

5 COMPONENTE ELÉCTRICO ESTACIÓN DE BOMBEO EN PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

ALCANCE

Estas especificaciones estipulan condiciones y características constructivas, relacionadas con el empleo de los materiales como figuran en los planos, pero no constituyen en ningún caso manual de construcción, entendiéndose claramente que el contratista es profesional (Ing. Electricista o una firma de Ingeniería eléctrica) idóneo, competente experimentado y que cuenta con el personal y los equipos necesarios para la correcta y oportuna construcción de la obra. Cualquier cambio en las especificaciones y en los planos que proponga el contratista deberá ser previamente aprobado por el interventor a cuyo cargo está el control y coordinación de la obra. La instalación eléctrica será ejecutada de acuerdo con las exigencias de la Empresa de Energía del Quindío EDEQ, La Norma NTC – 2050, el RETIE (cumpliendo lo establecido en el 10.2.1.c) y RETILAP. Una vez terminadas las instalaciones, el contratista deberá obtener de la interventoría, la aprobación y recepción respectiva. Las Instalaciones serán ejecutadas en todo de acuerdo con los planos, en los cuales están indicados los calibres de las tuberías y de los conductores de los diferentes alimentadores generales y parciales que forman la distribución eléctrica. En los planos se indicarán el número y la capacidad de los interruptores, tomacorriente, conductores, cajas, tubería conduit pvc o emt, luminarias, calibre de cable y lo demás que se considere necesario. Todos los materiales eléctricos que se empleen en las instalaciones a construir cumplirán con la homologación del RETIE. Los materiales y la mano de obra de la instalación eléctrica serán de primera calidad a satisfacción y serán suministradas por el contratista.

ESPECIFICACIONES GENERALES

➤ Tuberías y accesorios.

Deberán instalarse de acuerdo con las normas aplicables del Código Eléctrico Nacional, Norma 2050 de ICONTEC y/o del “National Electrical Code” Norma NFPA-70.

La tubería a emplear para las instalaciones eléctricas de Distribución de B.T. en exteriores será conduit PVC Tipo Pesado, si está en interior y a la vista será EMT con sus accesorios apropiados. La cantidad de ductos en cada tramo y su dimensionamiento se hará según planos de distribución. En las instalaciones interiores deben ser metálicas del tipo EMT galvanizada para uso interior a la vista, para uso exterior debe ser galvanizada IMC, en pisos, en muros construidos en mampostería y embebidas en loza se podrá utilizar Tubería conduit PVC tipo pesado; de los diámetros indicados y deben ser producto de norma con sello. Se deberá tener en cuenta los artículos NEC 331, 346, 347, 348 y 351. En casos específicos se solicitará otro tipo de tubería para los fines anteriormente indicados. Toda tubería que cruce zona vehicular debe estar instalada a una profundidad no menor a 0,50 m del nivel de piso ser protegida mediante una capa de gravilla de 0,15 m de espesor, para la distribución en baja tensión. Toda tubería a la vista debe ser metálica, EMT para interiores e IMC para exteriores. Toda tubería que se requiera en su trayecto de montaje pasar de expuesta a embebida en muros, esto es pasar de metálica a PVC o viceversa, tendrá una caja de empalme, donde se efectuó el cambio, con sus respectivos acoples de acuerdo a la norma. Las cajas de dimensiones 2”x4”, 4”x4”, 5”x5” Si están a la vista serán cajas tipo tramontina o PVC si están incrustadas. Las cajas de dimensiones superiores serán metálicas según lo indicado en planos y teniendo presente las normas establecidas en el NTC 2050 artículo 370, para tal fin, en cuanto a número de tubos, conductores y localización. Toda tubería que se acople a maquinas vibratorias debe ser de tipo flexible metálico, con recubrimiento en pvc, se debe complementar con los acopladores requeridos para su adecuado funcionamiento. Toda la tubería debe ser soportada de forma independiente de cualquier sistema diferente al eléctrico, para esto se deberá emplear sistemas mecanos referencias ceno M11A240, FT2AG075-100-125-150-200 o similar. En las entradas y salidas de las cajas de paso deberá sujetarse la tubería con contratueras y boquillas galvanizadas; el empalme entre dos tramos de tubería deberá hacerse por medio de uniones adecuadas, y cuando sea

necesario cortar los tubos, deberán limarse los extremos. Los radios de curvatura de los tubos deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla 346-10 del Código Eléctrico Nacional, Norma 2050 de ICONTEC. Los tubos serán doblados de forma que no se pierda el diámetro interior útil de la tubería. En un solo tramo de tubería no se permitirá más del equivalente a tres curvas de 90° (270° en total), incluyendo las curvas necesarias a la salida y entrada de las cajas localizadas en los extremos de la tubería. La tubería colocada por el piso, se protegerá para evitar que sea maltratada por el personal que trabaja en la obra o por el equipo utilizado en la construcción de la misma. Para las instalaciones internas toda la tubería deberá instalarse de modo que la posible condensación de humedad fluya hacia las cajas de empalme o terminales más cercanas. La tubería deberá instalarse con una pendiente mínima del 0.5% para permitir el drenaje de la condensación atrapada en la misma. Para soportar, instalar sobrepuesto o colgar de las placas de concreto los tubos de acometidas, circuitos de iluminación y tomas. Se utilizarán soportes en canal estructural de las dimensiones apropiadas para el número de tubos a soportar, fijados mediante abrazaderas del tipo ajustable; los soportes estarán espaciados de la siguiente forma: La tuberías de 3/4" a 1" cada 0.90 m, la tubería será revisada por el Interventor, antes y durante la instalación y éste podrá exigir al Contratista cualquier cambio de material defectuoso o inadecuado o cualquier modificación en la disposición de los tubos y cajas que considere necesaria. Durante la instalación de las tuberías, el Contratista tomará todas las precauciones necesarias para evitar la entrada de agua o de cualquier otro material que puedan obstruirlas o dañarlas, mientras se construye la obra y hasta la puesta en servicio de las instalaciones eléctricas. Si un tramo de tubería se obstruye, el Contratista lo limpiará y de ser necesario, lo reemplazará sin ningún costo adicional. La tubería será revisada por el Interventor antes y durante la instalación, y éste podrá exigir al Contratista cualquier cambio de material defectuoso o inadecuado o cualquier modificación en la disposición de los tubos y caja que considere necesaria.

➤ Conductores

Los conductores deben ser de los calibres indicados AWG, deben ser productos de normas con el sello ICONTEC o con reconocimiento del CIDET por escrito. Tener en cuenta el artículo 310 NTC 2050. Los circuitos ramales de las instalaciones internas para salidas de alumbrado, toma normal y tomas regulados serán en cable Cu. , THWN 600V No.12 y No.10. Todo conductor mayor a calibre No.8 AWG deberá ser cable con revestimiento THHN y THW. Todo conductor que se utilice para hacer conexión a tierra de tuberías y cajas de paso deberá ser de color verde. Esto es la línea de continuidad que se exige para toda la instalación, calibre mínimo 12 AWG Ver Sección 250-94 Tablas 250-94 y 250-95 de la NTC 2050.

Los conductores serán continuos entre cajas y sin empalmes dentro de la tubería, los esfuerzos de tracción aplicados no excederán los recomendados por el fabricante, previo estudio del cambio de condiciones del conductor si su tipo de montaje así lo requiere. El número de conductores instalados en cada tubería no excederá el estipulado en la tabla C1, capítulo 9 del Código Eléctrico Nacional - Norma ICONTEC 2050. Durante el proceso de regada de conductores se deberán instalar protecciones adecuadas de madera sobre las cuales el conductor puede deslizar sin sufrir avería ni dañarse. En las vías se protegerán para no ser pisados por vehículos.

Una vez terminada la instalación de los conductores se harán pruebas de aislamiento con megohmetro de 500 voltios. El Contratista deberá suministrar, sin costo adicional, todos los elementos, dispositivos, equipos y mano de obra necesarios para la ejecución de estas pruebas. La tendida de los conductores, los empalmes y demás accesorios se hará según los procedimientos descritos, las Normas citadas, las recomendaciones del fabricante y las instrucciones del Interventor.

El Contratista deberá realizar toda la coordinación necesaria y cumplir los requisitos especificados por el RETIE.

Para el cableado de las instalaciones interiores se deberá tener en cuenta el código de colores para conductores eléctricos de acuerdo a la Tabla No. 6.5 RETIE:

Tensión 460V

- ❖ Fase R: Café
- ❖ Fase S: Naranja
- ❖ Fase T: Amarillo
- ❖ Neutro: N/A
- ❖ Tierra E: Verde
- ❖ Tierra A: Verde y amarillo

Tensión 220V

- ❖ Fase R: Amarillo
- ❖ Fase S: Azul
- ❖ Fase T: Rojo
- ❖ Neutro: Blanco
- ❖ Tierra E: Verde
- ❖ Tierra A: Verde y amarillo

En toda unión o empalme de conductores mayores a No.8 AWG se debe emplear conector recto de compresión o soldadura exotérmica, posteriormente se debe reconformar el asilamiento adecuado. En toda unión de cables menores, se deben estañar las puntas y posteriormente utilizar conectores tipo resorte para el calibre y número de cables a unir. Todo circuito debe ser marcado en forma adecuada, tanto en los tableros como en su recorrido, utilizando cintas de marcación, de igual forma se marcarán el neutro y la tierra correspondiente. Todo circuito llevará neutro y tierra independiente conservando el código de colores.

Salidas Eléctricas

➤ Salida Iluminación en tubería emt.

La construcción de las salidas completas, para el sistema de iluminación interior, debe incluir todos los elementos necesarios para su adecuado funcionamiento, tales como: Tubería emt, adaptadores, cables, conectores, cajas de conexión o derivación, línea de continuidad, toma en general todos aquellos elementos necesarios para su adecuado funcionamiento, según planos suministrados.

➤ Salida Para Toma Corriente

Los circuitos ramales que alimentan las salidas de Iluminación, tomas irán en cable, THWN 600V No.12.

El contratista suministrará y ejecutará la instalación completa de las tomas corriente dobles polo a tierra tal como se indican en los planos, se deben incluir el suministro e instalación de tubería, cables, conectores, cajas de conexión o derivación, línea de continuidad, toma corriente y en general todos aquellos elementos necesarios para su adecuado funcionamiento, según planos suministrados. Se deberán tener en cuenta los artículos del NTC 2050 210-7, 410-56 (c, d, e), 410-57, 370-16, 370-20 y 370-23. Estos podrán ser en tubería EMT o PVC. Igualmente, las cajas podrán ser tipo tramontina o PVC. Para zonas húmedas se deberá emplear toma corriente con protección GFCI (Ground Fault circuit Interruptor), además de las áreas especificadas en el artículo 210-8 del NTC 2050. Se debe tener en cuenta al hacer la instalación, adoptar la misma posición de la fase, el neutro y la línea a tierra.

Los tomacorrientes especiales, serán de las capacidades y del número de polos necesarios para soportar la corriente calculada y adecuados al uso que se prevé. Para las salidas a 208 V se utilizará tomas de 250v + polo a tierra Nema 6-20R, para ser alojados en cajas de 4'x4''. Los circuitos de tomas de 30 amperios serán cableados en calibre 10.

Marca aceptada: Levinton o similar

➤ Salida para toma p/t 20A - 208v en tubería emt Ø ¾"

La construcción de las salidas completas, para el sistema de tomas normal especial 20Amp – 208v debe incluir todos los elementos necesarios para su adecuado funcionamiento, tales como: Tubería emt, adaptadores, cables, conectores, cajas de conexión o derivación, línea de continuidad, tomas y en general todos aquellos elementos necesarios para su adecuado funcionamiento, según planos suministrados, debe ser toma y clavija industrial – IP 65 2P + 1T – (16 y/o 32 Am)

Salida para Interruptores.

Deben ser línea residencial y tener la capacidad de 10 amperios. Se colocará prendiendo hacia arriba y apagando hacia abajo, cuando se coloquen en forma vertical. Cuando sea necesario colocarlo horizontalmente, debe prenderse a la derecha y apagarse hacia la izquierda.

➤ Salida para Bombas 40HP- 460V en tubería EMT Ø 1" y coraza flexible Liquid Tight

La construcción de las salidas completas, para el sistema de conexión de bombas trifásicas 40HP debe incluir todos los elementos necesarios para su adecuado funcionamiento, tales como: Tubería, adaptadores, cables, conectores, conuletas y coraza flexible liquid tight, línea y en general todos aquellos elementos necesarios para su adecuado funcionamiento, según planos suministrados.

Luminarias herméticas tubo led 2x18W

El Tubo led 18W, 1.600 lm

- Tensión de Trabajo: 100 – 240 vAC
- Factor de Potencia: > 0.95
- Temperatura de Color: 5700°K – 6100°K
- IP 65 con respecto a la luminaria

Acometida y Alimentadores Eléctricos

La construcción de la acometida y alimentadores para la conexión de los tableros en los conductores y tuberías que se indican en los planos, se debe incluir todos los accesorios como tuberías, cajas de paso, elementos de conexión, soportes, etc. De tal forma que garantice su adecuado funcionamiento. Se debe tener en cuenta los artículos 300-6, 310—12, 318 NTC 2050.

Los alimentadores de los tableros de Distribución a los tableros de alumbrado y fuerza van en su mayoría por Tubería EMT. En cable AWG-THHN, en la transición del Tablero a los ductos en PVC o EMT se deben utilizar los accesorios adecuados.

las canalizaciones para instrumentación y control según Norma EDQ RS-07, red de baja tensión, según Norma EDEQ RS-06.

La profundidad de enterramiento para las diferentes canalizaciones es el siguiente:

Tensión Fase - Fase (v)	Profundidad Ducto (m)
0 a 600	0.60
601 a 34500	0.75
34501 a 57500	1.00
Comunicaciones	0.40
Alumbrado Exterior	0.50

TABLEROS Y EQUIPOS

➤ Centro de Control de Motores CCM.

Se deben Suministrar e instalar el CCM centro de control de motores, (ver diagrama unifilar), con alternancia y complemento siguiendo la norma NEMA, ANSI, NTC 2050, IEC, Certificación de RETIE, se instalarán en el sitio indicado por los planos. Se deberán tener en cuenta para ello los cables o barras de interconexión entre ellos de acuerdo con el diagrama unifilar, terminales, anclajes, soportes, conexiones al sistema de tierra, y todos los demás accesorios que se requieran. Todos los tableros deberán quedar perfectamente nivelados y debidamente conectados al sistema de puesta a tierra.

➤ Tablero de Control e Instrumentación.

Se deben Suministrar e instalar el tablero del módulo de control (ver diagrama unifilar), Se instalarán en el sitio indicado por los planos. Se deberán tener en cuenta para ello los cables o barras de interconexión de acuerdo con el diagrama unifilar, terminales, anclajes, soportes, conexiones al sistema de tierra, y todos los demás accesorios que se requieran. Todos los tableros deberán quedar perfectamente nivelados y debidamente conectados al sistema de puesta a tierra.

➤ Motor 40 HP.

Se deben instalar Motor de 40HP, (ver diagrama unifilar), Se instalarán en el sitio indicado por los planos. Se deberán tener en cuenta para ello los cables de interconexión de acuerdo con el diagrama unifilar, terminales, anclajes, soportes, conexiones al sistema de tierra, y todos los demás accesorios que se requieran, el motor eléctrico deberá ser IE2 o IE3

➤ Tableros de circuitos de iluminación y tomas

Los tableros para la distribución de iluminación y tomas son existentes, poseen barrajes de cobre, barraje para neutro y barraje para tierra, son de tapa y sobre tapa. Los automáticos termo magnéticos enchufables deberán tener un mínimo nivel de cortocircuito de 10 KA.

Cámaras

Las dimensiones de las cámaras para la red de Distribución, instrumentación y control están contempladas en los planos y deben ser construidas según norma EDEQ. Cámara de baja tensión de acuerdo a la norma RS-06 (EDEQ), instrumentación y control de acuerdo a la norma RS-07 (EDEQ).

INSPECCIÓN Y PRUEBAS.

Generalidades.

Todos los materiales y equipos estarán sujetos a pruebas de fábrica ejecutadas por el Contratista y a inspección de la Interventoría, en cualquier lugar durante el período de fabricación, embalaje y entrega. El Contratista deberá presentar los certificados de conformidad de productos de todos los materiales eléctricos utilizados en la obra. En caso de que cualquier material o equipo resulte defectuoso o no cumpla con los requisitos de estas especificaciones, la Interventoría tendrá derecho a rechazarlo o a exigir su corrección por cuenta del Contratista.

Inspección y Pruebas de Campo.

La inspección y las pruebas de las instalaciones eléctricas deberán dar resultados satisfactorios para el Interventor. Cualquier inspección o prueba que indique el Interventor, se realizará, aunque no esté mencionada expresamente en estas especificaciones. Después de efectuadas las pruebas se suministrarán los registros al Interventor, para su aprobación y aceptación final de la instalación. El Contratista deberá presentar para aprobación de la Interventoría un plan completo de las inspecciones y pruebas a realizar a las instalaciones con los respectivos protocolos. Las pruebas e inspecciones serán como sigue:

- Inspección detallada de las conexiones de los elementos y de los equipos, para comprobar que su instalación se haya ejecutado de acuerdo con los planos, con las instrucciones del fabricante, con las normas y con estas especificaciones.
- Todos los circuitos deberán probarse y operarse hasta demostrar continuidad del circuito y la operación funcional que se pide.
- Medida de resistencia de aislamiento de todo el equipo eléctrico y del alambrado antes de energizarlo. La resistencia de aislamiento deberá medir el mínimo aceptable de las normas, según lo especifique el fabricante para el equipo probado.
- Verificación del calibre de los conductores, de acuerdo con el indicado en los planos.
- Verificación del código de colores de los conductores en las instalaciones, de acuerdo con lo indicado en estas especificaciones.
- Inspección y medida de la resistencia de las conexiones a tierra de los elementos y de los equipos.
- Verificación de la correcta fijación y operación de las luminarias y reflectores.

Pruebas de aislamiento del alambrado.

La resistencia de aislamiento de cada circuito deberá medirse con equipos adecuados antes de energizarlo (con la conexión a tierra del neutro desconectada) como sigue:

- Línea - Línea.
- Línea - Neutro.
- Línea - Tierra.
- Neutro - Tierra.
- Los circuitos ramales de iluminación se probarán antes de colocar las luminarias.

Pruebas a Tableros.

Resistencia de aislamiento de las barras. Antes de energizar, la resistencia de aislamiento de las barras deberá medirse fase a fase a tierra con los dispositivos de desconexión abiertos. Las mediciones deberán repetirse con los dispositivos de desconexión cerrados.

Inspectoría.

Toda la Instalaciones Eléctricas, se deben certificar cumpliendo el Reglamento Eléctrico de Instalaciones Eléctricas RETIE

5.1 ADECUACIONES ELÉCTRICAS - BT - 460V

5.1.1 Suministro e instalación de tubería EMT 1" con sus accesorios incluye conduletas

Deberá instalarse de acuerdo con las normas aplicables del Código Eléctrico Nacional, Norma 2050 de ICONTEC y/o del —National Electrical Codel Norma NFPA-70.

La tubería por emplear para las instalaciones eléctricas de Distribución de B.T. en exteriores será conduit PVC Tipo Pesado, si está en interior y a la vista será EMT con sus accesorios apropiados. La cantidad de ductos en cada tramo y su dimensionamiento se hará según planos de distribución. En las instalaciones interiores deben ser metálicas del tipo EMT galvanizada para uso interior a la vista, para uso exterior debe ser galvanizada IMC, en pisos, en muros construidos en mampostería y embebidas en loza se podrá utilizar Tubería conduit PVC tipo pesado; de los diámetros indicados y deben ser producto de norma con sello. Se deberá tener en cuenta los artículos NEC 331, 346, 347, 348 y 351. En casos específicos se solicitará otro tipo de tubería para los fines anteriormente indicados. Toda tubería que cruce zona vehicular debe estar instalada a una profundidad no menor a 0,50 m del nivel de piso ser protegida mediante una capa de gravilla de 0,15 m de espesor, para la distribución en baja tensión. Toda tubería a la vista debe ser metálica, EMT para interiores e IMC para exteriores. Toda tubería que se requiera en su trayecto de montaje pasar de expuesta a embebida en muros, esto es pasar de metálica a PVC o viceversa, tendrá una caja de empalme, donde se efectuó el cambio, con sus respectivos acoples de acuerdo con la norma. Las cajas de dimensiones 2"x4", 4"x4", 5"x5" Si están a la vista serán cajas tipo tramontina o PVC si están incrustadas. Las cajas de dimensiones superiores serán metálicas según lo indicado en planos y teniendo presente las normas establecidas en el NTC 2050 artículo 370, para tal fin, en cuanto a número de tubos, conductores y localización. Toda tubería que se acople a maquinas vibratorias debe ser de

tipo flexible metálico, con recubrimiento en pvc, se debe complementar con los acopladores requeridos para su adecuado funcionamiento. Toda la tubería debe ser soportada de forma independiente de cualquier sistema diferente al eléctrico, para esto se deberá emplear sistemas mecanos referencias ceno M11A240, FT2AG075-100-125-150-200 o similar. En las entradas y salidas de las cajas de paso deberá sujetarse la tubería con contratueras y boquillas galvanizadas; el empalme entre dos tramos de tubería deberá hacerse por medio de uniones adecuadas, y cuando sea necesario cortar los tubos, deberán limarse los extremos. Los radios de curvatura de los tubos deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla 346-10 de Código Eléctrico Nacional, Norma 2050 de ICONTEC. Los tubos serán doblados de forma que no se pierda el diámetro interior útil de la tubería. En un solo tramo de tubería no se permitirá más del equivalente a tres curvas de 90° (270° en total), incluyendo las curvas necesarias a la salida y entrada de las cajas localizadas en los extremos de la tubería. La tubería colocada por el piso se protegerá para evitar que sea maltratada por el personal que trabaja en la obra o por el equipo utilizado en la construcción de la misma. Para las instalaciones internas toda la tubería deberá instalarse de modo que la posible condensación de humedad fluya hacia las cajas de empalme o terminales más cercanas. La tubería deberá instalarse con una pendiente mínima del 0.5% para permitir el drenaje de la condensación atrapada en la misma. Para soportar, instalar sobrepuesto o colgar de las placas de concreto los tubos de acometidas, circuitos de iluminación y tomas. Se utilizarán soportes en canal estructural de las dimensiones apropiadas para el número de tubos a soportar, fijados mediante abrazaderas del tipo ajustable; los soportes estarán espaciados de la siguiente forma: La tuberías de ¾” a 1” cada 0.90 m, la tubería será revisada por el Interventor, antes y durante la instalación y éste podrá exigir al Contratista cualquier cambio de material defectuoso o inadecuado o cualquier modificación en la disposición de los tubos y cajas que considere necesaria. Durante la instalación de las tuberías, el Contratista tomará todas las precauciones necesarias para evitar la entrada de agua o de cualquier otro material que puedan obstruirlas o dañarlas, mientras se construye la obra y hasta la puesta en servicio de las instalaciones eléctricas. Si un tramo de tubería se obstruye, el Contratista lo limpiará y de ser necesario, lo reemplazará sin ningún costo adicional. La tubería será revisada por el Interventor antes y durante la instalación, y éste podrá exigir al Contratista cualquier cambio de material defectuoso o inadecuado o cualquier modificación en la disposición de los tubos y caja que considere necesaria.

Medida y Pago

Se medirán y pagará por metro lineal instalado, conectado, probado y en funcionamiento.

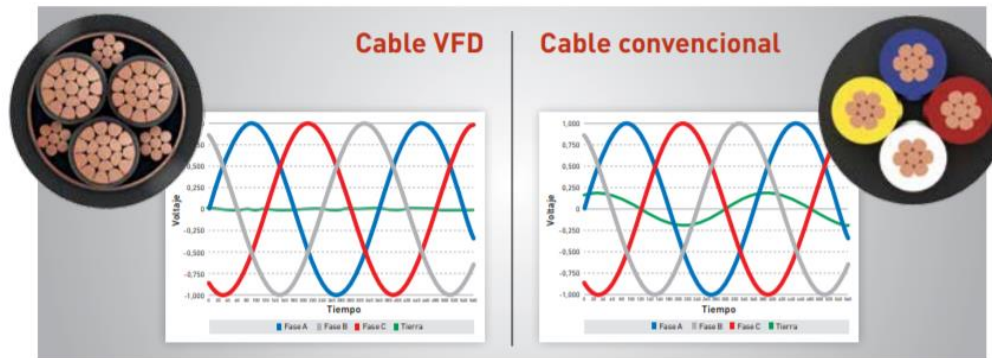
5.1.2 Suministro e instalación de cable VDF 3x6 + 3x12T XLP

Los conductores deben ser de los calibres indicados AWG, deben ser productos de normas con el sello ICONTEC o con reconocimiento del CIDET por escrito. Tener en cuenta el artículo 310 NTC 2050. Los circuitos ramales de las instalaciones internas para salidas de alumbrado, toma normal y tomas regulados serán en cable Cu. , THWN 600V No.12 y No.10. Todo conductor mayor a calibre No.8 AWG deberá ser cable con revestimiento THHN y THW. Todo conductor que se utilice para hacer conexión a tierra de tuberías y cajas de paso deberá ser de color verde. Esto es la línea de continuidad que se exige para toda la instalación, calibre mínimo 12 AWG Ver Sección 250-94 Tablas 250-94 y 250-95 de la NTC 2050.

Los conductores serán continuos entre cajas y sin empalmes dentro de la tubería, los esfuerzos de tracción aplicados no excederán los recomendados por el fabricante, previo estudio del cambio de condiciones del conductor si su tipo de montaje así lo requiere. El número de conductores instalados en cada tubería no excederá el estipulado en la tabla C1, capítulo 9 del Código Eléctrico Nacional - Norma ICONTEC 2050. Durante el proceso de regada de conductores se deberán instalar protecciones adecuadas de madera sobre las cuales el conductor puede deslizar sin sufrir avería ni dañarse. En las vías se protegerán para no ser pisados por vehículos.

Los cables tipo VDF son utilizados para circuitos de alimentación de motores de inducción en instalaciones comerciales e industriales. Constan de tres fases cableadas entre sí, con aislamiento de alta constante dieléctrica (para

optimizar la capacitancia del cable) y el conductor de puesta a tierra distribuido simétricamente en los intersticios que conforman las tres fases. Cuenta con una pantalla metálica que encapsula los campos eléctricos y además proporciona una capacitancia uniforme y homogénea de cada una de las tres fases, característica totalmente favorable para las aplicaciones en altas frecuencias.



En la gráfica se muestra la comparación de la señal de voltaje de las fases y de la tierra de un cable convencional y el de un cable básico VFD, usando una fuente que cambia rápidamente las corrientes eléctricas (PWM). El cable convencional se ve afectado por una perturbación ocasionada por el cambio rápido en la fuente. La señal de voltaje del conductor de tierra tiene una amplitud considerable. Esta amplitud de voltaje afecta el circuito eléctrico interrumpiéndolo, obstruyéndolo y degradándolo. Los cables VFD están orientados a reducir los efectos indeseables que generan los equipos de variadores de frecuencia al entrar en funcionamiento, tales como el ruido, contaminación electromagnética e incidencia de picos de tensión, por su distribución de tierras simétricas.

Medida y Pago

Se medirán y pagará por metro lineal instalado, conectado, probado y en funcionamiento.

5.1.3 Conexión motobombas en coraza americana LT 1"

La construcción de las salidas completas, para el sistema de conexión de bombas trifásicas 40HP debe incluir todos los elementos necesarios para su adecuado funcionamiento, tales como: Tubería, adaptadores, cables, conectores, conuletas y coraza flexible liquid tight, línea y en general todos aquellos elementos necesarios para su adecuado funcionamiento, según planos suministrados.

Se deben instalar las bombas de 40HP, (ver diagrama unifilar), Se instalarán en el sitio indicado por los planos.

Se deberán tener en cuenta para ello los cables de interconexión de acuerdo con el diagrama unifilar, terminales, anclajes, soportes, conexiones al sistema de tierra, y todos los demás accesorios que se requieran.

El método de conexión entre las salidas eléctricas y las motobombas será en coraza flexible tipo industrial LT.

Medida y Pago

Se medirán y pagará por unidad instalada, conectada, probada y en funcionamiento.

5.1.4 Soporte y anclaje tipo mecano para tubería EMT 1"

Se utiliza para fijar la tubería EMT con abrazadera doble ala ajustable. Este soporte aplicara para la sujeción de la tubería evitando daños mecánicos o golpes, se debe garantizar que la instalación sea adecuada y cumpla con los estándares normativos.

Se deberá solicitar aprobación de interventoría la respectiva aprobación de los cambios y/o correcciones a que haya lugar, realizando balance de obra con las nuevas cantidades, con el fin de valorar el costo de la obra y proceder a la respectiva autorización por parte de la interventoría. Será el CONTRATISTA el único responsable de cualquier error resultante y el costo de su corrección, incluyendo demoliciones y la reconstrucción de obra, correrán por su cuenta.

Medida y Pago

La unidad de medida será el Metro lineal (ml), con aproximación a un decimal, de localización y replanteo de redes debidamente realizadas y aprobadas por la Interventoría.

5.1.5 Suministro e Instalación de CCM, Con alternancia y complemento de acuerdo a Diagrama Unifilar

El CCM a suministrar deberá cumplir con la siguiente especificación:

En baja tensión se fabrican siguiendo las normas NEMA, ANSI, NTC 2050, IEC, Certificación RETIE y pruebas de CC Real en laboratorio Certificado. El proponente debe poseer certificación de calidad ISO 9000.

Los centros de control motores para bajo voltaje son fabricados para 480V, 60Hz, llevan barraje trifásico, 4 hilos con la capacidad de cortocircuito de 65.000 Amp. a 480 Volt.

Los centros de control motores tipo CCMA, son fabricados en lámina de acero estirada en frío, calibre 14/16, con grado de protección Nema-12. IK 10 Lleva un barraje en cobre electrolítico, de la capacidad requerida (Amperios) para garantizar el incremento en la temperatura de las barras de 30 grados centígrados sobre una temperatura ambiente de 40 grados centígrados y soportados por medio de aisladores de resina epóxica de alto poder dieléctrico para garantizar el nivel de corto circuito solicitado, su barraje principal horizontal es de 250 Amps, trifásico, 3 hilos más barra de tierra.

Son tratados químicamente para la desoxidación, desengrase y fosfatado, con acabado final en pintura epoxica en polvo color gris Ral 7032.

Cada arranque lleva una bornera de control tipo atornillador provista con 12 puntos, 60A, 600V

Todos los puntos de contacto del barraje deben llevar recubrimiento en plata depositada electrolíticamente para asegurar el paso de la corriente con mínima resistencia y no o producir recalentamiento.

Características Específicas:

Estructura:

Cada columna del centro es del tipo de cubierta metálica, con una altura de 2300 mm, un ancho de 650 mm y un fondo de 700 mm dichas secciones van unidas entre sí y forman un conjunto rígido y auto estable.

Las estructuras de las columnas están fabricadas con lámina de acero estirado en frío calibre 14, las tapas, puertas, bandejas y herrajes son fabricados con lámina calibre 16. La lámina es tratada químicamente para la desoxidación, desengrase y fosfatado, con acabado final en pintura electrostática color gris, toda la tornillería debe ser bicromatizada.

Los centros de control de motores están equipados para acomodar unidades fijas de control de motores del tipo combinación (arrancador - interruptor) o bien unidades de derivación del alimentador, compartimentación forma 2A

Cada unidad es independiente y separada de la adyacente por láminas metálicas. Cada sección vertical tiene un comportamiento vertical para llevar cables y una puerta abisagrada independiente. Los centros de control motores son construidos en forma tal que puedan ampliarse agregando secciones verticales en ambos extremos. Cada sección o columna tiene en la parte superior un ángulo desmontable que le permite ser izada con grúa.

Las tapas y puertas de cada celdilla se cierran por medio de tornillos de media vuelta lo cual permite facilidad y rapidez en la revisión del equipo instalado.

BARRAS

Las barras horizontales de alimentación principal están localizadas en la parte superior y son de cobre plateado. La capacidad de cortocircuito se logra con un sistema de aisladores de resina epóxica de alto poder dieléctrico.

La energía es distribuida a las celdillas de control de motores por medio de barras verticales de cobre plateado; estas barras van soportadas sobre aisladores de resina epóxica. El barraje vertical normal es para 250 AMP.

En la parte inferior lleva una barra continua para conexión de tierra fabricada en cobre. La barra de tierra tiene en ambos extremos bornes para conectar el centro de control al sistema de tierra.

Los barrajes son fabricados en cobre electrolítico del calibre apropiado para garantizar un incremento máximo en la temperatura de las barras de 30C sobre una temperatura ambiente de 40C. Todas las barras de cobre llevan una capa de plata en los puntos de contacto depositada mediante proceso electrolítico.

Las barras principales están localizadas detrás del ducto horizontal superior para cableado de cada cubículo.

Las celdillas llevan como equipo lo siguiente:

Interruptor automático para desconexión y protección del equipo contra cortocircuito y sobrecargas.

Arrancador (variador de velocidad - relé inteligente) el cual cumple con la función de conexión y/o desconexión del motor además de proteger contra sobrecargas.

Placas de identificación.

Transformador de control con minibreakers de protección tanto en el lado primario como en el secundario. Relación 460/120 Vac.

Manija de seguridad para operación del interruptor.

Puntos de regleta para control.

Luces, pulsadores, selectores, 22 o 30 mm, 120VAC

El proveedor deberá entregar el DOSSIER y para la puesta en marcha el contratista deberá acompañar el proceso con un ingeniero certificado

Medida y Pago

Se medirá y pagará por unidad instalada, conectada, probada y en funcionamiento.

5.1.6 Alimentador entre TDG (PTAP) a CCM en cable Cu THHN/TWHN 3F2/0+ 1T4

La construcción de la acometida y alimentadores para la conexión de los tableros en los conductores y tuberías que se indican en los planos, se debe incluir todos los accesorios como tuberías, cajas de paso, elementos de conexión, soportes, etc. De tal forma que garantice su adecuado funcionamiento. Se debe tener en cuenta los artículos 300-6, 310—12, 318 NTC 2050.

El calibre de la acometida principal para el talero de centro de control de motores esta dimensionado en conductor calibre No.2/0 y debe tener una temperatura de operación de 90C°

Las canalizaciones para red de baja tensión, según Norma EDEQ RS-06.

La profundidad de enterramiento para las diferentes canalizaciones es el siguiente:

Tensión Fase - Fase (v)	Profundidad Ducto (m)
0 a 600	0.60
601 a 34500	0.75
34501 a 57500	1.00

El suministro e instalación de los alimentadores desde TDG al tablero CCM será Trifásico más Tierra, en cables Cu THNN/TWHN, según la cantidad y los calibres especificados en los diferentes diagramas unifilares.

Medida y Pago

Los alimentadores se medirán y pagará por metro lineal instalado, conectado, probado y en funcionamiento.

5.1.7 Suministro e instalación de tubería EMT 4" con sus accesorios incluye conduletas

Deberá instalarse de acuerdo con las normas aplicables del Código Eléctrico Nacional, Norma 2050 de ICONTEC y/o del —National Electrical Code Norma NFPA-70.

La tubería por emplear para las instalaciones eléctricas de Distribución de B.T. en exteriores será conduit PVC Tipo Pesado, si está en interior y a la vista será EMT con sus accesorios apropiados. La cantidad de ductos en cada tramo y su dimensionamiento se hará según planos de distribución. En las instalaciones interiores deben ser metálicas del tipo EMT galvanizada para uso interior a la vista, para uso exterior debe ser galvanizada IMC, en pisos, en muros construidos en mampostería y embebidas en loza se podrá utilizar Tubería conduit PVC tipo pesado; de los diámetros indicados y deben ser producto de norma con sello. Se deberá tener en cuenta los artículos NEC 331, 346, 347, 348 y 351. En casos específicos se solicitará otro tipo de tubería para los fines anteriormente indicados. Toda tubería que cruce zona vehicular debe estar instalada a una profundidad no menor a 0,50 m del nivel de piso ser protegida mediante una capa de gravilla de 0,15 m de espesor, para la distribución en baja tensión. Toda tubería a la vista debe ser metálica, EMT para interiores

Toda la tubería debe ser soportada de forma independiente de cualquier sistema diferente al eléctrico, para esto se deberá emplear sistemas mecanos referencias ceno M11A240, FT2AG075-100-125-150-200 o similar. En las entradas y salidas de las cajas de paso deberá sujetarse la tubería con contratueras y boquillas galvanizadas; el empalme entre dos tramos de tubería deberá hacerse por medio de uniones adecuadas, y cuando sea necesario cortar los tubos, deberán limarse los extremos. Los radios de curvatura de los tubos deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla 346-10 de Código Eléctrico Nacional, Norma 2050 NTC

Durante la instalación de las tuberías, el Contratista tomará todas las precauciones necesarias para evitar la entrada de agua o de cualquier otro material que puedan obstruirlas o dañarlas, mientras se construye la obra y hasta la puesta en servicio de las instalaciones eléctricas. Si un tramo de tubería se obstruye, el Contratista lo limpiará y de ser necesario, lo reemplazará sin ningún costo adicional. La tubería será revisada por el Interventor antes y durante la instalación, y éste podrá exigir al Contratista cualquier cambio de material defectuoso o inadecuado o cualquier modificación en la disposición de los tubos y caja que considere necesaria.

Medida y Pago

Se medirán y pagará por metro lineal instalado, conectado, probado y en funcionamiento.

5.2 ADECUACIONES ELECTRICAS - BT - 208V

5.2.1 Salida para toma especial 1HP - (208V) en cable 2FNo.12+ 1No. 12, tubería emt 3/4"

Los tomacorrientes especiales, serán de las capacidades y del número de polos necesarios para soportar la corriente calculada y adecuados al uso que se prevé. Para las salidas a 208 V se utilizará tomas de 250v + polo a tierra Nema 6-20R, para ser alojados en cajas de 4"x4". Los circuitos de tomas de 30 amperios serán cableados en calibre 10.

Nota: el ítem representa la salida (cableado y caja) y la instalación (toma y clavija) del mismo componente.

El suministro e instalación de la salida Especial comprende: Cable Cu THWN 600V No.12 y No.10, caja 2x4 tramontina 3 huecos Ø ¾", THWN 600V No.12 y No.10, adaptador, curvas, ductos EMT, unión metálica, perfil liso, fijador para tubo y tomas corrientes (Nema 20R, 208v – 20A, 208V– 30A) con tapa y demás accesorios para su correcta instalación.

Medida y Pago

Se medirá y pagará por unidad instalada, conectada, probada y en funcionamiento.

5.2.2 Salida para toma doble p/t normal Levinton o similar 20Amp -120v en tubería emt 3/4"

Los circuitos ramales que alimentan las salidas de tomas irán en cable, THWN 600V No.12.

El contratista suministrará y ejecutará la instalación completa de los tomacorrientes dobles polo a tierra tal como se indican en los planos, se deben incluir el suministro e instalación de tubería, cables, conectores, cajas de conexión o derivación, línea de continuidad, toma corriente y en general todos aquellos elementos necesarios para su adecuado funcionamiento, según planos suministrados. Se deberán tener en cuenta los artículos del NTC 2050 210-7, 410-56 (c, d, e), 410- 57, 370-16, 370-20 y 370-23.

Estos podrán ser en tubería EMT o PVC. Igualmente, las cajas podrán ser tipo tramontina o PVC. Para zonas húmedas se deberá emplear toma corriente con protección GFCI (Ground Fault circuit Interruptor), además de las áreas especificadas en el artículo 210-8 del NTC 2050. Se debe tener en cuenta al hacer la instalación, adoptar la misma posición de la fase, el neutro y la línea a tierra.

El suministro e instalación de las salidas de Toma doble polo a tierra comprende: Cable Cu THWN 600V No.12, caja 2x4 tramontina 3 huecos Ø ¾", adaptador, curvas, ductos EMT, unión metálica, perfil liso, fijador para tubo y un tomacorriente doble polo a tierra con tapa y demás accesorios para su correcta instalación.

Medida y Pago

Se medirá y pagará por unidad instalada, conectada, probada y en funcionamiento.

5.2.3 Salida para toma bifásico 2FNo.10 + 1TNo.10 - 220v en tubería emt 3/4"

La construcción de las salidas completas, para el sistema de tomas normal especial 20Amp – 208v debe incluir todos los elementos necesarios para su adecuado funcionamiento, tales como: Tubería emt, adaptadores, cables, conectores, cajas de conexión o derivación, línea de continuidad, tomas y en general todos aquellos elementos necesarios para su adecuado funcionamiento, según planos suministrados.

Los tomacorrientes especiales, serán de las capacidades y del número de polos necesarios para soportar la corriente calculada y adecuados al uso que se prevé. Para las salidas a 208 V se utilizará tomas de 250v + polo a tierra Nema 6-20R, IP 44 2P+1T para ser alojados en cajas de 4"x4". Los circuitos de tomas de 30 amperios serán cableados en calibre 10.

El suministro e instalación de la salida Especial comprende: Cable Cu THWN 600V No.12 y No.10, caja 2x4 tramontina 3 huecos Ø ¾", THWN 600V No.12 y No.10, adaptador, curvas, ductos EMT, unión metálica, perfil liso, fijador para tubo y tomas corrientes (Nema 20R, 208v – 20A, 208V– 30A) con tapa y demás accesorios para su correcta instalación.

Medida y Pago

Se medirá y pagará por unidad instalada, conectada, probada y en funcionamiento

5.2.4 Salida iluminación de emergencia tubería emt Ø 3/4"

El suministro e instalación de la Luminaria emergencia, según su especificación y ubicación en los planos de Iluminación. Para su correcta instalación comprende además cable encauchetado, Conectores, Clavija y demás accesorios.

Nota: el ítem representa la salida (cableado y caja) y la instalación (luminaria) del mismo componente.

Dispositivos de [iluminación](#) respaldados por una [batería](#) que tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación del alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.¹

En función de su uso se pueden dividir en alumbrado de seguridad, previsto para garantizar la [seguridad](#) de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona, y el alumbrado de reemplazamiento, alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales.

Medida y Pago

Se medirá y pagará por unidad instalada, conectada, probada y en funcionamiento.

5.2.5 Salida iluminación emergencia señalización (Banderola) tubería emt Ø 3/4"

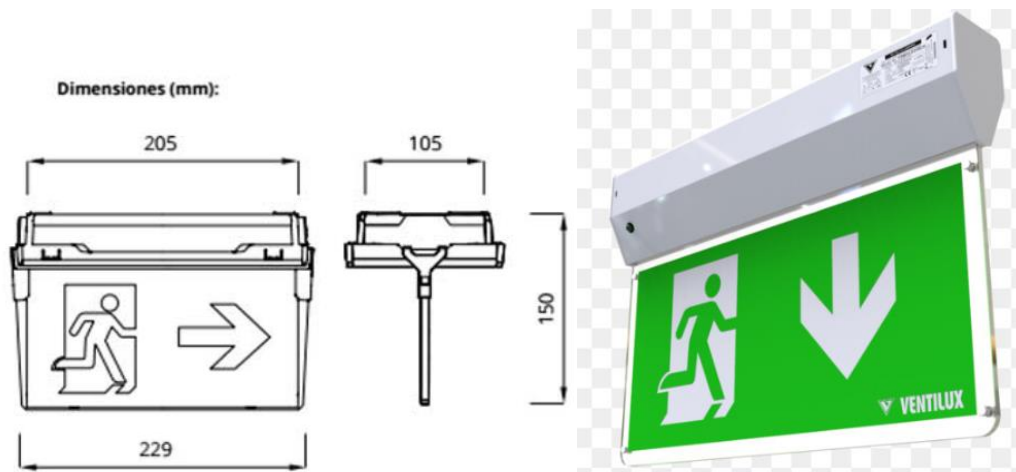
Nota: el ítem representa la salida (cableado y caja) y la instalación (luminaria) del mismo componente.

El suministro e instalación de la Luminaria emergencia tipo banderola, según su especificación y ubicación en los planos de Iluminación. Para su correcta instalación comprende además cable encauchetado, Conectores, Clavija y demás accesorios.

Dispositivos de [iluminación](#) respaldados por una [batería](#) que tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación del alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.¹

En función de su uso se pueden dividir en alumbrado de seguridad, previsto para garantizar la [seguridad](#) de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona, y el alumbrado de reemplazamiento, alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales.

Las luminarias de emergencia tipo banderola se utilizan en la demarcación de puertas y salidas de emergencia finales.



Medida y Pago

Se medirá y pagará por unidad instalada, conectada, probada y en funcionamiento.

5.2.6 Suministro e Instalación de Toma y Clavija industrial 220 VAC - IP44, 2P + 1T - 16 Amp - Motor - color Azul

La construcción de las salidas completas, para el sistema de tomas normal especial 20Amp – 208v debe incluir todos los elementos necesarios para su adecuado funcionamiento, tales como: Tubería emt, adaptadores, cables, conectores, cajas de conexión o derivación, línea de continuidad, tomas y en general todos aquellos elementos necesarios para su adecuado funcionamiento, según planos suministrados.

Los tomacorrientes especiales, serán de las capacidades y del número de polos necesarios para soportar la corriente calculada y adecuados al uso que se prevé. Para las salidas a 208 V se utilizará tomas de 250v + polo a tierra Nema 6-20R, IP 44 2P+1T para ser alojados en cajas de 4"x4". Los circuitos de tomas de 20 amperios serán cableados en calibre 12.

El suministro e instalación de la salida Especial comprende: Cable Cu THWN 600V No.12 y No.10, caja 2x4 tramontina 3 huecos Ø ¾", THWN 600V No.12 y No.10, adaptador, curvas, ductos EMT, unión metálica, perfil liso, fijador para tubo y tomas corrientes (Nema 20R, 208v – 20A, 208V– 30A) con tapa y demás accesorios para su correcta

Medida y Pago

Se medirá y pagará por unidad instalada, conectada, probada y en funcionamiento

5.2.7 Suministro e Instalación de Toma y Clavija industrial 220 VAC - IP44, 2P + 1T - 32 Amp - Toma - color Azul

La construcción de las salidas completas, para el sistema de tomas normal especial 20Amp – 208v debe incluir todos los elementos necesarios para su adecuado funcionamiento, tales como: Tubería emt, adaptadores, cables, conectores, cajas de conexión o derivación, línea de continuidad, tomas y en general todos aquellos elementos necesarios para su adecuado funcionamiento, según planos suministrados.

Los tomacorrientes especiales, serán de las capacidades y del número de polos necesarios para soportar la corriente calculada y adecuados al uso que se prevé. Para las salidas a 208 V se utilizará tomas de 250v + polo a tierra Nema 6-20R, IP 44 2P+1T para ser alojados en cajas de 4"x4". Los circuitos de tomas de 30 amperios serán cableados en calibre 10.

El suministro e instalación de la salida Especial comprende: Cable Cu THWN 600V No.12 y No.10, caja 2x4 tramontina 3 huecos Ø ¾", THWN 600V No.12 y No.10, adaptador, curvas, ductos EMT, unión metálica, perfil liso, fijador para tubo y tomas corrientes (Nema 20R, 208v – 20A, 208V– 30A) con tapa y demás accesorios para su correcta instalación.

Medida y Pago

Se medirá y pagará por unidad instalada, conectada, probada y en funcionamiento

5.2.8 Suministro e Instalación de Luminaria Emergencia, doble foco de 1,5w - 120v - 60 minutos de autonomía

El suministro e instalación de la Luminaria emergencia, según su especificación y ubicación en los planos de Iluminación. Para su correcta instalación comprende además cable encauchetado, Conectores, Clavija y demás accesorios.

Nota: el ítem representa la salida (cableado y caja) y la instalación (luminaria) del mismo componente.

Dispositivos de iluminación respaldados por una batería que tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación del alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen. 1

En función de su uso se pueden dividir en alumbrado de seguridad, previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona, y el alumbrado de reemplazamiento, alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales.

Medida y Pago

Se medirá y pagará por unidad instalada, conectada, probada y en funcionamiento.

5.2.9 Suministro e Instalación de Luminaria Emergencia señalización (Banderola)

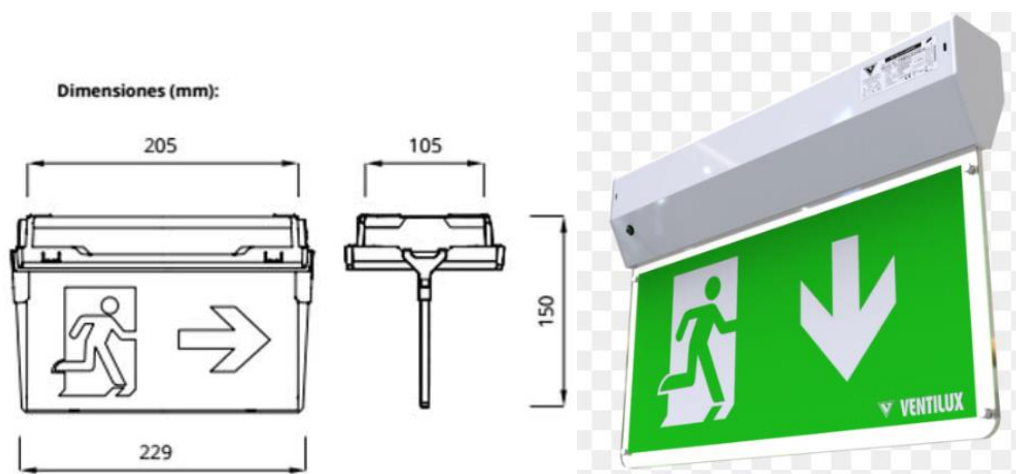
Nota: el ítem representa la salida (cableado y caja) y la instalación (luminaria) del mismo componente.

El suministro e instalación de la Luminaria emergencia tipo banderola, según su especificación y ubicación en los planos de Iluminación. Para su correcta instalación comprende además cable encauchado, Conectores, Clavija y demás accesorios.

Dispositivos de iluminación respaldados por una batería que tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación del alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.¹

En función de su uso se pueden dividir en alumbrado de seguridad, previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona, y el alumbrado de reemplazamiento, alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales.

Las luminarias de emergencia tipo banderola se utilizan en la demarcación de puertas y salidas de emergencia finales.



Medida y Pago

Se medirá y pagará por unidad instalada, conectada, probada y en funcionamiento.

5.2.10 Soporte tipo mecano para tubería emt 3/4" BT

Se utiliza para fijar la tubería EMT con abrazadera doble ala ajustable. Este soporte aplicara para la sujeción de la tubería evitando daños mecánicos o golpes, se debe garantizar que la instalación sea adecuada y cumpla con los estándares normativos.

Se deberá solicitar aprobación de interventoría la respectiva aprobación de los cambios y/o correcciones a que haya lugar, realizando balance de obra con las nuevas cantidades, con el fin de valorar el costo de la obra y proceder a la respectiva autorización por parte de la interventoría. Será el CONTRATISTA el único responsable de cualquier error resultante y el costo de su corrección, incluyendo demoliciones y la reconstrucción de obra, correrán por su cuenta.

Medida y Pago

La unidad de medida será el Metro lineal (ml), con aproximación a un decimal, de localización y replanteo de redes debidamente realizadas y aprobadas por la Interventoría.

5.2.11 Salida para iluminación tipo Led en tuberia emt 3/4"

➤ **Promedio 5 m (incluye luminaria)**

El suministro e instalación de la salida para Luminaria 2X18W Hermética, según su especificación y ubicación en los planos de Iluminación de los diferentes espacios. Para su correcta instalación comprende además cable encauchetado, Conectores, Clavija y demás accesorios.

El suministro e instalación de las salidas de iluminación comprende: cable Cu THWN 600V No.12, caja 2x4 tramontina 3 huecos Ø 3/4", adaptador, curvas, ductos EMT, unión metálica, perfil liso, fijador para tubo y toma doble polo a tierra con tapa y demás accesorios para su correcta instalación. Se medirá y pagará por unidad instalado y probado.

Medida y Pago

Se medirá y pagará por unidad instalada, conectada, probada y en funcionamiento.

5.2.12 Salida para interruptor sencillo en tubería EMT de 3/4", tipo industrial

Deben ser línea industrial y tener la capacidad de 15 amperios. Se colocará prendiendo hacia arriba y apagando hacia abajo, cuando se coloquen en forma vertical. Cuando sea necesario colocarlo horizontalmente, debe prenderse a la derecha y apagarse hacia la izquierda.

El suministro e instalación de las salidas de Interruptores comprende: Cable Cu THWN 600V No.12, caja 2x4 tramontina 3 huecos Ø 3/4", adaptador, ductos EMT, unión metálica, perfil liso, fijador para tubo, interruptor y demás accesorios para su correcta instalación.

Medida y Pago

Se medirá y pagará por unidad instalada, conectada, probada y en funcionamiento.

5.2.13 Salida para interruptor doble en tubería EMT de 3/4", tipo industrial

Deben ser línea industrial y tener la capacidad de 15 amperios. Se colocará prendiendo hacia arriba y apagando hacia abajo, cuando se coloquen en forma vertical. Cuando sea necesario colocarlo horizontalmente, debe prenderse a la derecha y apagarse hacia la izquierda.

El suministro e instalación de las salidas de Interruptores comprende: Cable Cu THWN 600V No.12, caja 2x4 tramontina 3 huecos Ø 3/4", adaptador, ductos EMT, unión metálica, perfil liso, fijador para tubo, interruptor y demás accesorios para su correcta instalación.

Medida y Pago

Se medirá y pagará por unidad instalada, conectada, probada y en funcionamiento.

5.2.14 Suministro e Instalación de Luminaria Hermética tipo Led tubo Master 2x18w

El suministro e instalación de Luminaria 2X18W Hermética, según su especificación y ubicación en los planos de Iluminación de los diferentes espacios.

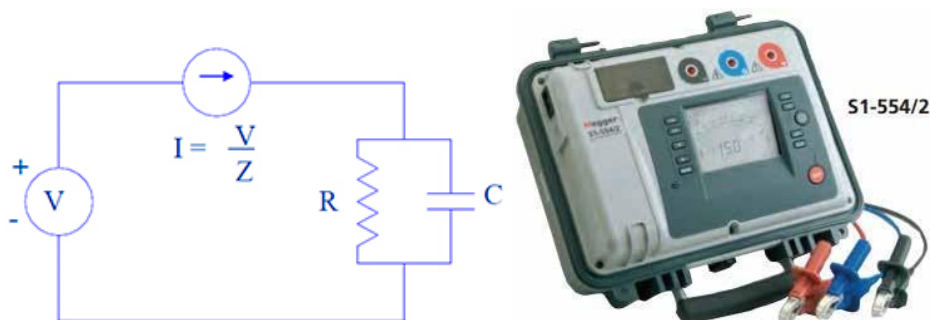
Medida y Pago

Se medirá y pagará por unidad instalada, conectada, probada y en funcionamiento.

5.3 PRUEBRAS - PUESTA EN MARCHA – CERTIFICACIONES

5.3.1 Pruebas de Aislamiento para cables de Baja Tensión.

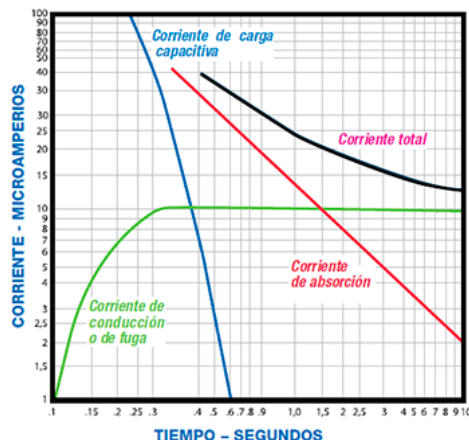
El ensayo de resistencia de aislamiento evalúa la calidad y el estado del aislamiento, haciendo una medición de la cantidad de corriente que se fuga a través de este. A través de la ley de Ohm se agrupa el voltaje de ensayo, la resistencia de aislamiento y corriente de fuga, relación aprovechada por un dispositivo de medida denominado megohmetro, que tiene la capacidad de leer estas variables y devolver un dato representativo de la resistencia de aislamiento



La prueba de Resistencia de Aislamiento consiste en aplicar voltaje entre los electrodos y medir la corriente que circula por el circuito. El equipo de prueba está integrado por una fuente de corriente directa y un medidor de la corriente que circula por el circuito, como se ilustra en el diagrama. Es decir, cuando realizamos la prueba de resistencia de aislamiento, lo que estamos haciendo es medir el voltaje y la corriente que circula por el circuito.

A la corriente resultante de la aplicación de un voltaje de corriente directa a un aislamiento se le denomina “Corriente de Aislamiento” y está formada por tres componentes principales:

- Corriente Capacitiva
- Corriente de Absorción Dieléctrica
- Corriente de Fuga



Pago y medida

El pago será global por realizar las pruebas de aislamiento para los cables de baja tensión., el contratista deberá entregar el informe de las pruebas teniendo la lista de los cables y su ficha técnica, además, debe incluir la certificación de calibración del equipo utilizado

5.3.2 Pruebas Estáticas y Dinámicas para (3) Motores 40HP - 460v - IE2 ó IE3 de acuerdo al estandar IEEE 43 de 2013 - IEEE 519 de 2014

Se realizarán para 3 motores eléctricos IE2 o IE3 de 40HP - 460v, de acuerdo a la normatividad aplicable:

- Eléctricas estáticas: IEEE 43 de 2013
- Eléctricas dinámicas: IEEE 519 de 2014

Pruebas Eléctricas Estáticas.

El objetivo fundamental de la prueba es detectar tempranamente problemas generados por el deterioro del aislamiento y condición del estado en el sistema eléctrico de los motores.



- Resistencia de Aislamiento a tierra
- Índice de absorción
- Índice de polarización
- Prueba Surge
- Prueba de inductancia y desbalance inductivo
- Prueba de resistencia y desbalance resistivo
- Prueba de capacitancia y desbalance capacitivo

Tabla No. 1: Valor mínimo recomendado en Resistencia de Aislamiento.

Mínimo valor de Resistencia de Aislamiento (M Ω)	Características de fabricación del equipo.
KVn+1	Motores fabricados antes de 1970 y otros no descritos abajo.
100	Motores con bobinas preformadas construidas después de 1970.
5	Motores con bobinas de alambre redondo y motores con bobinas preformadas de tensión menor a 1KV.

Voltaje nominal del motor expresado en kilovoltios, rms.

Tabla No. 2: Niveles de tensión para la prueba de resistencia de aislamiento

Voltaje Nominal Motor (V)	Nivel de Tensión DC a aplicar (V)	Tiempo de Prueba (Minutos)
Menor a 1.000	500	1
1.000 – 2.500	500 – 1.000	1
2.501 – 5.000	1.000 – 2.500	1
5.001 – 12.000	2.500 – 5.000	1
Mayor a 12.000	5.0 – 10.000	1

Pruebas Eléctricas Dinámicas

El objetivo fundamental de las pruebas es detectar tempranamente problemas de calidad de energía, condición y estado de los motores eléctricos que puedan tener problemas de:

- Barras rotas.
- Excentricidad.
- Desbalance de Voltaje, Corriente e Impedancia.
- Armónicos que afecten la eficiencia del equipo.
- Eficiencia, potencias y torque del motor.
- Problemas de conexiones flojas.
- Comportamiento de carga, fluctuaciones y arranques



Pago y medida

El pago se realiza de forma global por la realización de Pruebas Estáticas y Dinámicas para (3) Motores 40HP - 460v - IE2 ó IE3 de acuerdo al estandar IEEE 43 de 2013 - IEEE 519 de 2014. Las pruebas estarán a cargo de dos ingenieros certificados para las pruebas y deben entregar un informe detallado, así mismo, deberá entregar el certificado de calibración de los equipos

5.3.3 Puesta en Marcha del sistema de alternancia y complemento Incluye: Dossier

La puesta en marcha del CCM, precomisio y comisio del sistema de bombeo con alternancia y complemento debe realizarse por un ingeniero senior o ingeniero integrador, o en su defecto ingenieros con maestría en potencia, el cual tenga las capacidades óptimas para la parametrización y programación del sistema de control descrito en la planimetría

Deberá dar cumplimiento a la ley 373 de 1997, decreto 1076 de 2015 y decreto 1090 de 2018 por el cual establece el “Programa para Uso Eficiente y Ahorro de Agua” y a la resolución No. 804 de 2017 del UPME, la cual establece el “Uso Racional y Eficiente de la Energía”

Medida y Pago

El pago se realizará de acuerdo a las pruebas dinámicas y los resultados óptimos del funcionamiento del sistema para la unidad instalada, conectada, probada y en funcionamiento, en cumplimiento de la normatividad anteriormente señalada.

5.3.4 Certificado Retie de alimentador y uso final

El contratista deberá hacer entrega de certificación Retie de alimentador y uso final

5.4 OBRA CIVIL

5.4.1 Canalización eléctrica 4 ductos 3"

Suministro e instalación de ducto de PVC tipo pesado 4Ø3", incluye excavación profundidad hasta 1.2 metros
Deberá incluir accesorios como son adaptadores, terminales tipo campana, se utilizará limpiadores y soldadura líquida.

Se debe cumplir con lo establecido en la Norma RS – 0.9.c y RS – 0.8.d de EDEQ.

Además, de acuerdo a la noma EDEQ ítem 3.3.1 redes subterráneas pagina 12 “en toda instalación se debe dejar, como mínimo, un ducto de reserva por cada 2 ocupados”.

Medida y forma de pago

Se pagará por metro lineal instalado según diámetro y numero de ductos, incluye mano de obra, materiales, equipos y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad

5.4.2 Canalización eléctrica 4 ductos 2"

Suministro e instalación de ducto de PVC tipo pesado 4Ø4", incluye excavación profundidad hasta 1.2 metros
Deberá incluir accesorios como son adaptadores, terminales tipo campana, se utilizara limpiadores y soldadura líquida.

Se debe cumplir con lo establecido en la Norma RS – 0.9.c y RS – 0.8.d de EDEQ.

Además, de acuerdo a la noma EDEQ ítem 3.3.1 redes subterráneas pagina 12 “en toda instalación se debe dejar, como mínimo, un ducto de reserva por cada 2 ocupados”.

Medida y forma de pago

Se pagará por metro lineal instalado según diámetro y numero de ductos, incluye mano de obra, materiales, equipos y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad

5.4.3 Suministro e instalación tubería SCH 2"

Suministro e instalación de ducto SCH Ø 2", incluye fijación a placa en concreto
Deberá incluir accesorios como son adaptadores, terminales tipo campana, se utilizarán limpiadores y soldadura líquida.

Se debe cumplir con lo establecido en la Norma RS – 0.9.c y RS – 0.8.d de EDEQ.

Además, de acuerdo a la noma EDEQ ítem 3.3.1 redes de transición pagina 12 “en toda instalación se debe dejar, como mínimo, un ducto de reserva por cada 2 ocupados”.

Medida y forma de pago

Se pagará por metro lineal instalado según diámetro y numero de ductos, incluye mano de obra, materiales, equipos y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad

Este ítem hace referencia a la construcción de una placa en concreto tipo cárcamo o cajón uno de los canales de conducción ubicado después de la canaleta parshall. al interior de planta de tratamiento de agua potable sobre

Este cárcamo se construye con el objetivo de garantizar un soporte y protección para la tubería Schedule que conducirá las redes eléctricas

La placa debe tener una longitud igual a la del ancho del canal y un ancho que garantice una protección y soporte adecuada de la tubería, de acuerdo a lo especificado en los planos o aprobado por la interventoría

La placa de concreto se debe construir con concreto de 3000 Psi (21MPa), el valor incluye acero de refuerzo, formaleta, demás materiales y mano de obra requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

Medida y forma de pago

Se pagará por unidad instalada y aprobada, incluye mano de obra, materiales, equipos y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad

5.4.4 Suministro e instalación tubería SCH 3"

Suministro e instalación de ducto SCH Ø 3", incluye fijación a placa en concreto

Deberá incluir accesorios como son adaptadores, terminales tipo campana, se utilizara limpiadores y soldadura liquida.

Se debe cumplir con lo establecido en la Norma RS – 0.9.c y RS – 0.8.d de EDEQ.

Además, de acuerdo a la noma EDEQ item 3.3.1 redes de transición pagina 12 “en toda instalación se debe dejar, como mínimo, un ducto de reserva por cada 2 ocupados”.

Medida y forma de pago

Se pagará por metro lineal instalado según diámetro y numero de ductos, incluye mano de obra, materiales, equipos y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad

5.4.5 Placa en concreto tipo cárcamo para pase de tubería eléctrica sobre canal

Este ítem hace referencia a la construcción de una placa en concreto tipo cárcamo o cajón uno de los canales de conducción ubicado después de la canaleta parshall. al interior de planta de tratamiento de agua potable sobre

Este cárcamo se construye con el objetivo de garantizar un soporte y protección para la tubería Schedule que conducirá las redes eléctricas

La placa debe tener una longitud igual a la del ancho del canal y un ancho que garantice una protección y soporte adecuada de la tubería, de acuerdo a lo especificado en los planos o aprobado por la interventoría

La placa de concreto se debe construir con concreto de 3000 Psi (21MPa), el valor incluye acero de refuerzo, formaleta, demás materiales y mano de obra requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

Medida y forma de pago

Se pagará por unidad instalada y aprobada, incluye mano de obra, materiales, equipos y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad

5.4.6 Recamara eléctrica tipo RS-06 conforme especificación EDEQ

El suministro y construcción de recamaras eléctricas que aparecen en los planos para baja tensión incluye la tapa, drenaje, marcos y todos los materiales necesarios para la construcción según norma EDEQ RS - 06

Medida y forma de pago

Se pagará por unidad instalada y aprobada, incluye mano de obra, materiales, equipos y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad

5.4.7 Cámara de instrumentación y control RS-07

El suministro y construcción de cámaras de instrumentación y control con medidas especiales 80 x 80 x 100 que aparecen en los planos para baja tensión incluye la tapa, drenaje, marcos y todos los materiales necesarios para la construcción según norma EDEQ RS -07 alumbrado publico

Medida y forma de pago

Se pagará por unidad instalada y aprobada, incluye mano de obra, materiales, equipos y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad