

**PROCESO DE INSPECCIÓN RETIE PARA LA EMPRESA SELECERTIFICA
S.A.S – PROYECTO SAO PAULO.**

**GLORIA MARÍA HERRERA GARCÍA
LUIS GUILLERMO SALAZAR OLARTE**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERIA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
MEDELLÍN
2009**

**PROCESO DE INSPECCIÓN RETIE PARA LA EMPRESA SELECERTIFICA
S.A.S – PROYECTO SAO PAULO.**

**GLORIA MARÍA HERRERA GARCÍA
LUIS GUILLERMO SALAZAR OLARTE**

Trabajo de grado para optar al título de Ingenieros Electricistas

**Director
ELKIN CEBALLOS
Ingeniero Electricista**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERIA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
MEDELLÍN
2009**

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Medellín, 10 de Septiembre de 2009.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

La Universidad Pontificia Bolivariana, por la disponibilidad y aceptación de la propuesta de realizar el seminario de grado RETIE como modalidad para alcanzar el título de ingenieros electricistas a aquellas personas que cumplían con los requisitos mínimos para cursar dicho seminario.

A todas las personas, profesores y asesores que intervinieron durante el seminario y que nos sirvieron como soporte, para el desarrollo del trabajo de grado.

A Luz Stella Olarte, Augusto Salazar, Catalina Salazar, Gloria Luz García, Alberto Herrera por su apoyo incondicional.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	14
OJETIVOS	18
1 PROCESO DE INSPECCIÓN	19
1.1 PLANIFICACIÓN DE LA INSPECCION	20
1.1.1 Etapa Comercial	23
1.1.2 Asignación de Equipo de Inspección.	24
2 EJECUCIÓN.	25
2.1 REUNION DE INICIO.	25
2.2 INSPECCIÓN EN SITIO.	26
2.2.1 Listas de Verificación y Medición.	27
2.2.2 Reunión de Cierre.	29
2.3 SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	30
3 INFORME FINAL.	30
4 DICTAMEN.	31
5 EXPEDIENTE.	31
5.1 FORMULARIO DE SOLICITUD DE INSPECCIÓN	31
5.2 FORMATO DE ACEPTACIÓN	32
5.3 FORMATO DE IMPARCIALIDAD	33
5.4 PLAN DE INSPECCIÓN	34
5.5 FORMATO DE APERTURA	36
5.6 LISTAS DE VERIFICACIÓN.	37
5.7 FORMATO DE NO CONFORMIDADES.	64
5.8 FORMATO DE DICTAMEN DE INSPECCIÓN.	71
5.9 REUNIÓN DE CIERRE.	73
6 SOLUCIÓN A LAS NO CONFORMIDADES	74

7	VIABILIDAD ECONOMICA DEL PROYECTO	89
8	CONCLUSIONES	97
	BIBLIOGRAFIA	
	ANEXOS	

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1.1. Malla de Puesta a Tierra	28

LISTA DE ANEXOS

- ANEXO 1.** FORMULARIO DE SOLICITUD DE INSPECCIÓN.
- ANEXO 2.** FORMATO DE ACEPTACIÓN.
- ANEXO 3.** FORMATO DE IMPARCIALIDAD.
- ANEXO 4.** PLAN DE INSPECCIÓN.
- ANEXO 5.** FORMATO DE APERTURA.
- ANEXO 6.** DISEÑOS ELECTRICOS.
- ANEXO 7.** MEMORIAS DE CÁLCULO.
- ANEXO 8.** CERTIFICADOS DE PRODUCTO.
- ANEXO 9.** LISTAS DE VERIFICACIÓN.
- ANEXO 10.** FORMATO DE NO CONFORMIDADES.
- ANEXO 11.** FORMATO DE DICTAMEN DE INSPECCIÓN.
- ANEXO 12.** REUNION DE CIERRE
- ANEXO 13.** ARTICULO PUBLICABLE.
- ANEXO 14.** ANTEPROYECTO.

GLOSARIO

ACREDITACIÓN: Procedimiento mediante el cual se reconoce la competencia técnica y la idoneidad de organismos de certificación e inspección, así como laboratorios de ensayo y de metrología.

ALTA TENSION: Significa una disminución de la intensidad que circula por la línea, para transportar la misma potencia, y por tanto, las pérdidas por calentamiento de los conductores y por efectos electromagnéticos. A mayor tensión, menor intensidad y, en consecuencia, menor pérdida energética, lo cual es muy importante si se toma en consideración el hecho de que las líneas de alta tensión suelen recorrer largas distancias. Además, una mayor intensidad requiere de conductores de mayor sección, y en consecuencia, con un mayor peso por unidad de longitud. Por todos estos factores, se eleva la tensión de transporte, reduciendo la intensidad y abaratando los costes de transporte. Esto es la justificación de por qué el transporte de electricidad se produce a alta tensión que está en los rangos de tensión de 57500V a 230000V.

BAJA TENSION: Se dice de la instalación eléctrica cuya tensión, después de su distribución desde las centrales generadoras, ya ha sido reducida a los niveles adecuados para consumo doméstico o industrial y sus valores están en los rangos de tensión de 25V a 1000V.

CERTIFICACIÓN: Procedimiento mediante el cual se evalúa una serie de requisitos para obtener un dictamen el cual debe ser de carácter obligatorio para cualquier tipo de instalación nueva que quiera tener un suministro de energía eléctrica.

CERTIFICADO DE PRODUCTO: documento expedido por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo quien es el que certifica el cumplimiento de los requisitos de origen exigidos en virtud de acuerdos el cual se debe anexar como prueba documental, en el momento de introducir los productos y tiene una vigencia de 1 año.

CONDUCTIVIDAD: Capacidad que una sustancia posee para transmitir la corriente eléctrica o un flujo de energía.

CONFORMIDAD: Cumplimiento de un producto, proceso o servicio frente a uno o varios requisitos o prescripciones.

CONEXIÓN EQUIPOTENCIAL: Conexión eléctrica entre dos o mas puntos, de manera que cualquier corriente que pase, no genere una diferencia de potencial sensible entre ambos puntos.

DIELECTRICO: Se dice de la sustancia aislante o no conductor de la electricidad, es decir, capaz de mantener un campo eléctrico en estado de equilibrio sin que pase corriente eléctrica por él. Las moléculas de un dieléctrico pueden ser polares o no. En el primer caso, en presencia de un campo eléctrico, los dipolos orientan en su dirección. En el segundo, los dipolos sólo se forman cuando actúa el campo (dipolos inducidos). La polarización de un dieléctrico (orientación o creación de los dipolos moleculares) disminuye los efectos del campo eléctrico aplicado; por esta razón aumenta la capacidad de un condensador al poner un dieléctrico entre sus armaduras. Debido a la orientación de los dipolos al establecer un campo eléctrico, aparece un exceso de carga (cargas de polarización) en ambas superficies del dieléctrico. La fuerza de atracción o repulsión entre dos cargas sumergidas en un dieléctrico es menor que cuando están fuera de él.

DISTANCIA DE SEGURIDAD: Distancia mínima alrededor de un equipo eléctrico o de conductores energizados, necesaria para garantizar que no habrá accidente por acercamiento de personas, animales, estructuras, edificaciones o de otros equipos.

EMPALME: Unión de dos secciones de cable, enrollando las puntas de ambas y luego recubriéndolas con cinta aislante.

INSPECCIÓN: Actividad por la que se examinan diseños, productos, instalaciones, procesos productivos y servicios para verificar el cumplimiento de los requisitos que le sean de aplicación y poder determinar su conformidad.

INSTALACIÓN ELECTRICA: Conjunto de aparatos y de circuitos asociados, en previsión de un fin particular producción, conversión, transformación, transmisión, distribución o utilización de la energía eléctrica.

LISTA DE VERIFICACIÓN: Formato que permite chequear cada uno de los requisitos que debe cumplir un sistema de una instalación eléctrica según los lineamientos que el reglamento exige al momento de elaborar una inspección.

RAYOS: Chispa eléctrica de gran intensidad acompañada de trueno, producida entre dos nubes o entre una nube y la tierra. Descarga eléctrica que se produce entre dos nubes o entre una nube y la Tierra, debido a la existencia de una elevada diferencia de potencial producida por la acumulación de cargas estáticas. El rayo se produce con el característico relámpago, cuya luminosidad es debida a la ionización de las moléculas del aire, acompañado del trueno, o sonido producido por las elevadas presiones que soporta el aire. La descarga sigue la trayectoria de menor resistividad eléctrica, recorriendo líneas en forma de zig-zag, cuya longitud suele estar comprendida entre 1 y 2 km. Para que se produzca la

descarga es necesario una diferencia de potencial de varios millones de voltios (lo que equivale a una intensidad de campo eléctrico de 100.000 a 300.000 V/m). Esta gran diferencia de potencial provoca intensidades muy elevadas: 10.000 a 50.000 amperios, si bien la cantidad de electricidad transportada es pequeña, pues la descarga dura aproximadamente 1/10 de segundo.

SISTEMA DE PUESTA A TIERRA: Conjunto de elementos conductores continuos de un sistema eléctrico específico, sin interrupciones, conectan los equipos eléctricos con el terreno o una masa metálica. Comprende la puesta a tierra y la red equipotencial de cables que normalmente no conducen corriente.

TIERRA: Comprende a toda la conexión metálica directa, sin fusibles ni protección alguna, de sección suficiente entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo, con el objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones no existan diferencias potenciales peligrosas y que al mismo tiempo permita el paso a tierra de las corrientes de falla o la de descargas de origen atmosférico.

RESUMEN

Desde la entrada en vigencia del reglamento de instalaciones eléctricas y de su obligatoriedad, se hizo necesario por parte de los constructores e interventores de las obras eléctricas realizar el trámite para obtener el certificado RETIE, requisito para poder legalizar y energizar cualquier proyecto eléctrico.

Con la ejecución de esta monografía se pretende establecer un proceso de inspección de instalaciones eléctricas bajo el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, este proceso incluye la elaboración de formatos y procedimientos para la ejecución ordenada de una inspección.

Adicionalmente, se realiza un ejercicio puntual de una inspección RETIE para el proyecto Sao Paulo en el cual se establecen las no conformidades al RETIE, valiéndose de los formatos preestablecidos, y realizando las recomendaciones para corregir dichas no conformidades, de igual forma se realiza la evaluación financiera de las acciones correctivas que deben ejecutarse.

PALABRAS CLAVES: CERTIFICADO DE CONFORMIDAD RETIE; RETIE; CONFORMIDAD; NO CONFORMIDAD; LISTADOS DE VERIFICACIÓN.

INTRODUCCIÓN

El Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE entró en vigencia desde el 1 de Mayo del 2005, este Reglamento no establece argumentos de diseño para las instalaciones eléctricas, sino que establece los requerimientos mínimos de seguridad que deben cumplir las instalaciones eléctricas, equipos y demás elementos que se utilizan en el país para cumplir con los estándares internacionales en esta materia y así enmarcarse dentro de los requerimientos planteados por el nuevo orden de comercio mundial con apertura de fronteras y tratados comerciales.

El RETIE es de obligatorio cumplimiento en nuestro país para todos los actores en el sector eléctrico, tanto diseñadores, constructores, interventores, inspectores, comercializadores, y los usuarios finales; y también cubre todas las etapas en el proceso del sector eléctrico; generación, transmisión, transformación, distribución y uso final.

Este reglamento involucra una serie de responsabilidades, obligaciones y deberes claramente definidos de todas las partes de modo que cobra especial importancia, quizá como nunca antes en Colombia, el aspecto técnico - seguro en el manejo de la energía eléctrica. Es este el primer intento de reglamentar o unificar diversos criterios en el ámbito de la electrotecnia y es de esperar que sufra varias modificaciones a lo largo de su vigencia.

EL RETIE ha suscrito toda serie de comentarios, discusiones técnicas y no poco críticas en muchos de sus aspectos, pero hay que reconocer que ha despertado un creciente interés en el medio.

Este reglamento aplica para cualquier sistema eléctrico por tensiones por encima de 24V AC y 48 DC, exceptuando las instalaciones para vehículos de transporte (autos, aviones, barcos, etc....) equipos de electromedicina y equipos de antenas de radio comunicación.

EL RETIE reglamenta las normas técnicas y le da el carácter de obligatoriedad a las disposiciones existentes (como es el caso de los primeros siete capítulos de la Norma NTC 2050) y establece otros criterios de obligatorio cumplimiento, tanto para nuevas instalaciones, después del primero de mayo de 2005, como para las ampliaciones o remodelaciones de instalaciones existentes o nuevas.

El RETIE está orientado hacia los aspectos de seguridad de las personas, seres vivos y el medio ambiente, literalmente: “El objeto fundamental de este reglamento es establecer medidas que garanticen la seguridad de las personas, de la vida animal y vegetal y de la preservación del medio ambiente, previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico.”¹ También se incluyen objetivos asociados con el uso racional de la energía.

Algunos objetivos específicos del RETIE son:

- Fijar condiciones para evitar accidentes por contactos directos o indirectos.
- Establecer condiciones para evitar incendios como consecuencia de la electricidad.
- Fijar condiciones para evitar la quema de árboles por acercamiento a líneas de energía.

¹ Colombia. Ministerio de Minas y Energía. Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE, 4.ed., 2008. p.24

- Establecer condiciones para evitar la muerte de animales causadas por cercas ELECTRICAS.
- Establecer condiciones para evitar los daños causados por sobrecorrientes y sobretensiones.
- Adoptar la simbología verbal y grafica utilizada en el ámbito de la electrotecnia.
- Minimizar deficiencias en las instalaciones ELECTRICAS.
- Establecer claramente los requisitos y las responsabilidades que deben cumplir los diseñadores, constructores, operadores, propietarios y usuarios de instalaciones eléctricas, además de los fabricantes, distribuidores o importadores de materiales o equipos eléctricos.
- Unificar las características esenciales de seguridad de productos eléctricos de mayor utilización, para asegurar más confiabilidad en su funcionamiento.
- Prevenir los actos que puedan inducir al error a los usuarios, tales como la utilización o difusión de indicaciones incorrectas, falsas o la omisión de datos verdaderos que no cumplen con las exigencias del RETIE.
- Exigir compatibilidad y confiabilidad de los productos y equipos eléctricos mencionados expresamente.

El RETIE establece que el esquema de demostración de la conformidad estará basado en el sistema nacional de normalización, certificación y metrología.

Los productos, aparatos, máquinas, materiales, conjuntos y elementos a utilizar en las instalaciones eléctricas deben contar con el CERTICADO DE CONFORMAIDAD DEL PRODUCTO, el cual debe ser expedido por un organismo de certificación de producto, acreditado por la superintendencia de industria y comercio, de acuerdo con los procedimientos establecidos.

Los organismos acreditados para expedir certificados de conformidad con reglamentos técnicos son:

- La Superintendencia de Industria y Comercio, en los casos de bienes y artículos para uso personal.
- Los organismos de acreditación aprobados por la S.I.C².
- Los organismos de acreditación reconocidos por tratados internacionales.

² Super Intendencia de Industria y Comercio

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Ejecutar un proceso de inspección RETIE de las instalaciones eléctricas de un proyecto nuevo para obtener resultados confiables sobre la conformidad de esta, siguiendo un proceso adecuado y previamente establecido para ejecutar las inspecciones.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Presentar un proceso de inspección de instalaciones eléctricas cumpliendo los lineamientos de la Super Intendencia de Industria y Comercio.
- Generar toda la documentación para una inspección RETIE, según lo establecido en el proceso de inspección de instalaciones eléctricas del organismo SELECERTIFICA S.A.S.
- Identificar las no conformidades al Reglamento y su anexo 2, los siete primeros capítulos del código eléctrico colombiano, evidenciadas durante la visita de inspección.
- Plantear soluciones a las situaciones no conformes encontradas durante la inspección, para alcanzar la conformidad de dicha instalación.
- Realizar la evaluación económica del proyecto desde el inicio de la inspección hasta las soluciones presentadas a la empresa, dando como resultado su viabilidad y tiempo de recuperación de la inversión presupuestal.

1 PROCESO DE INSPECCIÓN

Luego de la entrada en vigencia del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE el 01 de mayo de 2005, todas las instalaciones eléctricas nuevas, ampliadas o remodeladas debían cumplir con el Reglamento, la Super Intendencia de Industria y Comercio (SIC) es la encargada de garantizar el cumplimiento de este Reglamento por lo cual delega en los organismos de inspección acreditados ante la SIC la labor de verificación mediante la herramienta de la inspección.

Adicionalmente, es responsabilidad de la SIC velar por que los organismos también estén realizando las labores de inspección de instalaciones eléctricas adecuadamente labor delegada en el ONAC³ (Organismo nacional de Acreditación de Colombia) "organismo cuyo servicio se orientan a los organismos de evaluación de la conformidad como: Los organismos de certificación, los organismos de inspección, los laboratorios de ensayo o pruebas, los laboratorios médicos o clínicos y los laboratorios de calibración. Además representa a Colombia en los Foros Internacionales de Acreditación orientando sus actuaciones al cumplimiento de los requisitos internacionalmente aprobados para los acuerdos de reconocimiento mutuo de la acreditación, por ello sus actividades están orientadas al cumplimiento de los requisitos de la norma ISO/IEC 17011 y contribuir así a la competitividad del país".

Aunque para el establecimiento de este reglamento, se considera principalmente el mecanismo de la evaluación de la conformidad apoyado en el Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología, este fue ingresando de una manera gradual, dados los diferentes mecanismos de transitoriedad para la exigencia de la certificación de las instalaciones eléctricas en el territorio colombiano.

³ Organismo nacional de acreditación de Colombia.

Como efecto complementario para proveer al RETIE⁴ de la seguridad de su cumplimiento y plena aplicación por parte de los constructores de instalaciones eléctricas, se encuentra establecida la inspección de las instalaciones eléctricas por medio de un organismo de inspección acreditado por la Superintendencia de Industria y Comercio.

Se considera que el proceso de inspección en el tiempo que lleva en obligatoriedad, es un aspecto regulatorio de carácter importante debido al impacto que se ha mostrado. En donde el cumplimiento del objetivo relacionado con mitigar y eliminar prácticas inadecuadas en la construcción que pusieran en peligro la vida humana por medio de la evaluación frente a la normatividad aplicable, es un factor que se está cumpliendo actualmente.

En conclusión el cumplimiento, y las buenas prácticas en el manejo de las instalaciones eléctricas puede significar la diferencia entre la supervivencia y la muerte, por esto tomar conciencia frente a este tema es tan importante y es de aquí de donde nace tal necesidad de reglamentar unas buenas prácticas de instalaciones eléctricas y unas reglas claras frente a los productos que incluyen dichas instalaciones.

A continuación se presenta la metodología a seguir para una inspección RETIE, la cual nos garantizara unas condiciones mínimas de seguridad de las instalaciones eléctricas de uso final.

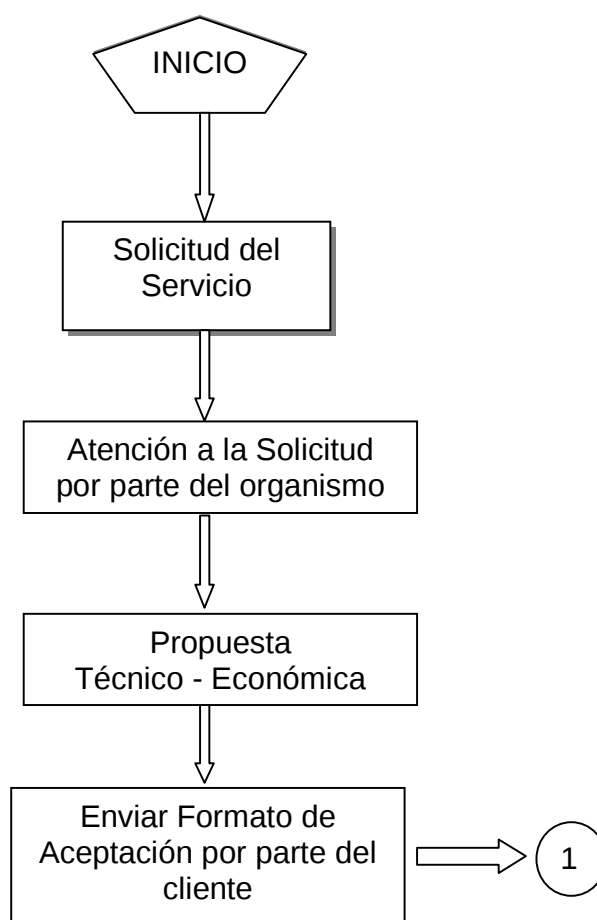
1.1 PLANIFICACIÓN DE LA INSPECCIÓN

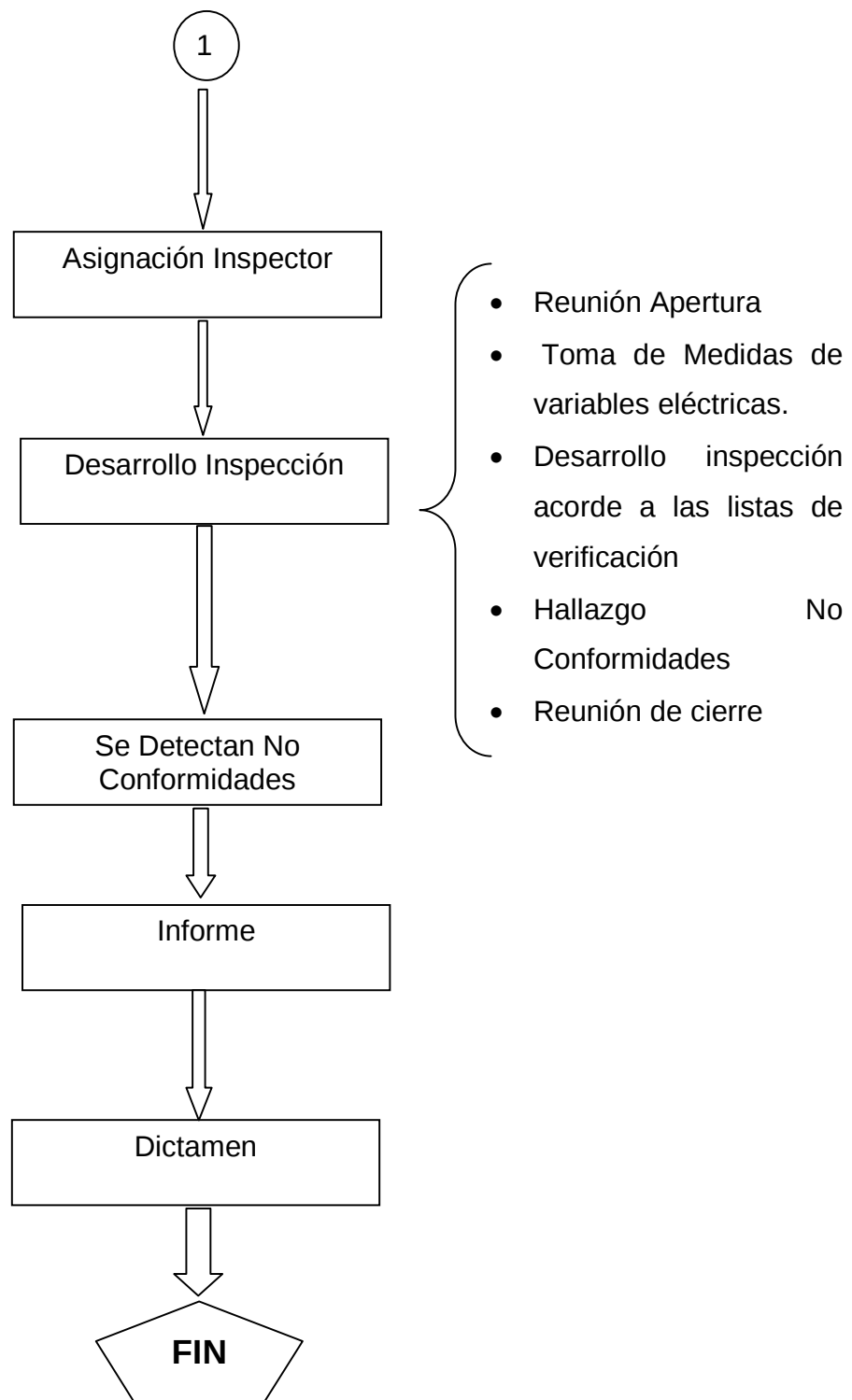
En esta etapa se iniciará el proceso de presentación al cliente de los servicios que presta SELECERTIFICA S.A.S. como organismo certificador acreditado de instalaciones eléctricas en donde se ofrece el servicios de inspección que el

⁴ Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas

cliente requiera y se demuestra que SELECERTIFICA S.A.S es un ente competente, capaz de realizar el tipo de inspección que el cliente requiera de acuerdo al tipo de instalación que desee certificar, basándose en el conocimiento detallado de las normas, reglamentos y leyes que para el caso le apliquen salvaguardando siempre el buen nombre de la empresa mediante prácticas adecuadas y demostrando siempre la integridad, transparencia y confidencialidad durante todo el proceso de inspección. Es aquí entonces donde nuestro organismo de inspección dejara en claro los pasos a seguir para desarrollar un adecuado proceso de inspección, en caso tal que el cliente tome la decisión de certificar su obra con la empresa SELECERTIFICA S.A.S.

A continuación observaremos el proceso de inspección que se debe seguir:





1.1.1 Etapa Comercial.

Una vez el cliente haya tomado la decisión de trabajar con nuestra empresa con el fin de certificar su instalación eléctrica bajo el RETIE, necesario para poder legalizar su obra para su posterior energización.

El cliente debe llenar un formulario de solicitud de inspección (ver ANEXO1) que se hará llegar al cliente vía mail o si el cliente así lo prefiere puede visitar nuestro sitio web y así hacer la descarga directa de dicho formulario, el cual se utilizará con el fin de definir el alcance del proyecto a inspeccionar, el número de inspectores, equipos de medida, lo necesario para la ejecución eficiente de la inspección teniendo en cuenta la optimización del costo del servicio.

El cliente debe hacer llegar el formulario debidamente diligenciado sin omitir ningún tipo de información, es importante enviar dicho formulario vía mail y vía fax, que se pueda confirmar dicha recepción por parte del organismo certificador y así proceder a dar una respuesta a dicha solicitud en un plazo moderado que le permita al ente certificador estudiar la mejor propuesta para la inspección de la obra, donde se hará llegar al cliente el contrato con su propuesta técnico – económica, el alcance de la inspección, horas para la inspección, número de inspectores, medidas a ejecutar, datos del propietario de la obra y un campo donde el cliente diligencia la aceptación del contrato de inspección.

Igualmente el cliente junto con el formulario de solicitud deberá anexar planos generales de la instalación, diagrama unifilar, cuadro de cargas. Con base a la información suministrada, la empresa SELECERTIFICA S.A.S enviará al cliente una propuesta económica (cotización), la cual de ser aceptada por el cliente, deberá dar una respuesta mediante un formato de aceptación (ver ANEXO2) enviado previamente por el organismo de certificación junto con el formulario de solicitud.

1.1.2 Asignación de equipo de inspección.

Después de verificar la información y la aceptación a dicha solicitud se procederá a la asignación del inspector que le corresponde a la obra en cuestión, asignación que será informada al cliente vía telefónica con anticipación a la visita de inspección, para así darle al cliente la opción de preferir otro inspector que le de tramite a la inspección de su instalación eléctrica. Una vez asignado el inspector deberá realizar el formato de imparcialidad (ver ANEXO 3) de la obra donde se da fe que el inspector es ajeno a todo procedimiento que se halla desarrollado en la obra en mención.

La inspección en una primera parte estará soportada por revisión documental previa a la inspección física, que permita garantizar que las etapas de diseño, construcción, montaje y puesta en servicio, han pasado por personas calificadas y son evaluadas evidencias tales como:

- Planos.
- Memorias de cálculo.
- Informes de interventoría.
- Sistema de puesta a tierra.
- Sistema de apantallamiento.
- Certificados de Producto.
- Declaración del Constructor

2 EJECUCIÓN.

En esta ETAPA de la INSPECCIÓN RETIE se procede a la visita de campo de acuerdo al plan de inspección diseñado y plasmado en el formato plan de inspección (ver ANEXO 4), donde se busca evidenciar que la construcción de la obra eléctrica cumple con todos los lineamientos exigidos por el reglamento RETIE, al igual que los productos utilizados en ella deben tener los certificado de producto exigidos para tal fin.

En esta etapa del proceso de certificación son necesarias las mediciones eléctricas pertinentes para la obra en ejecución, donde se verificaran variables que permitan mediante el análisis y bajo las pautas que exige el RETIE llegar a la conclusión que la obra esta cumpliendo los requerimientos mínimos exigidos y que es segura para las personas, los animales y la vegetación. El número y cantidad de medidas se definen de manera particular para cada proyecto.

Se debe coordinar con el encargado de la construcción de la obra en la cual se hará el proceso de inspección, todos los recursos tanto humanos como físicos que se requerirán durante el proceso de inspección con el fin de optimizar y agilizar la metodología en el proceso de inspección, es decir, las herramientas y equipos necesarios a utilizar durante la visita de inspección y el personal capacitado asignado por la obra que manipule las instalaciones eléctricas requeridas.

2.1 Reunión de Inicio.

Una vez se fije con el constructor de la obra la hora y fecha de inspección, se llevará a cabo una reunión de apertura donde se le dará a conocer a las personas que allí van a intervenir los alcances y las actividades a realizar durante la inspección mediante un formato de apertura (ver ANEXO 5) que se debe

diligenciar y ser firmado por las personas presentes en la reunión, que participarán en la inspección.

Se llevara entonces acabo la inspección en sitio, con el respaldo de listas de verificación previamente identificadas, que apliquen a la obra a inspeccionar.

Estas listas de verificación son realizadas por cada ente certificador, de acuerdo a sus propios criterios y son de uso exclusivo de la empresa SELECERTIFICA S.A.S

2.2 Inspección en Sitio.

El objeto en esta etapa de la inspección es el de coordinar con el cliente todos los aspectos a tratar durante la inspección física y así darle la oportunidad al cliente que asista o asigne a la persona encargada para que este presente durante el recorrido y durante el tiempo que dure la inspección. Este es un requisito para poder realizar la inspección.

Dicho proceso de inspección física es ejecutado por un Ingeniero Electricista calificado para realizar la inspección, persona que estará calificada por nuestro ente de certificación que permita garantizar las buenas practicas de las instalaciones eléctricas.

Así mismo al inicio del proceso de inspección se le dará a conocer al cliente el itinerario a seguir durante todo el recorrido de la inspección, en donde se coordinara con el cliente la disposición de personal calificado que nos permita según el inspector lo requiera la apertura de puertas, candados tableros luminarias, tomas, permiso a áreas de interés para la inspección y en el caso que se requiera la energización y el corte de energía.

A su vez el objeto de este proceso de campo es hallar algún tipo de NO CONFORMIDAD con el RETIE que atente contra la seguridad y que valla en contra vía a los lineamientos que exige el RETIE y las normas que le aplican a la instalación eléctrica en cuestión.

2.2.1 Listas de Verificación y Medición.

Estas listas de verificación son un soporte para el inspector encargado de realizar la revisión de las instalaciones eléctricas con el fin de aplicar los artículos que establece el reglamento de instalaciones eléctricas - RETIE en el capítulo de requisitos específicos para uso final y los artículos que le aplique del código eléctrico colombiano NTC 2050.

En esta visita física el inspector debe aplicar las listas de verificación pertinentes al tipo de instalación eléctrica a certificar, para este caso serán las listas de verificación relacionadas con las instalaciones eléctricas de uso final (ver ANEXO 6).

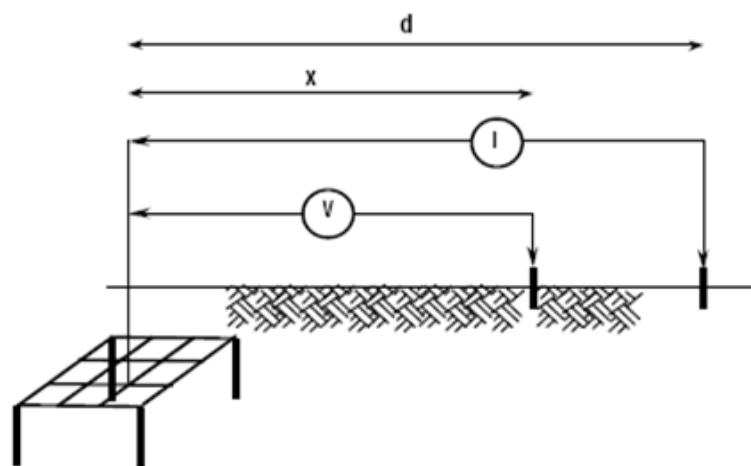
En esta etapa de la inspección, será necesario verificar algunas variables eléctricas que tienen una relación directa con la seguridad, por esto el organismo cuenta con todos los equipos requeridos para el desarrollo de la inspección tales como Telurómetro usado para medir las variables del sistema de puesta a tierra y Luxómetro empleado para medir las variables de iluminación, resistencia de aislamiento (EXTECH), polaridad, cabe anotar que los equipos son calibrados por laboratorios reconocidos y acreditados para realizar las pruebas y mediciones requeridas. Proceso de medida para:

- **Iluminación:** En lugares de trabajo se debe asegurar el cumplimiento de los niveles de iluminancia señalados en la Tabla 26 los cuales son adoptados de la norma ISO 8995. El valor medio de iluminancia, relacionado en la Tabla 26,

debe considerarse como el objetivo de diseño, pero el requisito exigible es que el valor medido a la altura del sitio de trabajo se encuentre entre en el rango del valor mínimo y el valor máximo. Para tal medida se emplea el luxómetro el cual es ubicado sobre el plano de trabajo.

- **Puesta a Tierra:** La resistencia de puesta a tierra debe ser medida antes de la puesta en funcionamiento de un sistema eléctrico. Para su medición se puede aplicar la técnica de Caída de potencial u otros métodos debidamente reconocidos y documentados en las normas y prácticas de la ingeniería. El valor de la resistencia de puesta a tierra que se debe tomar al aplicar este método, es cuando la disposición del electrodo auxiliar de tensión se encuentra al 61.8%, de la distancia del electrodo auxiliar de corriente, siempre que el terreno sea uniforme. Los valores que se deben cumplir para el valor de RPT se indican en la Tabla 25 del RETIE.

Figura 1.1. Esquema de medición de resistencia de puesta a tierra.



Fuente: RETIE, Reglamento de Instalaciones Eléctricas. Medellín. 2008. p 65

Durante la inspección el organismo de inspección debe soportarse en registros fotográficos con el fin de precisar los hallazgos en la obra.

La duración de la inspección está dada de acuerdo a las características de la obra y serán establecidas en un principio desde el alcance inicial del proyecto.

Las listas de verificación a emplear durante el proceso de certificación de la instalación eléctrica de uso final en cuestión son:

- Lista de verificación de alimentadores.
- Lista de verificación de bandejas portacables.
- Lista de verificación cajas y conduletas.
- Lista de verificación iluminación.
- Lista de verificación interruptores automáticos de baja tensión.
- Lista de verificación interruptores manuales de baja tensión.
- Lista de verificación métodos de alambrado.
- Lista de verificación paneles de distribución.
- Lista de verificación protección contra rayos.
- Lista de verificación sistema de puesta a tierra.
- Lista de verificación requisitos generales todas las áreas.
- Lista de verificación subestaciones de media tensión de tipo interior.
- Lista de verificación transformadores.
- Lista de verificación clavijas y tomacorrientes.

2.2.2 Reunión de cierre

Se les da a conocer a las personas involucradas en el proceso de inspección los aspectos no conformes con el RETIE de acuerdo a todas las listas de verificación que aplican a la inspección de la obra en cuestión y su respectiva justificación, adicional a esto para efectos del trabajo se propondrá al constructor de la instalación eléctrica la solución a los aspectos no conformes con el RETIE para que así el constructor o la persona responsable tome las medidas correctivas del caso, que le permitan la certificación y así poder obtener la energización por parte

del operador de red o prestadora del servicio eléctrico, el cual antes de energizar exige dicho certificado RETIE que haya sido emitido por un ente certificado y reconocido por la SIC para el desarrollo de dicho proceso de inspección.

Reunión en la que se le informa al cliente las no conformidades detectadas, y se coordina una nueva visita de requerirse, se agradece al cliente la disponibilidad de tiempo y recursos, y se informa como sigue el proceso.

2.3 Salud Ocupacional y Seguridad Industrial.

SELECERTIFICA tiene como requisito que todo el equipo de inspectores se encuentre afiliado al sistema de seguridad social.

Adicionalmente, al inicio de cada inspección se realiza un panorama de riesgos con el objeto de identificar los factores de riesgo presente durante el proceso de inspección y tomar las medidas de protección necesarias para proteger la integridad del grupo inspector y sus acompañantes.

El EPP mínimo requerido por los inspectores está conformado por: Calzado dieléctrico, gafas de seguridad, casco dieléctrico.

3 INFORME FINAL

Una vez termine el proceso de inspección en campo por el inspector asignado, el inspector procede a redactar el informe donde se explica cómo se realiza la inspección en sitio y se presenta en detalle los aspectos conformes y no conformes de acuerdo a la información recopilada durante todo el proceso de inspección de la obra y así al final el ente certificador está en la capacidad de emitir el dictamen de aprobado o no aprobado basándose en el informe final y en los hallazgos o pruebas recolectadas por el inspector.

4 DICTAMEN.

En esta etapa de la inspección, se emite un dictamen de cumplimiento o no cumplimiento con el RETIE (ver ANEXO 8) de acuerdo al informe presentado por el inspector, (ver ANEXO 9), este anexo se toma de los formatos estándar para tal fin que trae el Reglamento y debe tenerse el dictamen firmado por el inspector y un líder de inspección del organismo.

5 EXPEDIENTE

En este capítulo se trata de evidenciar y dejar constancia del proceso de inspección realizado en la obra SAO PAULO PLAZA describiendo paso por paso la visita en campo realizada por el inspector de la Empresa SELECERTIFICA S.A.S y se muestran registros fotográficos de los hallazgos a las no conformidades encontradas según lineamientos del RETIE y la norma NTC2050.

Esta documentación recopilada será de uso exclusivo del organismo certificador en este caso de SELECETIFICA S.A.S y solo se revisara en caso de que ocurra un evento que así lo amerite o transcurrido el tiempo y que se quiera recertificar dicho predio.

5.1 FORMULARIO DE SOLICITUD DE INSPECCIÓN (ANEXO 1)

TABLA 1. Formulario de Solicitud de Inspección

Estimado cliente : Favor suministrar la información técnica de la obra, solicitada a continuación y remitirla al correo selecertifica@une.net.co		
INFORMACIÓN DE LA OBRA		
PROPIETARIO DE LA OBRA:	CARLOS ECHAVARRIA	
CONSTRUCTOR DE LA OBRA:	CONSTRUCTORA C.A.S.A S.A	
DIRECCIÓN DE LA OBRA:	CALLE 10C SUR N° 43ª-385	
NOMBRE DE LA OBRA:	SAO PAULO PLAZA	
COTIZACIÓN SOLICITADA POR:	NOMBRE	C.A.S.A
	TELEFONO	2 66 50 50
	CORREO ELECTRONICO	Departamentoelectrico@casa.com

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA:	CENTRO COMERCIAL QUE INCLUYE SUBESTACIÓN DE 1000 KVA SOTANO 1, ZONAS COMUNES, DISEÑO DE APANTALLAMIENTO, DISEÑO DE PUESTA A TIERRA Y TABLEROS DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.
-------------------------	---

INFORMACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA:
--

ESTADO ACTUAL	INSTALACIÓN	INSPECCIÓN
SIN CONSTRUIR	NUEVA X	PRIMERA INSPECCIÓN X
EN CONSTRUCCIÓN X	AMPLIACIÓN	RENOVACIÓN
YA CONSTRUIDA	REMODELACIÓN	

USO DE LA OBRA:

TRANSFORMACIÓN:

Potencia KVA	1000
Número de transformadores	1
Voltaje primario	13,2/208
Voltaje secundario	208/120
Grupo de medida: Si X No _____	SI
Número de celdas	NA

COMERCIAL:

Número de cuentas	35
Carga instalada por local	6 KVA
Área construida del proyecto (m2)	1000

POR FAVOR ENVIAR LOS DIAGRAMAS UNIFILARES E LA OBRA AL CORREO selecertifica@une.net.co
--

5.2 FORMATO DE ACEPTACIÓN (ANEXO 2)

TABLA 2. Formato de Aceptación.

INFORMACIÓN DE LA OBRA	
PROPIETARIO DE LA OBRA:	CARLOS ECHAVARRIA
CONSTRUCTOR DE LA OBRA:	CONSTRUCTORA C.A.S.A S.A
DIRECCIÓN DE LA OBRA:	CALLE 10 C SUR N° 43ª-385
NOMBRE DE LA OBRA:	SAO PAULO PLAZA

SOLICITADA POR:	NOMBRE	C.A.S.A
	TELEFONO	2 66 50 50
	CORREO ELECTRONICO	Departamentoelectrico@casa.com
	CENTRO COMERCIAL QUE INCLUYE SUBESTACIÓN DE 1000 KVA SOTANO 1, ZONAS COMUNES, DISEÑO DE APANTALLAMIENTO, DISEÑO DE PUESTA A TIERRA Y TABLEROS DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.	

ACEPTACIÓN DE LA PROPUESTA

ACEPTA	NO ACEPTA	COMENTARIOS
SI		

EN CASO DE SER ACEPTADA DILIGENCIAR:

FECHA TENTATIVA DE INSPECCIÓN:
28 DE JULIO DE 2009

5.3 FORMATO DE IMPARCIALIDAD (ANEXO 3)

TABLA 3. Formato de Imparcialidad.

FORMATO DE IMPARCIALIDAD.	
Yo LUIS GUILLERMO SALAZAR identificado con cedula de ciudadanía No 71.376.472 de MEDELLÍN y con matricula profesional No ANC123 actuando como empleado de la empresa SE LE CERTIFICA S.A.S afirmó que no he tenido ninguna participación en los diferentes procesos de diseño, instalación, suministro, construcción, asesoría e interventoría de la obra de nombre SAO PAULO PLAZA con domicilio en la ciudad MEDELLIN y dirección CALLE 10C SUR N° 43ª-385, y afirmo también que mis funciones en esta obra son solo de carácter de inspector para certificación RETIE. Adicionalmente no tengo relación familiar con el propietario ni soy socio o propietario del proyecto. Como constancia, se firma a los 30 días del mes de JULIO del año 2009.	
_____ Firma	FORMATO DE IMPARCIALIDAD.

Yo GLORIA MARÍA HERRERA identificado con cedula de ciudadanía No 43.252.165 de MEDELLÍN y con matricula profesional No ANC456 actuando como empleado de la empresa SE LE CERTIFICA S.A.S afirmó que no he tenido ninguna participación en los diferentes procesos de diseño, instalación e interventoria de la obra de nombre SAO PAULO PLAZA con domicilio en la ciudad MEDELLIN y dirección CALLE 10C SUR N° 43ª-38 5, y afirmo también que mis funciones en esta obra son solo de carácter de inspector para certificación RETIE.

Como constancia, se firma a los 30 días del mes de JULIO del año 2009.

Firma

5.4 PLAN DE INSPECCIÓN (ANEXO 4)

TABLA 4. Plan de Inspección.

INFORMACIÓN GENERAL					
Ciudad y fecha: 28 DE JULIO 2009					
Inspector: GLORIA MARIA HERRERA			Matrícula No. ANC123		
Inspector: LUIS GUILLERMO SALAZAR			Matrícula No. ANC456		
ASPECTO A INSPECCIONAR	RETIE / NTC2050	CUMPLE			OBSERVACIONES
		SI	NO	NA	
REQUISITOS TÉCNICOS ESENCIALES	Capítulo II				
REQUERIMIENTOS GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS	Art. 8				
Diseño de las instalaciones eléctricas	Art 8.1				
Análisis de carga		X			
Calculo de transformadores		X			
Análisis nivel de tensión requerido		X			
Distancias de seguridad		X			
Cálculos de regulación		X			
Cálculos de perdida de energía		X			
Análisis de cortocircuito y falla a tierra		X			
Calculo y coordinación de protecciones		X			

ASPECTO A INSPECCIONAR	RETIE / NTC2050	CUMPLE			OBSERVACIONES
		SI	NO	NA	
Calculo de conductores		X			
Calculo de ductos		X			
Calculo del sistema de puesta a tierra		X			
Análisis de protección contra rayos		X			
Calculo mecánico de estructuras				NA	
Análisis de coordinación de aislamiento		X			
Análisis de riesgos eléctricos		X			
Calculo de iluminación		X			
Especificaciones de construcción de equipos		X			
Diagramas unifilares		X			
Planos eléctricos de la construcción		X			
Diagramas unifilares y planos de construcción firmados por el profesional competente de acuerdo con su tarjeta profesional.	Art 8.1.1	X			
Revisar si en planos y diseños se aplica el Sistema Internacional de Unidades (SI)	Art. 10	X			
Verificar si en planos y diseños se utiliza la simbología adecuada (Normas IEC 60617, ANSI Y32; CSA Z99, IEEE 315) y/o acordes con la simbología existente de la empresa ya que es reconocida por el personal de mantenimiento (justificación)	Art. 11.1	X			
Revisar si se utiliza la señalización de seguridad adecuada (Rectangular, triangular, circular)	Art. 11.2	X			
Verificar que se utilizan el color y las dimensiones apropiadas para las señales de seguridad	Art. 11.2/Art. 11.3	X			
Verificar que se cumple el código de colores para los conductores de las instalaciones eléctricas-(Tabla 13)	Art. 11.4	X			
Verificar distancias mínimas para prevenir riesgos por arco eléctrico	Art. 13.3	X			
Señalización área de trabajo/personal calificado	Art. 13.3	X			

Cronograma de Actividades

1. Reunión de apertura
2. Desarrollo de la inspección en sitio
3. Reunión de Cierre.

5.5 FORMATO DE APERTURA (ANEXO 5)

TABLA 5. Formato de Apertura.

INFORMACIÓN GENERAL	
Acta de Reunión No: 0001	Fecha de elaboración:
Código del proyecto: SISGYL0001	30 DE JULIO 2009

INFORMACIÓN DEL PROYECTO
NOMBRE: SAO PAULO PLAZA
INSPECTOR: LUIS GUILLERMO SALAZAR
CLIENTE: CONSTRUCTORA C.A.S.A
ALCANCE DEL PROYECTO: INSTALACIÓN ELECTRICA QUE COMPRENDE DESDE LA INSTALACIÓN DE 1000 KVA HASTA LAS INSTALACIONES INTERNAS DE ZONAS COMUNES SOTANO 1 INCLUYE: - SUBESTACIÓN DE 1000 KVA - GABINETE CONTADORES CICLOMETRICOS - GABINETE CONTADORES ELECTRONICOS - TABLERO DE MEDICIÓN Y PROTECCIÓN (13 CONTADORES DE MEDIDA INDIRECTA Y 22 MEDIDA DIRECTA) - TABLERO DE TRANSFERENCIA - ACOMETIDA PRIMARIA DESDE EL PUNTO DE CONEXIÓN HASTA EL TRAFO - ACOMETIDA SECUNDARIA DESDE EL TRANSFORMADOR HASTA EL GABINETE PRINCIPAL - SALIDAS INTERNAS DE SOTANO 1, ZONAS COMUNES. - SECCIONADOR - ILUINACIÓN SOTANOS
ACTIVIDADES A REALIZAR: 1. REVISION DE DOCUMENTACION 2. VERIFICACIÓN DE MEDIDAS ELECTRICAS 3. REGISTROS FOTOGRAFICOS 4. PROCEDIMIENTO DE LISTAS DE VERIFICACION 5. REVICIÓN DE LA INSTALACIÓN

LISTADO DE INFORMACIÓN ENTREGADA:

1. PLANOS
2. MEMORIAS DE CALCULO
3. INFORME SISTEMA DE PUESTA A TIERRA
4. INFORME SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
5. CERTIFICADOS DE PRODUCTO
6. DECLARACIÓN DEL CONSTRUCTOR
7. MATRICULA PROFESIONAL DEL CONSTRUCTOR Y DISEÑADOR

PARTICIPANTES:

POR EL CONSTRUCTOR:	POR LA INSPECCION:
JUAN DAVID GARCIA	LUIS GUILLERMO SALAZAR
OMAR GUTIERREZ	GLORIA MARIA HERRERA

5.6 LISTAS DE VERIFICACIÓN (ANEXO 6)**Tabla 6. ALIMENTADORES**

	ACOMETIDAS ALIMENTADORES	RETIE / NTC2050	C	NC	NA	
	Revisar el cálculo de la carga de la acometida y determinar el calibre mínimo de los conductores de la acometida.	220, 230-42	X			
	Verificar que los medios de desconexión de la acometida y los dispositivos de protección contra sobrecorriente estén localizados en el exterior o interior, lo más cerca posible del punto de entrada de los conductores de la acometida.	230-70, 230-91	X			
	Verificar que los medios de desconexión de la acometida estén agrupados, con un máximo de seis dispositivos en un solo lugar.	230-71, 230-72 384-16 (a)	X			
	Verificar que haya accesibilidad, distancias de trabajo y espacios dedicados adecuados alrededor del equipo de la acometida.	110-32, 230-91, 240-24	X			
	Verificar que los métodos de alambrado de la entrada de la acometida sean adecuados y que tengan soporte y protección contra daños.	230-43, 230-50, 230-51	X			

	Verificar que los conductores se deben empalmar o unir con medios de empalme identificados para su uso o con soldadura de bronce, de arco o blanda, con un metal o aleación fusible. Antes de soldarse los empalmes se deben unir de modo que queden mecánica y eléctricamente seguros y después si se deben soldar.	110-14 b)		X		
	REQUISITOS DE PRODUCTOS	Art 8. – Art. 17				
	REQUISITOS GENERALES	Secc. 110				
	Verificar que las instalaciones hayan sido hechas de acuerdo con las instrucciones incluidas en la certificación o rotulado de los materiales de los equipos	Art 8.2 – Art 17 / 90-7, 110-3, 110-21	X			
	Verificar que los conductores utilizados sean de cobre, a no ser que se indique otra cosa.	Secc. 110-5	X			
	Verificar que las capacidades nominales de interrupción sean adecuadas para las condiciones de la instalación.	Art. 8.2 / Secc. 110-9	X			
	Revisar partes rotas o dañadas y contaminación por materiales extraños.	Secc. 110-12	X			
	Revisar en el equipo, que su montaje sea seguro y que el espacio de ventilación sea adecuado.	Secc. 110-13	X			
	Revisar el uso apropiado y capacidades nominales de empalmes y terminaciones.	Art. 8.2 / Secc. 110-14 (a) y (b)	X			
	Verificar las capacidades nominales de temperatura de las terminaciones.	Secc. 110-14 (c)	X			
	Verificar espacios de trabajo, espacios dedicados y altura adecuados alrededor del equipo.	Secc. 110-16 (a), (e) y (f)	X			
	Poseen certificado de conformidad de producto	Art 8.2 - Art. 17	X			
OBSERVACIONES:						
Certificador: Cliente: Nombre inspector Nombre inspector Responsables de la inspección SE LE CERTIFICA S.A.S						

TABLA 6.1 BANDEJAS PORTACABLES

	ASPECTOS GENERALES NTC 2050	RETIE / NTC2050	C	NC	NA	
	Revisar partes rotas o dañadas y contaminadas por materiales extraños	/ Secc. 110-12	X			
	Revisar en el equipo, que su montaje sea seguro	/ Secc. 110-13	X			
	Verificar espacios de trabajo y altura adecuadas alrededor del equipo	/ Secc. 110-16	X			
	Verificar el espacio de trabajo y el espacio dedicado.	/ Secc. 110-16	X			
	Verificar la instalación de equipos certificados para determinar el cumplimiento con las instrucciones del fabricante	/ Secc. 110-3	X			
	BANDEJAS PORTACABLES	Sección 318 Art. 17.11.1				
	Verificar el correcto uso de los conductores en la bandeja portacables ya que el uso del conductor sencillo menor a 1/0 AWG, directamente sobre una bandeja, siempre que este certificado y rotulado para ese uso y se cumplan las siguientes condiciones, cables de diámetro mayor o igual a 12 AWG en bandejas portacables con travesaños distanciados máximo 10cm o que se utilicen bandejas del tipo enmallado.	Art 17.11.1 a)		X		
	Verificar que en una misma bandeja portacables no existan instalados conductores eléctricos con tuberías para otros usos.	Art 17.11.1 d)	X			
	Verificar que las bandejas portacables instaladas estén construidas en lamina de acero de espesor inferior al calibre 22 o su equivalente a,75mm	Art 17.11.1 f)	X			
	Verificar que los métodos de alambrado para las bandejas portacables sean los correctos y los exigidos según la NTC 20 50	Sección 318-3 a)		X		
	Verificar la instalación de los cables empalmes, cables bien sujetos	Sección 318-8 a) , b)		X		
	CANALIZACIONES	Art 17.11.2				

	Verificar que las tuberías eléctricas no metálicas plegables, corrugadas de sección circular, deben ir ocultas dentro de cielorrasos, cielos falsos, pisos, muros o techos, siempre y cuando los materiales tengan una resistencia al fuego de mínimo 15 minutos.	Art. 17.11.2	X			
	Verificar que los espacios entre elementos que soporten tuberías no metálicas no sean mayores a los expuestos en este artículo.	Art. 17.11.2	X			
	Verificar que las canalizaciones que se encuentren expuestas o a la vista esté marcado con franjas de color naranja.	Art. 17.11.2		X		
	TUBERIA ELECTRICA METALICA (EMT)	/ Secc. 348				
	Verificar el numero de conductores en una tubería según la tabla 1 del capítulo 9.	/ Secc. 348-6	X			
	Verificar que las tuberías estén apoyadas como mínimo cada 3,0 m	348-12	X			
	Verificar el tamaño de la tubería eléctrica.	/ Secc. 348-5	X			
OBSERVACIONES:						
Responsables de la inspección						
Certificador:						
Nombre inspector			Mat. Prof.			
Nombre inspector			Mat. Prof.			

TABLA 6.2 CAJAS Y CONDULETAS

	CAJAS Y CONDULETAS	RETIE / NTC2050	C	NC	NA	
	Identificar los lugares húmedos y mojados y la conveniencia de cajas y herrajes.	370-15	X			
	Revisar el espacio adecuado para los conductores en cajas y conduletas.	370-16	X			
	Verificar que las cajas y conduletas para conductores No. 4 y mayores estén dimensionadas adecuadamente.	370-28 (a)	X			
	Verificar que las canalizaciones y cables estén asegurados a las cajas.	370-17	X			
	Revisar que las aberturas no utilizadas estén tapadas.	370-18		X		

	Verificar que las cajas en paredes y techos estén a nivel con la superficie terminada, o si las superficies no son combustibles, a distancia no mayor de 6.4 mm de la superficie terminada.	370-20	X			
	Revisar los espacios excesivos entre los bordes de las cajas y las superficies de yeso, placa de yeso o superficies de pared seca.	370-21	X			
	Verificar que las cajas estén aseguradas y sostenidas	370-23	X			
	Revisar las tapas o cubiertas de las cajas.	370-25 y 370-28 (c)	X			
	Revisar la integridad de las cajas de salida para accesorios de alumbrado.	370-27 (a)	X			
	Revisar la certificación de las cajas de piso y de los conjuntos tomacorriente/tapa.	370-27 (b)	X			
	Verificar que todas las cajas sean accesibles	370-29	X			
	Revisar partes rotas o dañadas y contaminadas por materiales extraños	/ Secc. 110-12	X			
	Revisar en el equipo, que su montaje sea seguro	/ Secc. 110-13	X			
	Verificar espacios de trabajo y altura adecuadas alrededor del equipo	/ Secc. 110-16	X			
	Verificar que el espacio de trabajo y el espacio dedicado no sea utilizado para almacenamiento	/ Secc. 110-16	X			
	Revisar la suficiencia del acceso al espacio de trabajo	/ Secc. 110-16	X			
	Verificar la instalación de equipos certificados para determinar el cumplimiento con las instrucciones del fabricante	/ Secc. 110-3	X			
OBSERVACIONES:						
Certificador: Cliente: Nombre inspector Nombre inspector Responsables de la inspección SE LE CERTIFICA S.A.S						

TABLA 6.3 ILUMINACIÓN

	ILUMINACIÓN	Cap. II / Art. 16	C	NC	NA	
	Diseño	Art. 16.1				
	Verificar nivel acorde con la tarea del área	Art. 16.1	X			

	Fuentes luminosas del color adecuado y que aseguren una apropiada reproducción de los colores	Art. 16.1	X			
	Eliminar causas de deslumbramiento	Art. 16.1	X			
	Instalación	Art. 16.1				
	Verificar que exista el suministro ininterrumpido para iluminación en sitios donde la falta de esta pueda originar riesgos para la vida de las personas, como áreas críticas y en los medios de egreso para evacuación.	Art. 16.1 a)	X			
	Verificar que no se utilicen lámparas de descarga con encendido retardado en circuitos de iluminación de emergencia.	Art. 16.1 b)	X			
	Verificar que el alumbrado de emergencia equipado con grupos de baterías debe permanecer mínimo 60 minutos después que se interrumpa el servicio eléctrico normal.	Art. 16.1 c)	X			
	Verificar en lugares accesibles a personas donde se operen maquinas rotativas que la iluminación instalada evite el efecto estroboscopia.	Art. 16.1 e)	X			
	Verificar que los niveles de luminancia de acuerdo a lo establecido en la Tabla 25	Art. 16.1 f)	X			
	Verificar las partes energizadas expuestas en los aparatos de alumbrado de porcelana, deben estar debidamente ocultas y ubicadas de modo que no sea probable que los alambres entren en contacto con ellas. Entre las partes energizadas y el plano de montaje del aparato debe quedar un espacio de 13mm como mínimo	410-46, 410-3	X			
	Verificar que en conjunto, las tapas ornamentales y las cajas de salida deben dejar un espacio adecuado para instalar adecuadamente los conductores de los aparatos y sus dispositivos de conexión.	410-10 , 410-39	X			
	Verificar que en una instalación terminada, todas las cajas de salida deben tener tapa, excepto si están cubiertas por una tapa ornamental, portabombillas, tomacorriente o dispositivo similar.	410-12	X			
	Verificar que los aparatos y equipos de alumbrado se deben poner a tierra de acuerdo con lo que establece la parte E de esta sección.	410-17	X			

	Verificar que se pongan a tierra las partes conductivas expuestas de los aparatos y equipos de alumbrado directamente sujetos o alambrados a salidas alimentadas por un método de alambrado que proporcione una puesta a tierra de equipos.	410-18 a)	X			
	Verificar que los aparatos de alumbrado con partes expuestas deben estar dotados de un medio para conexión de un conductor de puesta a tierra de equipos para esos aparatos.	410-20	X			
	Verificar que todos los aparatos de alumbrado que funcionen con balastos o transformadores deben estar claramente rotulados con sus parámetros eléctricos nominales y el nombre del fabricante, marca comercial u otro medio adecuado de identificación.	410-35 a)	X			
	Verificar que los valores eléctricos nominales deben incluir la tensión y la frecuencia así como la capacidad de corriente nominal de la unidad, incluido el balasto, transformador o autotransformador.	410-35 b)	X			
	Verificar que todo el alambrado este libre de cortacircuitos y contactos a tierra. Antes de conectar el circuito, se debe comprobar si se cumplen estos requisitos.	410-45	X			
	Verificar que las portabombillas de casquillo roscado se deben utilizar exclusivamente como portabombillas. Cuando estén alimentados por un circuito que tenga un conductor puesto a tierra, este conductor se debe conectar al casquillo roscado.	410-47	X			
	Verificar que las portabombillas instaladas en lugares húmedos o mojados deben ser del tipo a prueba de intemperie.	410-49	X			
	Verificar que las bombillas incandescentes de uso general en circuitos ramales de alumbrado, no deben ir equipadas con un casquillo normal si son de mas de 300 W ni con un casquillo de tipo Mogul si son de mas de 1500W se deben utilizar casquillos especiales u otros dispositivos.	410-53	X			
OBSERVACIONES:						
Responsables de la inspección						
Certificador: SE LE CERTIFICA S.A.S						
Ciente:						
Nombre inspector						
Nombre inspector						

TABLA 6.4 INTERRUPTORES AUTOMATICOS DE BAJA TENSIÓN

	INTERRUPTORES AUTOMATICOS DE BAJA TENSIÓN	RETIE / NTC2050	C	NC	NA	
	REQUISITOS DE INSTALACIÓN					
	REQUISITOS DE PRODUCTOS	Art 8. – Art. 17				
	REQUISITOS GENERALES	/ Secc. 110				
	Interruptores automáticos de baja tensión	Art. 17.7.3				
	Verificar que las instalaciones hayan sido hechas de acuerdo con las instrucciones incluidas en la certificación o rotulado de los materiales de los equipos	Art 8.2 – Art 17 / 90-7, 110-3, 110-21	X			
	Verificar los métodos de alambrado de los productos	/ Secc. 110-8	X			
	Verificar que las capacidades nominales de interrupción sean adecuadas para las condiciones de la instalación.	Art. 8.2 / Secc. 110-9	X			
	Revisar partes rotas o dañadas y contaminación por materiales extraños.	Secc. 110-12	X			
	Revisar en el equipo, que su montaje sea seguro y que el espacio de ventilación sea adecuado.	Secc. 110-13	X			
	Revisar el uso apropiado y capacidades nominales de empalmes y terminaciones.	Art. 8.2 / Secc. 110-14 (a) y (b)	X			
	Verificar las capacidades nominales de temperatura de las terminaciones.	Secc. 110-14 (c)	X			
	Verificar espacios de trabajo, espacios dedicados y altura adecuados alrededor del equipo.	Secc. 110-16 (a), (e) y (f)	X			
	Poseen certificado de conformidad de producto	Art 8.2 - Art. 17	X			
	Verificar que cada circuito ramal de un panel de distribución debe estar provisto de protección de sobrecorriente	Art. 17.7.3.1	X			
	Los dispositivos de protección contra sobrecorriente deben estar fácilmente accesibles.	Art. 17.7.3.1	X			

	Los interruptores se encuentran rotulados debidamente	Art 17.7.3.2 / 110-21	X			
OBSERVACIONES:						
Responsables de la inspección Certificador: SE LE CERTIFICA S.A.S Cliente: Nombre inspector Nombre inspector						

TABLA 6.5 INTERRUPTORES MANUALES DE BAJA TENSIÓN

	INTERRUPTORES MANUALES DE BAJA TENSIÓN	RETIE / NTC2050	C	NC	NA	
	REQUISITOS DE INSTALACIÓN					
	REQUISITOS DE PRODUCTOS	Art 8. – Art. 17				
	REQUISITOS GENERALES	/ Secc. 110				
	Interruptores manuales de baja tensión	Art. 17.7.1				
	Verificar que los interruptores para control de aparatos especifiquen la corriente y tensión nominales del equipo.	17.7.1.1 a)	X			
	Verificar que los interruptores se instalen en serie con los conductores de fase.	17.7.1.1 b)	X			
	Verificar que la caja metálica que alberga al interruptor debe conectarse sólidamente a tierra.	17.7.1.1 c)	X			
	REQUISITOS DE PRODUCTOS					
	Verificar que los interruptores estén diseñados en forma tal que al ser instalados y cableados en su uso normal, las partes energizadas no sean accesibles a las personas.	17.7.1.2 b)	X			
	Verificar que los interruptores deben realizar un número adecuado de ciclos, a corriente y tensión nominales, de modo que resisten sin desgaste excesivo u otro efecto perjudicial los esfuerzos mecánicos, dieléctricos y térmicos que se presenten en su utilización.	17.7.1.2 i)	X			
	Verificar que las instalaciones hayan sido hechas de acuerdo con las instrucciones incluidas en la certificación o rotulado de los materiales de los equipos	Art 8.2 – Art 17 / 90-7, 110-3, 110-21	X			
	Verificar los métodos de alambrado de los productos	/ Secc. 110-8	X			

	Verificar que las capacidades nominales de interrupción sean adecuadas para las condiciones de la instalación.	Art. 8.2 / Secc. 110-9	X			
	Revisar partes rotas o dañadas y contaminación por materiales extraños.	Secc. 110-12	X			
	Revisar en el equipo, que su montaje sea seguro y que el espacio de ventilación sea adecuado.	Secc. 110-13	X			
	Revisar el uso apropiado y capacidades nominales de empalmes y terminaciones.	Art. 8.2 / Secc. 110-14 (a) y (b)		X		
	Verificar las capacidades nominales de temperatura de las terminaciones.	Secc. 110-14 (c)	X			
	Verificar espacios de trabajo, espacios dedicados y altura adecuados alrededor del equipo.	Secc. 110-16 (a), (e) y (f)	X			
	Poseen certificado de conformidad de producto	Art 8.2 - Art. 17	X			
OBSERVACIONES:						
Responsables de la inspección Certificador: SE LE CERTIFICA S.A.S Cliente: Nombre inspector Nombre inspector						

TABLA 6.6 METODOS DE ALAMBRADO

	METODOS DE ALAMBRADO	RETIE / NTC2050	C	NC	NA	
	Verificar que solo se incluyen métodos de alambrado reconocidos como adecuados. Los métodos reconocidos de alambrado se deben poder instalar en cualquier tipo de edificio o estructura, siempre que en este código no se indique otra cosa.	110-8	X			
	Verificar que todos los conductores de un circuito estén agrupados.	300-3 (a) y (b)	X			
	Revisar los valores de aislamiento en donde conductores de diferentes sistemas comparten encerramientos comunes.	300-3 (c)	X			
	Revisar los métodos de alambrado en cuanto a la separación de los bordes del armazón y la protección contra tornillos y clavos.	300-4 (a), (b), (d) y (e)	X			

	Revisar que haya pasacables de aislamiento o anillos protectores donde se instala cable no metálico a través de postes de metal, o en donde conductores No. 4 o más grandes entran en encerramientos.	300-4 (b) (1) y (f)	X			
	Revisar la cubierta, el relleno, la protección y las tolerancias para el movimiento de tierras en canalizaciones y conductores subterráneos.	300-5 y Tabla 300-5	X			
	Verificar que las canalizaciones eléctricas y bandejas portacables se usen exclusivamente para conductores eléctricos.	300-8	X			
	Verificar la continuidad e integridad de las canalizaciones y encerramientos metálicos.	300-10	X			
	Verificar que los métodos de alambrado estén asegurados firmemente en un sitio, sostenidos independientemente de los cielos rasos suspendidos y que no se usen como soportes.	Capítulo 300-11	X			
	Revisar la continuidad de los conductores puestos a tierra en circuitos, ramales, multiconductores.	300-13	X			
	Verificar la longitud adecuada de los conductores libres en las cajas	300-14	X			
	Verificar que las cajas estén aisladas en puntos de unión, empalme, salida, interruptores y de alambrado.	300-15	X			
	Verificar la ocupación de conductores en las canalizaciones.	300-17		X		
	Verificar que los sistemas de canalizaciones estén completos antes de instalar los conductores.	300-18		X		
	Verificar que las canalizaciones verticales tengan soportes de conductores adecuados.	300-19		X		
	Verificar que las capacidades nominales de resistencia al fuego hayan sido restauradas en las penetraciones eléctricas.	300-21	X			
	Revisar las instalaciones de alambrado en conductos, cámaras de distribución de aire y otros espacios de circulación de aire, en cuanto a los métodos y materiales apropiados.	300-22	X			
	Verificar que el acceso a equipos detrás de paneles removibles no se vea impedido por cables, canalizaciones y equipos.	300-23	X			

	Verificar que las bandejas portacables cumplan con lo permitido para el uso, instalación, puesta a tierra, instalación de los cables y número de conductores en las bandejas portacables.	318 X		X		
	Verificar que las tuberías, canalizaciones y canaletas cumplan con el uso permitido y la instalación adecuada.	341 a 351, Artículo 17°(11) RETIE)				
OBSERVACIONES:						
Responsables de la inspección Certificador: Cliente: Nombre inspector Nombre inspector						
SE LE CERTIFICA S.A.S						

TABLA 6.7 PANELES DE DISTRIBUCIÓN

	PANELES DE DISTRIBUCIÓN	RETIE / NTC2050	C	NC	NA	
	Revisar el cálculo de las cargas de los alimentadores y verificar que los conductores tengan el calibre y las características nominales adecuadas.	220, 310-15	X			
	Verificar que los paneles de distribución tengan capacidad nominal y protección adecuadas	220, 384-14, 384-16	X			
	Verificar que haya accesibilidad, espacios de trabajo y espacios dedicados adecuados alrededor de los paneles de distribución.	110-32, 240-24	X			
	Verificar que haya por lo menos el número mínimo de dispositivos de protección contra sobrecorriente y circuitos.	210-19, 210-20	X			
	Revisar los paneles de distribución de alambrado y artefactos en cuanto a la capacidad para circuitos y a circuitos excesivos.	384-14, 384-15	X			
	Verificar que los conductores puestos a tierra (neutro) del alimentador estén aislados y separados de los conductores de puesta a tierra de equipos y de los encerramientos puestos a tierra.	250-27, 310-2	X			

	Verificar que los paneles de distribución estén puestos a tierra mediante un conductor (o conductores) de puesta a tierra de equipos adecuados y dimensionados apropiadamente.	384-20	X			
OBSERVACIONES:						
Responsables de la inspección Certificador: SE LE CERTIFICA S.A.S Cliente: Nombre inspector Nombre inspector						

TABLA 6.8 PROTECCIÓN CONTRA RAYOS

	PROTECCIÓN CONTRA RAYOS	RETIE / NTC2050	C	NC	NA	
	Verificar que en diseño del sistema de protección contra rayos, se basó en una evaluación del nivel de riesgo específica para el área de la instalación.	Art. 18.1	X			
	Verificar que el diseño se realiza aplicando el método electrogeométrico.	Art. 18.2	X			
	Verificar que si una parte conductora que conforma el sistema de puesta a tierra esta a menos de 1,8m de una bajante de pararrayos, debe ser unida a ella.	Art. 18.3.2	X			
	Verificar que cualquier elemento metálico de la estructura que se encuentre expuesto al impacto del rayo, es tratado como un terminal de captación.	Art. 42.3	X			
	Verificar que las bajantes deben ser al menos dos, terminar en un electrodo de puesta a tierra, separadas como mínimo 10m y siempre buscando que se localicen en la parte externa de la edificación.	Art. 18.3.2	X			
	Verificar que la puesta a tierra de protección contra rayos cumpla con los requisitos el Artículo 15 del RETIE, especialmente en cuanto a materiales e interconexión.	Art. 18.3.3		X		
	Verificar que haya una evaluación del nivel de riesgo de exposición al rayo.	Artículo 18.1	X			
	Verificar que haya un diseño de apantallamiento contra rayos.	Artículo 18.2	X			
	Verificar que cualquier elemento metálico expuesto al rayo, sea tratado como una terminal de captación.	Artículo 18.3.1	X			

	Verificar el tipo de pararrayos utilizado.	Artículo 18, Artículo 41.2, Artículo 18, Tabla 38	X			
	Verificar el tipo, la separación de las bajantes y su conexión a un electrodo de puesta a tierra.	Artículo 18, Artículo 18, Tabla 47	X			
OBSERVACIONES:						
Responsables de la inspección Certificador: SE LE CERTIFICA S.A.S Cliente: Nombre inspector Nombre inspector						

TABLA 6.9 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	RETIE / NTC2050	C	NC	NA	
	Determinar cuales electrodos de puesta a tierra se encuentran disponibles y verificar que estén conectados equipotencialmente para conformar un sistema de electrodos de puesta a tierra.	250-81	X			
	Verificar que los electrodos fabricados tengan el tamaño, tipo e instalación adecuados.	250-81, Artículo 15° (2) (RETIE)		X		
	Verificar que no existan empalmes en los conductores del electrodo de puesta a tierra, a no ser que sea mediante soldadura exotérmica o conectores de compresión certificados, que estén protegidos y que cualquier encerramiento metálico esté conectado equipotencialmente y sea eléctricamente continuo.	250-75, 250-92 (c)	X			
	Verificar el dimensionamiento adecuado del conductor o conductores del electrodo de puesta a tierra.	250-93, 250-94, Artículo 15° (3.3) RETIE	X			

	Verificar el tipo, la protección y la accesibilidad apropiados de las conexiones del electrodo de puesta a tierra.	250-26 (c), 250-112, Artículo 15° (2) (RETIE)		X		
	Verificar que el puente de conexión equipotencial principal en el tablero de acometida, esté instalado y que sea del calibre y tipo adecuados.	250-53 (b), 250-79	X			
	Verificar que los sistemas de tubería metálica interior estén conectados equipotencialmente, que los puentes de conexión equipotencial estén dimensionados en forma apropiada y que se garantice la continuidad alrededor de los dispositivos removibles.	250-70 (a) y (b), 250-72, 250-75, 250-77	X			
	Verificar que las canalizaciones y encerramientos de la acometida estén conectados equipotencialmente de manera adecuada.	250-56, 250-75, 250-77, 250-114	X			
	Revisar que en la instalación interna, el conductor neutro y el conductor de puesta a tierra estén aislados entre si, y verificar que sólo estén unidos con un puente equipotencial en el origen de la instalación y antes de los dispositivos de corte, y que dicho puente equipotencial principal esté ubicado lo más cerca posible de la acometida o el transformador.	250-23	X			
	Cuando existan varias puestas a tierra en una edificación o inmueble, verificar que todas ellas estén interconectadas eléctricamente.	Artículo 15° (2) (RETIE) g) Figura 10	X			

	Diseño					
	Revisar que el método utilizado para el cálculo de la malla de tierra sea reconocido por la práctica de la ingeniería actual.	Art.15.1	X			
	Verificar que el cálculo que para el cálculo de la tensión máxima de contacto se siguió la ecuación tomada del MIE RAT 13 o de la IEEE 80	Art. 15	X			
	Verificar que en el diseño del sistema de puesta a tierra se tuvieron en cuenta los valores máximos admisibles de las tensiones de paso, contacto y transferidas. – Revisar cálculos.	Art.15.1	X			
	Verificar que el diseño siguió el siguiente procedimiento básico	Art.15.1	X			
	Resistividad y características del terreno					

	Corriente máxima de falla a tierra entregada por el operador de red local					
	Tiempo máximo de despeje de falla					
	Tipo de carga					
	Cálculo preliminar de la resistencia de puesta a tierra.					
	Cálculo de tensiones de paso, contacto y transferidas en la instalación.					
	Evaluar las tensiones de paso, contacto y transferidas en relación con la soportabilidad del ser humano.					
	Determinar las posibles corrientes de transferencia hacia el exterior a través de tuberías, mallas, conductores de neutro, etc., así como el estudio de mitigación.					
	Ajuste y corrección al diseño inicial					
	Elaboración del diseño definitivo.					
	Requisitos generales					
	Revisar que las partes conductoras del SPT que estén a una distancia inferior a 1,80 m de la bajante de un pararrayos se encuentren unidas a dicha bajante.	Art. 15.2	X			
	Verificar que para edificios altos, existen anillos equipotenciales para protección contra rayos.	Art. 15.2	X			
	Revisar que los elementos metálicos que no forman parte de las instalaciones eléctricas no se emplean como conductores del SPT	Art.15.2	X			
	Revisar que los elementos metálicos principales estén permanentemente conectados al SPT	Art.15.2	X			
	Verificar que las conexiones bajo tierra se realizan con materiales apropiados: soldadura exotérmica o conectores debidamente certificados para su uso	Art.15.2		X		
	Verificar que se dispone de punto de conexión accesible e inspeccionable apropiado	Art.15.2	X			
	Revisar que los electrodos utilizados para las puestas a tierras NO sean de aluminio.	Art.15.2	X			
	En caso de tenerse sistemas trifásicos con cargas no lineales, esta el neutro adecuadamente dimensionado?	Art.15.2	X			
	Revisar que la instalación NO dispone de sistemas monofilares	Art.15.2	X			

	Revisar que los SPT existentes en la instalación estén debidamente interconectados	Art. 15.2, IEC 61000-5-2		X		
	Igualmente para un mismo edificio, revisar que los SPT estén separados o independientes, o que solo exista una sola puesta a tierra para todas las necesidades	Art. 15.2, IEC 61000-5-2	X			
	Materiales					
	Verificar que los materiales utilizados en el sistema de puesta a tierra poseen certificados de conformidad adecuados para su uso	Art.15.3.1	X			
	Verificar que los electrodos y elementos del SPT se encuentran debidamente instalados, atendiendo entre otras, las recomendaciones del fabricante	Art.15.3.1		X		
	Verificar quede los electrodos de puesta a tierra fueron garantizados por el fabricante para una resistencia a la corrosión de mínimo 15 años a partir de la fecha de instalación.	Art.15.3.1	X			
	Revisar que los electrodos tipo varilla o tubo utilizados en el SPT tienen una longitud mínimo de 2,4 m y que se encuentran debidamente rotulados	Art.15.3.1	X			
	Revisar que en la instalación de los electrodos se consideraron los siguientes requisitos: • La unión entre el electrodo y el conductor de puesta a tierra, debe hacerse con soldadura exotérmica o un conector certificado para este uso. • Atender las recomendaciones del fabricante • Cada electrodo debe quedar enterrado en su totalidad. • El punto de unión entre el conductor del electrodo de puesta a tierra y la puesta a tierra debe ser accesible y la parte superior del electrodo enterrado debe quedar a mínimo 15cm de la superficie.	Art.15.3.1		X		
	Revisar que los tipos de conductores del electrodo de puesta a tierra definidos en los diseños hayan sido seleccionados adecuadamente de acuerdo con el nivel de tensión de la instalación. • Baja tensión con base en la Tabla 250-94 de la NTC 2050. • Media, alta y extra tensión fórmula adoptada de la norma ANSI/IEEE 80.	Art.15.3.2 – ANSI/IEEE 80/ Sec 250-94	X			

	Revisar que los conductores de puesta a tierra de equipos poseen certificados de conformidad adecuados y que su selección se hizo de acuerdo con el nivel de tensión de la instalación.	Art.15.3.3	X			
	Revisar que los conductores de puesta a tierra de equipos son continuos y que los empalmes que éstos posean hayan sido realizados con materiales debidamente certificados y empleando técnicas adecuadas.	Art. 15.3.3	X			
	Revisar que los conductores de puesta a tierra de equipos acompañan a los conductores activos en todo su recorrido y por la misma canalización.	Art.15.3.3	X			
	Verificar que el código de colores para el cable de puesta a tierra aislado es el correcto	Art.15.3.3	X			
	Valores de resistencia de puesta a tierra					
	Verificar que los valores máximos de la resistencia de puesta a tierra están de acuerdo con los mostrados en la Tabla 24 del RETIE	Art. 15.4	X			
	Mediciones	Art. 15.5.5				
	Verificar que las mediciones del SPT se efectúen con métodos y equipos adecuados y que sean realizadas por personal calificado para este tipo de pruebas:		X			
	• Resistividad aparente del terreno	Art. 15.5.1	X			
	• Resistencia de la puesta a tierra	Art. 15.5.2	X			
	• Resistencia de puesta a tierra de torres de líneas de transmisión (tener en cuenta que las medidas se hacen con cable de guarda desacoplado o utilizar equipos de alta frecuencia)	Art. 15.5.2	X			
	• Tensiones de paso	Art. 15.5.3	X			
	• Tensiones de contacto	Art. 15.5.4	X			
	Verificar que las mediciones del SPT están de acuerdo con las calculadas durante la etapa de diseño					
	• Resistividad aparente del terreno					
	• Resistencia de la puesta a tierra					
	• Resistencia de puesta a tierra de torres de líneas de transmisión					

	• Tensiones de paso					
OBSERVACIONES:						
Responsables de la inspección Certificador: SE LE CERTIFICA S.A.S Cliente: Nombre inspector Nombre inspector						

TABLA 6.10 REQUISITOS GENERALES TODAS LAS AREAS

	REQUISITOS GENERALES	RETIE / NTC2050	C	NC	NA	
	Verificar la colocación de las cajas previstas para estar a nivel con las superficies terminadas combustibles y no combustibles.	370-20	X			
	Verificar que tomacorrientes y placas frontales estén colocados adecuadamente en las paredes.	410-56	X			
	Verificar que no haya aberturas (espacios libres) alrededor de las cajas de salida en las paredes.	370-21	X			
	Verificar que no haya espacios abiertos en las placas frontales de los paneles de distribución	110-12	X			
	Verificar que las terminaciones de los conductores y los métodos de empalme sean compatibles con los materiales de los conductores.	110-14	X			
	Verificar que los tomacorrientes estén conectados equipotencialmente a las cajas metálicas y que los tomacorrientes, interruptores y placas frontales metálicas estén puestos a tierra.	250-74	X			
	Verificar la polaridad de los dispositivos y accesorios.	200-11, 410-23, 410-56	X			
	Verificar los dispositivos de empalme en los conductores de puesta a tierra de equipos dentro de las cajas y las conexiones equipotenciales a las cajas metálicas.	250-74, 250-114	X			
	Verificar que las funciones de neutro y de protección no las cumpla el mismo conductor. Sólo se aceptan como regímenes de conexión a tierra en baja tensión, el de conexión sólida o el de impedancia limitadora.	250-27, Artículo 40° (RETIE)	X			

	Verificar que las capacidades nominales de los dispositivos sean compatibles con las capacidades nominales del circuito y de los equipos.	210-21, 210-24	X			
	Verificar el uso adecuado de los conectores y accesorios y la protección de los cables.	300-15	X			
	Verificar que haya pasamuros o protección equivalente para los cables 4 AWG o mayores, que ingresan a cajas y otros encerramientos.	300-4 (f), 370-42	X			
	Verificar que las aberturas que no se emplean en las cajas y otros encerramientos estén cerradas.	110-12, 370-18, 373-5		X		
	Verificar que los artefactos, motores y otros equipos estén puestos a tierra.	250-42 a 250-45, 250-155	X			
	Verificar la instalación de los equipos certificados para determinar el cumplimiento de las instrucciones del fabricante.	110-3 (b), Artículo 17° (RETIE)	X			
	Verificar que haya medios de desconexión tanto en artefactos conectados en forma permanente como en los conectados con cordón y clavija.	422 (c)	X			
	Verificar que los circuitos para equipos mecánicos tengan el calibre del conductor y la protección contra sobrecorriente correctos.	422, 424, 430 y 440	X			
	Verificar que los conductores cumplan con el código de colores. 31	310-12, Artículo 11° (4) (RETIE)	X			
	Verificar que las canalizaciones cumplan con el uso permitido y la instalación adecuada.	341 a 351		X		
	Verificar que el alambrado para timbres de puertas, otros alambrados de clase 2 y los transformadores, estén ubicados en lugares apropiados (no en el equipo de la acometida ni en los paneles de distribución).	373-8, 725-54	X			
	Verificar la compatibilidad de los dispositivos de protección contra sobrecorriente con los conductores (terminales, capacidades nominales y capacidades de corriente).	240-3, 110-14, 310-15	X			

	Verificar que todos los dispositivos de protección contra sobrecorriente y medios de desconexión estén identificados adecuadamente.	110-22, 230-70, 384-13	X			
	SOTANOS Y ATICOS					
	Verificar que haya como mínimo una salida de tomacorriente en áreas de sótanos sin terminar, además de cualquier tomacorriente instalado para el equipo de lavandería.	210-52 (g)	X			
	Verificar que haya protección con GFCI para los tomacorrientes en las partes sin acabar de sótanos (diferentes de los tomacorrientes para lavandería, bombas o artefactos específicos).	210-8	X			
	Verificar que haya una salida de alumbrado controlada por interruptor situado en el punto de entrada de dichas habitaciones.	210-70 (a)	X			
	Verificar las distancias de seguridad y la protección de los conjuntos de cables en áticos, entradas de áticos y puertas accesibles.	336-6 (d), 333-12	X			
	GARAJES (ADJUNTOS O CON ENERGÍA)					
	Verificar que haya como mínimo una salida de tomacorriente.	210-52 (g)	X			
	Verificar que haya protección con GFCI para todos los tomacorrientes de fácil acceso, diferentes de aquellos para artefactos en espacios dedicados.	210-8	X			
	Verificar que haya una salida de alumbrado controlada por un interruptor de pared.	210-70 (a) (2)	X			
	EXTERIORES					
	Verificar que los tomacorrientes exteriores, en caso de existir, estén protegidos con GFCI.	210-8	X			
	Verificar que haya salidas de alumbrado exterior controladas por un interruptor de pared (o con control remoto, central o automático) en entradas exteriores o salidas con acceso al nivel de la plataforma (del piso).	210-70 (a) (2)	X			
	Verificar que haya cajas en el lugar de ubicación de accesorios exteriores.	300-15, 370-27	X			

OBSERVACIONES:	Responsables de la inspección
Certificador:	SE LE CERTIFICA S.A.S
Cliente:	
Nombre inspector	
Nombre inspector	

TABLA 6.11 TRANSFORMADORES

	TRANSFORMADORES	RETIE / NTC2050	C	NC	NA	
	REQUISITOS DE INSTALACIÓN					
	Verificar que los transformadores refrigerados en aceite no estén instalados en niveles o pisos que estén por encima de sitios de habitación, oficinas y en general lugares destinados a ocupación permanente de personas.	Artículo 17° (10) b) (RETIE)	X			
	Verificar que las paredes y los techos de las bóvedas para transformadores deben estar hechos de materiales con resistencia estructural adecuada a las condiciones de uso y con una resistencia mínima al fuego de tres horas.	450-42 , RETIE 17.10.1 c)	X			
	Verificar que las puertas cortafuegos, sean certificadas por un organismo de certificación de producto acreditado por la SIC.	Art 17.10.1 c)	X			
	Verificar el nivel de ruido de los transformadores, no debe superar los valores establecidos en las disposiciones ambientales sobre la materia, de acuerdo con la exposición a las personas.	Art 17.10.1 f)	X			
	REQUISITOS DE PRODUCTO					
	Verificar que las celdas utilizadas en las subestaciones de media tensión de tipo interior poseen placas de características y/o rotulación adecuada, que han sido fabricadas y aprobadas para dicho uso y que poseen el debido certificado de conformidad.	Art. 17.10.2 g)	X			
	Identificar los transformadores tratados por el Artículo 450.	450-1, 450-2	X			

	Verificar que se cuenta con protección contra sobrecorriente para los transformadores de más de 600 V, y que está dimensionada apropiadamente.	450-3 (a)	X			
	Verificar que se cuenta con protección contra sobrecorriente para los transformadores de 600 V o menos, y que está dimensionada apropiadamente.	450-3 (b)	X			
	Verificar que se brinda protección contra sobrecorriente para los conductores del primario del transformador.	240-3, 240-21, 240-100	X			
	Verificar que se suministra protección contra sobrecorriente para los conductores del secundario del transformador.	240-3, 240-21 (j), 240-100	X			
	Revisar las instalaciones de los transformadores en cuanto a una ventilación adecuada y su separación de paredes y Artículo 17°(10) (RETIE)	Artículo 17°(10) (RETIE) 450-9	X			
	Revisar que haya fácil acceso a los transformadores o una instalación apropiada en espacios huecos o abiertos.	450-13, Artículo 17°(10) (RETIE)	X			
	Verificar que los transformadores con aislamiento líquido estén instalados de acuerdo con los requisitos para la ubicación y tipo de líquido aislante.	450-23 a 450-28	X			
	Revisar las bóvedas de los transformadores en cuanto a su construcción, acceso, ventilación y drenaje adecuados, y a la presencia de sistemas extraños en las bóvedas.	450-41 a 450-48,	X			
	Verificar que en las zonas adyacentes a la subestación no se almacenen combustibles.	Artículo 17°(10) (RETIE)	X			
	Verificar que los locales destinados para la subestación, ubicados en semisótanos y sótanos, con el techo debajo de antejardines y paredes que limiten con muros de contención, estén debidamente impermeabilizados para evitar humedad y oxidación.	Artículo 17°(10) (RETIE)	X			

	Verificar que las subestaciones a nivel de piso, tengan una placa en la entrada con el símbolo de "Peligro Alta Tensión" y con puerta de acceso hacia la calle, preferiblemente.	Artículo 11° y Artículo 17° (10) (RETIE)	X			
OBSERVACIONES:						
Responsables de la inspección Certificador: Cliente: Nombre inspector Nombre inspector						

TABLA 6.12 CLAVIJAS Y TOMACORRIENTES

	CLAVIJAS Y TOMACORRIENTES	RETIE / NTC2050	C	NC	NA	
	REQUISITOS DE INSTALACIÓN	17.5				
	Verificar que los tomacorrientes instalados en lugares húmedos deben tener un grado de encerramiento IP (o su equivalente NEMA), adecuado para la aplicación y condiciones ambientales que se esperan y deben identificar este uso.	17.5.1 a)	X			
	Verificar que se deben instalar los tomacorrientes de tal forma que el terminal de neutro quede arriba en las instalaciones horizontales	17.5.1 d)	X			
	Verificar que los tomacorrientes deben instalarse de acuerdo con el nivel de tensión de servicio, tipo de uso y la configuración para el cual fue diseñado	17.5.1 f)	X			
	REQUISITOS DE PRODUCTO					
	Verificar que los contactos macho (clavija) y hembra (tomacorriente) deben ser diseñados y fabricados de tal forma que garanticen una correcta conexión eléctrica.	17.5.2 a)	X			
	Verificar que los tomacorrientes estén instalados con su respectiva placa, tapa o cubierta destinada a evitar el contacto directo con partes energizadas	17.5.2 d)	X			
	Verificar que las clavijas y tomacorrientes tengan el correcto rotulado.	17.5.2 l)	X			
	Verificar que los tomacorrientes tipo GFCI cumplan con los requisitos estipulados en la norma.	17.5.2 o)	X			

	INSTALACIÓN					
	Verificar que las tapas frontales metálicas deben ser de metal ferroso y tener un espesor no menos a 0,76mm o metal no ferroso y espesor no menor a 1mm. Las tapas frontales metálicas se deben poner a tierra.	410-56 d)	X			
	Verificar que los tomacorrientes, conectores y clavijas con polo a tierra, deben llevar un polo de tierra fijo, además de los polos normales del circuito.	410-58 a)	X			
	Verificar que los tomacorrientes, adaptadores, conectores y clavijas con polo a tierra deben disponer de un medio para conectar al polo a tierra un conductor de puesta a tierra.	410-58 b)	X			
	Verificar que un terminal de puesta a tierra o un dispositivo del tipo con polo a tierra no se deben utilizar para otros fines.	410-58 c)	X			
	Verificar que las clavijas, conectores de cordón y tomacorrientes del tipo con polo a tierra, deben estar diseñados de modo que la conexión con la puesta a tierra se haga antes del resto de las conexiones	410-58 d)	X			
OBSERVACIONES:						
Responsables de la inspección SE LE CERTIFICA S.A.S						
Certificador:						
Cliente:						
Nombre inspector						
Nombre inspector						

TABLA 6.13 SUBESTACIONES DE MEDIA TENSIÓN DE TIPO INTERIOR

	SUBESTACIONES DE MEDIA TENSIÓN DE TIPO INTERIOR	RETIE / NTC2050	C	NC	NA	
	REQUISITOS GENERALES					
	Verificar que toda subestación cuente con un Diseño eléctrico.	Art 29.2 a)	X			
	Verificar la existencia la existencia de señal con el símbolo de riesgo eléctrico.	Art 29.2 c)	X			
	Verificar los requisitos de puesta a tierra que le apliquen establecidos en el artículo 15 del RETIE.	Art 29.2 e)	X			
	Verificar el calculo de las tensiones de paso, contacto y transferidas asegurando que se exponga a riesgo a personas con tensiones por encima del umbral de soportabilidad.	Art 29.2 f)	X			
	Verificar el acceso a personal no calificado a barrajes o elementos energizados	Art 29.2 j) , 30.2 c)	X			
	Verificar que se garantice que los elementos energizados no se puedan retirar mientras el sistema opere en condiciones normales.	Art 29.2 k ,l ,m)	X			
	Verificar que todas las partes metálicas puestas a tierra y que no pertenezcan a los circuitos principales o auxiliares, también deberán ser conectadas al conductor de tierra directamente o a través de la estructura metálica.	Art 29.2 q)	X			
	Verificar que se cumplan las distancias de seguridad que se deben mantener en los interiores de un cuarto destinado a subestación debe cumplir con las distancias de seguridad establecidas en el Capítulo II, Artículo 13 del presente anexo y las establecidas en la sección 110 de la NTC 2050 primera actualización para espacios de trabajo.	29.5 110	X			
	REQUISITOS ADICIONALES PARA ALGUNOS TIPOS DE SUBESTACIONES	Art 30				
	Subestaciones de media tensión tipo interior o en edificaciones	Art 30.2	X			

	Verificar que se destine para la subestación el espacio requerido de acuerdo al tipo de subestación y requerimientos de acuerdo a este reglamento.	Art 30.2 a) Art 29.2	X			
	Verificar en las subestaciones dentro de edificios, el local debe estar ubicado en un sitio de fácil acceso desde el exterior, localizado en áreas comunes, con medios apropiados que faciliten la entrada y salida de los equipos, con el fin de permitir al personal calificado las labores de mantenimiento, revisión e inspección.	Art 30.2 b)	X			
	Verificar que los vanos de puertas que lleguen desde el interior de la edificación hasta la bóveda de transformadores, deben estar dotados con una puerta de cierre hermético y con una resistencia mínima al fuego de tres horas.	450-43 a)	X			
	Verificar que las puertas deben estar equipadas con cerraduras y mantenerse cerradas, permitiendo el acceso solo a personal calificado.	450-43 c)	X			
	Verificar que las aberturas de ventilación compuertas (Dámper) que den al interior deben estar dotadas de compuertas de cierre automático que funcionen en respuesta a cualquier incendio y deben tener una resistencia al fuego no menor a 1,5 horas.	450-45 e)	X			
	Verificar que en las bóvedas para transformadores no crucen sistemas de conductos o tuberías ajenos a la instalación eléctrica a excepción de los sistemas contra incendios.	450-47 Artículo 29.2 t) (RETIE)	X			
	Verificar que en las bóvedas para transformadores no se almacenen materiales.	450-48	X			
OBSERVACIONES:						
Responsables de la inspección						
Certificador: SE LE CERTIFICA S.A.S						
Cliente:						
Nombre inspector						
Nombre inspector						

5.7 REPORTE DE NO CONFORMIDADES (ANEXO 7)

FORMATO NO CONFORMIDADES

# N.C	DESCRIPCIÓN	FOTO	ARTÍCULO RETIE/NTC 2050
1	Se evidencia el uso de tubería PVC expuesta en la zona de parqueaderos		347-2 NTC 2050
2	Se evidencia UNA caja de derivación CON aberturas EN LA ZONA DE PARQUEADERO		NTC 2050 370-18

3	Se evidencia que el circuito de emergencia no tiene un circuito dedicado.		NTC 2050 700-15
4	Se evidencia que del circuito de alumbrado de emergencia están conectados otros artefactos.		NTC 2050 Sección 700-15
5	Se evidencia falta de señalización de tubería ELÉCTRICA.		RETIE 17.11.2 k)

6	Se evidencia falta de señalización de tubería según lo indicado en el RETIE.		NTC 2050 Sección 300-24
7	Se evidencia incorrecto método de alambrado en una bandeja portacables.		NTC 2050 Sección 318-3 a)
8	Se evidencia el incorrecto uso del conductor sencillo menor a 1/0 AWG.		RETIE 17.11.1 a)

9	Se evidencia empalmes hechos con métodos no aprobados y cables mal sujetos.		NTC 2050 Sección 318-8 a) NTC 2050 Sección 318-8 b)
10	Se evidencia un llenado no adecuado de bandejas portacables.		NTC 2050 Sección 318-9 a)
11	Se evidencia mala identificación de la tubería eléctrica según su tensión.		NTC 2050 Sección 300-24

12	Se evidencia objetos almacenados en lugares donde no es requerido.		NTC 2050 Sección 110-16 b).
13	Se evidencia que las conexiones realizadas para el sistema de puesta a tierra no fueron realizadas con materiales adecuados		RETIE ART 15.2 c)

14	Se evidencia que el SPT no esta debidamente interconectado		RETIE ART 15.2 h)
15	Se evidencia que el SPT no esta debidamente instalado y no se siguieron las recomendaciones del fabricante.		RETIE ART 15.3 f)

16	Se evidencia falta de señalización de tubería según lo indicado en el RETIE.		NTC 2050 RETIE 11.7
17	Se evidencia que el método de empalme o conexiones eléctricas utilizadas no es el adecuado.		NTC 2050 Sección 110-14 a) NTC 2050 Sección 110-14 b)

5.8 FORMATO DE DICTAMEN DE INSPECCIÓN (ANEXO 8)

IDENTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN				
Lugar y fecha:	28 DE JULIO 2009	Dictamen No.	SISLYG001	
Nombre o razón social del propietario de la instalación	CARLOS ECHAVARRIA			
Dirección de la instalación	CALLE 10C SUR N° 43ª-385			
Tipo de uso de la instalación	Residencial ☐	Industrial ☒	Comercial ☐	Hospitalaria ☐ Oficial ☐ Otros ☐
Capacidad instalada :	1000 (kVA)	Tensión: 13,2/208 (V)	Año terminación de construcción	2009
Personas calificadas responsables de la instalación				
Diseño (si lo hay)	OMAR GUTIERREZ	Mat Prof.:	ADC376	
Responsable de la construcción:	JUAN DAVID GARCIA	Mat, reg., Prof.:	AL456	
Interventoría (si la hay)	NA	Matr Prof.:	NA	

ÍTEM	ASPECTO A EVALUAR	APLICA	CUMPLE	NO CUMPLE
1	Accesibilidad a todos los dispositivos de control y protección	X	X	
2	Bomba contra incendios	NA		
3	Continuidad de los conductores de tierras y conexiones equipotenciales equipotenciales	X	X	
4	Corrientes en el sistema de puesta a tierra	X	X	
5	Dispositivos de seccionamiento y mando	X	X	
6	Distancias de seguridad	X	X	
7	Ejecución de las conexiones	X	X	
8	Ensayo de polaridad	X	X	
9	Ensayo dieléctrico específico	X	X	
10	Ensayos funcionales	X	X	
11	Existencia de memorías de cálculo	X	X	
12	Existencia de planos, esquemas, avisos y señales	X	X	

13	Funcionamiento de corte automático de la alimentación	NA	X	
14	Identificación de conductores de neutro y de tierras	NA	X	
15	Identificación de circuitos y de tuberías		X	
16	Materiales acordes con las condiciones ambientalesXX	X		
17	Niveles de iluminación	X	X	
18	Protección contra efectos térmicos	NA		
19	Protección contra electrocución por contacto directo	X	X	
20	Protección contra electrocución por contacto indirecto	X	X	
21	Resistencia de puesta a tierra	X	X	
22	Resistencias de aislamiento	X	X	
23	Revisiones de certificaciones de producto	X	X	
24	Selección de conductores	X	X	
25	Selección de dispositivos de protección contra sobrecorrientes	X		
26	Selección de dispositivos de protección contra sobretensiones	X	X	
27	Sistema de protección contra rayos	X	X	
28	Sistema de emergencia	X	X	
29	Valores de campos electromagnéticos	X	X	

NOT En instalaciones de vivienda y pequeños comercios, los ítems a verificar son:

RESULTADO DE CONFORMIDAD:	NO APROBADA		
	Responsables de la inspección		
Organismo de Inspección:	SELECERTIFICA S.A.A	Res. de acreditación:	16 DE AGOSTO DE 2208
Dirección del domicilio	CALLE 10C SUR N° 43ª-385	Teléfono:	
Nombre inspector	GLORIA MARIA	Mat. Prof.	ANC456
Nombre inspector	LUIS GUILLERMO	Mat. Prof.	ANC123

5.9 REUNIÓN DE CIERRE (ANEXO 9)

INFORMACIÓN GENERAL	
Acta de Reunión No: 0001	Fecha de elaboración:
Código del proyecto: SISGYL0001	30 DE JULIO 2009

INFORMACIÓN DEL PROYECTO
NOMBRE: SAO PAULO PLAZA
INSPECTOR: LUIS GUILLERMO SALAZAR
CLIENTE: CONSTRUCTORA C.A.S.A
ALCANCE DEL PROYECTO: INSTALACIÓN ELECTRICA QUE COMPRENDE DESDE LA INSTALACIÓN DE 1000 KVA HASTA LAS INSTALACIONES INTERNAS DE ZONAS COMUNES SOTANO 1 INCLUYE: - SUBESTACIÓN DE 1000 KVA - GABINETE CONTADORES CICLOMETRICOS - GABINETE CONTADORES ELECTRONICOS - TABLERO DE MEDICIÓN Y PROTECCIÓN (13 CONTADORES DE MEDIDA INDIRECTA Y 22 MEDIDA DIRECTA) - TABLERO DE TRANSFERENCIA - ACOMETIDA PRIMARIA DESDE EL PUNTO DE CONEXIÓN HASTA EL TRAFO - ACOMETIDA SECUNDARIA DESDE EL TRANSFORMADOR HASTA EL GABINETE PRINCIPAL - SALIDAS INTERNAS DE SOTANO 1, ZONAS COMUNES. - SECCIONADOR - ILUINACIÓN SOTANOS
ACTIVIDADES A REALIZAR: 6. REVISION DE DOCUMENTACION 7. VERIFICACIÓN DE MEDIDAS ELECTRICAS 8. REGISTROS FOTOGRAFICOS 9. PROCEDIMIENTO DE LISTAS DE VERIFICACION 10. REVICIÓN DE LA INSTALACIÓN

LISTADO DE INFORMACIÓN ENTREGADA:

8. PLANOS
9. MEMORIAS DE CALCULO
10. INFORME SISTEMA DE PUESTA A TIERRA
11. INFORME SISTEMA DE APANTALLAMIENTO
12. CERTIFICADOS DE PRODUCTO
13. DECLARACIÓN DEL CONSTRUCTOR
14. MATRICULA PROFESIONAL DEL CONSTRUCTOR Y DISEÑADOR

PARTICIPANTES:

POR EL CONSTRUCTOR:	POR LA INSPECCION:
JUAN DAVID GARCIA	LUIS GUILLERMO SALAZAR
OMAR GUTIERREZ	GLORIA MARIA HERRERA

6 SOLUCIÓN A LAS NO CONFORMIDADES

Solución no conformidad N°1.



TUBERIAS ELECTRICAS PLEGABLES NO METALICOS

Usos no permitidos (No se deben usar las tuberías eléctricas no metálicas

En lugares expuestos, excepto lo permitido en los artículos

En edificaciones de mas de tres pisos, tuberías eléctricas no metálicas plegables, corrugadas de sección circular, deben ir ocultas dentro de cielorrasos, cielos

falsos, pisos, muros o techos ,siempre y cuando los materiales constructivos usados tengan una asistencia al fuego de mínimo 15 minutos, o menos si se tiene un sistema contra incendio de regaderas automática en toda la edificación.

Solución no conformidad N°2.



Aberturas sin utilizar: Las aberturas para cables o canalizaciones en las cajas y conduletas que no se utilicen, se deben cerrar eficazmente de modo que ofrezcan una protección prácticamente igual a la de la pared de la caja o conduleta. Si se utilizan tapones o tapas metálicas en cajas o conduletas no metálicas, se deben introducir como mínimo 6,4 mm por debajo de su superficie externa.

Solución no conformidad N°3.



Cargas en circuitos ramales de emergencia: A los circuitos de Alumbrado de emergencia no deben conectarse otros artefactos ni bombillas que no sean los específicos del sistema de emergencia.

Solución no conformidad N°4.



A los circuitos de alumbrado de emergencia no deben conectarse otros artefactos ni bombillas que no sean las específicas del sistema de emergencia, ya que el suministro de la energía debe ser tal que si falla el suministro normal a la edificación o grupo de edificaciones afectadas, o dentro de ellas, el suministro de

fuerza de emergencia, el alumbrado de emergencia o ambos, estarán disponibles dentro del tiempo necesario para esas aplicaciones, pero no debe demorar mas de 10 segundos.

Solución no conformidad N°5.



Las partes de canalizaciones que estén expuestas o a la vista, deben marcarse en franjas color naranja de al menos 10 cm para distinguirlas de otros usos.

Solución no conformidad N°6.



Identificación de tubos conduit y tuberías eléctricas expuestas a la vista se deberán identificar con el color naranja establecido en la norma NTC 3458, Identificación de tuberías y servicios.

Solución no conformidad N°7.



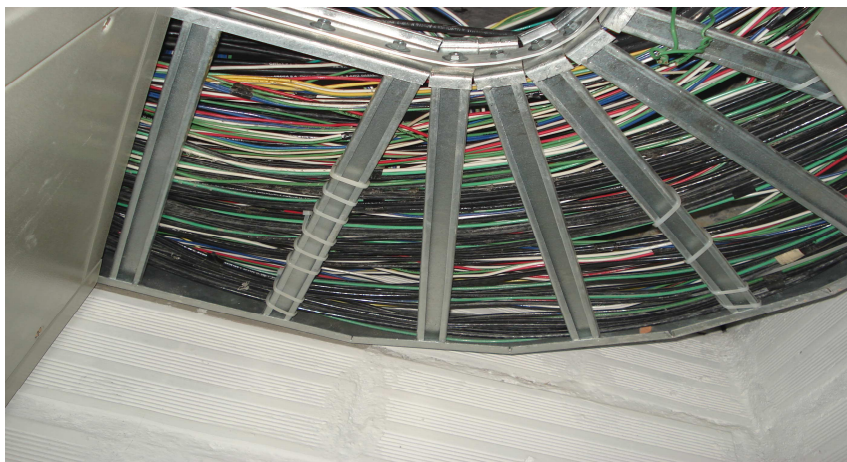
Bandejas Portacables

Usos permitidos

Se permiten los siguientes métodos de alambrado en sistemas de bandejas portacables, en las condiciones establecidas en sus respectivas secciones.

Cable con recubrimiento metálico y aislamiento mineral, tuberías eléctrica plegables no metálicas, cables blindados, cables con recubrimiento metálico, cables con recubrimiento no metálico. etc.

Solución no conformidad N°8.



Bandejas Portacables

Se permitirá el uso de conductor sencillo menor a 1/0 AWG, directamente sobre una bandeja, siempre que este certificado y rotulado para ese uso y se cumplan las siguientes condiciones, cables de diámetro, mayor o igual a 8AWG en bandeja portacables con travesaños separados no mas de 15cm, cables de diámetro mayor o igual a 12 AWG en bandejas portacables con travesaños distanciados máximo 10cm o que se utilicen bandejas del tipo enmallado.

Solución no conformidad N°9.



Instalación de los cables

Empalmes: Se permite que haya en una bandeja portacables empalmes hechos y aislados con métodos aprobados, siempre que sean accesibles y no sobresalgan de las barandillas laterales.

Cables bien sujetos: En los tramos distintos a los horizontales, los cables se deben sujetar bien a los travesaños de las bandejas.

Solución no conformidad N°10.



Número de cables multiconductores para 2000 V nominales o menos en bandejas portacables.

Cualquier combinación de cables: Cuando una bandeja portacables de escalera o batea ventilada contenga cables multiconductores de fuerza o de alumbrado o cualquier combinación de cables multiconductores de fuerza, alumbrado, mando y señales, el número máximo de cables debe ser el siguiente:

- 1) si todos los cables son de sección transversal $107,21 \text{ mm}^2$ (4/0 AWG) o mayores, la suma de los diámetros de todos ellos no debe superar la anchura de la bandeja y los cables deben ir instalados en una sola capa.

- 2) Si todos los cables son de sección transversal más pequeña que 107,21 mm² (470 AWG), la suma de las secciones transversales de todos los cables no debe superar la superficie máxima permisible de la columna 1 de la tabla 38-9, para la correspondiente anchura de la bandeja.
- 3) Si en la misma bandeja se instalan cables de sección transversal 107,21 mm² (4/0 AWG) o superiores con cables de sección transversal mas pequeña que 107,21 mm² (4/0 AWG), la suma de las secciones transversales de todos los cables inferiores a 107,21 mm² (4/0 AWG) no debe superar la superficie máxima permisible resultante del cálculo de la columna 2 de la tabla 318-9 para la correspondiente anchura de la bandeja. Los cables de 107,21 mm² (4/0 AWG) y superior se deben instalar en una sola capa y no se deben colocar otros cables sobre ellos.

Solución no conformidad N°11.



Identificación de tubos conduit y tuberías eléctricas: Los tubos conduit y tuberías eléctricas expuestas a la vista se deberán identificar con el color naranja establecido en la norma NTC 3458, Identificación de tuberías y servicios. Para tensiones superiores a 250V y menores a 1KV se indicara claramente con bandas

color marrón aplicadas sobre el fondo naranja y dispuestas de acuerdo con la norma mencionada. En los tubos conduit y tuberías eléctricas con conductores a tensiones superiores a 1 KV, se indicara adicionalmente el nivel de tensión y la advertencia: “Peligro – Alta Tensión”, como mínimo en las cajas y en las terminaciones de las tuberías.

Solución no conformidad N°12.



Espacio alrededor de los equipos eléctricos (para 600 V nominales o menos).

Espacios Libres: El espacio de trabajo requerido por este artículo no se debe utilizar para almacenamiento. Cuando se expongan las partes energizadas normalmente cerradas para su inspección o servicio, el espacio de trabajo en un pasillo o espacio general debe estar debidamente protegido.

Solución no conformidad N° 13.



Se deben realizar las conexiones que van bajo el nivel del suelo en puestas a tierra, mediante soldadura exotérmica o conector certificado para enterramiento directo y demás condiciones de uso conforme a la guía norma IEEE 837 o a la norma NTC 2206.

A continuación se muestra la conexión instalada correctamente



Solución no conformidad N°14.



Se deben interconectar todas las puestas a tierra de un edificio es decir, aquellas componentes del sistema de puesta a tierra que están bajo el nivel del terreno y diseñadas para cada aplicación particular, tales como fallas a tierra de baja frecuencia, evacuación de electrostática, protección contra rayos o protección catódica.

Solución No conformidad N°15.



Para la instalación de los electrodos se deben considerar los siguientes requisitos:

- El fabricante debe informar al usuario si exige algún procedimiento específico para su instalación y adecuada conservación.
- La unión entre el electrodo y el conductor de puesta a tierra, debe hacerse con soldadura exotérmica o con un conector certificado para enterramiento directo.
- Cada electrodo debe quedar enterrado en su totalidad.
- El punto de unión entre el conductor del electrodo de puesta a tierra y la está a tierra debe ser accesible y la parte superior del electrodo enterrado debe quedar a mínimo 15 cm. de la superficie. Este ítem no aplican a electrodos enterrados en las bases de estructuras de líneas de transmisión ni a electrodos instalados horizontalmente.
- El electrodo puede ser instalado en forma vertical, horizontal o con una inclinación adecuada, siempre que garantice el cumplimiento.

Solución no conformidad N°16.



METODOS DE ALAMBRADO

Identificación de tubos conduit y tuberías eléctricas expuestas a la vista se deberán identificar con el color naranja establecido en la norma NTC 3458, Identificación de tuberías y servicios.

Solución no conformidad N°17.



Debido a las distintas características de metales disímiles, los dispositivos como terminales a presión o conectores a presión y lengüetas soldadas se deben identificar en cuanto al material del conductor y deben estar bien instalados y utilizados.

TERMINALES: La conexión de los conductores a los terminales debe asegurar una buena y completa conexión sin dañar los conductores y debe hacerse por medio de conectores a presión, lengüetas soldadas o empalmes a terminales flexibles.

EMPALMES: Los conductores se deben empalmar o unir con medios de empalme identificados para su uso o con soldadura de bronce, de arco o blanda, con un

metal o aleación fusible. Antes de soldarse, los empalmes se deben unir de modo que queden mecánica y eléctricamente seguros y después si se debe soldar.

Todos los empalmes y uniones y los extremos libres de los conductores se deben cubrir con un aislante equivalente al de los conductores o con un dispositivo aislante identificado para ese fin. Los conectores o medios de empalme de los cables en conductores que van directamente enterrados o en instalaciones subterráneas, deben estar certificados para cada uno de estos usos.

Tabla Resumen de Solución a las No Conformidades.

# N.C.	DESCRIPCIÓN	SOLUCIÓN
1	Se evidencia el uso de tubería PVC expuesta en la zona de parqueaderos	Reemplazar la tubería PVC por tubería metálica tipo EMT o empotrar la tubería PVC.
2	Aberturas sin utilizar	Cerrar con los elementos adecuados los Knock-out no empleados en cajas.
3	Se evidencia que el circuito de emergencia no tiene un circuito dedicado.	Adicionar acometida para obtener un circuito independiente
4	Se evidencia que del circuito de alumbrado de emergencia están conectados otros artefactos.	Adicionar acometida para obtener un circuito independiente
5	Se evidencia falta de señalización de tubería ELÉCTRICA.	Señalizar la tubería eléctrica con franjas naranjas como lo indica el RETIE
6	Se evidencia falta de señalización de tubería según lo indicado en el RETIE.	Señalizar la tubería eléctrica con franjas naranjas como lo indica el RETIE
7	Se evidencia incorrecto método de alambrado en una bandeja portacables.	Reemplazar bandejas portacables por ducto.
8	Se evidencia el incorrecto uso del conductor sencillo menor a 1/0 AWG.	Reemplazar bandejas portacables por ducto.
9	Se evidencia empalmes hechos con métodos no aprobados y cables mal sujetos.	Organizar las acometidas existentes con métodos reconocidos de empalmes y sujetarlos con amarres plásticos.
10	Se evidencia un llenado no adecuado de bandejas portacables.	Organizar las acometidas en el ducto según lo indica la norma.

11	Se evidencia mala identificación de la tubería eléctrica según su tensión.	Señalizar la tubería eléctrica con franjas naranjas como lo indica el RETIE
12	Se evidencia objetos almacenados en lugares donde no es requerido.	Retirar objetos que no hagan parte de la instalación.
13	Se evidencia que las conexiones realizadas para el sistema de puesta a tierra no fueron realizadas con materiales adecuados	Utilizar soldadura exotérmica que tenga su debido certificado de producto.
14	Se evidencia que el SPT no esta debidamente interconectado	Utilizar los moldes necesarios que permitan una correcta conexión.
15	Se evidencia que el SPT no esta debidamente instalado y no se siguieron las recomendaciones del fabricante.	Cambiar los puntos que se identifiquen en mal estado con las especificaciones que indica la norma.
16	Se evidencia falta de señalización de tubería según lo indicado en el RETIE.	Señalizar la tubería eléctrica con franjas naranjas como lo indica el RETIE
17	Se evidencia que el método de empalme o conexiones eléctricas utilizadas no es el adecuado.	Utilizar conectores tipo resorte para empalme.

7 VIABILIDAD ECONOMICA

NO CONFORMIDAD NUMERO 1 y 2								
APU	#	ITEM	UN	Cant	Valor Unitario	Valor Total	Valor Unitario con AIU	Valor Total con AIU
1	1	Caja 12x12 metálica en cielo expuesta y derivaciones en tubería EMT para ramales secundarios incluye:	Un	1	\$ 84.299	\$ 84.299	\$ 101.159	\$ 101.159
		Caja Empalme 12X12 Azul	und	1				
		Tubo Emt 3/4" x 3 mts	und	2				
		Tubo Emt 1/2 x 3 mts	und	3				
		MdeO caja 12x12	und	1				
		MdeO ductos EMT 1"-2"	mts	15				
		Chazo Plast+Tornillo 1/4X2	und	4				
		Adapt Pvc Macho 3/4"	und	3				
						\$ 84.299	Subtotal	\$ 101.159

NO CONFORMIDAD NUMERO 3 y 4								
APU	#	ITEM	UN	Cant	Valor Unitario	Valor Total	Valor Unitario	Valor Total
2	2	Acometida 3#10 EMT 1/2" para circuito de lámpara de emergencia independiente incluye :	Un	1	\$ 73.706	\$ 73.706	\$ 83.288	\$ 83.288
		Alambre Thhn # 10	mts	18				
		Tubo Emt 1/2 x 3 mts	und	3				
		Soldadura Pvc 1/4 Gln	und	0,3				
		MdeO acometida General	mts	9				
		Protección 1X20 Amp	und	1				
		Chazo Plast.+Tornillo1/4X1 ½	und	1				

		Grapa Galv 3/4"	und	1				
		Unión Emt 1/2"	und	3				
						\$ 73.706	Subtotal	\$ 83.288

NO CONFORMIDAD NUMERO 5 , 6 ,11 y 16

APU	#	ITEM	UN	Cant	Valor Unitario	Valor Total	Valor Unitario	Valor Total
3	3	Identificación de cinta color naranja para tubería EMT expuesta incluye:	Un	15	\$ 1.700	\$ 25.500	\$ 1.921	\$ 28.815
		Cinta aislante color naranja	mts	0,1	\$ 7.000			
		MdeO instalación de cinta para señalización de tubería	und	2	\$ 500			
						\$ 25.500	Subtotal	\$ 28.815

NO CONFORMIDAD NUMERO 7 , 8 , 9 y 10

APU	#	ITEM	UN	Cant	Valor Unitario	Valor Total	Valor Unitario	Valor Total
4	4	Suministro e instalación de Ducto de 40x8 con tapa sus respectivos accesorios y adecuación y organización de acometidas existentes incluye:	Un	1	\$1.027.000	\$1.027.000	\$1.160.510	\$1.160.510
		Ducto de 40x8 con tapa tramo de 2,40 mts	und	4				
		Espárragos de 3/8 por 3 mtrs	und	4				
		RL de 3/8	und	14				
		Curva exterior horizontal	und	1				
		MdeO instalación ducto 40x8	mts	9				
		Perfil mecano tipo pesado x 3 mtrs	und	2				
		Organización y adecuación de acometida existente distribuidas así:	mts	140				

		ORAGANIZACIOÓN Y CORRECTA ADECUACIÓN ACOMETIDAS EXISTENTES PARA EXTRACTORES Y TABLERO: Acometida 3#6+1#10+1#10 EMT 1 1/4" Acometida 3#6+1#10+1#10 PVC 1 1/4" Acometida 5#10 PVC 1" Acometida 5#10 EMT 1" Acometida 4#10 EMT 1" Acometida 4#10 PVC 1" Caja 30x30x20 caja 20x20x10 metálica	mts	10			
			mts	10			
			mts	10			
			mts	10			
			mts	10			
			mts	10			
			mts	10			
			mts	10			
			mts	10			
		ORAGANIZACIOÓN Y CORRECTA ADECUACIÓN ACOMETIDAS EXISTENTE PARA MOTOR E ILUMINACION ESCALERAS: Acometida 3#8+2#10 EMT 1" Acometida 3#8+2#10 pvc 1" Acometida 3#6+1#10+1#10 EMT 1 1/4" Acometida 3#6+1#10+1#10 PVC 1 1/4" Acometida 3#12 EMT 1/2" Acometida 3#12 PVC 1/2"	mts	10			
			mts	10			
			mts	10			
			mts	10			
			mts	10			
			mts	10			
					\$1.027.000	Subtotal	\$1.160.510

NO CONFORMIDAD NUMERO 17								
APU	#	ITEM	UN	Cant	Valor Unitario	Valor Total	Valor Unitario	Valor Total
6	1	Organización de salida suiche sencillo incluye: MdeO salida monofásica, telefónica y Tv Conector tipo resorte 3M	Un und und	1 1 3	\$ 15.000	\$ 15.000	\$ 16.950	\$ 16.950
						\$ 15.000	Subtotal	\$ 16.950

Subtotal	\$1.793.585	Subtotal AIU	\$2.032.652
IVA sobre utilidad del 4%	\$ 11.479	IVA sobre utilidad del 4%	\$ 13.009
TOTAL	\$1.805.064	TOTAL AIU	\$2.045.661

Notas

A	Administración	10%
I	Imprevisto	5%
U	Utilidad	5%

CANTIDADES DE MATERIAL DESGLOSADOS PARA SOLUCIONAR LAS NO CONFORMIDADES OBRA SAO PAULO

MATERIAL	UN	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL
Tubo Conduit 1/2"	Mts	750	20	\$ 15.000,00
Protección 1X20 Amp	Und	7500	1	\$ 7.500,00
Tubo Emt 1/2 x 3 mts	Und	2500	16	\$ 40.000,00
Alambre Thhn # 10	Mts	1350	18	\$ 24.300,00
Caja Empalme 12X12 Azul	Und	5522	1	\$ 5.522,00
Soldadura Exotérmica 150Gr	Und	13920	9	\$ 125.280,00
Varilla Cooperweld 2.4M	Und	27000	3	\$ 81.000,00
Tubo Emt 3/4" x 3 mts	Und	6430	2	\$ 12.860,00
Unión Emt 1/2"	Und	1000	3	\$ 3.000,00
Cinta aislante color naranja	Mts	7000	1,5	\$ 10.500,00
Ducto de 40x8 con tapa tramo de 2,40 mts	Und	95000	4	\$ 380.000,00
Organización y adecuación de acometida existente	Mts	2500	140	\$ 350.000,00
Espárragos de 3/8 por 3 mtrs	Und	5000	4	\$ 20.000,00
RL de 3/8	Und	5000	14	\$ 70.000,00
Curva exterior horizontal 40x8	Und	55000	1	\$ 55.000,00
Perfil mecano tipo pesado x 3 mtrs	Und	40000	2	\$ 80.000,00
Molde para conexión de soldadura cable-varilla	Und	160000	0,99	\$ 158.400,00
Molde para conexión de soldadura en cruz	Und	160000	0,99	\$ 158.400,00
Conector tipo resorte 3M	Und	1000	3	\$ 3.000,00
MdeO	UN	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL

MdeO salida monofásica, telefónica y Tv	Und	12000	1	\$ 12.000,00
MdeO acometida General	Mts	2500	9	\$ 22.500,00
MdeO varilla de puesta a tierra	Und	15000	3	\$ 45.000,00
MdeO caja 12x12	Und	20000	1	\$ 20.000,00
MdeO ductos EMT 1"-2"	Mts	2500	25	\$ 62.500,00
MdeO instalación de cinta para señalización de tubería	Und	500	30	\$ 15.000,00
MdeO instalación ducto 40x8	Mts	8000	9	\$ 72.000,00

ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD ECONÓMICA DEL PROYECTO SAO PAULO PLAZA

El objetivo fundamental de este análisis es demostrar la importancia de proceder a mejorar las fallas encontradas en las instalaciones de la primera etapa del centro comercial **“SAO PAULO PLAZA”** con el fin de que se de total cumplimiento al RETIE (Reglamento técnico colombiano de instalaciones eléctricas).

El centro Comercial **“SAO PAULO PLAZA”** en su primera etapa está comprendida por locales comerciales, cada uno de ellos con contratos que estipulan un determinado tiempo para la entrega de cada local donde se especifican claramente cuáles son las multas y de no ser cumplidos dichos plazos cada local empezara a hacerlas efectivas, a continuación queremos comentar 2 casos puntuales de locales comerciales que creemos son los mas importantes por el tipo de clientes y donde demostramos que solo con estos se justificaría el costo de las reformas especificadas en el anterior cuadro con un valor total de \$ 2.045.661 IVA incluido.

- Local 1:

Se concluye después de un análisis que la póliza de cumplimiento para este local es de \$ 1.500.000.000 millones de pesos si se entrega un día después, o un mes después de la fecha estipulada en dicho contrato; Si las no conformidades que fueron encontradas no se proceden a realizar en la menor brevedad posible perjudicaría notablemente la entrega de la obra ya que el operador de red no podría energizar la subestación sin una autorización que es entregada por el ente certificador que en este caso es SELECERTIFICA S.A.S.

- **Local 2:**

Para este local la multa por el incumplimiento de la fecha de entrega estipulada en el contrato es de \$ 100.000.000 millones de pesos por cada día de retraso, y según las no conformidades encontradas la no solución inmediata de estas serían un motivo determinante para el incumplimiento de dicho contrato según lo especificamos claramente en el caso anterior.

Haciendo un cuadro comparativo donde se especifica la inversión vs los costos en que incurriría la constructora por un retardo en la entrega de cualquiera de estos locales, observamos que los gastos para la adecuación de las instalaciones son mínimos (\$ 2.045.661) contra (\$ 1.600.000.000) que serían los gastos por la no solución inmediata de dichas no conformidades.

INVERSIÓN TOTAL PARA LA SOLUCIÓN A LAS NO CONFORMIDADES	PAGO POR INCUMPLIMIENTO DE CONTRATO
\$ 2.045.661	\$ 1.600.000.000

Este análisis nos indica que el retorno de la inversión se daría en:

$$\$2.045.661/1.600.000.000 = 0,00127 \text{ días}$$

8 CONCLUSIONES

La visita de inspección permitió evaluar, conforme a lineamientos del RETIE la instalación eléctrica, donde se obtuvieron algunos hallazgos de No Conformidades con dicho reglamento (RETIE), lo cual dio pie a proponer y a identificar una oportunidad para el mejoramiento de las instalaciones y aplicar el concepto que exige el Reglamento técnico de Instalaciones Eléctricas para estos casos.

Se obtuvo un proceso de inspección RETIE basándose en una instalación eléctrica real para obtener resultados confiables sobre la conformidad de esta, siguiendo un proceso adecuado y previamente establecido para ejecutar mediante formatos realizados a la medida de la instalación la inspección eléctrica.

Se realizó una documentación para una inspección RETIE, según lo establecido en el proceso de inspección de instalaciones eléctricas del organismo SELECERTIFICA S.A.S.

Se identificaron las no conformidades al Reglamento y su anexo 2, los siete primeros capítulos del código eléctrico colombiano, evidenciadas durante la visita de inspección.

Se plantearon soluciones a las situaciones no conformes encontradas durante la inspección, para alcanzar la conformidad de dicha instalación.

Se realizó la evaluación económica del proyecto desde el inicio de la inspección hasta las soluciones presentadas a la empresa, dando como resultado su viabilidad y tiempo de recuperación de la inversión presupuestada.

BIBLIOGRAFIA

ICONTEC. NORMA TÉCNICA COLOMBIANA, NTC 2050 Código Eléctrico Colombiano. Colombia: el autor, 1999. p. 1041

Colombia. Ministerio de Minas y Energía. Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE, 4.ed., 2008. p.262

CIDET, Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico Sector Eléctrico Colombiano [en línea] <Disponible en: <http://www.cidet.com.co/>> [consulta: 28 Jul. 2009].

UNE-EN ISO/IEC 17020, Criterios Generales para el Funcionamiento de Diferentes Tipos de Organismos que Realizan la Inspección. España: AENOR, 2004. 22p.

ANEXOS

ARTICULO PUBLICABLE

PROCESO DE INSPECCIÓN RETIE PARA LA EMPRESA C.A.S.A PROYECTO SAO PAULO

Luis Guillermo Salazar Olarte

desarrollo.producto@laumayer.com

Gloria Maria Herrera García

gloria.herrera@edem.com.co

Director:

Elkin Ceballos

Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

Universidad Pontificia Bolivariana

Abstract--- The following article has as its main objective show a process RETIE inspection of an electrical installation with reference to an actual project, to obtain reliable results on the conformity of this installation, developing an appropriate process previously established to implement the inspection process and propose solutions to the non-compliant situations founded during the process to achieve the conformity of the installation.

Resumen--- El siguiente artículo tiene como principal objetivo mostrar un proceso de inspección RETIE basándose en una instalación eléctrica real para obtener resultados confiables sobre la conformidad de esta, siguiendo un proceso adecuado y previamente establecido para ejecutar mediante formatos realizados a la medida de la instalación la inspección eléctrica. Adicionalmente se plantearan soluciones a las situaciones no conformes encontradas durante el proceso de inspección para

alcanzar así el certificado de conformidad de dicha instalación.

INTRODUCCION

El Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE entró en vigencia desde el 1 de Mayo del 2005, este Reglamento no establece argumentos de diseño para las instalaciones eléctricas, sino que establece los requerimientos mínimos de seguridad que deben cumplir las instalaciones eléctricas, equipos y demás elementos que se utilizan en el país para cumplir con los estándares internacionales en esta materia y así enmarcarse dentro de los requerimientos planteados por el nuevo orden de comercio mundial con apertura de fronteras y tratados comerciales.

El RETIE es de obligatorio cumplimiento en nuestro país para todos los actores en el sector eléctrico, tanto diseñadores, constructores, interventores, inspectores, comercializadores, y los usuarios finales; y también cubre todas las etapas en el proceso

del sector eléctrico; generación, transmisión, transformación, distribución y uso final.

Este reglamento involucra una serie de responsabilidades, obligaciones y deberes claramente definidos de todas las partes de modo que cobra especial importancia, quizá como nunca antes en Colombia, el aspecto técnico - seguro en el manejo de la energía eléctrica. Es este el primer intento de reglamentar o unificar diversos criterios en el ámbito de la electrotecnia y es de esperar que sufra varias modificaciones a lo largo de su vigencia.

EL RETIE ha suscrito toda serie de comentarios, discusiones técnicas y no poco críticas en muchos de sus aspectos, pero hay que reconocer que ha despertado un creciente interés en el medio.

El RETIE está orientado hacia los aspectos de seguridad de las personas, seres vivos y el medio ambiente, literalmente: "El objeto fundamental de este reglamento es establecer medidas que garanticen la seguridad de las personas, de la vida animal y vegetal y de la preservación del medio ambiente, previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico. También se incluyen objetivos asociados con el uso racional de la energía.

Descripción General

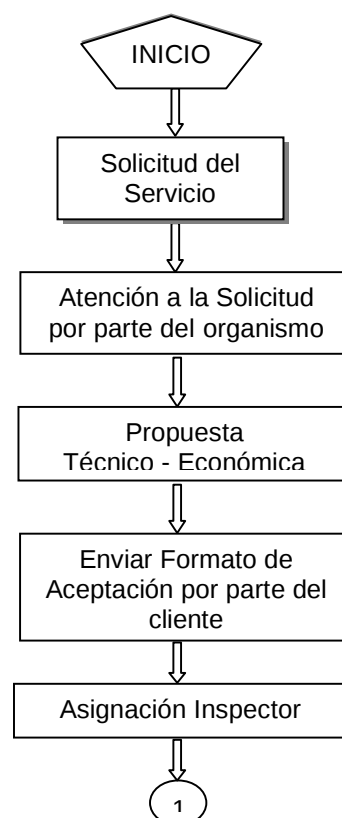
El proceso de inspección RETIE es un trabajo que busca mostrar el procedimiento mas adecuado para la certificación de conformidad RETIE de una instalación eléctrica de uso final comercial, basándose en el seguimiento de un proceso previamente establecido por la empresa SELECERTIFICA S.A.S de acuerdo a una serie de pasos y de formatos determinados por la empresa, con el fin de permitir al inspector y a la misma empresa un proceso optimo, competitivo y confiable para dictaminar si la instalación eléctrica es confiable para su posterior energización.

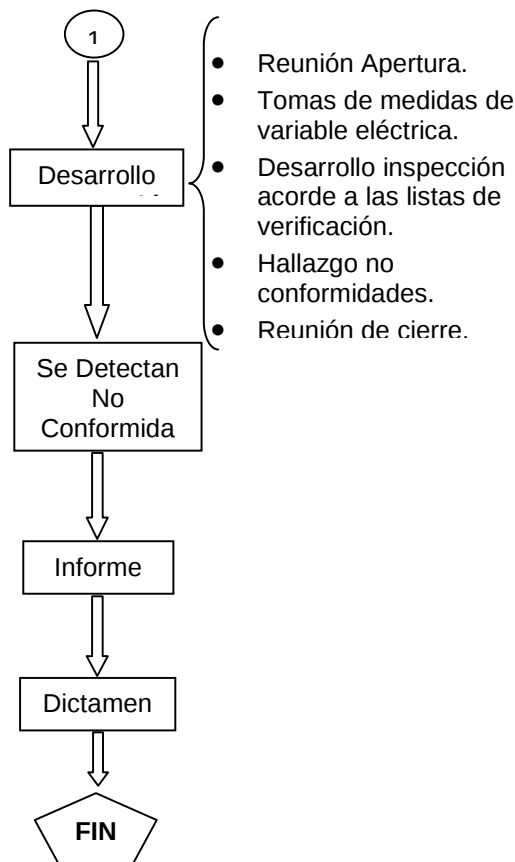
Capítulo 1: PROCESO DE INSPECCIÓN

En esta etapa se iniciará el proceso de presentación al cliente de los servicios que presta SELECERTIFICA S.A.S. como

organismo certificador acreditado de instalaciones eléctricas en donde se ofrece el servicios de inspección que el cliente requiera y se demuestra que SELECERTIFICA S.A.S es un ente competente, capaz de realizar el tipo de inspección que el cliente requiera de acuerdo al tipo de instalación que desee certificar, basándose en el conocimiento detallado de las normas, reglamentos y leyes que para el caso le apliquen salvaguardando siempre el buen nombre de la empresa mediante prácticas adecuadas y demostrando siempre la integridad, transparencia y confidencialidad durante todo el proceso de inspección. Es aquí entonces donde nuestro organismo de inspección dejara en claro los pasos a seguir para desarrollar un adecuado proceso de inspección, en caso tal que el cliente tome la decisión de certificar su obra con la empresa SELECERTIFICA S.A.S.

A continuación observaremos el proceso de inspección que se debe seguir:





Metodología a seguir para la inspección RETIE:

- Planificación de la inspección
- Etapa Comercial
- Asignación de equipo de inspección

Capítulo 2: Ejecución.

En esta ETAPA de la INSPECCIÓN RETIE se procede a la visita de campo de acuerdo al plan de inspección diseñado y plasmado en el formato plan de inspección donde se busca evidenciar que la construcción de la obra eléctrica cumple con todos los lineamientos exigidos por el reglamento RETIE, al igual que los productos utilizados en ella deben tener los certificado de producto exigidos para tal fin.

Durante este proceso de certificación son necesarias las mediciones eléctricas pertinentes para la obra en ejecución, donde se verificaran variables que permitan mediante el análisis y bajo las pautas que exige el RETIE llegar a la conclusión que la obra esta cumpliendo los requerimientos

mínimos exigidos y que es segura para las personas, los animales y la vegetación. El número y cantidad de medidas se definen de manera particular para cada proyecto.

En esta parte de la inspección se realizara:

- Reunión de Inicio
- Inspección en sitio
 - Llenado de listas de verificación y Medición.
 - Reunión de cierre.

Capítulo 3: Informe Final.

Una vez termine el proceso de inspección en campo por el inspector asignado, el inspector procede a redactar el informe donde se explica cómo se realiza la inspección en sitio y se presenta en detalle los aspectos conformes y no conformes de acuerdo a la información recopilada durante todo el proceso de inspección de la obra y así al final el ente certificador está en la capacidad de emitir el dictamen de aprobado o no aprobado basándose en el informe final y en los hallazgos o pruebas recolectadas por el inspector.

Capítulo 4: Dictamen.

En esta etapa de la inspección, se emite un dictamen de cumplimiento o no cumplimiento con el RETIE de acuerdo al informe presentado por el inspector, este anexo se toma de los formatos estándar para tal fin que trae el Reglamento y Debe tenerse el dictamen firmado por el inspector y un líder de inspección del organismo.

Capítulo 5: Expediente.

En este capítulo se trata de evidenciar y dejar constancia del proceso de inspección realizado en la obra SAO PAULO PLAZA describiendo paso por paso la visita en campo realizada por el inspector de la Empresa SELECERTIFICA S.A.S y se muestran registros fotográficos de los hallazgos a las no conformidades encontradas según lineamientos del RETIE y la norma NTC2050.

Cabe anotar que dichos informes son de total confidencialidad y de uso exclusivo de la empresa en ocasiones donde se presente algún evento que requiera la revisión de dichos informes o en el momento de la

recertificación de la instalación eléctrica, en dicho expediente se encontraran todos los formatos y listas de verificación diligenciados, tales como:

- Formularios de solicitud de inspección.
- Formato de aceptación.
- Formato de imparcialidad.
- Plan de inspección.
- Formato de apertura.
- Listas de verificación.
- Formato no conformidades.
- Formato de dictamen de inspección.
- Reunión de cierre.

Capítulo 6: Solución a las no conformidades.

En este capítulo se pretende dar una propuesta donde se solucionen las no conformidades de dicha instalación con el fin de que sean aplicadas por los responsables de la construcción eléctrica, permitiéndoles así una certificación de conformidad RETIE que les permita energizar la instalación y no incurrir en ningún tipo de retraso por el no cumplimiento con el RETIE y garantizar así el buen funcionamiento de las instalaciones eléctricas que le den confianza a los usuarios que harán uso de ella.

Capítulo 7: Viabilidad económica del proyecto Sao Paulo Plaza.

El objetivo fundamental de este análisis es demostrar la importancia de proceder a mejorar las fallas encontradas, en las instalaciones de la primera etapa del centro comercial "SAO PAULO PLAZA" con el fin de que se dé total cumplimiento al RETIE.

El centro Comercial " **SAO PAULO PLAZA** " en su primera etapa está comprendida por locales comerciales, cada uno de ellos con contratos que estipulan un determinado tiempo para la entrega de cada local donde se especifican claramente cuáles son las multas y de no ser cumplidos dichos plazos cada local empezara a hacerlas efectivas.

La inversión vs los costos en que incurriría la constructora por un retardo en la entrega de cualquiera de estos locales serán muy altos, si observamos que los gastos para la adecuación de las instalaciones son mínimos

(\$ 2.045.661) contra (\$ 1.600.000.000) que serian los gastos por la no solución inmediata de dichas no conformidades.

Este análisis nos indica que el retorno de la inversión seria inmediato.

Conclusiones

El principal objetivo de este proyecto que se encuentra bajo la modalidad de monografía, fue el de realizar un proceso teórico practico sobre el procedimiento a realizar empleando las técnicas mas adecuadas y siguiendo los lineamientos que exige el RETIE para las buenas practicas de instalaciones las eléctricas, que le permitan a los usuarios finales obtener una mayor confiabilidad en dichas instalaciones.

Adicional a esto y como valor agregado al trabajo realizado se entrego una propuesta a las No Conformidades que le permitirán al encargado de la obra, visualizar de manera cuantitativa los beneficios que estas adecuaciones le traerían.

Bibliografía

[1] ICONTEC. NORMA TÉCNICA COLOMBIANA, NTC 2050 Código Eléctrico Colombiano. Colombia: el autor, 1999. p. 1041

[2] Colombia. Ministerio de Minas y Energía. Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE, 4.ed., 2008. p.262

[3] CIDET, Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico Sector Eléctrico Colombiano [en línea] <Disponible en: <http://www.cidet.com.co/>> [consulta: 28 Jul. 2009].

[4] UNE-EN ISO/IEC 17020, Criterios Generales para el Funcionamiento de Diferentes Tipos de Organismos que Realizan la Inspección. España: AENOR, 2004. 22p.

Biografía



Luis Guillermo Salazar Olarte nació el 23 de Julio de 1981 en Medellín Colombia. Actualmente es ingeniero electricista egresado, no graduado de la Universidad Pontificia Bolivariana. En la actualidad trabaja como Ingeniero Electricista, en el cargo de Ingeniero de Desarrollo de Productos en la empresa LAUMAYER S.A

Gloria María Herrera García nació el 19 de Abril de 1982 en Medellín Colombia. Actualmente es Ingeniera Electricista egresada, no graduada de la Universidad Pontificia Bolivariana. En la actualidad trabaja como Ingeniera Electricista, con orientación comercial en el cargo de Ingeniera Comercial y de Proyectos en la empresa Eléctricas de Medellín.

LISTAS DE VERIFICACION

TABLA 1. Formulario de Solicitud de Inspección

Estimado cliente : Favor suministrar la información técnica de la obra, solicitada a continuación y remitirla al correo selecertifica@une.net.co		
INFORMACIÓN DE LA OBRA		
PROPIETARIO DE LA OBRA:		
CONSTRUCTOR DE LA OBRA:		
DIRECCIÓN DE LA OBRA:		
NOMBRE DE LA OBRA:		
COTIZACIÓN SOLICITADA POR:	NOMBRE	
	TELEFONO	
	CORREO ELECTRONICO	
DESCRIPCIÓN DE LA OBRA:		

INFORMACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA:

ESTADO ACTUAL	INSTALACIÓN	INSPECCIÓN
SIN CONSTRUIR	NUEVA	PRIMERA INSPECCIÓN
EN CONSTRUCCIÓN	AMPLIACIÓN	RENOVACIÓN
YA CONSTRUIDA	REMODELACIÓN	

USO DE LA OBRA:

TRANSFORMACIÓN:

Potencia KVA	
Número de transformadores	
Voltaje primario	
Voltaje secundario	
Grupo de medida: Si X No _____	
Número de celdas	

COMERCIAL:

Número de cuentas	
Carga instalada por local	
Área construida del proyecto (m2)	

POR FAVOR ENVIAR LOS DIAGRAMAS UNIFILARES E LA OBRA AL CORREO
selecertifica@une.net.co

TABLA 2. Formato de Aceptación.

INFORMACIÓN DE LA OBRA		
PROPIETARIO DE LA OBRA:		
CONSTRUCTOR DE LA OBRA:		
DIRECCIÓN DE LA OBRA:		
NOMBRE DE LA OBRA:		
SOLICITADA POR:	NOMBRE	
	TELEFONO	
	CORREO ELECTRONICO	

ACEPTACIÓN DE LA PROPUESTA		
ACEPTA	NO ACEPTA	COMENTARIOS

EN CASO DE SER ACEPTADA DILIGENCIAR:

FECHA TENTATIVA DE INSPECCIÓN:

TABLA 3. Formato de Imparcialidad.

FORMATO DE IMPARCIALIDAD.
Yo ----- identificado con cedula de ciudadanía No ----- de ----- y con matricula profesional No ----- actuando como empleado de la empresa SE LE CERTIFICA S.A.S afirmó que no he tenido ninguna participación en los diferentes procesos de diseño, instalación, suministro, construcción, asesoría e interventoría de la obra de nombre -----con domicilio en la ciudad MEDELLIN y dirección-----, y afirmo también que mis funciones en esta obra son solo de carácter de inspector para certificación RETIE. Adicionalmente no tengo relación familiar con el propietario ni soy socio o propietario del proyecto. Como constancia, se firma a los ____ días del mes de _____ del año ____.

Firma

FORMATO DE IMPARCIALIDAD.

Yo _____ identificado con cedula de ciudadanía No _____ de _____ y con matricula profesional _____ actuando como empleado de la empresa SE LE CERTIFICA S.A.S afirmó que no he tenido ninguna participación en los diferentes procesos de diseño, instalación e interventoría de la obra de nombre _____ con domicilio en la ciudad _____ y dirección _____, y afirmo también que mis funciones en esta obra son solo de carácter de inspector para certificación RETIE.

Como constancia, se firma a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Firma

TABLA 4. Plan de Inspección.

INFORMACIÓN GENERAL					
Ciudad y fecha:					
Inspector:			Matrícula No.		
Inspector:			Matrícula No.		

ASPECTO A INSPECCIONAR	RETIE / NTC2050	CUMPLE			OBSERVACIONES
		SI	NO	NA	
REQUISITOS TÉCNICOS ESENCIALES	Capítulo II				
REQUERIMIENTOS GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS	Art. 8				
Diseño de las instalaciones eléctricas	Art 8.1				
Análisis de carga					
Calculo de transformadores					
Análisis nivel de tensión requerido					
Distancias de seguridad					
Cálculos de regulación					
Cálculos de pérdida de energía					
Análisis de cortocircuito y falla a tierra					
Calculo y coordinación de protecciones					
Calculo de conductores					

ASPECTO A INSPECCIONAR	RETIE / NTC2050	CUMPLE			OBSERVACIONES
		SI	NO	NA	
Calculo de ductos					
Calculo del sistema de puesta a tierra					
Análisis de protección contra rayos					
Calculo mecánico de estructuras					
Análisis de coordinación de aislamiento					
Análisis de riesgos eléctricos					
Calculo de iluminación					
Especificaciones de construcción de equipos					
Diagramas unifilares					
Planos eléctricos de la construcción					
Diagramas unifilares y planos de construcción firmados por el profesional competente de acuerdo con su tarjeta profesional.	Art 8.1.1				
Revisar si en planos y diseños se aplica el Sistema Internacional de Unidades (SI)	Art. 10				
Verificar si en planos y diseños se utiliza la simbología adecuada (Normas IEC 60617, ANSI Y32; CSA Z99, IEEE 315) y/o acordes con la simbología existente de la empresa ya que es reconocida por el personal de mantenimiento (justificación)	Art. 11.1				
Revisar si se utiliza la señalización de seguridad adecuada (Rectangular, triangular, circular)	Art. 11.2				
Verificar que se utilizan el color y las dimensiones apropiadas para las señales de seguridad	Art. 11.2/Art. 11.3				
Verificar que se cumple el código de colores para los conductores de las instalaciones eléctricas-(Tabla 13)	Art. 11.4				
Verificar distancias mínimas para prevenir riesgos por arco eléctrico	Art. 13.3				
Señalización área de trabajo/personal calificado	Art. 13.3				

TABLA 5. Formato de Apertura.

INFORMACIÓN GENERAL	
Acta de Reunión No:	Fecha de elaboración:
Código del proyecto:	
INFORMACIÓN DEL PROYECTO	

NOMBRE:
INSPECTOR:
CLIENTE:
ALCANCE DEL PROYECTO:
ACTIVIDADES A REALIZAR:
LISTADO DE INFORMACIÓN ENTREGADA:

PARTICIPANTES:	
POR EL CONSTRUCTOR:	POR LA INSPECCION:

8.1 LISTAS DE VERIFICACIÓN (ANEXO 6)

Tabla 6. ALIMENTADORES

	ACOMETIDAS ALIMENTADORES	RETIE / NTC2050	C	NC	NA	
	Revisar el cálculo de la carga de la acometida y determinar el calibre mínimo de los conductores de la acometida.	220, 230-42				
	Verificar que los medios de desconexión de la acometida y los dispositivos de protección contra sobrecorriente estén localizados en el exterior o interior, lo más cerca posible del punto de entrada de los conductores de la acometida.	230-70, 230-91				
	Verificar que los medios de desconexión de la acometida estén agrupados, con un máximo de seis dispositivos en un solo lugar.	230-71, 230-72 384-16 (a)				
	Verificar que haya accesibilidad, distancias de trabajo y espacios dedicados adecuados alrededor del equipo de la acometida.	110-32, 230-91, 240-24				

	Verificar que los métodos de alambrado de la entrada de la acometida sean adecuados y que tengan soporte y protección contra daños.	230-43, 230-50, 230-51				
	Verificar que los conductores se deben empalmar o unir con medios de empalme identificados para su uso o con soldadura de bronce, de arco o blanda, con un metal o aleación fusible. Antes de soldarse los empalmes se deben unir de modo que queden mecánica y eléctricamente seguros y después si se deben soldar.	110-14 b)				
	REQUISITOS DE PRODUCTOS	Art 8. – Art. 17				
	REQUISITOS GENERALES	Secc. 110				
	Verificar que las instalaciones hayan sido hechas de acuerdo con las instrucciones incluidas en la certificación o rotulado de los materiales de los equipos	Art 8.2 – Art 17 / 90-7, 110-3, 110-21				
	Verificar que los conductores utilizados sean de cobre, a no ser que se indique otra cosa.	Secc. 110-5				
	Verificar que las capacidades nominales de interrupción sean adecuadas para las condiciones de la instalación.	Art. 8.2 / Secc. 110-9				
	Revisar partes rotas o dañadas y contaminación por materiales extraños.	Secc. 110-12				
	Revisar en el equipo, que su montaje sea seguro y que el espacio de ventilación sea adecuado.	Secc. 110-13				
	Revisar el uso apropiado y capacidades nominales de empalmes y terminaciones.	Art. 8.2 / Secc. 110-14 (a) y (b)				
	Verificar las capacidades nominales de temperatura de las terminaciones.	Secc. 110-14 (c)				
	Verificar espacios de trabajo, espacios dedicados y altura adecuados alrededor del equipo.	Secc. 110-16 (a), (e) y (f)				
	Poseen certificado de conformidad de producto	Art 8.2 - Art. 17				
Certificador: SE LE CERTIFICA S.A.S Cliente: Nombre inspector Nombre inspector						

TABLA 6.1 BANDEJAS PORTACABLES

	ASPECTOS GENERALES NTC 2050	RETIE / NTC2050	C	NC	NA	
	Revisar partes rotas o dañadas y contaminadas por materiales extraños	/ Secc. 110-12				
	Revisar en el equipo, que su montaje sea seguro	/ Secc. 110-13				
	Verificar espacios de trabajo y altura adecuadas alrededor del equipo	/ Secc. 110-16				
	Verificar el espacio de trabajo y el espacio dedicado.	/ Secc. 110-16				
	Verificar la instalación de equipos certificados para determinar el cumplimiento con las instrucciones del fabricante	/ Secc. 110-3				
	BANDEJAS PORTACABLES	Sección 318 Art. 17.11.1				
	Verificar el correcto uso de los conductores en la bandeja portacables ya que el uso del conductor sencillo menor a 1/0 AWG, directamente sobre una bandeja, siempre que este certificado y rotulado para ese uso y se cumplan las siguientes condiciones, cables de diámetro mayor o igual a 12 AWG en bandejas portacables con travesaños distanciados máximo 10cm o que se utilicen bandejas del tipo enmallado.	Art 17.11.1 a)				
	Verificar que en una misma bandeja portacables no existan instalados conductores eléctricos con tuberías para otros usos.	Art 17.11.1 d)				
	Verificar que las bandejas portacables instaladas estén construidas en lamina de acero de espesor inferior al calibre 22 o su equivalente a,75mm	Art 17.11.1 f)				
	Verificar que los métodos de alambrado para las bandejas portacables sean los correctos y los exigidos según la NTC 20 50	Sección 318-3 a)				
	Verificar la instalación de los cables empalmes, cables bien sujetos	Sección 318-8 a) , b)				
	CANALIZACIONES	Art 17.11.2	C	NC	NA	

	Verificar que las tuberías eléctricas no metálicas plegables, corrugadas de sección circular, deben ir ocultas dentro de cielorrasos, cielos falsos, pisos, muros o techos, siempre y cuando los materiales tengan una resistencia al fuego de mínimo 15 minutos.	Art. 17.11.2				
	Verificar que los espacios entre elementos que soporten tuberías no metálicas no sean mayores a los expuestos en este artículo.	Art. 17.11.2				
	Verificar que las canalizaciones que se encuentren expuestas o a la vista esté marcado con franjas de color naranja.	Art. 17.11.2				
	TUBERIA ELECTRICA METALICA (EMT)	/ Secc. 348				
	Verificar el numero de conductores en una tubería según la tabla 1 del capítulo 9.	/ Secc. 348-6				
	Verificar que las tuberías estén apoyadas como mínimo cada 3,0 m	348-12				
	Verificar el tamaño de la tubería eléctrica.	/ Secc. 348-5				
Certificador: Nombre inspector Nombre inspector						

TABLA 6.2 CAJAS Y CONDULETAS

	CAJAS Y CONDULETAS	RETIE / NTC2050	C	NC	NA	
	Identificar los lugares húmedos y mojados y la conveniencia de cajas y herrajes.	370-15				
	Revisar el espacio adecuado para los conductores en cajas y conduletas.	370-16				
	Verificar que las cajas y conduletas para conductores No. 4 y mayores estén dimensionadas adecuadamente.	370-28 (a)				
	Verificar que las canalizaciones y cables estén asegurados a las cajas.	370-17				
	Revisar que las aberturas no utilizadas estén tapadas.	370-18				

	Verificar que las cajas en paredes y techos estén a nivel con la superficie terminada, o si las superficies no son combustibles, a distancia no mayor de 6.4 mm de la superficie terminada.	370-20				
	Revisar los espacios excesivos entre los bordes de las cajas y las superficies de yeso, placa de yeso o superficies de pared seca.	370-21				
	Verificar que las cajas estén aseguradas y sostenidas	370-23				
	Revisar las tapas o cubiertas de las cajas.	370-25 y 370-28 (c)				
	Revisar la integridad de las cajas de salida para accesorios de alumbrado.	370-27 (a)				
	Revisar la certificación de las cajas de piso y de los conjuntos tomacorriente/tapa.	370-27 (b)				
	Verificar que todas las cajas sean accesibles	370-29				
	Revisar partes rotas o dañadas y contaminadas por materiales extraños	/ Secc. 110-12				
	Revisar en el equipo, que su montaje sea seguro	/ Secc. 110-13				
	Verificar espacios de trabajo y altura adecuadas alrededor del equipo	/ Secc. 110-16				
	Verificar que el espacio de trabajo y el espacio dedicado no sea utilizado para almacenamiento	/ Secc. 110-16				
	Revisar la suficiencia del acceso al espacio de trabajo	/ Secc. 110-16				
	Verificar la instalación de equipos certificados para determinar el cumplimiento con las instrucciones del fabricante	/ Secc. 110-3				
OBSERVACIONES:						
			Responsables de la inspección			
Certificador:			SE LE CERTIFICA S.A.S			
Cliente:						
Nombre inspector						
Nombre inspector						

TABLA 6.3 ILUMINACIÓN

	ILUMINACIÓN	Cap. II / Art. 16	C	NC	NA	
	Diseño	Art. 16.1				
	Verificar nivel acorde con la tarea del área	Art. 16.1				

	Fuentes luminosas del color adecuado y que aseguren una apropiada reproducción de los colores	Art. 16.1				
	Eliminar causas de deslumbramiento	Art. 16.1				
	Instalación	Art. 16.1				
	Verificar que exista el suministro ininterrumpido para iluminación en sitios donde la falta de esta pueda originar riesgos para la vida de las personas, como áreas críticas y en los medios de egreso para evacuación.	Art. 16.1 a)				
	Verificar que no se utilicen lámparas de descarga con encendido retardado en circuitos de iluminación de emergencia.	Art. 16.1 b)				
	Verificar que el alumbrado de emergencia equipado con grupos de baterías debe permanecer mínimo 60 minutos después que se interrumpa el servicio eléctrico normal.	Art. 16.1 c)				
	Verificar en lugares accesibles a personas donde se operen máquinas rotativas que la iluminación instalada evite el efecto estroboscópico.	Art. 16.1 e)				
	Verificar que los niveles de luminancia de acuerdo a lo establecido en la Tabla 25	Art. 16.1 f)				
	Verificar las partes energizadas expuestas en los aparatos de alumbrado de porcelana, deben estar debidamente ocultas y ubicadas de modo que no sea probable que los alambres entren en contacto con ellas. Entre las partes energizadas y el plano de montaje del aparato debe quedar un espacio de 13mm como mínimo	410-46, 410-3				
	Verificar que en conjunto, las tapas ornamentales y las cajas de salida deben dejar un espacio adecuado para instalar adecuadamente los conductores de los aparatos y sus dispositivos de conexión.	410-10 , 410-39				
	Verificar que en una instalación terminada, todas las cajas de salida deben tener tapa, excepto si están cubiertas por una tapa ornamental, portabombillas, tomacorriente o dispositivo similar.	410-12				
	Verificar que los aparatos y equipos de alumbrado se deben poner a tierra de acuerdo con lo que establece la parte E de esta sección.	410-17				

	Verificar que se pongan a tierra las partes conductivas expuestas de los aparatos y equipos de alumbrado directamente sujetos o alambrados a salidas alimentadas por un método de alambrado que proporcione una puesta a tierra de equipos.	410-18 a)				
	Verificar que los aparatos de alumbrado con partes expuestas deben estar dotados de un medio para conexión de un conductor de puesta a tierra de equipos para esos aparatos.	410-20				
	Verificar que todos los aparatos de alumbrado que funcionen con balastos o transformadores deben estar claramente rotulados con sus parámetros eléctricos nominales y el nombre del fabricante, marca comercial u otro medio adecuado de identificación.	410-35 a)				
	Verificar que los valores eléctricos nominales deben incluir la tensión y la frecuencia así como la capacidad de corriente nominal de la unidad, incluido el balasto, transformador o autotransformador.	410-35 b)				
	Verificar que todo el alambrado este libre de cortacircuitos y contactos a tierra. Antes de conectar el circuito, se debe comprobar si se cumplen estos requisitos.	410-45				
	Verificar que las portabombillas de casquillo roscado se deben utilizar exclusivamente como portabombillas. Cuando estén alimentados por un circuito que tenga un conductor puesto a tierra, este conductor se debe conectar al casquillo roscado.	410-47				
	Verificar que las portabombillas instaladas en lugares húmedos o mojados deben ser del tipo a prueba de intemperie.	410-49				
	Verificar que las bombillas incandescentes de uso general en circuitos ramales de alumbrado, no deben ir equipadas con un casquillo normal si son de mas de 300 W ni con un casquillo de tipo Mogul si son de mas de 1500W se deben utilizar casquillos especiales u otros dispositivos.	410-53				
OBSERVACIONES:						
Responsables de la inspección						
Certificador: SE LE CERTIFICA S.A.S						
Cliente:						
Nombre inspector						
Nombre inspector						

TABLA 6.4 INTERRUPTORES AUTOMATICOS DE BAJA TENSIÓN

	INTERRUPTORES AUTOMATICOS DE BAJA TENSIÓN	RETIE / NTC2050	C	NC	NA	
	REQUISITOS DE INSTALACIÓN					
	REQUISITOS DE PRODUCTOS	Art 8. – Art. 17				
	REQUISITOS GENERALES	/ Secc. 110				
	Interruptores automáticos de baja tensión	Art. 17.7.3				
	Verificar que las instalaciones hayan sido hechas de acuerdo con las instrucciones incluidas en la certificación o rotulado de los materiales de los equipos	Art 8.2 – Art 17 / 90-7, 110-3, 110-21				
	Verificar los métodos de alambrado de los productos	/ Secc. 110-8				
	Verificar que las capacidades nominales de interrupción sean adecuadas para las condiciones de la instalación.	Art. 8.2 / Secc. 110-9				
	Revisar partes rotas o dañadas y contaminación por materiales extraños.	Secc. 110-12				
	Revisar en el equipo, que su montaje sea seguro y que el espacio de ventilación sea adecuado.	Secc. 110-13				
	Revisar el uso apropiado y capacidades nominales de empalmes y terminaciones.	Art. 8.2 / Secc. 110-14 (a) y (b)				
	Verificar las capacidades nominales de temperatura de las terminaciones.	Secc. 110-14 (c)				
	Verificar espacios de trabajo, espacios dedicados y altura adecuados alrededor del equipo.	Secc. 110-16 (a), (e) y (f)				
	Poseen certificado de conformidad de producto	Art 8.2 - Art. 17				
	Verificar que cada circuito ramal de un panel de distribución debe estar provisto de protección de sobrecorriente	Art. 17.7.3.1				
	Los dispositivos de protección contra sobrecorriente deben estar fácilmente accesibles.	Art. 17.7.3.1				

	Los interruptores se encuentran rotulados debidamente	Art 17.7.3.2 / 110-21				
OBSERVACIONES:						
Responsables de la inspección Certificador: SE LE CERTIFICA S.A.S Cliente: Nombre inspector Nombre inspector						

TABLA 6.5 INTERRUPTORES MANUALES DE BAJA TENSIÓN

	INTERRUPTORES MANUALES DE BAJA TENSIÓN	RETIE / NTC2050	C	NC	NA	
	REQUISITOS DE INSTALACIÓN					
	REQUISITOS DE PRODUCTOS	Art 8. – Art. 17				
	REQUISITOS GENERALES	/ Secc. 110				
	Interruptores manuales de baja tensión	Art. 17.7.1				
	Verificar que los interruptores para control de aparatos especifiquen la corriente y tensión nominales del equipo.	17.7.1.1 a)				
	Verificar que los interruptores se instalen en serie con los conductores de fase.	17.7.1.1 b)				
	Verificar que la caja metálica que alberga al interruptor debe conectarse sólidamente a tierra.	17.7.1.1 c)				
	REQUISITOS DE PRODUCTOS					
	Verificar que los interruptores estén diseñados en forma tal que al ser instalados y cableados en su uso normal, las partes energizadas no sean accesibles a las personas.	17.7.1.2 b)				
	Verificar que los interruptores deben realizar un número adecuado de ciclos, a corriente y tensión nominales, de modo que resisten sin desgaste excesivo u otro efecto perjudicial los esfuerzos mecánicos, dieléctricos y térmicos que se presenten en su utilización.	17.7.1.2 i)				
	Verificar que las instalaciones hayan sido hechas de acuerdo con las instrucciones incluidas en la certificación o rotulado de los materiales de los equipos	Art 8.2 – Art 17 / 90-7, 110-3, 110-21				
	Verificar los métodos de alambrado de los productos	/ Secc. 110-8				

	Verificar que las capacidades nominales de interrupción sean adecuadas para las condiciones de la instalación.	Art. 8.2 / Secc. 110-9				
	Revisar partes rotas o dañadas y contaminación por materiales extraños.	Secc. 110-12				
	Revisar en el equipo, que su montaje sea seguro y que el espacio de ventilación sea adecuado.	Secc. 110-13				
	Revisar el uso apropiado y capacidades nominales de empalmes y terminaciones.	Art. 8.2 / Secc. 110-14 (a) y (b)				
	Verificar las capacidades nominales de temperatura de las terminaciones.	Secc. 110-14 (c)				
	Verificar espacios de trabajo, espacios dedicados y altura adecuados alrededor del equipo.	Secc. 110-16 (a), (e) y (f)				
	Poseen certificado de conformidad de producto	Art 8.2 - Art. 17				
OBSERVACIONES:						
Responsables de la inspección						
Certificador: SE LE CERTIFICA S.A.S						
Cliente:						
Nombre inspector						
Nombre inspector						

TABLA 6.6 METODOS DE ALAMBRADO

	METODOS DE ALAMBRADO	RETIE / NTC2050	C	NC	NA	
	Verificar que solo se incluyen métodos de alambrado reconocidos como adecuados. Los métodos reconocidos de alambrado se deben poder instalar en cualquier tipo de edificio o estructura, siempre que en este código no se indique otra cosa.	110-8				
	Verificar que todos los conductores de un circuito estén agrupados.	300-3 (a) y (b)				
	Revisar los valores de aislamiento en donde conductores de diferentes sistemas comparten encerramientos comunes.	300-3 (c)				
	Revisar los métodos de alambrado en cuanto a la separación de los bordes del armazón y la protección contra tornillos y clavos.	300-4 (a), (b), (d) y (e)				

	Revisar que haya pasacables de aislamiento o anillos protectores donde se instala cable no metálico a través de postes de metal, o en donde conductores No. 4 o más grandes entran en encerramientos.	300-4 (b) (1) y (f)				
	Revisar la cubierta, el relleno, la protección y las tolerancias para el movimiento de tierras en canalizaciones y conductores subterráneos.	300-5 y Tabla 300-5				
	Verificar que las canalizaciones eléctricas y bandejas portacables se usen exclusivamente para conductores eléctricos.	300-8				
	Verificar la continuidad e integridad de las canalizaciones y encerramientos metálicos.	300-10				
	Verificar que los métodos de alambrado estén asegurados firmemente en un sitio, sostenidos independientemente de los cielos rasos suspendidos y que no se usen como soportes.	Capítulo 300-11				
	Revisar la continuidad de los conductores puestos a tierra en circuitos, ramales, multiconductores.	300-13				
	Verificar la longitud adecuada de los conductores libres en las cajas	300-14				
	Verificar que las cajas estén aisladas en puntos de unión, empalme, salida, interruptores y de alambrado.	300-15				
	Verificar la ocupación de conductores en las canalizaciones.	300-17				
	Verificar que los sistemas de canalizaciones estén completos antes de instalar los conductores.	300-18				
	Verificar que las canalizaciones verticales tengan soportes de conductores adecuados.	300-19				
	Verificar que las capacidades nominales de resistencia al fuego hayan sido restauradas en las penetraciones eléctricas.	300-21				
	Revisar las instalaciones de alambrado en conductos, cámaras de distribución de aire y otros espacios de circulación de aire, en cuanto a los métodos y materiales apropiados.	300-22				
	Verificar que el acceso a equipos detrás de paneles removibles no se vea impedido por cables, canalizaciones y equipos.	300-23				

	Verificar que las bandejas portacables cumplan con lo permitido para el uso, instalación, puesta a tierra, instalación de los cables y número de conductores en las bandejas portacables.	318 X				
	Verificar que las tuberías, canalizaciones y canaletas cumplan con el uso permitido y la instalación adecuada.	341 a 351, Artículo 17° (11) RETIE)				
OBSERVACIONES:						
Responsables de la inspección Certificador: SE LE CERTIFICA S.A.S Cliente: Nombre inspector Nombre inspector						

TABLA 6.7 PANELES DE DISTRIBUCIÓN

	PANELES DE DISTRIBUCIÓN	RETIE / NTC2050	C	NC	NA	
	Revisar el cálculo de las cargas de los alimentadores y verificar que los conductores tengan el calibre y las características nominales adecuadas.	220, 310-15				
	Verificar que los paneles de distribución tengan capacidad nominal y protección adecuadas	220, 384-14, 384-16				
	Verificar que haya accesibilidad, espacios de trabajo y espacios dedicados adecuados alrededor de los paneles de distribución.	110-32, 240-24				
	Verificar que haya por lo menos el número mínimo de dispositivos de protección contra sobrecorriente y circuitos.	210-19, 210-20				
	Revisar los paneles de distribución de alambrado y artefactos en cuanto a la capacidad para circuitos y a circuitos excesivos.	384-14, 384-15				
	Verificar que los conductores puestos a tierra (neutro) del alimentador estén aislados y separados de los conductores de puesta a tierra de equipos y de los encerramientos puestos a tierra.	250-27, 310-2				
	Verificar que los paneles de distribución estén puestos a tierra mediante un conductor (o conductores) de puesta a tierra de equipos adecuados y dimensionados apropiadamente.	384-20				

OBSERVACIONES:	Responsables de la inspección
Certificador:	SE LE CERTIFICA S.A.S
Cliente:	
Nombre inspector	
Nombre inspector	

TABLA 6.8 PROTECCIÓN CONTRA RAYOS

	PROTECCIÓN CONTRA RAYOS	RETIE / NTC2050	C	NC	NA	
	Verificar que en diseño del sistema de protección contra rayos, se basó en una evaluación del nivel de riesgo específica para el área de la instalación.	Art. 18.1				
	Verificar que el diseño se realiza aplicando el método electrogeométrico.	Art. 18.2				
	Verificar que si una parte conductora que conforma el sistema de puesta a tierra esta a menos de 1,8m de una bajante de pararrayos, debe ser unida a ella.	Art. 18.3.2				
	Verificar que cualquier elemento metálico de la estructura que se encuentre expuesto al impacto del rayo, es tratado como un terminal de captación.	Art. 42.3				
	Verificar que las bajantes deben ser al menos dos, terminar en un electrodo de puesta a tierra, separadas como mínimo 10m y siempre buscando que se localicen en la parte externa de la edificación.	Art. 18.3.2				
	Verificar que la puesta a tierra de protección contra rayos cumpla con los requisitos el Artículo 15 del RETIE, especialmente en cuanto a materiales e interconexión.	Art. 18.3.3				
	Verificar que haya una evaluación del nivel de riesgo de exposición al rayo.	Artículo 18.1				
	Verificar que haya un diseño de apantallamiento contra rayos.	Artículo 18.2				
	Verificar que cualquier elemento metálico expuesto al rayo, sea tratado como una terminal de captación.	Artículo 18.3.1				

	Verificar el tipo de pararrayos utilizado.	Artículo 18, Artículo 41.2, Artículo 18, Tabla 38				
	Verificar el tipo, la separación de las bajantes y su conexión a un electrodo de puesta a tierra.	Artículo 18, Artículo 18, Tabla 47				
OBSERVACIONES:						
Responsables de la inspección Certificador: SE LE CERTIFICA S.A.S Cliente: Nombre inspector Nombre inspector						

TABLA 6.9 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	RETIE / NTC2050	C	NC	NA	
	Determinar cuales electrodos de puesta a tierra se encuentran disponibles y verificar que estén conectados equipotencialmente para conformar un sistema de electrodos de puesta a tierra.	250-81				
	Verificar que los electrodos fabricados tengan el tamaño, tipo e instalación adecuados.	250-81, Artículo 15° (2) (RETIE)				
	Verificar que no existan empalmes en los conductores del electrodo de puesta a tierra, a no ser que sea mediante soldadura exotérmica o conectores de compresión certificados, que estén protegidos y que cualquier encerramiento metálico esté conectado equipotencialmente y sea eléctricamente continuo.	250-75, 250-92 (c)				
	Verificar el dimensionamiento adecuado del conductor o conductores del electrodo de puesta a tierra.	250-93, 250-94, Artículo 15° (3.3) RETIE				

	Verificar el tipo, la protección y la accesibilidad apropiados de las conexiones del electrodo de puesta a tierra.	250-26 (c), 250-112, Artículo 15° (2) (RETIE)				
	Verificar que el puente de conexión equipotencial principal en el tablero de acometida, esté instalado y que sea del calibre y tipo adecuados.	250-53 (b), 250-79				
	Verificar que los sistemas de tubería metálica interior estén conectados equipotencialmente, que los puentes de conexión equipotencial estén dimensionados en forma apropiada y que se garantice la continuidad alrededor de los dispositivos removibles.	250-70 (a) y (b), 250-72, 250-75, 250-77				
	Verificar que las canalizaciones y encerramientos de la acometida estén conectados equipotencialmente de manera adecuada.	250-56, 250-75, 250-77, 250-114				
	Revisar que en la instalación interna, el conductor neutro y el conductor de puesta a tierra estén aislados entre sí, y verificar que sólo estén unidos con un puente equipotencial en el origen de la instalación y antes de los dispositivos de corte, y que dicho puente equipotencial principal esté ubicado lo más cerca posible de la acometida o el transformador.	250-23				
	Cuando existan varias puestas a tierra en una edificación o inmueble, verificar que todas ellas estén interconectadas eléctricamente.	Artículo 15° (2) (RETIE) g) Figura 10				

	Diseño					
	Revisar que el método utilizado para el cálculo de la malla de tierra sea reconocido por la práctica de la ingeniería actual.	Art.15.1				
	Verificar que el cálculo que para el cálculo de la tensión máxima de contacto se siguió la ecuación tomada del MIE RAT 13 o de la IEEE 80	Art. 15				
	Verificar que en el diseño del sistema de puesta a tierra se tuvieron en cuenta los valores máximos admisibles de las tensiones de paso, contacto y transferidas. – Revisar cálculos.	Art.15.1				
	Verificar que el diseño siguió el siguiente procedimiento básico	Art.15.1				
	Resistividad y características del terreno					

	Corriente máxima de falla a tierra entregada por el operador de red local					
	Tiempo máximo de despeje de falla					
	Tipo de carga					
	Cálculo preliminar de la resistencia de puesta a tierra.					
	Cálculo de tensiones de paso, contacto y transferidas en la instalación.					
	Evaluar las tensiones de paso, contacto y transferidas en relación con la soportabilidad del ser humano.					
	Determinar las posibles corrientes de transferencia hacia el exterior a través de tuberías, mallas, conductores de neutro, etc., así como el estudio de mitigación.					
	Ajuste y corrección al diseño inicial					
	Elaboración del diseño definitivo.					
	Requisitos generales					
	Revisar que las partes conductoras del SPT que estén a una distancia inferior a 1,80 m de la bajante de un pararrayos se encuentren unidas a dicha bajante.	Art. 15.2				
	Verificar que para edificios altos, existen anillos equipotenciales para protección contra rayos.	Art. 15.2				
	Revisar que los elementos metálicos que no forman parte de las instalaciones eléctricas no se emplean como conductores del SPT	Art.15.2				
	Revisar que los elementos metálicos principales estén permanentemente conectados al SPT	Art.15.2				
	Verificar que las conexiones bajo tierra se realicen con materiales apropiados: soldadura exotérmica o conectores debidamente certificados para su uso	Art.15.2				
	Verificar que se dispone de punto de conexión accesible e inspeccionable apropiado	Art.15.2				
	Revisar que los electrodos utilizados para las puestas a tierras NO sean de aluminio.	Art.15.2				
	En caso de tenerse sistemas trifásicos con cargas no lineales, está el neutro adecuadamente dimensionado?	Art.15.2				
	Revisar que la instalación NO dispone de sistemas monofilares	Art.15.2				

	Revisar que los SPT existentes en la instalación estén debidamente interconectados	Art. 15.2, IEC 61000-5-2				
	Igualmente para un mismo edificio, revisar que los SPT estén separados o independientes, o que solo exista una sola puesta a tierra para todas las necesidades	Art. 15.2, IEC 61000-5-2				
	Materiales					
	Verificar que los materiales utilizados en el sistema de puesta a tierra poseen certificados de conformidad adecuados para su uso	Art.15.3.1				
	Verificar que los electrodos y elementos del SPT se encuentran debidamente instalados, atendiendo entre otras, las recomendaciones del fabricante	Art.15.3.1				
	Verificar quede los electrodos de puesta a tierra fueron garantizados por el fabricante para una resistencia a la corrosión de mínimo 15 años a partir de la fecha de instalación.	Art.15.3.1				
	Revisar que los electrodos tipo varilla o tubo utilizados en el SPT tienen una longitud mínimo de 2,4 m y que se encuentran debidamente rotulados	Art.15.3.1				
	Revisar que en la instalación de los electrodos se consideraron los siguientes requisitos: • La unión entre el electrodo y el conductor de puesta a tierra, debe hacerse con soldadura exotérmica o un conector certificado para este uso. • Atender las recomendaciones del fabricante • Cada electrodo debe quedar enterrado en su totalidad. • El punto de unión entre el conductor del electrodo de puesta a tierra y la puesta a tierra debe ser accesible y la parte superior del electrodo enterrado debe quedar a mínimo 15cm de la superficie.	Art.15.3.1				
	Revisar que los tipos de conductores del electrodo de puesta a tierra definidos en los diseños hayan sido seleccionados adecuadamente de acuerdo con el nivel de tensión de la instalación. • Baja tensión con base en la Tabla 250-94 de la NTC 2050. • Media, alta y extra tensión fórmula adoptada de la norma ANSI/IEEE 80.	Art.15.3.2 – ANSI/IEEE 80/ Sec 250-94				

	Revisar que los conductores de puesta a tierra de equipos poseen certificados de conformidad adecuados y que su selección se hizo de acuerdo con el nivel de tensión de la instalación.	Art.15.3.3				
	Revisar que los conductores de puesta a tierra de equipos son continuos y que los empalmes que éstos posean hayan sido realizados con materiales debidamente certificados y empleando técnicas adecuadas.	Art. 15.3.3				
	Revisar que los conductores de puesta a tierra de equipos acompañan a los conductores activos en todo su recorrido y por la misma canalización.	Art.15.3.3				
	Verificar que el código de colores para el cable de puesta a tierra aislado es el correcto	Art.15.3.3				
	Valores de resistencia de puesta a tierra					
	Verificar que los valores máximos de la resistencia de puesta a tierra están de acuerdo con los mostrados en la Tabla 24 del RETIE	Art. 15.4				
	Mediciones	Art. 15.5.5				
	Verificar que las mediciones del SPT se efectúen con métodos y equipos adecuados y que sean realizadas por personal calificado para este tipo de pruebas:					
	• Resistividad aparente del terreno	Art. 15.5.1				
	• Resistencia de la puesta a tierra	Art. 15.5.2				
	• Resistencia de puesta a tierra de torres de líneas de transmisión (tener en cuenta que las medidas se hacen con cable de guarda desacoplado o utilizar equipos de alta frecuencia)	Art. 15.5.2				
	• Tensiones de paso	Art. 15.5.3				
	• Tensiones de contacto	Art. 15.5.4				
	Verificar que las mediciones del SPT están de acuerdo con las calculadas durante la etapa de diseño					
	• Resistividad aparente del terreno					
	• Resistencia de la puesta a tierra					
	• Resistencia de puesta a tierra de torres de líneas de transmisión					

	• Tensiones de paso					
OBSERVACIONES:						
Responsables de la inspección Certificador: SE LE CERTIFICA S.A.S Cliente: Nombre inspector Nombre inspector						

TABLA 6.10 REQUISITOS GENERALES TODAS LAS AREAS

	REQUISITOS GENERALES	RETIE / NTC2050	C	NC	NA	
	Verificar la colocación de las cajas previstas para estar a nivel con las superficies terminadas combustibles y no combustibles.	370-20				
	Verificar que tomacorrientes y placas frontales estén colocados adecuadamente en las paredes.	410-56				
	Verificar que no haya aberturas (espacios libres) alrededor de las cajas de salida en las paredes.	370-21				
	Verificar que no haya espacios abiertos en las placas frontales de los paneles de distribución	110-12				
	Verificar que las terminaciones de los conductores y los métodos de empalme sean compatibles con los materiales de los conductores.	110-14				
	Verificar que los tomacorrientes estén conectados equipotencialmente a las cajas metálicas y que los tomacorrientes, interruptores y placas frontales metálicas estén puestos a tierra.	250-74				
	Verificar la polaridad de los dispositivos y accesorios.	200-11, 410-23, 410-56				
	Verificar los dispositivos de empalme en los conductores de puesta a tierra de equipos dentro de las cajas y las conexiones equipotenciales a las cajas metálicas.	250-74, 250-114				
	Verificar que las funciones de neutro y de protección no las cumpla el mismo conductor. Sólo se aceptan como regímenes de conexión a tierra en baja tensión, el de conexión sólida o el de impedancia limitadora.	250-27, Artículo 40° (RETIE)				

	Verificar que las capacidades nominales de los dispositivos sean compatibles con las capacidades nominales del circuito y de los equipos.	210-21, 210-24				
	Verificar el uso adecuado de los conectores y accesorios y la protección de los cables.	300-15				
	Verificar que haya pasamuros o protección equivalente para los cables 4 AWG o mayores, que ingresan a cajas y otros encerramientos.	300-4 (f), 370-42				
	Verificar que las aberturas que no se emplean en las cajas y otros encerramientos estén cerradas.	110-12, 370-18, 373-5				
	Verificar que los artefactos, motores y otros equipos estén puestos a tierra.	250-42 a 250-45, 250-155				
	Verificar la instalación de los equipos certificados para determinar el cumplimiento de las instrucciones del fabricante.	110-3 (b), Artículo 17° (RETIE)				
	Verificar que haya medios de desconexión tanto en artefactos conectados en forma permanente como en los conectados con cordón y clavija.	422 (c)				
	Verificar que los circuitos para equipos mecánicos tengan el calibre del conductor y la protección contra sobrecorriente correctos.	422, 424, 430 y 440				
	Verificar que los conductores cumplan con el código de colores. 31	310-12, Artículo 11° (4) (RETIE)				
	Verificar que las canalizaciones cumplan con el uso permitido y la instalación adecuada.	341 a 351				
	Verificar que el alambrado para timbres de puertas, otros alambrados de clase 2 y los transformadores, estén ubicados en lugares apropiados (no en el equipo de la acometida ni en los paneles de distribución).	373-8, 725-54				
	Verificar la compatibilidad de los dispositivos de protección contra sobrecorriente con los conductores (terminales, capacidades nominales y capacidades de corriente).	240-3, 110-14, 310-15				
	Verificar que todos los dispositivos de protección contra sobrecorriente y medios de desconexión estén identificados adecuadamente.	110-22, 230-70, 384-13				

	SOTANOS Y ATICOS					
	Verificar que haya como mínimo una salida de tomacorriente en áreas de sótanos sin terminar, además de cualquier tomacorriente instalado para el equipo de lavandería.	210-52 (g)				
	Verificar que haya protección con GFCI para los tomacorrientes en las partes sin acabar de sótanos (diferentes de los tomacorrientes para lavandería, bombas o artefactos específicos).	210-8				
	Verificar que haya una salida de alumbrado controlada por interruptor situado en el punto de entrada de dichas habitaciones.	210-70 (a)				
	Verificar las distancias de seguridad y la protección de los conjuntos de cables en áticos, entradas de áticos y puertas accesibles.	336-6 (d), 333-12				
	GARAJES (ADJUNTOS O CON ENERGÍA)					
	Verificar que haya como mínimo una salida de tomacorriente.	210-52 (g)				
	Verificar que haya protección con GFCI para todos los tomacorrientes de fácil acceso, diferentes de aquellos para artefactos en espacios dedicados.	210-8				
	Verificar que haya una salida de alumbrado controlada por un interruptor de pared.	210-70 (a) (2)				
	EXTERIORES					
	Verificar que los tomacorrientes exteriores, en caso de existir, estén protegidos con GFCI.	210-8				
	Verificar que haya salidas de alumbrado exterior controladas por un interruptor de pared (o con control remoto, central o automático) en entradas exteriores o salidas con acceso al nivel de la plataforma (del piso).	210-70 (a) (2)				
	Verificar que haya cajas en el lugar de ubicación de accesorios exteriores.	300-15, 370-27				
OBSERVACIONES:						
Responsables de la inspección						
Certificador: SE LE CERTIFICA S.A.S						
Ciente:						
Nombre inspector						
Nombre inspector						

TABLA 6.11 TRANSFORMADORES

	TRANSFORMADORES	RETIE / NTC2050	C	NC	NA	
	REQUISITOS DE INSTALACIÓN					
	Verificar que los transformadores refrigerados en aceite no estén instalados en niveles o pisos que estén por encima de sitios de habitación, oficinas y en general lugares destinados a ocupación permanente de personas.	Artículo 17°(10) b) (RETIE)				
	Verificar que las paredes y los techos de las bóvedas para transformadores deben estar hechos de materiales con resistencia estructural adecuada a las condiciones de uso y con una resistencia mínima al fuego de tres horas.	450-42 , RETIE 17.10.1 c)				
	Verificar que las puertas cortafuegos, sean certificadas por un organismo de certificación de producto acreditado por la SIC.	Art 17.10.1 c)				
	Verificar el nivel de ruido de los transformadores, no debe superar los valores establecidos en las disposiciones ambientales sobre la materia, de acuerdo con la exposición a las personas.	Art 17.10.1 f)				
	REQUISITOS DE PRODUCTO					
	Verificar que las celdas utilizadas en las subestaciones de media tensión de tipo interior poseen placas de características y/o rotulación adecuada, que han sido fabricadas y aprobadas para dicho uso y que poseen el debido certificado de conformidad.	Art. 17.10.2 g)				
	Identificar los transformadores tratados por el Artículo 450.	450-1, 450-2				
	Verificar que se cuenta con protección contra sobrecorriente para los transformadores de más de 600 V, y que está dimensionada apropiadamente.	450-3 (a)				
	Verificar que se cuenta con protección contra sobrecorriente para los transformadores de 600 V o menos, y que está dimensionada apropiadamente.	450-3 (b)				

	Verificar que se brinda protección contra sobrecorriente para los conductores del primario del transformador.	240-3, 240-21, 240-100				
	Verificar que se suministra protección contra sobrecorriente para los conductores del secundario del transformador.	240-3, 240-21 (j), 240-100				
	Revisar las instalaciones de los transformadores en cuanto a una ventilación adecuada y su separación de paredes y Artículo 17°(10) (RETIE)	Artículo 17°(10) (RETIE) 450-9				
	Revisar que haya fácil acceso a los transformadores o una instalación apropiada en espacios huecos o abiertos.	450-13, Artículo 17°(10) (RETIE)				
	Verificar que los transformadores con aislamiento líquido estén instalados de acuerdo con los requisitos para la ubicación y tipo de líquido aislante.	450-23 a 450-28				
	Revisar las bóvedas de los transformadores en cuanto a su construcción, acceso, ventilación y drenaje adecuados, y a la presencia de sistemas extraños en las bóvedas.	450-41 a 450-48,				
	Verificar que en las zonas adyacentes a la subestación no se almacenen combustibles.	Artículo 17°(10) (RETIE)				
	Verificar que los locales destinados para la subestación, ubicados en semisótanos y sótanos, con el techo debajo de antejardines y paredes que limiten con muros de contención, estén debidamente impermeabilizados para evitar humedad y oxidación.	Artículo 17°(10) (RETIE)				
	Verificar que las subestaciones a nivel de piso, tengan una placa en la entrada con el símbolo de "Peligro Alta Tensión" y con puerta de acceso hacia la calle, preferiblemente.	Artículo 11° y Artículo 17°(10) (RETIE)				

OBSERVACIONES:

Responsables de la inspección

Certificador:

SE LE CERTIFICA S.A.S

Cliente:

Nombre inspector

Nombre inspector

TABLA 6.12 CLAVIJAS Y TOMACORRIENTES

	CLAVIJAS Y TOMACORRIENTES	RETIE / NTC2050	C	NC	NA	
	REQUISITOS DE INSTALACIÓN	17.5				
	Verificar que los tomacorrientes instalados en lugares húmedos deben tener un grado de encerramiento IP (o su equivalente NEMA), adecuado para la aplicación y condiciones ambientales que se esperan y deben identificar este uso.	17.5.1 a)				
	Verificar que se deben instalar los tomacorrientes de tal forma que el terminal de neutro quede arriba en las instalaciones horizontales	17.5.1 d)				
	Verificar que los tomacorrientes deben instalarse de acuerdo con el nivel de tensión de servicio, tipo de uso y la configuración para el cual fue diseñado	17.5.1 f)				
	REQUISITOS DE PRODUCTO					
	Verificar que los contactos macho (clavija) y hembra (tomacorriente) deben ser diseñados y fabricados de tal forma que garanticen una correcta conexión eléctrica.	17.5.2 a)				
	Verificar que los tomacorrientes estén instalados con su respectiva placa, tapa o cubierta destinada a evitar el contacto directo con partes energizadas	17.5.2 d)				
	Verificar que las clavijas y tomacorrientes tengan el correcto rotulado.	17.5.2 l)				
	Verificar que los tomacorrientes tipo GFCI cumplan con los requisitos estipulados en la norma.	17.5.2 o)				
	INSTALACIÓN					
	Verificar que las tapas frontales metálicas deben ser de metal ferroso y tener un espesor no menor a 0,76mm o metal no ferroso y espesor no menor a 1mm. Las tapas frontales metálicas se deben poner a tierra.	410-56 d)				
	Verificar que los tomacorrientes, conectores y clavijas con polo a tierra, deben llevar un polo de tierra fijo, además de los polos normales del circuito.	410-58 a)				

	Verificar que los tomacorrientes, adaptadores, conectores y clavijas con polo a tierra deben disponer de un medio para conectar al polo a tierra un conductor de puesta a tierra.	410-58 b)				
	Verificar que un terminal de puesta a tierra o un dispositivo del tipo con polo a tierra no se deben utilizar para otros fines.	410-58 c)				
	Verificar que las clavijas, conectores de cordón y tomacorrientes del tipo con polo a tierra, deben estar diseñados de modo que la conexión con la puesta a tierra se haga antes del resto de las conexiones	410-58 d)				
OBSERVACIONES:						
Responsables de la inspección Certificador: SE LE CERTIFICA S.A.S Cliente: Nombre inspector Nombre inspector						

TABLA 6.13 SUBESTACIONES DE MEDIA TENSIÓN DE TIPO INTERIOR

	SUBESTACIONES DE MEDIA TENSIÓN DE TIPO INTERIOR	RETIE / NTC2050	C	NC	NA	
	REQUISITOS GENERALES					
	Verificar que toda subestación cuente con un Diseño eléctrico.	Art 29.2 a)				
	Verificar la existencia la existencia de señal con el símbolo de riesgo eléctrico.	Art 29.2 c)				
	Verificar los requisitos de puesta a tierra que le apliquen establecidos en el artículo 15 del RETIE.	Art 29.2 e)				
	Verificar el calculo de las tensiones de paso, contacto y transferidas asegurando que se exponga a riesgo a personas con tensiones por encima del umbral de soportabilidad.	Art 29.2 f)				
	Verificar el acceso a personal no calificado a barrajes o elementos energizados	Art 29.2 j) , 30.2 c)				
	Verificar que se garantice que los elementos energizados no se puedan retirar mientras el sistema opere en condiciones normales.	Art 29.2 k ,l ,m)				

	Verificar que todas las partes metálicas puestas a tierra y que no pertenezcan a los circuitos principales o auxiliares, también deberán ser conectadas al conductor de tierra directamente o a través de la estructura metálica.	Art 29.2 q)				
	Verificar que se cumplan las distancias de seguridad que se deben mantener en los interiores de un cuarto destinado a subestación debe cumplir con las distancias de seguridad establecidas en el Capítulo II, Artículo 13 del presente anexo y las establecidas en la sección 110 de la NTC 2050 primera actualización para espacios de trabajo.	29.5 110				

	REQUISITOS ADICIONALES PARA ALGUNOS TIPOS DE SUBESTACIONES	Art 30				
	Subestaciones de media tensión tipo interior o en edificaciones	Art 30.2				
	Verificar que se destine para la subestación el espacio requerido de acuerdo al tipo de subestación y requerimientos de acuerdo a este reglamento.	Art 30.2 a) Art 29.2				
	Verificar en las subestaciones dentro de edificios, el local debe estar ubicado en un sitio de fácil acceso desde el exterior, localizado en áreas comunes, con medios apropiados que faciliten la entrada y salida de los equipos, con el fin de permitir al personal calificado las labores de mantenimiento, revisión e inspección.	Art 30.2 b)				
	Verificar que los vanos de puertas que lleguen desde el interior de la edificación hasta la bóveda de transformadores, deben estar dotados con una puerta de cierre hermético y con una resistencia mínima al fuego de tres horas.	450-43 a)				
	Verificar que las puertas deben estar equipadas con cerraduras y mantenerse cerradas, permitiendo el acceso solo a personal calificado.	450-43 c)				
	Verificar que las aberturas de ventilación compuertas (Dámper) que den al interior deben estar dotadas de compuertas de cierre automático que funcionen en respuesta a cualquier incendio y deben tener una resistencia al fuego no menor a 1,5 horas.	450-45 e)				

	Verificar que en las bóvedas para transformadores no crucen sistemas de conductos o tuberías ajenos a la instalación eléctrica a excepción de los sistemas contra incendios.	450-47 Artículo 29.2 t) (RETIE)				
	Verificar que en las bóvedas para transformadores no se almacenen materiales.	450-48				
OBSERVACIONES:						
Responsables de la inspección						
Certificador: SE LE CERTIFICA S.A.S						
Cliente:						
Nombre inspector						
Nombre inspector						

8.2 REPORTE DE NO CONFORMIDADES (ANEXO 7)

FORMATO NO CONFORMIDADES

# N.C	DESCRIPCIÓN	FOTO	ARTÍCULO RETIE/NTC 2050
1			
2			

8.3 FORMATO DE DICTAMEN DE INSPECCIÓN (ANEXO 8)

IDENTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN				
Lugar y fecha: _____	Dictamen No. _____			
Nombre o razón social del propietario de la instalación _____				
Dirección de la instalación _____				
Tipo de uso de la instalación	Residencial ☐	Industrial ☐	Comercial ☐	Hospitalaria ☐
	Oficial ☐	Otros ☐		
Capacidad instalada : _____	Tensión: _____ (V)	Año terminación de construcción _____		
Personas calificadas responsables de la instalación				
Diseño (si lo hay) _____		Mat Prof.: _____		
Responsable de la construcción: _____		Mat, reg., Prof.: _____		
Interventoría (si la hay) _____		Matr Prof.: _____		

ÍTEM	ASPECTO A EVALUAR	APLICA	CUMPLE	NO CUMPLE
1	Accesibilidad a todos los dispositivos de control y protección			
2	Bomba contraincendios			
3	Continuidad de los conductores de tierras y conexiones equipotenciales equipotenciales			
4	Corrientes en el sistema de puesta a tierra			
5	Dispositivos de seccionamiento y mando			
6	Distancias de seguridad			
7	Ejecución de las conexiones			
8	Ensayo de polaridad			
9	Ensayo dieléctrico específico			
10	Ensayos funcionales			
11	Existencia de memorías de cálculo			
12	Existencia de planos, esquemas, avisos y señales			
13	Funcionamiento de corte automático de la alimentación			
14	Identificación de conductores de neutro y de tierras			
15	Identificación de circuitos y de tuberías			

16	Materiales acordes con las condiciones ambientalesXX			
17	Niveles de iluminación			
18	Protección contra efectos térmicos			
19	Protección contra electrocución por contacto directo			
20	Protección contra electrocución por contacto indirecto			
21	Resistencia de puesta a tierra			
22	Resistencias de aislamiento			
23	Revisiones de certificaciones de producto			
24	Selección de conductores			
25	Selección de dispositivos de protección contra sobrecorrientes			
26	Selección de dispositivos de protección contra sobretensiones			
27	Sistema de protección contra rayos			
28	Sistema de emergencia			
29	Valores de campos electromagnéticos			

NOT En instalaciones de vivienda y pequeños comercios, los ítems a verificar son:

RESULTADO DE
CONFORMIDAD:

Responsables de la inspección

Organismo de Inspección: SELECERTIFICA S.A.A Res. de
acreditación:

Dirección del domicilio Teléfono:
Nombre inspector Mat. Prof.
Nombre inspector Mat. Prof.

8.4 REUNIÓN DE CIERRE (ANEXO 9)

INFORMACIÓN GENERAL	
Acta de Reunión No:	Fecha de elaboración:
Código del proyecto:	

INFORMACIÓN DEL PROYECTO	
NOMBRE: SAO PAULO PLAZA	
INSPECTOR: LUIS GUILLERMO SALAZAR	
CLIENTE: CONSTRUCTORA C.A.S.A	
ALCANCE DEL PROYECTO:	
ACTIVIDADES A REALIZAR:	
LISTADO DE INFORMACIÓN ENTREGADA:	
PARTICIPANTES:	
POR EL CONSTRUCTOR:	POR LA INSPECCION: