Yopal, Casanare 21/ago/2026

FACTOR DE RIESGO PARA PROTECCIÓN CONTRA RAYOS Y SOBRETENSIONES EN RED SUBTERRÁNEA SEGÚN:

RETIE 2026 + normas técnicas aplicables. R1–R4 son componentes internos de esta evaluación; no corresponden a los R1–R4 formales de NTC 4552-2.

PROYECTO: RED SUBTERRÁNEA MT – VEREDA MATANEGRA

INFORMACIÓN GENERAL

UBICACIÓN PROYECTO:	**Matanegra, Tilodirán, Yopal, Casanare**
CONFIGURACIÓN EVALUADA:	**C. TRANSFORMACIÓN TERMINAL EN POSTE**
TIPO DE RIESGO A EVALUAR:	**Impacto directo / exposición R1**
	Puesta a tierra, bonding y equipotencialidad R2
	Sobretensiones y daño de aislamiento/equipos R3
	Pérdidas económicas e indisponibilidad R4

I. DATOS DE LA CONFIGURACIÓN Y DE LA RED

1. UBICACIÓN Y ENTORNO.-

PUNTO / CONFIG	**CAM-ZAF / CAM-ANT**	TENSIÓN NOMINA	**13,20** CLASE DE AIS **15 kV**
ALTURA DEL POSTE [m]:		**12 m**	
CIUDAD:	**Yopal**	Ng de referencia [rayos/km²-año]:	**4,06**
UBICACIÓN RELATIVA:	**Sabana abierta rural**		
TIPO DE AMBIENTE [ENTORNO]:	**Rural**		
SUPERFICIE EN EL PUNTO:	**Terreno natural / pasto**		
CONDICIÓN DEL TERRENO:	**Sabana inundable**		

2. CONFIGURACIÓN ELÉCTRICA

CONDICIÓN EVALUADA: **El Zafiro y Antares; extremos de ramal, transformadores de 15 kVA sobre postes de 12 m.**

RESISTIVIDAD DE REFERENCIA ρ: **252,00** Ω·m

2.1 CONDUCTORES Y GEOMETRÍA:

TIPO DE RED: **no de red subterránea con afloramiento a transformador tipo poste**

LONGITUD TOTAL DEL PROYECTO [km]:	**14,64**
FRECUENCIA [Hz]:	**60,00**
POTENCIA / ALCANCE:	**15 kVA local por punto terminal**
CONDUCTOR DE FASE:	**Cu 2 AWG, XLPE, 15 kV, cable monopolar apantallado**
NÚMERO DE FASES:	3 cables monopolares
CONFIGURACIÓN FUNCIONAL:	**CAM-ZAF / CAM-ANT**

2.2 EXPOSICIÓN Y EQUIPOS:

EXPOSICIÓN DIRECTA INICIAL:	**EXPOSICIÓN PUNTUAL – transformador y poste**
EQUIPOS / ACCESORIOS:	**Transformador 15 kVA + protección primaria contra sobrecorriente + DPS**
DPS EN LA CONDICIÓN INICIAL:	**NO INSTALADO**
SPT / BONDING INICIAL:	**NO EXISTE EN ESTA ETAPA**
COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO:	**SE REQUIERE ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO**
MEDIDAS SELECCIONADAS ANTES D	NINGUNA
CRITERIO:	**La evaluación determina las medidas; no adopta un SPT precalculado.**

II. INFORMACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN

1. CONDICIÓN INICIAL DE LA CONFIGURACIÓN.-

PROTECCIÓN CONTRA IMPACTOS DIRECTOS:

Medida externa instalada:	**NO**	DPS instalado:	**NO**
Puesta a tierra implementada:	**NO**	Bonding / equipotencialidad:	**SE REQUIERE ESTUDIO DE BONDING**

Coordinación de aislamiento: **SE REQUIERE ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO**

CONDICIÓN INICIAL: **Sin medidas de protección adoptadas previamente**

2. INFORMACIÓN DE PUESTA A TIERRA Y PROTECCIÓN DE EQUIPOS.-

SPT EN LA CONDICIÓN INICIAL: NO EXISTE EN ESTA ETAPA

CRITERIO DE VERIFICACIÓN: **Paso, contacto, transferidas, equipotencialidad y coordinación de aislamiento**

III. TIPOS DE PÉRDIDAS

1. PELIGROS EXISTENTES.

EVENTO PRINCIPAL: **Descarga atmosférica / sobretensión transitoria conducida**

CONDICIÓN DE EXPOSICIÓN: **EXPOSICIÓN PUNTUAL – transformador y poste**

CONSECUENCIA PRINCIPAL: **La falla afecta el punto terminal; no existe carga MT aguas abajo.**

2. COMPONENTE R1 – IMPACTO DIRECTO / EXPOSICIÓN

ELEMENTO EXPUESTO: **Extremo de red subterránea con afloramiento a transformador tipo poste**

CONDICIÓN: **N100 lineal no aplica**

POSIBLE EFECTO: **No existe continuidad MT aérea ni vano de distribución; el tramo subterráneo termina en el transformador.**

3. COMPONENTE R2 – PUESTA A TIERRA / BONDING

CONDICIÓN R2: **SPT NO EXISTE**

4. COMPONENTE R3 – SOBRETENSIONES EN EQUIPOS / AISLAMIENTO **DPS obligatorio**

5. COMPONENTE R4 – PÉRDIDAS ECONÓMICAS **ESTIMADO**

VALOR ECONÓMICO REPRESENTATI' **$ 38.000.000**

ACTIVOS EXPUESTOS: **Transformador 15 kVA + protección primaria contra sobrecorriente + DPS**

POSIBLE FALLA EN EL SERVICIO: 15 kVA local

CRITICIDAD DE LA CONSECUENCIA: MEDIA–ALTA

IV. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE RIESGO

1. RESULTADOS DE EXPOSICIÓN / EVENTOS PELIGROSOS:

R1 – Exposición directa	**Resultado = 100 lineal no aplica**
R2 – Puesta a tierra / bonding	**Resultado = SPT NO EXISTE**
R3 – Sobretensiones	**Resultado = DPS obligatorio**
R4 – Indisponibilidad	**Resultado = 15 kVA local**
Valor económico representativo	**COP = $ 38.000.000 estimado**

2. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE RIESGO Y DETERMINACIÓN DE MEDIDAS A IMPLEMENTAR

OBSERVACIÓN	IND.		CRITERIO	¿MEDIDA?	ACCIÓN RESULTANTE
EXPOSICIÓN A IMPACTO DIRECTO / PARTE EXPUESTA	**R1**	N100 lineal no aplica	Exposición puntual del poste	**NO LINEAL**	**Sin cable de guarda lineal.**
PUESTA A TIERRA / BONDING	**R2**	SPT NO EXISTE	Neutro/carcasa a tierra	**SI**	**Diseñar SPT del transformador y realizar estudio de bonding.**
SOBRETENSIONES / AISLAMIENTO	**R3**	DPS obligatorio	DPS + sobrecorriente obligatorios	**SI**	**Proteger primario.**
PÉRDIDAS ECONÓMICAS / INDISPONIBILIDAD	**R4**	15 kVA local	15 kVA local	**SI**	**Coordinar protección terminal.**

V. CONCLUSIONES

El Zafiro y Antares son extremos eléctricos del ramal subterráneo. La consecuencia queda limitada a la carga local de 15 kVA.

Protección frente a impacto directo:	**NO LINEAL. No se prescribe cable de guarda lineal; la exposición puntual del transformador se atiende con SPT y DPS.**
DPS requerido:	**SÍ. DPS en el primario, próximos a los bujes del transformador.**
Puesta a tierra / bonding:	**SÍ. Neutro y carcasa a tierra; se requiere estudio de bonding. El SPT no existe aún.**
Continuidad / protección funcional:	**No existe salida MT aguas abajo del transformador terminal.**