

**MEMORIA CONSTRUCTIVA PARTICULAR  
INSTALACIONES ELÉCTRICAS - PLAN DE MANTENIMIENTO 2022****ESCUELA N°2  
DEPARTAMENTO DE FLORES  
CIUDAD – TRINIDAD  
CALLE: ALFREDO PUIG 505**

1.	CONDICIONES GENERALES .....	3
1.1	INTRODUCCIÓN .....	3
2.	EMPRESA Y FIRMA INSTALADORA .....	3
2.1	SERVICIO ELÉCTRICO .....	3
2.2	PLAZOS Y GARANTÍAS .....	4
3.1	REGLAMENTACIONES, NORMATIVAS E INSTRUCTIVOS .....	4
4.	RECAUDOS .....	4
5.	CONDICIÓN "LLAVE EN MANO" .....	5
6.	PROPUESTA DEL OFERENTE .....	6
7.	COTIZACIÓN .....	6
8.	DOCUMENTACIÓN VIDEO-FOTOGRAFICA .....	6
8.1	INGRESO EN OBRA .....	6
8.1.1	PROVISORIO DE OBRA .....	7
8.1.2	TABLERO ELÉCTRICO PARA PROVISORIO DE OBRA .....	8
8.1.3	TABLEROS AMOVIBLES Y MÓVILES .....	9
8.1.4	ALUMBRADOS AMOVIBLES Y MÓVILES .....	9
8.2	INSTALACIÓN EN LOCAL PROVISORIO CON DESTINO COCINA .....	10
9.	MATERIALES Y OTROS SUMINISTROS .....	10
9.1	MARCAS COMERCIALES .....	11
9.2	STOCK DE PLAZA .....	11
9.3	CERTIFICADO DE ORIGEN .....	11
9.4	RESPONSABILIDADES Y ACOPIO .....	11
9.5	ESPECIFICACIONES DE LOS SUMINISTROS OFERTADOS .....	11
9.6	RECEPCIÓN PROVISORIA .....	12
9.6.1	PLANOS VERACES .....	13
9.7	RECEPCIÓN DEFINITIVA .....	13
10.	COORDINACIONES .....	14
11.	MANO DE OBRA Y TAREAS .....	14
13.	GENERALIDADES DE LAS INSTALACIONES .....	15
13.1	CANALIZACIONES EN GENERAL .....	15
13.2	BANDEJAS Y DUCTOS METÁLICOS .....	16

13.3	TUBOS DE PVC CORRUGADOS .....	18
13.4	TUBOS DE PVC RÍGIDOS .....	19
13.5	CAJAS DE PVC .....	19
13.6	TUBOS DE ACERO CORRUGADOS REVESTIDOS .....	20
13.7	TUBOS DE ACERO GALVANIZADO RÍGIDOS .....	20
13.8	CAJAS METÁLICAS .....	21
13.9	CÁMARAS .....	21
13.10	GABINETES PARA INSTALACIÓN DE ENLACE Y TABLERO DE ACOMETIDA (TA) .....	22
13.11	TABLEROS, GABINETES O ENVOLVENTES .....	23
13.11.1	PUERTA DE TABLEROS .....	24
13.11.2	FRENTE MUERTO DE TABLEROS .....	24
13.11.3	BANDEJAS PORTA ELEMENTOS DE TABLEROS .....	24
13.12	CABLEADOS Y CONEXIONADOS DE TABLEROS .....	25
13.13	INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICOS .....	25
13.14	INTERRUPTORES DIFERENCIALES .....	26
13.15	LEYENDAS .....	26
13.16	PLAQUETAS Y MÓDULOS DE TOMAS DE CORRIENTE .....	27
13.17	PLAQUETAS Y MÓDULOS DE LLAVES INTERRUPTORAS .....	27
13.18	CABLES CONDUCTORES DE ENERGÍA .....	27
13.18.1	Para las instalaciones con conductores de secciones iguales o menores a 16mm <sup>2</sup> .....	27
13.18.2	Para las instalaciones con conductores de sección mayores a 16mm <sup>2</sup> .....	28
13.18.3	Para las instalaciones .....	28
13.19	TERMINALES, UNIONES Y EMPALMES .....	28
13.20	ENHEBRADO .....	29
13.21	LUMINARIAS .....	29
13.22	PUESTA A TIERRA .....	30
13.23	PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA .....	31
13.24	PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES .....	32
13.25	CORRECCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA .....	32
13.26	CONTACTORES, RELÉS Y SUS COMANDOS .....	32
13.27	AIRES ACONDICIONADOS .....	33
13.28	TERMOTANQUES .....	33
13.29	PROTECCIÓN DEL SISTEMA DE TELEFONÍA .....	33
13.30	CABLEADO Y CANALIZACIONES PARA RED DE TELEFONÍA Y DATOS .....	33
13.31	SISTEMA DE SEGURIDAD DE INTRUSIÓN .....	34
13.31.1	CENTRAL DE ALARMA .....	35
13.31.2	TECLADO .....	35
13.31.3	SENSORES DE MOVIMIENTO .....	36
13.31.4	SIRENAS INTERNA .....	36
13.31.5	CABLEADO .....	36
14.	TIMBRES Y CAMPANA DE RECREO .....	37
14.1	TIMBRES .....	37
14.2	PORTERO .....	37
14.3	VIDEO PORTERO Y CONTROL DE ACCESO .....	37
15.	TAREAS ESPECIFICAS .....	38
15.1	IMPORTANTE .....	38
15.2	Etapabilización de los trabajos .....	39
15.3	DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO .....	39

## 1. CONDICIONES GENERALES

### 1.1 INTRODUCCIÓN

Todas las tareas referentes a maniobras eléctricas, trámites ante entes del estado u otras intervenciones previamente realizadas para la elaboración de estos recaudos serán ratificadas por el oferente sin excepción.

Esta memoria se refiere a los trabajos y suministros necesarios para la Instalación Eléctrica de Fuerza, Instalación Lumínica, Instalación de Detección de Intrusión, Red de Datos y Plan Ceibal.

Si bien se representa en planos una Instalación de Combate de Incendios e iluminación de emergencia la misma es a los solos efectos de prever su conexión eléctrica, quedando la responsabilidad del suministro y montaje de las instalaciones y los sistemas de detección y alarma y actuación bajo la Empresa habilitada ante el Departamento de Bomberos.

Por tratarse de un Local existente en funcionamiento se deben extremar las tareas en cuanto a las coordinaciones con las direcciones de los locales.

Debido a la situación Sanitaria el Contratista debe suministrar todos aquellos elementos necesarios para la higiene y protección del personal y coordinar con la Dirección del Local las acciones a seguir que esta haya implementado.

## 2. EMPRESA Y FIRMA INSTALADORA

Debe estar **REGISTRADA** como **FIRMA INSTALADORA** y su **REPRESENTANTE TÉCNICO** será **Categoría C** o superior del Reglamento del Ente Energético.

Será responsable de velar y hacer cumplir las Reglamentaciones y Normas de Instalaciones Eléctricas de acuerdo al Ente Energético, debiendo ejecutar las instalaciones solicitadas, aun aquellas que no hayan sido mencionadas para hacer cumplir lo solicitado sin que ello genere costo alguno.

### 2.1 SERVICIO ELÉCTRICO

Según lo establece la **NORMA DE INSTALACIONES DE ENLACE EN BAJA TENSIÓN**

**N° DE CUENTA 8592401000**

**CL PUIG, ALFRESDO 0505 – TRINIDAD– CP 85033-02219**

Actualmente el local tiene una potencia contratada de 20 kW, Tarifa Aplicada Estacional Zafra, en 230V.

La carga a solicitar y contratar para el servicio será **de 40kW, en 230V / 50Hz, tarifa THE.**

La tensión nominal suministrada por el Ente Energético podrá ser en 230VCA o en 400VCA con una frecuencia de 50 Hz, por ello todos los **Receptores** y otras cargas **Monofásicas** deberán ser **para una tensión nominal de 230 VCA, con una tolerancia de -10 % y + 6 %.**

## 2.2 PLAZOS Y GARANTÍAS

3. Regirá lo expresado en el Pliego de Condiciones Particulares y como mínimo será de **180 días** para este llamado.

## 3.1 REGLAMENTACIONES, NORMATIVAS E INSTRUCTIVOS

Se aplicarán las normas nacionales e internacionales y reglamentos vigentes en la materia al momento de la realización de los trabajos, en particular se aplicarán cuando corresponda:

- Reglamento de Baja Tensión y Normas de Instalaciones Eléctricas de UTE.
- Reglamento de Baja Tensión y Normas de Instalaciones de Enlace U.R.S.E.A.
- Reglamento de A.N.TEL.
- Ordenanzas Municipales correspondientes.
- Reglamentaciones del Banco de Seguros del Estado.
- Instructivos Técnicos de la Dirección Nacional de Bomberos.
- Normativas del Ministerio del Trabajo y Seguridad Social.
- Directivas del Ministerio del Interior
- Normas de U.N.I.T.
- Normas Internacionales: I.E.E.E – IEC – VDE – NEMA – ASTM – CN – NFC – DIN – BSC - N.F.P.A.

## 4. RECAUDOS

Los recaudos están integrados por esta Memoria, Planos, Diagramas, Detalles y Planillas. Cada parte es independiente y complementaria de las demás, debiéndose considerar válido lo indicado en cada uno de ellos. Los mismos indican el alcance, la constitución y la distribución de los sistemas y los distintos equipos, debiéndose ratificar todas las medidas en obra

**En caso de discrepancias entre los recaudos, se tomará en cuenta el orden siguiente:**

- 1) La especificación más exigente;
- 2) Lo especificado en la Memoria;
- 3) Lo especificado en Diagramas Unifilares;
- 4) Lo especificado en otros recaudos (planos, planillas, detalles, etc.).

En caso de discrepancia con esta Memoria, se considerarán los siguientes órdenes de prioridad:

**Referente a Indicaciones de orden administrativo:**

1) Pliego General; 2) Memoria Particular

**Referente a Indicaciones de orden técnico:**

1) Memoria Particular; 2) Pliego General

**IMPORTANTE:** Todas las tareas referentes a relevamientos y maniobras eléctricas previamente realizadas para la elaboración de estos recaudos serán ratificadas por el oferente, sin excepción y antes de emitir su oferta ya que no serán reconocidos variaciones de precio en el contrato **por instalaciones ocultas, defectuosas o que no figuran en planos de recaudos.**

**En Obra se tendrá siempre un juego de planos impresos a tamaños, colores y escalas de las láminas y planillas del proyecto cotizado. No se aceptará que se trabaje con láminas y planillas impresas a otros tamaños de hojas.**

Cualquier cambio o modificación necesaria para adaptar la instalación a las facilidades de la construcción o para adaptar el trabajo debido a las distintas marcas y/o reglamentaciones, deberá ser sometido a la **aprobación del Asesor Supervisor de Eléctrica antes de llevarse a cabo**, así como también, las modificaciones posteriores en el trazado, **ninguna reclamación será concedida a menos que haya sido autorizada por escrito antes de su realización.**

El oferente, si presenta cambios, lo debe detallar con claridad y exponer las razones debiendo entregar una copia en papel con los mismos. **Una vez aprobado por el Asesor Supervisor de Eléctrica** el contratista realizará las modificaciones o cambios y dejará disponible en el local, durante todo el proceso de obra, un nuevo juego de copias en papel.

## **5. CONDICIÓN "LLAVE EN MANO"**

La condición "LLAVE EN MANO" no significará que el CONTRATISTA **tome decisiones**, sin consultar al **Asesor Supervisor de Eléctrica** en cuanto a cambios por su cuenta tales como, suministros de materiales, tipos y recorridos en las canalizaciones, dimensiones y cálculos de conductores y/o cañerías presentados por la Administración.

**NOTA:** Pueden existir sobredimensionamientos, distancias de losas o muros que fueron tenidos en cuenta para futuras ampliaciones o demandas de éstos u otros sistemas.

Será responsabilidad del Contratista todos los elementos, herramientas, materiales y la mano de obra necesarios para lograr una prolija instalación eléctrica y correcto funcionamiento.

Las instalaciones solicitadas por la Administración serán entregadas totalmente terminadas, probadas y funcionando. Aquellas instalaciones y materiales ajustados en obra a criterio del **Asesor Supervisor de Eléctrica**, no significarán aumento de costos.

## 6. PROPUESTA DEL OFERENTE

Previo a entregar su propuesta, el oferente deberá considerar el lugar donde serán realizadas las obras, las facilidades de acceso, estiva segura de los materiales y condiciones locativas para el personal y deberá realizar un análisis del proyecto presentado a fin de manifestar cualquier inconveniente para la ejecución de la obra.

Todo mobiliario u otro elemento que deba ser corrido de lugar lo realizará el Contratista con su personal. Se deberá hacer esta tarea ya sea moviendo los elementos o de ser necesario se desarmará, trasladará y volverá a ser traído y armado en su lugar definitivo.

**Toda modificación** en la realización de las obras que difiera con lo expresado en los recaudos deberá tener la **aprobación del Asesor Supervisor de Eléctrica**.

Una vez aprobada la propuesta se procederá a efectuarla y se irán ajustando los planos de acuerdo a obra veraz para mantenerlos al día. En su oferta deberán incluirse todos los elementos, equipos y personal necesario para evitar interferencias con el normal desarrollo de las actividades del local.

## 7. COTIZACIÓN

Se cotizará la ejecución de todos los trabajos, suministro, mano de obra y fletes, aún aquellos materiales que no hayan sido mencionados para lograr una correcta instalación, en todos los casos el oferente será el único responsable de que en obra no falte personal, herramientas adecuadas y el material para realizar las tareas solicitadas presentando una prolija y segura instalación.

## 8. DOCUMENTACIÓN VIDEO-FOTOGRAFICA

Se deberán realizar videos y tomar fotografías **ANTES, DURANTE y DESPUÉS** de los trabajos y remitir dicha documentación al **Supervisor de Eléctrica**.

**El oferente debe comprender la solicitud de estos requerimientos necesarios para dar una fiabilidad ante tareas que puedan presentar anomalías ocultas o que impiden sean corroboradas principalmente aquellas a ser realizadas en altura, soterradas o dentro de hormigones.**

### 8.1 INGRESO EN OBRA

Al ingresar en la Obra, sin excepción el CONTRATISTA a través de su Firma Instaladora realizará ante el Ente Energético la apertura de carpeta por **Modificaciones y Reformas de las instalaciones según el Reglamento de Baja Tensión del Distribuidor Energético**, y muy especialmente la confirmación de la Tensión de Suministro.

De ser el caso para este local, **de existir obra** por parte del Ente Energético, una vez que estas sean valoradas, se comunicará a través del **Asesor Supervisor de Eléctrica** al apoderado del CONTRATANTE para la finalización del trámite, Firma del DAR y del Contrato de Servicio.

### 8.1.1 PROVISORIO DE OBRA

Al ingresar en la Obra, sin excepción el CONTRATISTA solicitará al Ente Energético un Servicio como Provisorio de Obra, según la Reglamentación de Suministros Provisorios de Energía Eléctrica aprobada por R.1558-14 de 21-08-14, Gerencia Comercial. La Firma Instaladora en coordinación con los demás subcontratos realizará el censo de carga para la solicitud del Provisorio de Obra.

- La instalación debe cumplir con todo lo indicado por el **Decreto 125/014 Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción.**

Todos los receptores que se utilicen para la ejecución de la obra, serán alimentados por éste suministro eléctrico, **quedando totalmente prohibido la conexión de cualquier herramienta, alargue u otros tipos de receptores a cualquier tablero, línea o toma de corriente del servicio eléctrico de la instalación del local.**

De iniciar las obras, si el suministro provisorio de energía no estuviese funcionando, la empresa deberá utilizar un **electrogenerador** que se ubicará de tal forma que el ruido que emita no interfiera con el normal impartido de clases.

Todas las máquinas y herramientas eléctricas que se utilicen, serán alimentadas por un SERVICIO PROVISORIO DE OBRA, ajustado a toda la normativa vigente de UTE, BPS y BSE.

El servicio será solicitado por el contratista, que será responsable por el mantenimiento y modificaciones en función de los trabajos, acorde a las disposiciones vigentes.

Dicho sistema estará operativo al momento de comenzar la obra.

Si por alguna razón imputable exclusivamente a UTE no fuera posible la conexión en tiempo y forma, PAEPU podrá autorizar al contratista a tomar energía del servicio existente, en forma transitoria y condicionada a la entrega de:

- 1) Copia de la solicitud del servicio provisorio.
- 2) Memoria descriptiva con las características de los distintos materiales utilizados y disposición primaria del montaje.
- 3) Certificado firmado por Contratista, Técnico Instalador y Técnico Prevencionista, indicando que todos los trabajos de montaje del provisorio se han completado, los motivos que impiden la conexión regular en tiempo y forma, estado del trámite y demora estimada para la conexión de UTE.
- 4) Suministro e instalación de llave limitadora de carga para 5.7KW
- 5) Suministro e instalación de medidor de energía a efectos de descontar los consumos hasta que UTE comience su facturación.

Mientras se mantenga ésta situación, cada quince días, el Contratista deberá presentar un certificado actualizado (ver punto 3). En este caso, a las tres firmas exigidas, se agregará la del **delegado de seguridad de la obra.**

Finalizados los trabajos, será responsabilidad de la Empresa Adjudicataria la supresión de este servicio, retiro de líneas provisionales y desmontaje de todos los gabinetes interiores.

Estará acorde con las cargas de los receptores a ser utilizados así como también verificar que la línea de la cual se alimente pueda soportar la carga demandada durante el proceso de obra.

El gabinete debe contar, además de sus protecciones termomagnéticas y diferenciales, con todos los elementos necesarios para el correcto conexionado de las distintas herramientas a ser utilizadas sin la necesidad de adaptadores o similares así como también para las conexiones del cableado para las extensiones de iluminación de obra.

Durante los trabajos en las distintas zonas **no existirá otra alimentación** que no sea la suministrada por el Servicio Provisorio de Obra a través de sus Tableros de Obra, debiendo desconectar, bloquear, identificar y verificar la ausencia de tensión que pueda llegar de forma repentina a la zona de obras.

Además de, con los Decretos y Normativas vigentes, todos los elementos que integren dichas instalaciones serán específicamente armados para tal fin debiendo cumplir con las exigencias dadas para las Obras realizadas para PAEPU.

Todos los elementos serán Clase II y el grado de protección cualquiera sea su uso, no será menor a un IP40, para los elementos expuestos a polvos y agua o a la intemperie no será menor a un IP65, debiéndose estimar el grado de protección contra golpes según su ubicación dentro de la obra.

### 8.1.2 TABLERO ELÉCTRICO PARA PROVISORIO DE OBRA

La instalación debe cumplir con todo lo indicado por el **Decreto 125/014 Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción.**

Todos los receptores que se utilicen para la ejecución de la obra, serán alimentados por este tablero exclusivamente, **quedando totalmente prohibido utilizar energía de otros puntos del Suministro Eléctrico existente en el local. Prohibiéndose la conexión de cualquier herramienta, alargue u otros tipos de receptores a cualquier línea o toma de corriente del servicio eléctrico de la instalación del local.**

Estará acorde con las cargas de los receptores a ser utilizados así como también verificar que la línea de la cual se alimente pueda soportar la carga demandada durante todo el proceso de obra.

El gabinete debe contar, además de sus protecciones termomagnéticas y diferenciales, con todos los elementos necesarios para el correcto conexionado de las distintas herramientas a ser utilizadas sin la necesidad de adaptadores o similares así como también para las conexiones del cableado para las extensiones de iluminación de obra.

Durante los trabajos en las distintas zonas **no existirá otra alimentación** que no sea la suministrada por el Tablero General Provisorio y sus Tableros Derivados Secundarios, debiendo desconectar, bloquear, identificar y verificar la ausencia de tensión que pueda llegar de forma repentina a la zona de obras.

Además de cumplir con todo lo solicitado, Decretos y Normativas vigentes, todos los elementos que integren dichas instalaciones serán específicamente armados para tal fin debiendo cumplir con las exigencias dadas a continuación para las Obras realizadas para PAEPU.

Todos los elementos serán Clase II y el grado de protección cualquiera sea su uso, no será menor a un IP40, para los elementos expuestos a polvos y agua o a la intemperie no será menor a un IP65, debiéndose estimar el grado de protección contra golpes según su ubicación dentro de la obra.

### 8.1.3 TABLEROS AMOVIBLES Y MÓVILES

Todos los tableros deben poseer un sistema de cerradura con llave de paleta de cerradura sencilla tipo Borja, la cual estará a cargo del personal que ejerza el mantenimiento.

El mantenimiento de seguridad preventivo de las instalaciones eléctricas debe incluir el accionamiento periódico de los test de prueba de los dispositivos. Por tal motivo la puerta debe estar siempre cerrada para asegurarse que los elementos internos no sean manipulados y que accionan correctamente al ser testeados.

Los operarios, usuarios de esta energía solamente deben tener acceso a los elementos de control y maniobra de los sistemas de tomas de corriente e iluminación, jamás deben tener acceso a los interruptores internos de protección, tales como interruptores magnetotérmicos o diferenciales.

Por tal motivo ante la necesidad de cortar la energía en forma inmediata dispondrá cada tablero de un sistema de corte por golpe de puño ubicado de tal forma que sea visible y accesible siempre.

Cada tablero derivará en cascada de un tablero general principal o secundario con su correspondiente protección termomagnética y diferencial.

Los tableros podrán ser de montaje fijo sobre muros o columnas pudiendo ser corridos y vueltos a fijar en otros sitios o del tipo móviles o transportables montados sobre una base metálica con un sistema que permita enrollar prolijamente su conductor de alimentación.

### 8.1.4 ALUMBRADOS AMOVIBLES Y MÓVILES

La instalación de alumbrado para la realización de los trabajos en los distintos locales deberá ser presentada en puntos fijos o en soportes móviles.

El nivel de iluminación mínima será el requerido para la tarea que se está realizando, partiendo de un mínimo de 20Lux/m<sup>2</sup>.

De emplearse puntos fijos de alumbrado se situarán en zona inaccesible, fuera del alcance de la mano y por encima de los 2.20m con un agrado de protección IP65, y estarán afirmados a superficies que ya se encuentren firmes.

De emplearse soportes móviles deberán cumplir con todas las Normas, deben ser Clase II y grados de protección mínimo IP65.

Toda iluminación de ser utilizada en ambientes húmedos deberá ser para una tensión de trabajo de 24V máxima, conectada a un transformador con devanados separados.

Las lámparas cualquiera sea su tipo deben ser parte de una carcasa integral, protegida contra golpes con mallas u otros elementos y con agarres ergonómicos aislantes para su manipulación.

Las tomas de corriente serán del tipo industrial o convencional según cada caso, pero siempre tendrán un anclaje para la ficha y una tapa de protección para aquellos convencionales.

## 8.2 INSTALACIÓN EN LOCAL PROVISORIO CON DESTINO COCINA

Esta instalación debe ser alimentada por el suministro existente en la Escuela.

Se derivará del Tablero B, o en caso de estar el mismo en proceso de acondicionamiento, se conectará al Tablero más próximo, una línea aparente en Superplástico 3x4+T4mm<sup>2</sup> como mínimo. Esta línea llegará hasta un tablero de PVC de adosar que se afirmará de tal manera de no deteriorar el ladrillo visto, por lo que será montado sobre bases de madera de encofrado de forma firme y provisoria. Dicho tablero debe contener todos los elementos eléctricos de seguridad para las personas que operen equipamientos en lugares húmedos.

Las zapatillas serán confeccionadas con cajas línea AVE de Conatel, las mismas se deben montar en una única base conformada con tablas de encofrar evitando dañar el ladrillo visto, la base tendrá un largo tal que las distancias entre tomas sean lo suficientemente necesaria para la conexión de los equipamientos indicados directamente a cada toma de corriente con su respectivo interruptor bipolar.

Se implementará un sistema con tensores de alambre de muro a muro para la instalación de no menos de cuatro luminarias indicadas para proyecto como L1 con su correspondiente interruptor de comando.

A saber se alimentará de forma fija una Zapatilla, un Freezer, una Heladera, dos Termotanques y la Iluminación correspondiente.

Todas estas instalaciones una vez de finalizadas las obras se retirarán, debiéndose realizar todas las reparaciones en muros y losas que se hayan afectado por el montaje de las mismas.

## 9. MATERIALES Y OTROS SUMINISTROS

**Todo material y/o suministro antes de ser instalado debe ser aprobado por el Asesor Supervisor de Eléctrica, sin excepciones, por lo que, se deberá presentar las muestras con el embalaje de origen de los mismos para que ésta coordine su aprobación, para determinados casos se enviarán fotografías antes de ser adquiridos por el Contratista para ser aceptados.**

Cuando los suministros sean proporcionados por el Contratista sólo se admitirán materiales prolijamente terminados, nuevos, sin uso, de primera calidad y marcas reconocidas, debiendo mantener las cajas, embalajes y folletería de los instalados que será presentada durante el proceso de **Avances de Obra**.

El Asesor solicitará se realicen desmontajes de cualquier parte de la instalación, cateos, enhebrados o desenhebrados al azar, una vez terminadas las tareas, sin que ello genere costo alguno.

**IMPORTANTE:** Todo elemento existente será desmontado sin alterar sustancialmente las condiciones que presentaban, se irá tomando fotografías de **los elementos averiados o sustituidos** y al finalizar totalmente las obras se le indicará al Contratista los que **serán retirados** del local bajo su costo.

## 9.1 MARCAS COMERCIALES

Cuando se citan “**marcas comerciales**”; “**modelos o marcas similares**”, con imágenes o logotipos, es a solo efectos de fijar pautas sobre sus características técnicas, constructivas, estéticas, tipos de montajes y aspecto preseleccionado, se desea similitud en el aspecto manteniéndose calidad igual o superior, quedando esto a criterio y aprobación del Asesor Supervisor de Eléctrica, dando preferencia a materiales de marcas reconocidas.

## 9.2 STOCK DE PLAZA

La empresa adjudicataria presentará en el momento del contrato, un compromiso escrito de mantener un stock de repuestos por un plazo mínimo de 5 años.

## 9.3 CERTIFICADO DE ORIGEN

El contratista presentará los certificados del importador donde el fabricante de cada uno de estos equipos y componentes acredite el origen de los mismos, los cuales deben ser de países miembros del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (B.I.R.F.).

El término país de origen se entiende como: aquel en el cual, el material o equipo ha sido extraído, cultivado, producido o procesado, o aquel en el cual, como efecto de la manufactura, procesamiento o montaje, resulte otro artículo, comercialmente reconocido que difiera sustancialmente en sus características básicas de cualquiera de sus componentes importados. La nacionalidad o país de origen de la firma que produzca, ensamble, distribuya o venda los bienes o los equipos, no será relevante para determinar el origen de esto.

## 9.4 RESPONSABILIDADES Y ACOPIO

El Contratista recibirá, almacenará y protegerá del clima y daños de terceros el material y equipo requerido por este contrato, tanto el suministrado por él, como el suministrado por el Propietario o lo existente a mantener, contando para ello con elementos de traslado, izado, personal y local de depósito asegurado.

Será el único responsable de la calidad de los suministros, no pudiendo deslindar la misma a terceros; a esos efectos tomará las medidas que estime necesarias o demoras de importación, efectuando los controles de calidad que entienda convenientes.

## 9.5 ESPECIFICACIONES DE LOS SUMINISTROS OFERTADOS

En la oferta se especificará la marca y modelo de cada material, se presentarán catálogos en español con características técnicas completas y de ser posible muestras, a fin de poder evaluarlas, y que cumplan con normas nacionales e internacionales aplicables en cada caso, en especial las referidas a control de calidad ISO 9000/9001, UL, ULC y CE.

Para los casos de aquellos regulados por URSEA y/o UTE deben figurar en el registro de marcas autorizadas o normalizadas. Los materiales se entregaran con la marca visible e intacta del fabricante con la envoltura original de fábrica intacta, en la que se debe incluir el nombre del fabricante, la marca y el producto que contiene.

En caso de que el **Contratante** tenga dudas sobre el cumplimiento de Normas solicitadas para los materiales, deberá tener en cuenta que los mismos podrán ser rechazados o enviados a pruebas, siendo los costos de dichos ensayos o la reposición por otros elementos a cuenta y cargo del Contratista.

Todo el material rechazado, deberá ser retirado de la obra a costo del Contratista en un plazo de 24 horas, pudiendo hacerlo en caso contrario, el Asesor Supervisor de Eléctrica, quien cargará al Contratista los gastos que esa operación demande. El material rechazado será sustituido por material nuevo y aprobado, de modo de no retrasar el cronograma previsto.

Los materiales eléctricos que se depositen a causa de sus cambios por nuevos elementos, retiro o eliminación serán llevados al destino que el Asesor Supervisor de Eléctrica acuerde con las Direcciones de los locales, sin que ello genere costo alguno.

## 9.6 RECEPCIÓN PROVISORIA

**Cinco días hábiles antes de solicitarla**, se deberán entregar todos los planos conforme a obra según Decreto 277/002 inciso 4º del Art.106, y todas las planillas para dar estudio a los mismos, debiendo incluir el rótulo del contratista y sub-contratista con el logo de la firma instaladora. **No se aceptarán planos solamente con el rótulo de PAEPU**,

Se coordinarán visitas donde las instalaciones serán inspeccionadas y contrastadas con los recaudos. Debe presentar una instalación limpia y prolija terminación, debiendo el Instalador realizar a su exclusivo cargo todos los ajustes que le sean observados.

Para dar estudio a los recaudos los mismos deben ser presentados según la siguiente tabla y todo otro ensayo que el Asesor Supervisor de Eléctrica solicite a fin de verificar el fiel cumplimiento de lo solicitado. Cumplido el plazo acordado se procederá a verificar en una nueva visita que se hayan corregido o reparadas las observaciones mencionadas.

En formato papel, plegados y encarpetados, con todos los rótulos firmados	Planos de Plantas de	P.A.T	
		Potencia	
		Iluminación	
		Tensiones Débiles	
	Esquemas Unifilares y Catálogo de todos los Elementos Instalados		
	Planillas de derivaciones de todos los Tableros		
	Certificados de Medidas	Aislación	
		Resistencia P.A.T	
		Continuidad y Resistencia del Conductor de Protección	
	Cartelería de Derivaciones y Frentes de Tableros		

	Planos y Catálogos de Alarmas		
	Planos Plan Ceibal		
	Certificado de horas de pruebas de Luminarias		
	Certificado de Equilibrio de Fases a	Plena carga	
		Media Carga	
		Baja Carga	
Una copia ordenada por carpetas coincidente con lo arriba solicitado en archivos digitales y editables	PDF		
	CAD		
	WORLD		
	EXCEL		

### 9.6.1 PLANOS VERACES

Se deberán entregar los planos veraces debiendo incluir el rótulo del contratista y sub-contratista con el logo de la firma instaladora, no se aceptarán planos solamente con el rótulo de **PAEPU**.

Se suministrarán los **ESQUEMAS UNIFILARES** y **Planos** en sistema soporte **papel y digital AUTOCAD**, extensión de archivos **DWG**, edición 2015 o inferior, a escala **1/50**, **1/75** o **1/100**.

Se entregará al Asesor en Instalaciones Eléctricas de PAEPU un **juego impreso** a los tamaños dados en recaudos y doblados a formato serie A4, encarpetao, incluyendo un listado de Marcas y Materiales Instalados, Documentaciones y Características Técnicas, Folletos y Manual de Uso. Toda la documentación a entregar será en español, y otros recaudos veraces en formatos editables tales como EXCEL, WORD.

### 9.7 RECEPCIÓN DEFINITIVA

La conservación y mantenimiento de las instalaciones eléctricas serán responsabilidad del Contratista por el período de garantía que fija este contrato.

Se formalizará la **Recepción Definitiva** siempre y cuando el Contratista haya corregido todos los desperfectos observados y habiendo entregado todos los planos veraces corregidos en la instancia de **Recepción Provisoria**.

Entregará los planos corregidos y veraces en las mismas condiciones solicitadas para la instancia de la Recepción Provisoria:

- Un juego a ANEP-PAEPU
- Un juego al Local ESCOLAR
- Un juego al ASESOR de ACONDICIONAMIENTO ELÉCTRICO

Cada copia se entregará completa y encarpetada, directamente a cada destinatario, debiéndose presentar al Asesor Supervisor de Eléctrica los recibos correspondientes firmados por cada parte.

## 10. COORDINACIONES

El Técnico Instalador Electricista debe coordinar en obra con el Asesor Supervisor de Eléctrica y otros Sub-contratos posibles contrariedades, dificultades, indicaciones y/o solicitudes que figuren en estos recaudos.

Verificará interferencias u otros imprevistos y de detectarlos deberá modificar el proyecto base sin que implique aumento de costos. En general en cada caso se establecen límites de responsabilidad y quedará supeditado a lo que disponga el Asesor Supervisor de Eléctrica conjuntamente con el Supervisor y/o Director de Obra.

Toda instalación que no figure en planos o que no se indicada realizar tareas, al ser desmontadas por tareas de refacciones o corridas provisoriamente de lugar se deberán reinstalar nuevamente una vez terminados los trabajos, quedando en correcto funcionamiento y sin que ello genere costo alguno.

## 11. MANO DE OBRA Y TAREAS

**Las tareas serán ejecutados de acuerdo a las reglas del arte y del buen constructor, el personal estará bajo la supervisión de un Técnico Electricista Especializado, el que además será el representante técnico de la empresa instaladora.**

Por las zonas en la que se realizan los trabajos no podrán circular peatones, por lo que se debe colocar barreras, mallas plásticas o cintas de nylon de delimitación que deben cubrir todo el perímetro del área con riesgos de caída de elementos desde las alturas o caídas de los peatones a pozos, cámaras o zanjas.

**Se respetará estrictamente lo que establece el:**

- **Decreto 125/2014**

Los trabajos presentarán una vez terminados un aspecto prolijo, una correcta instalación y resistencia a las tracciones mecánica de acuerdo a los esfuerzos a los que puedan verse sometidos, libres de manchas de pintura y polvo.

Todas las ubicaciones y alturas definitivas de puestas se deberán chequear y coordinar con el Asesor Supervisor de Eléctrica.

Si en obra se solicitara el corrimiento de cualquiera de las puestas dentro de un mismo local, ello no implicará aumento de costo alguno.

Asimismo, no se reconocerán aumentos de costo si en la globalidad de la obra no se aumenta la cantidad de puestas.

Por tratarse de **un padrón con protección patrimonial** grado 3 en funcionamiento se tendrá especial cuidado y podrá implicar una coordinación fuera de los horarios habituales para la ejecución de las obras, se deberá hacer las tareas ya sea moviendo mobiliarios o elementos y de ser necesario se desarmarán, trasladarán y volverá a ser traído y armado en su lugar definitivo por el Contratista.

Se preverán los pases en vigas y pilares previos a su llenado. En el caso de obra ejecutada, ampliaciones o reformas la ejecución de los pases será autorizada por el Asesor Supervisor de Eléctrica. Cuando esto suceda a nivel de la cimentación, las cañerías pasarán por debajo, o se obrará según lo resuelto por la Supervisión de Obra.

Cuando las obras se realicen en sectores que deban ser removidos o cambiado sus revoques, pisos o revestimientos se aprovechará para realizar las instalaciones de las cañerías y cajas de forma totalmente embutidas.

## 12. SISTEMAS SENSIBLES

**NO PODRÁN RETIRARSE O ANULARSE COMPONENTES NI ALTERARSE O DESORDENAR EL CABLEADO BÁSICO DE TABLEROS U OTROS ELEMENTOS SALVO SOLICITUD EXPRESA EN:**

- instalaciones de **PLAN CEIBAL** - instalaciones de **CONECTIVIDAD** - instalaciones de **ALARMAS ANTI-INTRUSO** – instalaciones **ANTI-INCENDIO** - instalaciones de **BOMBEO DE INCENDIO**.
- en las instalaciones de **SISTEMAS DE BOMBEO** de agua potable o servida, **FREEZERS** o **REFRIGERADORES**, en caso que las reparaciones o fallas que involucren las instalaciones de alguno de estos elementos, se procederá a energizarlos en forma provisoria e inmediata hasta finalizar los trabajos de reparación.

## 13. GENERALIDADES DE LAS INSTALACIONES

### 13.1 CANALIZACIONES EN GENERAL

**Sin excepción, no se admitirán que se presenten caños, ductos o bandejas con alambres u otros sistemas guías para el futuro pasaje de la cinta o enhebrado de conductores.**

Cuando las obras se realicen en sectores que deban ser removidos o cambiado sus revoques, pisos o revestimientos se aprovechará para realizar las instalaciones de las cañerías y cajas de forma totalmente embutidas.

**No se admitirá que sean compartidos caños con líneas de potencia y líneas de tensiones débiles** tales como Timbres, Datos, Teléfonos, Seguridad y/o Combate de Incendio. De coincidir en la representación gráfica de planos los puntos de Fuerza Motriz o Iluminación con otras instalaciones **se entenderán como cañerías, cámaras y registros totalmente diferentes.**

**Al momento de la inspección de las canalizaciones por parte del Asesor Supervisor de Eléctrica, éstas no deben estar cubiertas o presentar alambres o hilos guías enhebrados.**

Una vez cubiertas las cañerías se solicitará al azar enhebrar la cinta en cualquiera de ellas y ésta deberá pasar sin dificultad alguna.

En obra a construir se deben prever los pases en vigas y pilares previos a su llenado, cuando esto suceda a nivel de la cimentación, las cañerías pasarán por debajo, o se obrará según lo resuelto por la Supervisión de Obra. En el caso de obra ya ejecutada, ampliaciones o reformas la ejecución de los pases deberá ser autorizada por la Supervisión de Obra.

Al momento del llenado de losas, contrapisos o tapado en zanjas, de cualquiera de las cañerías u otras canalizaciones, el Técnico Electricista corroborará que se hayan instalado todas las cañerías y cajas demandadas, que estas no se encuentren fuera de plomos, deformadas, astilladas o rotas.

Se indican en planos esquemáticos los recorridos y ubicaciones de las canalizaciones, en caso de dudas o contradicciones entre los recaudos se consultará al Asesor Supervisor de Eléctrica. El corrimiento de cualquier elemento o componente para salvar cualquier tipo de interferencias no generará aumento de costo alguno y su resolución **debe ser aprobada y autorizada** previamente por el Asesor Supervisor de Eléctrica.

Se tendrá especial cuidado con las interferencias entre otras instalaciones subterráneas, principalmente las de Sanitaria y Gas.

Toda estructura o canalización metálica ya sean caños, ductos o bandejas, deberá mantener la continuidad eléctrica en todo su recorrido aterrándola con un conductor, exclusivamente para estos efectos, de **cobre no menor a 6 mm<sup>2</sup>** de sección con terminales instaladas a no más de cinco metros de tramos de bandejas o ductos.

En las juntas de dilatación o de trabajo, las canalizaciones llevarán una vaina telescópica de protección, por cada caño, de modo que los movimientos que pueda tener no impidan el enhebrado o re enhebrado futuro.

**En cada cámara** se identificarán todos los conductores con la Nomenclatura del tablero y derivación correspondiente veraz de obra, la leyenda debe ser confeccionada en Sintra de forma circular o rectangular de no menos de cinco por dos centímetros de lado, que será adherida a dicho conductor, la cartelería será perforada y colocada mediante un precinto.

Toda duda o indefinición respecto a recorrido de canalizaciones, secciones de conductores, diámetros o ubicación de elementos deberá ser consultada con el Asesor Supervisor de Eléctrica, a modo de ejemplo y como guía se respetará lo solicitado a continuación.

Téngase en cuenta que pueden existir sobredimensionamientos o distancias a ser cumplidas, que fueron tenidas en cuenta para futuras ampliaciones o demandas para otros sistemas anexos a futuro.

### 13.2 BANDEJAS Y DUCTOS METÁLICOS

**Para ésta obra en particular no se solicita la ejecución con Bandejas, de ser necesaria su instalación para facilitar la obra se solicitará al Asesor Supervisor de Eléctrica los sistemas de instalación exigidos por ANEP.**

Serán de igual o superior calidad y performance que las del tipo DISTRIMET, SAMET o SHAFEL.

Todo conductor que se instale en bandejas metálicas será del tipo **Superaislación extraflexible sin excepciones**, y no se podrá llevar las tierras independientes, si no que éstas, serán parte integral de la derivación del cable conductor.

Al compartirse la bandeja con Baja Tensión y Tensiones Débiles se montarán tantos **separadores metálicos** como sean necesarios, en todo su recorrido.

Los separadores se instalarán de tal manera que los accesos de las líneas de tensiones débiles eviten cruzamientos con las líneas de potencia y viceversa. En los cruzamientos se utilizará caño flexible metálico como separadores, quedando prolijamente afirmados y distribuidos.

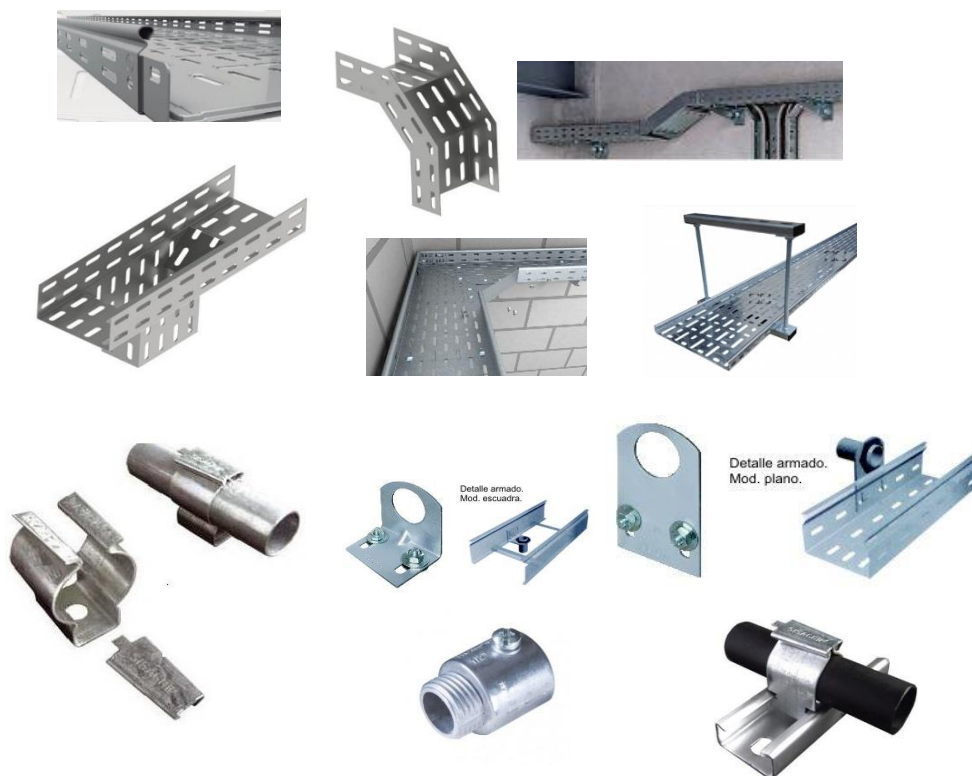
En los sectores con recorridos horizontales se utilizará la **bandeja liviana perforada**

En los recorridos verticales de bajadas a gabinetes o bajadas a nivel de piso o próximos a este, se utilizará **ducto pesado con tapa ciega atornillada**.

Para el caso del aterramiento se llevará un conductor de tierra expresamente para este fin de no menos de **6mm<sup>2</sup>** identificado aislante verde/amarillo o en su defecto multifilar desnudo que irá conectado cada no más de tres metros (3m) con un terminal de compresión a la bandeja afirmado con tornillo y tuerca de bronce de 3/16".

**Se empleará todo accesorio**, aunque no haya sido representado o mencionado en planos para una correcta terminación tales como: **Derivaciones TEE, Llegada a Tableros, Desvíos, Cruces, Soportes, Cambios de Nivel y/o Sección etc.**

Se utilizará para los recorridos paralelos a muros el **Sistema de soporte Tipo Ménsula** y para los recorridos suspendidos el **Sistema Doble Trapecio**.



La altura de instalación de las bandejas se ajustará en obra, teniendo en cuenta su desarrollo e interferencias con las aberturas, soportes de cortinados, aires

acondicionados, correas, cielorrasos, puertas, ventanas y tendidos de WI-FI u otras instalaciones.

La distancia de montaje de las bandejas del cielo raso **no será menor a 20cm.** para bandejas cuyo ancho sea **de hasta 300mm,** luego se tomará una distancia **igual al ancho de la bandeja.**

Replanteada la distancia de separación de los cielorrasos y muros, se tendrá en cuenta que permita ejecutar salidas hacia arriba y hacia abajo a futuro, para realizar tendidos adosados a losas o muros **con curvas.**

Una vez decidida las distancias, ésta deberá mantener el mismo criterio en todos los recorridos dentro de todo los locales, manteniendo el desarrollo paralelo y horizontal a cielorrasos y paredes en toda su extensión.

Como una excepción y previa autorización del Técnico Asesor Supervisor de Eléctrica, se adecuarán aquellos puntos especiales para salvar dificultades que se presenten en el desarrollo de la obra.

Para el caso de Líneas de Tensiones Débiles se compartirá la bandeja con Líneas de Potencia instalando el correspondiente **separador metálico en todo el recorrido.**

Dicho separador se instalará de tal manera que los accesos de las líneas de tensiones débiles eviten la mayor cantidad de cruzamientos con las líneas de potencia. En todos los sectores de cruzamientos se utilizará caño flexible metálico como separadores, quedando prolijamente afirmados y distribuidos.

Las cajas metálicas de conexión de saltos y registro se afirmarán a la base de la bandeja y se utilizarán bujes para evitar el daño de los aislantes de los conductores.

**IMPORTANTE!!! nunca se perforarán los laterales de las bandejas.**

**Siempre** se utilizarán bujes conectores, así como las piezas correspondientes a las salidas de las bandejas,



### 13.3 TUBOS DE PVC CORRUGADOS

No se admitirán estas cañerías por sobre los cielorrasos.

Todas las cañerías serán de la misma línea y marca.

Cuando las obras se realicen en sectores que deban ser removidos o cambiado sus revoques y revestimientos se aprovechará para realizar las instalaciones de las cañerías y cajas de forma totalmente embutidas. **La llegada de los caños a todas las cajas y registros, así como a tableros se realizará con bujes.**

Los caños corrugados deben ser no propagador de llama, de cloruro de polivinilo para tendidos con no más de dos curvas, tipo **205 / 25 Kg.** para instalaciones totalmente embutidas, exceptuando los tendidos por piso en dónde se utilizará PVC Rígido.

Para tendidos por losas con llenado mediante sistemas de bombeo se utilizará el tipo **305 / 75 Kg.**

### 13.4 TUBOS DE PVC RÍGIDOS

Sobre cielorrasos de material **no inflamables**, siempre se instalará caños rígidos de PVC norma UNIT 147 se utilizarán solamente hasta dimensiones máximas de  $\varnothing$  38 mm, se tenderán con no más de dos curvas confeccionadas de fábrica. Se afirmarán firmemente a la estructura que soportará el cielorraso.

Se podrán utilizar para tendidos por dentro de losas, muros, contrapisos y formando bolsa de agua.

Todas las cañerías serán de la misma línea y marca, compatibles con el sistema de canalizaciones a ser empleado. La llegada de los caños a todas las cajas y registros, así como a tableros se realizará con bujes.

Los caños rígidos para dimensiones  $\geq$  a  $\varnothing$  40mm serán tipo rígidos UNIT 206 pared  $e= 3.2mm$ . Se utilizarán en tendidos subterráneos por áreas interiores o exteriores, con una pendiente hacia las cámaras del 1% para el escurrimiento de condensaciones. Para estos tendidos no se autorizará la realización de ninguna curva, solamente tramos rectos y todas las piezas se cementarán entre sí.

Los recorridos interiores irán bajo el contrapiso y los recorridos exteriores por zonas no pavimentadas, el lomo del caño debe quedar a una profundidad del nivel de piso terminado de 40cm, mínimo.

En los recorridos exteriores se asentará el caño sobre una cama compactada y nivelada de arena sucia de 10cm, con la pendiente solicitada, una vez instalado el caño y cementado entre sí, se protegerá con una capa de 10cm. de hormigón calidad C100, luego se tenderá una **cinta de nylon amarilla** en todo su recorrido con la leyenda normalizada "**PARE**", se cubrirá y compactará con el material que corresponda y se terminará con la capa final de terminación solicitada.

### 13.5 CAJAS DE PVC

Únicamente para montajes empotrados sobre materiales **NO INFLAMABLES.**

La llegada de los caños a todas las cajas y registros, así como a tableros se realizará con BUJES.

Todas las cajas serán de la misma línea y marca, compatibles con el sistema de canalizaciones a ser empleado.

Se utilizarán cajas de embutir estándar de PVC de la línea Vivion de Conatel. **No** se admitirán cajas refundidas, deben estar a no más de 1cm. del plomo de los

**revestimientos finales**, estar fuertemente afirmadas y no deben presentar deformaciones de sus caras por la presión del material adherente.

No se admitirán cajas refundidas ya sea en muros como en cielorrasos. Deben estar fuertemente afirmadas y no deben presentar deformaciones de sus caras por la presión del material adherente. Las lengüetas metálicas no deben presentar rebabas u otros deterioros. De no cumplirse con todo lo solicitado el Asesor Supervisor de Eléctrica hará retirar las cajas y **serán reinstaladas cajas nuevas** sin que ello genere costo alguno.

Las cajas que se monten sobre cielorrasos **incombustibles** serán afirmadas a la estructura que soportará el cielorraso y de ser necesario se realizará toda pieza metálica para cumplir con lo solicitado.

Al momento de ser supervisadas las partes de las instalaciones para ser aceptadas las cajas de PVC deben estar sin alambres guías, restos de material, totalmente limpias y todos los caños que lleguen a estas deben tener su correspondiente buje.

### 13.6 TUBOS DE ACERO CORRUGADOS REVESTIDOS

Solo se utilizarán para instalaciones **interiores no expuestas a la intemperie**.

Los caños flexibles serán en acero laminado y galvanizado revestido de cloruro de polivinilo extruido en caliente, **se instalarán con los accesorios y sellados correspondientes, soportes, codos, uniones, aislaciones interiores, contratuercas, conectores y terminaciones del sistema Daisa**, de modo de lograr la estanqueidad citada y de proteger la cubierta de los conductores que albergarán.

Sus puntos de anclaje no será mayor a una grapa cada **40cm.**, se tratará siempre de colocar una grapa inmediatamente antes y después de llegadas y salida de cajas, curvas, codos, desvíos o acometidas a ductos o bandejas y **se estimará menor distancia de sujeción según la resistencia mecánica que presenten las superficies al momento de realizar los trabajos.**

Se montarán perfectamente alineados y manteniendo la horizontal y vertical en todo su recorrido así como una distancia uniforme a muros, losas, vigas, correas, cielorrasos, puertas y ventanas.

Toda desviación o curvatura debe conservar la circunferencia del tubo evitando deformaciones y no presenten deterioros del galvanizado por marcas de mordazas u otras herramientas, de no ser posible por el diámetro del tubo se registrará.

### 13.7 TUBOS DE ACERO GALVANIZADO RÍGIDOS

Los caños rígidos de acero galvanizado **se instalarán con los accesorios y sellados correspondientes, soportes, codos, uniones, aislaciones interiores, contratuercas, conectores y terminaciones del sistema Daisa**, de modo de lograr la estanqueidad citada y de proteger la cubierta de los conductores que albergarán.

Para instalaciones interiores no expuestas a la intemperie se utilizará caño galvanizado liviano, para instalaciones semiexpuesta o expuestas a la intemperie se utilizará **caño pesado**. En particular se utilizarán para las canalizaciones a luminarias en aulas existentes.

Sus puntos de anclaje no será mayor a una grapa cada **80cm.**, se tratará siempre de colocar una grapa inmediatamente antes y después de llegadas y salida de cajas, curvas, codos, desvíos o acometidas a ductos o bandejas y **se estimará menor distancia de sujeción según la resistencia mecánica que presenten las superficies al momento de realizar los trabajos.**

Se montarán perfectamente alineados y manteniendo la horizontal y vertical en todo su recorrido así como una distancia uniforme a muros, losas, vigas, correas, cielorrasos, puertas y ventanas.

Toda desviación o curvatura para adaptar el tubo a la estructura se deberá realizar con la herramienta adecuada para conservar la circunferencia del tubo evitando deformaciones y no presenten deterioros del galvanizado por marcas de mordazas u otras herramientas, de no ser posible por el diámetro del tubo se registrará.

Para algunos casos específicos se instalarán cajas de PVC según planos, esquemas y/o planillas, combinados con cañerías de acero galvanizado, **siempre se utilizarán bujes conectores entre ambos materiales.**

### 13.8 CAJAS METÁLICAS

Todas las cajas serán de la misma línea y marca, compatibles con el sistema de cañerías y bujes a ser empleados. **La llegada de los caños a todas las cajas y registros, así como a tableros se realizará con bujes.**

**Antes del enhebrado se inspeccionarán** cajas y otros gabinetes y accesorios y deben estar sin restos de material, totalmente limpios y las cañerías y accesorios perfectamente afirmados y sin rebabas.

**No se admitirán cajas refundidas en el cielorrasos.** Deben estar fuertemente afirmadas, de no cumplirse con todo lo solicitado el Asesor Supervisor de Eléctrica hará retirar las cajas y **serán reinstaladas cajas nuevas** sin que ello genere costo alguno.

Las cajas que se monten sobre cielorrasos serán afirmadas a la estructura que soportará el cielorraso y de ser necesario se realizará toda pieza metálica para su afirmado y correcta alineación con el cielorraso.

### 13.9 CÁMARAS

Se coordinarán los trabajos con las cámaras y tendidos de las Instalaciones Sanitarias y se le dará prioridad a la ubicación de éstas.

**De instalarse cámaras prefabricadas estas deberán ser autorizadas antes de ser instaladas.** Llevarán **marco** y **tapa reforzada** con fondo permeable con terminación de pedregullo suelto.

**De realizarse en situ,** las mismas llevarán **marco** y tapa **reforzada**, fondo permeable con terminación de pedregullo suelto y sus **paredes internas, sin excepción, se revocarán y terminarán fretazadas** dando un enlucido por su interior de cemento portland aplicado con prolijidad de forma que una vez terminado presente una superficie

lisa. Se levantarán las hiladas de las paredes sobre una base perimetral de hormigón de 10x10 cm.

Para ambos casos todos los caños deben estar terminados **al ras de las paredes y cortados prolijamente**, en caso de que no se indique lo contrario la profundidad de las cámaras será como mínimo igual a uno de sus lados (ver planilla).

Las cañerías que lleguen o partan accederán entre los 10 a 15 cm del fondo interior de la cámara tomados desde la parte inferior del caño y se le dará a todos los caños una pendiente del 1% hacia éstas.

Las tapas deberán quedar con sus tiradores colocados y estos deben encastrar perfectamente. Las medidas de las cámaras son interiores y la profundidad salvo indicación en contrario, será igual al largo de sus lados, nunca menor.

Se debe coordinar su ubicación con los niveles de terminación, las juntas y/o las tramas de los revestimientos, tanto de interiores como de exteriores, debiendo quedar sus marcos y tapas nivelados, en escuadra con veredas, galerías, muros u otras líneas de edificación, no se aceptarán tapas y marcos que sus aristas estén desniveladas o presenten imperfecciones con respecto de las terminaciones.

#### **IMPORTANTE**

##### **No se aceptarán cámaras:**

- A) Prefabricadas que no hayan sido previamente autorizadas**
- B) Con restos de materiales y caños desprolijos sin cortar al ras**
- C) Que existan intersticios sin rellenar entre los caños y las paredes**
- D) Con marcos y tapas fisuradas o cascadas y sin tiradores**
- E) Que sus conductores no estén identificados según planos y esquemas**
- F) Que no tengan las dimensiones solicitadas**

### **13.10 GABINETES PARA INSTALACIÓN DE ENLACE Y TABLERO DE ACOMETIDA (TA)**

El gabinete de para el medidor existente se encuentra sobre fachada. El mismo será reemplazado por un gabinete nuevo del tipo CMI-T según RBT, debiéndose coordinar con el Ente energético tipos, modelos y dimensiones de los gabinetes y elementos de telemedida a instalarse para dar una prolija terminación evitando cualquier sobredimensionado.

Al lado del gabinete de UTE se instalará un Tablero de Acometida, el cuál independizará las derivaciones para el Tablero General de la Escuela, y los Tableros de Bombas para Extinción de Incendio y la Central de Incendio (control), según se indica en el plano EL-02 y EL-03.

En los planos mencionados se muestran los planos montados en el mismo sector y mínima intervención sobre la fachada. Aunque es de preferencia que se localicen en el interior del edificio ya que la fachada tiene protección patrimonial

Según lo que se indica, como lo es para éste caso, en el RBT, Capítulo XXIV, página 14, numeral 13.- punto 6-, se solicitará a las Gerencias de Distribución y/o Comerciales que por el tipo de **fachada histórica** que presenta el local y a los nuevos equipamientos que está promocionando e implementando el Ente, que tanto el Medidor de Energía como el ICP queden dentro del local y dentro de la zona que se indica en planos, debiéndose coordinar con el Ente energético tipos, modelos y dimensiones de los gabinetes y elementos de teledistribución a instalarse para dar una prolija terminación evitando cualquier sobredimensionado.

Se ejecutará siguiendo los lineamientos expresados en Memoria Constructiva de Albañilería y planilla adjunta de eléctrica, debiéndose ratificarse las dimensiones en obra para que forme parte del muro lindero.

Los gabinetes de los servicios de medidores serán instalados refundidos para permitir que sean protegidos con una malla electrosoldada a un marco de hierro ángulo, éste marco se afirmará con Tacos tipo Fisher luego de instalados los servicios. Se terminará con dos manos de esmalte sintético de color a elección de la Dirección de Obra.

### 13.11 TABLEROS, GABINETES O ENVOLVENTES

En adelante la referencia a estos elementos será **tablero**.

**No se acepta** ningún tablero metálico **estándar de plaza**, ante cualquier duda con respecto a la solicitud de confección de los mismos u otros requerimientos técnicos solicitados por ANEP-PAEPU se deberá consultar con el Asesor Supervisor de Eléctrica **antes de su fabricación** para fijar las pautas constructivas que exige el Programa.

Se solicita que se instalen tableros según Normas y Planilla de Detalles, con características técnicas de fabricación que respeten el arte del buen construir, tales como formatos, cálculos para las corrientes nominales, de cortocircuito u otras deformaciones de los gabinetes ante eventos no deseados.

Todos los elementos que integran los gabinetes serán metálicos contruidos totalmente en chapa de Acero N° 16 o superior, para un IP45 o superior, norma CEI 529, con tratamiento por fosfatización de no menos de ocho capas y terminación aplicada por electrodeposición de pintura poliéster hasta lograr un espesor de 70µm.

Los tableros serán pintados con terminación RAL 7032 o RAL 1001.

**Los gabinetes una vez de instalados no presentarán rasguños, falta de pintura, óxido, polvo, por lo que se deberán mantener con una cobertura plástica durante todo el proceso de obra.**

Confeccionado en formato rectangular con laterales, techo y fondo, el perímetro frontal será pestañado y terminado con burlete perfil de goma tipo Etileno Propileno Dieno Metileno (EPDM) para el correcto apoyo, ajuste y estanqueidad de las puertas y frentes muertos.

Todas las partes tendrán bulones electrosoldado para su conexión al conductor de protección mediante conductor extra-flexible de sección mínima de 10mm<sup>2</sup> con terminales que se fijará con arandela plana, arandela de presión y tuerca, todo en bronce

o cadmiado.

**Llaves del tipo magneta de ½ giro y pase delta, tanto la leva interna como el perno y soporte de todos los cerrojos serán todos metálicos.**

### 13.11.1 PUERTA DE TABLEROS

Será confeccionada totalmente en chapa de Acero Nº 16.

Llevarán, como mínimo, dos sistemas de traba de apertura **tipo magneta de ½ giro y pase Delta metálicos**, uno próximo a su parte superior y otro próximo a su parte inferior. Si para Tableros Generales u otros de gran tamaño se requiere otro tipo de cierre se deberá consultar con el Asesor Supervisor de Eléctrica antes de su fabricación.

En la parte interna se montará un sobre metálico para un tamaño de hoja A4 que permita colocar un plano plegado. Se confeccionará una planilla de derivaciones que se adherirá en la parte interna de la puerta coincidente con la nomenclatura de planos y esquema unifilar, debiendo estar en correcta correlación con todos los interruptores. La planilla será confeccionada e impreso en SINTRA colocado por cementación con la Gotita en Gel.

En la parte externa y superior se pegará la leyenda del Tablero seguida de la nomenclatura indicada en Esquema Unifilar o en Planos definitivos. El tamaño de la leyenda deberá ser leído con facilidad. El color de la leyenda dependerá del color de la terminación, debiendo resaltar a simple vista.

### 13.11.2 FRENTE MUERTO DE TABLEROS

Será confeccionada totalmente en chapa de Acero Nº 18.

Llevarán, como mínimo, dos sistemas **tipo magneta de ½ giro y pase Delta metálicos**, uno próximo a su parte superior y otro próximo a su parte inferior. Si para Tableros Generales u otros de gran tamaño se requiere otro tipo de cierre se deberá consultar con el Asesor Supervisor de Eléctrica antes de su fabricación.

Será abisagrado, no desmontable al momento de ser operado por el usuario, pero se deberá poder retirar utilizando las herramientas adecuadas para maniobras de montajes y futuros mantenimientos. Se calará para acceder a los interruptores y/u otros elementos.

Los sectores de los calados previstos para futuros elementos deben quedar cubiertos con placas con soportes atornillados por su parte interior y fácilmente desmontables con la herramienta adecuada. Cada derivación estará individualizada con una leyenda impresa en SINTRA colocado por cementación con la Gotita en Gel.

En la parte superior se pegará la leyenda del Tablero seguida de la nomenclatura indicada en Esquema Unifilar o en Planos definitivos. El tamaño de la leyenda deberá ser leído con facilidad. El color de la leyenda dependerá del color de la terminación, debiendo resaltar a simple vista.

### 13.11.3 BANDEJAS PORTA ELEMENTOS DE TABLEROS

Será confeccionada totalmente en chapa de Acero Nº 18.

Será de color RAL 2003, las bases de los porta elementos se fijarán a ésta y los soportes de los dispositivos compensarán las distintas altura para que estos queden en un mismo plano al momento del cierre de la puerta del frente muerto.

### 13.12 CABLEADOS Y CONEXIONADOS DE TABLEROS

Para las interconexiones del Interruptor General con derivaciones de interruptores diferenciales y con los interruptores de derivaciones a otros tableros secundarios se utilizará un sistema de bornera distribuidora de amperaje y tamaños acordes, con base aislada y fases separadas con tapa frontal transparente y desmontable, las derivaciones saldrán de la bornera hacia cada interruptor secundario con chicotes multiflexibles prolijamente distribuidos con terminales por compresión en sus extremos.

Para el interconexionado entre interruptores derivados se usará sistemas de **barras tipo peine preaisladas y/o conductores multifilares extraflexibles** de secciones acordes. Para el correcto apriete de los conductores multifilares se utilizará **terminales por compresión.**

De utilizarse barras preaisladas se deben terminar sus extremos con tapas aislantes protectoras de partes metálicas bajo tensión.

Se montará una **bornera o barra** en la bandeja para la línea de protección general y las derivadas de tierra, serán de sección y cantidad acorde a los conductores a alojar, no se admitirá un borne que contenga más de cuatro conductores.

La distribución de los conductores dentro del tablero se realizará con **electrocanal ranurado Gris** evitando que los conductores cuelguen de su propio peso, se identificará cada derivación precintándola independientemente, debiendo lograrse una distribución lógica tal que, al retirar las tapas, permita seguir a simple vista cada derivación. Permitirá la sustitución de conductores con una mínima manipulación de los ya instalados, por lo tanto se deberá esmerar en el diseño del cableado y perforado para cumplir con lo solicitado.

Todo **ingreso de caños y bandejas a los tableros** debe quedar sin intersticios, se realizará mediante **bujes roscados y burletes adecuados** fuertemente presentados para evitar el daño de los aislantes de los conductores, las protecciones de los bordes no se admitirá sean confeccionadas de forma improvisada con aislantes de conductores u otros elementos no aptos.

### 13.13 INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICOS

Todos los elementos a instalarse serán de corte **Omnipolar** con todos los polos protegidos termomagnéticamente, una vez elegida la marca y modelos todos deben corresponder a la misma canasta, no se admitirán sean usadas otras marcas o modelos.

Los datos de los elementos solicitados a continuación serán los a ser instalados a excepción que se indiquen otros parámetros en el Esquema Unifilar. Los Interruptores cumplirán con la Norma IEC / UNE 60898 / 947-2 Curvas "C", 5 a 7  $I_n$ , tensión 230V/240V o 400V en CA, duración mecánica mínima 20.000 maniobras, duración eléctrica mínima 10.000 maniobras, de igual o superior calidad que las del tipo EATON,

SCHNEIDER, CHINT, STECK, se tendrán presente las Sensibilidades, Amperajes y Poder de Corte.

Para todas las instalaciones los Interruptores Generales de tableros y los derivados de éste con cargas  $\geq 50A$  debe ser del tipo **Monoblock** y su Poder de Corte como mínimo de **20kA**, salvo que se indique lo contrario en Esquema Unifilar.

Para todas las instalaciones los Interruptores Generales de tableros y los derivados de éste con cargas  $\leq 40A$ , podrán ser Modulares Riel Din y su Poder de Corte como mínimo de **10kA**, salvo que se indique lo contrario en Esquema Unifilar.

Para derivaciones **Monofásicas, Trifásicas o Tetrapolares**, cuya carga total sea  $\leq 32A$  el interruptor será para sistema DIN, respetándose como mínimo un Poder de Corte de **6kA**, salvo que se indique lo contrario en Esquema Unifilar.

**Los interruptores una vez de instalados no presentarán rasguños, falta de pintura, óxido, polvo, por lo que se deberán mantener con una cobertura plástica durante todo el proceso de obra.**

### 13.14 INTERRUPTORES DIFERENCIALES

**Serán del tipo súper-inmunizados Clase A**, cumplirán con la Norma NFC 81-440, NFC 61-150, EN 61-008 y EN 61-009, de igual o superior calidad que las del tipo **EATON, SCHNEIDER, CHINT, STECK**. Siempre se conectarán Aguas Abajo del Interruptor General. No se admitirá para derivaciones Interruptores magneto-térmicos-diferenciales combinados en un sólo bloque. Se admitirá la combinación del conjunto accesorio bobina o toroide con actuación sobre el Interruptor General para toda la instalación.

### 13.15 LEYENDAS

Serán confeccionadas en material plástico rígido de 3mm de espesor denominado SINTRA cuyas leyendas se confeccionarán:

- Señalizaciones internas y externas de tableros:  
Letras en color Negro sobre fondo Blanco
- Precauciones:  
Letras en color Negro sobre fondo Amarillo logos según Norma
- Peligro y Cortes de emergencia:  
Letras en color Rojo sobre fondo Blanco logos según Norma

Se indicará el interruptor general en un tamaño de letra no menor a 1cm. de altura con la leyenda **“LLAVE GENERAL”**.

El interruptor correspondiente a los equipos condensadores en su identificación deberá decir **“CONDENSADORES, NO APAGAR”**

El interruptor correspondiente al mantenimiento de los hilos para las señales de los sistemas de equipos de iluminación de emergencia deberá indicar **“LUCES AUTÓNOMAS EMERGENCIA, NO APAGAR”**.

Se colocará sobre el frente muerto calado el logo triangular amarillo Normalizado

que indica la “TENSIÓN” del tablero.

En el frente muerto se instalará la siguiente leyenda:

**ATENCIÓN...!!!**  
**QUEDA PROHIBIDA LA APERTURA DE ESTA PUERTA**  
**Y LA MANIPULACIÓN DE LOS CABLEADOS EN SU INTERIOR SIN EL**  
**CONSIGUIENTE CONOCIMIENTO DE ARQUITECTURA DE ANEP-PAEPU**

### **13.16 PLAQUETAS Y MÓDULOS DE TOMAS DE CORRIENTE**

Serán de la línea AVE de CONATEL, sistema 45. Los módulos serán para una capacidad mínima de 16 A - 250 V. Los módulos que se monten en plaquetas que ocupen las tres secciones de la misma se cementarán entre sí y a la plaqueta con cemento para PVC tipo sanitario.

### **13.17 PLAQUETAS Y MÓDULOS DE LLAVES INTERRUPTORAS**

Serán de la línea AVE de CONATEL, sistema 45. Los módulos serán para una capacidad mínima de 10A - 250 V. Los módulos que se monten en plaquetas que ocupen las tres secciones de la misma se cementarán entre sí y a la plaqueta con cemento para PVC tipo sanitario.

**Todas aquellas plaquetas y módulos que se empleen para comandar equipamientos con motores de instalación fija en baños y cocinas deben ser con sistema de membrana sin excepción (ej: extractores o inyectoros de aire)**

### **13.18 CABLES CONDUCTORES DE ENERGÍA**

Aunque el Distribuidor Energético no lo requiera, se dejará instalado sin excepción el conductor para **Neutro** acompañando las secciones de: Línea de Acometida, Línea General de entrada, Líneas Generales internas, Líneas Generales entre tableros.

**Deben quedar perfectamente identificados y conectados a un terminal aislado previamente fijado a la bandeja junto al interruptor general que corresponda.**

Todo conductor existente que por acción de una reforma no pueda volver a ser reconectado, por quedar corto o estar estropeado su aislante, se cambiará por nuevo de igual o superior sección en consulta con el Asesor Supervisor de Eléctrica.

Los conductores deben tener en su aislación exterior perfectamente legible el grabado de la tensión de aislamiento, tipo de aislamiento, clase, material y sección del conductor. Tendrán sus fases respectivamente identificadas con los colores Normalizados reglamentarios.

#### **13.18.1 Para las instalaciones con conductores de secciones iguales o menores a 16mm<sup>2</sup>**

- tendidos dentro de Bandejas o Ductos metálicos
- exteriores dentro de cañerías de Hierro
- tendidas en PVC por contrapisos o subterráneos exteriores en PVC

Serán MULTIPOLARES del tipo **SUPERPLÁSTICO** cubierta exterior Color GRIS, conductores internos identificados Neutro color Azul, Tierra color Verde/Amarillo, Fases Blanco, Marrón, Rojo, clase 5 tensión mínima 1,1 KV. según la Norma IEC 227, IEC 228 con envoltura exterior y doble aislamiento antillama de los conductores según la Norma IEC 332-1. IEC 502, IRAM 2183, NBR 6148.

#### 13.18.2 Para las instalaciones con conductores de sección mayores a 16mm<sup>2</sup>

- enterrados directamente
- tendidos dentro de Bandejas o Ductos metálicos
- exteriores dentro de cañerías de Hierro
- tendidas en PVC por contrapisos o subterráneos exteriores en PVC

Serán UNIPOLARES o MULTIPOLARES del tipo TRIPLE-AISLACIÓN **XLPE**. Aquellos cuya aislación exterior sea de color Azul o Negro, deberán ser identificados mediante sistemas conformados por anillos con las letras normalizadas (R-S-T-N-P) o en su defecto manguitos termocontraíbles con los colores normalizados correspondientes para cada fase, neutro y tierra, no se admitirá la identificación con cinta de color.

#### 13.18.3 Para las instalaciones

- dentro de muros
- dentro de losas
- en cañerías aparentes interiores de PVC o de Hierro

Los conductores serán multifilares de cobre extraflexibles, con aislantes antillama libres de halógenos y de baja emisión de humos opacos y gases, ecológicos, clase 5, tensión 0.45/0.75 kV. y cumplirán con la Norma IEC 60-754-1, 2; IEC 60332-3, 1,2; IEC 228, IEC 502, IRAM 2183; IRAM 62267; NBR 6148, respetando las normas de colores para Neutro, Fases y Tierra según RBT.

**IMPORTANTE:** Cuando se empleen Conductores **MULTIPOLARES** no se admitirá en ningún caso que los conductores de protección (TIERRAS) **sean llevadas de forma independientes**, estos deben ser parte integral del conjunto del cable conductor.

### 13.19 TERMINALES, UNIONES Y EMPALMES

Los terminales serán con recubrimiento plástico o instaladas con termocontraíbles que alcancen a cubrir el aislante del conductor para dar una prolija terminación, serán adecuadas a la sección del cable en el cual se emplearán, se utilizarán terminales para ser instaladas por sistemas de compresión.

Para los casos en que se solicite, se utilizarán uniones por sistemas exotérmicos o mediante resina. Deberán estar **autorizados por el Asesor Supervisor de Eléctrica**,

**A modo de ejemplo:** se podrán solicitar realizar empalmes dentro de cámaras para los conductores subterráneos.

Éstos empalmes serán realizados en cajas IP65 con mezclas de resinas líquidas epóxicas vertidas a los conductores a ser empalmados dentro de moldes preconformados para tales fines.

**Para empalmes aéreos** de chicotes de luminarias u otros elementos exteriores a la intemperie se deberán usar los sistemas Fred IP68 80mmx36mmx23mm de Ray Tech con prensacables incluidos para conductores de hasta 3x2,5mm<sup>2</sup> máximo.

### 13.20 ENHEBRADO

Se realizará todo el enhebrado a nuevo, sin excepción.

El mismo se realizará una vez que fueron aceptados los trabajos y terminadas las instalaciones de caños, bandejas, cajas, registros, cámaras y gabinetes y se compruebe que las instalaciones estén libre de humedades o restos de material de obra.

**Al momento de ser supervisadas las instalaciones para ser aceptadas**, las cañerías y cajas deben estar sin alambres guías, las bandejas, ductos, cajas y gabinetes deben estar sin restos de material, totalmente limpias y en el caso de cañerías subterráneas recortados prolijamente al ras de las paredes de las cámaras.

La manipulación de los conductores se realizará de forma tal de no dañar la cubierta aislante y por tratarse de ejecuciones que pueden presentar vicios ocultos, al momento que el Asesor Supervisor de Eléctrica realice las mediciones de aislamientos, en caso de encontrarse aislantes dañados se solicitará el desenhebrado de todas las instalaciones de inmediato y su total reemplazo.

Se utilizará para el correcto enhebrado Geles no derivados del petróleo sin grasas animales o carbonos, no deben dejar residuos y que, preferentemente sea incoloro.

Para el tendido de los conductores del tipo Superaislación Extraflexibles por las bandejas se utilizará el criterio que presenta la reglamentación del Ente Energético.

### 13.21 LUMINARIAS

Estará conformada por los materiales y equipos requeridos para que el sistema esté completo y operable. Las luminarias para cada local se indica en los planos y sus características técnicas se detallan en las planillas. El Asesor Supervisor de Eléctrica podrá variar los tipos allí descriptos, informando previamente al proponente.

Debido al gran uso de luminarias con sistemas y driver para Led se corroborará que las mismas cumplan con las Normas IEEE Standard 519-2014 respecto a los valores de la distorsión armónica THD, siendo los valores admitidos por la Administración de  $\pm 15\%$  sin superar el 20% y la Norma Standard IEC 61000-2-2 – IEC61000-3-2 que determina los niveles de perturbación en los componentes según su clasificación.

Se replanteará en obra y se realizará el tendido de las cañerías, siguiendo el diagrama de planos, el cual irá en canalizaciones aparentes mediante caños metálicos tipo DAISA para el sector del edificio existente, o en la parte nueva irán embutidas en caños corrugados afirmada sobre a los cielorrasos según corresponda.

Se montarán las luminarias colgadas mediante lingas de 1,0 metros en las aulas del sector existente. y se bajará por los tensores que las sostienen con conductor aislado color negro tipo charolado. Éste conductor ingresará a cada caja de registro y a cada luminaria con buje prensacables, debiendo quedar prolijamente estirado y aferrado al tensor mediante lasillos plásticos color negro.

En el sector nuevo serán adosadas en techos, paredes a 2,2 m como mínimo.

### 13.22 PUESTA A TIERRA

Se conectará toda la instalación a ser ejecutada a la puesta a tierra artificial a **ser realizada** en el local.

El conductor de protección debe llegar a todos los puntos de la instalación, entendiéndose por puntos todas las bocas de cajas de llaves, bocas de tomas de corriente, bocas de picos de luz, maquinarias, equipos y/o elementos de conexión fija o móvil que por sus características lo requieran, tales como, campanas extractoras o laminados protectores metálicos de los sectores de fuegos de las cocinas.

**Toda parte metálica** tales como recubrimientos de acero inoxidable en cocina, soportes, luminarias, envoltentes de tableros, bandejas, tuberías eléctricas y de otras instalaciones y en general toda estructura conductora que pueda quedar bajo tensión deberá conectarse sólidamente con "puentes" de cables de cobre multifilares extraflexibles o mallas flexibles de cobre de sección mínima de 10mm<sup>2</sup>, de modo de asegurar la continuidad eléctrica.

La viabilidad del hincado de electrodos tipo jabalina debe ser analizada debido a los tipos de suelos y/o capas rocosas que pudieran existir en la zona. Todos los puntos de descarga deberán estar unidos para evitar diferencias de potencial. Se podrán utilizar otros sistemas a modo de ejemplo Mallas, Conductores Desnudos, Sistemas de Mallas combinadas con Electrodos tipo Jabalinas. Las Mallas o Conductores desnudos enterrados se instalarán a -0.80 m de NPT.

**Todos los Sistemas irán unido por soldadura Cupro-aluminotérmico sin excepción.**

Las Jabalinas según Norma BS661 serán tipo Copperweld de 2 m. de largo por un Ø de 3/4", recubierta con una capa de cobre electrolítico de 254µ de espesor y de 99.9% de pureza, aplicada por aleación molecular sobre una varilla de alma de acero de alta resistencia.

El extremo a ser hincado debe tener una terminación en forma cónica, y el otro extremo debe ser protegido con un accesorio para evitar su deformación durante los trabajos mecánicos de instalación.

Los puntos de conexión serán registrados en cámaras, como mínimo de **40x40 cm**, o según se indique en planos de plantas, junto con el Conductor de Protección de la Instalación y el Conductor de bajada de la protección Atmosférica, pudiendo ser la conexión de éste último, otro punto según el proyecto presentado.

Para el futuro control de la resistencia de la P.A.T. se deberá poder abrir el circuito para separar el Conductor de Protección de la Descarga a Tierra y/o el de Bajada del Pararrayos, para ello, se instalará una barra de cobre dentro de un gabinete y se fijarán a ésta los chicotes con tornillo.

El valor de la resistencia en el punto de conexión debe ser como máximo de cinco (5) ohmios, de no lograrse el valor reglamentario, se deberá extender por el terreno el sistema ejecutado hasta alcanzar dicho valor.

Se realizará una nueva descarga a tierra artificial y se conectará toda la instalación eléctrica del local. El conductor de descarga se instalará directamente enterrado como se muestra en el plano EL-09 en un zanjeado de 0.50m por debajo del nivel de terreno terminado y se rellenará con terreno natural tamizado sin presencia de elementos extraños y piedras o escombros.

Una vez instalado el conductor en la zanja y **antes de ser tapado** se llamará al Asesor Supervisor de Eléctrica para su control.

Pasos a seguir para la instalación del conductor, se llenará el fondo de la zanja en todo su ancho y longitud con el material conformado logrando una cama de 0.20m, se instalará el conductor sobre esta cama y se llamará a la Supervisión, luego se cubrirá con otra capa de 0.20m y se compactará, se le colocará una cinta de nylon tipo PARE en toda su longitud y luego se terminará con el material existente del terreno original.

### 13.23 PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA

Se instalarán 2 sistemas de captosres de rayos: una sobre columna de hormigón de 9 m que sirve también para la iluminación de la cancha y otra adosada al muro exterior según se muestra en plano EL-09.

Los captosres a instalar será del tipo IONIFLASH o SCHIRTEC, diseñado, certificado y garantizado por una Empresa Especializada de Plaza, con no menos de 5 años de trayectoria debidamente documentado. Dará protección a las personas, edificaciones existentes y nuevas a construir, a sus partes salientes, otras instalaciones, arbolados, torres con tanques de agua y espacios exteriores.

**Previo a su colocación**, el o los sistemas y su correspondiente Certificado de Garantía del Fabricante serán autorizados por el Asesor Supervisor de Eléctrica y se solicitarán los documentos de importación. No se considerará completado el Sistema hasta recibir todos los certificados solicitados.

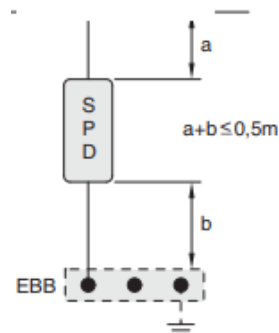
La bajada del Captor será por fuera de la Columna de Hormigón o Muro, se deberá conectar en la parte superior con un chicote de Cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> que se unirá firmemente al captor y mástil. El tramo de cable de bajada unido al mástil se hará con flejes metálicos hasta la llegada al captor. Los últimos 2 metros respecto al piso el conductor de bajada será protegido con caño de **Polipropileno Homopolimero Hidro 3 apto para Intemperie de 1 1/2" x e=5.7 mm.** que llegará al nivel de la cámara de registro.

En la base se procederá al conexionado de un chicote también de Cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> que se unirá firmemente a la columna mediante terminal y tornillo. El conductor deberá instalarse previo al llenado del hormigón de anclaje de la columna debiendo llegar a la cámara para su conexionado final a la barra de Cobre.

### 13.24 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

Se instalará un sistema de protección con cartucho recambiable **CATEGORÍA I + II**, nivel de protección  **$U_p < 1,5kV$ ,  $U_c 275V$ ,  $I_{imp} 20 kA$ ,  $I_n 10kA$**  según Norma IEC/EN 61643-11, se instalará aquella marca que garantice la reposición de sus elementos con materiales de Plaza.

Para la instalación de los Descargadores se tendrá en cuenta su correcta ubicación en el diseño del tablero ya que la longitud de los chicotes desde la línea de alimentación y la entrada al Descargador sumado los chicotes de la salida del Descargador y los terminales de tierra **nunca debe ser mayor a los 50cm, ni menor a 16mm<sup>2</sup> de sección.**



### 13.25 CORRECCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA

Se realizará una compensación fija en barras del TG.

El Tablero General será diseñado con un sector en la parte superior para el condensador corrector de 5 kVar, este sector tendrá ventilación natural mediante sistema de celosías sin ventilación mecánica con forzadores.

El condensador se instalará en un gabinete metálico de las mismas características técnicas que los instalados, con su propio interruptor omnipolar y un Led de Ø25mm color rojo que indicará la presencia de tensión en los condensadores.

El condensador cumplirá como mínimo con las siguientes Normas: IEC 831/1-2; IEC 70/70; VDE 560/4; EN 61010-1; EN 50081-2; EN 50082-2, IRAM, ISO 9002.

En los casos de receptores con constantes paradas y marchas no se conectarán directamente a estos, sino a través de contactores acordes para éstos trabajos

Desde el momento de la entrada en funcionamiento del local y hasta la Recepción Definitiva, si las facturas emitidas por el distribuidor energético detallan costo por generación de energía Reactiva o Capacitiva, dicho monto se trasladará al CONTRATISTA y se deberá corregir la capacidad de la instalación, llevándola a valores tales, que dicho organismo no confeccione factura por tal concepto.

### 13.26 CONTACTORES, RELÉS Y SUS COMANDOS

Serán verificados por el Técnico Instalador los voltajes de las bobinas de todos aquellos elementos o tableros que se suministren armados de fábrica, ya sea suministrados por el Contratista o por otros subcontratos, debiendo coincidir con la tensión del suministro del local, de no coincidir se deberán cambiar para ser utilizados por la tensión de red Monofásica de 230V.

Los adquiridos y suministrados para realizar otros tipos de maniobra serán del tipo modular Monofásicos o Tripolares (los que se utilicen en sistemas Tetrapolares **No deben cortar el Neutro**, solo las fases), todos serán para una tensión de mando de 230/240VCA / 50Hz. de montaje sobre riel DIN y conforme a las normas EN61-095, CEI1095.

Los elementos dentro de tableros deben ser instalados de tal forma que se integren perfectamente a los gabinetes, no se aceptarán aquellos que avancen sobre la línea del plomo de los interruptores debiendo quedar al mismo nivel que éstos, con sus calados en el frente muerto prolijamente terminados.

Para el caso de los pulsadores, selectores, jaladores u otros comandos se solicita se estudie su ubicación y altura muy especialmente por la importancia de los mismos al momento de ser utilizado.

### 13.27 AIRES ACONDICIONADOS

Se suministrará e instalarán los que se indican en planilla y según planos y esquemas.

El subcontrato de Instalaciones Eléctricas dejará las alimentaciones eléctricas e interruptores con tensión y todas las canalizaciones en los lugares previamente coordinados.

Los tomas de corriente de todos los Aires Acondicionados se coordinarán y se montarán junto a éstos a una altura no mayor a 2,5\_m del N.P.T.

### 13.28 TERMOTANQUES

Se dará alimentación eléctrica a un calefón solar del tipo solar, que se indica en plano EL-07 como Tablero del Calefón Solar (TCS) y esquema unifilar EL-03 Tablero del Comedor.

El suministro del equipo Calefón solar está excluido.

**Las conexiones eléctricas deben quedar fuera del alcance de posibles chorros de agua por pérdidas del equipo o de las colillas sanitarias, y de fácil acceso para la operación de los auxiliares.**

Aquellos Termotanques que no presenten ficha de conexionado **Modelo Schuko**, serán cambiados por éstas, para evitar sean utilizados adaptadores.

El subcontrato de Instalaciones Eléctricas dejará las alimentaciones eléctricas e interruptores con tensión y todas las canalizaciones en los lugares previamente coordinados con el subcontrato de Sanitaria.

### 13.29 PROTECCIÓN DEL SISTEMA DE TELEFONÍA

Se instalarán descargadores de sobretensión para protección de circuitos de telefonía, a ubicar en la entrada a la centralita de cada línea urbana para una tensión nominal  $U_n$ : 5 VDC,  $I_n$  8/20µs; 10kA,  $I_{imp}$  10/350µs; 2,5kA, grado de protección IP20.

### 13.30 CABLEADO Y CANALIZACIONES PARA RED DE TELEFONÍA Y DATOS

Estos trabajos deben ser realizados en estricta coordinación con el Dpto. Técnico del Plan Ceibal.

Se realizará todas las instalaciones a nuevo.

En el punto indicado en los planos para la acometida de ANTEL, con la fibra óptica en canalización exclusiva hasta el Rack Ceibal.

Se han previsto canalizaciones exclusivas para la instalación posterior de red de datos hasta puntos donde se localizarán equipos de centralización de redes inalámbricas y bocas de conexión en Dirección, Secretaría y/o Sala de Maestros, dónde se instalará el Rack de Ceibal.

Las mismas están compuestas por canalizaciones en Bandejas, Tubos de PVC embutidas o enterradas, según se especifica en los planos. Para el caso de canalizaciones embutidas o enterradas, éstas se dejarán enhebradas con alambre guía de hierro galvanizado, a fin de facilitar su enhebrado posterior, el cual escapa al presente procedimiento.

Las secciones de cañerías y conductores indicadas son las mínimas, pudiendo aumentarse si razones de construcción así lo requirieran. Donde no se indiquen las dimensiones se usarán aquellos que resulten de aplicar lo establecido en las normas para la cantidad de conductores a canalizar.

En todos los casos las canalizaciones para este fin, que tengan trazos paralelos a las de cables de energía eléctrica deberán estar alejadas de éstas por lo menos 20 cm.

En todos los puestos terminales se instalará el correspondiente conector.

En todos los puestos terminales se instalará en cajas de llave hondas, una plaqueta con conector RJ45.

Tal como indican los planos, la red será radial y se han previsto dos puntos de centralización en los que se instalará un switch. Para la futura instalación de estos switches, el subcontratista deberá construir el soporte para el mismo, según los detalles que figuran en los planos correspondientes.

Las cajas terminales en paredes serán cajas de llave hondas instaladas en forma horizontal, a las alturas que se indican (en general 0,40 m).

Las plaquetas a emplear serán línea AVE de CONATEL o similar, colores a elección del Asesor Supervisor de Eléctrica.

Las cajas terminales, las canalizaciones necesarias, así como la ubicación de switches para este sistema se indican en los planos.

Se realizará todo el cableado estructurado hasta llegar a los puntos de conexión, a saber: Plan Ceibal, Rack, Multimedia y Línea Telefónica en Dirección y Sala de Maestros con derivación en Secretaría y el correspondiente conexión de la Central Alarmas de Intrusión e Incendio.

### **13.31 SISTEMA DE SEGURIDAD DE INTRUSIÓN**

Se realizará todas las instalaciones a nuevo.

Las cañerías necesarias para este sistema serán independientes de las cañerías de datos de Plan Ceibal. Sus trazados, así como la ubicación de los elementos mencionados que componen el sistema se indican en los planos.

Para estos trabajos será necesario la coordinación tanto con la Empresa que ofrece la cobertura como con el Área de ANEP que cubre estos servicios.

Más allá de quién intervenga en estos trabajos como las centrales serán conectadas a la red eléctrica el instalador no deslindará su responsabilidad y deberá confeccionar un plano detallado de las instalaciones.

Se eliminará todo cableado sin uso, que este colgando o que presente deterioro y se colocarán nuevos, se enhebrarán los cableados siguiendo los tramos dentro de la bandeja, separados de las líneas de Potencia, con su correspondiente separador metálico, se suministrará e instalarán las cañerías, cajas, registros y todos los cableados y elementos necesarios para una correcta, segura y prolija instalación.

Se realizarán las instalaciones a futuro que se dejarán cableadas e identificadas dentro de las cajas y en la central de alarmas.

El sistema debe estar compuesto como mismo con una central, sensores de movimiento, paneles de teclado programable, sirenas interiores y exteriores, cableados y todo otro elemento necesario para una correcta, segura y prolija instalación, así como también las coordinaciones con las Empresas que realizan las respuestas en la Zona o la que actualmente tenga contratada el local.

### **13.31.1 CENTRAL DE ALARMA**

**Se dispondrá de 1 (una) Central de Alarma, de las siguientes características:**

- Microprocesada con un mínimo de 12 zonas, programables como instantáneas o retardadas directamente desde el teclado
- Mínimo 48 códigos de activado y desactivado del sistema.
- Posibilidad de deshabilitar zonas desde el teclado.
- Discador telefónico y sistema de reporte y programación remota
- Programación del tiempo de entrada, de salida y de alarma
- Reporte telefónico de batería baja, falta de alimentación alterna y eventos
- Batería de respaldo con autonomía mínima de 6 horas
- Tensión de entrada 230-240V 50Hz
- Salidas para sirenas

### **13.31.2 TECLADO**

**Se dispondrá de 1 (un) teclado, de las siguientes características:**

**Tendrá las siguientes características mínimas:**

- Contará con teclas luminosas con marcación indeleble al uso.
- Señalización de presencia de red, batería baja, estado de la instalación, alarma anti- desmontaje, entradas abiertas, entradas excluidas.

### **13.31.3 SENSORES DE MOVIMIENTO**

- Tendrá acción combinada con detección infrarroja y microonda
- Alcance mínimo 15 m
- Apertura 110°
- Compensación automática de la temperatura
- Ajuste de sensibilidad
- Temperatura de funcionamiento -10°C - +55°C
- Inmune a pequeños animales
- Protegido contra el ingresos de insectos
- Contacto anti-desarme (Tamper switch)
- Soporte para pared regulable (80° en vertical y 180° en horizontal).
- Soporte para montaje en losa regulable.

### **13.31.4 SIRENAS INTERNA**

- INTERNA Bitonal Presión Sonora: 110db(A) a 1 metro
- EXTERNA Bitonal Presión Sonora: 110db(A) a 1 metro
  - Gabinete metálico estanco IP55 o superior
  - Protección mecánica Antivandálica, tipo reja instalada con bulones de acero galvanizado de expansión
  - Autoalimentado con batería propia
  - Contacto Antidesarme (Tamper switch)
  - Con luz estroboscópica, mínimo 50 W, frecuencia entre 1 y 2 Hz.

### **13.31.5 CABLEADO**

Se emplearán cables que cuenten con pantallas electrostáticas o blindajes, debiéndose en cualquier caso garantizar un correcto funcionamiento de todo el sistema “libre de interferencias”.

La manipulación de los conductores se realizará de forma tal de no dañar la cubierta de los mismos, en caso de comprobarse la existencia de conductores dañados el Asesor Supervisor de Eléctrica podrá solicitar su inmediato reemplazo.

## 14. TIMBRES Y CAMPANA DE RECREO

Se instalará a nuevo, timbre y campana con sus necesarias cañerías, cajas, registros y todos los cableados y elementos necesarios para una correcta, segura y prolija instalación. Se instalarán dos campanas de recreo que serán para 230VCA y se instalará a no menos de 2.20m de altura.

Las campanas a utilizar tendrán una potencia sonora mínima de 110 dB a 1m, serán de un diámetro mínimo de 20cm o superior, de forma tal que pueda ser escuchada claramente desde el interior de cualquier aula y desde el fondo del patio de Recreo.

Ambos sistemas podrán compartir canalizaciones con las líneas de Potencia, se suministrará e instalarán las cañerías, cajas, registros y todos los cableados y elementos necesarios para una correcta, segura y prolija instalación.

### 14.1 TIMBRES

Se suministrará e instalará un sistema de campanillas, los cuales se comandarán desde un reloj automático y un pulsador ubicados en la Dirección. La alimentación del reloj y el control de los timbres será en 230V.

La distribución de las campanillas en los distintos sectores del edificio son indicados en los planos.

El accionamiento se realizará en forma automática por el reloj o manualmente desde el pulsador. Se suministrará e instalarán todos los elementos auxiliares para que el sistema quede funcionando correctamente.

Las campanas a utilizar tendrán una potencia sonora mínima de 70dBA a 1m, de forma tal que puedan ser escuchadas claramente desde el interior de cualquier aula.

### 14.2 PORTERO

Se instalará un portero de la Marca Commax Metálico Antivandálico cuyo teléfono debe estar en la Dirección en lugar a determinar por la Dirección del Local. Toda la instalación se realizará con cañería de hierro

Se mantendrá y ajustará el cerrojo, la alimentación eléctrica se realizará a nuevo dentro de cañería de hierro electrosoldada a la reja accediendo al mecanismo de forma prolija.

### 14.3 VIDEO PORTERO Y CONTROL DE ACCESO

Se presentará una propuesta con folletería en español, que cumpla en su totalidad con lo solicitado a continuación.

El sistema debe funcionar con cámaras y grabación en DVR para visualizar y registrar a la persona que ingresen o egresen del local, preferentemente con dos cámaras.

Tendrá una pantalla de visualización de alta resolución en tiempo real de no menos de dos canales y se instalará la unidad en lugar a determinar en coordinación entre el Local y el Asesor Supervisor de Eléctrica.

Por otro lado es necesario una función de intercomunicación con dos placas junto al acceso, una interior y otra exterior, tanto la persona que ingrese como la que egrese

debe poder avisar de su situación de ingreso/egreso mediante una señal sonora a ser instalada en el sector de la administración. La placa exterior e interior instaladas en lugares a determinar para su correcto uso, será confeccionada con material de acero inoxidable con pulsador táctil de llamada tipo RTE de alta durabilidad, instalada de tal manera de evitar su desmonte con herramientas manuales de pases estándares o normales.

La habilitación de acceso/egreso de las personas se realizará mediante un sistema de apertura magnética que se adaptará a la puerta de acceso. El acceso/egreso del personal del Local se realizará mediante llaves magnéticas que actuará sobre el cerrojo magnético con sistema de soporte de reserva. Se realizará todo trabajo de cerrajería sobre la abertura necesario para la adaptación del sistema presentando una instalación robusta y segura.

Toda la instalación se realizará con cañería de hierro pudiendo coexistir con cañerías con otras tensiones débiles, excepto las del Plan Ceibal.

Se suministrará todo otro material que aunque no se halla mencionado sea necesario para un correcto y buen funcionamiento del sistema.

### **15. TAREAS ESPECIFICAS**

Para la comprensión de lo expresado a continuación se debe tener absoluto conocimiento de todo lo expuesto en los numerales anteriores.

Por tratarse de un Local existente en funcionamiento se deben extremar las tareas en cuanto a las coordinaciones con las direcciones de los locales. Todo mobiliario u otro elemento que deba ser corrido de lugar lo realizará el Contratista con su personal. Se deberá hacer esta tarea ya sea moviendo los elementos o de ser necesario se desarmará, trasladará y volverá a ser traído y armado en su lugar definitivo.

Toda instalación que no figure en planos o que no se indicada realizar tareas al ser desmontadas o corridas de lugar por otras tareas de refacciones se podrán desmontar, pero se deberán reinstalar nuevamente una vez terminados los trabajos, quedando en correcto funcionamiento.

#### **15.1 IMPORTANTE**

Todas las tareas referentes a maniobras eléctricas previamente realizadas para la elaboración de estos recaudos serán ratificadas por el oferente sin excepción.

Los trabajos incluyen las obras civiles, el personal, herramientas, montajes electromecánicos, suministro de materiales y elementos accesorios aunque estos no hayan sido mencionados.

Toda modificación que difiera de lo expresado en los recaudos originales, diagramas y memorias, se mantendrá actualizada e indicada en los todos los recaudos en formato papel que deben permanecer en obra, confeccionando los mismos de forma veraz, los trazados de las cañerías serán los exactos y la ubicación de puestas los definitivos, para contar con planos actualizados de la instalación y posterior elaboración y presentación ante la solicitud de recepciones de obra.

Todas las alturas y ubicaciones definitivas de las puestas se ajustarán en obra con el Asesor Supervisor de Eléctrica.

Por tratarse de un Local existente en funcionamiento se deben extremar las tareas en cuanto a las coordinaciones con las direcciones de los locales. Todo mobiliario u otro elemento que deba ser corrido de lugar lo realizará el Contratista con su personal. Se deberá hacer esta tarea ya sea moviendo los elementos o de ser necesario se desarmará, trasladará y volverá a ser traído y armado en su lugar definitivo.

En el local se hicieron recientemente instalaciones para el combate contra incendio, las mismas se deben mantener tal cual se encuentran y de encontrarse canalizaciones sueltas o flojas se reafirmarán.

## 15.2 ETAPABILIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Se tendrán 2 etapas de trabajos según el sector principal de la adecuación:

1. Etapa 1: Sector nuevo. Aulas prescolares, baños. depósitos, SUM, Comedor, Cocina y cancha.
2. Etapa 2: Sector existente: aulas, dirección y secretaría, sala de maestros, baños.

## 15.3 DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

Nombre	Descripción	Aplica a
EL01	Esquema unifilar Tablero General	Etapa 1
EL02	Esquema auxiliar Tablero General y Unifilar del Tablero de Acometida	Etapa 1
EL03	Esquemas unifilares de Tableros de aula TAUL, de SUM TSUM, del comedor TCOM, TSMA, TDEP y TODON	A ambas etapas, según su ubicación
EL04	Iluminación Etapa 1	Etapa 1
EL05	Iluminación Etapa 2	Etapa 2
EL06	Iluminación de Fachada	A ambas etapas, según su ubicación
EL07	Fuerza motriz Etapa 1	Etapa 1
EL08	Fuerza motriz Etapa 2	Etapa 2
EL09	Puesta a tierra y protección contra descargas atmosféricas	A ambas etapas, según su ubicación
EL10	Sistemas de seguridad y Red de datos Ceibal - Etapa 1	Etapa 1
EL11	Sistemas de seguridad y Red de datos Ceibal - Etapa 2	Etapa 2
EL12	Memoria particular de Eléctrica (ese documento)	Todo el proyecto

ANEXO A	Extractor de campana	Etapa 1
ANEXO B	Extractor piletón	Etapa 1
ANEXO C	Caja de cargadores para Ceibalitas	A ambas etapas, según su ubicación
ANEXO D	Caja de tomas de corriente para Puestos de trabajo	Etapa 2
ANEXO E	Luminaria LE-01	A ambas etapas, según su ubicación
ANEXO F	Luminaria LE-02	Etapa 1

ANEXO G	Luminaria LE-03	Etapa 2
ANEXO H	Luminaria L1	A ambas etapas, según su ubicación
ANEXO I	Luminaria L2	A ambas etapas, según su ubicación
ANEXO J	Luminaria L3	Etapa 1
ANEXO K	Luminaria L4	Etapa 1
ANEXO L	Cajas de videoconferencia Ceibal	Etapa 2
ANEXO M	Sistema de canalizaciones aparentes	Todo el proyecto
ANEXO N	Detalle Columna de Iluminación Exterior	Etapa 1
ANEXO O	Planillas de Tableros	Todo el proyecto
ANEXO P	Fichas para hornos	Etapa 1
ANEXO Q	Aire acondicionado tipo Inverter de 12000 BTU/h	A ambas etapas, según su ubicación
ANEXO R	Aire acondicionado tipo Inverter de 18000 BTU/h	A ambas etapas, según su ubicación
ANEXO S	Aire acondicionado tipo Inverter de 24000 BTU/h	A ambas etapas, según su ubicación