

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN Y
AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE
AGUA POTABLE Y TANQUE DE ALMACENAMIENTO
DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE
ARAUQUITA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.**

TABLA DE CONTENIDO

SISTEMA ELECTRICO

RED DE MEDIA TENSION A 13200 VOLTIOS

1. LOCALIZACION Y REPLANTEO.....	6
1.1 REPLANTEO TOPOGRAFICO ELECTRICO MT.....	6
2. APOYOS MT.....	6
2.1 CONCRETO 3000 PSI (INCLUYE MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO).....	6
2.2 POSTE EN CONCRETO 14 M X 1050 KG (INCLUYE SUMINISTRO, TRANSPORTE, PROCESO DE HINCADA Y APLOMADA).....	6
2.3 DESHINCADA DE POSTE 12 M CON TRASLADO A BODEGA.....	8
3. VESTIDA/ARMADA POSTES MT.....	8
3.1 INSTALACION ESTRUCTURA 711 ICEL MONTAJE TRAF0 1F CON PAT Y PROTECCION DE TRAF0.....	8

RED DE MEDIA INDIRECTA EN MT

4. INSTALACION DE EQUIPO DE MEDIDA.....	9
4.1 INSTALACION DE EQUIPO DE MEDIDA.....	9
5. DESMONTAJE EQUIPO DE MEDIDA INDIRECTA EXISTENTE.....	10
5.1 DESMONTAJE EQUIPO DE MEDIDA INDIRECTA EXISTENTE.....	10
6. LOCALIZACION Y REPLANTEO MT.....	10
6.1 REPLANTEO TOPOGRAFICO ELECTRICO MT.....	10
7. CAJA DE PASO.....	11
7.1 CAJA DE INSPECCION DOBLE PARA CANALIZACION DE NIVEL I Y II (INCLUYE MATERIAL).....	11
7.2 ACOMETIDA EN CABLE XLPE No. 215 Kv DUCTO 4".....	11
8. TERMINALES PREMOLDEADOS.....	12
8.1 TERMINALES PREMOLDEADOS.....	12

RED DE BAJA TENSION SUBTERRANEA 600 VOLTIOS

9. LOCALIZACION Y REPLANTEO BT.....	12
-------------------------------------	----

9.1 REPLANTEO TOPOGRAFICO ELECTRICO BT.....	12
10. CAJAS DE PASO CS274.....	12
10.1 CAJA DE INSPECCION PARA ALUMBRADO DE ACOMETIDAS EN NIVEL I (INCLUYE MATERIALES).....	12
10.2 CAJA DE INSPECCION SENCILLA PARA CANALIZACION DE NIVEL II Y I (INCLUYE MATERIALES).....	12
10.3 CAJA DE INSPECCION DOBLE PARA CANALIZACION DE NIVEL II Y I (INCLUYE MATERIALES).....	12
11. ACOMETIDA EN BAJA TENSION.....	13
11.1 ACOMETIDA GENERAL EN BT EN CALIBRE 3No. 250 MCM THWN.....	13
11.2 ACOMETIDA GENERAL EN BT EN CALIBRE 3No. 4/0 THWN.....	13
11.3 ACOMETIDA GENERAL EN BT EN CALIBRE 3No. 2/0 THWN.....	13
11.4 ACOMETIDA GENERAL EN BT EN CALIBRE 3No. 1/0 THWN.....	13
11.5 ACOMETIDA GENERAL EN BT EN CALIBRE 3No. 2THWN.....	13
11.6 ACOMETIDA GENERAL EN BT EN CALIBRE 3No. 4THWN.....	13
11.7 ACOMETIDA GENERAL EN BT EN CALIBRE 3No. 6THWN.....	13
11.8 DUCTO DE RESERVA 1".....	13
11.9 DUCTO DE RESERVA 2".....	13
11.10 DUCTO DE RESERVA 3".....	13
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION	
12. TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION.....	18
12.1 TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION PROYECTADO.....	18
TABLERO DE MANIOBRA Y CONTROL DE BOMBAS	
13. TABLERO DE MANIOBRA Y CONTROL DE BOMBAS.....	20
13.1 UNIDAD DE CONTROL PARA SISTEMA DE BOMBEO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.....	20
TABLEROS DE DISTRIBUCION CON ESPACIO PARA TOTALIZADOR	
14. TABLERO DE DISTRIBUCION CON ESPACIO PARA TOTALIZADOR.....	22

14.1 INSTALACION TABLERO DE 24 CIRCUITOS CON ESPACIO PARA TOTALIZADOR.....	22
14.2 INSTALACION TABLERO DE 18 CIRCUITOS TRIFASICO CON ESPACIO PARA TOTALIZADOR.....	22
14.3 INSTALACION TABLERO DE 12 CIRCUITOS TRIFASICO CON ESPACIO PARA TOTALIZADOR.....	22
14.4 INSTALACION TABLERO DE 12 CIRCUITOS BIFASICO CON ESPACIO PARA TOTALIZADOR.....	22
INSTALACION DE REFLECTORES	
15. INSTALACION DE REFLECTORES.....	25
15.1 INSTALACION DE REFLECTORES DE 400 W.....	25
15.2 INSTALACION DE REFLECTORES DE 250 W.....	25
SUMINISTRO E INSTALACION DE PUNTOS ELECTRICOS	
16. SUMINISTRO E INSTALACION PUNTOS ELECTRICOS.....	26
16.1 INSTALACION SALIDA MONOFASICA.....	26
16.2 INSTALACION SALIDA BIFASICA.....	26
16.3 INSTALACION SALIDA TRIFASICA.....	26
DESALAMBRADA ACOMETIDA	
17. DESALAMBRADA ACOMETIDA.....	29
17.1 DESALAMBRADA ACOMETIDAS.....	29
ADECUACION DE TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCION EXISTENTE	
18. ADECUACION DE TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCION.....	30
18.1 ADECUACION Y CONEXIONADO DE TABLERO GENERAL DE SITRIBUCION EXISTENTE.....	30
19. MALLA DE ENCERRAMIENTO.....	30
19.1 MALLA DE ENCERRAMIENTO.....	30
MEJORAMIENTO DE MALLA DE PUESTA A TIERRA EXISTENTE	
20. MALLA DE ENCERRAMIENTO.....	30
20.1 MEJORAMIENTO DE MALLA DE PUESTA A TIERRA EXISTENTE.....	30



21.1 INSTALACION ALUMBADO DE EMERGENCIA.....	31
22.1 INSTALACION LUMINARIA FLUORECENTE.....	31

1. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO EN MT

Se realizara la actividad de ubicación, dimensionamiento y verificación de las distancias de seguridad aplicables según la normatividad existente del reglamento técnico de instalaciones eléctricas en su capítulo con el fin de definir las dimensiones de las cajas de paso y las rutas a seguir por los bancos de ductos en el tramo comprendido entre el apoyo de la red de energía propiedad del operador de red (**OR**) hasta los terminales de MT del transformador existente.

MEDIDA Y PAGO	KM
ITEM DE PAGO 1.1	REPLANTEO TOPOGRAFICO ELECTRICO EN MT

2.1. CONCRETO

Se realizara la actividad de suministro de concreto con las relaciones de los agregados apropiados para este; triturado, arena, cemento, agua.

MEDIDA Y PAGO	M3
ITEM DE PAGO 2.1	CONCRETO DE 3000 PSI

2.2. POSTE EN CONCRETO DE 14 MTS X1050 KGF

Se realizara la actividad de suministro, plomada e hincada de poste de concreto de 14 MTS x 1050 KGF., deben tener perforaciones diametralmente opuestas en la parte superior a distancias uniformes y tolerancias para ser atravesadas por pernos de 19 mm, los postes de concreto deben ser construidos con las técnicas



de mezclas y materiales de construcción reconocidos por el código sismo resistente, la profundidad de enterramiento será de 0,6 mts+10% de su longitud, el factor de seguridad calculado como la relación entre la carga mínima de rotura y la tensión máxima aplicada (carga máxima de trabajo) no puede ser inferior a 2,5 debe tener el rotulado donde se especifique la siguiente información:

- Nombre o razón social del productor
- Longitud del poste
- Carga máximo de rotura
- Peso del poste
- Fecha de fabricación

• **REQUISITOS DE LA INSTALACION**

Se realizara el izaje, plomada y cimentada de poste en concreto de 14 MTS x 1050 KGF., para esta actividad se tiene que tener personal debidamente certificado para tal fin es decir con su certificado de competencia laboral

Además se debe contar con una grúa hidráulica para trabajo en línea viva.

MEDIDA Y PAGO	UN
ITEM DE PAGO 2.2	POSTE EN CONCRETO DE 14 MYTS X 1050 KGF

2.3. DESHINCADA DE POSTE DE CONCRETO DE 12 MTS Y TRASLADO A BODEGA

- REQUISITOS DE LA INSTALACION**

Se realizara el izaje, plomada y cimentada de poste en concreto de 12 MTS, para esta actividad se tiene que tener personal debidamente certificado para tal fin, es decir con su certificado de competencia laboral.

Además se debe contar con una grúa hidráulica para trabajo en línea viva.

MEDIDA Y PAGO	UN
ITEM DE PAGO 2.3	DESHINCADA DE POSTE DE 12 MTS CON TRASLADO A BODEGA

3.1. INSTALACION ESTRUCTURA 711 ICEL

Se realizara la actividad de suministro y montaje de esta estructura, consistente en instalar un juego de cortacircuitos tipo distribución y un juego de pararrayos tipo distribución, con el fin de proteger la instalación aguas debajo del punto de conexión en MT.

REQUISITOS DE LOS PRODUCTOS

- Los cortacircuitos para redes de distribución deben cumplir los requisitos establecidos en la norma NTC 2116 NTC 2133 NTC 2076.
- Los elementos de fijación de crucetas a los descargadores de sobretensión, cortacircuitos, etc. deben cumplir con las normas internacionales que le aplican.

REQUISITOS DE LA INSTALACION

Los DPS que actúen como protección básica deben instalarse en modo común (fase tierra). y los que actúen como protección complementaria deben conectarse de modo diferencial (fase/ fase 0 fase/ tierra).

Se realizara la actividad de montaje de la estructura 711, para esta actividad se tiene que tener personal debidamente certificado para tal fin, es decir con su certificado de competencia laboral.

Además se debe contar con una grúa hidráulica para trabajo en línea viva

MEDIDA Y PAGO	UN
ITEM DE PAGO 3.1	INSTALACION ESTRUCTURA 711

4.1. INSTALACIÓN EQUIPO

Se realizara el suministro y montaje de equipo de medida indirecta tipo intemperie de medida de dos elementos por equipo de medida tipo indirecto tipo exterior.

REQUISITOS DE LOS PRODUCTOS

Se deben instalar transformadores de corriente tipo intemperie con las características entregadas en el diseño.

REQUISITOS DE LA INSTALACION

Este montaje se debe realizar con personal calificado para tal fin, se realizara la instalación equipo de medida, para esta actividad se tiene que tener personal

debidamente certificado para tal fin es decir con su certificado de competencia laboral.

Además se debe contar con una grúa hidráulica para trabajo en línea viva.

MEDIDA Y PAGO	GL
ITEM DE PAGO 4.1	INSTALACION EQUIPO D MEDIDA

5. DESMONTAJE EQUIPO DE MEDIDA

Se realizara el desmontaje de equipo de medida indirecta tipo intemperie de dos elementos, para esta actividad se tiene que tener personal debidamente certificado para tal fin es decir con su certificado de competencia laboral.

MEDIDA Y PAGO	GL
ITEM DE PAGO 5.1	DESMONTAJE EQUIPO DE MEDIDA

6. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO MT

Se realizara la actividad de ubicación, dimensionamiento y verificación de las distancias de seguridad aplicables según la normatividad existente del reglamento técnico de instalaciones eléctricas, con el fin de definir las dimensiones de las cajas de paso y las rutas a seguir por los bancos de ductos en el tramo

comprendido entre los terminales de MT hasta el tablero general de distribución proyectado.

MEDIDA Y PAGO	UN
ITEM DE PAGO 6.1	REPLANTEO TOPOGRAFICO ELECTRICO

7. CAJAS DE PASO

Se realizara la construcción de cajas de paso tipo CODENSA CS276 para los niveles de TENSION I Y II, con las dimensiones y materiales apropiados de acuerdo a ESPECIFICACIONES entregadas en planos.

MEDIDA Y PAGO	UN
ITEM DE PAGO 7.1	CAJA DE INSPECCION DOBLE PARA CANALIZACION DE NIVEL I yII
MEDIDA Y PAGO	ML
ITEM DE PAGO 7.2	ACOMETIDA EN CABLE XLPE No 2 15 KV

8. TERMINALES PREMOLDEADOS

Se debe atender todas las recomendaciones mencionadas en la NORMA NTC 2050.

MEDIDA Y PAGO	JGO
ITEM DE PAGO 8.1	TERMINALES PREMOLDEADOS

9. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO BT

Se realizara la actividad de ubicación, dimensionamiento y verificación de las distancias de seguridad aplicables según la normatividad existente del reglamento técnico de instalaciones eléctricas con el fin de definir las dimensiones de las cajas de paso y las rutas a seguir por los bancos de ductos en el tramo comprendido entre el tablero general de distribución proyectado y los tableros asociados a este.

MEDIDA Y PAGO	KM
ITEM DE PAGO 9.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO

10. CAJAS DE PASO

Se realizara la construcción de cajas de paso tipo CODENSA CS276 para los niveles de TENSION I Y II, con las dimensiones y materiales apropias de acuerdo a especificaciones entregadas en planos.

MEDIDA Y PAGO	UN
ITEM DE PAGO 10.1	CAJA DE INSPECCIÓN PARA ALUMBRADO NIVEL I

MEDIDA Y PAGO	UN
ITEM DE PAGO 10.2	CAJA DE INSPECCIÓN SENCILLA PARA CANALIZACION NIVEL II

MEDIDA Y PAGO	UN
ITEM DE PAGO 10.3	CAJA DE INSPECCIÓN DOBLE PARA CANALIZACION NIVEL II Y I

11. ACOMETIDAS EN BAJA TENSION

Se instalaran acometidas eléctricas de diferentes calibres, asociadas a diferentes diámetros de ductos, están deben cumplir las siguientes características.

REQUISITOS DE LOS PRODUCTOS

Los alambres y cables aislados o desnudos como conductores eléctricos de potencia, control o puesta a tierra deben cumplir las siguientes características.

- El área mínima del conductor no debe ser 4 menor al 98% del área nominal.
- El espesor del aislamiento y su resistencia debe cumplir los valores establecidos en la siguiente tabla:

Calibre		Area	RNcc	Calibre		Area	RNcc
kcmil	AWG	Nominal	20 °C	kcmil	AWG	Nominal	20 °C
		(mm ²)	Ω/km			(mm ²)	Ω/km
1000		506,71	0,0348	66,36	2	33,63	0,522
900		456,04	0,0387	52,62	3	26,66	0,66
800		405,37	0,0433	41,74	4	21,15	0,83
750		380,03	0,0462	33,09	5	16,77	1,05
700		354,7	0,0495	26,24	6	13,3	1,32
600		304,03	0,0581	20,82	7	10,55	1,67
500		253,35	0,0695	16,51	8	8,37	2,1
400		202,68	0,0866	13,09	9	6,63	2,65
350		177,35	0,0991	10,38	10	5,26	3,35
300		152,01	0,116	6,53	12	3,31	5,35
250		126,68	0,139	4,11	14	2,08	8,46
211,6	4/0	107,22	0,164	2,58	16	1,31	13,4
167,8	3/0	85,03	0,207	1,62	18	0,82	21,4
133,1	2/0	67,44	0,261	1,02	20	0,52	33,8
105,6	1/0	53,51	0,328	0,64	22	0,32	53,8
83,69	1	42,41	0,417	0,404	24	0,2	85,6

Los cables o alambres aislados deben tener un rotulo en forma indeleble y legible, el cual puede ser en alto relieve a intervalos no mayores a 100 mm, igualmente se acepta en bajo relieve, siempre y cuando no reduzca el espesor de aislamiento que compromete la rigidez dieléctrica, el rotulo debe contener la siguiente información.

- Calibre del conductor kcmil, AWG, o mm 2
- Material del conductor
- Razón social o marca registrada del productor o comercializador

- Tensión nominal
- Tipo de aislamiento
- Temperatura máxima de operación

La tubería debe cumplir las siguientes características.

Los espesores mínimos de las paredes de los tubos metálicos y no metálicos aceptados para las instalaciones eléctricas deben estar conforme a los establecidos en la siguiente tabla:

TUBOS NO METALICOS

Diámetro Nominal Pulgadas y mm	Rígido SCH80 (Tipo Pesado)	Rígido SCH40 (Tipo intermedio)	Rígido (Tipo liviano)
½ - 21	3,73	2,77	1,52
¾ - 26	3,91	2,87	1,52
1 - 33	4,55	3,38	1,52
1 ¼ - 42	4,85	3,56	1,78
1 ½ - 48	5,08	6,68	2,03
2 - 60	5,54	3,91	2,54
2 ½ - 73	7,01	5,16	2,80
3 - 88	7,62	5,49	3,18
3 ½ - 101	8,08	5,74	3,68
4 - 114	8,56	6,02	3,80
5 - 141	9,52	6,55	6,55
6 - 168	10,97	7,11	7,11

TUBOS METALICOS

Diámetro Nominal Pulgadas y mm	(Tipo Pesado)	(Tipo intermedio)	Liviano o EMT
½ - 21	2,64	1,98	1,07
¾ - 26	2,72	2,10	1,24
1 - 33	3,2	2,35	1,45
1 ¼ - 42	3,38	2,42	1,65
1 ½ - 48	3,51	2,54	1,65
2 - 60	3,71	2,67	1,65
2 ½ - 73	4,9	3,81	1,83
3 - 88	5,21	3,81	1,83

3 ½ - 101	5,46	3,81	2,11
4 - 114	5,72	3,81	2,11
5 - 141	6,22	NA	NA
6 - 168	6,76	NA	NA

TABLA 2010 ESPESORES MINIMOS DE TUBOS PARA INSTALACIONES ELECTRICAS

- Para evitar que los fillos cortantes puedan rasgar el aislamiento de los conductores en los extremos de los tubos metálicos deben ser aislados interiormente, los tubos deben ser suministrados con las roscas adecuadas según norma **ANSI B1 201.NTC 332**.
- No se deben instalar tuberías no metálicas livianas (tipo a) en cielos falsos, solo se admiten si están embebidas en concreto o en materiales resistentes al fuego mínimo de 15 minutos.
- En construcciones con tuberías embebidas en concreto, los instaladores deben tener especial cuidado en que no se deformen o se obstruyan en el proceso de vaciado del concreto, previo al vaciado se debe asegurar que los extremos estén completamente taponados para tuberías no metálicas y comprimir las puntas expuestas para asegurar que no sean removidos los tapones hasta cuando se empalmen con las otras tuberías o se instalen las cajas de conexión o de paso.

El incumplimiento de este requisito pone en alto riesgo la instalación.

REQUISITOS DE INSTALACIÓN DE LA ACOMETIDA

- Cuando se instalen conductores, se debe respetar el radio mínimo de curvatura que recomienda el productor para evitar daños en la pantalla o aislamiento del conductor.
- los conductores no se deben operar a una temperatura mayor a la del diseño del elemento asociado al circuito eléctrico) canalizaciones, accesorios, dispositivos o equipos conectados).

- Esta actividad debe ser instalada por personas calificadas o con la competencia laboral certificada.

MEDIDA Y PAGO	ML
ITEM DE PAGO 11.1	ACOMETIDA GENERAL EN BT EN CALIBRE 3 No 250 MCM THW
MEDIDA Y PAGO	ML
ITEM DE PAGO 11.2	ACOMETIDA GENERAL EN BT EN CALIBRE 3 No 4/0 AWG THW
MEDIDA Y PAGO	ML
ITEM DE PAGO 11.3	ACOMETIDA GENERAL EN BT EN CALIBRE 3 No 2/0 AWG THWN
MEDIDA Y PAGO	ML
ITEM DE PAGO 11.4	ACOMETIDA GENERAL EN BT EN CALIBRE 3 No 1/0 AWG THWN
MEDIDA Y PAGO	ML
ITEM DE PAGO 11.5	ACOMETIDA GENERAL EN BT EN CALIBRE 3 No 2 AWG THWN
MEDIDA Y PAGO	ML
ITEM DE PAGO 11.6	ACOMETIDA GENERAL EN BT EN CALIBRE 3 No 4 AWG THWN
MEDIDA Y PAGO	ML
ITEM DE PAGO 11.7	ACOMETIDA GENERAL EN BT EN CALIBRE 3 No 6 THWN
MEDIDA Y PAGO	ML

ITEM DE PAGO 11.8	DUCTO DE RESERVA 1"
MEDIDA Y PAGO	ML
ITEM DE PAGO 11.9	DUCTO DE RESERVA 2"
MEDIDA Y PAGO	ML
ITEM DE PAGO 11.10	DUCTO DE RESERVA 3"

12. TABLERO GENERAL DE BT

Se realizara la actividad de tablero general de baja tensión, se debe tener en cuenta que su ubicación guarde las distancias de seguridad aplicables según la normatividad existente del reglamento técnico de instalaciones eléctricas.

REQUISITOS DE LOS PRODUCTOS

Los tableros deben fabricarse de tal forma que las partes energizadas peligrosas no deben ser accesibles y las partes energizadas no deben ser peligrosas tanto en operación normal como de falla.

Tanto la envolvente como la tapa de un tablero, debe ser construido en lámina de acero, cuyo espesor y acabado debe resistir los esfuerzos mecánicos, eléctricos térmicos para los que fue diseñado.

Los tableros deben tener un grado de protección contra solidos no mayores a 12,5 mm, líquidos de acuerdo al lugar de operación y contacto directo mínimo IP2XC.

PARTES CONDUCTORAS DE CORRIENTE



Las partes de los tableros destinados a la conducción de la corriente deben cumplir los siguientes requisitos.

- Los barrajes deben estar rígidamente sujetos a la estructura del encerramiento sobre materiales aislantes para la máxima tensión que pueda recibir, para asegurar los conectores de presión y los barrajes se deben utilizar tornillos y tuercas de acero con revestimiento que los haga resistentes a la corrosión o de bronce.
- La capacidad de los barrajes de fase no debe ser menor que la máxima corriente, la carga proyectada o la capacidad de las corrientes alimentadores del tablero, excepto si tiene protección local incorporada, todos los barrajes incluido el neutro y el de tierra aislada se deben montar sobre aisladores.
- Todos los elementos internos que soportan equipos eléctricos deben estar en condiciones de resistir los esfuerzos electrodinámicos producidos por las corrientes de falla del sistema.
- Las partes de los tableros destinados a la conducción de la corriente en régimen normal deben garantizar que se mantengan las condiciones de los materiales usados en las muestras sometidas a pruebas de certificación, para esto debe verificarse los siguientes parámetros.
 - ✓ Contenido de cobre mínimo
 - ✓ Resistencia a la tracción
 - ✓ Conductividad dureza mínima
 - ✓ Angulo de doblado
 - ✓ Módulo de elasticidad

TERMINALES DE ALAMBRADO

Cada conductor que se instale en el tablero, debe conectarse mediante terminal que puede ser de presión o sujeción por tornillo.



El alambrado del tablero debe tener el código de colores, el tablero debe proveerse con barrajes aislados para los conductores de neutro y puesta a tierra aislada, tanto del circuito alimentador como de los circuitos derivados y solo en el tablero principal se puede instalar el puente equipotencial principal.

REQUISITOS DE INSTALACION

Se realizara el montaje **TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION**, para esta actividad se tiene que tener personal debidamente certificado para tal fin, es decir con su certificado de competencia laboral.

MEDIDA Y PAGO	UN
ITEM DE PAGO 12.1	TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION

13.1 UNIDAD DE CONTROL PARA SISTEMA DE BOMBEO

Se realizara la actividad de **UNIDAD DE CONTROL**, se debe tener en cuenta que su ubicación guarde las distancias de seguridad aplicables según la normatividad existente del reglamento técnico de instalaciones eléctricas.

REQUISITOS DE LOS PRODUCTOS

Los tableros deben fabricarse de tal forma que las partes energizadas peligrosas no deben ser accesibles y las partes energizadas no deben ser peligrosas tanto en operación normal como de falla.

Tanto la envolvente como la tapa de un tablero, debe ser construido en lámina de acero, cuyo espesor y acabado debe resistir los esfuerzos mecánicos, eléctricos térmicos para los que fue diseñado.



Los tableros deben tener un grado de protección contra solidos no mayores a 12,5 mm, líquidos de acuerdo al lugar de operación y contacto directo mínimo IP2XC.

PARTES CONDUCTORAS DE CORRIENTE

Las partes de los tableros destinados a la conducción de la corriente deben cumplir los siguientes requisitos.

- Los barrajes deben estar rígidamente sujetos a la estructura del encerramiento sobre materiales aislantes para la máxima tensión que pueda recibir, para asegurar los conectores de presión y los barrajes se deben utilizar tornillos y tuercas de acero con revestimiento que los haga resistentes a la corrosión o de bronce
- La capacidad de los barrajes de fase no debe ser menor que la máxima corriente de la carga proyectada o la capacidad de las corrientes alimentadores del tablero, excepto si tiene protección local incorporada, todos los barrajes incluido el neutro y el de tierra aislada se deben montar sobre aisladores.
- Todos los elementos internos que soportan equipos eléctricos deben estar en condiciones de resistir los esfuerzos electrodinámicos producidos por las corrientes de falla del sistema.
- Las partes de los tableros destinados a la conducción de la corriente en régimen normal deben garantizar que se mantengan las condiciones de los materiales usados en las muestras sometidas a pruebas de certificación, para esto debe verificarse los siguientes parámetros.
 - ✓ Contenido de cobre mínimo
 - ✓ Resistencia a la tracción
 - ✓ Conductividad dureza mínima
 - ✓ Angulo de doblado
 - ✓ Módulo de elasticidad

TERMINALES DE ALAMBRADO

Cada conductor que se instale en el tablero, debe conectarse mediante terminal que puede ser de presión o sujeción por tornillo.

El alambrado del tablero debe tener el código de colores, el tablero debe proveerse con barrajes aislados para los conductores de neutro y puesta a tierra aislada, tanto del circuito alimentador como de los circuitos derivados y solo en el tablero principal se puede instalar en el puente equipotencial principal.

REQUISITOS DE INSTALACION

Se realizara el montaje TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION, para esta actividad se tiene que tener personal debidamente certificado para tal fin, es decir con su certificado de competencia laboral.

MEDIDA Y PAGO	UN
ITEM DE PAGO 13.1	UNIDAD DE CONTROL PARA EL SISTEMA DE BOMBEO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.

14. TABLERO DE DISTRIBUCION

Se realizara la actividad de TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN, se debe tener en cuenta que su ubicación guarde las distancias de seguridad aplicables según la normatividad existente del reglamento técnico de instalaciones eléctricas.

REQUISITOS DE LOS PRODUCTOS

Los tableros deben fabricarse de tal forma que las partes energizadas peligrosas no deben ser accesibles y las partes energizadas no deben ser peligrosas tanto en operación normal como de falla.



Tanto la envolvente como la tapa de un tablero, debe ser construido en lámina de acero, cuyo espesor y acabado debe resistir los esfuerzos mecánicos, eléctricos térmicos para los que fue diseñado.

Los tableros deben tener un grado de protección contra solidos no mayores a 12,5 mm, líquidos de acuerdo al lugar de operación y contacto directo mínimo IP2XC.

PARTES CONDUCTORAS DE CORRIENTE

Las partes de los tableros destinados a la conducción de la corriente deben cumplir los siguientes requisitos.

- Los barrajes deben estar rígidamente sujetos a la estructura del encerramiento, sobre materiales aislantes para la máxima tensión que pueda recibir, para asegurar los conectores de presión y los barrajes se deben utilizar tornillos y tuercas de acero con revestimiento que los haga resistentes a la corrosión o de bronce.
- La capacidad de los barrajes de fase no debe ser menor que la máxima corriente de la carga proyectada o la capacidad de las corrientes alimentadores del tablero, excepto si tiene protección local incorporada, todos los barrajes incluido el neutro y el de tierra aislada se deben montar sobre aisladores.
- Todos los elementos internos que soportan equipos eléctricos deben estar en condiciones de resistir los esfuerzos electrodinámicos producidos por las corrientes de falla del sistema.
- Las partes de los tableros destinados a la conducción de la corriente en régimen normal deben garantizar que se mantengan las condiciones de los materiales usados en las muestras sometidas a pruebas de certificación, para esto debe verificarse los siguientes parámetros.
 - ✓ Contenido de cobre mínimo
 - ✓ Resistencia ala tracción
 - ✓ Conductividad dureza mínima
 - ✓ Angulo de doblado
 - ✓ Módulo de elasticidad

TERMINALES DE ALAMBRADO

Cada conductor que se instale en el tablero, debe conectarse mediante terminal que puede ser de presión o sujeción por tornillo.

El alambrado del tablero debe tener el código de colores, el tablero debe proveerse con barrajes aislados para los conductores de neutro y puesta a tierra aislada, tanto del circuito alimentador como de los circuitos derivados y solo en el tablero principal se puede instalar, el puente equipotencial principal.

REQUISITOS DE INSTALACION

Se realizara el montaje TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION, para esta actividad se tiene que tener personal debidamente certificado para tal fin es decir con su certificado de competencia laboral.

MEDIDA Y PAGO	UN
ITEM DE PAGO 14.1	INSTALACION TABLERO DE 24 CIRCUITOS CON ESPACIO PARA TOTALIZADOR
MEDIDA Y PAGO	UN
ITEM DE PAGO 14.2	INSTALACION TABLERO DE 18 CIRCUITOS TRIFASICO CON ESPACIO PARA TOTALIZADOR
MEDIDA Y PAGO	UN
ITEM DE PAGO 14.3	INSTALACION TABLERO DE 12 CIRCUITOS TRIFASICO CON ESPACIO PARA TOTALIZADOR
MEDIDA Y PAGO	UN

ITEM DE PAGO 14.4	INSTALACION TABLERO DE 12 CIRCUITOS BIFASICO CON ESPACIO PARA TOTALIZADOR
----------------------	---

15. INSTALACION DE REFLECTORES

Se realizara la actividad instalación de reflectores, atendiendo la normatividad actual que rige para este tipo de elementos, generalmente el voltaje de operación es de 220 V., y se debe conectar a un sistema bifilar y demás recomendaciones que dé e I RETILAP, además se debe tener en cuenta la ficha técnica.

REQUISITOS DE INSTALACION

Se realizara el montaje tablero general de baja tensión, para esta actividad se tiene que tener personal debidamente certificado para tal fin, es decir con su certificado de competencia laboral.

MEDIDA Y PAGO	UN
ITEM DE PAGO 15.1	INSTALACION REFLECTORES DE 400 W
MEDIDA Y PAGO	UN
ITEM DE PAGO 15.2	INSTALACION REFLECTORES DE 250 W

16. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUNTOS ELECTRICOS

Se realizara actividad de instalación de puntos eléctricos de diferentes calibres, asociadas a diferentes diámetros de ductos.

REQUISITOS DE LOS PRODUCTOS

Los alambres y cables aislados o desnudos como conductores eléctricos de potencia, control o puesta a tierra deben cumplir las siguientes características.

- El área mínima del conductor no debe ser menor al 98% del área nominal.
- El espesor del aislamiento y su resistencia debe cumplir los valores establecidos.

Los cables o alambres aislados deben tener un rotulo en forma indeleble y legible el cual puede ser en alto relieve a intervalos no mayores a 100 mm, igualmente se acepta en bajo relieve siempre y cuando no reduzca el espesor de aislamiento que compromete la rigidez dieléctrica. El rotulo debe contener la siguiente información.

- Calibre del conductor kcmil, AWG, o mm 2
- Material del conductor
- Razón social o marca registrada del productor o comercializador
- Tensión nominal
- Tipo de aislamiento
- Temperatura máxima de operación

La tubería debe cumplir las siguientes características.

Los espesores mínimos de las pares de tubos metálicos y no metálicos aceptados para las instalaciones eléctricas deben estar conforme a los establecidos en la siguiente tabla.

TUBOS NO METALICOS

Diámetro Nominal Pulgadas y mm	Rígido SCH80 (Tipo Pesado)	Rígido SCH40 (Tipo intermedio)	Rígido (Tipo liviano)
½ - 21	3,73	2,77	1,52
¾ - 26	3,91	2,87	1,52
1 - 33	4,55	3,38	1,52
1 ¼ - 42	4,85	3,56	1,78
1 ½ - 48	5,08	6,68	2,03
2 - 60	5,54	3,91	2,54
2 ½ - 73	7,01	5,16	2,80
3 - 88	7,62	5,49	3,18
3 ½ - 101	8,08	5,74	3,68
4 - 114	8,56	6,02	3,80
5 - 141	9,52	6,55	6,55
6 - 168	10,97	7,11	7,11

TUBOS METALICOS

Diámetro Nominal Pulgadas y mm	(Tipo Pesado)	(Tipo intermedio)	Liviano o EMT
½ - 21	2,64	1,98	1,07
¾ - 26	2,72	2,10	1,24
1 - 33	3,2	2,35	1,45
1 ¼ - 42	3,38	2,42	1,65
1 ½ - 48	3,51	2,54	1,65
2 - 60	3,71	2,67	1,65
2 ½ - 73	4,9	3,81	1,83
3 - 88	5,21	3,81	1,83
3 ½ - 101	5,46	3,81	2,11
4 - 114	5,72	3,81	2,11
5 - 141	6,22	NA	NA
6 - 168	6,76	NA	NA

- Para evitar que los filos cortantes puedan rasgar el aislamiento de los conductores en los extremos de los tubos metálicos deben ser aislados



interiormente, los tubos deben ser suministrados con las roscas adecuadas según norma **ANSI B1 .201.NTC 332**.

- No se deben instalar tuberías no metálicas livianas (tipo a) en cielos falsos, solo se admiten si están embebidas en concreto o en materiales resistentes al fuego mínimo de 15 minutos.
- No se deben instalar tuberías no metálicas livianas (tipo a) en cielos falsos, solo se admiten si están embebidas en concreto o en materiales resistentes al fuego mínimo de 15 minutos.
- En construcciones con tuberías embebidas en concreto los instaladores deben tener especial cuidado en que no se deformen o se obstruyan en el proceso de vaciado del concreto, previo al vaciado se debe asegurar que los extremos estén completamente taponados para tuberías no metálicas y comprimir las puntas expuestas para asegurar que no sean removidos los tapones hasta cuando se empalmen con las otras tuberías o se instale las cajas de conexión o las de paso.

El incumplimiento de este requisito pone en alto riesgo la instalación.

REQUISITOS DE INSTALACIÓN DE LA ACOMETIDA

- Cuando se instalen conductores, se debe respetar el radio mínimo de curvatura que recomienda el productor para evitar daños en la pantalla o aislamiento del conductor.
- los conductores no se deben operar a una temperatura mayor a la de diseño del elemento asociado al circuito eléctrico (canalizaciones, accesorios, dispositivos o equipos conectados).
- Esta actividad debe ser instalado por personas calificadas o con la competencia laboral certificada.

MEDIDA Y PAGO	UN
ITEM DE PAGO 16.1	INSTALACION SALIDA MONOFASICA
MEDIDA Y PAGO	UN
ITEM DE PAGO 16.2	INSTALACION SALIDA BIFASICA
MEDIDA Y PAGO	UN
ITEM DE PAGO 16.3	INSTALACION SALIDA TRIFASICA

17. DESALAMBRADA DE ACOMETIDAS

Se realizara el desmontaje de equipo de desalamburada de acometidas, para esta actividad se tiene que tener personal debidamente certificado para tal fin, es decir con su certificado de competencia laboral certificada.

MEDIDA Y PAGO	ML
ITEM DE PAGO 17.1	DESALAMBRADA DE ACOMETIDAS

18. ADECUACION DE TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCION

Se realizara adecuación de tablero general de distribución, para esta actividad se tiene que tener personal debidamente certificado para tal fin, es decir con su certificado de competencia laboral certificada.

MEDIDA Y PAGO	UN
ITEM DE PAGO 18.1	ADECUACION Y CONEXIONADO DE TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCION EXISTENTE

19. MALLA DE ENCERRAMIENTO

Se realizara la actividad de construcción de malla de encerramiento, para esta actividad se tiene que tener personal debidamente certificado para tal fin, es decir con su certificado de competencia laboral certificada.

MEDIDA Y PAGO	UN
ITEM DE PAGO 19.1	MALLA DE ENCERRAMIENTO

20. MEJORAMIENTO MALLA DE PUESTA A TIERRA

Se realizara el mejoramiento de malla de puesta a tierra, para esta actividad se tiene que tener personal debidamente certificado para tal fin, es decir con su certificado de competencia laboral certificada.

MEDIDA Y PAGO	UN
ITEM DE PAGO 20.1	MEJORAMIENTO DE MALLA DE PUESTA A TIERRA

21.1 INSTALACION ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Se realizara instalación alumbrado de emergencia, para esta actividad se tiene que tener personal debidamente certificado para tal fin, es decir con su certificado de competencia laboral certificada.

MEDIDA Y PAGO	UN
ITEM DE PAGO 21.1	INSTALACION ALUMBRADO DE EMERGENCIA

22.1 INSTALACION LUMINARIA FLUORESCENTE

Se realizara la actividad instalación de reflectores, atendiendo la normatividad actual que rige para este tipo de elementos, generalmente el voltaje de operación es de 220 V., y se debe conectar a un sistema bifilar y demás recomendaciones que dé e I RETILAP, además se debe tener en cuenta la ficha técnica.

MEDIDA Y PAGO	UN
ITEM DE PAGO 22.1	INSTALACION LUMINARIA FLUORESCENTE



JOSE HENRY DUQUE REINOSA
CONSORCIO APROING