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:	**F. CÁMARA CON EMPALME DE MEDIA TENSIÓN**
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	**27 cámaras con emp**	TENSIÓN NOMINA	**13,20** CLASE DE AIS **15 kV**
ALTURA DEL POSTE [m]:		**No aplica**	
CIUDAD:	**Yopal**	Ng de referencia [rayos/km²-año]:	**4,06**
UBICACIÓN RELATIVA:		**Al lado de la calzada / terreno natural**	
TIPO DE AMBIENTE [ENTORNO]:		**Rural**	
SUPERFICIE EN EL PUNTO:		**Terreno natural / pasto**	
CONDICIÓN DEL TERRENO:		**Sabana inundable**	

2. CONFIGURACIÓN ELÉCTRICA

CONDICIÓN EVALUADA:	**27 cámaras con juego de empalme de tres fases; cada juego está conformado por 3 empalmes monopolares, uno por fase.**
RESISTIVIDAD DE REFERENCIA ρ:	**252,00** Ω·m

2.1 CONDUCTORES Y GEOMETRÍA:

TIPO DE RED:	**Cámara existente con empalme recto de cable MT**
LONGITUD TOTAL DEL PROYECTO [km]:	**14,64**
FRECUENCIA [Hz]:	**60,00**
POTENCIA / ALCANCE:	**Peor caso por ubicación: hasta 75 kVA aguas abajo en T01**
CONDUCTOR DE FASE:	**Cu 2 AWG, XLPE, 15 kV, cable monopolar apantallado**
NÚMERO DE FASES:	3 cables monopolares
CONFIGURACIÓN FUNCIONAL:	**27 cámaras con empalme MT**

2.2 EXPOSICIÓN Y EQUIPOS:

EXPOSICIÓN DIRECTA INICIAL:	**NO APLICA – instalación enterrada**
EQUIPOS / ACCESORIOS:	**3 empalmes monopolares rectos por punto + restitución de la continuidad de pantalla metálica**
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:	**NO APLICA – instalación enterrada**
CONSECUENCIA PRINCIPAL:	**Una falla de un empalme en T01 puede interrumpir toda la carga aguas abajo.**

2. COMPONENTE R1 – IMPACTO DIRECTO / EXPOSICIÓN

ELEMENTO EXPUESTO:		**Cámara existente con empalme recto de cable MT**
CONDICIÓN:	**NO APLICA**	**El empalme y el cable permanecen dentro de la cámara subterránea.**
POSIBLE EFECTO:		

3. COMPONENTE R2 – PUESTA A TIERRA / BONDING

CONDICIÓN R2: **SPT NO EXISTE / BONDING REQUIERE ESTUDIO**

4. COMPONENTE R3 – SOBRETENSIONES EN EQUIPOS / AISLAMIENTO **DPS local no obligatorio**

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

VALOR ECONÓMICO REPRESENTATI **$ 15.000.000**

ACTIVOS EXPUESTOS: **Tres empalmes monopolares rectos por punto + continuidad de pantalla metálica**

POSIBLE FALLA EN EL SERVICIO: Peor caso: 75 kVA

CRITICIDAD DE LA CONSECUENCIA: ALTA

IV. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE RIESGO

1. RESULTADOS DE EXPOSICIÓN / EVENTOS PELIGROSOS:

R1 – Exposición directa	**Resultado = NO APLICA**
R2 – Puesta a tierra / bonding	**Resultado = / BONDING REQUIERE ESTUDIO**
R3 – Sobretensiones	**Resultado = S local no obligatorio**
R4 – Indisponibilidad	**Resultado = Peor caso: 75 kVA**
Valor económico representativo	**COP = $ 15.000.000 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**	NO APLICA	Empalme enterrado	**NO**	**Sin medida R1.**
PUESTA A TIERRA / BONDING	**R2**	SPT NO EXISTE / BONDING REQUIERE ESTUDIO	Continuidad de pantalla	**SI**	**Restituir continuidad de pantalla y realizar estudio de bonding.**
SOBRETENSIONES / AISLAMIENTO	**R3**	DPS local no obligatorio	DPS según coordinación	**COND.**	**Usar empalme IEEE 404.**
PÉRDIDAS ECONÓMICAS / INDISPONIBILIDAD	**R4**	Peor caso: 75 kVA	Peor caso: 75 kVA	**SI**	**3 empalmes por punto.**

V. CONCLUSIONES

El proyecto tiene 27 juegos de empalme de tres fases, conformados por 3 empalmes monopolares cada uno: 81 empalmes monopolares individuales.

Protección frente a impacto directo:	**NO APLICA. El empalme está enterrado dentro de la cámara.**
DPS requerido:	**NO AUTOMÁTICO. No se requiere un DPS en cada empalme; la necesidad se resuelve por coordinación del sistema.**
Puesta a tierra / bonding:	**SÍ. Se debe conservar la continuidad de la pantalla y realizar estudio de bonding. El SPT no existe aún.**
Continuidad / protección funcional:	**27 juegos de empalme × 3 fases = 81 empalmes monopolares individuales.**