



# Documentación

## NTP 47:Parámetros de interés a efectos de incendio de las sustancias químicas más usuales. Valores

Fire properties of common chemical substances

Paramètres interessants en cas d'incendie des substances chimiques les plus communes

### Redactor:

José Luis Villanueva Muñoz  
Ingeniero Industrial

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA - BARCELONA

*En las tablas adjuntas se incluyen las propiedades y características de los gases, líquidos y sólidos de 156 productos usuales en la industria.*

*Se incluye también una tabla con el poder calorífico útil de una serie de sustancias comunes no incluidas en la tabla general.*

### Claves utilizadas en la tabla

**$t_i$  = Punto de inflamación (Flash point) en grados centígrados**

Mínima temperatura en °C a 760 mm de Hg a la que una sustancia combustible, en contacto con el aire, desprende la suficiente cantidad de vapor para que se produzca la inflamación de la mezcla vapor-aire mediante el aporte a la misma de una energía de activación externa.

**$t_a$  = punto de autoencendido (Autoignition point) en grados centígrados**

Mínima temperatura en °C a 760 mm de Hg a la que una sustancia sólida, líquida o gaseosa en contacto con el aire arde espontáneamente sin necesidad de ningún aporte energético a la mezcla.

**LII, LSI = Límites inferior/superior de inflamabilidad**

En tanto por ciento en volumen de mezcla combustible aire.

Delimitan los porcentajes mínimos y máximos de combustible en mezcla combustible-aire en y entre los cuales dichas mezclas son inflamables.

**$t_e$  = Punto de ebullición en grados centígrados**

Temperatura a la que la presión de vapor de la sustancia es igual a la presión atmosférica (normalmente 760 mm).

## **SE = Sustancias extintoras por orden de preferencia**

En clave numérica se indican las sustancias extintoras que deben emplearse en la extinción de un incendio ocurrido en el correspondiente producto, con el significado:

1. Agua
2. Espuma
- 2a. Espuma especial
3. Anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>) y polvo químico
4. Para fuegos pequeños, CO<sub>2</sub> o agua pulverizada. Para fuegos grandes agua, cerrar el gas o esperar a que el combustible se agote.
5. Polvo seco especial para metales.

## **H = Poder calorífico en Megacaloría/Kilo**

Cantidad de calor que, por unidad de masa, desprende una sustancia al sufrir un proceso de combustión completo.

**d = Densidad en g/cm<sup>3</sup>**

## **Riesgos de los productos químicos**

El bloque de datos identificado por las claves T, I y R da idea general de los riesgos inherentes al producto químico y el orden de severidad de este riesgo.

Están basados en el sistema de identificación del riesgo según NFPA N° 704 M.

Para cada uno de los riesgos proporciona un orden de severidad por una de cinco cifras ordenadas desde 4, que presenta peligro extremo, al 0 que no representa especial peligro.

### **Toxicidad de los productos de combustión**

4. Una pequeña aspiración de gas o vapor pueden causar la muerte.

En la extinción usar elementos especiales de protección personal y aparatos de respiración autónomos.

Los elementos habituales no aportan suficiente protección.

3. Productos de combustión altamente tóxicos.

En la extinción usar como elementos de protección personal: vestidos de protección personal, aparatos de respiración autónomos.

2. Productos de combustión medianamente tóxicos. En la extinción usar aparatos de respiración autónomos.

1. Productos de combustión ligeramente tóxicos. En la extinción es recomendable el uso de aparatos de respiración autónomos.

0. Productos de combustión no tóxicos.

### **I=Inflamabilidad y extinción**

4. Gases muy inflamables, líquidos muy volátiles, y materiales que en forma de polvo o niebla forman mezclas explosivas dispersados en el aire.

Interrumpir el flujo y usar agua para enfriar los recipientes y proximidades.

En polvos, usar agua pulverizada.

3. Líquidos cuya emisión de vapores en condiciones normales de temperatura es suficiente para formar mezclas inflamables.

El agua puede ser inefectiva por ser nulo el efecto de refrigeración debido a su baja temperatura de inflamación.

Sólidos que por sus características pueden autoinflamarse en el aire a temperaturas normales.

2. Líquidos y sólidos que deben ser moderadamente calentados antes de que su emisión de vapores puedan dar lugar a mezclas inflamables.

En su extinción puede emplearse agua pulverizada.

1. Líquidos y sólidos que arden con considerable precalentamiento (El agua, si es más densa, puede causar salpicaduras).

El agua pulverizada en cantidad es muy efectiva.

0. Materiales que no se queman.

### **R = Reactividad**

4. Materiales que en sí son capaces de producir descomposiciones o reacciones detonantes o explosivas a temperatura y presión normales.

Incluye materiales que pueden dar estas reacciones por golpes o shock térmico.

Las zonas que contengan tales productos deben ser evacuadas en caso de incendio.

2. Materiales que son inestables y pueden reaccionar mediante un aporte de energía o adición de producto que reaccione violentamente con él; habitualmente no detona.

El uso de agua puede ocasionar violentas reacciones.

3. Materiales que son capaces de producir descomposiciones o reacciones detonantes o explosivas con un fuerte aporte energético inicial.

Su extinción debe hacerse tras estructuras que puedan resistir los efectos de una posible

explosión.

### 1. Materiales habitualmente estables.

Pueden reaccionar con el agua pero no violentamente.

0. Materiales habitualmente estables pudiéndose emplear en su extinción cualquiera de las sustancias extintoras habituales.

## Parámetros de sustancias químicas más usuales

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PRODUCTO	t <sub>i</sub>	t <sub>a</sub>	LII	LSI	t <sub>e</sub>	S.E.	H	T	I	R
Aceite de olivo	225	343	—	—	238	1,2	10	0	1	0
Aceite de pino	77	—	—	—	222	1,2	10	0	2	0
Aceite de ricino	229,4	448,9	—	—	312,8	1,2	10	0	1	0
Aceite de soja	282,2	445	—	—	—	1,2	10	0	1	0
Acetaldehído	-37,8	175	4	60	21,1	1,2,4	5,85	2	4	2
Acetato de etilo	-4,4	426,6	2,2	11	77,2	2a,3	5,61	1	3	0
Acetato de metilo	-10	501,7	3,1	16	60	2a,3	1,88	1	3	0
Acetona	17,8	465	2,6	12,8	56,7	1,2a,3	7,49	1	3	0
Acetonitrilo	5,56	523,9	4,4	16	81,7	2a,3	6,98	2	3	1
Acetileno	GAS	305	2,5	100	83,3	4	11,58	1	4	3
Acido acético	42,8	465	5,4	16	118,3	1,2a,3	3,14	2	2	1
Acido acrílico	54,4	—	—	—	141,7	1	4,25	3	2	2
Acido adípico	196,1	420	—	—	265	1,2,3	5,3	—	1	—
Acido benzoico	121,1	570	—	—	250	1,3	6	2	1	—
Acido butílico	71,7	450	2	10	163,9	1,2a,3	5,47	2	2	0
Acido cianhídrico	-17,8	537,8	5,6	40	26,1	1,4	—	4	4	2
Acido esteárico	196,1	395	—	—	385,6	1,3	—	1	1	0
Acido fórmico	68,9	601,1	—	—	100,6	1,3	1,14	3	2	0
Acido oléico	188,9	362,8	—	—	222,2	1,2,3	8,77	0	1	0
Acido tartárico	210	425	—	—	—	1	1,62	0	1	0
Acrilato de etilo	15,6	—	1,8	—	99,4	2a,3	—	2	2	3
Acrilato de metilo	-2,8	—	2,8	25	80	2a,3	—	2	3	2
Acilonitrilo	0	481,1	3	17	77,2	2a,3	—	4	3	2
Alcohol alílico	21,1	378,3	2,5	18	96,7	1,3	—	3	3	1
Alcohol n-butílico	28,9	365	1,4	11,2	117,2	1,2a,3	8	1	3	0
Alcohol etílico	12,8	423	3,3	19	78,3	1,2a,3	6,45	0	3	0
Alcohol metílico	12	385	6,7	36	6	1,2a,3	4,68	1	3	0
Alcohol isopropílico	12	399	2,3	12,7	82,4	1,2a,3	7,2	1	3	0

Alcohol propílico	22	404	2,5	13,5	97,1	2a	7,29	1	3	0
Aldehído fórmico	GAS	430	7	73	-21	1,4	4,11	2	4	0
Aldehído propílico	-9	207	2,9	17	48,8	2a	6,93	2	3	1
Amoníaco	GAS	651	16	25	-33,5	4	-	3	1	0
Anhídrido acético	264	390	2,9	10,3	140	3	3,92	2	2	1
Anhídrido tálico	152	584	1,7	10,5	284,5	1,3	5,14	2	1	0
Anhídrido propiónico	74	316	-	-	168,1	3	5,33	2	2	1
Anilina	70	617	1,3	-	184,5	1,2,2a,3	8,32	3	2	0
Antraceno	121	540	0,6	-	340	1,2,3	9,22	0	1	-
Benceno	-11	562	1,4	8	80,1	2,3	9,61	2	3	0
Benzaldehído	64	192	-	-	178,1	1,2,3	7,63	2	2	0
Monobromo benceno	51,1	566	-	-	155	1,2,3	-	2	2	0
Bromuro de etilo	<20	511	6,7	11,3	38,4	-	2,88	2	3	0
Bromuro de metilo		537	1,7	15	3,59	-	1,77	3	1	0
1.3. Butadieno	GAS	42,9	2	11,5	-4,4	4	-	2	4	2
Butano	GAS	405	1,9	8,5	-0,5	4	10,76	1	4	0
Cera mineral	113	-	-	-	-	1,3	10	0	1	0
Cera de parafina	199	245	-	-	>371	1,3	10	0	1	0
Ciclohexano	-20	260	1,3	8	81	2,3	10,4	1	3	0
Ciclopentano	-7	395	-	-	49,3	2,3	10,42	1	3	0
Monoclorobenceno	29	638	1,3	7,1	132	2,3	-	2	3	0
Cloropreno	-2	-	4	20	59,4	2a,4	10,5	2	3	0
Cloruro de acetilo	4	390	-	-	51,2	3	-	3	3	0
Cloruro de bencilo	67,2	585	1,1	-	178,9	1,2,3	5,38	2	2	1
Cloruro de n-butilo	-9,4	460	1,8	10,1	76,7	2,3	-	2	3	0
Cloruro de etilo	-50	518,9	3,8	15,4	12,2	3,4	4,5	2	4	0
Cloruro de metilo	GAS	632,2	10,7	17,4	-23,9	4	2,94	2	4	0
Cloruro de n-propilo	2-7	520	2,6	11,1	46,1	3	5,67	2	3	0
Cloruro de vinilo	GAS	472,2	3,6	33	-13,9	4	-	2	4	1
Colodión	-17,8	-	-	-	-	2a,3	4	1	4	0
Cumeno	43,9	425	0,9	6,5	152,2	2,3	9,85	0	2	0
n-Decano	46,1	210	0,8	5,4	173,9	2,3	10,5	0	2	0
Deuterio	GAS	-	5	75	-	4	-	0	4	0
o-Diclorobenceno	66,1	647,8	2,2	9,2	180	1,2,3	4,42	2	2	0
p-Diclorobenceno	65,6	-	1,5	5,1	173,9	1,2,3	-	-	-	-
1.1. Dicloroetano	6	-	5,6	-	58	2,3	2,48	2	3	0
1.2. Dicloroetano	13,3	412	6,2	16	83,9	2,3	2,52	2	3	0
1.1. Dicloroetileno	-17,8	570	7,2	16	37,2	2,3	-	2	4	2
1.2. Dicloroetileno	6,1	-	9,7	13,8	60,6	2,3	-	2	3	2
1.2. Dicloropropano	15,6	557,2	3,4	14,5	96,1	2,3	-	2	3	0
1.2 Dietanolamina	151,7	662,2	-	-	267,8	1,3	-	1	1	0
Dietilamina	-17,8	312,2	1,8	10,1	56,7	3	9,01	2	3	0
Dietil cetona	11,3	450	1,6	-	102,8	1,3	7,93	1	3	0
Dietilen glicol	123,9	228,9	-	-	244,4	1,3	-	1	1	0
Dietilentriamina	101,7	398,9	-	-	206,7	1	-	3	1	0
Difenilamina	152,8	635	-	-	301,7	1,3	9,01	3	1	0
Difenilo	112,8	540	0,6	5,8	253,9	1,2,3	9,53	2	1	0
Dimetilamina	GAS	400	2,8	14,4	7,2	2,4	4,47	2	4	0

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PRODUCTO	t <sub>i</sub>	t <sub>a</sub>	LII	LSI	t <sub>e</sub>	S.E.	H	T	I	R
Nitrometano	35	418,3	7,3	—	101,1	3	2,52	1	3	4
o-Nitrotolueno	106,1	—	—	—	222,2	1,3	6,28	2	1	4
m-Nitrotolueno	106,1	—	—	—	232,2	1,3	6,28	2	1	4
p-Nitrotolueno	106,1	—	—	—	237,8	1,3	6,28	1	1	3
Nonano	31,1	205	0,8	2,9	150,6	3	—	0	3	0
Octano	13,3	220	1	6,5	125,6	2,3	10,57	0	3	0
Oxido de carbono	GAS	608,3	12,5	74	-192,2	4	2,2	2	4	0
Oxido de etileno	-17,8	428,9	3,6	100	10,6	1,3,4	6,38	2	4	3
Pentano	-40	260	1,5	7,8	36,1	2,3,4	10,67	1	4	0
Pineno	32,8	255	—	—	155,6	2,3	—	1	3	0
Piperidina	16,1	—	—	—	106,1	1,2a	9,02	2	3	3
Piomo tetraetilo	93,3	—	—	—	se desc.	—	—	3	3	3
Propano	GAS	450	2,2	9,5	-42,2	4	10,98	1	4	0
Propileno	GAS	460	2	11,1	-47,2	4	10,92	1	4	1
TetraCecano	100	200	0,5	—	252,8	1,2,3	—	0	1	0
Tolueno	4,4	480	1,2	7,1	110,6	2,3	8,59	2	3	0
Tributilamina	86,1	—	—	—	213,9	1,2,3	9,58	2	2	0
Tricloroetileno	—	420	12,5	90	86,7	1,2,3	—	1	1	0
Triclorobenceno	98,9	—	—	—	212,8	1,2,3	—	2	1	0
Triclorosilano	-6,6	—	—	—	31,7	1,2,3	—	3	4	1
Trietilamina	-6,6	—	1,2	8	89,4	2,3	9,45	2	3	0
Trietilen glicol	176,7	371,1	0,9	9,2	287,8	1,3	—	1	1	0
Trimetil amina	GAS	190	2	11,6	-39	4	8,98	2	4	0
Undecano	65	—	—	—	195,6	2,3	—	0	2	0
o-Xileno	32,2	465	1	6	144,4	2,3	9,7	2	3	0
m-Xileno	28,9	530	1,1	7	138,9	2,3	9,7	2	3	0
p-Xileno	27,2	530	1,1	7	138,3	2,3	9,7	2	3	0

## Poder calorífico de sustancias comunes

PRODUCTO	d	H
Acetato de polivinilo		5
Algodón		4
Algodón pólvora		2
Automóvil (unidad)		1200
Avellanas		4
Azucar		4
Azufre		2
Cacao en polvo		4
Café		4
Carbón:		
Hulla	1000	8
Cok	600	8
Antracita	1200	8
Lignito	1800- 2450	5
Briquetas de hulla	1250	8
De madera	250	7
Carne seca		6
Cartón		4
Cartón alquitranado:		
Con arena	1300	4
Sin arena	1300	5

PRODUCTO	d	H
Heno :		
Libre	70	4
Comprimido	170	4
Lana comprimida	1300	5
Leche en polvo		4
Libros y dosiers	800	4
Lino		4
Linoleum	1300	5
Madera :		
Ordinaria	500	4
Dura exótica	1000	4
Roble	800	4
Abeto seco	550	4
Troncos para quemar	400	4
Abedul		4
Haya		4
Coníferas (pino, etc.)		4
Contrachapado	650	4
Viruta	190	4
Paletas (unidad)		90
Maiz en polvo		4
Mantequilla		9
Malta	530	4
Materias sintéticas :		
En hojas	1200	4
En espuma	50	4
En placas	1400	4
Paja		4
Papel :		
A granel	875	4
Comprimido	1200	4
Parafina		11
Petróleo		10
Pescado seco		3
Poliacrílicos, plásticos o fibras		7
Poliamida		7
Policarbonato		7

PRODUCTO	d	H
Poliéster		6
Poliéster-fibra de vidrio (30%)		4
Poliestireno:		
Normal	1050	10
Espuma	15-30	10
Polietileno		10
Poliformaldehido		4
Poliisobutileno		11
Poliuretano		6
Polipropileno		11
Politetrafluoretileno	2200	1
Potajes		4
Pólvora para cartuchos		0,8
Pólvora para minería		1
Propionato de polivinilo		6
Queso		4
Resina	1100	10
Resina de urea		5
Fenólica		6
De cresol		6
Resinas sintéticas líquidas		10
Ron (75%)		5
Seda		
Al acetato		4
Viscosa		4
Suelo (revestimiento PVC):		
Por kilo		5
Por m <sup>2</sup> (1,8 mm espesor)		15
Tabaco	100	4
Té		4
Trapos	300	4
Turrón		4
Urea		2
Uva, granos		4
Vestidos		4-5
White-spirit	785	10

## Bibliografía

(1) NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION  
**Fire Hazard Properties of flammable liquids, gases, volatile sólids**  
 Boston 1969

(2) FACTORY MUTUAL ENGINEERING DIVISION  
**Handbook of industrial Loss Prevention**  
 McGraw - Hill Book Company, New York 1959

(3) NORMAN V STEERE  
**Handbook of Laboratory Safety - Second Edition**  
 The Chemical Rubber Co. Cleveland, Ohio, 1971

(4) INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET DE SECURITE  
**Inflamabilité of Explosivité des Gas, Líquides et Solides Volatiles Usuels. Cahiers de Notes Documentaires nº 63.**  
Paris, 1971

(5) GRETENER, M.  
**Determination des mesures de protection decoulant de l'évaluation du danger potentiel d'incendie.**  
Association des établissements cautoaux d'assurance contre l'incendie. Berna, 1973.

---

Advertencia

© INSHT