



AIRE DE LA ZONA DE TRABAJO
Niveles límites admisibles de las
sustancias nocivas

19-01-63

1991

Occupational hygiene and
safety standards system.
Working area air. Admissible
levels of toxic substances

Esta norma establece los Niveles Límites Admisibles (NLA) de las sustancias nocivas en el aire de la zona de trabajo. La norma es aplicable a todas las actividades laborales donde se generen sustancias nocivas: ya sea en locales de trabajo, edificaciones a cielo abierto, minas superficiales o subterráneas, plataformas, medios de transporte, plantas experimentales y otros. La norma no establece los NLA para los factores biológicos de producción peligrosos y nocivos, ni para la contaminación por sustancias radioactivas.

1. Generalidades

1.1 Durante la proyección, construcción, montaje y explotación de las instalaciones tecnológicas se tomarán las medidas para prevenir y disminuir al mínimo la emisión de sustancias nocivas al aire de la zona de trabajo.

1.2 En la ejecución y organización de los procesos tecnológicos se evitarán operaciones que impliquen la contaminación del local de trabajo con sustancias nocivas.

Al elegir los procesos tecnológicos se dará preferencia a los que generen menos riesgos al trabajador.

1.3 Cuando no exista la posibilidad de eliminar totalmente la emisión de sustancias nocivas en el local de trabajo, se tomarán las medidas necesarias para evitar la contaminación del aire de la zona de trabajo a niveles superiores a los admisibles. Cuando sea imposible mantener las concentraciones en los niveles límites admisibles, como en los casos de averías u otras situaciones de emergencia y para períodos cortos de trabajo, se utilizarán los medios de protección individual y su selección se hará de acuerdo con las normas correspondientes del SNPHT y además se tomarán las medidas técnicas necesarias para el restablecimiento inmediato de las condiciones normales en el aire de la zona de trabajo.

1.4 La clase de toxicidad de las sustancias nocivas se establece según la NC 19-01-02 y NC 19-01-50, en el caso de sustancias que se empleen con esta finalidad.

1.5 Los NLA y los Niveles Orientadores Seguros (NOS) de las sustancias nocivas en el aire de la zona de trabajo, se

realizarán según lo establecido en las NC 19-01-02, NC 19-01-60 y las normas del Grupo 01 del SNPHT, referentes a métodos de determinación de sustancias nocivas en el aire de la zona de trabajo.

2. Términos y definiciones

2.1 Local de trabajo. Espacio cerrado o abierto en el cual se realizan de forma permanente o temporal las actividades laborales, que comprenden una o varias zonas o puestos de trabajo.

El resto de los términos y definiciones utilizados en esta norma, aparecen en la NC 19-00-02. "Términos y definiciones" y en la NC 19-01-02.

3. Concentración de la sustancia nociva

3.1 En el aire de la zona de trabajo

3.1.1 Durante la jornada laboral se cumplirán los NLA que se establecen en las Tablas 1, 2 y 3 para las sustancias nocivas en el aire de la zona de trabajo.

3.1.2 En los casos de sustancias que no aparecen en dichas tablas, la entidad laboral que va a utilizar la misma solicitará previamente la autorización sanitaria, presentando la información técnica necesaria con objeto que se adopte, por la autoridad competente, un nivel orientador seguro (NOS), previa consulta con los organismos rectores de la protección e higiene del trabajo.

3.1.3 Los niveles límites admisibles de las sustancias nocivas establecidas en la tabla 1, 2 y 3 se interpretarán de la forma siguiente:

- En el caso de la presencia de una sola sustancia en el aire de la zona de trabajo o de mezcla de sustancias con efectos diferentes en el organismo humano se considera cada nivel de forma independiente.

$$C_1 \leq NLA_1 : C_2 \leq NLA_2 \dots C_n \leq NLA_n$$

dónde:

C_n concentración de la sustancia

NLA_n nivel límite admisible

n número de sustancias.

- En el caso de mezclas de sustancias con un efecto aditivo en el organismo humano el nivel límite admisible se determina de la forma siguiente:

$$\frac{C_1}{NLA_1} + \frac{C_2}{NLA_2} + \frac{C_3}{NLA_3} + \dots + \frac{C_n}{NLA_n} \leq 1$$

3.1.4 Cuando existan jornadas laborales mayores de 8 horas, se utilizará un factor de reducción (F.R) para la determinación de la concentración promedio admisible (CPA) que se calculará por la ecuación siguiente.

$$F.R = \frac{8}{\text{Horas trabajadas}} \cdot \frac{\text{Horas de descanso}}{16}$$

Nota. Horas de descanso se consideran aquellas entre dos jornadas laborales.

Por tanto el valor de la CPA para ese tiempo de exposición se determina por la forma siguiente:

$$CPA^* = CPA \cdot FR$$

Tabla 1 Niveles límites admisibles de las sustancias nocivas en el aire de la zona de trabajo

No.	Nombre de la sustancia	NLA	
		CPA mg/m ³	CMA mg/m ³
1	2	3	4
1	Aceite Mineral de petróleo		5
2	Acetaldehído	50	100
3	Acético anhídrido	-	20
4	Acetofenona	-	5
5	Acetona	1000	2000
6	Acetonitrilo	-	10
7	Acido acético	5	10
8	" acetilsalicílico	-	0,5
9	" acrílico	-	5
10	" bórico	-	10
11	" caproico	-	5
12	" clorhídrico	-	5
13	" fenoxiacético	-	1
14	" fluorhídrico	-	0,1
15	" fórmico	-	2
16	" fosfórico	-	1
17	" maleico	-	1
18	" metacrílico	-	10

Tabla 1 (continuación)

1	2	3	4
19	Acido nicotínico	-	1
20	" nítrico	-	5
21	" perclórico	-	2
22	" salicílico	-	6
23	" sulfúrico	-	1
24	" tioglicólico	-	0,1
25	" tricloroacético	-	5
26	" trifluoroacético	-	2
27	" valérico	-	5
28	Acilonitrilo	5	10
29	Acroleína	-	0,5
30	Alcanfor	-	3
31	Alcohol amílico	-	100
32	" alílico	5	10
33	" butílico	200	400
34	" diacetónico	-	100
35	" etílico	1000	3000
36	" isoamílico	100	300
37	" isobutílico	-	10
38	" isopropílico	200	600
39	" metílico	100	300
40	" n-octílico	-	10
41	" propílico	-	200
42	Alilo cloruro	3	6
43	Aluminio (metal y óxidos)	5	10
44	n-amilo acetato	100	500
45	Amoniaco	-	20
46	Anilina	-	3
47	Antimonio y sus compuestos	0,2	0,5
48	Arsénico y sus compuestos	0,3	0,6
49	Azufre (elemento)	-	6
50	Azufre dióxido	10	20
51	Bario y sus compuestos	-	0,5
52	Benceno	-	5
53	Bencilo cloruro	-	0,5
54	Benzaldehido	-	5
55	3,4-benzopireno	-	0,000 15
56	p-benzoquinona	-	0,05
57	Boro trifluoruro	-	1

Tabla 1 (continuación)

1	2	3	4
58	Bromo	-	0,5
59	Bromobenceno	-	3
60	Bromoformo	-	5
61	Butiloacetato	400	1000
62	Cadmio, cianuro, óxido y sulfato (Cd ²⁺)	0,03	0,1
63	Calcio óxido e hidróxido	-	5
64	Caprolactama	-	10
65	Carbono dióxido	-	9000
66	Carbono disulfuro	-	10
67	Carbono monóxido	20	100
68	Carbono tetracloruro	-	20
69	Cellosolve (Ver 113)		
70	Ciclohexano	80	160
71	Ciclohexanona	20	40
72	Ciclohexilamina	-	40
73	Cinc óxido	5	10
74	Cloro	-	1
75	m-cloroanilina	-	0,05
76	p-cloroanilina	-	0,3
77	Clorobenceno	50	150
78	p-clorofenol	-	1
79	Cloroformo	25	50
80	Cianuro y sus compuestos	0,3	0,6
81	Clorobutadieno (Cloropreno)	10	30
82	Cobalto óxido	-	0,5
83	Cobre y sus compuestos	0,5	1,0
84	Cobre óxidos (humos)	0,2	0,4
85	Cresoles	20	40
86	Cromo óxido	0,5	1,0
87	Cromatos y dicromatos (Calculado como Cr O ₃)	0,05	0,1
88	Crotonaldehído	-	0,5
89	Dialquiltalatos	-	1,0
90	Dibutilftalato	-	0,5
91	Diciclooctadieno	-	1,0
92	3,4-dicloroanilina	-	0,5
93	Diclorobenceno	150	300
94	2,3-diclorobutadieno-1,3	-	0,1
95	Dicloroetano	-	10
96	1,2-dicloroetileno	-	50

Tabla 1 (continuación)

1	2	3	4
97	Dietilamina	30	60
98	Dietiletanolamina	-	5
99	Dimetilamina	1	2
100	Dimetilformamida	-	10
101	Dinitrobencono	1	5
102	2,4-dinitrofenol	-	0,05
103	Dioxano	10	20
104	Epiclorhidrina	5	10
105	Estaño, compuestos orgánicos	0,1	0,2
106	Estaño, compuestos inorgánicos	1	5
107	Estireno	200	400
108	Etanolamina	5	15
109	Eter dietílico	300	1500
110	Etilendiamina	-	2
111	Etilenglicol vapores	-	125
112	Etilenglicol aerosoles	10	20
113	Etilenglicol éter monoetílico (Ver 69)	350	700
114	Etileno Óxido	-	1,0
115	Etilo acetato	200	400
116	Etilo cloruro	1000	2500
117	p-fenilendiamina	0,1	0,4
118	p-fenetidina	-	0,2
119	Fenol	5	10
120	Formaldehído	0,5	1,0
121	Formamida	-	3
122	Fósforo pentacloruro	-	0,2
123	Fósforo tricloruro	1	2
124	Fosgeno	0,4	0,8
125	Ftálico anhídrido	5	15
126	Fluoruros sales insolubles	-	0,5
127	Fluoruros sales solubles	-	0,2
128	Furano	-	0,5
129	Furfural	10	20
130	Gasolinas	-	100
131	Hexametilendiamina	-	1,0
132	Hexano	180	400
133	Hidrazina hidrato	-	0,1
134	Hierro Óxido	5	10

Tabla 1 (continuación)

1	2	3	4
135	Hidrocarburos alifáticos saturados (C ₁ - C ₁₀) (expresados como C)	-	300
136	Hidrógeno sulfuro	10	20
137	Hidroquinona	-	2
138	Isopropilamina	-	1,0
139	Manganeso y sus compuestos expresado como Mn	-	5
	polvos	-	5
	humos	1	3
	tetróxido	-	1
140	Mercurio, compuestos alquilicos	0,005	0,01
141	Mercurio inorgánico y sus compuestos	0,05	0,1
142	Metilamina	-	10
143	Metileno cloruro	50	250
144	Metil etil cetona	300	600
145	Metil isobutil cetona	-	200
146	Metilmorfolina	-	5
147	Metilo acetato	200	600
148	Metilo cloruro	100	200
149	Morfolina	70	100
150	Naftaleno	20	50
151	α -naftaquinona	-	0,1
152	β -naftol	-	0,1
153	Níquel metálico y sus óxidos, sulfuros y mezclas de estos compuestos (expresados como Ni)	0,25	0,5
154	Níquel carbonilo	0,01	0,03
155	p-nitroanilina	-	0,1
156	Nitrometano	-	30
157	Nitrógeno óxidos (expresado como NO ₂)	5	10
158	Nitroglicerina	0,5	1,0
159	Ozono	0,1	0,2
160	Parafina (humos)	2	6
161	Paraldehído	-	5
162	Piridina	5	10
163	Plomo y sus compuestos inorgánicos	0,05	0,15
164	Plomo tetraetilo	-	0,005

Tabla 1 (conclusión)

1	2	3	4
165	Polivinil cloruro	-	6
166	Potasio amilxantato	-	1,0
167	Potasio dicromato (expresado como CrO_3)	0,05	0,1
168	Potasio hidróxido	-	0,5
169	Queroseno	-	300
170	Resinas epoxi-trifenílicas productos volátiles (expresado como epiclorhidrina)	1,0	2,0
171	Sodio hidróxido	-	0,5
172	Sodio nitrito	-	1,0
173	Sodio pentaclorofenato	-	0,1
174	Solventes y naftas de petróleo	-	300
175	Tabaco	-	3
176	Talio y sus compuestos	0,01	0,05
177	Tetrabromoctano	-	1,0
178	Tetracloroetano	-	5,0
179	Tetracloroetileno	10	50
180	Tetrahidrofurano	100	200
181	Tiofurano (Tiofeno)	-	20
182	Tolueno	100	500
183	Toluidina	10	20
184	Torio	-	0,05
185	Tricloroetileno	20	100
186	Tricresilofosfato	0,1	0,3
187	Trietilamina	20	50
188	Trimetilamina	-	10
189	Trinitrotolueno	1	2
190	Vanadio óxidos (expresados como V_2O_5)		
	Húmos	0,1	0,3
	Polvos	0,5	1,0
191	Vinil cloruro	-	10
192	Xileno	200	600
193	Xilidina	5	20
194	Yodo	-	1,0
195	Zirconio y sus compuestos	5	10

**Tabla 2 Niveles límites admisibles de polvos y aerosoles fibro-
génicos**

No.	Nombre	CPA mg/m ³
1	2	3
1	Aluminio y sus aleaciones	2
2	Apatita	6
3	Arcilla	6
4	Barita	6
5	Boro carburo y nitruro	6
6	Cal	6
7	Carbón	
	- coke, pizarra, grafito	6
	- carbón de piedra con contenido de SiO ₂ menor que un 2%	10
8	Cemento	6
9	Cobre y níquel minerales	4
10	Cobre y silicio aleaciones	4
11	Diatomita	1
12	Dolomita	6
13	Ferrocromo metálico (aleación de cromo con un 65% de hierro)	2
14	Fibras minerales excepto asbesto y de vidrio	4
15	Fosforita	6
16	Hierro y níquel aglomerados	4
17	Hierro Óxido (ver tabla 1 No. 134)	-
18	Hierro Óxidos con impurezas de fluoruros o de un 3 a 6% de compuestos de manganeso	4
19	Hierro Óxidos con impurezas de óxidos de manganeso hasta un 3%	6
20	Humos de soldadura (Ver Apéndice)	
21	Magnesita	10
22	Negro de humo industrial con contenido de 3,4 benzopireno no mayor que 35 mg/kg	4
23	Polvos de origen mineral (cuando se des- conoce el contenido de SiO ₂) (Ver Nota)	-
24	Polvos de origen vegetal (cuando se des- conoce el contenido de SiO ₂)	4
25	Polvo de origen animal y vegetal:	
	- con contenido de SiO ₂ mayor que el 10%	2
	- con contenido de SiO ₂ entre 2 y 10%	4
	- con contenido de SiO ₂ menor que 2%	6
26	Silicio carburo	6
27	Talco	4

Tabla 2 (continuación)

1	2	3	
28	Titanio y sus dióxidos	10	
29	Asbesto (Todos los tipos: crisotilo, amosita y otros, con excepción de la crocidolita)	1	fibras/mL
	- Crocidolita	0,2	fibras/mL

Nota. A los polvos y aerosoles fibrogénicos que no aparecen relacionados en esta tabla, se les calculará la CPA por la expresión siguiente:

$$CPA = \frac{30}{8 \text{ SiO}_2 + 3} \quad (\text{mg/m}^3)$$

Tabla 3 Concentraciones máximas admisibles de plaguicidas en el
aire de la zona de trabajo

No.	Nombre ingrediente activo	Sinónimos	CMA mg/m ³
1	2	3	4
1	Aceite mineral	Citol, preparado 30, Spindle	5
2	Acrilonitrilo + tetraclo- ruro de carbono	Acrylon, Carbacryl, acrorgan	Ver valores para c/u en tabla 1
3	Aldrin	Aldrex	0,01
4	Atracina	Junqazin P.K, Geza- prin, Zeazin, Oleo- gezaprim	2
5	Benomil	Uzgen, Fundasol, Benlate	0,01
6	Metil bromuro	Bromuro de metilo, bromo metano, bromo- metilo	1
7	Captafol	Santar SM, Difolatan Foleid	0,1
8	Captan	Orthocide, Merpan Melipur, Vancid	5
9	Carbaril	Sevin, Dicarbam. Ari- lat, Mugan	1
10	Carbofurano	Fursdan, Curater	0,1
11	Cianamida cálcica		0,5
12	Clordano	Cloroindano	0,01
13	2,4-D (éster butílico)	Butapón	0,5
14	DDT	Pol-asotox	0,1
15	Desmetrina	Semerón, Topusín	2

Tabla 3 (continuación)

1	2	3	4
16	Diacinón	Basudin	0,2
17	Dicloral urea		5
18	Diclorvos	Clorvinfos, DDVF DDVP, Diclorfos, Nuvan, Mafu	0,2
19	Dieldrin		0,01
20	Difenamida	Enide, Dimid, Zarur, Rideon	5
21	Dimetoato	Rogor, Bi-58, Fosfamida, Sis- temin, Fitios, Fosfotox	0,5
22	Dinobutón	Dinofen, Acrex, Isofen	0,2
23	Dinocap	Karatane; Crotonat, crototan	0,2
24	Diquat	Reglone	0,2
25	Disulfoton	Disyston, Dithyosystox	0,1
26	Diuron	Carmex, 3,4-DDM, Gerbatox	10
27	Endosulfán	Thiodan	0,1
28	Endrina	Mendrin	0,1
29	Etafós		0,3
30	Fenclorfós	Ronnel, Trolene, Etrolene, Triclor- metafos -3, Blitex	0,3
31	Fenitrotión	Clorthion, Metatión, Sumithion, Metil- nitrofos, Nuvanol, Fenitrotil, Folithion	0,1
32	Fensulfotión	Terracur, Terracur P	0,1
33	Fentión	Lebaycid, Baytex, Sulfidofos	0,3
34	Ferbam		10
35	Fluometurón	Cotoran, Paxtoran	5
36	Formotion	Antio	0,5
37	Fosfuro de hidrógeno	Fostoxin, Delicia Gastoxin, Delicia Zinkphosphid	0,1 (como PH ₃)
38	Fosmet	Ftalofos, Imidan, Prolate	0,3
39	Foxin	Valexon, Volaton	0,1
40	Glifosfato	Glialca, Roundup, Raundan, Nitrosorg	1,5

Tabla 3 (continuación)

1	2	3	4
41	Heptacloro		0,01
42	Lindano	Hexaclorano-gamma, HCH gamma	0,05
43	Malation	Carbofos, fosfotión	0,5
44	Maneb	Dithane M - 22	0,5
45	Metáilicloruro		0,3
46	Metilparation	Wofatox, Metafos, Folidol M, Metil- folidol	0,1
47	Metiram	Poliram, policar- bazina	0,1
48	Metoxiclor		10
49	Mevinfos	Fosdrin	0,1
50	Monocrotofos	Nuvacron	0,25
51	Naftenato cupríco	Cupronaft	2
52	Nitrofen	Trixilin, Nitro- cloro	1
53	Paraquat	Gramoxone, Parazet	0,1
54	Pentaclorofenol + Diel- drin	Xilamon Combi-clear	0,01 (diel-drin)
55	Prometrina	Progelan, Gezagard, Selektin	5
56	Propaclor	Ramrod, Satecid, Atzilid, Nititzil	0,5
57	Propanil	Surcopur, DCPA, Stam-P-34, Dp-36, propamida	0,1
58	Propoxur	Baygon	0,5
59	Simacina	Zeanur, Gesatop, Zimacina	2
60	Sodio-metam	Carbam, Vapam, SMDC Carbation	0,1
61	2,4,5 - T	Brozatox -245	10
62	2,3,6 - TBA	Polidin	0,5
63	Temefós	Abate, Abathion	0,5
64	Tiofanato-metilo	Topsin metil	1,5
65	Tiram	TMTD, Tiuram-D, Fenturiam, Arosan	0,5
66	Triazofos	Hostathion	0,2
67	Triclorfon	Ritzifon, Pol-fos- clor, clorofos, Dipterex, Flibol Bovinox, Dillon	0,5

Tabla 3 (conclusión)

1	2	3	4
68	Trifluralina	Nitran K, Treflan Olitref, Nitrofon	3
69	Warfarina	Zoocumarina, Tropi- rrat, Antirrat	0,1
70	Zineb	Perozin, Novozir, Tietzin, Ditex	0,5

REFERENCIAS:

- NC 19-01-02: SNPHT. Sustancias nocivas. Clasificación y requisitos generales de seguridad
- NC 19-01-50 SNPHT. Plaguicidas. Clasificación y requisitos generales de seguridad
- NC 19-01-60 Aire de la zona de trabajo. Determinación y evaluación higiénico-sanitaria de las sustancias nocivas. Requisitos generales
- NC 19-00-02 SNPHT. Términos y definiciones

OTROS DOCUMENTOS CONSULTADOS:

- Cuba. Manual Práctico de Toxicología - Editorial de Ciencias Médicas. 1988
- NIOSH - OSHA Estados Unidos. Pocket guide to chemical hazards. DHHS (NIOSH) Publication No. 90117
- USA: ACGIH. Valores límites permisibles para las sustancias químicas y agentes físicos en el medio ambiente y biológico con los cambios propuestos para 84-85
- CAME. Lista de las concentraciones máximas admisibles de los países miembros del CAME 1983
- RDA. Normas de higiene del trabajo y concentraciones máximas admisibles. 1984
- URSS - GOST 12.1.005-76 SNST. Aire de la zona de trabajo. Req. Requisitos generales higiénico sanitarios
- URSS - GOST 12.1.007-76 SNST. Sustancias nocivas. Clasificación y requisitos generales de seguridad
- Bulgaria BDS 15 635-83. Sustancias químicas. Normas higiénicas para sustancias tóxicas en el aire de la zona de trabajo.

Humos de soldadura

Es difícil determinar las sustancias nocivas que componen los humos de soldadura; ya que están en dependencia de las aleaciones y la tecnología utilizada en el proceso de la misma. Por ejemplo; en la soldadura con gases inertes se forman pocos humos, pero la alta temperatura puede producir ozono, como contaminantes. En proceso de arco eléctrico con metales ferrosos en un ambiente de oxidación se generan considerables cantidades de humo que pueden estar acompañadas de monóxido de carbono en vez de ozono. Estos humos pueden estar constituidos por partículas que contienen hierro, manganeso, silicio y otros componentes metálicos en dependencia de las aleaciones utilizadas. En los casos de soldadura por arco de aceros inoxidables puede encontrarse cromo y níquel. Por tanto, pueden determinarse un mayor número de sustancias nocivas en dependencia del proceso tecnológico y de las aleaciones utilizadas.

En aquellos casos que se conozca la composición de las sustancias nocivas del proceso, las mismas se determinarán individualmente, comparando los resultados con la lista establecida en esta norma. En situaciones que se desconozcan a los contaminantes que se generan en el proceso, se acepta como método práctico la determinación de la concentración total de partículas de humo. La CPA es de 5 mg/m^3 .

APENDICE 2

Fórmula de transformación de los valores de mg/m^3 en ppm y viceversa.

$$1 \text{ ppm} = \frac{\text{Peso molecular}}{24,45} \text{ mg/m}^3$$

$$1 \text{ mg/m}^3 = \frac{24,45}{\text{Peso molecular}} \text{ ppm}$$

Nota:

ppm partes por millón

factor 24,45 = Volumen de un mol - gramo de un vapor o gas ideal
es de 24,45 L a 20°C y 101,3 KPa