



**3° CONGRESO INTERNACIONAL
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO**

ATMOSFERAS EXPLOSIVAS

RTIC N° 12

*Una reglamentación moderna para Chile garantizando
la seguridad de la población*

ALCANCE Y CAMPO DE APLICACIÓN (del nuevo Reglamento)

El presente pliego técnico, aplica a las instalaciones eléctricas emplazadas en sectores o recintos en los que existe riesgo de explosión o de incendio debido a la presencia de gases o vapores inflamables, líquidos inflamables, polvos combustibles, fibras o partículas inflamables en suspensión.

ATMOSFERAS EXPLOSIVAS

RTIC N° 12



ATMOSFERAS EXPLOSIVAS

RTIC N° 12

SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD Y COMBUSTIBLES S.E.C.

NCH Elec. 4/2003

ELECTRICIDAD

INSTALACIONES DE CONSUMO EN BAJA TENSIÓN

Octubre de 2003 (175 páginas)

ATMOSFERAS EXPLOSIVAS

RTIC N° 12

Instalaciones de Consumo en Baja Tensión

NCH Elec. 4/2003

INDICE

Materia	Página
1.- Objetivo	1
2.- Alcance	1
3.- Referencias	2
4.- Terminología	2
5.- Exigencias Generales	11
5.0.- De las instalaciones	11
5.1.- Empalmes	11
5.2.- Subsistemas de distribución	13
5.3.- Condiciones de alimentación	15
5.3.1.- Tensiones	15
5.3.2.- Frecuencia	15
5.4.- Condiciones de montaje	15
5.4.1.- Condiciones ambientales	15
5.4.2.- Exigencias para materiales y equipos	16
5.4.3.- Conductores, uniones y derivaciones	17
5.4.4.- Espacios de trabajo y distancias mínimas de seguridad	17
5.4.5.- Marcas e identificaciones	19

Indice antiguo (2003)

6.- Tableros	19
6.0.- Conceptos generales	19
6.1.- Clasificación	19
6.2.- Especificaciones de construcción	20
6.2.1.- Formas constructivas	20
6.2.2.- Material eléctrico	23
6.2.3.- Orden de conexonado	23
6.2.4.- Conexión a tierra	24
6.3.- Disposiciones aplicables a tableros generales	25
6.4.- Disposiciones aplicables a tableros de distribución	25
7.- Alimentadores	26
7.0.- Conceptos generales	26
7.1.- Especificaciones	26
7.1.1.- Canalizaciones	26
7.1.2.- Protecciones	27
7.2.- Dimensionamiento	27
7.2.1.- Estimación de cargas	27
8.- Materiales y Sistemas de Canalizaciones	29
8.0.- Conceptos generales	29
8.0.1.- Conductores	29

ATMOSFERAS EXPLOSIVAS

RTIC N° 12

3.- REFERENCIAS (antiguas)

3.1.- Esta Norma contiene referencias a las siguientes normas:

NCh Elec 2/84 Elaboración y presentación de proyectos.

NSEG 5 E.n. 71 Instalaciones de corrientes fuertes.

NSEG 6 E.n. 71 Cruces y paralelismos en líneas eléctricas.

NSEG 8 E.n. 71 (75) Tensiones normales.

NSEG 20 E.p. 78 Subestaciones interiores.

CEI 529 (hoy IEC 60529:2013) Grados de protección proporcionados por cajas o carcazas.

NCh 815 Of/95 Tubos de PVC rígido. Métodos de ensayo.

NCh 2015 Of/86 Tubos flexibles de material plástico auto extingüibles para canalizaciones eléctricas. Especificaciones.

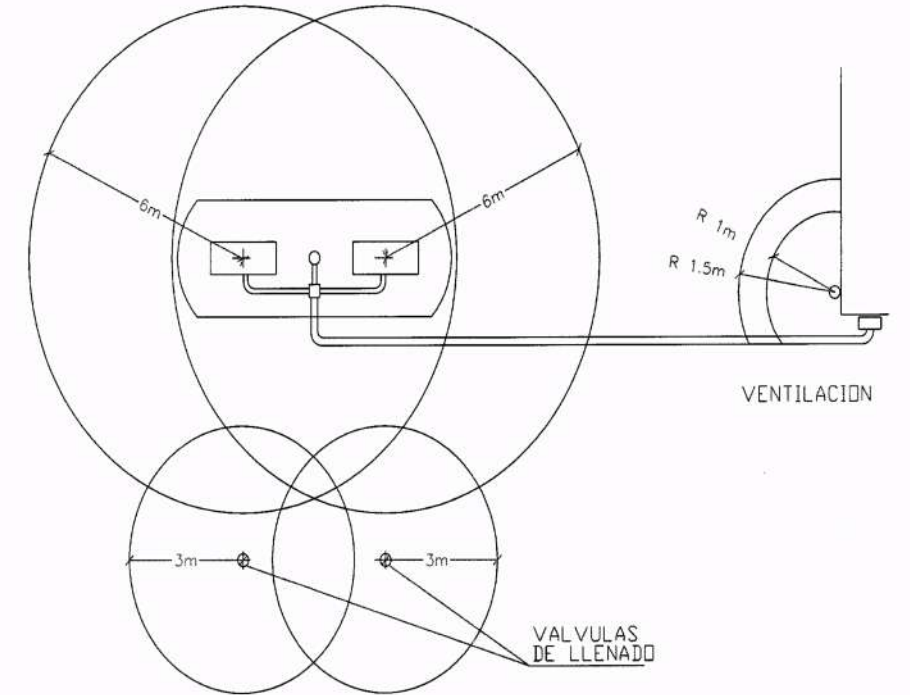
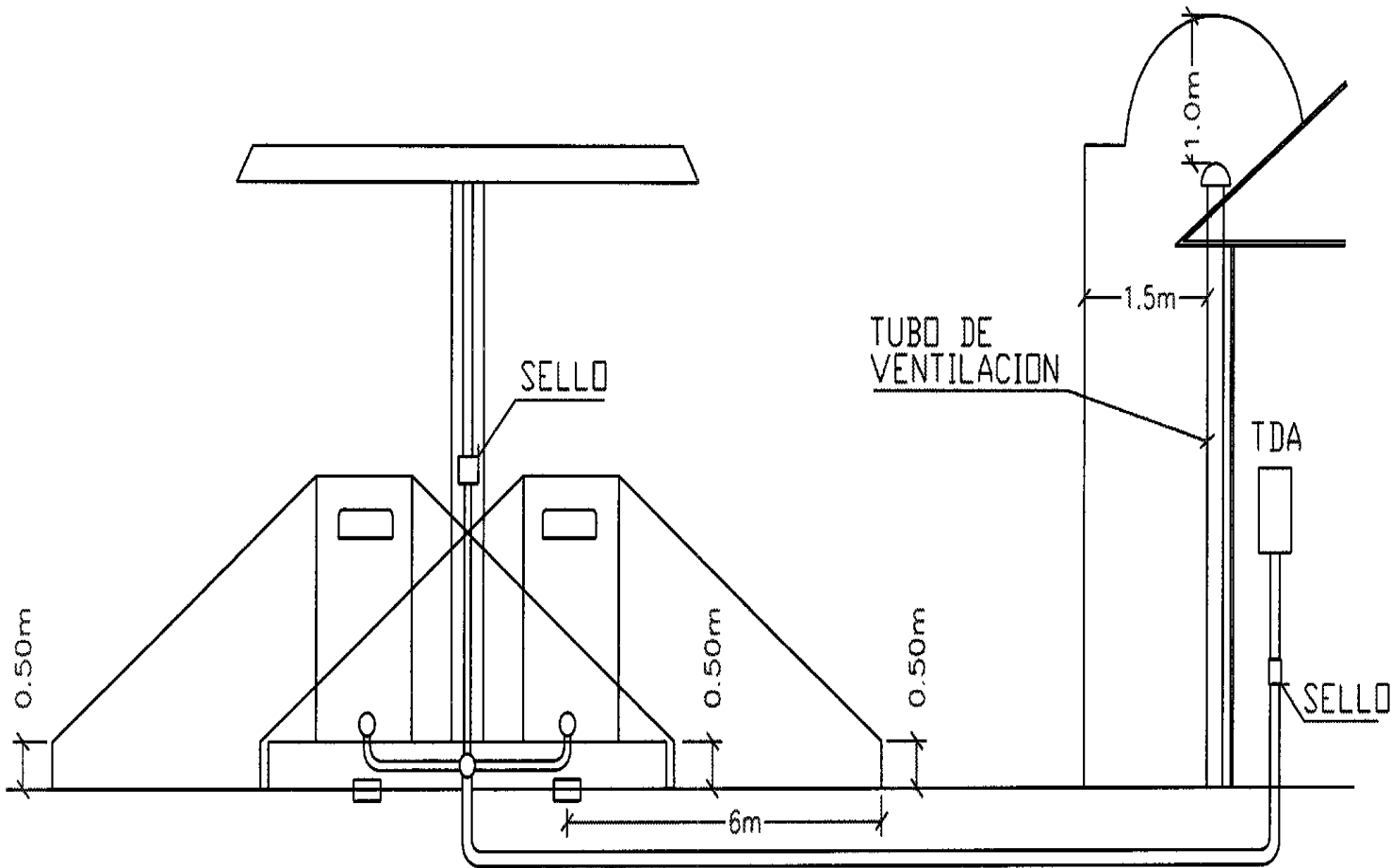
NFPA70 Código Eléctrico Nacional. EEUU. (1100 paginas)

NF F 16-101 Comportamiento frente a la acción del fuego. Selección de materiales. Francia.

NF F 16-102 Comportamiento frente a la acción del fuego. Selección de materiales. Aplicación a equipos eléctricos. Francia.

ATMOSFERAS EXPLOSIVAS

RTIC N° 12



HOJA DE NORMA
N° 22

ZONAS PELIGROSAS EN
BOMBAS DE EXPENDIO
DE GASOLINA

NCH Elec. 4/2003

LAMINA : 1 de 1

ESCALA : S/ESCALA

Texto antiguo (2003)

5.4.2.6.- Los equipos que se instalen en lugares peligrosos deberán cumplir las normas respectivas.

NA.- En tanto no se dicte la Norma Nacional correspondiente se considerará una práctica aceptable el utilizar la clasificación y métodos de montaje establecidos en el Código Eléctrico Nacional – NEC – de EE.UU en su sección 500 sobre instalaciones en lugares peligrosos y/o los especificados por las Norma CEI-Comité Electrotécnico Internacional (IEC), según lo indicado en el párrafo 4.1.22 de esta Norma

ATMOSFERAS EXPLOSIVAS

RTIC N° 12

4.1.22.- INSTALACIONES EN LUGARES PELIGROSOS:

Instalaciones erigidas en lugares o recintos en los cuales se manipulan elementos o agentes de fácil inflamación o explosivos. En el montaje de estas instalaciones se deberá emplear alguno de los siguientes tipos de equipos, según sea el material o agente que origine el riesgo.

4.1.22.1.- **Equipo Antideflagrante:** Equipo o material eléctrico susceptible de inflamar una atmósfera explosiva contenido en una envoltura capaz de soportar en su interior la explosión de una mezcla gaseosa combustible y que al mismo tiempo impide que dicha explosión se propague a la atmósfera circundante. Su temperatura exterior de funcionamiento debe ser tal que no alcance el punto de inflamación de la mezcla explosiva que los rodea.

NA.- *Este tipo de equipo corresponderá a los marcados como Clase 1 División 1, letras A hasta D, según el Código Eléctrico Nacional de EE.UU (NEC) o como EEx d según las normas europeas.*

4.1.22.2.- Equipos de **seguridad aumentada:** Son equipos en los cuales el riesgo de inflamación del material combustible se evita impidiendo la producción de chispas o calentamientos excesivos por medio de una alta calidad constructiva, con un índice de protección mínimo de IP547.

NA.- *Este tipo de equipos corresponderá a los marcados como EEx e, según normas europeas.*

4.1.22.3.- Equipos de **seguridad intrínseca:** Equipos en que se limitan las tensiones y corrientes de funcionamiento a valores suficientemente bajos como para producir chispas de muy baja energía. Esta clasificación es aplicable generalmente a equipos electrónicos

NA.- *Este tipo de equipos corresponderá a los marcados como EEx i, según normas europeas*

4.1.22.4.- Equipo estanco: Equipos en que se impide la entrada a su interior de mezclas explosivas **sumergiéndolos en aceite** o sometiéndolos a una **sobrepresión interna.**

NA.- *Estos tipos de equipos corresponderán a los marcados como EEx o, para aquellos sumergidos en aceite ó EEx p, para aquellos sometidos a sobre presión, según normas europeas.*

4.1.22.5.- Equipo no propagante: Equipos en que se impide la propagación de la inflamación en su interior mediante **un relleno con material pulverulento** no explosivo, generalmente sílice.

NA.- *Este tipo de equipos corresponderá a los marcados como EEx q, según normas europeas.*

Actualmente (2003 vigente) no se aceptan equipos con protección especial (Ex s), ni sumergido en resina (Ex m)

ATMOSFERAS EXPLOSIVAS

RTIC N° 12



¿Ciclo de vida de una norma técnica ?

NCH4 1984 - 2003 - 2019(?) ciclos entre 16 y 19 años

IEC 60079 - 5 años

NFPA 70 - 3 años

Ej.: NFPA 70 en ingles revisión 1999 (fue la base de la NCh4 vigente ?), 2002, 2005, 2008, 2011, 2014, actual 2017 y proxima 2020.

¿Cómo mantener actualizada la NCh4 ?

ATMOSFERAS EXPLOSIVAS

RTIC N° 12

USA **ANSI** **NESC** gener. y transmision **IEEE**
NEC distribuc. y consumo **NFPA 70**

ASTM

ASME

IEEE

NFPA 70 **Capítulo 5** **Artículo 500:**
desde 1897 **divisiones 1,2**

Artículo 505:
desde 1996 **zonas 0,1,2**

API RP 500 1ª edición 1955
RP 505 1ª edición 1997

EUROPA



Directivas ATEX 1994

BS (BSI)

DIN (Deutsches
Institut für Normung)

BAEL (AFNOR)

UNE (AENOR)

UNI (EIN)

ATEX 100a directiva 94/9/EC.
Requisitos mínimos de los
equipos Ex (hoy directiva 2014/34/EU)

ATEX 137 directiva 99/92/EC.
Determina servicios (clasif.area,
insp. e instalaciones Ex)

RESTO DEL MUNDO

Normas internacionales

IEC (1906) Jorge Newbery, William Thomson (Lord Kelvin), Alexander
Siemens, George Wstinghouse, Elihu Thomson (GE), etc.

ITU

Desde 1999 los BRICS

ISO



IEC archives

Front row (left to right) : Herr W. Litzrodt (Germany), Prof. Dr. S. Arrhenius (Denmark and Sweden), Dr. R.T. Glazebrook (Great Britain), Prof. Elihu Thomson (United States), Prof. Moise Ascoli (Italy), M. Guillebot de Nerville (France), Señor Antonio Gonzalez (Spain)

Back row (left to right) : Prof. H.J. Ryan (United States), Ing. A. Maffezzini (Italy), Dr. F.A. Wolff, Jr. (U.S. Bureau of Standards), Herr Bela Gati (Hungary), M. Dennery (France), Ormond Higman, Esq. (Canada), Dr. A.E. Kennelly (United States), Señor M. Otamendi (Spain), John Hesketh, Esq. (Australia), Capt. Ferrié (France), Col. R.E.B. Crompton (Great Britain), Prof. Jorge Newbery (Argentine Republic), Prof. L. Lombardi (Italy), Marquis Luigi Solari (Italy), Dr. S.W. Stratton (United States), Prof. H.S. Carhart (United States), Prof. John Perry (Great Britain), J.C. Shields, Esq. (India)



London, 26th and 27th June 1906: The first meeting of the IEC

C. Dettmar, W. Smitt, E. Feldmann, D. Harsanyi, Boucherot, Farny, L. Gerard, Al. Siemens, P. Janet, Col. Crompton, H. Rosenberg, Mailloux, Crocker, David, Semenza, Le Maistre

ATMOSFERAS EXPLOSIVAS

RTIC N° 12

30/Diciembre/2015 - Oficio Circular 17673

Periodo de Consulta 18/Enero/2016 hasta 01/Julio/2016



NORMA 4

CONSULTA PÚBLICA

Instalaciones de Consumo en Baja Tensión

Anteproyecto de Reglamento y pliegos técnicos que modifican la NCH Elec. 4/2003. Electricidad Instalaciones de Consumo en Baja Tensión

ATMOSFERAS EXPLOSIVAS

RTIC N° 12



REFERENCIAS NORMATIVAS

3.1	IEC 60079-0	2011	Explosive atmospheres – Part 0: Equipment – General requirements
3.2	IEC 60079-1	2014	Explosive atmospheres – Part 1: Equipment protection by flameproof enclosures "d"
3.3	IEC 60079-2	2014	Explosive atmospheres – Part 2: Equipment protection by pressurized enclosure "p"
3.4	IEC 60079-5	2015	Explosive atmospheres – Part 5: Equipment protection by powder filling "q"
3.5	IEC 60079-6	2015	Explosive atmospheres - Part 6: Equipment protection by liquid immersion "o"
3.6	IEC 60079-7	2015	Explosive atmospheres - Part 7: Equipment protection by increased safety "e"
3.7	IEC 60079-10-1	2015	Explosive atmospheres - Part 10-1: Classification of areas - Explosive gas atmospheres
3.8	IEC 60079-10-2	2015	Explosive atmospheres – Part 10-2: Classification of areas – Explosive dust atmospheres
3.9	IEC 60079-11	2011	Explosive atmospheres – Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "i"
3.10	IEC 60079-13	2010	Explosive atmospheres - Part 13: Equipment protection by pressurized room "p"
3.11	IEC 60079-14	2013	Explosive atmospheres - Part 14: Electrical installations design, selection and erection
3.12	IEC 60079-15	2010	Explosive atmospheres - Part 15: Equipment protection by type of protection "n"
3.13	IEC 60079-17	2013	Explosive atmospheres - Part 17: Electrical installations inspection and maintenance

3.14	IEC 60079-18	2014	Explosive atmospheres – Part 18: Equipment protection by encapsulation "m"
3.15	IEC 60079-19	2010	Explosive atmospheres - Part 19: Equipment repair, overhaul and reclamation
3.16	IEC 60079-20-1	2010	Explosive atmospheres - Part 20-1: Material characteristics for gas and vapour classification - Test methods and data
3.17	IEC 60079-25	2010	Explosive atmospheres - Part 25: Intrinsically safe electrical systems
3.18	IEC 60079-26	2014	Explosive atmospheres – Part 26: Equipment with Equipment Protection Level (EPL) Ga
3.19	IEC 60079-28	2015	Explosive atmospheres - Part 28: Protection of equipment and transmission systems using optical radiation
3.20	IEC 60079-29-1	2007	Explosive atmospheres - Part 29-1: Gas detectors - Performance requirements of detectors for flammable gases
3.21	IEC 60079-29-2	2015	Explosive atmospheres – Part 29-2: Gas detectors – Selection, installation, use and maintenance of detectors for flammable gases and oxygen
3.22	IEC 60079-29-3	2014	Explosive atmospheres - Part 29-3: Gas detectors - Guidance on functional safety of fixed gas detection systems
3.23	IEC 60079-29-4	2009	Explosive atmospheres - Part 29-4: Gas detectors - Performance requirements of open path detectors for flammable gases
3.24	IEC 60079-31	2013	Explosive atmospheres - Part 31: Equipment dust ignition protection by enclosure "t"
3.25	IEC 60079-32-2	2015	Explosive atmospheres - Part 32-2: Electrostatics hazards - Tests
3.26	IEC 60079-33	2012	Explosive atmospheres - Part 33: Equipment protection by special protection 's'
3.27	IEC 60079-35-1	2011	Explosive atmospheres - Part 35-1: Caplights for use in mines susceptible to firedamp - General requirements - Construction and testing in relation to the risk of explosion
3.28	IEC 60079-35-2	2011	Explosive atmospheres - Part 35-2: Caplights for use in mines susceptible to firedamp - Performance and other safety-related matters
3.29	NFPA 70	2014	National Electrical Code (NEC)

ATMOSFERAS EXPLOSIVAS

RTIC N° 12

CONCEPTOS GENERALES

1) Los equipos que se instalen en lugares peligrosos deberán cumplir con en el protocolo de análisis y/o ensayos de productos eléctricos respectivos y lo indicado en el presente pliego técnico. En ausencia de ellos, deberá cumplir lo indicado en las normas **IEC 60079 y todas sus partes**, o NFPA 70.

2) La única vez que se utiliza el término **“división”** es en el título **DIVISIÓN DE INGENIERÍA DE ELECTRICIDAD**. En las demás oportunidades siempre se utiliza el término **“zona” (art.505 da NFPA 70 o IEC)**. Mas adecuado al mercado de materiales

Antes eran apenas dos capítulos (3,5 páginas), ahora ya es un pliego técnico (8 páginas). Mas fácil de revisar

ATMOSFERAS EXPLOSIVAS

RTIC N° 12

1 Proyecto básico	Proyecto
2 Definición de los peligros	
3 Análisis de los riesgos	
4 Hazop	
5 Clasificación de Áreas "Ley Ex"	
6 Proyecto de detalle	
7 Compra de Equipos (certificados)	Construcción
8 Inspección: Recibimiento de equipos	
9 Montaje e Instalación	
10 Inspección: Final de obra	
11 Operación	Operación
12 Mantenimiento	
13 Inspección: periódica	
14 Reparación (nuevo certificado)	
15 Auditorias: internas, externas, ART's, SRT	



ATMOSFERAS EXPLOSIVAS

RTIC N° 12

PRESENCIA DE ATMOSFERA EXPLOSIVA	NORMATIVA	PRESENCIA CONTINUA	PRESENCIA EN CONDICION NORMAL	PRESENCIA EN CONDICION ANORMAL
China, India, Japón Australia, Brasil Rusia, Sudáfrica, Argentina	IEC	ZONA 0	ZONA 1	ZONA 2
EUROPA ATEX	CENELEC (EN)			
NORTE AMÉRICA y CANADA	NEC Art.500	DIVISIÓN 1		DIVISIÓN 2
NFPA 70	NEC Art.505	ZONA 0	ZONA 1	ZONA 2

ATMOSFERAS EXPLOSIVAS

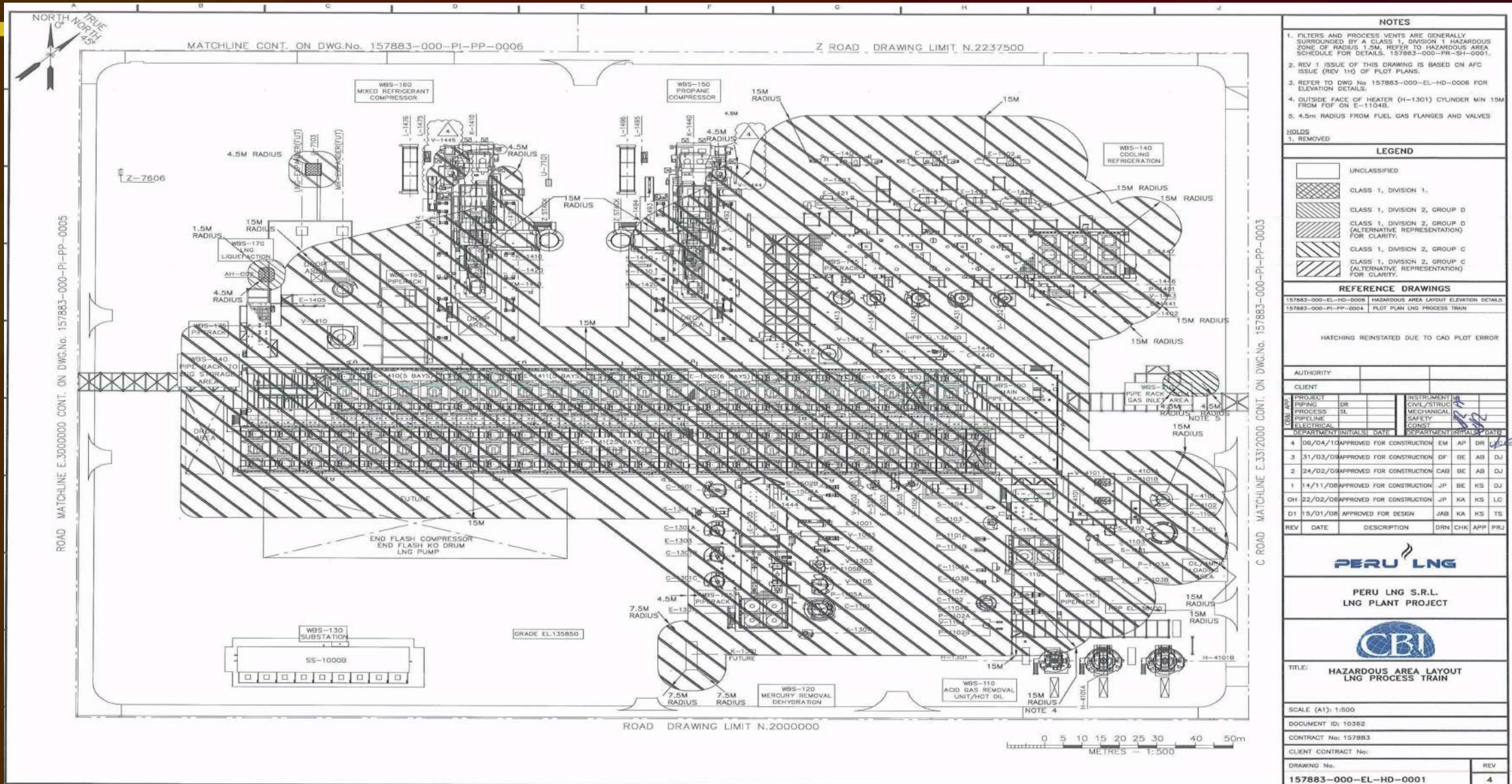
RTIC N° 12

Normas mas utilizadas

Material inflamable	USA	IEC/CENELEC
gases y vapores	API RP 500/505 NFPA 497	60079 -10-1
polvos combustibles	NFPA 499	60079 -10-2

ATMOSFERAS EXPLOSIVAS

RTIC N° 12



NOTES

1. FILTERS AND PROCESS VENTS ARE GENERALLY SURROUNDED BY A CLASS 1, DIVISION 1 HAZARDOUS ZONE OF RADIUS 1.5M. REFER TO HAZARDOUS AREA SCHEDULE FOR DETAILS. 157883-000-PR-S1-0001.
2. REV 1 ISSUE OF THIS DRAWING IS BASED ON AFC ISSUE (REV 11) OF PLOT PLANS.
3. REFER TO DWG No 157883-000-EL-HD-0006 FOR ELEVATION DETAILS.
4. OUTSIDE FACE OF HEATER (H-1301) CYLINDER MIN 15M FROM FOP ON E-1104B.
5. 4.5m RADIUS FROM FUEL GAS FLANGES AND VALVES

HOLDS

1. REMOVED

LEGEND

[White Box]	UNCLASSIFIED
[Diagonal Hatching /]	CLASS 1, DIVISION 1.
[Diagonal Hatching \]	CLASS 1, DIVISION 2, GROUP D
[Diagonal Hatching -]	CLASS 1, DIVISION 2, GROUP D (ALTERNATIVE REPRESENTATION) FOR CLARITY.
[Diagonal Hatching +]	CLASS 1, DIVISION 2, GROUP C
[Diagonal Hatching .]	CLASS 1, DIVISION 2, GROUP C (ALTERNATIVE REPRESENTATION) FOR CLARITY.

REFERENCE DRAWINGS

- 157883-000-EL-HD-0006 HAZARDOUS AREA LAYOUT ELEVATION DETAILS
- 157883-000-PI-PP-0004 PLOT PLAN LNG PROCESS TRAIN

HATCHING REINSTATED DUE TO CAD PLOT ERROR

AUTHORITY		
CLIENT		
PROJECT	DR	INSTRUMENT
PROCESS	SL	CIVIL/STRUC
PIPELINE		MECHANICAL
ELECTRICAL		SAFETY
CONVEY		
DEPARTMENT	INITIALS	DATE
4	06/04/10	APPROVED FOR CONSTRUCTION
3	31/03/08	APPROVED FOR CONSTRUCTION
2	24/02/08	APPROVED FOR CONSTRUCTION
1	14/11/08	APPROVED FOR CONSTRUCTION
DH	22/02/08	APPROVED FOR CONSTRUCTION
D1	15/01/08	APPROVED FOR DESIGN
REV	DATE	DESCRIPTION
		DRN
		CHK
		APP
		PRJ



PERU LNG S.R.L.
LNG PLANT PROJECT



TITLE: HAZARDOUS AREA LAYOUT
LNG PROCESS TRAIN

SCALE (A1): 1:500	
DOCUMENT ID: 10382	
CONTRACT No: 157883	
CLIENT CONTRACT No:	
DRAWING No.	REV
157883-000-EL-HD-0001	4

ATMOSFERAS EXPLOSIVAS

RTIC N° 12

TÍTULO VIII FISCALIZACIÓN Y SANCIONES

Artículo 17°

La Superintendencia será el organismo encargado de fiscalizar y supervigilar el cumplimiento del presente Reglamento.

Artículo 18°

Toda infracción a las disposiciones del presente reglamento será sancionada por la Superintendencia de conformidad a lo dispuesto en la Ley N° 18.410 y en el Decreto N° 119, de 1989, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Reglamento de Sanciones en Materia de Electricidad y Combustibles.

TÍTULO IX DISPOSICIÓN FINAL

Artículo 19°

El presente reglamento entrará en vigencia una vez publicado en el Diario Oficial. Los pliegos técnicos que dicte la Superintendencia habilitada por este Reglamento, entrarán en vigencia transcurridos seis meses de su publicación en el Diario Oficial.

¿Cómo podrá hacerlo ?

ATMOSFERAS EXPLOSIVAS

RTIC N° 12

Alternativa 1: con personal propio

Enviando, en principio, un e-mail a las industrias, depositos, comercios, solicitando la información de los productos en uso y si alguno de ellos corresponde a los incluidos en la NCh 382 Of.2017, solicitar sus Hojas de Datos de Seguridad (HDS) conforme NCh 2245 Of. 2015

A continuación, a los que “auto-declararon” tener un producto peligroso solicitarles el envío del Mapa actualizado (menos de 10 años) de Clasificación de Areas y la última inspección “apurada” realizada (menos de 3 años). ¿quién Clasificó el Area?, ¿quien hizo la Inspección ?

Aquellos que no envíen lo solicitado podrán ser fiscalizados.

duda: estarán esas personas debidamente calificadas ?

ATMOSFERAS EXPLOSIVAS

RTIC N° 12



ATMOSFERAS EXPLOSIVAS RTIC N° 12

Alternativa 2: con personal externo competente.




IECEX Certificate Personnel Competence
INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC Certification System for Explosive Atmospheres

Certificate No.: IECEx CP SIR18.0009 issue No.: 0

Status: **Current** Date of Original Issue: 2018-02-09
Date of Expiry: 2023-02-09

Applicant: **Nicolas Minguez**

Scope of Competence:
(Units according to IECEx OD 504)
Ex 001 - Apply basic principles of protection in explosive atmospheres
Ex 004 - Maintenance - Based on IEC 60079-17
Ex 007 - Visual & Close Inspection - Based on IEC 60079-17
Ex 008 - Detailed Inspection - Based on IEC 60079-17




For Detailed information on Scope Application in accordance with IECEx OD 502 click on PCAR Number below:
PCAR Reference No.: GB/SIR/PCAR18.0009/00

This certificate is issued as verification that the Applicant was assessed and found to comply with the IECEx CoPC Scheme requirements, relating to the scope of Competence and referenced Standards listed above. This certificate is granted subject to the conditions as set out in IECEx CoPC Scheme Rules, IECEx 05 as amended.

Approved for issue on behalf of the IECEx Certification Body: Neil Jones
Position: Certification Manager

1. This certificate and schedule may only be reproduced in full.
2. This certificate is not transferable and remains the property of the issuing body.
3. The Status and authenticity of this certificate may be verified by visiting the Official IECEx Website.

Certificate issued by:
SIRA Certification Service
CSA Group
Unit 6, Hawarden Industrial Park
Hawarden, Deeside, CH5 3US
United Kingdom



aset
worldwide skills development specialists
www.aset.co.uk



This certificate is awarded to
Nicolas Maria Minguez

who has successfully completed the following course
Ex Hazardous Areas Training and Assessment Programme
Course programme and course duration is given overleaf

Completion Date
4th August 2006



Principal 13th June 2007
Date

Personal con competencia certificada y autorizado por la propia SEC o con Certificación Internacional de Competencia Personal CompEx o IECEx. “Instalación Ex Certificada” Modelo Mexico o Costa Rica.

Preguntas ?

Muchas gracias por su atención

Nicolás Mínguez – cenbasdobrasil@msn.com



expofuego

Chile 2018