

ANÁLISIS DE RIESGOS POR DESCARGAS ELÉCTRICAS ATMOSFÉRICAS (RAYOS) Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN.

El presente documento tiene como finalidad el diseño del Sistema de Protección Externa contra Rayos (SIPRA) para las instalaciones educativas del Colegio Nuestra Señora del Rosario, ubicado en el municipio de Cachirá, Norte de Santander. Este diseño se desarrolla en cumplimiento con los lineamientos establecidos en la Norma Técnica Colombiana NTC 4552 (partes 1, 2 y 3), garantizando la seguridad de la infraestructura y la protección de sus ocupantes frente a descargas eléctricas atmosféricas.

El análisis considera las tres zonas definidas en los estudios previos de riesgo (Zona 1, Zona 2 y Zona 3), las cuales abarcan los principales bloques académicos y administrativos de la institución. Con ello, se busca implementar un sistema de protección integral y confiable, adaptado a las condiciones específicas de cada área evaluada.

Evaluación de riesgos:

El colegio se dividió en tres zonas debido a su gran amplitud, se realizó la evolución de riesgo teniendo en cuenta las magnitudes y la cantidad de descargas en la zona.

DDT para ciudades de Colombia			
CIUDAD	LATITUD	LONGITUD	DDT PROMEDIO
Cartagena	10.5	-75.5	2
Corozal	9.3	-75.3	3
El Banco	9.1	-74	10
Magangué	9.3	-74.8	5
Montería	8.8	-75.9	2
Quibdó	5.7	-76.6	9
Sta. Marta	11.1	-74.2	2
Tumaco	1.8	-78.8	1
Turbo	8.1	-76.7	5
Valledupar	10.4	-73.3	2
Riohacha	11.5	-72.9	2
Armenia	4.5	-75.8	2
Barranca	7	-73.8	7
Bogotá	4.7	-74.2	1
Bucaramanga	7.1	-73.1	1
Cali	3.6	-76.4	1
Cúcuta	7.9	-72.5	1
Girardot	4.3	-74.8	5
Ibagué	4.4	-75.2	7
Ipiales	0.8	-77.6	1
Manizales	5	-75.5	2
Medellín	6.1	-75.4	1
Neiva	3	-75.3	1
Pasto	1.4	-77.3	1
Pereira	4.8	-75.7	4
Popayán	2.4	-76.6	1
Remedios	7	-74.7	12
V/cencio	4.2	-73.5	1
Bagre	7.8	-75.2	12
Samaná	5.4	-74.8	9

Tabla 1. DDT promedio.

I. DATOS DE LA ESTRUCTURA							
1. UBICACIÓN Y ENTORNO.-							
LARGO [m]:	50.00						
ANCHO [m]:	14.00						
ALTO [m]:	5.00						
ESTRUCTURA CON ELEMENTOS PROTUBERANTES:				SI:		NO:	
CIUDAD:	Cachira						
DDT [rayos/km ² -año]:	1						
UBICACIÓN RELATIVA:							
	Rodeado por objetos altos						
	Rodeado por objetos de la misma altura						
	Objeto Aislado						
	Objeto Aislado en la Parte más Alta						
TIPO DE AMBIENTE [ENTORNO]:							
	Urbano (estructuras mayores a 20 m)						
	Urbano (estructuras entre 10 y 20 m)						
	Sub-Urbano						
	Rural						
TIPO DE PISO [INTERIORES]:							
	Rcontacto < 1 kilo Ohmio (Agricultura Concreto)						
	Rcontacto < 1-10 kilo Ohmio (Mármol – Cerámica)						
	Rcontacto < 10-100 kilo Ohmio (Gravilla – Mosquetón)						
	Rcontacto < 100-1000 kilo Ohmio (Asfalto - Madera)						
TIPO DE SUELO [EXTERIORES]:							
	Rcontacto < 1 kilo Ohmio (Agricultura Concreto)						
	Rcontacto < 1-10 kilo Ohmio (Mármol – Cerámica)						
	Rcontacto < 10-100 kilo Ohmio (Gravilla – Mosquetón)						
	Rcontacto < 100-1000 kilo Ohmio (Asfalto - Madera)						

Tabla 2. Datos de la estructura zona 3.

I. DATOS DE LA ESTRUCTURA							
1. UBICACIÓN Y ENTORNO.-							
LARGO [m]:	28.00						
ANCHO [m]:	7.00						
ALTO [m]:	8.00						
ESTRUCTURA CON ELEMENTOS PROTUBERANTES:				SI:		NO:	
CIUDAD:	Cachira						
DDT [rayos/km ² -año]:	1						
UBICACIÓN RELATIVA:							
	Rodeado por objetos altos						
	Rodeado por objetos de la misma altura						
	Objeto Aislado						
	Objeto Aislado en la Parte más Alta						
TIPO DE AMBIENTE [ENTORNO]:							
	Urbano (estructuras mayores a 20 m)						
	Urbano (estructuras entre 10 y 20 m)						
	Sub-Urbano						
	Rural						
TIPO DE PISO [INTERIORES]:							
	Rcontacto < 1 kilo Ohmio (Agricultura Concreto)						
	Rcontacto < 1-10 kilo Ohmio (Mármol – Cerámica)						
	Rcontacto < 10-100 kilo Ohmio (Gravilla – Mosquetón)						
	Rcontacto < 100-1000 kilo Ohmio (Asfalto - Madera)						
TIPO DE SUELO [EXTERIORES]:							
	Rcontacto < 1 kilo Ohmio (Agricultura Concreto)						
	Rcontacto < 1-10 kilo Ohmio (Mármol – Cerámica)						
	Rcontacto < 10-100 kilo Ohmio (Gravilla – Mosquetón)						
	Rcontacto < 100-1000 kilo Ohmio (Asfalto - Madera)						

Tabla 3. Datos de la estructura zona 2.

I. DATOS DE LA ESTRUCTURA							
1. UBICACIÓN Y ENTORNO.-							
LARGO [m]:	21.00						
ANCHO [m]:	15.00						
ALTO [m]:	6.00						
ESTRUCTURA CON ELEMENTOS PROTUBERANTES:				SI:		NO:	
CIUDAD:	Cachira						
DDT [rayos/km ² -año]:	1						
UBICACIÓN RELATIVA:							
	Rodeado por objetos altos						
	Rodeado por objetos de la misma altura						
	Objeto Aislado						
	Objeto Aislado en la Parte más Alta						
TIPO DE AMBIENTE [ENTORNO]:							
	Urbano (estructuras mayores a 20 m)						
	Urbano (estructuras entre 10 y 20 m)						
	Sub-Urbano						
	Rural						
TIPO DE PISO [INTERIORES]:							
	Rcontacto < 1 kilo Ohmio (Agricultura Concreto)						
	Rcontacto < 1-10 kilo Ohmio (Mármol – Cerámica)						
	Rcontacto < 10-100 kilo Ohmio (Gravilla – Mosquetón)						
	Rcontacto < 100-1000 kilo Ohmio (Asfalto - Madera)						
TIPO DE SUELO [EXTERIORES]:							
	Rcontacto < 1 kilo Ohmio (Agricultura Concreto)						
	Rcontacto < 1-10 kilo Ohmio (Mármol – Cerámica)						
	Rcontacto < 10-100 kilo Ohmio (Gravilla – Mosquetón)						
	Rcontacto < 100-1000 kilo Ohmio (Asfalto - Madera)						
2. ACOMETIDAS DE SERVICIOS							
UBICACIÓN DE LA ACOMETIDA:							
	Rodeado por objetos altos						
	Rodeado por objetos de la misma altura						
	Objeto Aislado						
	Objeto Aislado en la Parte más Alta						
Resistividad del terreno [Ω -m]**:		100					

Tabla 4. Datos de la estructura zona 3.

Además, se tuvo en cuenta otros factores como información de los sistemas de protección y tipos de pérdidas según la NTC 4552 como se muestran en los anexos A, B Y C.

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE RIESGO

Se obtuvieron los resultados de la evaluación de riesgos para cada zona, a continuación, se muestran los resultados obtenidos para cada zona.

IV. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE RIESGO						
NÚMERO DE EVENTOS PELIGROSOS:						
Impacto en la estructura				Nd =	0.00017671	Rayos/año
Impactos cercanos a la estructura				Nm =	0.22746597	Rayos/año
Impactos en las acometidas				NL =	-0.00059400	Rayos/año
Impactos cercanos a la acometida de servicio				Ni =	0.00300000	Rayos/año
Impactos en las estructuras adyacentes				Nda =	0.00017671	Rayos/año

Tabla 5. Resultado de la evaluación de riesgo zona 1.

IV. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE RIESGO						
NÚMERO DE EVENTOS PELIGROSOS:						
Impacto en la estructura				Nd =	0.00180956	Rayos/año
Impactos cercanos a la estructura				Nm =	0.21023043	Rayos/año
Impactos en las acometidas				NL =	-0.00237600	Rayos/año
Impactos cercanos a la acometida de servicio				Ni =	0.00300000	Rayos/año
Impactos en las estructuras adyacentes				Nda =	0.00180956	Rayos/año

Tabla 6. Resultado de la evaluación de riesgo zona 2.

IV. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE RIESGO						
NÚMERO DE EVENTOS PELIGROSOS:						
Impacto en la estructura				Nd =	0.00025447	Rayos/año
Impactos cercanos a la estructura				Nm =	0.21307720	Rayos/año
Impactos en las acometidas				NL =	-0.00059400	Rayos/año
Impactos cercanos a la acometida de servicio				Ni =	0.00300000	Rayos/año
Impactos en las estructuras adyacentes				Nda =	0.00025447	Rayos/año

Tabla 7. Resultado de la evaluación de riesgo zona.