



# *Proceso de Verificación y Aceptación de Obras Norma Técnica de Conexión*

***Resolución CNEE-70-2023***

Comisión Nacional de Energía Eléctrica  
septiembre 2024

# Proceso de Verificación y Aceptación

## ¿Qué busca?

Seguridad de las  
Personas y los equipos

Cumplimiento  
Normativo y de las  
Especificaciones  
Técnicas

Reconocimiento de las  
inversiones



# Proceso de Verificación y Aceptación de Obras

## ¿Cómo se logra?

Opinión Calificada



Verificación de  
Instalaciones



# Procedimiento de Precalificación

CNEE-121-2023

Para más  
información sobre el  
procedimiento de  
Precalificación:



# Objeto del Procedimiento

---

Establecer los requisitos que se deben cumplir para la inscripción en el registro de precalificados de la CNEE, de personas o entidades que deseen prestar alguno de las siguientes actividades técnicas:

Estudios eléctricos a los que se refieren NEAST y las NTAUCT.

---

Estudios de coordinación de Esquemas de Protección a los que se refieren la NCO-4.

---

**Informes de Verificación a los que se refiere la NTC.**

---

# Requisitos

Debidamente completado

Formulario

Vigente a la fecha de la solicitud

Constancia de Colegiado

LT y SE para el nivel de tensión solicitado

Acreditación de Experiencia

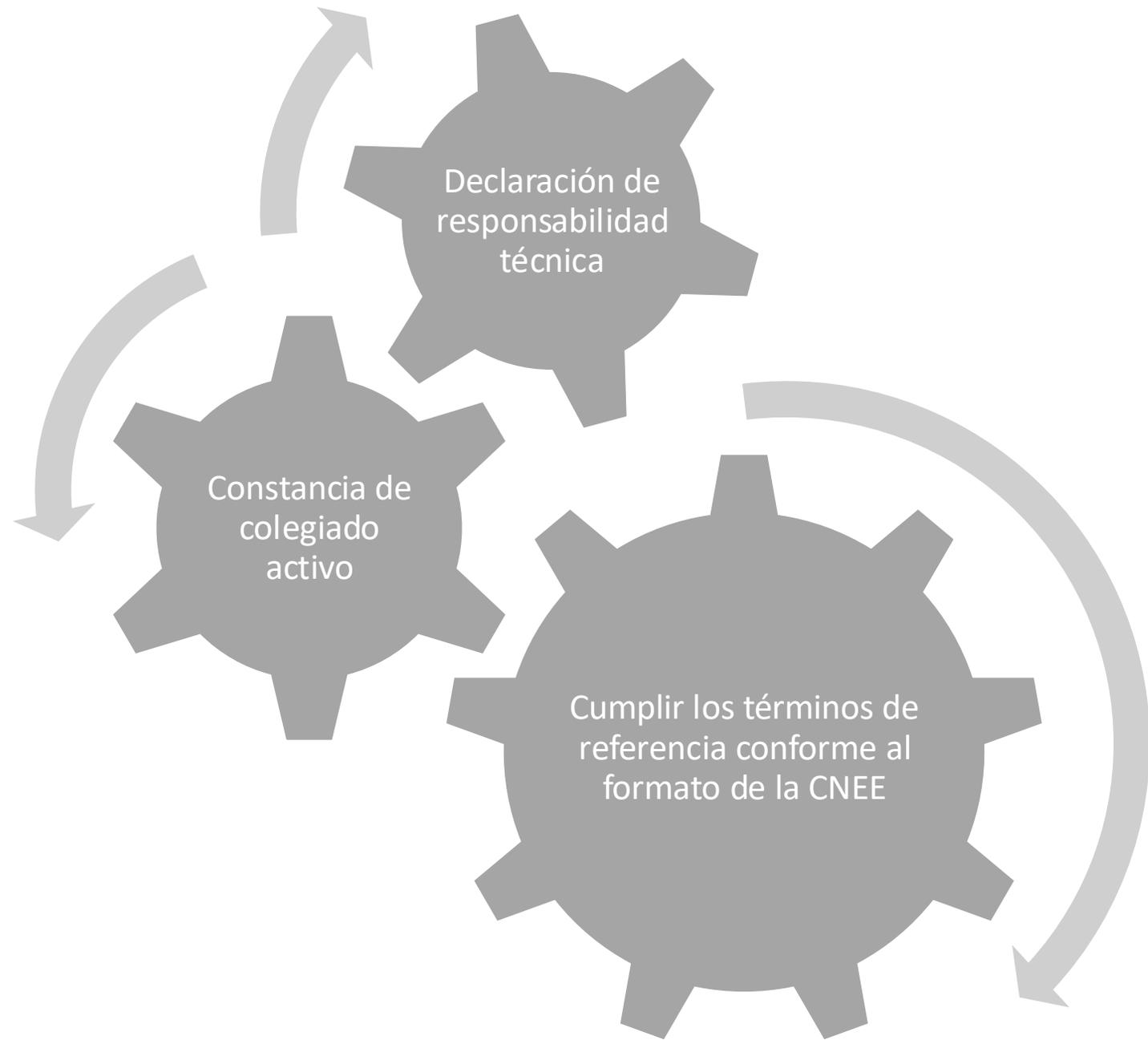
# Acreditación de Experiencia

3 Líneas de  
Transmisión y 3  
subestaciones  
(Ambos)

Proyectos en  
operación  
dentro de los  
últimos 10 años  
para el nivel de  
tensión a  
precalificar

Haber  
participado en el  
diseño,  
supervisión del  
diseño o de la  
construcción

# Obligaciones



# Responsabilidad

---

## Suspensión por 1 año

Entrega de informes que no cumplen con los TDR que la NTC establece después que la CNEE haya solicitado aclaraciones o ampliaciones sin que se subsanen las deficiencias.

---

## Suspensión Definitiva

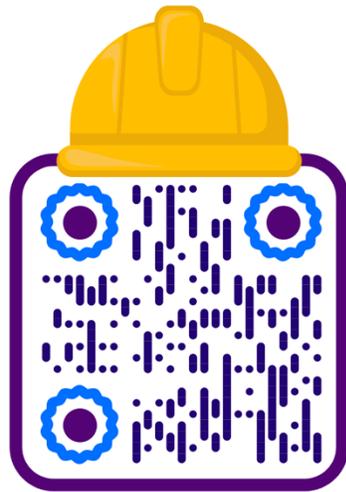
Por reincidencia en el causal de suspensión por 1 año

Por presentar información falsa o avalar informes en donde consten incumplimientos que resulten evidentes respecto al cumplimiento de la normativa vigente o especificaciones técnicas.

# Procedimiento de Verificación

## TDR NTC

Para más información sobre el procedimiento de Precalificación:



# Punto de partida

- Resolución de la CNEE
- Contratos suscritos con el MEM.

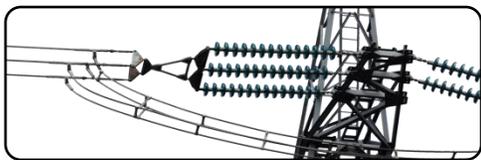
# Verificación Fase 1

TDR

Normas técnicas

Especificaciones técnicas

# TDR – Términos de Referencia- aspectos generales



¿Quién es el responsable de seleccionar y contratar al Verificador Precalificado?



¿Cuáles son las actividades y condiciones para la elaboración del Informe de Verificación?



¿Es permitido el conflicto de interés entre Interesado-NNII o Pdel- Verificador?



¿Cuáles son los productos o resultados de la verificación?



¿Quién presenta los Informes de Verificación a la CNEE?

# TDR – Términos de referencia – aspectos generales II

**¿Qué actividades debe realizar el Interesado ante el Verificador y la CNEE?**

**¿El alcance de la documentación técnica?**

**¿Con qué debe contar el verificador?**

**¿Cuáles son las responsabilidades del Verificador?**

**¿Quién tiene la competencia ante ejecuciones distintas a las NNTT ?**

**¿Sobre qué prevalecen los TDR?**

# Alcance del informe de Verificación Fase 1



Identificación de las NNII o Pdel



Análisis técnico cumple/no cumple NTDOST - NTDOID



Análisis técnico NTCSTS

- Sistema de medición y control de la calidad



Análisis técnico sobre las especificaciones técnicas



Análisis técnico a las observaciones realizadas por el Verificador



Hallazgos, conclusiones y Pronunciamiento técnico

NNII – Nuevas Instalaciones y obras complementarias  
Pdel – Punto de Interconexión

41	Examen de planos de obra	12
42	Examen de la calidad	12
43	Examen de costos	12
44	Control de calidad	12
45	Control de cumplimiento de normas	12
46	Control de seguridad	12
47	Control de medio ambiente	12
48	Control de documentación	12
49	Control de personal	12
50	Control de materiales	12
51	Control de equipos de seguridad	12
52	Control de inspecciones y ensayos	12
53	Control de registros de cumplimiento	12
54	Control de comunicaciones	12
55	Control de transporte y almacenamiento	12
56	Control de la seguridad de la información	12
57	Control de la calidad de la construcción	12
58	Control de la calidad de la mano de obra	12
59	Control de la calidad de los materiales	12
60	Control de la calidad de los equipos	12
61	Control de la calidad de los servicios	12
62	Control de la calidad de los suministros	12
63	Control de la calidad de los productos	12
64	Control de la calidad de los procesos	12
65	Control de la calidad de los recursos	12
66	Control de la calidad de los resultados	12
67	Control de la calidad de los sistemas	12
68	Control de la calidad de los procedimientos	12
69	Control de la calidad de los métodos	12
70	Control de la calidad de los recursos humanos	12
71	Control de la calidad de los recursos materiales	12
72	Control de la calidad de los recursos financieros	12
73	Control de la calidad de los recursos tecnológicos	12
74	Control de la calidad de los recursos de información	12
75	Control de la calidad de los recursos de infraestructura	12
76	Control de la calidad de los recursos de logística	12
77	Control de la calidad de los recursos de marketing	12
78	Control de la calidad de los recursos de operaciones	12
79	Control de la calidad de los recursos de personal	12
80	Control de la calidad de los recursos de producción	12
81	Control de la calidad de los recursos de distribución	12
82	Control de la calidad de los recursos de atención al cliente	12
83	Control de la calidad de los recursos de desarrollo	12
84	Control de la calidad de los recursos de innovación	12
85	Control de la calidad de los recursos de sostenibilidad	12
86	Control de la calidad de los recursos de responsabilidad social	12
87	Control de la calidad de los recursos de gobernanza	12
88	Control de la calidad de los recursos de ética	12
89	Control de la calidad de los recursos de transparencia	12
90	Control de la calidad de los recursos de integridad	12
91	Control de la calidad de los recursos de anticorrupción	12
92	Control de la calidad de los recursos de prevención de riesgos	12
93	Control de la calidad de los recursos de gestión de crisis	12
94	Control de la calidad de los recursos de continuidad del negocio	12
95	Control de la calidad de los recursos de resiliencia	12
96	Control de la calidad de los recursos de adaptación	12
97	Control de la calidad de los recursos de transformación	12
98	Control de la calidad de los recursos de innovación	12
99	Control de la calidad de los recursos de desarrollo	12
100	Control de la calidad de los recursos de sostenibilidad	12
101	Control de la calidad de los recursos de responsabilidad social	12
102	Control de la calidad de los recursos de gobernanza	12
103	Control de la calidad de los recursos de ética	12
104	Control de la calidad de los recursos de transparencia	12
105	Control de la calidad de los recursos de integridad	12
106	Control de la calidad de los recursos de anticorrupción	12
107	Control de la calidad de los recursos de prevención de riesgos	12
108	Control de la calidad de los recursos de gestión de crisis	12
109	Control de la calidad de los recursos de continuidad del negocio	12
110	Control de la calidad de los recursos de resiliencia	12
111	Control de la calidad de los recursos de adaptación	12
112	Control de la calidad de los recursos de transformación	12
113	Control de la calidad de los recursos de innovación	12
114	Control de la calidad de los recursos de desarrollo	12
115	Control de la calidad de los recursos de sostenibilidad	12
116	Control de la calidad de los recursos de responsabilidad social	12
117	Control de la calidad de los recursos de gobernanza	12
118	Control de la calidad de los recursos de ética	12
119	Control de la calidad de los recursos de transparencia	12
120	Control de la calidad de los recursos de integridad	12
121	Control de la calidad de los recursos de anticorrupción	12
122	Control de la calidad de los recursos de prevención de riesgos	12
123	Control de la calidad de los recursos de gestión de crisis	12
124	Control de la calidad de los recursos de continuidad del negocio	12
125	Control de la calidad de los recursos de resiliencia	12
126	Control de la calidad de los recursos de adaptación	12
127	Control de la calidad de los recursos de transformación	12
128	Control de la calidad de los recursos de innovación	12
129	Control de la calidad de los recursos de desarrollo	12
130	Control de la calidad de los recursos de sostenibilidad	12
131	Control de la calidad de los recursos de responsabilidad social	12
132	Control de la calidad de los recursos de gobernanza	12
133	Control de la calidad de los recursos de ética	12
134	Control de la calidad de los recursos de transparencia	12
135	Control de la calidad de los recursos de integridad	12
136	Control de la calidad de los recursos de anticorrupción	12
137	Control de la calidad de los recursos de prevención de riesgos	12
138	Control de la calidad de los recursos de gestión de crisis	12
139	Control de la calidad de los recursos de continuidad del negocio	12
140	Control de la calidad de los recursos de resiliencia	12
141	Control de la calidad de los recursos de adaptación	12
142	Control de la calidad de los recursos de transformación	12
143	Control de la calidad de los recursos de innovación	12
144	Control de la calidad de los recursos de desarrollo	12
145	Control de la calidad de los recursos de sostenibilidad	12
146	Control de la calidad de los recursos de responsabilidad social	12
147	Control de la calidad de los recursos de gobernanza	12
148	Control de la calidad de los recursos de ética	12
149	Control de la calidad de los recursos de transparencia	12
150	Control de la calidad de los recursos de integridad	12
151	Control de la calidad de los recursos de anticorrupción	12
152	Control de la calidad de los recursos de prevención de riesgos	12
153	Control de la calidad de los recursos de gestión de crisis	12
154	Control de la calidad de los recursos de continuidad del negocio	12
155	Control de la calidad de los recursos de resiliencia	12
156	Control de la calidad de los recursos de adaptación	12
157	Control de la calidad de los recursos de transformación	12
158	Control de la calidad de los recursos de innovación	12
159	Control de la calidad de los recursos de desarrollo	12
160	Control de la calidad de los recursos de sostenibilidad	12
161	Control de la calidad de los recursos de responsabilidad social	12
162	Control de la calidad de los recursos de gobernanza	12
163	Control de la calidad de los recursos de ética	12
164	Control de la calidad de los recursos de transparencia	12
165	Control de la calidad de los recursos de integridad	12
166	Control de la calidad de los recursos de anticorrupción	12
167	Control de la calidad de los recursos de prevención de riesgos	12
168	Control de la calidad de los recursos de gestión de crisis	12
169	Control de la calidad de los recursos de continuidad del negocio	12
170	Control de la calidad de los recursos de resiliencia	12
171	Control de la calidad de los recursos de adaptación	12
172	Control de la calidad de los recursos de transformación	12
173	Control de la calidad de los recursos de innovación	12
174	Control de la calidad de los recursos de desarrollo	12
175	Control de la calidad de los recursos de sostenibilidad	12
176	Control de la calidad de los recursos de responsabilidad social	12
177	Control de la calidad de los recursos de gobernanza	12
178	Control de la calidad de los recursos de ética	12
179	Control de la calidad de los recursos de transparencia	12
180	Control de la calidad de los recursos de integridad	12
181	Control de la calidad de los recursos de anticorrupción	12
182	Control de la calidad de los recursos de prevención de riesgos	12
183	Control de la calidad de los recursos de gestión de crisis	12
184	Control de la calidad de los recursos de continuidad del negocio	12
185	Control de la calidad de los recursos de resiliencia	12
186	Control de la calidad de los recursos de adaptación	12
187	Control de la calidad de los recursos de transformación	12
188	Control de la calidad de los recursos de innovación	12
189	Control de la calidad de los recursos de desarrollo	12
190	Control de la calidad de los recursos de sostenibilidad	12
191	Control de la calidad de los recursos de responsabilidad social	12
192	Control de la calidad de los recursos de gobernanza	12
193	Control de la calidad de los recursos de ética	12
194	Control de la calidad de los recursos de transparencia	12
195	Control de la calidad de los recursos de integridad	12
196	Control de la calidad de los recursos de anticorrupción	12
197	Control de la calidad de los recursos de prevención de riesgos	12
198	Control de la calidad de los recursos de gestión de crisis	12
199	Control de la calidad de los recursos de continuidad del negocio	12
200	Control de la calidad de los recursos de resiliencia	12

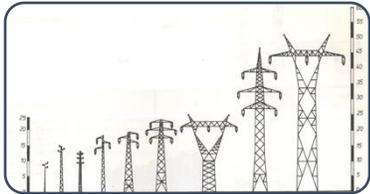
Anexos: Responsabilidad técnica y bitácora, copia documentación técnica, entre otros

# Normas técnicas de diseño y operación del servicio de transporte de energía eléctrica –NTDOST-



## Objetivo:

- Disposiciones, criterios y requerimientos mínimos para asegurar que las mejoras y expansiones... se diseñen y operen, garantizando la seguridad de las personas y bienes y la calidad del servicio.



## Título II - Capítulo I – Diseño de Líneas Aéreas

- Requisitos mínimos que deben cumplir el diseño y la construcción... en todos los casos en que son aplicables, utilizarán los criterios para líneas de las NTDOID.



## Título II - Capítulo II – Diseño de Subestaciones

- Para evitar que ocurran daños personales o materiales... utilizará los criterios para el diseño de subestaciones establecidos en las NTDOID.



## Título V – Disposiciones finales

- Competencia de las Comisión; Responsabilidad técnica; Aspectos no contemplados por estas Normas

# Ejemplo de verificación Fase 1 – coordinación de aislamiento

IEC 60071-1	Insulation co-ordination – Part 1: Definitions, principles and rules.
IEC 60071-2	Insulation co-ordination – Part 2: Application guidelines.
IEC 61936-1	Power installations exceeding 1 kV a.c. – Part 1: Common rules.
IEC 62271-1	High-voltage switchgear and controlgear – Part 1: Common specifications for alternating current switchgear and controlgear.
IEC TS 60815-1	Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 1: Definitions, information and general principles.
-	Normas técnicas de diseño y operación de las instalaciones de distribución (NTDOD), Comisión nacional de energía eléctrica (CNE). Título 2, Capítulo 2, Artículo 22.2, Tabla 15.

Tensión nominal, $V_n$ .....	69 [kV]
Tensión máxima de la red, $V_s$ .....	72.5 [kV]
Tensión nominal de aguante al impulso por rayo normalizada .....	325 [kV]
Conexión del neutro .....	<i>Rígido a tierra, en Y</i>
Altitud de la instalación.....	10 [msnm]
Nivel de contaminación .....	<i>Extra Alto</i>
Distancia de fuga específica.....	31 $\left[\frac{mm}{kV_{ff}}\right]$
Distancia de fuga mínima entre fase y tierra .....	2248 [mm]
Tipo de protección.....	<i>Apartarrayos de óxidos metálicos</i>
Tensión nominal del apartarrayos .....	54 [kV]
Tensión de operación continua del apartarrayos .....	42 [kV]
Tensión residual máxima a impulso de corriente tipo maniobra 30/60 $\mu s$ (valor cresta) .....	107 [kV]
Tensión residual máxima a impulso de corriente tipo rayo 8/20 $\mu s$ (valor cresta).....	134 [kV]
Tensión residual máxima al impulso de corriente escarpado 10 kA 1/20 $\mu s$ (valor cresta) .....	148 [kV]

- 1. Tensión permanente
  - Sobretensiones temporales representativas
  - Sobretensiones representativas de frente lento
  - Sobretensiones representativas de frente rápido
- Sobretensiones temporales
  - Sobretensiones de frente lento
  - Sobretensiones de frente rápido
- Tensiones de aguante requeridas
- Tensiones de aguante requeridas corregidas
- Selección de las tensiones de aguante normalizadas
- Cálculo de distancias dieléctricas
  - Fase –tierra
  - Fase-fase
- Verificación de aisladores de soporte

# Ejemplo de verificación Fase 1 – distancias mínimas de seguridad

Table 1 – Minimum clearances in air – Voltage range I  
(1 kV <  $U_m \leq 245$  kV)

Voltage range	Highest voltage for installation	Rated short-duration power-frequency withstand voltage	Rated lightning impulse withstand voltage <sup>a</sup>	Minimum phase-to-earth and phase-to-phase clearance	
	$U_m$ r.m.s.	$U_d$ r.m.s.	$U_p$ 1,2/50 $\mu$ s (peak value)	N	
	kV	kV	kV	Indoor installations mm	Outdoor installations mm
I	3,6	10	40	60	120
	7,2	20	40	60	120
			60	90	120
	12	28	60	90	150
			75	120	150
	17,5	38	75	120	160
			95	160	180
	24	50	95	160	180
			125	220	
			145	270	
	36	70	145	270	
			170	320	
			250	480	
	52	95	325	630	
	72,5	140	450 <sup>b</sup>	900	
	123	185 <sup>b</sup>	230	550	1 100
			275	690	1 300
			325	850	1 500
170	230 <sup>b</sup>	275	690	1 300	
		325	850	1 500	
		395	950	1 900	
245	275 <sup>b</sup>	325	750	1 500	
		360	850	1 700	
		460	1 050	2 100	

Distancias de seguridad

TABLA No. 15  
DISTANCIAS MINIMAS A PARTES ENERGIZADAS DESCUBIERTAS

1 Máxima Tensión de diseño entre fases	2 Nivel Básico de Aislamiento al Impulso (BIL)	3 Altura mínima	4 Distancia Horizontal mínima	5 Distancia mínima de resguardo a partes energizadas
kV	kV	m	m	m
0.151-0.6	--	2.64	1.02	0.050
2.4	--	2.67	1.02	0.076
7.2	95	2.69	1.02	0.101
15	95	2.69	1.02	0.101
15	110	2.74	1.07	0.152
25	125	2.77	1.09	0.177
25	150	2.82	1.14	0.228
35	200	2.90	1.22	0.304
48	250	3.00	1.32	0.406
72.5	250	3.00	1.32	0.406
72.5	350	3.18	1.50	0.584
121	350	3.18	1.50	0.584
121	550	3.53	1.85	0.939
145	350	3.18	1.50	0.584
145	550	3.53	1.85	0.939
145	650	3.71	2.03	1.117
169	550	3.53	1.85	0.939
169	650	3.71	2.03	1.117
169	750	3.91	2.24	1.320
242	550	3.53	1.85	0.939
242	650	3.71	2.03	1.117
242	750	3.91	2.24	1.320
242	900	4.19	2.51	1.600
242	1050	4.52	2.84	1.930

Nota:

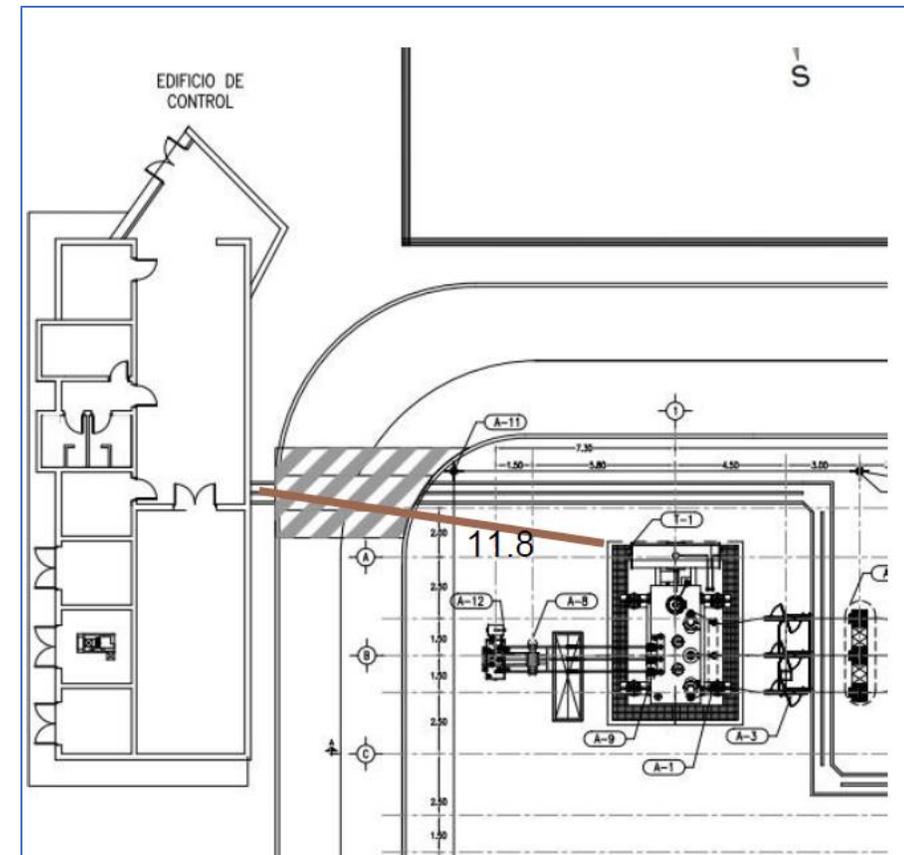
# Ejemplo de verificación Fase 1 – distancias mínimas de seguridad – Caso transformador – edificio control

Table 3 – Guide values for outdoor transformer clearances

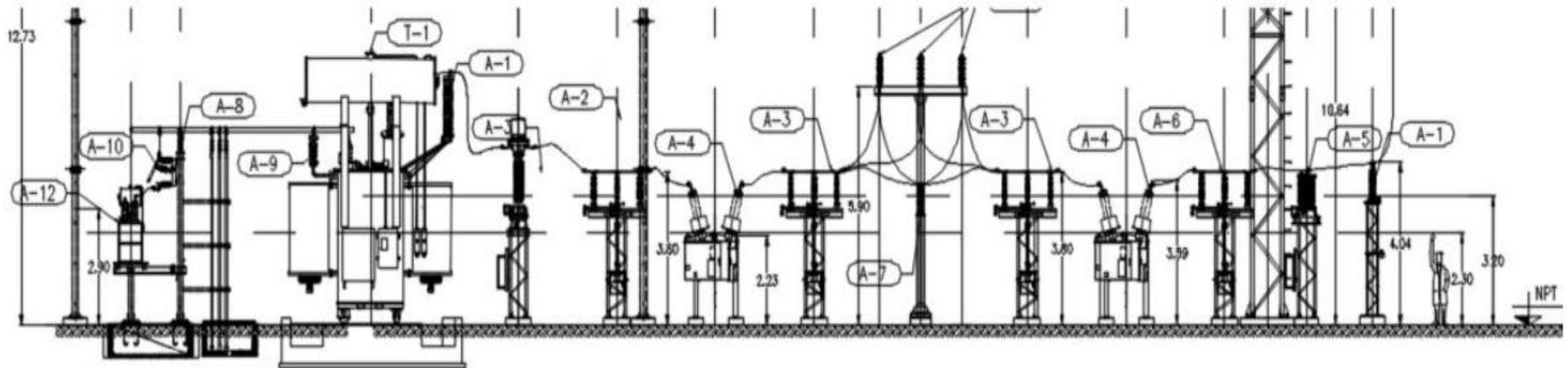
Transformer type	Liquid volume	Clearance $G_1$ to other transformers or building surface of non-combustible material	Clearance $G_2$ to building surface of combustible material
	l	m	m
Oil insulated transformers (O)	1 000 <...< 2 000	3	7,5
	2 000 ≤...< 20 000	5	10
	20 000 ≤...< 45 000	10	20
Less flammable oil insulated transformers without enhanced protection	≥ 3 800	4,5	15

$$V_{\text{aceite}} = 18\,054 \text{ [l]}$$

Distancias de seguridad a equipos de transformación



# Ejemplo de verificación Fase 1 – distancias mínimas de seguridad



# Secuencia de *Inputs-Outputs* del Informe de Verificación Fase 2



Autorización  
ejecución  
de obra o  
Contrato  
MEM



Autorización  
ACT o AMCT



Informe  
Fase 2



Aceptación y  
Peaje/Canon



Puesta en  
servicio

# Alcance del informe de Verificación Fase 2



Identificación de las NNII o Pdel – detallar los elementos principales del diseño a verificarse



Análisis técnico NTDOST

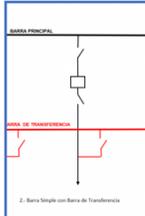


Análisis técnico comparativo con Informe Fase 1



Análisis técnico NTCSTS

- Sistema de medición y control de la calidad



Análisis técnico sobre las especificaciones técnicas emitidas por CNEE o MEM



Análisis técnico que la documentación sea como construido o *as built*



Análisis técnico a las observaciones realizadas por el Verificador



Hallazgos, conclusiones y Pronunciamento técnico



Información Peaje o Canon



Anexos: Responsabilidad técnica Verificador; Bitácoras; copia digital de la documentación técnica



**Gracias**