

# Temper<sup>®</sup>

The Intelligent Solution



## Propiedades Termales Inhibidor de Corrosión Información Ecológica

temper technology

Distribuido en España y Portugal Por:



### Contenido

Propiedades Termales.....	2
Expansión Termal del Temper.....	4
Especificaciones Técnicas.....	5
Inhibidor de Corrosión.....	7
Corrosión.....	7
Estadio Previo a la Corrosión.....	7
Protección contra la Corrosión.....	7
Información Ecológica.....	9
Biodegradabilidad.....	9
Toxicidad Trucha Arco Iris.....	10
Acumulación en Organismos Vivos.....	10
Efecto Fertilizante.....	10
Evaluación del Ciclo de Vida del Temper.....	10
Estabilidad.....	10
Manipulado y Seguridad.....	10

## Propiedades Termales

Temper Version/ Punto de Congelación °C	Temperatura, °C	Densidad kg/m <sup>3</sup>	Calor Específico, kJ/kg·K	Conductividad Termal W/m·K	Viscosidad Dinámica mPa·s	Viscosidad Cinemática, mm <sup>2</sup> /s
Temper -10	90	1062	3,628	0,648	0,62	0,58
Temper -10	80	1066	3,626	0,634	0,67	0,62
Temper -10	70	1070	3,622	0,619	0,73	0,68
Temper -10	60	1074	3,617	0,604	0,80	0,74
Temper -10	50	1077	3,610	0,588	0,89	0,82
Temper -10	40	1081	3,601	0,573	1,01	0,93
Temper -10	30	1084	3,590	0,559	1,16	1,07
Temper -10	20	1086	3,577	0,544	1,45	1,33
Temper -10	10	1088	3,561	0,529	1,95	1,80
Temper -10	0	1090	3,542	0,514	2,80	2,57
Temper -10	-10	1092	3,520	0,499	4,12	3,77
Temper -15	90	1088	3,510	0,625	0,71	0,65
Temper -15	80	1093	3,507	0,611	0,78	0,71
Temper -15	70	1098	3,502	0,597	0,84	0,76
Temper -15	60	1102	3,496	0,583	0,92	0,83
Temper -15	50	1105	3,488	0,568	1,01	0,91
Temper -15	40	1109	3,478	0,554	1,14	1,02
Temper -15	30	1112	3,464	0,540	1,31	1,18
Temper -15	20	1114	3,446	0,526	1,63	1,46
Temper -15	10	1117	3,426	0,512	2,18	1,95
Temper -15	0	1119	3,403	0,498	3,11	2,78
Temper -15	-10	1121	3,377	0,483	4,63	4,13
Temper -15	-14	1122	3,362	0,477	5,50	4,90
Temper -20	90	1114	3,392	0,602	0,80	0,72
Temper -20	80	1119	3,387	0,588	0,88	0,79
Temper -20	70	1125	3,382	0,574	0,95	0,84
Temper -20	60	1129	3,375	0,561	1,04	0,92
Temper -20	50	1133	3,365	0,548	1,13	1,00
Temper -20	40	1136	3,354	0,534	1,26	1,11
Temper -20	30	1139	3,337	0,521	1,46	1,28
Temper -20	20	1142	3,315	0,508	1,80	1,58
Temper -20	10	1145	3,290	0,494	2,40	2,09
Temper -20	0	1147	3,263	0,481	3,41	2,97
Temper -20	-10	1149	3,233	0,467	5,14	4,48
Temper -20	-20	1151	3,200	0,454	8,11	7,05
Temper -30	90	1147	3,194	0,575	0,89	0,78
Temper -30	80	1152	3,186	0,562	0,98	0,85
Temper -30	70	1157	3,178	0,549	1,09	0,94
Temper -30	60	1161	3,170	0,536	1,20	1,03
Temper -30	50	1166	3,162	0,523	1,32	1,13
Temper -30	40	1170	3,152	0,511	1,48	1,26
Temper -30	30	1174	3,140	0,498	1,74	1,48
Temper -30	20	1177	3,124	0,486	2,10	1,78
Temper -30	10	1181	3,102	0,473	2,76	2,34
Temper -30	0	1184	3,075	0,460	3,96	3,34
Temper -30	-10	1187	3,042	0,448	6,14	5,17
Temper -30	-20	1190	3,004	0,435	10,10	8,49
Temper -30	-30	1192	2,961	0,423	17,32	14,53

Temper Version/ Punto de Congelación °C	Temperatura, °C	Densidad kg/m3	Calor Específico, kJ/kg·K	Conductividad Termal W/m·K	Viscosidad Dinámica mPa·s	Viscosidad Cinemática, mm2/s
Temper -40	90	1172	3,074	0,542	0,97	0,83
Temper -40	80	1178	3,067	0,530	1,09	0,93
Temper -40	70	1183	3,060	0,519	1,23	1,04
Temper -40	60	1188	3,050	0,508	1,34	1,13
Temper -40	50	1194	3,040	0,497	1,51	1,26
Temper -40	40	1199	3,030	0,487	1,79	1,49
Temper -40	30	1203	3,011	0,476	2,05	1,70
Temper -40	20	1207	3,008	0,465	2,71	2,25
Temper -40	10	1211	2,997	0,454	3,65	3,01
Temper -40	0	1215	2,978	0,443	5,10	4,20
Temper -40	-10	1218	2,951	0,432	7,64	6,27
Temper -40	-20	1222	2,917	0,421	12,67	10,37
Temper -40	-30	1225	2,875	0,410	23,96	19,56
Temper -40	-40	1227	2,828	0,399	51,53	42,00
Temper -55	90	1212	2,947	0,504	1,22	1,00
Temper -55	80	1215	2,952	0,495	1,40	1,15
Temper -55	70	1218	2,946	0,486	1,61	1,32
Temper -55	60	1222	2,932	0,477	1,88	1,54
Temper -55	50	1226	2,911	0,468	2,21	1,80
Temper -55	40	1230	2,883	0,459	2,65	2,15
Temper -55	30	1235	2,852	0,450	3,24	2,62
Temper -55	20	1240	2,817	0,441	4,06	3,27
Temper -55	10	1245	2,781	0,432	5,26	4,23
Temper -55	0	1250	2,745	0,423	7,11	5,69
Temper -55	-10	1254	2,710	0,414	10,11	8,06
Temper -55	-20	1259	2,679	0,405	15,33	12,18
Temper -55	-30	1262	2,651	0,396	25,18	19,95
Temper -55	-40	1265	2,630	0,387	45,72	36,13
Temper -55	-50	1268	2,615	0,378	94,11	74,23
Temper -55	-55	1269	2,611	0,373	142,95	112,67
Temper -60	90	1232	2,067	0,496	1,28	1,04
Temper -60	80	1234	2,416	0,488	1,47	1,19
Temper -60	70	1238	2,646	0,480	1,69	1,37
Temper -60	60	1241	2,782	0,472	1,97	1,59
Temper -60	50	1246	2,849	0,464	2,32	1,86
Temper -60	40	1250	2,867	0,456	2,78	2,23
Temper -60	30	1255	2,853	0,448	3,40	2,71
Temper -60	20	1260	2,820	0,440	4,28	3,40
Temper -60	10	1265	2,781	0,432	5,56	4,40
Temper -60	0	1270	2,742	0,424	7,55	5,95
Temper -60	-10	1274	2,708	0,416	10,81	8,48
Temper -60	-20	1279	2,679	0,408	16,53	12,93
Temper -60	-30	1282	2,655	0,400	27,50	21,45
Temper -60	-40	1286	2,629	0,392	50,86	39,56
Temper -60	-50	1288	2,593	0,384	107,50	83,46
Temper -60	-55	1289	2,569	0,380	166,14	128,89
Temper -60	-60	1290	2,537	0,376	269,36	208,86

## Expansión Termal del Temper

Hay muchas maneras diferentes de calcular la expansión térmica.

En algunos casos se utiliza el concepto de coeficiente de expansión. En lugar de sólo una manera inequívoca, desafortunadamente hay varias formas, temperaturas de referencia diferentes, entre otras cosas, para calcular el coeficiente de expansión.

Por lo general, necesitamos saber cuánto se expande en volumen un determinado líquido con el aumento de la temperatura. Los fluidos siempre se expanden con temperaturas más altas y por lo tanto disminuyen en densidad.

A continuación se describe un método para calcular la relación entre temperatura y volumen para un cierto intervalo de temperatura.

¡Nota! Elija la densidad para la versión correcta del Temper<sup>®</sup>.

Los valores de densidad pueden leerse en la tabla "Propiedades térmicas" o en nuestra página web [www.temper.se](http://www.temper.se)

$D(T0)$  = Densidad del Fluido a temperatura más baja, T0.

$D(T1)$  = Densidad del Fluido a temperatura más alta, T1.

V = Volumen Total del Sistema.

$\Delta V$  = Expansión del Fluido, en Volumen.

$\Delta V = V \times [D(T0) - D(T1)] / D(T1)$  litros o

$\Delta V = 100 \times [D(T0) - D(T1)] / D(T1) \%$

### Ejemplo:

¿Cuánto se expandirá un fluido si el volumen del sistema es de 600 litros de Temper-40 y las temperaturas aumentan de  $-30^{\circ}\text{C}$  a  $+20^{\circ}\text{C}$ ?

$D(T0) = D(-30) = 1225 \text{ kg/m}^3$

$D(T1) = D(+20) = 1207 \text{ kg/m}^3$

V = 600 litros

$\Delta V = 600 \times [1225 - 1207] / 1207 \text{ litros} = 8,95 \text{ litros}$  or 1,49%.

## Especificaciones Técnicas

Temper -10	
Apariencia:	Líquido Incoloro - Amarillento
Punto de Ebullición:	≈ +109 °C
Punto de Congelación:	< -10 °C
Densidad (+20°C):	1079 - 1092 kg/m <sup>3</sup>
pH (+20 °C):	8,5 ± 0,5
Viscosidad Dinámica (+20 °C):	Ca. 1,45 mPa.s (cP)
Viscosidad Cinemática (+20 °C):	Ca. 1,33 mm <sup>2</sup> /s (cSt)
Calor Específico (+20 °C)	Ca. 3,577 kJ/kg .K
Conductividad Termal (+20 °C)	Ca. 0,544 W/m .K

Temper -15	
Apariencia:	Líquido Incoloro - Amarillento
Punto de Ebullición:	≈ +109 °C
Punto de Congelación:	< -15 °C
Densidad (+20°C):	1110 – 1119 kg/m <sup>3</sup>
pH (+20 °C):	8,5 ± 0,5
Viscosidad Dinámica (+20 °C):	Ca. 1,63 mPa.s (cP)
Viscosidad Cinemática (+20 °C):	Ca. 1,46 mm <sup>2</sup> /s (cSt)
Calor Específico (+20 °C)	Ca. 3,446 kJ/kg .K
Conductividad Termal (+20 °C)	Ca. 0,526 W/m .K

Temper -20	
Apariencia:	Líquido Incoloro - Amarillento
Punto de Ebullición:	≈ +109 °C
Punto de Congelación:	< -20 °C
Densidad (+20°C):	1138-1146 kg/m <sup>3</sup>
pH (+20 °C):	8,5 ± 0,5
Viscosidad Dinámica (+20 °C):	ca. 1,80 mPa.s (cP)
Viscosidad Cinemática (+20 °C):	ca. 1,58 mm <sup>2</sup> /s (cSt)
Calor Específico (+20 °C)	ca. 3,315 kJ/kg .K
Conductividad Termal (+20 °C)	ca. 0,508 W/m .K

Temper –30	
Apariencia:	Líquido Incoloro - Amarillento
Punto de Ebullición:	≈ +109 °C
Punto de Congelación:	< -30 °C
Densidad (+20°C):	1173 - 1183 kg/m <sup>3</sup>
pH (+20 °C):	8,5 ± 0,5
Viscosidad Dinámica (+20 °C):	ca. 2,10 mPa.s (cP)
Viscosidad Cinemática (+20 °C):	ca. 1,79 mm <sup>2</sup> /s (cSt)
Calor Específico (+20 °C)	ca. 3,12 kJ/kg .K
Conductividad Termal (+20 °C)	ca. 0,486 W/m .K

Temper –40	
Apariencia:	Líquido Incoloro - Amarillento
Punto de Ebullición:	≈ +109 °C
Punto de Congelación:	< -40 °C
Densidad (+20°C):	1204 - 1213 kg/m <sup>3</sup>
pH (+20 °C):	8,5 ± 0,5
Viscosidad Dinámica (+20 °C):	ca. 2,71 mPa.s (cP)
Viscosidad Cinemática (+20 °C):	ca. 2,24 mm <sup>2</sup> /s (cSt)
Calor Específico (+20 °C)	ca. 3,01 kJ/kg .K
Conductividad Termal (+20 °C)	ca. 0,465 W/m .K

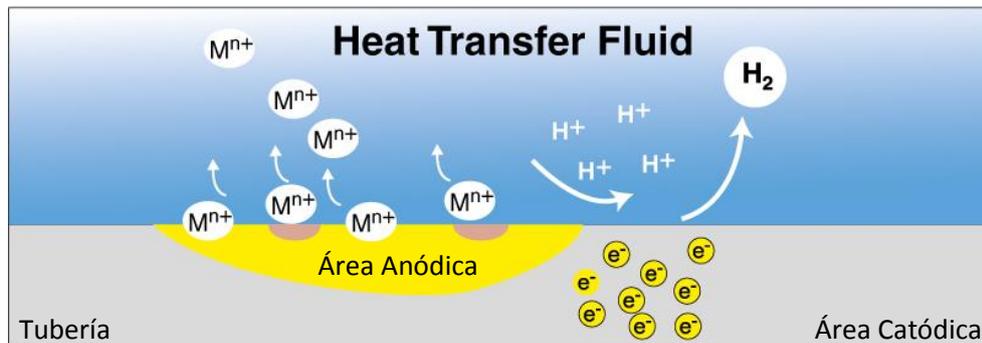
Temper –55	
Apariencia:	Líquido Incoloro - Amarillento
Punto de Ebullición:	≈ +109 °C
Punto de Congelación:	< -55 °C
Densidad (+20°C):	1239 - 1242 kg/m <sup>3</sup>
pH (+20 °C):	8,5 ± 0,5
Viscosidad Dinámica (+20 °C):	ca. 4,06 mPa.s (cP)
Viscosidad Cinemática (+20 °C):	ca. 3,27 mm <sup>2</sup> /s (cSt)
Calor Específico (+20 °C)	ca. 2,82 kJ/kg .K
Conductividad Termal (+20 °C)	ca. 0,441 W/m .K

Temper –60	
Apariencia:	Líquido Incoloro - Amarillento
Punto de Ebullición:	≈ +109 °C
Punto de Congelación:	< -60 °C
Densidad (+20°C):	1259 - 1262 kg/m <sup>3</sup>
pH (+20 °C):	8,5 ± 0,5
Viscosidad Dinámica (+20 °C):	ca. 4,28 mPa.s (cP)
Viscosidad Cinemática (+20 °C):	ca. 3,40 mm <sup>2</sup> /s (cSt)
Calor Específico (+20 °C)	ca. 2,820 kJ/kg .K
Conductividad Termal (+20 °C)	ca. 0,440 W/m .K

## Inhibidor de Corrosión

### Corrosión

La corrosión necesita diferencias de potencial eléctrico entre uno o dos metales diferentes y un electrolito, es decir, un líquido que puede distribuir carga eléctrica (electrones). (Ver Figura 1)



Picture 1 Galvanic Corrosion

La corrosión a través de diferencias de potencial eléctrico entre varios metales nobles se denomina normalmente corrosión galvánica. La corrosión también puede verse en el material con un solo metal debido, por ejemplo, a gradientes de concentración en el electrolito / fluido o impurezas en la estructura química del metal, etc.

### Estadio Previo a la Corrosión

El sistema podría encontrarse en un estadio previo a la corrosión cuando los electrones en el área catódica o los átomos de metal que se han cargado positivamente aún no han dejado la superficie metálica. Este desvío de potencial eléctrico está ocurriendo todo el tiempo en conductores eléctricos tales como metales. Las desviaciones se crean todo el tiempo para ser, la mayoría de las veces, reducidas sin ninguna corrosión.

### Protección contra la Corrosión

Tradicionalmente, se protegen los metales usando metales de Ánodo Galvánico, p.e., cinc, o añadiendo inhibidores de corrosión. Los inhibidores de corrosión tradicionales crean una capa protectora, que funciona mecánicamente, y evita el transporte de electrones e iones metálicos al electrolito. Esta tecnología es buena siempre y cuando la capa protectora esté intacta, pero por la influencia mecánica y el arrastre del fluido dicha capa se puede dañar. La capa protectora no sólo impide el transporte de electrones e iones metálicos, sino también evita la transferencia de calor.

De esta forma, hay que renovar el inhibidor de forma habitual para mantener la protección contra la corrosión, construyendo nuevas películas protectoras no sólo en las áreas dañadas, sino en todo el sistema y por lo tanto reducen la transferencia de calor aún más (ver imagen 2).

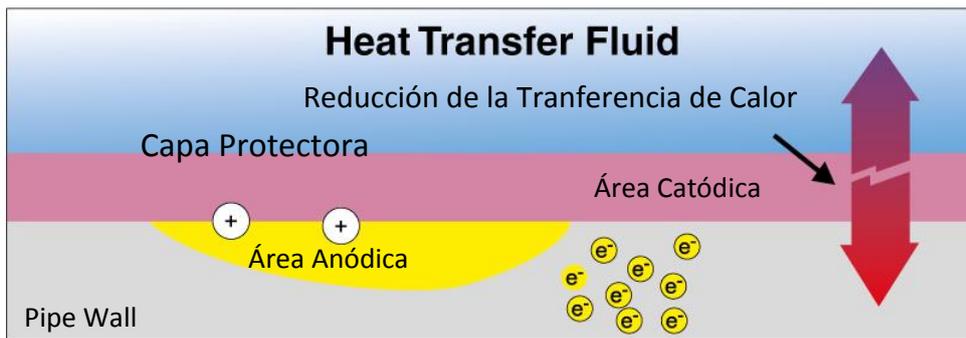


Figura 2 Capa Protectora

Para analizar el estado del sistema en términos de corrosión hay que inspeccionar todas las partes del mismo para poder asegurar que la capa protectora es suficiente. Esto es extremadamente difícil, si no imposible, toma mucho tiempo y por lo tanto es muy costoso.

El paquete de inhibidor de corrosión Temper<sup>®</sup> se adhiere sobre las superficies de metal por el acoplamiento eléctrico ya en el estadio previo a la corrosión (véase arriba "Estadio previo a la Corrosión"), creando una capa protectora local temporal y muy fina. El inhibidor de corrosión Temper<sup>®</sup> crea localmente, y sólo cuando es necesario, películas protectoras con un espesor mínimo (monomolecular), lo que permite una transferencia de calor óptima. (Véase la figura 3).

Más tarde, cuando se reduce la desviación eléctrica, los inhibidores de corrosión Temper<sup>®</sup> regresan al fluido sin consumirse, pero están listos para actuar en el siguiente desvío (Estadio previo) que se produzca. Los inhibidores de corrosión Temper<sup>®</sup> son selectivos químicamente a metales de construcción y no son interferidos por otros iones o metales no metálicos tales como por ejemplo potasio. El inhibidor de corrosión Temper<sup>®</sup> no contiene componentes peligrosos para el medio ambiente.

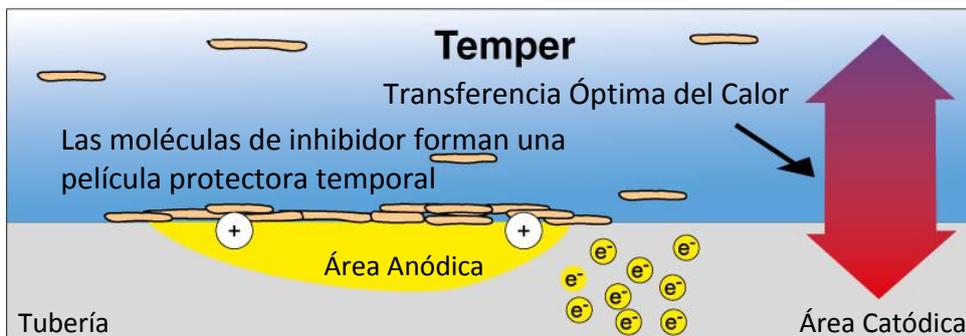


Figura 3: Inhibidor de Corrosión Temper<sup>®</sup>

Analizar el estado del sistema en términos de corrosión es muy fácil cuando se usa Temper<sup>®</sup>. Dado que los inhibidores de corrosión Temper<sup>®</sup> están disueltos en el fluido, se puede analizar fácilmente su concentración para decidir si el sistema está bien o no.

Si el nivel de inhibidor está por encima del nivel mínimo designado, la cantidad para proteger el sistema es suficiente. Dado que el inhibidor es eléctricamente selectivo desde el punto de vista químico, ningún estado previo puede "escapar", siendo detectado y protegido por los inhibidores.

Si el nivel de inhibidor disminuye, lo cual puede ocurrir si el sistema no se limpió antes de su llenado, o si el sistema contenía elementos de corrosión desde el principio o por influencia externa a través de fugas de partículas extrañas, siempre podremos añadir Inhibidor concentrado hasta alcanzar el nivel apropiado.



## Información Ecológica

Temper<sup>®</sup> es un Fluido Caloportador amigable con el medio ambiente, sometido a grandes test ecológicos. El producto es biodegradable, no tóxico, no reactivo y no inflamable.

### Biodegradabilidad

La biodegradabilidad aeróbica de Temper<sup>®</sup> se ha testado en el laboratorio de pruebas Cenox AB en Suecia. Temper es biodegradable, según el método OECD 301A.

Biodegradabilidad	OECD 301 A	97 % de degradación después de 7 días 99 % de degradación después de 28 días	Degradación Biológica Sencilla
-------------------	------------	---	--------------------------------

La prueba implica estimar continuamente la cantidad restante de DOC (Carbono Orgánico Disuelto). De acuerdo con las directrices de la EOCD para probar sustancias químicas, se considera que un compuesto de prueba es fácilmente biodegradable si la pérdida de DOC es superior al 70% en un plazo de 28 días. El valor de paso debe alcanzarse en una ventana de 10 días dentro del período de 28 días de la prueba. Para el compuesto de ensayo Temper<sup>®</sup> hasta un 97% de DOC se consume después de 7 días. Así, el criterio es alcanzado y Temper<sup>®</sup> puede ser considerado como fácilmente biodegradable.

### Toxicidad Organismos Marinos

Los efectos tóxicos en organismos marinos han sido probados en el laboratorio de pruebas Toxicon AB en Suecia. Temper<sup>®</sup> no presenta toxicidad aguda para la bacteria Vibrio Fisheri, según el método Microtox.

Toxicidad Aguda Bacteria	Microtox Método	Ligeramente Tóxico Día 0 Sin Efectos Tóxicos tras 28 días	Sin Toxicidad Aguda
--------------------------	-----------------	--	---------------------

El método Microtox implica un análisis de la capacidad de emisión de luz de bacterias bioluminiscentes en solución del compuesto de ensayo. Se ensayan dos soluciones con la misma concentración de partida. Una solución se prueba el día 0 y la otra se prueba después de 28 días de biodegradabilidad aerobia. La capacidad de emisión de luz de las bacterias expuestas se estima en series con tiempos de exposición de 5, 15 y 30 minutos. Se calcula la relación entre la concentración del compuesto de ensayo y la respuesta. A continuación, se calculan las concentraciones en una reducción del 20% de la emisión de luz (EC20) respectivamente 50% de reducción (EC50). Según los resultados de las pruebas Temper

(0,7% v / v) es ligeramente tóxico para la bacteria Vibro fisheri día 0. Después de 28 días de biodegradabilidad no se muestran efectos tóxicos.

### Toxicidad Trucha Arco Iris

Se han analizado los efectos tóxicos en la trucha arco iris en el laboratorio de ensayo Toxicon AB. Temper<sup>®</sup> no es considerado como tóxico agudo, según el método OCDE TG nº 203, "Fish, Acute Test"

Toxicidad Aguda Trucha Arco Iris	OECD TG no 203	LC <sub>50/96h</sub> 13900 mg/l	Sin Toxicidad Aguda
----------------------------------	----------------	---------------------------------	---------------------

El método consiste en la exposición de la trucha arco iris a una solución de Temper<sup>®</sup> en diversas concentraciones. LC50 se produjo a la concentración 1,2% v / v después de 24 h respectivamente 1,1% v / v después de 96 h. (1,1% v / v = 13900 mg / l).

### Acumulación en Organismos Vivos

Temper no contiene componentes con la capacidad de acumularse en organismos vivos.

### Efecto Fertilizante

Temper<sup>®</sup> contiene Potasio, que trabaja como un fertilizante natural.

### Evaluación del Ciclo de Vida del Temper

La evaluación del ciclo de vida (LCA) es un método internacional para evaluar las cargas ambientales asociadas con el ciclo de vida de un producto. Se ha realizado un estudio para describir y cuantificar sistemáticamente el impacto ambiental total en diferentes fases del ciclo de vida de Temper<sup>®</sup>. El resultado del análisis muestra que Temper<sup>®</sup> tiene un impacto ambiental muy bajo.

## Estabilidad

Temper<sup>®</sup> es estable, no inflamable y no explosivo.

## Manipulado y Seguridad

Temper<sup>®</sup> se considera como no peligroso para el medio ambiente y si se diluye puede ser vertido en el sistema de alcantarillado, después de consultar a las autoridades locales.

Temper es estable, no combustible y no explosivo, por lo tanto el producto es fácil y seguro de manejar. Temper<sup>®</sup> puede, al igual que cualquier otra solución salina, ser irritante en contacto con los ojos, por lo tanto usar protección ocular adecuada. El contacto prolongado con la piel puede irritar, se recomiendan guantes protectores.