


CONSERFLOW S.A. DE C.V.			
	INSPECCIÓN PARA INSTALACIONES DE CABLES DE FUERZA, CONTROL E INSTRUMENTACIÓN	CÓDIGO	PCC-09
		REVISIÓN	02
		EMISIÓN	12.ABR.23

CONTROL DE FIRMAS		
ELABORÓ	REVISÓ	AUTORIZÓ
Lic. Karla Alamillo Reyes NOMBRE	Ing. Areli Roque Cruz NOMBRE	Ing. Diego Cruz Martínez NOMBRE
FIRMA	FIRMA	FIRMA
Administrador del SGI PUESTO	Gerente de Control de Calidad PUESTO	Dirección General PUESTO

CONTROL DE CAMBIOS		
DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	REVISIÓN	FECHA
Se incluye en el SGI la traducción de este procedimiento PCC-09, la versión en inglés se integra con los mismos datos de control que el documento en español. Modificación de formatos asociados para manejo de la versión inglés – español.	02	12.ABR.23
Integración de las secciones de Documentos de referencia, definiciones y responsabilidades	01	13.AGO.22
Emisión del Procedimiento.	00	28.JUN.21

OBJETIVO DEL PROCEDIMIENTO

Establecer los lineamientos para efectuar una inspección efectiva sobre la instalación de cables de fuerza, control e instrumentación.

ALCANCE DEL PROCEDIMIENTO

Este procedimiento aplica para todos los proyectos que requieran de instalación de cables de fuerza, control e instrumentación, así como, para todo el personal involucrado en la actividad.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Norma Internacional Sistemas de Gestión de la Calidad ISO 9001:2015
- Norma Internacional Sistemas de Gestión Ambiental ISO 14001:2015
- NOM-001-SEDE Instalaciones eléctricas (utilización).
- NOM-029-STPS-2011 Mantenimiento de las Instalaciones Eléctricas en los Centros de Trabajo- Condiciones de Seguridad.
- NOM-09-STPS-2011 Trabajos en Alturas.
- NOM-017-STPS-2008 Equipo de Protección Personal.
- NOM-026-STPS-2008 Cables y Señales de Seguridad e Higiene e Identificación de Riesgos por fluidos.
- IEEE C57.12.90-1993 "IEEE Standard test code for liquid - immersed distribution, power, and regulating transformers and IEEE guide for short - circuit testing of distribution and power transformers".

CONSERFLOW S.A. DE C.V.			
	INSPECCIÓN PARA INSTALACIONES DE CABLES DE FUERZA, CONTROL E INSTRUMENTACIÓN	CÓDIGO	PCC-09
		REVISIÓN	02
		EMISIÓN	12.ABR.23

DEFINICIONES

Tubería Conduit: Es un tubo que se utiliza para la protección y canalización del cableado eléctrico de las instalaciones eléctricas ya sean residenciales, comerciales o industriales. Este tubo de canalizaciones eléctricas se caracteriza por su pared gruesa o su pared delgada, además de que es un tubo que puede ser rígido o flexible.

Prueba de continuidad: Es una comprobación rápida para ver si un circuito está abierto o cerrado. Solo un circuito cerrado y completo (conectado) tiene continuidad. Durante una prueba de continuidad, un multímetro digital envía una pequeña corriente por el circuito para medir la resistencia en el circuito.

Multímetro digital (DMM): Es un instrumento de comprobación utilizado para medir dos o más valores eléctricos, principalmente tensión (voltios), corriente (amperios) y resistencia (ohmios). Es una herramienta de diagnóstico estándar para los técnicos de las industrias eléctricas y electrónicas.

RESPONSABILIDADES

Inspector de Control de Calidad:

- Atestigua y verifica la prueba de continuidad
- Verifica e inspecciona la instalación de los cables.
- Realiza la adecuada documentación de acuerdo a este procedimiento.

Superviso de Obra:

- Supervisa la instalación del cableado de acuerdo al programa de construcción.
- Verifica que la prueba se realice debidamente.

Ingeniero Eléctrico o Eléctrico:

- Realizar la instalación adecuada del cableado eléctrico de acuerdo a los planos y a su instrucción de trabajo.
- Realizar la prueba de continuidad.
- Realizar las actividades de acuerdo a la normativa aplicable
- Realizar el manejo de residuos adecuadamente.



**INSPECCIÓN PARA INSTALACIONES DE
CABLES DE FUERZA, CONTROL E
INSTRUMENTACIÓN**

CÓDIGO	PCC-09
REVISIÓN	02
EMISIÓN	12.ABR.23

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Responsables	Actividad	Registros																																																																																							
Inspector de Calidad	<p>1. CANTIDAD DE CONDUCTORES EN TUBOS CONDUIT</p> <p>La capacidad de conductores eléctricos está limitada por razones de calentamiento, pues existen niveles máximos de disipación de calor, además de que el aislamiento impone una fuerte restricción por sus propias limitaciones del mismo.</p> <p>Por esta razón, el número de conductores dentro de un tubo conduit tiene que ser restringido, de forma que permita su arreglo físico de acuerdo con la sección del tubo, con objeto de facilitar el alojamiento y manipulación durante la instalación de los conductores y que se considere también la cantidad de aire necesaria para que estos se mantengan a temperaturas adecuadas con base al enfriamiento adecuado, cómo lo establece la siguiente tabla.</p> <p>Tabla 1 Dimensiones de tubo (Conduit) metálico tipo pesado, semipesado y ligero, y áreas disponibles para los conductores.</p> <table><tr><th rowspan="2">Tamaño nominal mm</th><th rowspan="2">Diámetro interior mm</th><th rowspan="2">Área interior total mm2</th><th colspan="3">Área disponible para conductores mm2</th></tr><tr><th>Un conductor FR=53%</th><th>Dos conductores FR=31%</th><th>Mas de dos conductores FR= 40%</th></tr><tr><td>16 (1/2)</td><td>15.8</td><td>196</td><td>103</td><td>60</td><td>78</td></tr><tr><td>21 (3/4)</td><td>20.9</td><td>344</td><td>181</td><td>106</td><td>137</td></tr><tr><td>27 (1)</td><td>26.6</td><td>557</td><td>294</td><td>172</td><td>222</td></tr><tr><td>35 (1- 1/2)</td><td>35.1</td><td>965</td><td>513</td><td>299</td><td>387</td></tr><tr><td>41 (1-1/2)</td><td>40.9</td><td>1313</td><td>697</td><td>407</td><td>526</td></tr><tr><td colspan="6"></td></tr><tr><td>53(2)</td><td>52.5</td><td>2165</td><td>1149</td><td>671</td><td>867</td></tr><tr><td>63 (2-1/2)</td><td>62.7</td><td>3089</td><td>1638</td><td>956</td><td>1236</td></tr><tr><td>78 (3)</td><td>77.9</td><td>4761</td><td>2523</td><td>1476</td><td>1904</td></tr><tr><td>91 (3-1/2)</td><td>90.1</td><td>6379</td><td>3385</td><td>1977</td><td>2555</td></tr><tr><td>103 (4)</td><td>102.3</td><td>8213</td><td>4349</td><td>2456</td><td>3282</td></tr><tr><td>129 (5)</td><td>128.2</td><td>12907</td><td>6440</td><td>4001</td><td>5163</td></tr><tr><td>155 (6)</td><td>154.1</td><td>18639</td><td>9879</td><td>5778</td><td>7456</td></tr></table>	Tamaño nominal mm	Diámetro interior mm	Área interior total mm2	Área disponible para conductores mm2			Un conductor FR=53%	Dos conductores FR=31%	Mas de dos conductores FR= 40%	16 (1/2)	15.8	196	103	60	78	21 (3/4)	20.9	344	181	106	137	27 (1)	26.6	557	294	172	222	35 (1- 1/2)	35.1	965	513	299	387	41 (1-1/2)	40.9	1313	697	407	526							53(2)	52.5	2165	1149	671	867	63 (2-1/2)	62.7	3089	1638	956	1236	78 (3)	77.9	4761	2523	1476	1904	91 (3-1/2)	90.1	6379	3385	1977	2555	103 (4)	102.3	8213	4349	2456	3282	129 (5)	128.2	12907	6440	4001	5163	155 (6)	154.1	18639	9879	5778	7456	
	Tamaño nominal mm				Diámetro interior mm	Área interior total mm2	Área disponible para conductores mm2																																																																																		
Un conductor FR=53%		Dos conductores FR=31%	Mas de dos conductores FR= 40%																																																																																						
16 (1/2)	15.8	196	103	60	78																																																																																				
21 (3/4)	20.9	344	181	106	137																																																																																				
27 (1)	26.6	557	294	172	222																																																																																				
35 (1- 1/2)	35.1	965	513	299	387																																																																																				
41 (1-1/2)	40.9	1313	697	407	526																																																																																				
53(2)	52.5	2165	1149	671	867																																																																																				
63 (2-1/2)	62.7	3089	1638	956	1236																																																																																				
78 (3)	77.9	4761	2523	1476	1904																																																																																				
91 (3-1/2)	90.1	6379	3385	1977	2555																																																																																				
103 (4)	102.3	8213	4349	2456	3282																																																																																				
129 (5)	128.2	12907	6440	4001	5163																																																																																				
155 (6)	154.1	18639	9879	5778	7456																																																																																				
Inspector de Calidad	<p>*Para tubos (conduit) flexible metálico o no -metálico y para tubo (conduit) de PVC y de polietileno, lo cálculos deberán basarse en las dimensiones interiores reales proporcionadas por el fabricante o indicadas en la norma de producto.</p> <p>Nota: El tamaño nominal del tubo es el correspondiente a la normativa internacional IEC (Comisión Internacional de Electrotecnia). De forma que el lector se familiarice con la designación internacional en la tabla</p>																																																																																								

2. INSPECCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE CABLES

Las inspecciones deberán realizarse por el Departamento de Control de calidad al finalizarse la instalación de los cables, deberán realizar lo siguiente, así como su registro en el formato *Registro de Inspección de instalación de cables de fuerza, control e instrumentación (PCC-09/F-01)*:

- 1) Verificar que los equipos de inspección, medición y ensayo se encuentren en perfecto estado, tanto en su integridad física como en su estado de calibración o verificación.
- 2) Verificar el calibre de los conductores de acuerdo a los planos entregados por ingeniería para ese proyecto.
- 3) Verificar el tipo de aislamiento y trayectoria del cableado de acuerdo a los planos o documentos de referencia.
- 4) Verificar la separación física de cables por niveles de tensión, de acuerdo con las normas aplicables y los planos.
- 5) Verificar el arreglo de cables.
- 6) Verificar la sujeción y apriete de los cables a las tabillas.
- 7) Verificar que el etiquetado del circuito sea el adecuado.
- 8) Realizar la comprobación de los cables en ambos extremos.
- 9) Verificar el ponchado de zapatas.
- 10) Verificar la resistencia de aislamientos de acuerdo a especificaciones, planos y documentos de referencia.
- 11) Realizar las pruebas de continuidad.

3. PRUEBA DE CONTINUIDAD

La continuidad es la presencia de una ruta completa para el flujo de corriente. El circuito está completo cuando el interruptor está cerrado. El modo Prueba de continuidad de un multímetro digital se puede usar para probar los interruptores, los fusibles, las conexiones eléctricas, los conductores y otros componentes. Un fusible bueno, por ejemplo, debe tener continuidad.

El multímetro digital emite una respuesta sonora (un pitido) cuando detecta una ruta completa. El pitido, un indicador sonoro, permite a los técnicos concentrarse en los procedimientos de prueba sin tener que mirar la pantalla del multímetro. Cuando se realizan pruebas de continuidad, el multímetro emite pitidos basados en la resistencia del elemento que se está probando. Esa resistencia es determinada por el ajuste de rango del multímetro. Ejemplos:

- Si el intervalo se establece en 400.0 Ω , un multímetro normalmente emite un pitido si el componente tiene una resistencia de 40 Ω o menos.
- Si el intervalo se establece en 4000 k Ω , un multímetro normalmente emite un pitido si el componente tiene una resistencia de 200 Ω o menos.


Registro de Inspección de instalación de cables de fuerza, control e instrumentación (PCC-09/F-01).

Ingeniero
Eléctrico /
Eléctrico

- El ajuste del rango más bajo se debe usar con los componentes del circuito de pruebas que deben tener un valor de resistencia bajo, como las conexiones eléctricas o los contactos del interruptor.

La prueba de continuidad deberá ser realizada por el Ingeniero Eléctrico o el eléctrico, mientras el Inspector de Control de Calidad atestiguará la prueba verificando que el sistema esté en cumplimiento.

A. PASOS PARA LA PRUEBA DE CONTINUIDAD CON UN MULTÍMETRO

- 1) Gire el selector al modo Prueba de continuidad (). Es muy probable que comparta un punto en el selector con una o más funciones, generalmente la resistencia (Ω). Con las puntas de prueba del multímetro separadas, la pantalla puede mostrar OL y Ω .
- 2) Si es necesario, presione el botón de continuidad.
- 3) Primero, inserte el cable de prueba negro en el conector COM.
- 4) A continuación, inserte el cable rojo en el conector V Ω . Cuando haya terminado, retire los cables en el orden inverso: primero el rojo, luego el negro.
- 5) Con el circuito sin energía, conecte los cables de prueba a través del componente que está probando. La posición de los cables de prueba es arbitraria. Observe que quizás deba aislar el componente de otros componentes en el circuito.
- 6) El multímetro digital emite un pitido si se detecta una ruta completa (continuidad). Si el circuito está abierto (el interruptor está en la posición APAGADO), el multímetro digital no emitirá un pitido.
- 7) Cuando termine, gire el multímetro a APAGADO para preservar la vida útil de la batería.


Esta prueba deberá registrarse en el *Registro de Inspección de la instalación de cables de fuerza, control e instrumentación (PCC-09/F-01)*, la cual deberá efectuarse con cada cable. También deberá documentarse la evidencia fotográfica de las pruebas de continuidad en el mismo formato.

4. INSPECCIONES RECHAZADAS O DESVIACIONES

Si el inspector detecta alguna desviación o algún punto de la inspección no cumple con los requisitos y es rechazada, deberá realizar un Comunicado o una *Salida No Conforme (PCC-14)*, como lo establece el procedimiento anterior, dando seguimiento a las reparaciones o correcciones de las desviaciones encontradas.

Registro de
Inspección de
la instalación
de cables de
fuerza, control
e
instrumentación
(PCC-09/F-
01)

Salida No
Conforme
(PCC-14)

CONSERFLOW S.A. DE C.V.			
	INSPECCIÓN PARA INSTALACIONES DE CABLES DE FUERZA, CONTROL E INSTRUMENTACIÓN	CÓDIGO	PCC-09
		REVISIÓN	02
		EMISIÓN	12.ABR.23

FORMATOS ASOCIADOS AL PROCEDIMIENTO			
CÓDIGO	REGISTRO	NIVEL DE REVISIÓN	TIEMPO DE RETENCIÓN
PCC-09/F-01	Reporte de Inspección de Instalación de cables de fuerza, control e instrumentación	01	1 año en físico / Digital sin caducidad