

Informe final Bodega barranquillita (1).pdf

Cesar Garcia <cgarcia1968@yahoo.es>

Mié 3/02/2021 12:31 PM

Para: Juzgado 16 Civil Circuito - Atlantico - Barranquilla <ccto16ba@cendoj.ramajudicial.gov.co>

CC: cgarcia1968@yahoo.es <cgarcia1968@yahoo.es>

 1 archivos adjuntos (2 MB)

Informe final Bodega barranquillita (1).pdf;

Remito informe pericial

Proceso ordinario

De Marcelo Barrios Padilla

Contra Electricaribe

Radicado 2019-263

Enviado desde mi iPhone

**INFORME TECNICO DE REVISION DE DISTANCIAS DE
SEGURIDAD ENTRE EL CIRCUITO ZONA FRANCA Y LA
BODEGA 4 UBICADA EN LA CALLE 6 # 42C – 57**

CONTENIDO

1. INTRODUCCION.
2. CONTEXTO NORMAVITO.
3. PROCEDIMINETO Y TOMA DE DATOS.
4. ANALISIS DE LA INFORMACION RECOLETADA.
5. CONCLUSION
6. BIBLIOGRAFIA.

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe se realiza a solicitud del interesado, el abogado Cesar García, a causa del accidente eléctrico presentado en la bodega 4 ubicada en la calle 6 # 42c – 57.

En este se realiza una revisión de las distancias entre los conductores energizados de la infraestructura que hacen parte del circuito zona franca perteneciente al operador de red, con respeto a la construcción señalada, esto con el fin de determinar si existe alguna violación de las distancias de seguridad establecidas por el reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE) por parte del operador de red.

2. CONTEXTO NORMATIVO

Para la realización del informe se especifican los artículos y capítulos que hagan referencia a la verificación de las distancias de seguridad de acuerdo con el reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE, normativa vigente en Colombia, los cuales se toman como referencia y base para las determinaciones finales expuestas en este informe y del cual se anexan los siguientes artículos:

CAPÍTULO 1 DISPOSICIONES GENERALES

RETIE: ARTÍCULO 1º. OBJETO:

El objeto fundamental de este reglamento es establecer los requisitos proporcionales necesarios que deben cumplir las instalaciones eléctricas, para garantizar la **seguridad** de las personas, la protección de la vida animal y vegetal y la preservación del medio ambiente; previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico. Sin perjuicio del cumplimiento de las reglamentaciones laborales, ambientales y demás requerimientos legales o regulatorios aplicables a las instalaciones. En el evento que se presenten diferencias con otros requerimientos, primará el de mayor jerarquía legal, y si son de igual rango se aplicará el que se acerque más a los objetivos legítimos del país.

Adicionalmente, señala las exigencias y especificaciones que garanticen la seguridad de las instalaciones eléctricas con base en su buen funcionamiento; así como la confiabilidad, calidad y adecuada utilización de los productos y equipos, es decir, fija los parámetros mínimos de seguridad para las instalaciones eléctricas.

Igualmente, es un instrumento técnico-legal para Colombia, que sin crear obstáculos innecesarios al comercio o al ejercicio de la libre empresa, permite garantizar que las instalaciones de generación, transmisión, transformación, distribución y utilización de la energía eléctrica, así como los equipos y productos usados en estas, cumplan con los siguientes objetivos legítimos:

- La protección de la vida y la salud humana.
- La protección de la vida animal y vegetal.
- La preservación del medio ambiente.
- La prevención de prácticas que puedan inducir a error al usuario.

Son objetivos específicos del presente reglamento:

- a.** Mostrar los principales factores de riesgo de origen eléctrico y las condiciones para evitar accidentes por estos factores, tales como contacto directo o indirecto con partes energizadas, arcos eléctricos, sobrecargas, sobretensiones.
- b.** Adoptar los símbolos que deben utilizar los profesionales que ejercen la electrotecnia, para universalizar su interpretación.
- c.** Señalar las responsabilidades que deben asumir los diseñadores, constructores, interventores, inspectores, propietarios y usuarios de las instalaciones eléctricas, organismos de inspección, organismos de certificación, laboratorios de pruebas y ensayos. Así como las de los fabricantes, importadores, distribuidores de materiales y equipos usados en las instalaciones eléctricas y las empresas de generación, transformación, transporte, distribución y comercialización de electricidad.
- d.** Unificar los requisitos en la instalación de los productos eléctricos de mayor utilización, con el fin de asegurar la mayor confiabilidad y seguridad en su funcionamiento.
- e.** Prevenir los actos que puedan inducir a error a los usuarios.
- f.** Buscar confiabilidad y compatibilidad de los productos y equipos usados en las instalaciones eléctricas.
- g.** Señalar requisitos para contribuir con el uso racional y eficiente de la energía, la protección del medio ambiente y el aseguramiento del suministro eléctrico.

RETIE: ARTÍCULO 2º. CAMPO DE APLICACIÓN

El presente reglamento aplica a las instalaciones eléctricas, las personas que las intervienen y la instalación de los productos utilizados en ellas:

2.1 INSTALACIONES

Para efectos de este reglamento, se consideran como instalaciones eléctricas los circuitos eléctricos con sus componentes, tales como: conductores, equipos, máquinas y aparatos que conforman un sistema eléctrico, y que se utilizan para la generación, transmisión, transformación, distribución o uso final de la energía eléctrica; sean públicas o privadas y estén dentro de los límites de tensión y frecuencia aquí establecidos, es decir, tensión nominal mayor o igual a ± 24 V en corriente continua (c.c.), incluyendo las de señales de control de equipos eléctricos o más de 25 V en corriente alterna (c.a.) con frecuencia de servicio nominal inferior a 1000 Hz. También son objeto de este reglamento las instalaciones de potencia con tensiones iguales o mayores de ± 12 V cc en aplicaciones domiciliarias o similares, tales como las instalaciones con paneles solares fotovoltaicos y equipos de instalaciones especiales. Igualmente, aplica a los sistemas de control de equipos eléctricos con señales mayores a 24 V.

Los requisitos del presente reglamento aplican a las instalaciones eléctricas construidas con posterioridad a la entrada en vigencia del mismo, así como a las ampliaciones y remodelaciones. En las construidas con posterioridad al 1º de mayo de 2005, el propietario o tenedor de la misma debe dar aplicación a las disposiciones contenidas en el RETIE vigente a la fecha de construcción y en las construidas con anterioridad al 1º de mayo de 2005, garantizar que no representen alto riesgo para la salud o la vida de las personas y la de los animales, ni atenten contra el medio ambiente; en caso contrario, hacer las correcciones para eliminar o mitigar el riesgo. Los requisitos y prescripciones técnicas de este reglamento son de obligatorio cumplimiento en Colombia, en todas las instalaciones eléctricas utilizadas en la generación, transporte, transformación, distribución y uso final de la electricidad, incluyendo las que alimenten: equipos para señales de telecomunicaciones, electrodomésticos, vehículos, máquinas, herramientas y demás equipos. Estos requisitos no son exigibles en caso de fuerza mayor o alteraciones del orden público, en cuyo caso el propietario o tenedor de la instalación buscará restablecer las condiciones de seguridad en el menor tiempo posible.

Las instalaciones eléctricas deben construirse de tal manera que las partes energizadas peligrosas, no deben ser accesibles a personas no calificadas y las partes energizadas accesibles no deben ser peligrosas, tanto en operación normal como en caso de falla.

RETIE: ARTÍCULO 13º. DISTANCIAS DE SEGURIDAD:

Para efectos del presente reglamento y teniendo en cuenta que frente al riesgo eléctrico la técnica más efectiva de prevención, siempre será guardar una distancia respecto a las partes energizadas, puesto que el aire es un excelente aislante, en este apartado se fijan las distancias mínimas que deben guardarse entre líneas o redes eléctricas y elementos físicos existentes a lo largo de su trazado (carreteras, edificaciones, piso del terreno destinado a sembrados, pastos o bosques, etc.), con el objeto de evitar contactos accidentales. Las distancias verticales y horizontales que se presentan en las siguientes tablas, se adoptaron de la norma **ANSI C2**; todas las tensiones dadas en estas tablas son entre fases, para circuitos con neutro puesto a tierra sólidamente y otros circuitos en los que se tenga un tiempo despeje de falla a tierra acorde con el presente reglamento.

El diseñador de la instalación eléctrica debe verificar que las distancias de seguridad y las franjas de servidumbres se puedan cumplir. No se podrá dar la conformidad con el **RETIE** a instalaciones que violen estas distancias.

A menos que se indique lo contrario, todas las distancias de seguridad deben ser medidas de superficie a superficie. Para la medición de distancias de seguridad, los accesorios metálicos normalmente energizados serán considerados como parte de los conductores de línea y las bases metálicas de los terminales del cable o los dispositivos similares, deben ser tomados como parte de la estructura de soporte.

Nota 1: *Las distancias de seguridad establecidas en las siguientes tablas, aplican a conductores desnudos.*

Nota 3: *Las distancias verticales se toman siempre desde el punto energizado más cercano al lugar de posible contacto.*

Nota 4: *La distancia horizontal “b” se toma desde la parte energizada más cercana al sitio de posible contacto, es decir, trazando un círculo desde la parte energizada, teniendo en cuenta la posibilidad real de expansión vertical que tenga la edificación y que en ningún momento la red quede encima de la construcción.*

13.1 DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD EN ZONAS CON CONSTRUCCIONES:

Las distancias mínimas de seguridad que deben guardar las partes energizadas respecto de las construcciones son las establecidas en la Tabla 13.1 del presente Anexo y para su interpretación se debe tener en cuenta la Figura 13.1. Únicamente se permite el paso de conductores por encima de construcciones (distancia vertical “a”) cuando el tenedor de la instalación eléctrica tenga absoluto control, tanto de la instalación eléctrica como de las modificaciones de la edificación o estructura de la

planta. Entendido esto como la administración, operación y mantenimiento, tanto de la edificación como de la instalación eléctrica.

En ningún caso se permitirá el paso de conductores de redes o líneas del servicio público por encima de edificaciones donde pueda haber presencia de personas distintas a las del OR, transmisor o generador que laboren directamente en la operación y mantenimiento de la misma planta, línea de transmisión, subestación o red.

Descripción	Tensión nominal entre fases (kV)	Distancia (m)
Distancia vertical "a" sobre techos y proyecciones, aplicable solamente a zonas de difícil acceso a personas y siempre y cuando forme parte de una planta de generación, una subestación o una industria y el propietario o tenedor de la instalación eléctrica tenga absoluto control tanto de la instalación como de la edificación o estructura (Figura 13.1).	44/34,5/33	3,8
	13,8/13,2/11,4/7,6	3,8
	<1	0,45
Distancia horizontal "b" a muros, balcones, salientes, ventanas y diferentes áreas independientemente de la facilidad de accesibilidad de personas. (Figura 13.1)	66/57,5	2,5
	44/34,5/33	2,3
	13,8/13,2/11,4/7,6	2,3
	<1	1,7
Distancia vertical "c" sobre o debajo de balcones o techos de fácil acceso a personas, y sobre techos accesibles a vehículos de máximo 2,45 m de altura. (Figura 13.1)	44/34,5/33	4,1
	13,8/13,2/11,4/7,6	4,1
	<1	3,5
Distancia vertical "d" a carreteras, calles, callejones, zonas peatonales, áreas sujetas a tráfico vehicular. (Figura 13.1) para vehículos de más de 2,45 m de altura.	115/110	6,1
	66/57,5	5,8
	44/34,5/33	5,6
	13,8/13,2/11,4/7,6	5,6
	<1	5

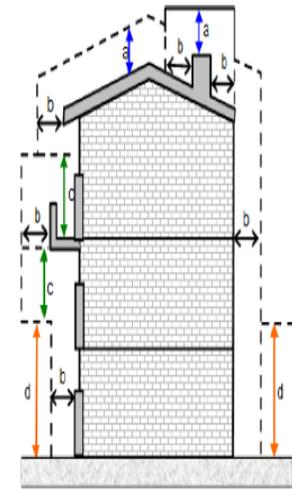


Figura 13.1. distancias de seguridad en zonas con construcciones

Tabla 13.1 Distancias mínimas de seguridad en zonas con construcciones

RETIE: CAPÍTULO 7

REQUISITOS PARA EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN:

Para los efectos del presente reglamento se calificará como instalación eléctrica de distribución todo conjunto de aparatos y de circuitos asociados para transporte y transformación de la energía eléctrica, cuyas tensiones nominales sean iguales o superiores a 120 V y menores a 57,5 kV. En general, comprende los sistemas eléctricos de las redes de servicio general, hasta el punto de la derivación de la acometida o ramales de acometida que entregan la energía, a un usuario.

Los requisitos de este capítulo son de obligatorio cumplimiento y deben ser tomados como complementarios de los contenidos en los demás capítulos del **RETIE**.

Las disposiciones contenidas en este reglamento se aplican en todo el territorio colombiano y deben ser cumplidas por las empresas de distribución de energía que

operen en el país y demás propietarios de redes eléctricas comprendidas dentro de esta categoría.

RETIE: ARTÍCULO 25º PRESCRIPCIONES GENERALES

25.4 ESTRUCTURAS DE SOPORTE

Las redes de distribución aéreas se deben soportar en estructuras tales como: torres, torrecillas, postes de concreto en cualquiera de sus técnicas de construcción (armado o pretensado); postes de hierro, de madera, de fibras poliméricas o de otros materiales; siempre que estén certificados y cumplan los siguientes requisitos:

q. En todo caso cuando se instale un poste o estructura de soporte de líneas y redes, se debe garantizar el cumplimiento de las distancias mínimas de seguridad establecidas en el Artículo 13º del presente Anexo General.

v. El poste debe ser empotrado a una profundidad igual a 60 cm más el 10% de la longitud del poste y siempre se debe verificar que no presente peligro de volcamiento.

25.8 MANTENIMIENTO

El operador de red o quien tenga el manejo de la red debe asegurar un mantenimiento adecuado de sus redes y subestaciones de distribución que minimice o elimine los riesgos, tanto de origen eléctrico como mecánico asociados a la infraestructura de distribución y deberá dejar evidencias mediante registros de las actividades desarrolladas en tales mantenimientos.

3. PROCEDIMIENTO Y TOMA DE DATOS

Para la realización del informe nos basamos en toda la información suministrada por parte del cliente, tales como planos, fotos, declaraciones entre otras.

Como primer paso se realiza visita al sitio del accidente y se toman los datos y las medidas necesarias del circuito y la edificación. Se encuentran dos estructuras primarias con postes de 12mX500Kg, con doble circuito, armados en alineación con cruceta de 2400 mm, correspondientes al circuito zona franca cuyo nivel de tensión es de 13200V, como se muestran dos postes laterales frente a la bodega en la imagen 1 poste **A** izquierda e imagen 2 poste **B** derecha

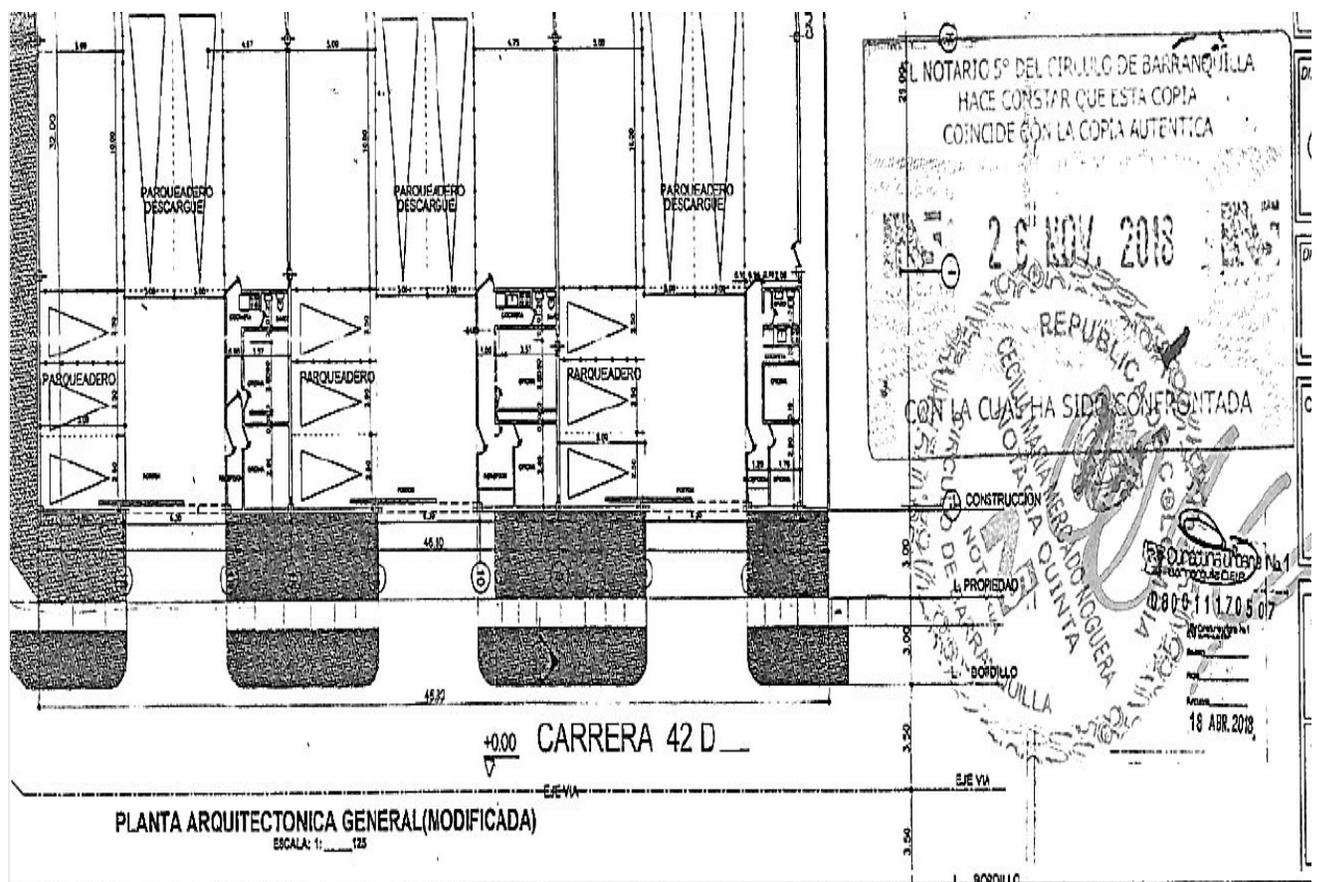


Figura 1 Plano propiedad

En este plano se define las líneas de propiedad y construcción.

ESTRUCTURA FRENTE A BODEGA



Imagen 1: poste **A** ubicado frente a bodega



imagen 2: poste **B** subsiguiente a

1. Se toman las medidas de separación de cada poste desde el bordillo de la carretera y desde la fachada de la bodega para determinar su ubicación respecto a las líneas de propiedad y de construcción de esta. En las imágenes desde la imagen 3 a la imagen 7; se muestra evidencia de las medidas tomadas del poste A



Imagen 3: medidas correspondientes a poste **A** izquierda



Imagen 4: medidas correspondientes bordillo a poste **A**. izquierda



Imagen 5: medidas correspondientes de poste **A** hasta la propiedad



Imagen 6: medidas correspondientes de poste **A** hasta la propiedad



Imagen 7: medidas 30 cm por fuera de línea de seguridad de empotramiento del poste.

De acuerdo con las medidas se puede evidenciar que actualmente los postes **A** y **B** se encuentran a 1 m de separación desde el bordillo de la carretera y el poste **A** se encuentra a 5 mts desde la fachada a la línea de construcción. Con estas medidas podemos determinar que los conductores energizados, más cercanos a la bodega, del doble circuito se encuentran a 0.8 metros de distancia de separación de la línea de propiedad.

Esto con base en que los conductores están montados en un armado tipo alineación sobre una cruceta metálica de 2.4 mts de longitud, y como estos se encuentra al extremo de la cruceta están a una longitud de 1.2 mts desde el eje del poste. Partiendo de esto se tiene que el conductor más cercano a la bodega se encuentra a una separación de 2.4 mts desde el bordillo de la carretera y la línea de propiedad de las misma se encuentra a 3 mts como se muestra en la imagen 7. Por lo tanto el conductor se encuentra a una separación de 0,8 mts de la línea de propiedad de la bodega.

Posterior a esto se realizan los cálculos aproximados del desplome del poste **B**, el cual como se evidencia en la imagen 2 se encuentra desplomado.

Para realizar estos cálculos se midió la distancia de desplazamiento del eje del poste desde la vertical a una altura de 1.5 mts de altura desde la base, que como se muestra en la imagen 8 esta es de 0,10 mts.



Imagen 7: medidas desplome poste **B**

CALCULOS DE DESAPLOME DE POSTES

TEOREMA PITAGORAS

Para calcular el desaplome se realiza el siguiente procedimiento:

Teniendo las medidas iniciales:

H_1 : 1.5 mts. Donde H_1 es la altura a la que se mide el desplazamiento del eje del poste.

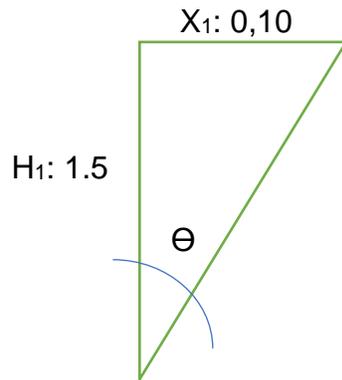
X_1 : 0,10 mts. Donde X_1 es el desplazamiento horizontal del eje del poste a 1.5 m.

H_2 : 10.2 mts, Donde H_2 es la altura del armado del poste del circuito 1 (más alto).

H_3 : 9 mts, Donde H_3 es la altura del armado del poste del circuito 2 (más bajo).

X_2 : ¿?, Donde X_2 es la longitud del desplazamiento horizontal del eje del poste a la altura del armado del circuito 1 la cual debemos determinar.

X_3 : ¿?, Donde X_3 es la longitud del desplazamiento horizontal del eje del poste a la altura del armado la cual debemos determinar.



Se aplica el teorema de Pitágoras de la siguiente forma:

Con esta información medida en sitio se calcula la tangente del ángulo Θ , que de acuerdo con el teorema de Pitágoras es igual a:

$\text{Tan}\Theta$: cateto opuesto / cateto adyacente,

Es decir que la tangente del ángulo de desaplome del poste será igual a

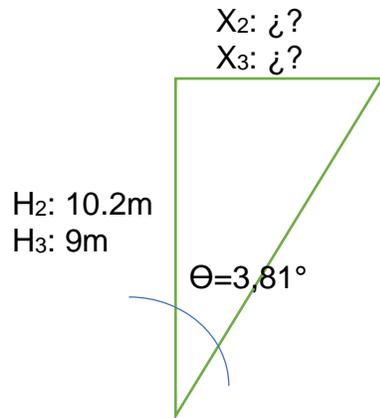
$\text{Tan}\Theta$: X_1/H_1 , por lo tanto

$\text{Tan}\Theta$: $0,1/1,50 = 0,066$. Después de haber calculado la $\text{tan}\Theta$, despejamos y hallamos el ángulo correspondiente a esta tangente así.

$\text{Tan}^{-1} 0,066 = \Theta$, por tanto $\text{Tan}^{-1} 0,066 = 3,81^\circ$

El ángulo de desaplome del poste es de $3,81^\circ$

Después de haber calculado el ángulo de desaplome, procedemos a calcular la longitud de desplazamiento del eje del poste a las alturas de los armados de ambos circuitos de la estructura, H_2 y H_3 .



De la formula $\text{Tan}\Theta: X/H$ Despejamos X_2 para el circuito 1, de la misma forma para el circuito 2, así:

$$X_2 = \text{Tan}\Theta * H_2$$

$$X_3 = \text{Tan}\Theta * H_3, \text{ por ló tanto}$$

- Para el circuito 1 (Circuito de arriba), $X_2: 0,066 * 10.2 = 0,67 \text{ mts.}$
- Para el circuito 2 (Circuito de abajo), $X_3: 0,066 * 9 = 0,6 \text{ mts.}$

La longitud del desplazamiento horizontal del eje del poste a la altura del armado del circuito 1 es de 0,67 mts y de 0,60 mts para el circuito 2, por lo tanto, estos conductores se desplaza esta medida en la misma dirección, reduciendo la distancia con respecto a la línea de propiedad.

CONCLUSION

Luego de revisar la información recopilada y los cálculos realizados en el procedimiento anterior, las imágenes entregadas y las declaraciones hechas por el cliente se hacen las siguientes anotaciones

EL poste A se encontraba aplomado al momento de realizar la visita a sitio para la realización del informe. Según las declaraciones del clientes y fotos (imagen 1) suministradas por este, el poste se encontraba desaplomado y fue alineado por el operador de red después de ocurrido el accidente.

De acuerdo a las medidas y cálculos presentados en este informe; los conductores energizados de ambos circuitos cercanos a la bodega se encontrarían a una separación de 0,08 mts de la línea de propiedad de la bodega al momento del accidente, esto en el supuesto de que los postes estuvieran aplomados, lo cual se aleja de la realidad. Pero como de acuerdo con los cálculos el poste B se encuentra desaplomado en dirección a la bodega un ángulo de $3,81^\circ$ los conductores energizados se acercan 0,6 y 0,7 mts cada uno a la línea de propiedad de la bodega, lo cual reduce la separación entre ambos a una longitud de 0,10 mts, pero en estos cálculos solo se tiene en cuenta el desaplome del poste B.

Pero debido a que el poste A también se encontraba desaplomado y de acuerdo a las imágenes y las declaraciones del cliente, este presentaba un ángulo de desaplome visualmente mucho mayor y adicional a esto el vano del circuito en el tramo frente a la bodega presentaba una catenaria exageradamente pronunciada la cual aumenta considerablemente la flecha del mismo, y que fue reparada por el operador de red después del accidente, Se puede deducir que los conductores energizados más cercanos a la bodega se acercaban una distancia mucho mayor a los 0,7 mts ya expuestos en los cálculos.

De acuerdo con lo anterior, los conductores energizados del circuito más cercanos a la bodega se encontraban dentro de la línea de propiedad de esta, debido al desaplome de ambos postes y al distensionamiento presentado en el vano del circuito inferior el cual aumenta la flecha del mismo, anomalías que de acuerdo con el cliente fueron corregidas después de ocurrido el accidente.

Con el fin de reforzar la hipótesis anteriormente expuesta, donde se manifiesta que la línea del circuito se encontraba dentro de la línea de propiedad se anexan las siguientes imágenes (imagen8, imagen9, imagen10) donde se ve la ubicación del andamio después del accidente, el cual se encuentra dentro de una distancia de 2 mts, basado en las dimensiones de la jardinera que se encuentra adyacente al mismo la cual tiene un largo de 2 mts desde el frente de la bodega. De acuerdo con los planos de la bodega se evidencia que la línea de propiedad de esta es de 3 mts desde el frente de la línea de construcción.

Podemos evidenciar de acuerdo a los registros fotográficos la falta de mantenimiento en el circuito antes del accidente, facilitando el acercamiento de las

líneas energizadas desnudas a la propiedad aumentando el riesgo y teniendo en cuenta el artículo 25.8 del RETIE, el operador de red o quien tenga el manejo de la red debe asegurar un mantenimiento adecuado de sus redes y subestaciones de distribución que minimice o elimine los riesgos.



Imagen 8: ubicación del andamio inmediatamente después del accidente, donde se ve la cercanía de la línea y el desplome del circuito



Imagen 9: donde se evidencia el largo de la jardinera que es de 2 mts y es el espacio dentro del cual se encontraba ubicado el andamio.



Imagen 10: donde se evidencia que el andamio se encuentra dentro de una distancia de separación de Max 2mts.

4. BIBLIOGRAFIA

- REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS - ANEXO GENERAL DEL RETIE RESOLUCIÓN 9 0708 DE AGOSTO 30 DE 2013 CON SUS AJUSTES, ministerio de minas y energías, Bogotá D.C.