista solicitará la presencia de la Inspección de Obra con no menos de 48 hs de anticipación, presencia sin la cual no podrá comenzar los trabajos.

### **TENDIDO**

Para el tendido del cable se colocara la bobina con su eje en posición horizontal sobre el carro porta bobinas, calzado este de manera que no exista otro movimiento que el de rotación de la bobina.

Este debe ser tal que el cable se desenrolle de arriba hacia abajo debiendo controlarse dicho movimiento mediante frenado para evitar que el cable se desenrolle apresuradamente.

El esfuerzo de tracción sobre el cable debe hacerse en forma continua y evitando tirones bruscos, deslizando el mismo sobre rodillos colocados previamente en el fondo de la zanja. La distancia entre rodillos no superara los 2 metros.

El tendido se hará por medio de cabrestantes, controlándose la tracción con dinamómetro o fusible mecánico.

Para cables de conductores de aluminio la tracción máxima a que podrá someterse será de 1,7 kg / mm<sup>2</sup>

Será optativo del Contratista el tendido conjunto o individual de cada una de las fases.

Los cables unipolares se dispondrán en forma horizontal con los cables en contacto entre sí debiéndose efectuar ataduras cada 10 metros vinculando los tres cables entre sí sin modificar su disposición horizontal.

Previo al tendido, la zanja será cubierta por una capa de arena fina de 50 milímetros de espesor esparcida uniformemente en todo su desarrollo.

### **PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE EL TENDIDO**

Para el tendido de los cables deben guardarse las siguientes precauciones especiales:

en ningún momento el radio de curvatura será inferior a 15 veces el diámetro exterior

No se tendera con temperaturas inferiores a 3 gr C a efectos de evitar fisuras en la cubierta del cable.





## **GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES**

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

No deberá dejarse el cable sin protección, descubierto durante la noche, para evitar daños involuntarios o intencionales.

En los sitios donde deban efectuarse empalmes se dejarán las puntas protegidas mecánicamente o con sus extremos sellados contra el ingreso de humedad. Este sellado podrá efectuarse con manguitos de goma sellados en su extremo con cinta auto soldable o por medio de capuchones termo contraíble autoadhesivos

Las puntas a empalmar se cruzarán de tal manera que permitan la correcta ejecución del empalme en por lo menos un metro siempre y cuando las mismas estén en correctas condiciones. En caso contrario se tomarán los recaudos en exceso que correspondan.

### **RESERVA DE CABLES**

Previo al ingreso a cada subestación o cámara o en cada transición aéreo – subterráneo, se dejarán omegas de reserva de cable de una longitud aproximada de 2 metros cuidando el radio de curvatura del cable.

### **PROTECCIÓN MECÁNICA DE CABLES**

Una vez ubicados sobre la capa de arena, los cables serán cubiertos con arena hasta completar una capa de 40 mm sobre la parte superior de los cables cuidando no dejar espacios vacíos.

Sobre dicha capa se colocarán, coincidente con la traza, canaletas o losetas de hormigón ubicadas longitudinalmente de manera que se toquen unas con otras.

Estas losetas responderán a los lineamientos constructivos de EDESUR, y serán de 600 mm de largo y 300 mm de ancho con pendiente de 5 gr. respecto de su eje longitudinal. El hormigón tendrá pigmentación roja a fin de identificar el valor de tensión.

Una vez efectuada dicha operación, se continuará colocando tierra desmenuzada hasta completar una capa de 250 mm desde el fondo de la zanja en todo su ancho.

Para la compactación de esta capa no se debe usar máquinas.

### **RELLENO Y COMPACTACIÓN**

El relleno de zanjas se llevará a cabo con tierra previamente extraída, humedecida y libre de escombros. Se depositará la tierra en capas sucesivas de espesores no mayores a 200 mm apisonando mecánicamente mediante la utilización de equipos adecuados (pisones de peso mínimo 7,5 kg y superficie máxima de golpeo de 100 centímetros cuadrados).

Antes de agregar una nueva capa, la anterior deberá estar perfectamente compactada.

El terreno deberá quedar reconstituido a las condiciones originales.

En caso de evasión de tierra o falta de la misma por eliminación de escombros, el Contratista a su cargo deberá proveer la reemplazante.

### **EMPALMES Y TERMINALES PARA CABLES**

Todas las conexiones de cables de aislación de polietileno reticulado, ya sean empalmes enterrados o terminales interior para conexiones en celdas serán ejecutados empleando elementos termo contraíbles

Para la ejecución de estos terminales o empalmes se exigirá al Contratista la presentación del certificado de capacitación otorgado por el proveedor de los mismos al personal encargado de su ejecución.

Caso contrario la Inspección de Obra no permitirá la ejecución de los mismos.

### **ENSAYOS**

#### **INTRODUCCIÓN**

Cada tramo de línea subterránea, entendiéndose por tramo al conjunto de cables, empalmes y terminales existente entre dos terminales próximos, será sometido a un ensayo de tensión que



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

permita observar el comportamiento de la corriente de fuga verificándose que al cumplirse el tiempo establecido esta haya alcanzado un valor estable.

### VALORES DE TENSIÓN A APLICAR

Para el caso que nos ocupa de instalación nueva previo a la entrada en servicio y cable de polietileno reticulado se aplicaran 40 kV cc durante 15 minutos por fase.

La aplicación de tensión se hará entre cada fase y la pantalla de cobre individual puesta a tierra, estando las fases restantes unidas a la pantalla.

### FORMA DE APLICACIÓN DE LA TENSIÓN DE ENSAYO

Una vez efectuada la conexión se elevara rápidamente la tensión hasta llegar a 25 kV levantando luego gradualmente hasta el valor indicado para el ensayo en un plazo de 10 a 20 segundos

El tiempo de prueba se computara a partir del momento que se llega al valor especificado de tensión de ensayo.

### RECHAZO

Toda falla producida en las pruebas previas a la entrada en servicio será fehacientemente documentada por el Contratista junto a personal de la Dirección de Obra a efectos de su análisis posterior y la correspondiente determinación de su origen y magnitud.

De dicho análisis surgirán las acciones correctivas a seguir y/o el rechazo del tramo ensayado.

### **TENDIDO PARA ALIMENTADORES DE BAJA TENSIÓN**

El tendido de los alimentadores de la red de baja tensión que alimenten consumos específicos no vinculados a unidades de vivienda y que por su importancia o su consumo lleven tendidos dedicados o exclusivos (no derivados de la red pública) serán subterráneos y seguirán las especificaciones técnicas definidas para los cables de media tensión no permitiéndose compartir trinchera con estos y admitiéndose una profundidad de instalación de 0,80 mts.

En caso de optimizarse canalizaciones y zanjeos, habrá entre ambos una separación de 0,40 mts medidos en el plano horizontal.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CABLES DE BAJA TENSIÓN SUBTERRÁNEOS**

Las estructuras para las subestaciones aéreas de transformación estarán formadas por dos postes de diferente altura y una plataforma de apoyo del transformador más elementos de vinculación y crucetas o mensuras de retención para líneas de baja tensión,

El Contratista proveerá y montará la totalidad de las estructuras, las cuales serán de hormigón armado vibrado o compactado según otro medio mecánico, respondiendo los postes a la Norma IRAM 1605 (pretensados) y al Reglamento CIRSOC 201 y sus anexos y las ménsulas, crucetas y vínculos a las Especificaciones Técnicas NIME 2004, 2005 y al Reglamento CIRSOC 201 y sus anexos.

En ningún caso se aceptará compactación manual del hormigón.

Los cálculos estructurales se realizarán de manera tal que las mismas soporten los esfuerzos de torsión que surgen de las hipótesis de cargas extraordinarias.

El Contratista deberá proponer los ensayos de flexo torsión a realizar sobre la provisión de postes para verificar su resistencia.

Los cálculos de los tiros de las estructuras se efectuarán aplicando la hipótesis de carga expuestas para cada tipo de estructura aplicándose un coeficiente de seguridad de tres (3) para las condiciones de carga normal y dos (2) para carga extraordinaria.

Previo al izaje de las estructuras de hormigón armado, deberá sellarse con mortero de cemento el agujero en el extremo superior del poste. Una vez montadas las estructuras deberán permanecer verticales, admitiéndose solamente una desviación máxima de 50 mm en la cima del poste con respecto a la vertical.



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

Los postes llevarán en bajo relieve de modo que sea legible cuando el poste esté empotrado, todas las características que fija la norma IRAM 1605. Esta indicación quedará a aproximadamente 1.600 mm del nivel de terreno con el poste empotrado.

El Contratista realizará todas las fundaciones de las estructuras basándose en los estudios de suelo a realizar a dichos efectos y cumpliendo con las condiciones y características definidas en esta especificación.

Las fundaciones serán en lo posible directas y de hormigón simple y en los casos en que las características del suelo lo requieran se ejecutarán de hormigón armado. Donde así se requiera podrán usarse fundaciones especiales (pilotes, pozos indios, etc.).

Para permitir el montaje de los postes se dejarán huecos cónicos con pendiente del 4% en las fundaciones, los que tendrán un diámetro inferior tal que exista un huelgo de diez (10) cm con la base del poste a instalar.

El espesor de la fundación en el fondo será de veinte (20) centímetros como mínimo. Lateralmente el espesor mínimo de hormigón resistente será de veinticinco (25) centímetros. El coronamiento de cada fundación se terminará en punta de diamante con pendiente del 15%.

El hormigón para las fundaciones estará compuesto por sus componentes básicos: cemento portland normal (según Norma IRAM 1503) o cemento portland puzolánico, el que deberá cumplir con la norma IRAM 165, en aquellos casos en que por los contenidos de sulfatos en el suelo de fundación lo haga necesario.

La Inspección de Obra autorizará, de acuerdo a la estructura que se trate, el agregado de productos adicionales con fines específicos.

El hormigón fabricado y a colocarse en obra será controlado por la Inspección de Obra y el Contratista facilitará todos los elementos, materiales y mano de obra necesarios. Todos los ensayos responderán a lo establecido en las especificaciones y las normas en ellas fijadas.

Todos los hormigones serán vibrados, empleando para ello el elemento apropiado y aprobado previamente por la Inspección de Obra.

Salvo expresa autorización de la Inspección de Obra, solo se permitirá la elaboración y colocación de hormigones, cuando la temperatura ambiente sea como mínimo 5° C (5 grados centígrados) y vaya en ascenso.

Para las temperaturas inferiores a la indicada, el Contratista propondrá a la Inspección de Obra el procedimiento a emplear para evitar el efecto de estas. La autorización otorgada por la Inspección de Obra no releva en absoluto al Contratista de la responsabilidad por los resultados.

Durante e inmediatamente después de su colocación, el hormigón será compactado hasta alcanzar la máxima densidad posible.

La operación se realizará mediante vibración mecánica de alta frecuencia, suplementada por apisonado y compactación manuales. En ningún caso el asentamiento (consistencia) de las mezclas será mayor del estrictamente necesario para obtener su correcta consolidación de acuerdo al método de compactación empleado.

La cantidad mínima de cemento a emplear por metro cúbico de hormigón para las fundaciones será la que asegure un hormigón tipo H-17 según CIRSOC, tamaño máximo del agregado grueso 53 mm, resistencia característica  $s'_{BK} = 17 \text{ MN/m}^2$  a los 28 días, con un contenido de cemento normal no menor de 350 Kg / m<sup>3</sup>, consistencia A 2, con asentamiento entre 5 a 9,5 cm.

### ESTRUCTURAS SOPORTE PARA RED DE BAJA TENSIÓN

Las estructuras soporte de las líneas aéreas preensambladas para la red de baja tensión y sus fundaciones seguirán los mismos lineamientos que los definidos en el apartado anterior para las estructuras de subestaciones aéreas

Se dimensionarán considerando que la altura libre en el centro del vano será de 6(mts) en zona de veredas y de 7 (mts) en cruce de calles. Estas dimensiones serán verificadas con las exigencias de cada municipalidad o distribuidora que intervenga.



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

### 3.2.2 TRANSFORMADORES

Todas las especificaciones técnicas de este ítem son válidas para los sub-ítems enumerados más abajo y serán diseñados y ejecutados de acuerdo a las buenas reglas del arte y al conjunto de reglamentos CIRSOC, en sus últimas revisiones, con todos sus Anexos y las normas allí indicadas.

Los sub-ítems comprendidos son:

- TRAFO DIST 800KVA 13,2 / 0,4 KV O
- TRAFO DIST 1000KVA 13,2 / 0,4 KV
- TABLERO BT TRPL 8 BASES PORTAF
- INDIC DE ICC T/PROGRAMABLE P/R
- PUENTE SECCIONA CU EN BT S

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS TRANSFORMADORES DE POTENCIA

Las presentes especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los transformadores de potencia incluyendo todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

### NORMAS DE APLICACIÓN

Los transformadores y sus accesorios serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas y recomendaciones, en su última versión:

- IRAM 2250: Transformadores de distribución.
- IRAM 1107/1109/1182 y 1196: Tratamientos superficiales y adherencia.
- IRAM 2018: Calentamiento.
- IRAM 2026: Aceite aislante.
- IRAM 2096: Aisladores.
- IRAM 2099: Condiciones generales.
- IRAM 2104: Relación de transformación y de fase.
- IRAM 2105: Ensayos dieléctricos.
- IRAM 2106: Ensayos en vacío y cortocircuito.
- IRAM 2112: Comportamiento ante cortocircuitos externos.
- IRAM 2211: Coordinación de la aislación.
- IRAM 2341: Rigidez dieléctrica de aceites aislantes.
- IRAM 2437: Niveles de ruido.
- IRAM 2446: Distancias de aislación en aire

Recomendaciones IEC 60099-4: Descargadores de sobretensión.

### ALCANCE DEL SUMINISTRO

El Contratista proveerá los transformadores de potencia a instalar en subestaciones o cámaras completos, con sus arrollamientos sumergidos en aceite aislante, enfriados por circulación natural de aceite y aire, con conmutación de tensión en vacío y con todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según el proyecto.

Además, forma parte del suministro lo siguiente:

La documentación técnica para proyecto, montaje y puesta en servicio correspondiente.



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

Ensayos en fábrica, incluyendo la disponibilidad de los equipos y aparatos para efectuar los mismos  
Embalaje y protección para su transporte a obra.  
Transporte a obra y seguros.

### ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

#### GENERALIDADES

Los transformadores se proveerán con las características y accesorios establecidos para el tipo I en la norma IRAM 2250, excepto que esta especificación indique lo contrario.

Las sobre elevaciones de temperatura no superarán los valores admitidos en la norma IRAM 2099 para la clase de aislación térmica "A", ensayado a potencia nominal según la norma IRAM 2018, en la toma de tensión más desfavorable.

Deberán ser capaces de resistir, en cualquier posición del conmutador de tensión, los efectos térmicos y mecánicos de un cortocircuito en bornes, entre fases o entre fase y tierra y durante los períodos especificados en la norma IRAM 2112.

Para las mismas condiciones, los arrollamientos y dispositivos de sujeción de los mismos no deberán sufrir deformaciones ni superar las tensiones admisibles.

Las potencias de cortocircuito a ser soportadas por los arrollamientos serán las equivalentes a 300 MVA en barras de las celdas de alimentación.

#### SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

Los transformadores serán enfriados por circulación natural de aceite y ventilación natural, por lo tanto serán de clase ONAN según la norma IRAM 2099.

El sistema de enfriamiento estará compuesto de radiadores en cantidad tal que permitan la operación del transformador a potencia nominal, sin pasar los límites de temperatura definidos anteriormente.

#### CONMUTADOR DE TENSIÓN

Serán provistos con su conmutador de tensión maniobrable desde el exterior estando el transformador sin tensión.

La regulación se efectuará por escalones de 2,5 % de la tensión nominal del devanado, dos superiores y dos inferiores a la nominal.

Cumplirá con todo lo indicado en el Anexo IV de la norma IRAM 2250.

#### DESEQUILIBRIO

Los transformadores deberán poder funcionar en forma permanente en régimen de carga desequilibrada, debiendo admitir hasta un 20 % de desequilibrio en las corrientes de fase sin que ninguna de ellas supere el valor nominal.

#### NIVEL DE RUIDO

Los transformadores deberán ser proyectados y construidos de manera tal que el nivel de ruido no exceda, a tensión nominal, los valores establecidos en la norma IRAM 2437, para cualquier estado de cargas.



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

### AISLADORES PASANTES

Los aisladores pasantes para BT y MT responderán a lo indicado en las normas IRAM 2250 y 2096; IEC-60137 o ANSI C-76.1 y C-76.2.

### ACEITE AISLANTE

Será aceite mineral especial para uso en transformadores, estará libre de humedad, ácidos, álcalis y compuestos sulfurosos perjudiciales, no debiendo formar depósitos a las temperaturas normales de funcionamiento de la máquina, y tampoco contendrá inhibidores de oxidación.

Cumplirá con la norma IRAM 2026.

### PINTURA

El tratamiento de las superficies y el proceso de pintado de los transformadores serán realizados de acuerdo con lo indicado en la norma IRAM-2250. El recubrimiento exterior será verde 01-1-040 según Tabla II de la norma IRAM-DEF D 10-54.

### ACCESORIOS

Se proveerán con cada unidad los siguientes accesorios:

- Tanque de expansión.
- 2 válvulas para el tratamiento de aceite.
- 1 válvula para la extracción de muestras de aceite.
- Ruedas para el transporte, zapatas y amarre para su fijación considerando las condiciones ambientales arriba mencionadas.
- Secador de aire.
- Nivel de aceite con marcación de nivel máximo y mínimo admisibles
- Termómetro a cuadrante con escala 0 - 150 grados C, e indicador de máxima temperatura, con reposición externa. El bulbo para medición se instalará en una cavidad independiente sobre la tapa de la cuba y el capilar será protegido.
- Terminales en los bornes de los aisladores de MT y B.T.
- Dispositivo de alivio de sobre presión.
- Tomas de tierra.
- Cáncamos de izare.
- Elementos de amarre para su traslación y transporte.
- Trocha: la trocha será de 700mm  $\pm$  5mm, cumpliendo con lo indicado en la norma IRAM-2250.

### **DOCUMENTACIÓN TÉCNICA**

En las diferentes etapas de la provisión, el Contratista presentara para aprobación de la Contratante la siguiente documentación:



## **GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES**

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

- Plano de disposición general, dimensiones externas y anclajes.
- Catálogos.
- Planillas de Datos Técnicos Garantizados (definitiva)
- Programa de fabricación.
- Instrucciones de montaje.
- Manual de operaciones y mantenimiento.
- Protocolos de ensayo de recepción en fábrica.
- Plan de inspección y ensayos.

La información a suministrar en cada etapa será la necesaria y suficiente para demostrar la calidad del equipamiento adquirido y el cumplimiento de las normas y especificaciones que han definido sus características y además deberá permitir elaborar el proyecto de detalle de las obras a las cuales se integra.

### **DOCUMENTACIÓN CONFORME A FABRICACIÓN, PROTOCOLOS DE ENSAYOS Y ACTAS DE INSPECCIÓN**

A los 15 (quince) días de aprobados los ensayos de recepción correspondientes, el fabricante presentará la documentación arriba mencionada en su versión "conforme a fabricación" incluyendo además copias de los protocolos de ensayos realizados en fábrica y las actas de inspección en fábrica (Aceptación) y de Autorización de Despacho.

### **INSPECCIONES Y ENSAYOS**

El Comitente supervisará los ensayos que más abajo se detallan y luego labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

#### **ENSAYOS DE TIPO**

Con la oferta se presentarán los protocolos completos de todos los ensayos de tipo realizados sobre transformadores idénticos a los ofrecidos. Básicamente:

- a)Ensayo de calentamiento (IRAM 2018)
- b)Ensayo dieléctrico con tensión de impulso (IRAM 2211 e IRAM-CEA F 2105)
- c)Comportamiento ante cortocircuitos externos (IRAM 2112)
- d)Medición de nivel de ruido (IRAM 2437)
- e)Ensayo de la cuba a baja presión interior (IRAM 2250, parágrafo 4.3.7)

#### **ENSAYOS DE RUTINA**

- a)Verificación del conmutador y ensayos de funcionamiento, según el Anexo IV de la norma IRAM 2259.
- b)Medición de la resistencia de los arrollamientos en todas las tomas y referencia de los valores obtenidos a 75 grados C, según la norma IRAM 2018.
- c)Medición de la relación de transformación en toda la toma y derivaciones y verificación de la polaridad y grupo de conexión, según la norma IRAM-CEA F 2104.



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

- d) Ensayo en vacío para la determinación de las pérdidas en vacío y corriente de excitación según la norma IRAM 2106.
- e) Ensayo en cortocircuito para la determinación de las pérdidas y tensión de cortocircuito a corriente nominal; los valores se referirán a 75 grados C, según la norma IRAM 2106.
- f) Determinación de la variación de la tensión para una condición de carga especificada, según la norma IRAM 2106.
- g) Medición de la resistencia de aislación con Megger de 2.500 V.
- h) Ensayos dieléctricos, con excepción del ensayo con tensión de impulso (IRAM- CEA F 2105).
- i) Ensayo de la aislación de los elementos de protección: se medirá la resistencia de aislación de todos los circuitos eléctricos de accesorios, aplicándose luego tensión de 2 kV de frecuencia industrial a masa, durante un minuto.
- j) Verificación del funcionamiento de los elementos de protección.
- k) Ensayo de hermeticidad (IRAM 2250, parágrafo 4.4.1). Sometidos los transformadores a una sobre presión interior de 50 kPa (0,5 daN/cm<sup>2</sup>) equivalente a una columna de aceite de 5,5 m sobre el nivel de la tapa del transformador durante 3 horas, no se detectarán deformaciones ni pérdidas de aceite.
- l) Ensayo de aceite aislante (IRAM 2026).
- m) Ensayo de nivel de ruido (IRAM 2437).

### 3.2.3 CELDAS Y TERMINALES

Todas las especificaciones técnicas de este ítem son válidas para los sub-ítems enumerados más abajo y serán diseñados y ejecutados de acuerdo a las buenas reglas del arte y al conjunto de reglamentos CIRSOC, en sus últimas revisiones, con todos sus Anexos y las normas allí indicadas.

Los sub-ítems comprendidos son:

- CELDA CPTA TI SF6 13.2Kv T/S
- CELDA TI B SF6 C PFUS 13.2 KV T
- CERRADURA P/ENTRD CAMARA P/VER
- GABINETE TIPO BUZON PLSTR RFRZ
- TERMINAL RT AL P INDENT BT MT
- TERMINAL INT P CAS 150 A 240 M
- TERMINAL UNIP TMC INT 1X50 XLP
- TERMINAL UNIP MC 1x500 XL

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CELDAS DE MEDIA TENSIÓN

La presente especificación cubre los requerimientos técnicos mínimos y define el límite del suministro y los ensayos de recepción que deberán cumplir las celdas de media tensión a emplearse en las instalaciones objeto del presente llamado.

### NORMAS DE APLICACIÓN

Las celdas y sus componentes responderán a las recomendaciones dadas en la última edición de las siguientes normas internacionales:

IEC 62271-1: Common clauses for high voltage switchgear





## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

IEC 62271-200 (60298): AC metal-enclosed switchgear & controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV

IEC 60265-1: High voltage switches

IEC 60282-2: High voltage fuses

IEC 62271-102 (60129): Alternating current disconnectors and earthing switches

IEC 60255: Measurement relays and protection units

### CARACTERÍSTICAS NOMINALES PARA CELDAS DE 13,2 KV

Las celdas componentes de los tableros de media tensión serán diseñados y ensayados teniendo en cuenta los siguientes valores eléctricos y requerimientos mecánicos:

- Tension Nominal: 3 x 13,2 Kv
- Tensión Máxima de Servicio: 3 x 14,5 kV.
- Frecuencia nominal: 50 Hz.
- Nivel nominal de aislamiento:
  - o A tierra y entre fases 28 kV - 50 Hz - 1 min.
  - o A la distancia de seccionamiento 32 kV - 50 Hz - 1 min.
  - o A tierra y entre fases 75 kVc - 1,2/50µs.
  - o A la distancia de seccionamiento 85 kVc - 1,2/50µs
- Corriente nominal de barras: 630 A
- Corriente nominal en la derivación 200 A
- Potencia de cortocircuito: 300 MVA
- Corriente de corta duración: 16 kA
- Corriente de cresta: 2,5 x Corriente de corta duración
- Conexión del neutro: Aislado
- Grado de protección mecánico IP 42 mínimo

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

#### GENERALIDADES

Los materiales a emplearse en la construcción de las celdas componentes de los tableros de media tensión motivo de la presente serán nuevos, de la mejor calidad, en correspondencia con las condiciones técnicas requeridas.



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

Serán aptas para un servicio continuo, seguro y confiable, a la potencia nominal de diseño que se indica en la Planilla de Datos Garantizados (PDG), donde además se resumen las características técnicas a cumplir.

Los tableros serán modulares y extensibles en el lugar de la instalación. Estarán compuestos por unidades funcionales como define la norma IEC 62271-200

Cada unidad funcional será la porción independiente, auto - portante e intercambiable que contiene a los circuitos principales y auxiliares y al equipamiento que desarrolla una determinada función (entrada desde transformador, alimentador, distribuidor, etc.), mecánicamente rígida y adecuadamente ensayada contra el escape de gases generados durante el desarrollo de un eventual arco interno

Cada función dispone de su propia envolvente metálica que albergara una cuba llena de SF6 en la cual se encontraran los aparatos de maniobra y el embarrado.

Las mismas deberán ser acoplables entre diferentes configuraciones otorgando así la modularidad del sistema.

Las unidades funcionales ensambladas en fábrica, serán unidas entre sí en el lugar de uso mediante tornillos y tuercas o sistemas de acoplamiento simple que permita armar las diferentes configuraciones.

Se entregarán totalmente cableados, con todos los elementos detallados montados, como así también todos aquellos accesorios que no se indican en la presente especificación pero que por su importancia sean necesarios para la correcta operación del sistema al cual se integran.

Las celdas serán diseñadas para resistir en general y cada una de sus partes en particular, sin inconvenientes los esfuerzos térmicos y mecánicos producidos por un cortocircuito y por las sobre tensiones que pudieran producirse en condiciones de servicio. El oferente / proveedor deberá presentar los protocolos de ensayos de tipo que garanticen el correcto comportamiento desde el punto de vista dieléctrico, térmico y electro - dinámico.

Los materiales que cumplan igual función serán idénticos, es decir deberán ser intercambiables entre sí.

Cada celda estará compartimentada en recintos independientes entre sí con accesos propios; los compartimentos serán como mínimo los siguientes:

Sector de entrada de cables o de conexión

Sector de cuba (interruptor / seccionador / fusibles / barras)

Sector para mecanismo de operación

Sector o cubicle de baja tensión

La alimentación a las celdas se realizará por medio de cables unipolares de aislación seca que ingresarán por la parte inferior de las mismas. Por lo tanto el proveedor deberá contemplar en el diseño las dimensiones adecuadas de la tapa de acometida y el respectivo cepo de sujeción de los cables.

### ESTRUCTURA METÁLICA



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

Cada celda estará construida con paneles y perfiles de chapa de hierro doble decapada plegada, vinculadas entre sí con elementos de fijación. Los tornillos, tuercas y arandelas serán de acero cincado y deberán estar normalizados.

El bastidor de la celda se armará con estos elementos de espesor mínimo 2,7 mm (BWG 12) vinculados mediante soldadura eléctrica, y se colocarán los refuerzos que sean necesarios, de forma tal que se asegure una adecuada rigidez mecánica para que no se produzcan desplazamientos, flexiones, y/o vibraciones al accionar los elementos de comando y maniobra, tanto en el bastidor principal como en los soportes de aparatos.

El cerramiento exterior de las celdas, así como también los tabiques de separación entre los diversos compartimentos interiores también será de chapa doble decapada de 2,7 mm de espesor, como mínimo.

El techo contará con dispositivos de alivio de sobre presiones internas ("flaps") que posibilitarán el escape de los gases generados por un arco interno.

Los compartimentos de baja tensión tendrán puertas abisagradas de modo de permitir su fácil inspección y estarán equipadas con dispositivos tipo falleba con cerradura.

El piso de cada celda será completo, de chapa, y dividido en sectores, de modo que pueda desmontarse desde el interior, estando las celdas abulonada a sus bases.

Todas las puertas y paneles removibles tendrán adecuadas guarniciones, y serán de diseño tal que no permitan la eventual entrada de polvo o cuerpos extraños.

### COMPARTIMIENTO PARA CUBA

La cuba será de acero inoxidable y contendrá los componentes del interruptor, del seccionador o los porta fusibles según el tipo de celda que se trate. En su interior se encontrara el gas SF<sub>6</sub> a una presión absoluta de aproximadamente 1,3 bares.

El sellado de la cuba permitirá el mantenimiento de los requisitos de operación segura durante toda su vida útil sin necesidad de reposición de gas. A efectos de comprobar la presión de gas interior, se incluirá como variante de la oferta básica, la inclusión de un manómetro visible desde el exterior de la celda.

La cuba contara con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno permita su salida hacia la parte trasera de la celda, evitando así su incidencia sobre las personas ubicadas circunstancialmente en el frente de la celda.

El embarrado incluido en la cuba estará dimensionado para soportar, además de la intensidad asignada, las intensidades térmicas y dinámicas de diseño.

### INTERRUPTOR / SECCIONADOR / SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA

El interruptor tendrá tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra. La actuación se realizara mediante palanca de accionamiento sobre dos ejes distintos; uno para el interruptor que conmutara entre las posiciones de interruptor conectado e interruptor seccionado y otro para el seccionador de puesta a tierra de los cables de acometida que conmutara entre las posiciones de seccionado y puesto a tierra.



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

Ambos serán de maniobra independiente de forma que su velocidad de actuación no dependa de la velocidad de accionamiento del operario. El corte de corriente se producirá en el paso de conectado a seccionado, empleando la velocidad del accionamiento y el soplado de SF6.

### MANDOS

El comando de los elementos de corte será manual, es decir que cada maniobra será realizada directamente por un operario mediante palanca de accionamiento.

### FUSIBLES

Los fusibles serán ubicados sobre carros accesibles desde el frente de la celda que se introducirán en los tubos portafusibles de resina aislante.

Los tubos estarán inmersos en gas SF6 y serán perfectamente estancos respecto del gas y cuando estén cerrados lo serán también respecto del exterior, garantizando la insensibilidad a la polución externa a través de un sistema de cierre rápido con membrana.

La membrana cumplirá también la misión del accionamiento para la apertura del interruptor originada en la acción del percutor del fusible o por sobre presión interna por calentamiento excesivo del fusible.

### CONEXIÓN ENTRE CELDAS

Los conjuntos serán armados acoplando unidades funcionales vinculadas a través de conjuntos de unión que permitirán la continuidad del embarrado sin necesidad de reposición de gas SF6.

El diseño y composición de estos conjuntos de unión, además de imposibilitar las descargas parciales permitirán mantener los valores característicos de aislamiento, intensidad nominal del embarrado e intensidad de cortocircuito que las celdas tengan por separado.

### CONEXIÓN DE CABLES

Las acometidas de los alimentadores de media tensión (red, anillo, etc.) y de los alimentadores a transformadores se realizarán con cables unipolares que se conectarán a las pasas tapas de las celdas por medio de conectores o terminales enchufables de conexión sencilla integrantes de la provisión de la celda o conexiones adaptables a terminales termo contraíbles comerciales estándar.

### COMPARTIMIENTO DE TERMINALES DE CABLES

Según el tipo de unidad funcional, el compartimiento inferior contendrá los terminales para la conexión de cables.

Será accesible desde el frente de la unidad funcional a través de una o más tapas abulonadas, convenientemente inter bloqueadas mecánicamente con el seccionador de puesta a tierra. Para el caso de alimentadores de red se preverá la seguridad necesaria para el acceso o maniobra del seccionador de puesta a tierra sin tensión en el cable. (Doble escalón de seguridad).

### OPERACIÓN

En la parte frontal superior de cada celda se dispondrá el sistema de ejes de accionamiento de operación de interruptor / seccionador y seccionador de puesta a tierra.



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

Cada celda se entregará con sus correspondientes manijas de accionamiento y llaves de confirmación necesarias para su operación segura y confiable.

### VENTILACIÓN Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD CONTRA EXPLOSIONES INTERNAS

La refrigeración de todos los compartimentos se efectuará por rejillas estampadas, situadas en lugares apropiados.

Se proveerán dispositivos de seguridad contra explosiones internas, consistentes en ventiletes abisagrados (Flaps), colocados convenientemente, que se abrirán bajo la presión de los gases generados por fallas eventuales, o en caso de explosión de aparatos. Las secciones de los mismos serán suficientes para permitir el escape de aquellos, sin que se manifiesten deformaciones en las puertas o paneles de las celdas.

Las bisagras y los pasadores o pestillos de las puertas estarán diseñados de tal forma, que impidan, bajo una explosión la apertura o proyección violenta de éstas.

Las celdas deberán presentar un elevado grado de seguridad contra incendio, obtenido mediante un cuidadoso diseño de las separaciones metálicas, y de empleo de materiales de elevado grado de auto extinción.

### PUESTA A TIERRA

Cada celda estará provista de una barra de cobre desnudo rectangular, de dimensiones mínimas de 30 x 5 mm y verificada de acuerdo a IEC 60259 que correrá a todo lo largo de la misma y será rígidamente sujeta a la celda, cerca de su parte inferior y con acceso a la misma por la parte anterior

Esta barra será utilizada para la conexión a tierra de todos los equipos eléctricos y vinculará a este con la red de puesta a tierra exterior para lo cual se preverán 5 agujeros de 10 mm de diámetro.

Todas las partes metálicas que no se encuentren bajo tensión, serán conectadas rígidamente a tierra en particular los centros de estrella de los transformadores de medida.

Las puertas de los compartimentos serán interconectadas con la estructura del tablero mediante trenza extra flexible de cobre de sección mínima de 16 mm<sup>2</sup> mediante terminales a compresión no ferrosos en ambos extremos. Las partes metálicas nunca deben tener potenciales flotantes.

Del sistema de puesta a tierra partirán derivaciones a los elementos constitutivos que requieran por seguridad, conexión directa, como ser: neutro de los transformadores de tensión, los bornes de los secundarios de los transformadores de tensión no protegidos por fusibles, las masas metálicas, los blindajes de cables, etc.

En ningún caso se admitirán las conexiones en serie de dos o más elementos para la puesta a tierra.

### IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS

Todos los equipos y aparatos estarán convenientemente identificados de acuerdo a lo indicado en el circuito unifilar o funcional correspondiente.

La identificación se hará en partes fijas del tablero de modo que al reemplazar el elemento, la identificación permanezca.

En el interior de una de las puertas del tablero, se construirá un bolsillo de chapa o acrílico transparente de tamaño conveniente, para alojar los planos del tablero.



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

Los carteles indicadores de las funciones de los elementos de mando, señalización y compartimentos, se construirán en placas de luxite que tendrán el fondo blanco con las letras grabadas en la parte posterior de color negro.

En el caso del nombre del tablero, las letras tendrán una altura de 20 mm como mínimo, para el resto de los carteles indicadores, las dimensiones de las letras serán determinadas por el proveedor, siendo la altura mínima de 3 mm.

### PLACA DE CARACTERÍSTICAS Y LETREROS

Cada unidad funcional llevará una placa con las indicaciones que como mínimo se dan a continuación:

Nombre del fabricante

Modelo

País de origen

Número de serie

Número de obra

Año de fabricación

Tensión nominal (kV)

Tensión máxima de servicio (kV)

Si es para interior o para intemperie

Normas utilizadas

Corriente nominal (A)

Corriente de corta duración (kA / s)

Corriente de pico (kA)

Frecuencia nominal (Hz)

Peso total

Además, cada unidad funcional deberá identificarse en su parte frontal mediante placa plástica grabable, de acuerdo a su función o destino indicado en el unifilar.

### CABLEADO

Los conductores a emplearse serán unipolares y estarán formados por alambres cableados de cobre recocido de manera de otorgarle máxima flexibilidad al mismo debiendo ser de Clase 5 según la norma IRAM NM 280 e IEC 60228.

La aislación de cada conductor será de policloruro de vinilo (PVC) tipo antillama de baja emisión de gases tóxicos – corrosivos, aptos para una tensión nominal de 750 V debiendo responder a la norma IRAM 2183.

Las secciones mínimas a adoptar serán:

Circuitos Voltímetros: 2,50 mm<sup>2</sup> aislamiento color celeste

Circuitos Amperométrico: 4 mm<sup>2</sup> aislamiento color rojo

Circuitos de comando y señalización: 1,50 mm<sup>2</sup> aislamiento color negro

Cada uno de los extremos de los conductores que componen el tablero, deberá ser identificado convenientemente por medio de sistema con los caracteres grabados en fondo blanco con letras color negro en concordancia con los esquemas trifilares y funcionales rematándose con terminales a compresión pre aislados del tipo y tamaño adecuado.

Los circuitos de baja tensión que se encuentren en el interior de los recintos de media tensión se protegerán mecánicamente en todo su recorrido por medio de canales metálicos que garanticen comodidad para su montaje, y en lugares donde no sea posible colocar canales metálicos se realizará con caños metálicos flexibles con protección de material plástico.

### TERMINACIÓN SUPERFICIAL Y PINTURA



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

Las partes metálicas deben ser acondicionadas y pintadas siguiendo, como mínimo, los siguientes procedimientos:

Cincado: para carpintería metálica componentes de estructurase se aplicara tratamiento de cincado con espesor promedio mayor a 20  $\mu\text{m}$  y este proceso constituirá una protección adecuada y suficiente contra la corrosión sin requerir un tratamiento adicional.

Pintura: para las piezas que integran las partes visibles, zonas frontales y laterales, el espesor del tratamiento de electro cincado será de 3  $\mu\text{m}$  constituyendo la protección de fondo. Posteriormente serán tratadas para suministrar una efectiva protección contra la corrosión y una adecuada terminación estética. A tal fin el proceso contará con las siguientes etapas:

- Desengrase,
- Fosfatizado
- Pintado final

La pintura a aplicar será del tipo poliéster - epoxi en polvo, aplicada electrostáticamente sobre todas las caras de las piezas y posteriormente polimerizada en horno a alta temperatura. El espesor final será de 50  $\mu\text{m}$  y el color será preferentemente beige RAL 7032.

### BARRA DE MÍMICO

Sobre el frente de la celda se deberá representar el esquema sinóptico del circuito principal de la misma representando la totalidad de los elementos que la componen.

Se deberá incluir además, la señalización de la posición del interruptor ligada directamente al eje del mismo sin mecanismos intermedios.

### ENCLAVAMIENTOS

Todos los enclavamientos vinculados con el interruptor, las puertas o paneles frontales, el seccionador de puesta a tierra, etc., deberán ser ajustados por única vez en fábrica y no se requerirán tareas adicionales sobre los mismos durante el montaje.

La maniobra del tablero será segura y sencilla mediante la agrupación de todos los mecanismos de comando y de los accesos en el frente del mismo. No se requerirá el acceso por la parte posterior para la instalación, como así tampoco para su accionamiento.

En general, el diseño de los enclavamientos e interbloques evitará la ejecución de maniobras equivocadas. Es decir, los mismos impedirán el acceso de palancas o manijas de accionamiento a los alojamientos de comando.

### ELEMENTOS PARA ELEVACIÓN Y MANIPULEO

Todas las unidades funcionales, en forma individual, deberán disponer de elementos que permitan realizar con facilidad la elevación y el movimiento de los conjuntos durante las tareas de montaje y/o mantenimiento, debiendo contar cada celda con los dispositivos desmontables para el enganche de las eslingas

### DIMENSIONES MÁXIMAS

Cada una de las unidades que forman cada tablero de media tensión tendrá las siguientes dimensiones máximas:

Ancho	500 mm
Alto	1800 mm
Profundidad	1000 mm

### MODELOS



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

Por razones de seguridad en el servicio, disponibilidad de repuestos y asistencia técnica especializada el fabricante de las celdas deberá ser una empresa con suficiente experiencia acreditable y permanencia en el mercado nacional, la que será evaluada según criterio de la Comisión Evaluadora. Igual concepto vale para los componentes de las celdas.

### COMPOSICIÓN DE LAS CELDAS DE 13,2 KV

Las celdas de 13,2 kv estarán compuestas por los siguientes elementos principales:

Celdas tipo A (celda de línea):

Estarán formadas por un interruptor – seccionador de tres posiciones que permite comunicar el embarrado del conjunto de celdas con los cables de alimentación o del anillo, interrumpir la corriente asignada, seccionar la conexión o poner a tierra los cables de entrada. Además contendrá tres divisores capacitivos de tensión que indicaran sobre el frente del compartimiento de terminales la presencia de la misma.

Utilización: Alimentación anillo de media tensión

Celdas tipo B (celda de protección con fusibles)

Estarán formadas por un interruptor igual que las celdas tipo A mas la protección con fusibles permitiendo la asociación con el interruptor de manera tal de que al fundir cualquiera de ellos se acciona el interruptor evitando que el transformador quede en dos fases.

Utilización: Maniobra y protección de transformadores

### INSPECCIONES

Durante el período de construcción, las celdas estarán sujetas a inspecciones periódicas a realizar por la Inspección de Obra o por el personal que el Inspector de Obra designe a tal efecto. El o los fabricantes deberán suministrar a la Inspección de Obra toda la información solicitada referente a las celdas en construcción. Tendrán acceso a las instalaciones del proveedor con o sin aviso previo.

Independientemente de la visita periódica que realice el Director de Obra, se informará el estado de los conjuntos a fabricar para verificar las siguientes etapas de fabricación:

- Terminación herrería
- Terminación aplicación de pintura
- Terminación montaje de equipamiento
- Terminación de ensamble
- Terminación de cableados (recepción)

### ENSAYOS

#### ENSAYOS DE TIPO

Para ser considerada la oferta por el tablero o conjuntos de tableros de media tensión deberá contener obligatoriamente los siguientes certificados de ensayos de tipo, realizados sobre unidades funcionales de idénticas características a las ofertadas:

- Ensayo dieléctrico con tensión de impulso.
- Ensayo dieléctrico con tensión aplicada a frecuencia industrial.
- Ensayo de calentamiento.
- Ensayo con corrientes de corta duración.
- Ensayos de funcionamiento mecánico.
- Verificación del grado de protección.
- Ensayo de compatibilidad electromagnética (EMC).
- Verificación de la capacidad de apertura de los aparatos de maniobra.
- Verificación de la capacidad de cierre de los aparatos de maniobra (interruptores y seccionadores de tierra).





## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

Las pruebas o ensayos de tipo serán efectuados siguiendo las recomendaciones de la norma IEC en laboratorios de prueba de reconocido prestigio, afiliados a organizaciones internacionales

### ENSAYOS DE RECEPCIÓN

La Inspección de Obra supervisará los ensayos que más abajo se detallan y luego labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

Serán efectuados en fábrica del proveedor, a tal efecto el proveedor comunicara con al menos 15 días de anticipación la fecha de realización de los mismos.

Los ensayos y verificaciones a realizar son:

Control visual mecánico

Se realizarán:

Concordancia de acuerdo a los planos

Rigidez mecánica del conjunto.

Buen funcionamiento de los mecanismos

Correcta terminación (Juntas, uniones, soldaduras, tornillería, anclaje, pintura, etc.)

Secuencia de maniobras mecánicas sobre el conjunto para verificar la solidez de puertas, manijas, bisagras, etc.

#### Secuencia de maniobras

Se realizarán:

Por lo menos 10 veces deben maniobrarse todos los interruptores, seccionadores, aparatos (en todas sus posiciones), pulsadores, interruptores de mando y confirmación, llaves, etc.

Medición de la resistencia de aislamiento

Con megóhmetro a una tensión dada por la tabla siguiente:

Tensión nominal del circuito	Tensión del Megóhmetro
100 V	625 V
100 a 200 V	1.250 V
200 V	2.500 V
7.200 V y más	5.000 V

Lecturas mínimas de megóhmetro:

Circuito	Entre conductores	Respecto a la masa
Potencia	50 Megohm.	50 Megohm.
Comando	15 Megohm.	10 Megohm.

### Rigidez dieléctrica

Este ensayo se realiza para todas las barras y/o circuitos componentes, entre conductores y respecto a masa.

Se usa frecuencia industrial y las tensiones a aplicar son las que se indican en la tabla siguiente:



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

Tensión de Trabajo en V	Tensión de prueba en V
24	1.500
220	1.500
400	2.500
7.200	20.000
13.200	39.000
33.000	95.000

Para el caso de celdas con seccionador este ensayo se efectuará dos veces, uno con seccionador cerrado y otro con seccionador abierto aplicando tensión del lado de las partes móviles que pueden aproximarse a la masa de las celdas al abrir el seccionador.

Verificación del aislamiento

Se repiten con megóhmetro las pruebas del punto 0

### DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR DURANTE LA PROVISIÓN

Seguidamente se detallan los documentos de ingeniería que como mínimo deberán entregarse para aprobación por parte de la Inspección de Obra durante las diferentes etapas de la provisión:

Al comienzo de la vigencia del contrato y previo al inicio de la fabricación:

Plano de disposición general, dimensiones externas y anclajes de cada conjunto

Cortes y detalles de cada sección típica

Esquema unifilar de cada conjunto

Listado definitivo de componentes con indicación precisa de marcas y modelos

Catálogos de los componentes fundamentales

Planillas de Datos Técnicos Garantizados (definitiva)

Programa de fabricación

30 días antes de la realización de los ensayos de recepción:

Procedimiento y metodología de realización de ensayos

Planilla modelo del Protocolo de ensayo

Manual de Operación y Mantenimiento

Instrucciones para manipuleo y puesta en marcha

La información a suministrar en cada etapa será la necesaria y suficiente para demostrar la calidad del equipamiento adquirido y el cumplimiento de las normas y especificaciones que han definido sus características y además deberá permitir elaborar el proyecto de detalle de las obras a las cuales se integra.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE TABLEROS DE BAJA TENSIÓN

La presente especificación cubre los requerimientos técnicos mínimos y define el límite del suministro y los ensayos de recepción que deberá cumplir los tableros de baja tensión y sus accesorios de conexión a emplearse en las instalaciones de cámaras o centros de transformación del presente llamado.

### NORMAS DE APLICACIÓN



## **GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES**

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

La construcción y ensayo de los tableros generales de baja tensión a suministrar se registrará por las siguientes normas:

- IRAM 2200
- IRAM 2195
- IRAM 2002
- IEC 529
- DIN 43671
- VDE 103

En todos los casos serán válidas las revisiones vigentes a la fecha de oferta. Cuando para un mismo tema se detecten discrepancias entre dos normas o entre alguna norma y los requerimientos particulares de la presente especificación, el Contratista y/o fabricante las pondrá a consideración de la Dirección de Obra quien decidirá sobre el particular. La no consulta implica aplicar la condición más exigente.

### **ALCANCE DEL SUMINISTRO**

El Contratista proveerá los tableros generales de baja tensión para cada cámara completos, con todos los accesorios necesarios instalados para su correcto funcionamiento y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según el proyecto.

Además, forma parte del suministro lo siguiente:

La documentación técnica para proyecto, montaje y puesta en servicio correspondiente.

- Ensayos en fábrica, incluyendo la disponibilidad de los equipos y aparatos para efectuar los mismos
- Embalaje y protección para su transporte a obra.
- Transporte a obra y seguros.

### **CONDICIONES DE INSTALACIÓN**

Los tableros motivo de la presente especificación serán aptos para instalación interior en un local cerrado con atmósfera normal y por lo general húmedos, es decir su diseño considerara estas condiciones

### **FUNCIÓN**

Los tableros motivo de la presente especificación recibirán la energía proveniente de los transformadores de rebaje 13,2/0,38 kV con que cuenta cada cámara y alimentarán a los distribuidores principales de baja tensión de las redes de distribución, más los especiales de consumos generales y los de alumbrado público.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

#### GENERALIDADES

Los materiales a emplearse en la construcción de los tableros motivo de la presente serán nuevos, de la mejor calidad en correspondencia con las condiciones técnicas requeridas.

Serán aptos para un servicio continuo, seguro y confiable, a la máxima potencia nominal de diseño en correspondencia con los parámetros de los equipos asociados y con posibilidades de ampliación por crecimiento de la demanda (25%)



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

El diseño del sistema constructivo responderá a características de sistemas acoplables, es decir formado por secciones que permitan ensamblarse entre diferentes configuraciones otorgando así la modularidad del sistema.

Se entregará totalmente cableado, con todos los elementos detallados montados, como así también todos aquellos accesorios que no se indican en la presente especificación pero que por su importancia sean necesarios para la correcta operación del sistema al cual se integran.

Será diseñado para resistir en general y cada una de sus partes en particular, sin inconvenientes los esfuerzos térmicos y mecánicos producidos por un cortocircuito y las sobre tensiones que pudieran producirse en condiciones de servicio.

Los materiales que cumplan igual función serán idénticos, es decir deberán ser intercambiables entre sí.

El diseño distinguirá dos zonas bien definidas, la anterior y la posterior siendo sus características principales las siguientes.

### **ZONA ANTERIOR:**

Estará destinada al alojamiento de los interruptores y elementos de medición y para el recorrido de las barras de distribución y de unión entre columnas y tendrá como máximo 600 mm de profundidad. Los distintos paneles serán completamente blindados e independientes entre sí a efectos de permitir un fácil acceso a los interruptores de cada cubículo sin perturbar los demás interruptores. Las barreras metálicas serán de chapa BWG N° 14, aseguradas a la estructura mediante tornillos o bulones.

En los cubículos que así se requiera, según el tipo de interruptor y recomendación de los fabricantes, se deberá forrar la tapa metálica superior con cartón de amianto o material similar de forma de asegurar las distancias mínimas recomendadas.

### **ZONA POSTERIOR:**

Será única a efectos de facilitar el conexionado de ramales de entrada y/o salida. La parte posterior deberá ser cerrada mediante panel abulonado. Tendrá como máximo 400 mm de profundidad.

La profundidad total máxima será de 1000 mm y las columnas que contienen los equipos activos tendrán 700 mm de ancho, y entre columnas poseerá un canal vertical en los que se alojarán las barras de potencia.

### **ESTRUCTURA METÁLICA**

La estructura del tablero será realizada con montantes en perfil de acero y paneles de cierre en lámina metálica de espesor no inferior a 2,1 mm. (Chapa de hierro BWG N° 14) Los paneles perimetrales deberán ser extraíbles por medio de tornillos. Estos tornillos serán de clase 8/8 con un tratamiento anticorrosivo a base de zinc.

Todo el aparataje será montado sobre guías o sobre paneles fijados sobre travesaños específicos de sujeción.

La estructura tendrá una concepción modular, permitiendo las expansiones futuras y las dimensiones aproximadas del tablero serán las indicadas en los planos adjuntos.



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

### PUESTAS A TIERRA

A lo largo del tablero se ubicará una barra de cobre desnudo rectangular, de dimensiones mínimas de 50 x 5 mm que será rígidamente sujeta a la estructura del mismo, cerca de su parte inferior y con acceso a la misma por la parte anterior

Esta barra será utilizada para la conexión a tierra de todos los equipos eléctricos y vinculará a este con la red de puesta a tierra exterior para lo cual se preverán 5 agujeros de 10 mm de diámetro en cada extremo.

Todas las partes metálicas que no se encuentren bajo tensión, serán conectadas rígidamente a tierra con cable de sección adecuada y aislación color verde amarillo en forma independiente no admitiéndose más de dos conexiones en serie.

Las puertas de los compartimentos serán interconectadas con la estructura del tablero mediante trenza extra flexible de cobre de sección mínima de 35 mm<sup>2</sup> mediante terminales a compresión no ferrosos en ambos extremos. La puesta a tierra de puertas deberá ser tomada desde bulones soldados a la estructura.

### BARRAS PRINCIPALES Y SECUNDARIAS

Las barras serán planchuelas de cobre electrolítico (IRAM 2002); de sección adecuada y dimensionadas para soportar térmicamente los esfuerzos máximos de cortocircuito durante un segundo, y dinámicamente los esfuerzos originados por corriente de choque igual de 2,5 veces la corriente de cortocircuito simétrico verificadas según VDE 103.

La disposición de las barras responderá a la secuencia N R S T:

Del frente hacia atrás

De arriba hacia abajo

De izquierda a derecha

Salvo indicación expresa, las barras no serán pintadas y las fases se identificarán con indicadores adheridos a la planchuela de cobre

Las barras deberán estar completamente perforadas y serán fijadas a la estructura mediante soportes aislantes. Estos soportes serán dimensionados y calculados de modo tal que soporten un 15% más de los esfuerzos calculados según el primer párrafo del presente apartado. Por otra parte dichos soportes estarán preparados para recibir hasta 3 barras por fase, de 5 mm espesor y deberán ser fijados a la estructura del tablero con disposición para eventuales modificaciones futuras.

Las barras verticales u horizontales secundarias serán de sección adecuada a la suma de la corriente nominal de los interruptores instalados en la columna correspondiente, más la de los eventuales espacios de reserva

La conexión a todos los interruptores de entrada y salidas se realizará por barras a partir de 250 A, debiendo prestarse especial atención a la recomendación de los fabricantes de los interruptores respecto de dimensiones de barras de conexión. Las derivaciones serán realizadas en cable o en fleje de cobre flexible, con aislamiento no inferior a 1000 V.

### IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS

Todos los equipos y aparatos estarán convenientemente identificados de acuerdo a lo indicado en el esquema unifilar o funcional correspondiente. Dicha identificación se hará en partes fijas del tablero de modo que al reemplazar el elemento, la identificación permanezca.

En el interior de una de las puertas del tablero, se construirá un bolsillo de chapa o acrílico transparente de tamaño conveniente, para alojar los planos del tablero.



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

Los carteles indicadores de las funciones de los elementos de mando, señalización y compartimentos, se construirán en placas de luxite que tendrán el fondo blanco con las letras grabadas en la parte posterior de color negro.

En el caso del nombre del tablero, las letras tendrán una altura de 20 mm como mínimo, para el resto de los carteles indicadores, las dimensiones de las letras serán determinadas por el proveedor, siendo la altura mínima de 3 mm.

### CABLEADO

Los conductores a emplearse serán unipolares y estarán formados por alambres cableados de cobre recocido de manera de otorgarle máxima flexibilidad al mismo debiendo ser de Clase 5 según la norma IRAM NM 280 e IEC 60228.

La aislación de cada conductor será de policloruro de vinilo (PVC) tipo antillama de baja emisión de gases tóxicos – corrosivos, aptos para una tensión nominal de 750 V debiendo responder a la norma IRAM 2183.

Las secciones mínimas a adoptar serán:

Circuitos Voltimétricos: 1,50 mm<sup>2</sup>

Circuitos Amperométricos: 4,00 mm<sup>2</sup>

Circuitos de comando y señalización: 1,50 mm<sup>2</sup>

Cada uno de los extremos de los conductores que componen el tablero, deberá ser identificado convenientemente por medio de sistema con los caracteres grabados en fondo blanco con letras color negro en concordancia con los esquemas trifilares y funcionales rematándose con terminales a compresión preaislados del tipo y tamaño adecuado.

### PINTURA

Las partes metálicas deben ser acondicionadas y pintadas siguiendo, como mínimo el siguiente procedimiento:

Desengrasado: mediante aplicación de solventes industriales.

Desoxidado: por arenado, remoción con cepillo o fosfatizado según corresponda.

Lavado y secado: por inmersiones, pincel o manguera y secado por aire caliente completándose con soplete de aire a presión.

Pasivado: por cromo o electro cincado de chapas

Antióxido: en caso de no hacerse el proceso anterior se aplicarán de dos capas de antióxido tipo estabilizador, la primera antes de las cuatro horas de terminado el proceso de desoxidado y lavado, lográndose un espesor final de 30 a 40 micrones

Terminación de superficies imperfectas: se aplicará imprimación y lijado reponiendo las capas de antióxido si fuera necesario.

Terminación: se aplicará pintura termo endurecible a base de resinas epoxi mezcladas con resinas poliéster, lisa y semi lucida con espesor mínimo de 60 micrones

Procedimientos de pintura que difieran del anterior serán aclarados debidamente en la oferta.

Los colores de terminación serán:

Bandejas porta elementos: Naranja 02-1-020 según IRAM DEF 1054

Estructura y frente: RAL 7032 / 9001

### **EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO**



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

### AISLADORES

Todos los accesorios para fijación de barras que se empleen (aisladores, prensa barras, etc.) serán auto extingüibles, no higroscópicos y de alta rigidez dieléctrica.

Serán dimensionados convenientemente de acuerdo a los esfuerzos electrodinámicos a que estarán sometidos más una reserva del 20%.

### INTERRUPTORES PRINCIPALES

Los interruptores correspondientes a alimentaciones principales serán tetra polares en aire, de ejecución fija respondiendo a los parámetros de diseño definidos en el presente llamado y equipados con comando manual.

Responderán a la norma VDE 660, y poseerán tiempos de apertura extremadamente breves de manera de ser limitadores de la corriente de cortocircuito.

El comando será del tipo de energía acumulada con maniobra por medio de resortes pre cargados de manera tal que, sin recarga, partiendo de interruptor abierto asegure cierre y apertura y partiendo de interruptor cerrado permita apertura, cierre y apertura.

Frontalmente el comando del interruptor permitirá visualizar el estado del mismo, el estado de carga del resorte y contendrá los elementos de maniobra para cierre, apertura y bloqueo a cerradura en posición abierto. Estos accionamientos manuales deberán estar cubiertos por un protector plástico con posibilidad de colocación de candado.

La protección primaria del interruptor será de sobre corriente a microprocesador con funciones para regulación por sobre carga (regulable entre 0,4 y 1 In), corto circuito selectivo, corto circuito instantáneo y falla a tierra.

### INTERRUPTORES SECUNDARIOS

Serán tripolares en aire, de ejecución fija respondiendo a los parámetros definidos en la documentación de ingeniería correspondiente y equipados con comando manual y protección termo magnética regulable.

Responderán a la norma VDE 660 y constructivamente serán compactos fabricados en caja moldeada (tipo moldel – case).

Seccionadores bajo carga

Serán del tipo compacto y capacidad según se indica en el esquema unifilar. Se proveerán completos con manija de operación con los accesorios necesarios para asegurar una operación libre de riesgos y segura indicación mecánica de posición.

Según el diseño del tablero podrán contar o no con fusibles incorporados, los que tendrán alta capacidad de ruptura y no se moverán al operar al seccionador.

Responderán a las normas IEC 408 y VDE 0660 y contarán con micro interruptor para señalización de fusible quemado.

### FUSIBLES

Serán de alta capacidad de ruptura tipo NH y responderán a las normas VDE 0660. Serán verificados, de acuerdo a cada circuito a proteger, mediante un análisis de selectividad en función del resto de los componentes.

### CALEFACCIÓN

Cada cuerpo llevará en su interior de ser necesarios, calefactores eléctricos blindados de 220 Vca a fin de mantener una sobre temperatura interior de modo de evitar



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

condensación. Los calefactores estarán comandados por termostatos con regulación entre 5° y 35 °C, convenientemente ubicados.

El proveedor deberá colocar un contactor de maniobra de los calefactores cuando el número y potencia de los mismos así lo demande incluyendo además los elementos correspondientes en el circuito de potencia, comando y control.

### **BORNERAS**

Se utilizarán, cuando corresponda, borneras del tipo componible, robustas, que permitan un manipuleo y sujeción seguro de los cables empleando herramientas comunes.

El cuerpo aislante será de material irrompible debiendo reunir las siguientes características:

No ser frágil

No ser higroscópico

Debe ser auto extingible

Debe poseer características tales que soporten sin descargas una tensión de prueba de 2000 V ca. - 50 Hz durante 1 minuto.

Los contactos y todo material metálico serán de cobre, bronce o latón plateado incluyendo los tornillos que serán del tipo imperdible, con rosca milimétrica, cabeza cilíndrica y ranura profunda.

El amarre del conductor al borne deberá efectuarse de tal modo que el tornillo no actúe directamente sobre aquel sino a través de una planchuela o fleje de cobre.

No se permitirá la conexión de más de un cable por borne y cada conjunto de borneras contendrá un 20 % más de las estrictamente necesarias para uso exclusivo del comprador.

Cada conjunto se completará con los accesorios estándar del fabricante y no con elementos prefabricados (numeradores, tapas, cierres, etc.)

### **INSPECCIONES**

Durante el período de construcción, los tableros estarán sujetos a inspecciones periódicas a realizar por la Inspección de Obra o el personal designado por ésta a tales efectos.

- El fabricante deberá suministrar a dicha Inspección de Obra toda la información solicitada referente a las unidades en construcción. Tendrán acceso a las instalaciones del proveedor con o sin aviso previo.
- Independientemente de la visita periódica que realice el Inspector de Obra, se informará el estado del tablero para verificar en las siguientes etapas de fabricación:
  - Terminación herrería y montaje preliminar
  - Terminación aplicación antióxido
  - Terminación pintura
  - Terminación cableada (recepción)

### **ENSAYOS**

Serán efectuados en fábrica del proveedor los siguientes ensayos, como mínimo; para la recepción del equipamiento en cuestión:

Control visual mecánico





## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

Se realizarán:

Concordancia de acuerdo a los planos

Rigidez mecánica del conjunto.

Buen funcionamiento de los mecanismos

Correcta terminación (Juntas, uniones, soldaduras, tornillería, anclaje, pintura, etc.)

Secuencia de maniobras mecánicas sobre el conjunto para verificar la solidez de puertas, manijas, bisagras, etc.

Control visual eléctrico

Se realizarán:

Verificación de la correspondencia de los instrumentos y aparatos colocados con los indicados en los planos.

Distancias eléctricas según normas.

Fijación del instrumental.

Correcta colocación de todas las lámparas de señalización y fusibles

Inspección sobre todos los terminales, uniones, soldaduras de conductores, presión de los contactos, ajuste de bornes, etc.

Secuencia de maniobras

Se realizarán:

Por lo menos 10 veces deben maniobrarse todos los interruptores, seccionadores, aparatos (en todas sus posiciones), pulsadores, interruptores de mando y confirmación, llaves, etc.

Medición de la resistencia de aislamiento

Con megóhmetro a una tensión dada por la tabla siguiente:

Un: tensión nominal del circuito	Tensión del Megóhmetro
100 V	625 V
100 a 200 V	1250 V
200 V	2500 V
7200 V y más	5000 V

Lecturas mínimas de megóhmetro:

Circuito	Entre conductores	Respecto a la masa
Potencia	50 Megohm.	50 Megohm.
Comando	15 Megohm.	10 Megohm.

Rigidez dieléctrica

Este ensayo se realiza para todas las barras y/o circuitos componentes, entre conductores y respecto a masa.

Se usa frecuencia industrial y las tensiones son las de la tabla siguiente:

Tensión de Trabajo en V	Tensión de prueba en V
-------------------------	------------------------



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

24	1500
220	1500
400	2000
7200	20000

### Verificación del aislamiento

Se repiten con megóhmetro las pruebas realizadas anteriormente debiendo registrarse similares resultados

### Prueba de funcionamiento

Se realizarán con carga artificial las pruebas de funcionamiento de la totalidad de los circuitos de potencia y comando que forman el tablero.

### DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR DURANTE LA PROVISIÓN

Seguidamente se detallan los documentos de ingeniería que como mínimo deberán entregarse durante las diferentes etapas de la provisión.

Previo al inicio de la fabricación:

- Plano de disposición general, vistas y cortes
- Ubicación definitiva de accesorios y características de los mismos
- Listado de aparatos utilizados y nomenclatura
- Plano de conjunto, vistas y corte de cada sección.
- Cálculo electrodinámico de barras
- Anclajes
- Esquema trifilar y funcional
- Esquema de cableados
- Esquema de borneras
- Protocolo de ensayos de los transformadores de medida

Previo a la realización de los ensayos de recepción:

- Procedimiento y metodología de realización de ensayos
- Planilla modelo del Protocolo de ensayo
- Manual de Operación y Mantenimiento
- Instrucciones para manipuleo y puesta en marcha

### 3.2.4 OBRAS COMPLEMENTARIAS

Todos los sub-ítems comprendidos en este ítem serán diseñados y ejecutados de acuerdo a las buenas reglas del arte y al conjunto de reglamentos CIRSOC, en sus últimas revisiones, con todos sus Anexos y las normas allí indicadas.

Los subítems comprendidos son:

- SEPARADOR EPX O POLIERT BA PAT
- JABALINA AO CU D16MM L2M PU-C
- ELECTRODO AO CU DIA 16 2MM L3
- BULON CBZ TRC EXA W 12,7x44MM



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

- BULON CZA Y TRCA EXA W DIA 9 5
- BULON CBZ TRC EXA W 12,7x50MM

### 3.3. VARIOS

**NOTA:** Los ítems que se enumeran a continuación se corresponden con la Planilla de Cómputo y Presupuesto, y deberán cumplir las especificaciones del presente Pliego y del actual Capítulo, según lo indicado en Planos Generales y de Detalle, bajo la supervisión del organismo a cargo de la Inspección de Obra que el Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte indique.

#### 3.3.1. LIMPIEZA PERIODICA Y FINAL DE OBRA

Es obligación del Contratista, mantener la limpieza en la obra y en el obrador, no podrá acumular basura sin embolsarla y retirarla diariamente. Los materiales sobrantes de las obras deberán retirarse dentro de los dos días de terminarse las mismas. A la terminación de los trabajos deberá entregar la obra y los espacios antes ocupados, en perfecto estado de limpieza y sin ninguna clase de residuos ni equipos de su propiedad.

#### 3.3.2. TRAMITES, DERECHOS Y PLANOS CONFORME A OBRA

Al finalizar la obra, el Contratista deberá entregar al organismo a cargo de la Inspección de Obra que el Ministerio de Desarrollo Urbano indique, en original, todos los planos Conforme a Obra en papel y formato digital y según ítem 3.0.2.9. Su aprobación será condición previa a la Recepción Definitiva de las obras.

#### 3.3.3. CUMPLIMIENTO DE CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE

Se llevarán a cabo inspecciones a cargo de un equipo de especialistas, que contarán con un cronograma detallado que estará definido al inicio de la Obra; éste podrá oscilar entre 1 y 4 visitas por mes dependiendo del grado de riesgo o complejidad de la obra. La inspección se podrá llevar a cabo en todo el territorio o ámbito de construcción de la obra, sin límite ni restricciones, pudiendo abarcar el control de las instalaciones del Contratista, sus empleados, sub-contratistas como así también de los espacios privados y comunes por el tiempo que el equipo considere necesario.

De la inspección practicada, se suscribirá la planilla adjunta en Anexo (FORO 023-01). El resultado plasmado será comunicado por Ordenes de Servicios por parte de la Inspección de Obra a la Contratista.

Los incumplimientos deberán ser categorizados dentro de un valor porcentual de riesgo, por el equipo de inspección, según el siguiente detalle:

- 0% a 10% (inclusive) RIESGO NO SIGNIFICATIVO
- 11% a 20% (inclusive) RIESGO POCO SIGNIFICATIVO
- 21% a 30% (inclusive) RIESGO MODERADO
- Mayor al 31% RIESGO SIGNIFICATIVO



## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

"2016, año del bicentenario de la declaración de la Independencia de la República Argentina"  
Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte  
Subsecretaría de Obras

La valoración de cada visita será la que resulte de la "Planilla de Ponderación" adjunta en Anexo (INSO 008-02). En el presupuesto de la Obra se incluirá un ítem denominado "CUMPLIMIENTO DE CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE", el cual será equivalente al 2 % del Monto Total de la Oferta. Las certificaciones del ítem antes mencionado, serán proporcionales al avance de la Obra. Dentro de un mismo período a certificar, se deducirán todos los incumplimientos en los que hubiese incurrido conforme la clasificación en los valores porcentuales antes detallados.

Las deducciones que se aplicarán conforme al valor porcentual de incumplimiento, serán las siguientes:

- 0% a 10% (inclusive) deducción del 0%
- 11% a 20% (inclusive) deducción del 50%
- 21% a 30% (inclusive) deducción del 75%
- Mayor al 31% deducción del 100%

En el caso de Ampliaciones del Monto del Contrato, al momento de su aprobación, deberá incluirse la variación del ítem "CUMPLIMIENTO DE CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE", en el mismo porcentaje en que se hubiera modificado el monto contractual, a fin de que este ítem mantenga su proporción del 2% respecto del monto total de la Obra.

Sin perjuicio de las deducciones efectuadas sobre la certificación, de realizarse reiteraciones en los incumplimientos y dependiendo de su gravedad, se considerará la aplicación de una multa adicional equivalente al 2% del monto certificado en el mes en curso por incumplimiento de condiciones de Seguridad e Higiene y Medio Ambiente.

Al finalizar la Obra y al momento de realizar su liquidación final, el remanente del ítem no abonado a la empresa contratista por deducciones originadas en el incumplimientos de condiciones de Seguridad e Higiene y Medio Ambiente, serán economizados del monto total del contrato.



**G O B I E R N O D E L A C I U D A D D E B U E N O S A I R E S**  
2016-Año del Bicentenario de la Declaración de Independencia de la República Argentina

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Pliego Especificaciones Tecnicas**

**Número:**

Buenos Aires,

**Referencia:** 7 PET. RED ELECTRICA

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 76 pagina/s.