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:	**B. TRANSFORMACIÓN EN POSTE CON CONTINUIDAD MT**
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 / CONFIC	**CAM-ORI / CAM-PON**	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:	**CAM-ORI/CAM-PON/CAM-OAS: la troncal MT continúa en la cámara; una derivación MT sale de la ruta hacia el poste de 12 m y termina en el transformador. Desde allí continúa solo BT.**
RESISTIVIDAD DE REFERENCIA ρ:	**252,00** Ω·m

2.1 CONDUCTORES Y GEOMETRÍA:

TIPO DE RED:	**subterráneo de derivación + ramal MT a transformador tipo poste**
LONGITUD TOTAL DEL PROYECTO [km]:	**14,64**
FRECUENCIA [Hz]:	**60,00**
POTENCIA / ALCANCE:	**15 kVA local; peor caso de nodo: hasta 45 kVA aguas abajo**
CONDUCTOR DE FASE:	**Cu 2 AWG, XLPE, 15 kV, cable monopolar apantallado**
NÚMERO DE FASES:	3 cables monopolares
CONFIGURACIÓN FUNCIONAL:	**CAM-ORI / CAM-PON / CAM-OAS**

2.2 EXPOSICIÓN Y EQUIPOS:

EXPOSICIÓN DIRECTA INICIAL:	**EXPOSICIÓN PUNTUAL – transformador y poste**
EQUIPOS / ACCESORIOS:	**Cámara de derivación + ramal MT a finca + transformador 15 kVA + protección primaria + 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 DI	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:	**Una falla del nodo de Orión puede comprometer la carga local y la continuidad aguas abajo si no se aísla selectivamente.**

2. COMPONENTE R1 – IMPACTO DIRECTO / EXPOSICIÓN

ELEMENTO EXPUESTO:	**Red subterránea con afloramiento/derivación hacia transformador tipo poste**
CONDICIÓN:	**N100 lineal no aplica**
POSIBLE EFECTO:	**No existe un vano aéreo de continuidad; la derivación asciende al transformador y el alimentador mantiene continuidad por el nodo.**

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	**$ 45.000.000**
ACTIVOS EXPUESTOS:	**Transformador 15 kVA + protección primaria contra sobrecorriente + DPS**
POSIBLE FALLA EN EL SERVICIO:	Peor caso: 45 kVA

CRITICIDAD DE LA CONSECUENCIA: 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 = Peor caso: 45 kVA**
Valor económico representativo	**COP = $ 45.000.000 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**	Peor caso: 45 kVA	Peor caso: 45 kVA	**SI**	**Aislar falla local.**

V. CONCLUSIONES

En Orión, La Ponderosa y El Oasis la troncal MT continúa en la cámara. Desde esa cámara sale un ramal MT hacia el poste de transformación; después del transformador continúa únicamente BT.

Protección frente a impacto directo:	**NO LINEAL. No se prescribe cable de guarda sobre un vano inexistente; la exposición puntual se atiende con R2 y R3.**
DPS requerido:	**DPS en el primario, en el camino de la corriente de impulso y próximos a los bujes.**
Puesta a tierra / bonding:	**Neutro y carcasa a tierra; además se requiere estudio de bonding. El SPT no existe aún.**
Continuidad / protección funcional:	**La protección de sobrecorriente del transformador debe coordinarse sin perder innecesariamente la continuidad del**