

UNIVERSIDAD FEDERICO SANTA MARÍA
DEPARTAMENTO DE ELECTRICIDAD
SEDE CONCEPCIÓN



Informe Final de Trabajo de Título

Checklist para instalación educacional con-
siderando los nuevos pliegos.

Luis Felipe Palma Aguilera

Andrés Bastias

Concepción, marzo de 2023

Tabla de Contenidos

Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	4
2.	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	5
2.1	Problemática	5
2.2	Descripción de la solución	5
2.3	Objetivos.....	5
2.3.1.	Objetivo General	5
2.3.2.	Objetivos Específicos	5
3.	PLIEGOS TÉCNICOS RIC	6
3.1	RIC N°1 – Empalmes	7
	DIFERENCIAS CON NCH 4/2003	7
3.2	RIC N°2 – Tableros.....	8
1.	DIFERENCIAS CON NCH 4/2003	8
3.3	RIC N°3 – Alimentadores.	9
1.	DIFERENCIAS CON NCH 4/2003.	9
3.4	RIC N°4 – Conductores.....	10
1.	DIFERENCIAS CON NCH 4/2003.	10
3.5	RIC N°4 – Canalizaciones.....	12
1.	DIFERENCIAS CON NCH 4/2003.	12
3.6	RIC N°5 – Medidas de protección contra tensiones peligrosas y descargas eléctricas.	13
1.	DIFERENCIAS CON NCH 4/2003.	13
3.7	RIC N°6 – Puesta a Tierra.	14
1.	DIFERENCIAS CON NCH 4/2003.	14
3.8	RIC N°7 – Instalación de Equipos.	16
1.	DIFERENCIAS CON NCH 4/2003.	16
3.9	RIC N°8 – Sistemas de Emergencia.	18
1.	DIFERENCIAS CON NCH 4/2003	18
3.10	RIC N°9 – Sistema de Autogeneración.....	20
1.	DIFERENCIAS CON NCH 4/2003	20
3.11	RIC N°10 – Instalaciones de uso general.	21
1.	DIFERENCIAS CON NCH 4/2003.	21
3.12	RIC N°11 – Instalaciones Especiales.	23
1.	DIFERENCIAS CON NCH 4/2003	23
3.13	RIC N°12 – Instalaciones en ambientes explosivos.....	24
1.	DIFERENCIAS CON NCH 4/2003.	24
3.14	RIC N°13 – Subestaciones y Salas eléctricas.....	26
1.	DIFERENCIAS CON NCH 4/2003	26
3.15	RIC N°14 – Exigencias de eficiencia eléctrica.....	27
1.	DIFERENCIAS CON NCH 4/2003	27
3.16	RIC N°15 – Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos.	28
1.	DIFERENCIAS CON LA NCH 4/2003.....	28
3.17	RIC N°16 – Subsistemas de Distribución.	29
1.	DIFERENCIAS CON NCH 4/2003	29
3.18	RIC N°17 – Operación y Mantenimiento.....	30
1.	DIFERENCIAS CON NCH 4/2003	30
3.19	RIC N°18 – Presentación de Proyecto.	31
1.	DIFERENCIAS CON NCH 4/2003	31
	Cálculos Justificativos.....	32
3.20	RIC N°18 - Planos	33
	DIFERENCIAS CON NCH 4/2003.....	33
3.21	RIC N°19 – Puesta en servicio.....	37
1.	INSPECCIÓN.....	37
	PRUEBAS Y ENSAYOS.....	38
	TIPOS DE VERIFICACIÓN	39

PROCEDIMIENTO DE DECLARACIÓN DE PUESTA EN SERVICIO.....	41
4. CHECKLIST TE1	42
4.1 Checklist para instalaciones educativas Nch 4/2003	44
5. PROPUESTA DE NUEVO CHECKLIST.....	47
5.1 Propuesta de nuevo Checklist para instalaciones educativas pliego técnico RIC.....	48
6. APLICACIÓN DE LA PROPUESTA DE CHECKLIST.....	56
6.1 Imágenes del Proyecto.	64
1. DIAGRAMA UNILINEAL. (T.D.A-1).....	64
2. DIAGRAMA UNILINEAL. (T.D.A-4).....	65
3. DIAGRAMA DE SALA DE CLASES.....	66
7. CONCLUSIÓN.....	67
8. BIBLIOGRAFÍA.....	68

Índice de figuras.

Figura N° 1 – Factores de demanda para cálculo de alimentadores de alumbrado RIC-03 “Alimentadores” Tabla N°3.1	9
Figura N° 2 – Características y condiciones de uso de conductores aislados RIC-04 “Conductores y Canalizaciones” Tabla N°4.2.....	11
Figura N° 3 – Dimensionamiento de la sección mínima del conductor de tierra de protección RIC-06 “Puesta a Tierra” Anexo 6.7	15
Figura N° 4 – Valores orientativos de la resistividad en función del terreno RIC-06 “Puesta a Tierra” Tabla N°6.2.....	15
Figura N° 5 – Información importante para el usuario de equipos de fuerza. RIC-07 “Instalaciones de Equipos” Punto 5.2.	17
Figura N° 6 – Tipo de conductor para servicios de seguridad RIC-08 “Sistemas de Emergencia” Tabla N°8.1	19
Figura N° 7 – Grado de protección mínimo de canalizaciones embutida o pre-embutidas para una red inerte RIC-08 “Sistemas de Emergencia” Tabla N°8.2	19
Figura N° 8 – Resumen de exigencia de protecciones para sistemas de autogeneración RIC- 09 “Sistema de Autogeneración” Anexo 9.1	20
Figura N° 9 – Iluminación en lugares de trabajo para interiores, tareas y actividades RIC-10 “Instalaciones de uso general” Anexo 10.1 6.2 “Edificios educativos”	22
Figura N° 10 – Características mínimas para Tuberías y Bandejas RIC-12 “Instalaciones en ambientes peligrosos” Tabla N°12.1 y 12.2	25
Figura N° 11 – Distancias de seguridad en subestaciones RIC-13 “Subestaciones y Salas eléctricas” Tabla N°13.1	26
Figura N° 12 – Rotulación de Planos de Proyectos Eléctricos RIC-18 “Presentación de Proyectos” – Anexo 18.2 (18.2.1 – 18.2.2)	34
Figura N° 13 – Cuadros de cargas y cuadro resumen de alimentadores RIC-18 “Presentación de Proyectos” Tabla N°18.4.1-2-3-4-5.	36
Figura N° 14 – Valores mínimos de la resistencia de aislamiento RIC-19 “Puesta en Servicio” Tabla N°19.1	38

Abreviaciones

Mayúsculas

NCH.	: Norma eléctrica chilena.
SEC	: Superintendencia de Electricidad y Combustible
RIC.	: Reglamento de seguridad de las Instalaciones de Consumo de Energía.
A/N	: Aspecto Nuevo (Nuevo Checklist)
N/A	: No aplica
PVC	: Policloruro de vinilo
V	: Voltaje
W	: Watts
A	: Amperes
UPS	: Unidades de potencia sin interrupción

1. Introducción

Recientemente se han anunciado los 19 pliegos técnicos, de la SEC, en las cuales se establecen las exigencias mínimas para la construcción, diseño, puesta en servicio, operación, reparación, ampliación y mantenimiento de una instalación eléctrica. Por lo cual las condiciones de seguridad deberán ser las óptimas para las personas y los aparatos.

Por lo cual se ha hecho un análisis de ciertos pliegos técnicos para realizar una comparación con la NCH 4/2003, en el contexto de las instalaciones educativas, en los temas ya tratados en el párrafo anterior.

2. Definición del Problema

2.1 Problemática

El día 12 de Julio del 2021 entraron en vigencia los nuevos pliegos técnicos RIC, que reemplazaron la antigua norma eléctrica 4/2003, con esto en mente, se debe aclarar que los checklist actualmente se mantienen con los criterios de la NCH 4/2003, lo que no entrega claridad de los aspectos modificados, repercutiendo en la presentación, ejecución y operación de los proyectos.

2.2 Descripción de la solución

Llegado a esto, se diseñará una propuesta para el Checklist de instalaciones educacionales, de manera que sea más sencillo entender los cambios realizados por los pliegos técnicos RIC.

Los nuevos pliegos técnicos reemplazan la anterior norma Nch 4/2003. Con esto dicho, se realizará un apartado de Diferencias entre una norma y otra, para dar a entender los nuevos cambios que trae consigo la nueva norma RIC y que es lo que se conserva de la norma NCH 4/2003

2.3 Objetivos

2.3.1.Objetivo General

Modificar el Checklist para instalaciones educacionales, según los nuevos pliegos técnicos normativos RIC.

2.3.2.Objetivos Específicos

- Analizar los nuevos pliegos técnicos RIC para instalaciones educacionales y señalar las principales diferencias con la Nch 4/2003.
- Describir formatos de los contenidos actuales de los Checklist.
- Cambiar o agregar el Checklist según nuevos pliegos técnicos.
- Aplicar el Checklist a una instalación educacional.

3. Pliegos Técnicos RIC

Se ha publicado el día 12 de enero del 2021 el nuevo Reglamento de seguridad de las Instalaciones de Consumo de energía eléctrica. El nuevo reglamento entra en vigor el 12 de Julio de 2021.

Por la resolución exenta N°33.877/2020 se oficializa el nuevo reglamento de seguridad de las instalaciones de consumo de energía eléctrica, así como los 19 pliegos técnicos normativos RIC que la conforman en orden son:

Empalmes, Tableros eléctricos, Alimentadores, Conductores y Canalizaciones, Medidas de protección contra tensiones peligrosas, Puesta a Tierra, Instalaciones de Equipos, Sistemas de Emergencia, Sistemas de Autogeneración, Instalaciones de uso general, Instalaciones Especiales, Instalaciones en ambientes peligrosos, Subestaciones y Salas eléctricas, Exigencias de eficiencia energética para edificios, Infra para la recarga de vehículos eléctricos, Subsistemas de distribución, Operación y mantenimiento, Presentación de proyecto y Puesta en Servicio.

Esta nueva regulación establece las exigencias mínimas que deben ser consideradas en el diseño construcción, puesta en servicio, operación, reparación y mantenimiento de toda instalación de consumo de energía eléctrica.

3.1 RIC N°1 – Empalmes

Este pliego establece exigencias generales para los empalmes de las instalaciones de consumo de energía eléctrica del país, por consiguiente, se debe destacar que regula los empalmes de baja y media tensión, tomando como referencia el capítulo 5,1 de la NCH 4/2003:

Diferencias con NCH 4/2003

- La empresa distribuidora de energía eléctrica deberá denegar la energización del empalme si en el momento de su conexión detectó, si se origina una falla en el momento de energización si la ubicación del empalme no cumple con lo descrito en la norma y si se constata que dicha instalación no se encuentra o si se encuentra inconclusa.
- El uso de materiales retardantes, geles o inhibidores de corrosión debe asegurar que no se comprometa la conductividad del empalme, conector o terminal y que la parte del conductor cercana a la unión no produzca corrosión, ni tampoco el deterioro a las condiciones dieléctricas del aislamiento.
- Todas las cajas de empalmes tendrán una resistencia mecánica mínima IK 09 y deberán cumplir con la distancia mínima exigida para partes desnudas energizadas.
- Las protecciones o limitadores que formen parte del empalme deberán tener un poder de corte igual o superior a 1,2 veces la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación.
- Los empalmes de media tensión cuya potencia sea igual o superior a 500 kW, deberán contar con un interruptor de poder o reconector, que cuente con las siguientes funciones:
 - a) Sobrecorriente de Fase (Nema 50/51)
 - b) Sobrecorriente Residual (Nema 50N/51N)
 - c) Sobretensión de Secuencia Cero (Nema 59N)
- La curva de operación de los limitadores o protecciones de los empalmes de baja tensión deberán ser de la curva más lenta de operación. Solo se podrá utilizar curvas de operación distintas, cuando éstas sean respaldadas por un estudio técnico de coordinación y selectividad de protecciones de la instalación de consumo.

Al igual que se deberá cumplir con lo establecido en el punto 6.1.20 de la Norma RIC N°2, Distancia mínima entre partes energizadas desnudas dentro de un tablero.

3.2 RIC N°2 – Tableros.

Establecer los requisitos de seguridad que deben cumplir los tableros eléctricos, es el principal objetivo de este pliego, por ejemplo, los tipos de tableros, la construcción de un tablero y las consideraciones que se deben tener.

1. Diferencias con NCH 4/2003

- Todos las rotulaciones, señalizaciones, procedimientos y advertencias requeridas en este pliego deberán cumplir: ser indelebles, ser legibles, ser simples y comprensibles, etc.
- Para los efectos de fijación de los espacios de trabajo y distancias mínimas de seguridad, se considerará como zona alcanzable por una persona, a aquella que medida desde el punto donde ésta pueda situarse, este a una distancia límite de 2,50 m por arriba 1,0 m lateralmente y 1,0 m hacia abajo.
- Las dimensiones de cajas, gabinetes y armarios deberán tener un espacio suficiente para alojamiento de terminales y curvaturas de los cables.
- Los conductores de alimentación que lleguen a un tablero deberán hacerlo a los dispositivos de comando o protección, o en su defecto, a barras de distribución.
- Toda barra de distribución desnuda deberá estar protegida mediante una barrera o material que impida el contacto directo con la superficie de las barras, en ningún caso se considerará la cubierta cubre equipos como un único elemento de protección.
- Verificaciones de diseño y de rutina para los tableros.
- En un tablero de distribución en que se alimentan circuitos de distintos servicios, tales como fuerza, alumbrado, climatización u otros, las protecciones se deberán agrupar ordenadamente ocupando distintas secciones del tablero. Se colocarán protecciones generales de corte omnipolar correspondientes a cada servicio, independientemente de lo estipulado en el punto 6.6.2. Se exceptúan de esta disposición los servicios de menos de 4 circuitos.
- Se podrán exceptuar de cumplir con lo indicado en los puntos 6.1.3 y 6.1.4 precedentes aquellos tableros que cuenten con un seccionador bajo carga que permita su accionamiento desde el exterior de la caja, sin que exista la exposición de personas al contacto con partes con tensión.
- Todo tablero general del cual dependa más de un alimentador deberá llevar un interruptor o disyuntor general que corte todos los conductores activos, incluyendo el neutro (corte omnipolar), que permita operar sobre toda la instalación en forma simultánea.
- Todos los tableros deberán llevar un indicador visual o luces piloto que indique presencia de energía, conectado directamente de la entrada del alimentador o sub-alimentador sobre cada fase. Esta exigencia también rige para tableros que contengan alimentación de emergencia, las que deberán diferenciar la fuente que provee la energía. Se exceptuará tableros domiciliarios hasta 3 circuitos.
- Los dispositivos de control, indicador visual o luces piloto, instrumentos de medida u otros similares montados en un tablero y que necesiten de energía eléctrica para su funcionamiento, deberán ser alimentados desde circuitos independientes cuya protección podrá ser como máximo de 10 A y de la capacidad de ruptura adecuada

3.3 RIC N°3 – Alimentadores.

Este pliego da a lugar a nuevas exigencias para los alimentadores, para ser exactos en especificaciones y dimensionamientos de los alimentadores al igual que el tipo de canalización para estos mismos.

1. Diferencias con NCH 4/2003.

- Las derivaciones tomadas desde un alimentador deberán protegerse contra las sobrecargas y los cortocircuitos. Se exceptuarán de esta exigencia a aquellas derivaciones de no más de 5 m de largo, que se conectan directamente desde la barra de distribución del alimentador, que sean canalizadas en ductos cerrados y que queden protegidas por la protección del alimentador.
- La sección mínima de los conductores de los alimentadores 4mm y subalimentadores será de 2.5 mm. Anteriormente la sección mínima para ambos casos era de 2.5mm.
- El neutro de alimentadores o subalimentadores monofásicos tendrá la misma sección del conductor de fase
- Nuevos valores de factores de demanda, en donde se agrega: Servicios comunes Y Locales comerciales y oficinas. Además de agregar el termino desde a las categorías de Casa habitación y Hospitales. (Figura N°1)

Tipo de consumidor	Potencia sobre la que se aplica el factor de demanda		Factor de demanda
	Tramo	[kW]	
Casa habitación	Primeros	3	1
	Desde	3 a 120	0,35
	Sobre	120	0,25
Hospitales	Primeros	50	0,4
	Sobre	50	0,2
Hoteles y moteles	Primeros	20	0,5
	Desde	20,1 a 100	0,4
	Sobre	100	0,3
Bodegas	Primeros	12,5	1
	Sobre	12,5	0,5
Servicios comunes	Toda la potencia		1
Locales comerciales y oficinas	Primeros	50	1
	Sobre	50	0,8
Todo otro tipo	Toda la potencia		1

Figura N° 1 – Factores de demanda para cálculo de alimentadores de alumbrado
RIC-03 “Alimentadores” Tabla N°3.1

3.4 RIC N°4 – Conductores.

Este pliego hay cambios en todo lo que tiene que ver con conductores, estableciendo requisitos de seguridad. Esto debido a que hay diferencias con los estándares internacionales, con estos cambios se intenta ajustar estas dos normas:

1. Diferencias con NCH 4/2003.

- Se deberá asegurar la selectividad y coordinación de protecciones mediante un estudio de coordinación y selectividad el cual determinará las curvas de operación y nivel de ruptura de las protecciones, también se dispondrán de curvas de referencia.
- Se ha estandarizado la sección mínima de los conductores a utilizar en cada uno de los distintos circuitos.
 - Circuitos de iluminación 1,5 mm
 - Circuitos de enchufes 2,5 mm
 - Circuitos mixtos 2,5 mm
 - Subalimentadores 2,5 mm
 - Alimentadores 4,0 mm
- Los radios de curvatura de los conductores aislados no deberán ser menores a:
 - Cables con conductor de cobre flexible 4 veces el diámetro exterior.
 - Cables con conductor de cobre alambre o cableado concéntrico 8 veces el diámetro exterior.
 - Cables apantallados 12 veces el diámetro exterior.
- Nueva tabla de características y condiciones de conductores aislados. En esta nueva tabla, considera nuevas identificaciones para algunos conductores y también incluye unos nuevos. (*Figura N°2*)

Características constructivas	Letras de identificación	Condiciones de uso	Máxima temperatura de servicio [°C]	Espesor de aislamiento		Tensión de servicio [V]	Material aislamiento	Material cubierta exterior
				Sección nominal [mm²]	Espesor [mm]			
Conductor eléctrico unipolar, construido de cobre recocido, desnudo o recubierto de una capa metálica; sólido clase 1, cableado clase 2, flexible clase 5, con aislación de policloruro de vinilo PVC/C.	H07V-U	Apto para ser instalado en ductos y molduras o bandejas tipo liviana en ambiente seco. En circuitos de baja tensión en instalaciones fijas.	70	1,5	0,7	450/750	PVC	No tiene
	H07V-R			2,5	0,8			
				4 a 6	0,8			
				10 a 16	1,0			
				25 a 35	1,2			
				50 a 70	1,4			
Conductor eléctrico unipolar aislado, sin cubierta, no propagador del incendio, libre de halógenos y con baja emisión de humos y gases corrosivos cuando están expuestos al fuego; construido de cobre recocido, desnudo o recubierto de una capa metálica; sólido clase 1, cableado clase 2 y flexible clase 5, con aislación de material termoplástico del tipo TI 7.	H07Z1-U	Apto para ser usado en lugares de reunión de personas. Puede ser instalado en ductos y molduras o bandejas tipo liviana. En circuitos de baja tensión en instalaciones fijas, en ambiente seco. No Puede ser utilizados como alimentador, ni subalimentador.	70	1,5	0,7	450/750	Termoplástico o libre de halógenos, retardante a la llama, de baja emisión de humos.	No Tiene
				2,5	0,8			
				4 a 6	0,8			
				10 a 16	1,0			
	H07Z1-R			25 a 35	1,2			
				50 a 70	1,4			
				95 a 120	1,6			
				150	1,8			
				185	2,0			
H07Z1-K	240	2,2						
Conductor eléctrico unipolar, construido con cobre recocido, cableado, compactado o comprimido; con aislación de policloruro de vinilo PVC, con cubierta o chaqueta de nylon.	THHN	Apto para ser instalado en ductos, molduras y bandejas (solo tipo THHN/TC a partir del calibre 1/0 AWG). En ambientes secos. La cubierta lo hace resistente a la acción de aceites, grasas, ácidos y gasolina.	90	2,08 a 3,31	0,38	600	PVC	Nylon o similar
				5,26	0,51			
				8,37 a 13,3	0,76			
				21,2 a 33,6	1,02			
				42,4 a 107	1,27			
				126,7 a 253	1,52			
Conductor eléctrico unipolar, construido con cobre recocido, cableado, compactado ó comprimido; con aislación de policloruro de vinilo PVC, con cubierta o chaqueta de nylon.	THWN-2	Apto para ser instalado en ductos, molduras y bandejas (solo tipo THHN/TC a partir del calibre 1/0 AWG). En ambientes secos y húmedos. La cubierta lo hace resistente a la acción de aceites, grasas, ácidos y gasolina.	90	304 a 506	1,78	600	PVC	Nylon o similar
				2,08 a 3,31	0,38			
				5,26	0,51			
				8,37 a 13,3	0,76			
				21,2 a 33,6	1,02			
				42,4 a 107	1,27			
				126,7 a 253	1,52			
304 a 506	1,78							

Figura N° 2 – Características y condiciones de uso de conductores aislados
RIC-04 “Conductores y Canalizaciones” Tabla N°4.2

Nota: Se han agregado más tablas en el informe debido a la cantidad de estas, con respecto a este tema.

3.5 RIC N°4 – Canalizaciones.

Para este pliego, se han generado cambios relevantes en el mundo de las canalizaciones, dando énfasis en que tipo de canalización se deberá ocupar y que consideraciones tendrán que tener en cuenta.

1. Diferencias con NCH 4/2003.

Eso con respecto a lo que ya estaba dicho en la NCH 4/2003, pero en los pliegos técnicos se toman otros puntos con respecto a este tema.

- Toda caja deberá tener su respectiva tapa, la que deberá quedar firmemente asegurada en su posición mediante pernos u otro sistema de cierre que exija de una herramienta para removerla.
- Para cualquier tipo de empalme, en el caso de utilizar ductos para canalizar los alimentadores destinados a unir el equipo de medida con el primer tablero de la instalación, el diámetro del ducto deberá permitir ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100% y en ningún caso este ducto podrá ser inferior a 32 mm de diámetro
- Los materiales de la aislación y/o cubierta de los conductores y las canalizaciones no metálicas como tuberías, bandejas y similares, destinadas a servir recintos, sectores, zonas, consideradas como lugares de reunión de personas, deberán ser: Retardantes a la llama, no propagador de incendios, baja emisión de humos, libre de halógenos y baja toxicidad.
- Las dimensiones de las cajas de derivación serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener, dejando un volumen disponible del 25%.
- Las canalizaciones metálicas se considerarán libres de halógenos, de baja toxicidad y de baja emisión de humos, pero las no metálicas serán clasificadas como libres de halógenos, de baja toxicidad y de baja emisión de humos siempre que cumplan con los requisitos definidos en los protocolos de seguridad de productos eléctricos respectivos, establecidos por la SEC.
- En la unión de las tuberías con las cajas, se deberán utilizar boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, con el objetivo de realizar una efectiva unión mecánica y proteger la aislación de los conductores en su instalación y manipulación.
- Las canalizaciones eléctricas se deben ejecutar de modo que en cualquier momento se pueda medir el aislamiento de los conductores, localizar posibles fallas o reemplazarlos en caso de ser necesario.
- Protección contra las condiciones en ambientes desfavorables
- Las canalizaciones eléctricas no podrán ubicarse en un conducto, staff o espacio cerrado común con tuberías de gas o combustible, en el cual se puede producir una atmosfera explosiva, ni a una distancia inferior a 0,6 m en ambientes abiertos. Los enchufes, interruptores y cajas de derivación forman parte de la canalización

3.6 RIC N°5 – Medidas de protección contra tensiones peligrosas y descargas eléctricas.

La instalación eléctrica debe estar dispuesta para minimizar cualquier riesgo de contacto directo o indirecto, tanto para las personas como para los animales domésticos. Considerando todas las especificaciones que están dispuestas en este pliego.

1. Diferencias con NCH 4/2003.

- Las personas, los animales domésticos y las cosas deben estar protegidos contra los daños debido a las temperaturas excesivas o a los esfuerzos electromecánicos causados por las sobrecorrientes que pudieran producirse en los conductores activos
- Las pinturas, barnices, lacas y productos similares no se considera que constituyan un aislamiento suficiente en el marco de la protección contra los contactos directos.
- Para la protección de aislamiento, se agregaron protección por medio de barreras o envolventes, protección por medio de obstáculos, protección por puesta fuera de alcance por alejamiento y protección complementario por protectores diferenciales.
- Se han separado los sistemas de protecciones en dos clases, Clase A y Clase B.
Clase B: Se exige puesta a tierra o puesta a neutro de las carcasas metálicas, asociando ésta a un dispositivo de corte automático de la alimentación que produzca la desconexión de la parte de la instalación fallada. Corresponde a corte automático de la alimentación (8.7)
Clase A. La aplicación de estas medidas, por sus características, serán posibles en casos muy restringidos y sólo para ciertos equipos o partes de la instalación. Llegando a usar ciertos métodos: Empleo de transformadores de aislación, tensiones extra bajas, doble aislación, conexiones equipotenciales y emplazamientos no conductores.
- Nuevos valores máximos de tensión de seguridad (8.6)

	Húmedo	Seco
CA	24V	50V
CC	60V	120V

- Se ha agregado a la norma eléctrica los esquemas TN, TN-C, TN-C-S, TT y IT.
- Se implemento un código de letras para la denominación, la primera letra para la conexión directa de la alimentación y aislamiento de todas las partes activas y la segunda letra para masa conectadas directamente a tierra y masas conectadas directamente al punto de la alimentación puesto a tierra.
- El empleo de protectores diferenciales, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento (sensibilidad) sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios

3.7 RIC N°6 – Puesta a Tierra.

La finalidad del presente pliego técnico es establecer los requisitos de seguridad que tienen que llevar a cabo los sistemas de puesta a tierra, protección contra rayos y enlaces equipotenciales, también dando importancia en las responsabilidades del profesional y del diseñador.

1. Diferencias con NCH 4/2003.

- El conductor neutro de la instalación se deberá proteger a través de un interruptor de corte omnipolar, que actúe simultáneamente sobre la fase y el neutro. Esta condición se aplicará en las protecciones generales de cada instalación eléctrica.
- Las secciones de los conductores del neutro y de la puesta a tierra de servicio, el conductor neutro proveniente de la red pública será de una sección como mínimo igual a la sección de los conductores de fase. No obstante, la sección mínima de este conductor será de 4 mm².
- No deberán intercalarse dispositivos de desconexión, ni fusibles, en los conductores de tierra de protección.
- El electrodo de la puesta a tierra de protección se dimensionará de forma que su resistencia de puesta a tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado para ella, en cada caso.
- El valor resultante de la puesta a tierra de servicio no deberá superar los 20 Ohm.
- Se podrá superar el valor resultante de la puesta a tierra de servicio de 20 Ohm, solamente en instalaciones de baja tensión que cumplan con al menos uno de los siguientes puntos: (6.2.1 – 6.2.2)
- No se admite la utilización de los siguientes elementos metálicos como conductores de protección o de equipotencialidad de protección: Canalizaciones metálicas de agua, Canalizaciones que contienen gases, Partes metálicas flexibles, etc.
- Las uniones y derivaciones de las puestas a tierra de protección deberán cumplir con lo siguiente: (7.11)
- Los conductores de las puestas a tierra deben estar convenientemente protegidos contra los deterioros mecánicos, químicos o electroquímicos y contra las fuerzas electrodinámicas y termodinámicas.
- Los tipos de configuraciones de puesta a tierra posibles de utilizar serán los siguientes:
 - Electrodo de conductores desnudos o cintas enterrados.
 - Electrodo de barras redondas, tubos o perfiles magnéticos.
 - Electrodo de plancha.
 - O otros que se demuestren que son apropiados.
- Nuevos valores de resistividad en función del terreno. (*Figura N° 4*)
- La sección del conductor de puesta a tierra de protección se fijará de acuerdo con lo definido en el anexo 6.7 de este pliego. (*Figura N°3*)

Sección de los conductores de fase S mm ²	Sección mínima de los conductores de protección correspondientes mm ²
$S \leq 25$	S (La misma sección que la fase)
$25 < S \leq 50$	25
$S > 50$	$\frac{S}{2}$
S : es el valor de la sección de la fase	

Nota: Esta tabla es aplicable solamente a conductores de cobre, para otro tipo de conductores la sección del conductor de tierra de protección será igual a la sección del conductor de fase.

Figura N° 3 – Dimensionamiento de la sección mínima del conductor de tierra de protección
RIC-06 “Puesta a Tierra” Anexo 6.7

Naturaleza terreno	Resistividad en Ohm.m de algunas unidades a 30
Terrenos pantanosos	
Limo	20 a 100
Humus	10 a 150
Turba húmeda	5 a 100
Arcilla plástica	50
Margas y Arcillas compactas	100 a 200
Margas del Jurásico	30 a 40
Arenas arcillosas	50 a 500
Arena silícea	200 a 3.000
Suelo pedregoso cubierto de césped	300 a 5.00
Suelo pedregoso desnudo	1.500 a 3.000
Calizas blandas	100 a 300
Calizas compactas	1.000 a 5.000
Calizas agrietadas	500 a 1.000
Pizarras	50 a 300
Roca de mica y cuarzo	800
Granitos y gres procedente de alteración	1.500 a 10.000
Granito y gres muy alterado	100 a 600

Figura N° 4 – Valores orientativos de la resistividad en función del terreno
RIC-06 “Puesta a Tierra” Tabla N°6.2

3.8 RIC N°7 – Instalación de Equipos.

En este capítulo del pliego en donde se habla más que nada sobre la instalación de equipos de climatización de un recinto, dándonos una definición clara del tema y de las exigencias que este conlleva.

1. Diferencias con NCH 4/2003.

- Para enclavamientos de equipos de fuerzas se ocupan distintos métodos, cambiando cierto método agregando un interruptor operado manualmente ubicado con vistas al equipo que la desconecte de la alimentación. Adicionalmente deberá tener la posibilidad de instalar un bloqueo mecánico.
- Información al usuario. El instalador responsable de la instalación deberá entregar al usuario la información de la lista (*Figura N°5*)
- Se deberá cumplir con las condiciones de instalación de los motores (5.4).
- Se debe cumplir con Dimensionamiento de conductores, cambios que no estaban en la anterior norma.
- Para motores o cargas trifásicas consideradas críticas se debe incluir una protección de asimetría, sin embargo, será obligatoria para todos los motores de 5 o más HP y dicha protección podrá ser común dentro de un tablero de control de máquina con múltiples motores.
- Todo motor deberá contar con un protector diferencial, antes no se exigía.
- Se entenderá por partidor a aquel dispositivo de comando que permite hacer partir o detener un motor; la partida podrá ser directa o a tensión reducida. Eventualmente el partidor puede tener incluidas las protecciones de sobrecarga.
- Exigencia para la protección del motor a la hora del restablecimiento de la tensión (5.6.3.14).
- Se considerará instalación de climatización a toda aquella instalación en que la energía eléctrica se usa para variar la temperatura ambiental de recintos.
- Los circuitos de enchufes de climatización para alimentar dos o más climatizadores tendrán capacidades nominales de 16, 20, 25 o 32 A, siempre que los enchufes de estos circuitos queden protegidos ante una sobrecarga por las protecciones correspondientes.
- Los circuitos de climatización deberán estar separados de los circuitos de otro tipo de consumos, sin embargo, podrán tener alimentadores o subalimentadores comunes.
- Los conductores de alimentación de circuitos de climatización se dimensionarán de modo de asegurar una capacidad de transporte de corriente no inferior a 1,25 veces la corriente de carga del circuito. En todo caso, la sección mínima será de 2,5 mm².
- Las máquinas que necesiten para su funcionamiento de elementos calefactores, pero cuya finalidad corresponda a la clasificación de consumo de fuerza, podrán conectarse a circuitos de fuerza, salvo que las características del equipo hagan necesaria una conexión separada de los elementos calefactores.

- a) Corriente de arranque.
- b) Número de serie de la máquina o marca de identificación.
- c) Año de fabricación.
- d) Referencia numérica de las normas aplicadas.
- e) Características de funcionamiento específicas.
- f) Sobrevelocidad admisible.
- g) Temperatura ambiente máxima admisible.
- h) Temperatura ambiente mínima admisible.
- i) Altura sobre el nivel del mar para la cual está diseñada la máquina.
- j) Masa total de la máquina en kg.
- k) Torque de operación y torque de arranque.
- l) Posición de trabajo (vertical u horizontal).
- m) Clasificación térmica o calentamiento admisible (temperatura exterior máxima nominal).
- n) Clase de régimen nominal de tensión. Si es un intervalo entre tensión A y tensión B, debe marcarse A-B. Si es para doble tensión debe marcarse como A/B.
- o) Para las máquinas enfriadas por hidrógeno, presión del hidrógeno a la potencia nominal.
- p) Para las máquinas de corriente alterna, la frecuencia nominal o intervalo de frecuencias nominales.
- q) Para las máquinas de corriente alterna trifásica con más de tres puntos de conexión, instrucciones de conexión por medio de un esquema.
- r) Para las máquinas de corriente continua con excitación independiente o con excitación en derivación y para las máquinas sincrónicas, la tensión de excitación nominal y la corriente de excitación nominal.
- s) Para las máquinas de inducción con rotor bobinado, la tensión entre anillos de circuito abierto y corriente nominal del rotor.
- t) Para los motores de corriente continua cuyo inducido esté previsto para tener suministro mediante convertidores estáticos de potencia, el código de identificación del convertidor estático de potencia.

*Figura N° 5 – Información importante para el usuario de equipos de fuerza.
RIC-07 “Instalaciones de Equipos” Punto 5.2.*

3.9 RIC N°8 – Sistemas de Emergencia.

Los sistemas de emergencia se le da mucha importancia, debido a que siempre se debe tomar en cuenta la seguridad de las personas y tener una vía de escape bien iluminada y funcional, es primordial en una instalación eléctrica. Por eso tuvieron que cambiar algunas normas con respecto a la anterior.

1. Diferencias con NCH 4/2003

- Los sistemas de emergencia alimentaran varios consumos, algunos no mencionados en anteriores normas.
- En el empalme y en el tablero general de toda instalación de consumo que cuente con sistema de emergencia de respaldo de transferencia y partida automática o de un sistema de autogeneración, se deberá colocar en forma fácilmente visible una placa indicando que la propiedad cuenta con un sistema de emergencia o de autogeneración y la forma en que este sistema de emergencia se debe desconectar en caso de siniestros.
- Se deberá tener un adecuado control para probar el funcionamiento del sistema de emergencia, para edificaciones de más de 5 pisos se instalará un sistema de control a distancia, no se menciona anteriormente.
- La clasificación de los sistemas de emergencia ha cambiado con respecto a la anterior norma.
- La ubicación de las fuentes de los sistemas de emergencia debe estar ventilada de forma correcta y adecuada de manera que los gases de escape, humos o vapores de la fuente de alimentación no puedan penetrar en las zonas ocupadas por las personas.
- Los circuitos de emergencia no deben pasar por lugares expuestos a riesgo de incendio a menos que sean resistentes al fuego. Los circuitos no deben pasar, en ningún caso, por zonas expuestas a riesgo de explosión.
- Los siguientes puntos son distintos a la anterior norma:
 - Baterías de Acumuladores
 - Grupo Motor – Generador
 - Unidades auto energizadas
 - UPS
- Los circuitos de emergencia e iluminación de reemplazo, han cambiado con respecto a la anterior norma, agregando exigencias, por como deberían funcionar, estándares para zonas de hospitales y una tabla de tipo de conductor (*Figura N°6*).
- Al igual que grado de protección para las canalizaciones (*Figura N°7*).
- Todo edificio de 5 o más niveles deberá contar con una red inerte, que operará con independencia de la red eléctrica general del inmueble, para uso exclusivo de bomberos, que se mantendrá permanentemente desenergizada y sólo podrá ser utilizada por ellos.
- La Iluminación de reemplazo parte del sistema de emergencia de respaldo que permite la continuidad de las actividades normales. Cuando el alumbrado de reemplazo proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

Tabla N°8.1: tipo de conductor para servicios de seguridad

Servicio de seguridad		Tipo de Cable
Extracción y ventilación de servicios de seguridad. (Por ejemplo, sistemas de ventilación en túneles o autopistas subterráneas)		RZ1-K (AS+)
Sistemas de detección y extinción de incendios	Bomba de agua contra incendios	RZ1-K (AS+)
	Pulsadores y detectores de incendio	RZ1-K (AS+)
	sistemas de evacuación, sirenas y pilotos de señalización	RZ1-K (AS+)
	Sistemas de extracción de humos	
Ascensores y puertas automáticas de servicio de rescate de incendios, etc.		RZ1-K (AS+)
Red Inerte.		RZ1-K (AS+)
Iluminación de seguridad alimentado por fuente de alimentación centralizadas.		RZ1-K (AS+)
Alumbrado de emergencia con unidades autoenergizadas.		RZ1-K
Otras cargas alimentadas por el sistema de emergencia		RZ1-K

Figura N° 6 – Tipo de conductor para servicios de seguridad
 RIC-08 “Sistemas de Emergencia” Tabla N°8.1

N° Dígitos	Característica	Código	Grado
1	Resistencia a la compresión	5	Muy Fuerte
2	Resistencia al impacto	5	Muy Fuerte
3	Temperatura mínima de instalación y servicio	3	-15 °C
4	Temperatura máxima de instalación y servicio	2	+90 °C
5	Resistencia al curvado	1	Rígidas
6	Propiedades eléctricas	1	Continuidad eléctrica
7	Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Protegida contra el polvo
8	Resistencia a la penetración de agua	4	Protegida contra salpicaduras de agua
9	Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	4	Protección interior y exterior elevada
10	Resistencia a la tracción	2	Ligera
11	Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
12	Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligero

Figura N° 7 – Grado de protección mínimo de canalizaciones embutida o pre-embutidas para una red inerte
 RIC-08 “Sistemas de Emergencia” Tabla N°8.2

3.10 RIC N°9 – Sistema de Autogeneración.

El sistema de autogeneración consiste en proporcionar energía a instalaciones eléctricas, con todo un pliego técnico sobre exigencias y consideraciones sobre la red.

1. Diferencias con NCH 4/2003

- Exigencias sobre construcción, diseño, operación, mantenimiento, reparación, modificación, inspección y termino de operación.
- Ahora el instalador deberá solicitar el informe de factibilidad para poder ejecutar el sistema de autogeneración.
- El funcionamiento de las instalaciones de un sistema de autogeneración no deberá provocar averías en la red, disminuciones de las condiciones de seguridad y de calidad, ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa vigente.
- En los casos en que la empresa distribuidora detecte a un usuario que posea un sistema de autogeneración irregular, que no cumpla con la normativa vigente: dependiendo de las condiciones, la empresa distribuidora deberá informar a la SEC y se tomaran acciones dependiendo de que estime conveniente.
- Exigencias para la conexión del sistema de autogeneración a la red, tomando en cuenta las protecciones necesarias. Estas exigencias no estaban consideradas en la anterior norma. (Figura N°8)
- Protección por sobre corriente de fases, protecciones por falla a tierra, protección de red e instalación, protección anti-isla, interruptor de acoplamiento, protección de potencia inversa y sistema de control de inyección cero.
- Exigencias para el diseño del equipo de generación y medidor.
- Operación del equipo de generación
- Esquemas de protecciones para sistemas de autogeneración.

Sistemas de autogeneración	Potencia de autogeneración en relación a la capacidad del empalme	Protección por sobre corriente de fases	Protección por falla a tierra	Protección RI complementaria (a)	Protección RI centralizada (b)	Protección de potencia inversa (c)	Sistema de control de inyección cero	Registrador de energía del sistema autogeneración (d)
Potencia instalada > a 1 W y ≤ a 10 kW	≤ 30% Cap. empalme BT de hasta 10kW	X	X	X			X	
	> 30% Cap. empalme BT de hasta 10kW	X	X	X		X	X	
Potencia instalada > a 10 kW y ≤ a 100 kW	≤ 10% Cap. empalme BT o MT	X	X	X			X	X
	> 10% Cap. empalme BT o MT	X	X	X		X	X	X
Potencia instalada >100 kW	≤ 100% Cap. empalme BT o MT	X	X			X	X	X

Figura N° 8 – Resumen de exigencia de protecciones para sistemas de autogeneración
RIC-09 “Sistema de Autogeneración” Anexo 9.1

3.11 RIC N°10 – Instalaciones de uso general.

En este pliego se abarcan todas las consideraciones para una instalación de alumbrado, las canalizaciones, tableros, etc. Se centra en estandarizar algunas medidas de seguridad.

1. Diferencias con NCH 4/2003.

- Se agregan exigencias para las distintas instalaciones, instalaciones de alumbrado, alumbrado de viviendas, instalaciones de alumbrado en locales comerciales e industriales.
- Todos los centros de iluminación deberán terminar en una caja de derivación, de modo que esta sirva tanto para la sujeción de la lámpara o luminaria como para ejecutar la respectiva conexión. Se exceptúa del uso de este tipo de cajas cuando las lámparas o luminarias sean del tipo embutidas.
- En las cajas de derivación de volumen igual o inferior a 400 cm³ de una instalación de consumo, podrán alojarse como máximo 12 conductores de hasta 8,37 mm² y no deberán utilizarse más de 5 puntos de entrada a éstas. En el caso que se alojen conductores de secciones superiores, el criterio a utilizar será que deberá dejarse un volumen libre del 25% en el interior de las cajas.
- En recintos de cocina se instalarán, a lo menos, tres enchufes doble o triple del tipo 10/16 A.
- Todo circuito de alumbrado (iluminación y enchufes), deberá estar protegido por un protector diferencial, cuya sensibilidad no sea superior a 30 mA
- En el caso de existir horno eléctrico y/o cocina eléctrica se deberá instalar como mínimo un enchufe adicional a los indicados en la letra c) anterior para cada uno de estos equipos, de una capacidad no inferior a 16 A.
- Deberán instalarse iluminación de seguridad a lo menos en los siguientes puntos de los recintos dentro del alcance de estas disposiciones, nuevos lugares
- Características mínimas de operación de los sistemas de emergencia. Para evacuación, Antipánico y Trabajos de Riesgo.
- Se deberá asegurar la selectividad y coordinación de protecciones mediante un estudio de coordinación y selectividad el cual determinará las curvas de operación y nivel de ruptura de las protecciones.
- Con respecto la selectividad y coordinación, se determinará la curvatura de operación y nivel de ruptura de las protecciones. Se podrá utilizar como referencia la curva tipo B para circuitos de iluminación, curva tipo C para circuitos de enchufes, curvas lentas tipo D o K en las protecciones generales, curvas tipo Z para protecciones de circuitos electrónicos y curvas MA para circuitos guardamotores
- En el tablero general o tablero principal de distribución de alumbrado se debe instalar un interruptor termomagnético general de corte omnipolar (fase y neutro). El interruptor termomagnético que está instalado junto al medidor de energía de la instalación no será considerado como interruptor termomagnético general.
- Se deberá asegurar que todo protector diferencial quede protegido a la sobrecarga y al cortocircuito mediante una protección termomagnética
- Se ha incorporado una tabla de valores de iluminación para distintos recintos.

(Figura N°9)

Tipo de interior, tarea y actividad	E_m Lux	UGR _L	U_0	R_a	Observaciones
Aulas, aulas de tutoría	300	19	0,60	80	La iluminación debe ser controlable
Aulas para clases nocturnas y educación de adultos	500	19	0,60	80	La iluminación debe ser controlable
Auditorium, sala de lectura	500	19	0,60	80	La iluminación debe ser controlable para colocar varias A/V necesarias
Pizarras negras, verdes y blancas	500	19	0,70	80	Deben evitarse reflexiones especulares El presentador/profesor debe iluminarse con la iluminancia vertical adecuada
Mesa de demostraciones	500	19	0,70	80	En salas de lectura 750 lux
Aulas de arte	500	19	0,60	80	
Aulas de arte en escuelas de arte	750	19	0,70	90	5000 K $\leq T_{CP} \leq$ 6500 K
Aulas de dibujo técnico	750	16	0,70	80	
Aulas de prácticas y laboratorios	500	19	0,60	80	
Aulas de manualidades	500	19	0,60	80	
Talleres de enseñanza	500	19	0,60	80	
Aulas de prácticas de música	300	19	0,60	80	
Aulas de prácticas de informática	300	19	0,60	80	Trabajo en EPV: véase el apartado 4.9 de UNE-EN 12464-1
Laboratorio de lenguas	300	19	0,60	80	
Aulas de preparación y talleres	500	22	0,60	80	
Hall o vestíbulo de entrada	200	22	0,40	80	
Áreas de circulación, pasillos	100	25	0,40	80	
Escaleras	150	25	0,40	80	
Aulas comunes de estudio y aulas de reunión	200	22	0,40	80	
Sala de profesores	300	19	0,60	80	
Biblioteca: estanterías	200	19	0,60	80	
Biblioteca: salas de lectura	500	19	0,60	80	
Almacenes de material de profesores	100	25	0,40	80	
Salas de deportes, gimnasios, piscinas	300	22	0,60	80	Para actividades más específicas, se deben usar los requisitos de la norma UNE-EN 12193
Cantinas escolares	200	22	0,40	80	
Cocina	500	22	0,60	80	

Figura N° 9 – Iluminación en lugares de trabajo para interiores, tareas y actividades
 RIC-10 “Instalaciones de uso general” Anexo 10.1
 6.2 “Edificios educativos”

3.12 RIC N°11 – Instalaciones Especiales.

Las instalaciones especiales abarcan una gran cantidad de recintos y/o instalaciones temporales, de ahí viene el nombre, los requerimientos de cada uno de los recintos son muy variados, pero siempre priorizando los requisitos de seguridad y de operación.

1. Diferencias con NCH 4/2003

- Nuevo alcance para ambientes húmedos, mojados y sumergidos, exigencias antes no mencionadas en normas anteriores.
- Exigencias para locales o recintos que contienen una bañera o ducha. Canalizaciones, circuitos, luminarias, construcción, etc. No mencionado en la anterior norma.
- Exigencias para grúas, ascensores, montacargas, mini cargas, escaleras, rampas móviles, plataformas elevadoras y escaleras de emergencia. Estos temas no se encontraban en la anterior norma.
- Construcciones agrícolas, construcciones prefabricadas y data center.
- Se toca el tema de instalaciones provisionales, mineras.
- Exigencias para Circos, carnavales, ferias y eventos masivos.
- Los recintos educacionales deberán regirse por lo indicado en los pliegos técnicos, como canalizaciones, circuitos, dimensiones, iluminación, etc.

3.13 RIC N°12 – Instalaciones en ambientes explosivos.

Para instalaciones en ambientes explosivos, se han redactado nuevas exigencias con respecto a la Nch 4/2003, la cual no toca el tema de ambientes explosivos, pero si la de lugares peligrosos. Que sería el tema que se está queriendo cambiar.

1. Diferencias con NCH 4/2003.

- Categorías para los aparatos a instalar en distintas áreas, determinando el nivel de seguridad necesario para las distintas zonas.
- Para cada Grupo se puede separar en distintas zonas. Donde el Grupo II, está en zona 0, 1 y 2, mientras que el Grupo III, se separa en zona 20, 21 y 22.
- Fundamentos para alcanzar la seguridad, apartado donde aclaran ciertas medidas, interpretación y materias técnicas con respecto a la seguridad.
- Se han clasificado los tipos de lugares peligroso, separándolos en dos grupos, Grupo II y Grupo III, donde el Grupo II es para gases vapores o nieblas y el Grupo III para el polvo.
- Clasificación de las sustancias peligrosas, se deberá hacer un listado de las sustancias que manipulan en la instalación, las características de esta.
- Para las instalaciones en ambientes peligrosos, se deberá presentar documentación, con respecto a la clasificación, condiciones e instrucciones sobre la instalación, conexión e implementación de los aparatos.
- Emplazamientos de Grupo II, se pedirá que se cumplan ciertos requisitos para la instalación de equipos eléctricos (se exceptúa de esta regla los cables y conductores).
- Emplazamiento de Grupo III, se pedirá que se cumplan ciertos requisitos para la instalación de equipos eléctricos, sin tomar en cuenta el tipo de seguridad del Grupo II, debido a que son distintos tipos de áreas peligrosas.
- Para las instalaciones en islas de combustibles, se agregaron más requisitos que en la Nch 4/2003 con respecto de cómo debe ser construida y todo lo que se debe tener en cuenta.
- El sistema de cableado, tendrá ciertos requisitos de los cables, de las tuberías o canalización (*Figura N°10*).

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	4	Fuerte
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	2	+90°C
Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1 \text{ mm}$
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tuberías está inclinado 15°
Resistencia a la corrosión de tuberías metálicas y compuestas	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Característica	Grado	
Dimensión del lado mayor de la sección transversal	$\leq 16 \text{ mm}$	$> 16 \text{ mm}$
Resistencia al impacto	Fuerte	Fuerte
Temperatura mínima de instalación y servicio	+15°C	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	+60°C	+60°C
Propiedades eléctricas	Aislante	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	no inferior a 2
Resistencia a la penetración de agua	No declarada	
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	

*Figura N° 10 – Características mínimas para Tuberías y Bandejas
RIC-12 “Instalaciones en ambientes peligrosos” Tabla N°12.1 y 12.2*

3.14 RIC N°13 – Subestaciones y Salas eléctricas.

Este pliego técnico, contempla todas las exigencias y condiciones que se deben tener en cuenta a la hora de diseñar una subestación, donde se contempla la instalación, operación, mantenimiento, inspección y la verificación de la subestación y salas. Donde lo principal es garantizar la seguridad de las personas, los animales y los bienes frente a los posibles daños que puedan producirse a la hora de dar uso a este tipo de instalación eléctrica.

1. Diferencias con NCH 4/2003

- Exigencias Subestaciones a la intemperie: Subestaciones aéreas y Subestaciones al nivel del piso. Nuevos temas que incluyen estos pliegos técnicos
- Exigencias Subestaciones bajo techo: Subestaciones en recintos interiores para instalaciones o anexos a construcciones destinadas a otros fines tales como edificios de uso general y Subestaciones en recintos aislados de otras construcciones.
- Exigencias para subestaciones en bóvedas.
- Exigencias para subestaciones compactas.
- El proyecto de toda subestación para instalaciones debe ser ejecutado por un instalador eléctrico autorizado clase A
- Las subestaciones instaladas a la intemperie deberán cumplir con las disposiciones del DS N°109/2017 del Ministerio de Energía o las disposiciones que lo reemplacen
- Los conductores y barras desnudas energizadas deberán instalarse de modo que las distancias entre fases y tierra no sean menores que las indicadas en la *Figura N°11*.
- Exigencias dentro de edificios de uso general.

Tensión (kV)		Distancias de seguridad (mm)			
Nominal	Máxima	Interior		Intemperie	
		Entre fases	Fase a tierra	Entre fases	Fase a tierra
2,4	2,75	130	100	150	100
3,3	3,6	150	120	180	120
4,16	5	170	130	180	120
6,6	7,2	200	150	200	150
13,2	15	300	200	300	200
23	25	400	300	500	400

*Figura N° 11 – Distancias de seguridad en subestaciones
RIC-13 “Subestaciones y Salas eléctricas” Tabla N°13.1*

3.15 RIC N°14 – Exigencias de eficiencia eléctrica.

Las exigencias de eficiencia eléctrica contemplan todo lo que es control y monitoreo de la eficiencia eléctrica de una instalación y el control de la potencia de las luminarias.

1. Diferencias con NCH 4/2003

- Supervisión de energía eléctrica. se deberán instalar dispositivos de medición en los edificios nuevos para supervisar el uso de la energía eléctrica para: Energía eléctrica total, Sistema de calefacción, ventilación, aire acondicionado, Iluminación interior, Circuitos de enchufes, etc.
- Se deberá entregar al propietario del edificio y/o administrador, un manual de operación y mantenimiento.
- Exigencias para la potencia de luminarias tanto como interiores como exteriores. Tomando en cuenta algunos criterios de ciertas luminarias. (ballast, conductor, riel y otros)
- Requerimientos para control automático de iluminación interior, control de iluminación de zonas de estacionamientos y control de iluminación exterior.
- Aparte de todo lo dispuesto sobre los controles automáticos, se deberán hacer pruebas funcionales, para asegurar el hardware y el software del control.
- Los conductores de los alimentadores deberán ser dimensionados para una caída máxima de tensión de 2% a la carga nominal.
- Para carriles y ductos de barra de iluminación diseñados para permitir la adición y/o reubicación de luminarias sin alterar el cableado del sistema, la potencia será:
 - La potencia especificada de las luminarias incluidas en el sistema con un mínimo de 100 W/m lineal.
 - El límite de potencia del interruptor del sistema o;
 - El límite de potencia de otro dispositivo limitador de corriente permanente en el sistema.

3.16 RIC N°15 – Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos.

Este es un nuevo tema, concebido por las nuevas tecnologías que van llegando, las zonas de recargas para vehículos eléctricos, cada día se necesitaran más de estas zonas y es por eso que la SEC tuvo que incluir exigencias para estos lugares.

1. Diferencias con la Nch 4/2003.

- Toda instalación de recarga de vehículos eléctricos deberá ser proyectada y ejecutada según los pliegos técnicos y normativa vigente. En materia de diseño, construcción, operación, mantenimiento, reparación, modificación, inspección y termino de operación.
- Exigencias para los distintos modos de carga y funciones para la transferencia de energía hacia los vehículos eléctricos. Modo de carga 1, Modo de carga 2, Modo de carga 3 y Modo de carga 4. Cada uno con sus distintas exigencias.
- Al igual que sus casos de conexión, trata temas con los distintos tipos de carga. Caso A, B y C.
- Se pedirá que el empalme, tableros, alimentadores, conductores y canalizaciones y sistema de puesta a tierra, que esté conectado a estas instalaciones cumpla con lo establecido con los pliegos técnicos RIC.
- Las protecciones de estas instalaciones, serán de uso exclusivo para esta instalación y no alimentar ningún otro equipo eléctrico, cumpliendo también todo lo dispuesto con las exigencias de las medidas de protección dispuesto en el pliego técnico RIC-05.
- La sección mínima de los conductores en circuitos en la instalación de recarga de vehículos eléctricos será de 2.5mm.
- Distintas características según el tipo de instalación. Que en ciertos aspectos estas instalaciones no son iguales, por ejemplo:
 - Instalaciones individuales
 - Instalaciones de edificios o conjuntos habitacionales
 - Estaciones de carga para autoservicio con acceso a público.
 - Electrolineras
 - Electroterminales y centro de carga para transporte público
- Disposiciones y montaje de equipos. Las luminarias interiores y exteriores, la altura para el sistema de alimentación específico de vehículo eléctrico y la altura de los conectores del mismo sistema antes mencionado.
- El sistema de alimentación específico de vehículo eléctrico, tendrá que tener una placa que indique parámetros relevantes del equipo, tendrá que ser indeleble, ser legible, ser simple y estar diseñadas para que dure toda la vida útil del equipo.

3.17 RIC N°16 – Subsistemas de Distribución.

Este pliego informa sobre las condiciones que tienen que tener en los subsistemas de distribución, dando detalle de lo que tienen que tener en cuenta y como debería de proyectarse las instalaciones eléctricas los que deseen instalarla.

1. Diferencias con NCH 4/2003

- Las instalaciones constitutivas de un subsistema de distribución podrán ejecutarse solamente cuando los interesados cuenten con la factibilidad de suministro eléctrico otorgada por la empresa distribuidora de la zona. Ahora también pueden optar por un subsistema de distribución.
- Las instalaciones de un subsistema de distribución deben ser, proyectadas, ejecutadas y declaradas por instaladores eléctricos autorizados de la clase que corresponda al tipo de instalación, cumpliendo las disposiciones contenidas en los pliegos técnicos de este reglamento y en la normativa eléctrica general, según corresponda.
- Para su puesta en servicio, las instalaciones del subsistema de distribución y de las unidades que componen la comunidad deberán encontrarse totalmente terminadas y estar declaradas e inscritas en la SEC de acuerdo con el procedimiento definido para tales efectos.
- Los subsistemas de distribución deberán proyectarse y construirse de modo de garantizar que en el caso de falla de alguna de las unidades de la comunidad no se afecte al resto de los usuarios y que, en caso de una falla general dentro del subsistema, la comunidad disponga de los medios materiales y humanos para solucionarla dentro de plazos prudentes debidamente aceptados por los integrantes de la comunidad.
- Quienes hayan constituido subsistemas de distribución, serán responsables de la seguridad, operación y mantenimiento de las instalaciones que permiten la puesta en servicio de las instalaciones eléctricas de las unidades comprendidas en la comunidad, en conformidad a lo dispuesto en el artículo 11 de DS N°08/2019 del Ministerio de Energía

3.18 RIC N°17 – Operación y Mantenimiento.

Este pliego técnico tiene por objetivo fijar los requisitos mínimos para la intervención y la verificación de las instalaciones eléctricas, sean éstas de baja o de media tensión, con el fin de salvaguardar a las personas que las operan o hacen uso de ellas.

1. Diferencias con NCH 4/2003

- De acuerdo con el tipo de instalación, dispuesta en cada empresa, el propietario responsable de ésta, deberá implementar y documentar un programa de seguridad eléctrica, de acuerdo con la normativa vigente referente a la prevención de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, en concordancia con el sistema de gestión de riesgos laborales que lleve a cabo dicha empresa, ya sea a través de normas de uso universal (ISO, OHSAS, ANSI) o a través de los programas específicos de prevención de riesgos que implemente la empresa.
- Se implemente un programa de seguridad eléctrica, que contemple lo requisitos generales del programa. Mantenimiento de la instalación, evaluación y tratamiento de riesgos eléctricos, inspección/evaluación, planificación, capacitación, procedimientos de emergencia y auditorías de seguridad eléctrica.
- Se incluirá un procedimiento de identificación de peligros y evaluación de Riesgos. El programa de seguridad eléctrica deberá incluir un procedimiento de identificación de peligros y evaluación de riesgos, donde se identifiquen los principales procesos de operación y mantención de las instalaciones. Algunas de las actividades relevantes que deben identificarse son:
 - Trabajo en circuitos de potencia.
 - Otros peligros, por ejemplo, trabajo en altura para mantención eléctrica
 - Medios humanos y materiales disponibles.
 - Niveles de tensión del sistema.
 - Otros aspectos a evaluar.
- Procedimiento de identificación del peligro y procedimientos de trabajo seguro. (Como por ejemplo “las 5 reglas de oro”)
- Puesta a tierra de protección temporal, no se mencionaba en la Nch 4/2003.

3.19 RIC N°18 – Presentación de Proyecto.

Este se refiere a las distintas partes de un proyecto, la Memoria Explicativa se refiere a los datos necesarios que debe llevar el documento, por ejemplo: Descripción de la obra, Cálculos Justificativos, Especificaciones Técnicas, Cubicación de Materiales e Informe de Verificación Inicial.

1. Diferencias con NCH 4/2003

- Se exigirá la Memoria Explicativa para todos los proyectos eléctricos cuya potencia declarada sea superior a 10[kW].
- Dentro de las especificaciones técnicas, se deberá describir el sistema de puesta a tierra con sus detalles (ubicación física, sección del conductor, tipo de conductor, longitud, conexiones con conductores que ingresan, tipos de uniones empleadas, puntos de puesta a tierra accesibles o camarillas de registro), su tipo de conexión (MT/BT, etc.) y sus interconexiones con otros sistemas de puesta a tierra.
- Se deberá presentar en documentos denominados, memorias de cálculo y en ellos se incluirá en general, las características eléctricas del sistema desde el cual la instalación será alimentada, como los valores de cortocircuito en el punto de suministro y las mediciones que se hayan realizado en terreno, y todo otro dato y cálculos que sean necesario para la correcta interpretación del proyecto y posterior ejecución de la obra.
- Los datos que se pedirán son: Análisis de cargas, cálculos de intensidades de corriente, cálculos de alimentadores y conductores, etc.

Dentro de la memoria explicativa, se deberá presentar los siguientes documentos que están comprendidos en el pliego técnico RIC N°19.

Cálculos Justificativos

Para los Cálculos Justificativos se trata de presentar unos documentos denominados Memoria de Cálculos, en donde en ellos se deberá incluir en general, las características eléctricas del sistema desde el cual la instalación será alimentada, como los valores de cortocircuito y las mediciones realizadas en terreno, y todo otro datos o valor necesario para la correcta interpretación del proyecto.

Tales como:

- Análisis de carga.
- Cálculos de intensidad de corriente.
- Cálculos de alimentadores y conductores.
- Cálculos de canalizaciones, sección, tipo y código utilizado.
- Cálculos de caídas de tensión de alimentadores y circuitos finales.
- Análisis de distancia de seguridad.
- Cálculos de cortocircuito o los niveles de corto circuito informados por la empresa distribuidora.

En instalaciones cuya potencia declarada sea superior a 20[kW] o para instalaciones conectadas a través de un empalme de media tensión.

- Estudio de coordinación y selectividad de protecciones.
- Cálculos de iluminación.
- Cálculo y diseño de puesta a tierra

3.20 RIC N°18 - Planos

El pliego técnico normativo RIC N°18 “Presentación de Proyecto” nos habla que es necesario en un proyecto, el cual tiene que estar desarrollado en base a la NCH 4/2003 y los pliegos técnicos, con lo cual en el proyecto se debe mostrar un esquema eléctrico bien definido.

Diferencias con NCH 4/2003.

- Se deberá incluir un detalle de los consumos de la instalación en un cuadro de cargas. La forma y datos que se deben anotar en los cuadros de cargas de alumbrado, fuerza o calefacción, se muestran en el pliego. (*Figura N° 12*).
- Han cambiado los valores mínimos de iluminación. Sección de iluminación de este informe
- En los planos de un proyecto se mostrará gráficamente el esquema eléctrico y la forma constructiva de la instalación incluida cada una de las vistas, indicándose la ubicación de los componentes, las dimensiones de las canalizaciones, su recorrido y tipo, en general, las características de las protecciones y de todos los elementos que componen el sistema eléctrico proyectado.
- Los planos correspondientes al proyecto de una instalación se dibujarán mediante software de dibujos AUTOCAD o equivalente, quedando resaltado en el mismo los circuitos, cuadros de cargas, diagramas unilineales y componentes.
- Las rotulaciones de los planos correspondientes o instalaciones de consumo, tendrán la forma y distribución. En caso de ser necesario se podrá agregar algún otro tipo de rotulación, la que no deberá interferir con lo prescrito en este pliego técnico. (*Figura N° 13*)
- Todos los símbolos utilizados en los planos del proyecto eléctrico deberán ser claramente descritos en un cuadro de simbología, en el cual se indicarán las características técnicas de cada uno de ellos.
- Antes de comunicar la puesta de servicio de la instalación el instalador deberá realizar un informe de imágenes que muestre gráficamente la instalación ejecutada.

The diagram shows a rectangular project plan layout with a grid system. The horizontal axis is numbered 1 to 8, and the vertical axis is lettered A to F. The layout is divided into several sections:

- Top Right:** A section labeled "MODIFICACIONES" with a width of 60 units.
- Bottom Left:** A section with a dashed border containing the text: "EN ESTE ESPACIO PUEDE EVENTUALMENTE UBICARSE UN CUADRO DE CARGAS SI SUS DIMENSIONES LO PERMITEN". It has a width of 80 units and a height of 80 units.
- Bottom Middle:** A section labeled "CROQUIS DE UBICACION" with a width of 80 units.
- Bottom Center:** A section labeled "TIMBRE DE INSCRIPCION" with a width of 110 units.
- Bottom Right:** A section labeled "ROTULACION" with a width of 110 units.
- Vertical Label:** A vertical label "DE ACUERDO A LAS NECESIDADES" is placed between the "MODIFICACIONES" section and the "TIMBRE DE INSCRIPCION" section.

The diagram shows a rectangular project title block with a grid system. The horizontal axis is numbered 1 to 8, and the vertical axis is lettered A to F. The layout is divided into several sections:

- Top:** A section labeled "TITULO DEL PROYECTO (*)" with a width of 110 units and a height of 25 units.
- Second Row:**
 - Left:** A section labeled "COMUNA:" and "CALLE:" with a width of 55 units and a height of 20 units.
 - Right:** A section labeled "LAMINA __ DE __", "ESCALA:", "FECHA:", and "OTROS DATOS" with a width of 55 units and a height of 20 units.
- Third Row:**
 - Left:** A section labeled "ACEPTACION PROPIETARIO" with a width of 55 units and a height of 35 units.
 - Right:** A section labeled "INSTALADOR" with a width of 55 units and a height of 35 units.
- Bottom:**
 - Left:** A section labeled "FIRMA" and "RUT." with a width of 55 units and a height of 35 units.
 - Right:** A section labeled "FIRMA", "LICENCIA O TITULO", "DOMICILIO COMERCIAL", and "TELEFONO" with a width of 55 units and a height of 35 units.

Dimensions are indicated on the left and right sides: 80 (total height), 25 (top), 20 (second row), 35 (third row), and 35 (bottom). The total width is 110 units.

(*) EN EL TITULO USAR LETRAS DE 4 a 6mm. DE ALTO.
LOS RESTANTES DATOS SE ESCRIBIRAN CON LETRA 2 o 3mm.

Figura N° 12 – Rotulación de Planos de Proyectos Eléctricos
RIC-18 “Presentación de Proyectos” – Anexo 18.2 (18.2.1 – 18.2.2)

ESTE CUADRO DE CARGAS ES BASICO, EN FUNCION A LAS NECESIDADES PODRAN AGREGARSE OTRAS COLUMNAS O EVENTUALMENTE SUPRIMIRSE LAS INNECESARIAS EN PLANOS MUY SIMPLES.

[illegible]

CUADRO RESUMEN DE CARGAS								
T.D.A.			T.D.F.			T.D.C.		
DESIGNACION	CANTIDAD CTOS.	POTENCIA kW	DESIGNACION	CANTIDAD MOTORES U OTROS	POTENCIA kW	DESIGNACION	CANTIDAD CTOS.	POTENCIA kW
								POTENCIA TOTAL
TOTALES								

DE ACUERDO A LAS NECESIDADES PUEDEN SUPRIMIRSE COLUMNAS INNECESARIAS

CUADRO DE RESUMEN DE ALIMENTADORES												
ALIMENTADOR O SUB ALIMENTADOR			ALIMENTADOR O SUB ALIMENTADOR			TIPO AISLACION	LONG. (ms)	POTENCIA (kW)	PROTECCION ASIGNADA (A)	Vp (V)	CANALIZACION	
NOMBRE	DESDE	HASTA	FASE mm2	NEUTRO mm2	T.P. mm2						DUCTO	EPC.

Figura N° 13 – Cuadros de cargas y cuadro resumen de alimentadores
 RIC-18 “Presentación de Proyectos” Tabla N°18.4.1-2-3-4-5.

3.21 RIC N°19 – Puesta en servicio.

Se ha agregado un pliego técnico normativo exclusivo para la puesta en servicio de una instalación, en donde se toca el tema de nuevos informes y nuevas exigencias y esto incluye también instalaciones de consumo, ampliación o remodelación. Se debe recalcar que este tema no estaba en la Nch 4/2003, ya que no se tomaba en cuenta la puesta en servicio.

1. Inspección.

La inspección se debe realizar para constatar:

- La inspección se debe realizar para constatar que, lo declarado en el proyecto este ejecutado en el terreno, como los materiales, los aparatos, los artefactos, los equipos y los accesorios. Y que este no presente ningún daño o riesgo visible que pueda afectar la seguridad de las personas o cosas.
- Al igual que se debe incluir la comprobación de lo siguiente:
- La existencia de medidas de protección contra las descargas o choques eléctricos, incluyendo la verificación de las distancias de seguridad.
- La presencia de barreras cortafuegos, uso de sellos y otras disposiciones que impidan la propagación del fuego si corresponde.
- La presencia y correcta elección e instalación de todos los conductores que permiten el conexonado de todos los sistemas de puesta a tierra
- La presencia y correcta elección, instalación y regulación de todos los dispositivos de protección y control, al igual que los dispositivos de seccionamiento y mando.
- La elección y uso de los equipos y de las medidas de protección apropiadas a las influencias externas o de medio ambiente.
- La correcta identificación de los conductores de neutro y de los conductores de protección, además de la identificación de circuitos y el etiquetado de conductores activos, de acuerdo con el código de colores y de acuerdo con el tipo de uso de los alimentadores y conductores.
- La presencia de esquemas tales como, rotulado de tableros, diagrama unilineal, señalética de emergencia si corresponde, carteles de aviso e informaciones análogas acordes a las condiciones ambientales donde se encuentren.
- La correcta implementación y operación de los sistemas de emergencia y respaldo de energía, con sus respectivas señalizaciones.
- La adecuada accesibilidad para la cómoda operación y mantenimiento de la instalación y la verificación de las distancias de seguridad de la instalación.

Pruebas y Ensayos.

Las pruebas y ensayos se deben realizar donde corresponde y en el siguiente orden:

- Continuidad de los conductores de protección y de las uniones equipotenciales principales y suplementarias.
- Protección por separación de circuitos con muy baja tensión de seguridad (MBTS) o cuando un circuito es alimentado por un transformador de seguridad con muy baja tensión de protección (MBTP) y en el caso de protección por separación eléctrica.
- Resistencia/impedancia de suelos y paredes
- Ensayo de polaridad.
- Ensayo del orden de las fases
- Caída de tensión.
- Entre otros

Si un ensayo da un resultado negativo, este ensayo y todos los que le han precedido y cuyos resultados puedan estar influenciados por la falla indicada, deben ser repetidos después de la eliminación de la falla.

- Continuidad de los conductores

Se debe efectuar un ensayo de continuidad. Esta prueba se realizará con una fuente de tensión, de 4 V a 24 V en vacío, en corriente continua o alterna y con una intensidad mínima de 0,2 A.

- Resistencia de aislamiento de la instalación eléctrica
-

La resistencia de aislamiento, medida bajo la tensión de ensayo indicada en la tabla N°19.1 de este pliego aplicada durante un minuto, se considera satisfactoria si cada circuito, con los aparatos desconectados, presenta una resistencia de aislamiento como mínimo igual al valor indicado en la tabla (*Figura N° 14*).

Tabla N° 19.1: Valores mínimos de la resistencia de aislamiento

Tensión nominal del circuito (V)	Tensión de ensayo en corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento (M Ω)
Baja tensión de seguridad o Tensiones extra bajas (MBTS y MBTP)	250	$\geq 0,25$
Tensión hasta 500 V, excepto bajas tensiones de seguridad	500	$\geq 0,5$
Tensiones Superiores a 500 V	1000	$\geq 1,0$

*Figura N° 14 – Valores mínimos de la resistencia de aislamiento
RIC-19 “Puesta en Servicio” Tabla N°19.1*

Las mediciones se deben efectuar en corriente continua. El equipo de medición debe ser capaz de suministrar la tensión de ensayo especificada en la tabla 19.1 del pliego técnico N°19 con una corriente de 1 mA y cumplir con los requerimientos de la norma IEC 61557-2.

- Protección por separación de circuitos
- Resistencia de aislamiento/impedancia de suelos y paredes
 - La medida de resistencia/impedancia de los suelos y paredes aislantes se efectúa con tensión a tierra y a frecuencia nominal. Las anteriores mediciones deben repetirse para cada superficie del emplazamiento. (Ver anexo 19.1 de este pliego).
- Verificación de la desconexión automática de la alimentación
 - La verificación de la eficacia de las medidas para la protección en contra del contacto indirecto por la desconexión automática de la alimentación es efectuada en conformidad con el punto 8.7 del Pliego Técnico Normativo RIC N°05 y aplicando la siguiente metodología:
 - Para el esquema TN
 - Para el esquema TT
 - Para los sistemas IT
 - En los sistemas IT
 - Medición de la resistencia de la puesta a tierra
 - Medición de la impedancia del bucle de falla
 - Verificación del funcionamiento de los protectores diferenciales o dispositivos de corriente residual.
 - Protección complementaria.
 - Ensayo de polaridad.
 - Comprobación del orden de fases.
 - Caída de tensión (voltaje de pérdida)
 - Pruebas de funcionalidad.

Tipos de Verificación

- Verificación Inicial
 1. La verificación inicial debe ser realizada por un instalador eléctrico Autorizado por la SEC, de acuerdo con lo indicado en el punto 5.4 de este pliego.
 2. La verificación inicial comprenderá una revisión documental del proyecto de instalación de consumo, y una inspección, pruebas y ensayos tal como se indica en las secciones 6 y 7 del pliego técnico N°19, con la finalidad de verificar el cumplimiento de los pliegos técnicos que forman parte del reglamento DS N°8, del Ministerio de Energía, así como comprobar que la instalación cumple con el proyecto eléctrico declarado.
- Informe de Verificación Inicial
 - Un informe con la revisión documental del proyecto y con las inspecciones, pruebas y ensayos efectuados para cada uno de los tableros que conforman la instalación, con sus respectivos resultados, en conformidad con lo descrito en las secciones 6 y 7 del pliego técnico N°19.
 - Un informe fotográfico con imágenes de los resultados de cada prueba y ensayo realizado, incorporando las fotografías de los aspectos principales de las etapas de ejecución de la instalación tales como la instalación de tableros, protecciones, canalizaciones, etc.

- Informe de Imágenes

Sera obligatoria la presentación del informe de imágenes cada vez que el proyecto requiera memoria explicativa, este informe de imágenes se debe realizar antes de que el instalador realice la puesta de servicio, este deberá contar con los siguientes puntos:

- Numeración de la propiedad.
- Tablero general. (puerta exterior, cubierta cubre equipo e instalación interior)
- Tablero de distribución.
- Canalización.
- Canalización subterránea.
- Canalización aérea
- Sistema de puesta a tierra.

- Verificación Periódica.

Toda instalación eléctrica es susceptible a cambios a lo largo de su vida útil, por lo que la realización de una verificación periódica y su frecuencia serán función del tipo y uso de la instalación, de los materiales utilizados y del mantenimiento que se le efectúe.

- Frecuencia de la verificación periódica.

La frecuencia de la verificación periódica de una instalación se debe determinar tomando en cuenta el tipo de instalación y equipos, su uso y operación, la frecuencia y la calidad del mantenimiento; así como las influencias externas a las que está sometida. La frecuencia máxima de la verificación periódica y su comunicación será determinada por un procedimiento que definirá la SEC para tales efectos.

- Informe de la verificación periódica.
- Mantenimiento.

- Verificación de tercera parte.

La SEC será la encargada de establecer el procedimiento que definirá las exigencias para implementar la verificación de tercera parte, que, aplicada a cada una de las instalaciones, definido los requisitos de los organismos de inspección y los procedimientos de comunicación de ellos.

Procedimiento de declaración de puesta en servicio.

- Procedimiento general para la puesta en servicio.
- El proyectista de una instalación de consumo de energía eléctrica, deberá solicitar a la empresa distribuidora, previo del proyecto e informe de Condiciones Previas. Además, de que será responsabilidad de él verificar que la operación por parte de él no implique un riesgo para las personas y sus bienes.
- Todo proyecto de ampliación o remodelación parcial en una instalación eléctrica deberá incluir los antecedentes principales de la instalación existente que permitan verificar el cambio y efecto de la nueva instalación sobre ella y toda la información de la nueva instalación, donde se demuestre gráficamente que se cumple lo indicado en los puntos anteriores:
 - Los antecedentes del proyecto definitivo de la instalación de consumo de energía eléctrica ejecutada (planos as-built y memoria explicativa, según corresponda), los cuales se ajustarán a las disposiciones contenidas en el Pliego Técnico Normativo RIC N°18.
 - La declaración del instalador eléctrico autorizado, en que conste que la ejecución, las pruebas y los ensayos dispuestos en este pliego técnico han sido realizados conforme al proyecto definitivo que se está presentando a la SEC, cumpliendo con todas las disposiciones legales, reglamentarias y la normativa vigente, y que la instalación de consumo declarada no presenta riesgos para las personas que la operen y utilicen, y para las cosas.
 - Informe de verificación inicial.
 - Presentación de certificados de tercera parte según corresponda.

4. Checklist TE1

Para comenzar a tocar este tema, debemos definir ciertos aspectos, para dejar en claro lo que estamos haciendo y porque lo estamos haciendo.

¿Qué es un Checklist TE1?

Según la SEC se exige que una propiedad ya sea particular, comercial o industrial tenga este certificado, que corrobore que esta instalación eléctrica cumple con la normativa eléctrica vigente.

¿Cuál es su importancia?

El checklist tiene como objetivo de realizar controles para garantizar que no se olvide nada importante durante el proceso de ejecución, que pueda comprometer los resultados.

Pedir el documento trae ciertos beneficios, por ejemplo, colabora con la reducción de errores, puesto con todo listado es mucho más difícil equivocarse, lo otro sería que te ayuda a mantener la organización, pues proporcionan los detalles de cada paso de un proceso.

A continuación, se hará un breve análisis de lo que es el checklist te1 educacional, describiendo cada columna de este documento.

Aspectos Verificados: Son exigencias que pide la SEC que deben tener las instalaciones eléctricas, estas exigencias no necesariamente deben estar expresas en la norma.

Cumple (SI/NO/N/A): Esta columna es la más importante, debido a que tenemos que tener todos los Aspectos Verificados en SI, para que la instalación se considere como válida y segura. Si hay algún Aspecto Verificado que tenga marcado un NO, se tomará como inválida la instalación y el instalador tendrá que arreglar el problema. Si llegase a tener marcada la opción N/A, es debido a que la instalación no requiere de este Aspecto Verificado.

Observ: En este apartado el inspector o la SEC pueden dar opiniones sobre qué es lo que está mal de ese Aspecto Verificado o simplemente opiniones o detalles a mejorar.

CR: Condición Crítica, es una escala de crisis enumerado del 1 hasta el 3, en donde la condición 1 puede ser resuelta por los planos o documentos solicitados, la condición 2 puede ser resuelta por la memoria explicativa o por el encargado de la instalación y la condición 3 puede ser resuelta por una revisión en terreno.

D/F: D: Deficiencia en la instalación, F: Falta en la que incurre el instalador.

Infrac. Norma: Por si llegase a tener un NO cumple, la SEC da detalle de que está mal en la instalación,

Norma: Para poder dar una clara información de en qué se equivocó el instalador o para que el instalador lea y afine ciertos detalles, la SEC le escribe en el reporte en que parte de la norma NCH 4/2003 aparece textual el Aspecto Verificado y por consiguiente puede leer más detalles sobre este.

- ¿Cuáles son los distintos aspectos?

Los aspectos que conforman el checklist se dividen en 4 simples categorías, Formulario, Memoria y Antecedentes, Planos y Terreno.

Formulario: Para este aspecto se busca informar sobre la falta de algún dato importante con respecto a este mismo documento, debido a que deben corroborar que todo esté en regla.

Memoria y Antecedentes: Toda instalación debe tener una memoria explicativa donde estén todos los cálculos que se hicieron para determinar que la instalación es completamente segura.

Planos: Corresponde a todo lo que debe incluir un plano dibujado en AutoCAD, para poder dar mayor detalle sobre cómo es la instalación y así agilizar más la revisión,

Terreno: Estas son las verificaciones que se deben hacer para verificar que toda la instalación sea segura y que este en regla, con eso dicho, el instalador deberá tener las condiciones y materiales para poder hacer todas las verificaciones que te pide este aspecto.

4.1 Checklist para instalaciones educativas Nch 4/2003



Nº Checklist
56234

Fecha y Hora Checklist:	19/08/2009 19:14
Fecha y Hora Impresión:	19/08/2009 19:14

Origen de la fiscalización:	PROGRAMAS
Dirección de la Instalación:	TEST TE1 <u>EDUC.</u> Alto Hospicio, 01 - TARAPACA
Resultado Checklist:	Con Observaciones

CHECKLIST: TECNICO TERRENO (TT)
EDUCACIONAL

		CUMPLE							
ITEM	ASPECTOS VERIFICADOS	SI	NO	N/A	OBSERV.	CR	D/F	INFRAC. NORMA	NORMA
FORMULARIO									
1	El destino de la propiedad indicado en el formulario corresponde a lo indicado en el plano como título		☒						
2	Acompaña listado de direcciones, (corresponde cuando sea más de una instalación)			☒					
3	La potencia Total Declarada, indicada en formulario es igual a potencia proyectada, detallada en Cuadro de Carga del plano.			☒					
4	Verificar que el tipo de instalación corresponda a la clase del instalador			☒					
MEMORIA Y ANTECEDENTES									
1	Acompaña Memoria Explicativa (para instalaciones eléctricas de 20 kW o más)			☒					
2	Acompaña informe y Memoria de cálculos de sistema de puesta a tierra (<u>para 20 kW</u> de potencia instalada o más y S/E)			☒					
3	En instalaciones Exteriores, adjunta informe técnico en cumplimiento al DS. N°686/98, del Ministerio de Economía, Fomento Y Reconstrucción (aplicable solo para regiones II, III y IV)			☒					
4	Incluye permiso de edificación municipal (solo para Arquitectos y Constructores Civiles).			☒					
PLANOS									
1	Incluye croquis de ubicación completo o dirección es suficientemente clara para su ubicación (Como <u>sugerencia</u> , Indicar referencias Publiguias o <u>Mapcity</u>)			☒					
2	Incluye Diagrama Unilineal			☒					
3	Incluye Cuadro(s) de Carga			☒					
4	Incluye Cuadro Resumen de Cargas (corresponde con más de un Cuadro de Carga)			☒					
5	Incluye cuadro resumen de láminas (Exigible para más de una lámina)			☒					
6	Incluye en cada lamina su numeración según cantidad de planos del proyecto (ejm.: 1 de 3; 2 de <u>3</u> ; 3 de 3.)			☒					
7	Incluye en el plano la siguiente nota: LOS MATERIALES QUE REQUIEREN CERTIFICACION PARA SU USO, CUMPLEN CON ESTE REQUISITO.			☒					
8	Formato del plano cumple con la norma NCH 2/84			☒					
9	Incluye denominación de las dependencias en los planos			☒					
10	Validación de los cálculos resultantes en los planos (para instalaciones menores de 20 kW).			☒		1	F		Punto 6.0.2 Norma NCH ELEC. 2/84

ITEM	ASPECTOS VERIFICADOS	CUMPLE			OBSERV.	CR	D/F	INFRAC. NORMA	NORMA
		SI	NO	N/A					
11	Calculos y mediciones de ~~iluminacion~~ cumplen con los valores ~~minimos~~ exigidos por la ~~norma~~ (educacionales)			☒		2	F		Punto 11.3.2 Norma NCH ELEC. 4/2003
12	Establecimiento ~~reune~~ características de Local de ~~reunión~~ de Personas (TD, Planos).			☒		2	F		Punto 4.1.24 Norma NCH ELEC. 4/2003
13	Lo dibujado en el plano corresponde a lo declarado como "destino de la propiedad" (habitacionales- educacionales- edificios-provisionales-asistencial)			☒		1	F		Punto 6.2 letra a) Norma NCH ELEC. 10/84
14	Validación del diagrama unilineal a partir del empalme con sus características.			☒		2	F		Punto 6.2.11 Norma NCH ELEC. 2/84
15	La coordinación de protecciones cumple la normativa.			☒		2	F		Punto 6.2.1 Norma NCH ELEC. 2/84 Punto 5.0.2, 5.4.2.8 y 9.2.7.3 Norma NCH ELEC. 4/2003
16	La sección de alimentadores y/o alimentación desde el medidor a tablero principal cumple la normativa.			☒		2	F		Punto 7.1.1.2 Norma NCH ELEC. 4/2003
17	La suma de las ~~potencia~~ unitarias de cada centro no supera el 90% de la capacidad nominal del circuito.			☒		1	F		Punto 11.0.4.9 Norma NCH ELEC. 4/2003
18	La canalización cumple disposiciones normativas.			☒		2	F		Punto 8.2.0 Norma NCH ELEC. 4/2003
19	El valor informado de la puesta a tierra de protección cumple con el valor exigido por la ~~norma~~ (Educacional-asistencial-especiales-comercial-edificios)			☒		2	F		Punto 9.2.7.3 y 9.2.7.4 y 10.2.4 Norma NCH ELEC. 4/2003
20	El valor informado de la puesta a tierra de servicio cumple con el valor exigido por la norma.			☒		2	F		Punto 9.2.7.4 Norma NCH ELEC. 4/2003
21	Cantidad de centros por dependencias cumplen con el mínimo exigido por norma.			☒		1	F		Punto 11.1.2 Norma 4/2003
22	Potencias unitarias asignadas a centros, cumplen con el mínimo exigido por norma			☒		1	F		Punto 11.0.4.11 Norma 4/2003
23	Validar ubicación de equipos de alumbrado de emergencia ~~autoenergizados~~ .			☒		2	F		Punto 11.5.6 Norma NCH ELEC. 4/2003
24	Validar en diagrama unilineal la existencia de un sistema de emergencia.			☒		2	F		Punto 6.2.11 Norma NCH ELEC. 2/84
TERRENO									
1	Instalación eléctrica se encuentra ejecutada.			☒		3	F		Punto 6.2 letra b) Norma NCH ELEC. 10/84
2	La sección de los conductores de los alimentadores (y/o tramo desde medidor a tablero principal) queda protegida por la capacidad del disyuntor correspondiente.			☒		3	D		Punto 7.1.1.2 Norma NCH ELEC. 4/2003
3	Verificar que valor medido de resistencia de puesta a tierra de protección este de acuerdo a la norma.			☒		2	D		Puntos 9.2.7.3 y 10.2.4 Norma NCH ELEC. 4/2003
4	Verificar que valor medido de resistencia de puesta a tierra de servicio este de acuerdo a la norma.			☒		2	D		Punto 9.2.7.4 Norma NCH ELEC. 4/2003
5	Los conductores de los circuitos quedan protegidos por la capacidad del disyuntor.			☒		2	D		Punto 7.1.2.2 y Punto 11.0.4.2 Norma NCH ELEC. 4/2003
6	Los conductores tienen su respectivo terminal de conexión para cables sobre 6 mm ² y alambres sobre 10 mm ² y para secciones inferiores no deberán sufrir daño en su conexión			☒		1	D		Punto 5.4.3.3 Norma NCH ELEC. 4/2003
7	Tableros cuenta con cubierta cubre equipos.			☒		2	D		Punto 6.2.1.3 Norma NCH ELEC. 4/2003
8	Tableros cuenta con puerta exterior.			☒		1	D		Punto 6.2.1.3 Norma NCH ELEC. 4/2003
9	Tableros cuentan con barras de distribución y ~~estan~~ protegidos contra contactos directos.			☒		2	D		Punto 6.2.2.1 y 9.1.1.4 Norma NCH ELEC. 4/2003

5. Propuesta de Nuevo Checklist.

Con toda la información de antes, podemos concluir que el checklist necesita un pequeño cambio, no lo suficientemente drástico, con tal de tomar en cuenta las nuevas exigencias que hay.

Con lo cual he decidido hacer una propuesta de checklist, dando los cambios que creí necesarios, para dar un buen entendimiento y un buen orden a la hora de leer este checklist. He agregado unas columnas para esto:

Reformulado: En esta columna estará escrito textualmente lo que dice el pliego RIC correspondiente a lo que ya está escrito en Aspectos Verificados.

RIC: Para este apartado estará escrito el punto en donde se toca el tema a tratar, tanto como para los Aspectos Verificados, como para los Reformulados, ejemplo Punto 6.13.5 Norma RIC N°18.

N/A: No aplica, esta abreviatura está presente en la sección de reformulado, si es que este no llegase a tener un cambio en los nuevos pliegos técnicos RIC.

A/N: Aspecto Nuevo, presente también en la sección de reformulado, pero se utiliza cuando el Aspecto Verificado ha cambiado completamente con lo escrito en el pliego técnico.

También, he agregado nuevas exigencias al checklist, para que las personas lo tengan en consideración a la hora de hacer la revisión, estas consisten en hacer informes que te los pedirá la SEC, tener todo predispuesto para las pruebas y ensayos, que le pedirá hacer la SEC, entre otras.

4	Incluye permiso de edificación municipal (solo para Arquitectos y Constructores Civiles).	N/A								
PLANOS										
1	Incluye croquis de ubicación completo o dirección es suficientemente clara para su ubicación (Como sugerencia, Indicar referencias Publiguias o Mapcity)	N/A								
2	Incluye Diagrama Unilineal	N/A								
3	Incluye Cuadro(s) de Carga	N/A								
4	Incluye Cuadro Resumen de Cargas (corresponde con más de un Cuadro de Carga)	N/A								
5	Incluye cuadro resumen de láminas (Exigible para más de una lámina)	N/A								
6	Incluye en cada lamina su numeración según cantidad de planos del proyecto (ejm.: 1 de 3; 2 de 3; 3 de 3.)	N/A								
7	Incluye en el plano la siguiente nota: LOS MATERIALES QUE REQUIEREN CERTIFICACIÓN PARA SU USO, CUMPLEN CON ESTE REQUISITO.	N/A								
8	Formato del plano cumple con la norma NCH 2/84	A/N: Formato cumple con la norma Nch 13/93 y el pliego técnico N° 18								
9	Incluye denominación de las dependencias en los planos	N/A								
10	Validación de los cálculos resultantes en los planos (para instalaciones menores de 20 kW).	N/A								

11		A/N: El sistema de autogeneración cumple con dispuesto en la norma vigente.								
12		A/N: La instalación cumple con las exigencias de un recinto educacional.								
13		A/N: Se deberá implementar un programa de seguridad eléctrica, mediante profesionales competentes. (empalmes en media tensión, de carácter industrial, comercial, educacional, asistencial o de locales de reunión de personas)								
14		A/N: El neutro de alimentadores o subalimentadores monofásicos tendrá la misma sección del conductor de fase.								
15		A/N: La instalación de consumo de energía eléctrica en ambientes peligrosos cumple con lo dispuesto en el pliego.								

6. Aplicación de la propuesta de Checklist

Se ha aplicado la propuesta del nuevo Checklist, en el “Proyecto eléctrico alumbrado, calefacción y computación. Escuela Republica de Argentina”, teniendo en cuenta los documentos de Memoria explicativa y Cálculos Justificativo, al igual que los planos de toda la instalación incluyendo el Diagrama unilineal, sin considerar una visita a terreno y verificación inicial por motivos geográfico.

N° Checklist

xxxx

Fecha y Hora Checklist:

xx/xx/xx xx: xx

Fecha y Hora Impresión:

xx/xx/xx xx: xx

Origen de la fiscalización: xxxxxxxx

Dirección de la Instalación: xxxxxxxx

Resultado Checklist: xxxxxxxx

CHECKLIST: TECNICO TERRENO (TT) EDUCACIONAL

CHECKLIST: TECNICO TERRENO (T1) EDUCACIONAL			CUMPLE								
ITEM	ASPECTOS VERIFICADOS SEGÚN NCH 4/2003	REFORMULADO SEGÚN NUEVA NORMATIVA	SI	NO	N/A	OBSERV.	CR	D/F	INFRAC. NORMA	NORMA	RIC
	FORMULARIO										
1	El destino de la propiedad indicado en el formulario corresponde a lo indicado en el plano como título	N/A	☒								
2	Acompaña listado de direcciones, (corresponde cuando sea más de una instalación)	N/A			☒						
3	La potencia Total Declarada, indicada en formulario es igual a potencia proyectada, detallada en Cuadro de Carga del plano.	N/A	☒								
4	Verificar que el tipo de instalación corresponda a la clase del instalador	N/A	☒								
MEMORIA Y ANTECEDENTES											
1	Acompaña Memoria Explicativa. (para instalaciones eléctricas de 20 kW o más)	Acompaña Memoria Explicativa (para instalaciones eléctricas de 10 kW o más)	☒								Punto 6.2.1.1 Norma RIC N°18
2	Acompaña informe y Memoria de cálculos de sistema de puesta a tierra (para 20 kW de potencia instalada o más y S/E)	Acompaña informe y Memoria de cálculos de sistema de puesta a tierra (para 10 kW de potencia instalada o más y sistema de MT)	☒								Punto 6.2.3.1 Norma RIC N°18
3	En instalaciones Exteriores, adjunta informe técnico en cumplimiento al DS. N°686/98, del Ministerio de Economía, Fomento Y Reconstrucción (aplicable solo para regiones II, III y IV)	N/A		☒							

4	Incluye permiso de edificación municipal (solo para Arquitectos y Constructores Civiles).	N/A		☒							
PLANOS											
1	Incluye croquis de ubicación completo o dirección es suficientemente clara para su ubicación (Como sugerencia, Indicar referencias Publiguias o Mapcity)	N/A		☒				1	F		Punto 6.3.6 Norma RIC N°18
2	Incluye Diagrama Unilineal	N/A		☒				1	F		Punto 6.3.15 Norma RIC N°18
3	Incluye Cuadro(s) de Carga	N/A		☒				1	F		Punto 6.3.16 Norma RIC N°18
4	Incluye Cuadro Resumen de Cargas (corresponde con más de un Cuadro de Carga)	N/A		☒				1	F		Punto 6.3.17 y Anexo 18.4 de la Norma RIC N°18
5	Incluye cuadro resumen de láminas (Exigible para más de una lámina)	N/A		☒				1	F		
6	Incluye en cada lamina su numeración según cantidad de planos del proyecto (ejm.: 1 de 3; 2 de 3; 3 de 3.)	N/A		☒				1	F		Punto 6.3.7 Norma RIC N°18
7	Incluye en el plano la siguiente nota: LOS MATERIALES QUE REQUIEREN CERTIFICACIÓN PARA SU USO, CUMPLEN CON ESTE REQUISITO.	N/A		☒				1	F		
8	Formato del plano cumple con la norma NCH 2/84	A/N: Formato cumple con la norma Nch 13/93 y el pliego técnico N° 18		☒				1	F		Punto 6.3.3 y Anexo 18.1 Norma RIC N°18
9	Incluye denominación de las dependencias en los planos	N/A		☒				1	F		
10	Validación de los cálculos resultantes en los planos (para instalaciones menores de 20 kW).	N/A		☒				1	F		Punto 6.0.2 Norma NCH ELEC. 2/84

ITEM	ASPECTOS VERIFICADOS	REFORMULADO	CUMPLE			OBSERV.	CR	D/F	INFRAC. NORMA	NORMA	Norma RIC
			SI	NO	N/A						
11		A/N: Cálculos y mediciones de iluminación cumplen con los valores mínimos.		☒			2	F		Punto 11.3.2 Norma NCH ELEC. 4/2003	Anexo 10.1 punto 6 Norma RIC N°10
12	Establecimiento reúne características de Local de reunión de Personas (TD, Planos).	N/A	☒				2	F		Punto 4.1.24 Norma NCH ELEC. 4/2003	Punto 4.3.8 Norma RIC N°11
13	Lo dibujado en el plano corresponde a lo declarado como "destino de la propiedad". (habitacionales- educativos- edificios-provisionales-asistencial)	N/A	☒				1	F		Punto 6.2 letra a) Norma NCH ELEC. 10/84	Punto 6.3.2 Norma N°18
14	Validación del diagrama unilineal a partir del empalme con sus características.	N/A	☒				2	F		Punto 6.2.11 Norma NCH ELEC. 2/84	Punto 6.3.14 Norma N°18
15		A/N: Estudio de coordinación y selectividad de protecciones		☒			2	F		Punto 6.2.1 Norma NCH ELEC. 2/84 Punto 5.0.2, 5.4.2.8 y 9.2.7.3 Norma NCH ELEC. 4/2003	Punto 6.2.3.2.8 – 1 Norma RIC N°18
16	La sección de alimentadores y/o alimentación desde el medidor a tablero principal cumple la normativa.	N/A	☒				2	F		Punto 7.1.1.2 Norma NCH ELEC. 4/2003	Punto 5.1.2 Norma RIC N°3
17	La suma de las potencias unitarias de cada centro no supera el 90% de la capacidad nominal del circuito.	N/A	☒				1	F		Punto 11.0.4.9 Norma NCH ELEC. 4/2003	Punto 5.1.4.4 Norma RIC N°10
18	La canalización cumple disposiciones normativas.	N/A	☒				2	F		Punto 8.2.0 Norma NCH ELEC. 4/2003	Punto 7.0 Norma RIC N°4
19	El valor informado de la puesta a tierra de protección cumple con el valor exigido por la norma. (Educativa-asistencial-especiales- comercial-edificios)	N/A	☒				2	F		Punto 9.2.7.3 y 9.2.7.4 y 10.2.4 Norma NCH ELEC. 4/2003	Punto 6.2, 6.5, 7.3 y Anexo 6.1 Norma RIC N°6
20	El valor informado de la puesta a tierra de servicio cumple con el valor exigido por la norma.	N/A	☒				2	F		Punto 9.2.7.4 Norma NCH ELEC. 4/2003	Punto 6.2 y 6.5 Norma RIC N° 6 Y Punto 9.0 Norma RIC N°19

21	Cantidad de centros por dependencias cumplen con el mínimo exigido por norma.	N/A	☒				1	F		Punto 11.1.2 Norma 4/2003	Punto 5.2.2 Norma RIC N°10
22	Potencias unitarias asignadas a centros, cumplen con el mínimo exigido por norma.	N/A	☒				1	F		Punto 11.0.4.11 Norma 4/2003	Punto 5.1.4.6 Norma RIC N°10
23	Validar ubicación de equipos de alumbrado de emergencia autoenergizados.	N/A	☒				2	F		Punto 11.5.6 Norma NCH ELEC. 4/2003	Punto 6.3 Norma RIC N°8
24	Validar en diagrama unilineal la existencia de un sistema de emergencia.	N/A	☒				2	F		Punto 6.2.11 Norma NCH ELEC. 2/84	Punto 6.3.14 Norma RIC N°18
TERRENO											
1	Instalación eléctrica se encuentra ejecutada.	N/A			☒		3	F		Punto 6.2 letra b) Norma NCH ELEC. 10/84	Punto 5.2 y 6.4.2 Norma N°18
2	La sección de los conductores de alimentadores (y/o tramo desde medidor a tablero principal) queda protegida por la capacidad del disyuntor correspondiente.	Se protegerán los alimentadores y subalimentadores mediante disyuntor para el alimentador principal será de corte omnipolar			☒		3	D		Punto 7.1.1.2 Norma NCH ELEC. 4/2003	Punto 5.2.4 Norma RIC N°3
3	Verificar que valor medido de resistencia de puesta a tierra de protección este de acuerdo con la norma.	N/A			☒		2	D		Puntos 9.2.7.3 y 10.2.4 Norma NCH ELEC. 4/2003	Tabla N° 6.3, Anexo 6.6 y punto 11.0 Norma RIC N°6
4	Verificar que valor medido de resistencia de puesta a tierra de servicio este de acuerdo con la norma.	N/A			☒		2	D		Punto 9.2.7.4 Norma NCH ELEC. 4/2003	Tabla N° 6.3, Anexo 6.6 y punto 11.0 Norma RIC N°6
5		A/N: Todos los circuitos deberán estar protegidos por un interruptor termomagnético, adicionalmente para los circuitos de alumbrado se agregará una protección diferencial.			☒		2	D		Punto 7.1.2.2 y Punto 11.0.4.2 Norma NCH ELEC. 4/2003	Punto 5.1.3.4, 5.1.3.5 y 5.1.3.6 Norma RIC N°10
6	Los conductores tienen su respectivo terminal de conexión para cables sobre 6mm ² y alambres sobre 10mm ² y para secciones inferiores no deberán sufrir daño en su conexión.	Todos los conductores tendrán que contar con un su respectivo terminal de conexión, no importará su sección.			☒		1	D		Punto 5.4.3.3 Norma NCH ELEC. 4/2003	Punto 5.9, 5.10 y 5.11 Norma RIC N°4
7	Tableros cuenta con cubierta cubre equipos.	N/A			☒		2	D		Punto 6.2.1.3 Norma NCH ELEC. 4/2003	Punto 6.1.3 Norma RIC N°2
8	Tableros cuenta con puerta exterior.	N/A			☒		1	D		Punto 6.2.1.3 Norma NCH ELEC. 4/2003	Punto 6.1.3 Norma RIC N°2

9	Tableros cuentan con barras de distribución y están protegidos contra contactos directos.	N/A			☒		2	D		Punto 6.2.2.1 y 9.1.1.4 Norma NCH ELEC. 4/2003	Punto 6.2.3 Norma RIC N°2
			CUMPLE								
ITEM	ASPECTOS VERIFICADOS	REFORMULADO	SI	NO	N/A	OBSERV.	CR	D/F	INFRAC. NORMA	NORMA	Norma RIC
10	Tableros cuenta con barra o puente de conexión a tierra	N/A			☒		1	D		Punto 6.2.4.1 Norma NCH ELEC. 4/2003	Punto 6.4.1 Norma RIC N°2
11	Existen camarillas de registro de las puestas a tierra.	N/A			☒		1	D		Punto 10.4.2 NCH ELEC. 4/2003	Punto 11.2 Norma RIC N°6
12	Tableros cumplen con el volumen mínimo exigido por la norma.	N/A			☒		2	D		Punto 6.2.1.8 Norma NCH ELEC. 4/2003	Punto 6.1.16 Norma RIC N°2
13	Partes metálicas de la instalación se encuentran protegidos contra tensiones peligrosas.	N/A			☒		2	D		Punto 6.2.4.2 y Punto 10.2.1 Norma NCH ELEC. 4/2003	Punto 6.4.2 Norma RIC N°2
14	Las cajas de derivación se encuentran con sus respectivas tapas.	N/A			☒		1	D		Punto 8.2.12.10 Norma NCH ELEC. 4/2003	Punto 5.17 Norma RIC N°2
15	Los conductores cumplen con sus condiciones de uso. (casa-edificio-educacionales-asistenciales-)	N/A			☒		2	D		Punto 8.1.2.1 Norma NCH ELEC. 4/2003	Tabla N° 4.2 Norma RIC N°4
16	Canalización cumple con lo indicado en la norma.	N/A			☒		2	D		Punto 8.2.0 Norma NCH ELEC. 4/2003	Punto 7.0 Norma RIC N°4
17	Los circuitos que contienen enchufes disponen de protección diferencial.	N/A			☒		3	D		Punto 11.1.1.2 Norma NCH ELEC. 4/2003	Punto 5.1.3.5 y 5.1.3.4 Norma RIC N°10
18	Los circuitos cumplen con la disposición de no hacer alimentación de centro a centro.	N/A			☒		2	D		Punto 11.0.2.2 Norma NCH ELEC. 4/2003	Punto 5.1.2.2 Norma RIC N°10
19	Los productos y artefactos empleados cuentan con certificación respectiva.	N/A			☒		2	D		Punto 5.4.2.1 Norma NCH ELEC. 4/2003	Punto 6.2.4.2 y 6.2.4.1 Norma RIC N°18
20	Alimentador se dimensiona para el 100% de la potencia requerida (tabla 7.5).	N/A			☒		2	D		Punto 7.2.1.1 Norma NCH ELEC. 4/2003	Punto 6.1 Norma RIC N°3

ITEM	ASPECTOS VERIFICADOS	REFORMULADO	CUMPLE			OBSERV.	CR	D/F	INFRAC. NORMA	NORMA	NORMA RIC
			SI	NO	N/A						
1		A/N: La instalación ha sido probada y ensayada, según los métodos dispuestos en la norma eléctrica		☒		La instalación ha sido proyectada y autorizada antes de la llegada de los pliegos.	2	F			Punto 5.1 Norma RIC N°19
2		A/N: Se ha realizado la verificación inicial por parte del instalador eléctrico autorizado por la Superintendencia.		☒		La instalación ha sido proyectada y autorizada antes de la llegada de los pliegos.	3	F			Punto 8.0 Norma RIC N°19
4		A/N: Se han fijado las verificaciones periódicas por parte del instalador.		☒		La instalación ha sido proyectada y autorizada antes de la llegada de los pliegos.	1	D			Punto 8.2 y 8.2.3 Norma RIC N°19
5		A/N: Se ha presentado un informe de imágenes.		☒		La instalación ha sido proyectada y autorizada antes de la llegada de los pliegos,	1	F			Punto 8.3 Norma RIC N°19
6		A/N: La instalación eléctrica cumple con los requisitos básicos de mantenimiento.		☒		Se deberá cumplir con los requisitos básicos de mantención de acuerdo al pliego.	2	D			Punto 5.2 Norma RIC N°17
7		A/N: Los tableros de distribución en una instalación deberán llevar un interruptor o disyuntor general que corte todos los conductores activos, incluyendo el neutro. (corte omnipolar)		☒		La instalación no cuenta con un disyuntor general. (corte omnipolar)	3	D			Punto 6.6.2 Norma RIC N°2
8		A/N: Se permite montar sobre el tablero luces piloto de indicación de tablero energizado, y equipos de medida u otro elemento de maniobra o control, siempre que se mantenga el grado IP de protección del tablero.		☒		No se muestra en los detalles que los tableros tengan luces pilotos.	2	D			Punto 6.1.3 Norma RIC N°2
9		A/N: El valor resultante de la puesta a tierra de servicio no debe superar los 20 Ohm.	☒				2	F			Punto 6.1 Norma RIC N°6
10		A/N: El sistema de emergencia cumple con lo establecido en la normativa vigente.		☒		Se han agregado nuevas exigencias.	2	D			Punto 6.1 Norma RIC N°8

11		A/N: El sistema de autogeneración cumple con dispuesto en la norma vigente.		☒		Se han agregado nuevas exigencias.	2	D			Punto 5.1 Norma RIC N°9
12		A/N: La instalación cumple con las exigencias de un recinto educacional.		☒			2	D	Una instalación educacional exige que, en cada sala de clases, exista por lo menos 3 enchufes hembra triples. Entre otras		Punto 4 Norma RIC N°11
13		A/N: Se deberá implementar un programa de seguridad eléctrica, mediante profesionales competentes. (empalmes en media tensión, de carácter industrial, comercial, educacional, asistencial o de locales de reunión de personas)		☒			2	D			Punto 5.3 Norma RIC N°17
14		A/N: El neutro de alimentadores o subalimentadores monofásicos tendrá la misma sección del conductor de fase.		☒		Debido a que antes de la norma el neutro debía ser a lo menos igual al 50%	2	D			Punto 6.4.1 Norma RIC N° 3
15		A/N: La instalación de consumo de energía eléctrica en ambientes peligrosos cumple con lo dispuesto en el pliego.		☒		Se debe aplicar el pliego técnico N° 12 si la instalación llegase a tener un recinto con riesgo de explosión o incendio.					Punto 2 Norma RIC N° 12

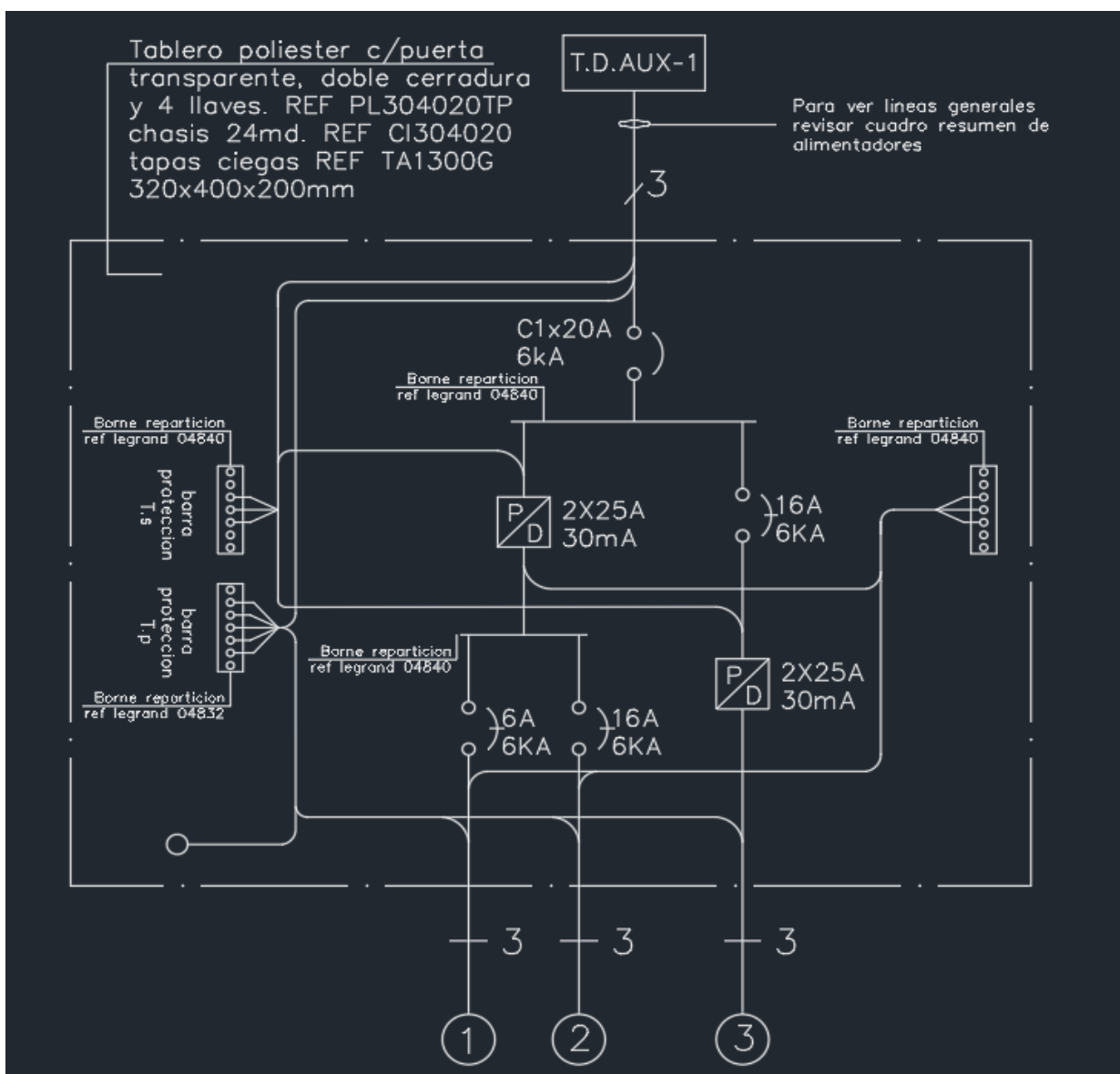
6.1 Imágenes del Proyecto.

Esta sección es para proporcionar un contexto a la aplicación de la propuesta de Checklist para instalaciones educativas, el diagrama unilineal de algunos circuitos y diagramas de planta de algunas salas de clases.

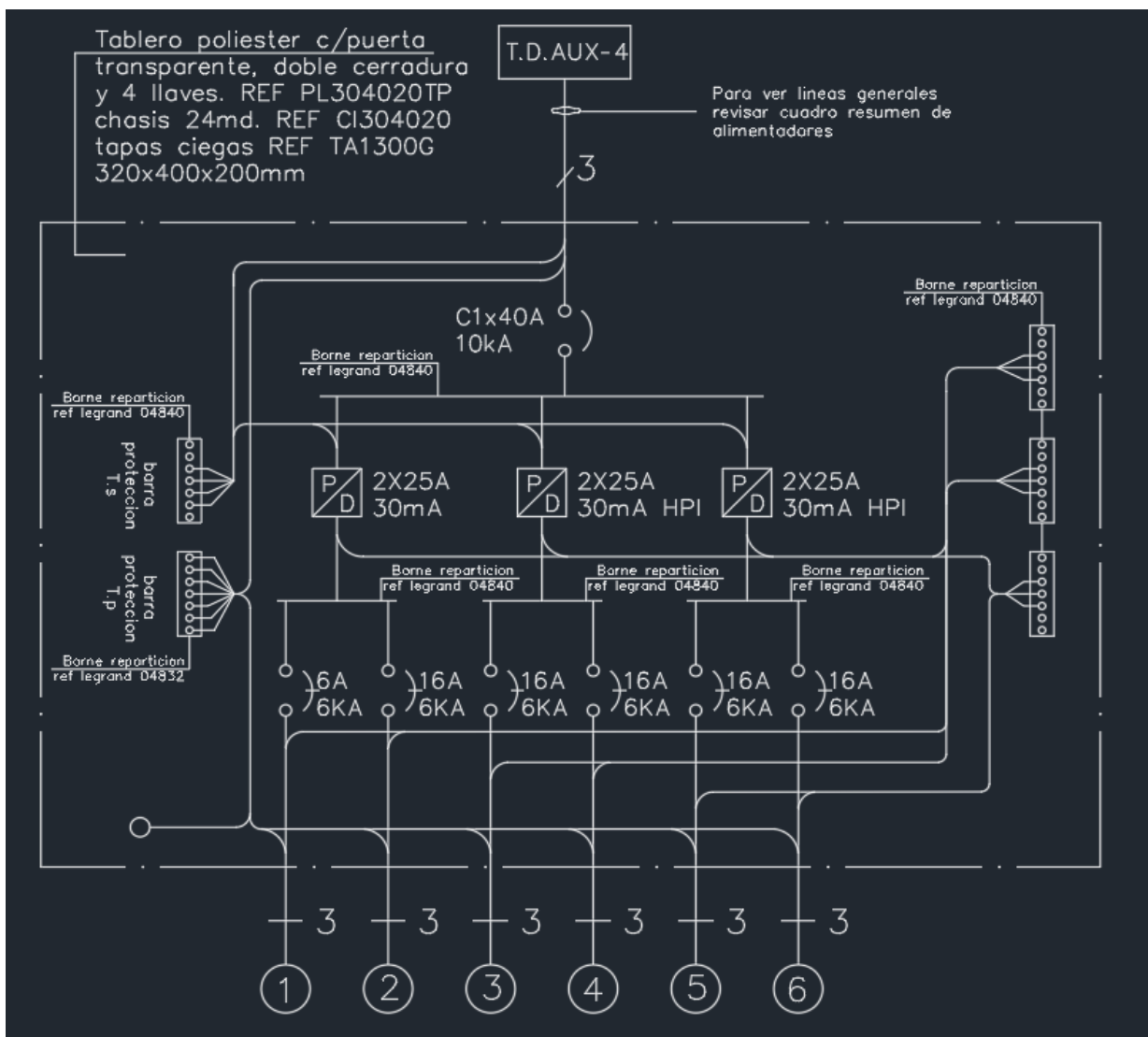
La instalación cuenta con:

- Potencia nominal de 285KVA.
- Corriente nominal de 14.43A.
- Corriente de falla 433A.

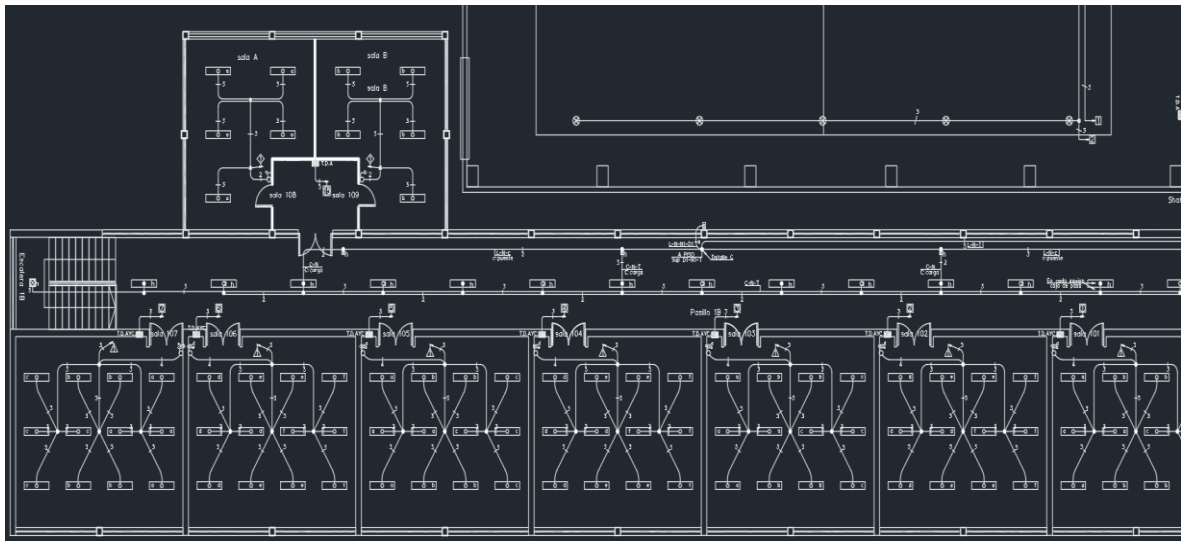
1. Diagrama unilineal. (T.D.A-1)



2. Diagrama unilineal. (T.D.A-4)



3. Diagrama de Sala de clases.



7. Conclusión.

La llegada de los nuevos pliegos técnicos trae consigo unas nuevas exigencias para todas las nuevas instalaciones, remodelaciones y ampliaciones.

Al momento de comparar la norma Nch 4/2003 con los 19 pliegos técnicos RIC, podemos notar un aumento en las exigencias y en lo rigurosas que son en el momento en que hablan de la seguridad para las personas.

El actual checklist no abarca todo lo que respecta a los pliegos técnicos, dejando de lado muchas verificaciones y exigencias que se deben tomar en cuenta a la hora de hacer una revisión de una instalación.

Con lo cual se ha hecho una revisión de una instalación eléctrica en los momentos en que las nuevas normas han sido publicadas, para verificar si es que aquella instalación llegase a cumplir con lo establecido. Tomando un rol como inspector de la SEC, haciendo un Checklist propio, considerando estos nuevos pliegos.

Se puede concluir que la instalación “Proyecto eléctrico alumbrado, calefacción y computación. Escuela Republica de Argentina” no paso el proceso de revisión del Checklist, debido a que no tiene considerado el pliego técnico. La falta de documentación de la obra, la falta de información de la obra, no cumple con las exigencias de alimentadores y mucho menos la seguridad.

8. Bibliografía.

Lista de Referencias.

Carlos A. González. (2003). “Normas eléctricas alta y baja tensión y nueva ley general de servicios eléctricos”.

Superintendencia de electricidad y combustible. (2021). “Pliego técnico RIC-01 Empalmes”.

Superintendencia de electricidad y combustible. (2021). “Pliego técnico RIC-02 Tablero eléctricos”.

Superintendencia de electricidad y combustible. (2021). “Pliego técnico RIC-03 Alimentadores y demanda de una instalación”.

Superintendencia de electricidad y combustible. (2021). “Pliego técnico RIC-04 Conductores y canalizaciones”.

Superintendencia de electricidad y combustible. (2021). “Pliego técnico RIC-05 Medidas de protección contra tensiones peligrosas”.

Superintendencia de electricidad y combustible. (2021). “Pliego técnico RIC-06 Puesta a tierra”.

Superintendencia de electricidad y combustible. (2021). “Pliego técnico RIC-07 Instalaciones de equipos”.

Superintendencia de electricidad y combustible. (2021). “Pliego técnico RIC-08 Sistema de emergencia”.

Superintendencia de electricidad y combustible. (2021). “Pliego técnico RIC-09 Sistemas de autogeneración”.

Superintendencia de electricidad y combustible. (2021). “Pliego técnico RIC-10 Instalaciones de uso general”.

Superintendencia de electricidad y combustible. (2021). “Pliego técnico RIC-11 Instalaciones especiales”.

Superintendencia de electricidad y combustible. (2021). “Pliego técnico RIC-12 Instalaciones en ambientes explosivos”.

Superintendencia de electricidad y combustible. (2021). “Pliego técnico RIC-13 Subestaciones y salas eléctricas”.

Superintendencia de electricidad y combustible. (2021). “Pliego técnico RIC-14 Exigencias de eficiencia energética para edificios”.

Superintendencia de electricidad y combustible. (2021). “Pliego técnico RIC-15 Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos”.

Superintendencia de electricidad y combustible. (2021). “Pliego técnico RIC-16 Subsistemas de distribución”.

Superintendencia de electricidad y combustible. (2021). “Pliego técnico RIC-17 Operación y mantenimiento”.

Superintendencia de electricidad y combustible. (2021). “Pliego técnico RIC-18 Presentación de proyectos”.

Superintendencia de electricidad y combustible. (2021). “Pliego técnico RIC-19 Puesta en servicio”.