

CÓMO REGISTRAR LAS CANTIDADES PARA CUMPLIR EL DECRETO 1347 DE 2021

Cualquier imprecisión en el cálculo podría determinar que se pase o no el umbral.



Antes de registrar una cantidad ten en cuenta...

¿Qué dice el decreto 1347 de 2021?

El decreto y sus normas reglamentarias dicen que una instalación clasificada para implementar el Programa de Prevención de Accidentes Mayores, PPAM, es aquella que **en cualquier momento, o como máximo histórico de los últimos cinco años, puede o pudo contener** almacenadas o fluyendo en tanques, depósitos, tuberías, canales, reactores, equipos, etc., las cantidades en masa de las sustancias asociadas a accidentes mayores, por encima de los valores umbrales de las tablas anexas al decreto o por la regla de la suma del mismo decreto (cuando existe más de una sustancia asociada a accidentes mayores).

El decreto define cuáles son las sustancias asociadas a accidentes mayores, por su nombre y número CAS o por sus peligros en salud, físicos o ambientales, según las clasificaciones y categorías de peligros del Sistema Globalmente Armonizado (SGA).

Todas las instalaciones, que en algún momento puedan tener alguna de las sustancias asociadas a accidentes mayores, deben hacer el ejercicio de comparar sus cantidades con las cantidades umbrales, para tener la

evidencia y el soporte de si les aplica o no la implementación del PPAM.

¿Qué es la regla de la suma?

Si en la instalación existe más de una sustancia asociada a accidentes mayores, será instalación clasificada, si esta suma es mayor o igual que 1:

$$\frac{q_1}{QU_1} + \frac{q_2}{QU_2} + \frac{q_3}{QU_3} + \frac{q_4}{QU_4} + \frac{q_5}{QU_5} + \dots \geq 1$$

q_n = Cantidad de la sustancia "n" (asociada a accidente mayor)

QU_n = Cantidad umbral de esa sustancia "n", según decreto 1347

Lo anterior implica que cuando se tienen dos sustancias químicas asociadas a accidentes mayores, es suficiente con que cada una de ellas esté presente en la mitad de sus respectivos umbrales para considerar la instalación como clasificada para PPAM.

Y si se tienen cuatro sustancias asociadas a accidentes mayores, con cada una en la cuarta parte de su umbral, esa instalación también es clasificada para PPAM.



Entonces, ¿cómo se registran las cantidades?

La idea es prevenir accidentes con las cantidades que podrían estar presentes en un momento.

Se debe registrar lo que resulte mayor entre el máximo histórico de los últimos cinco años o las máximas cantidades de sustancias químicas peligrosas que podrían estar presentes en cualquier momento, por la capacidad de la instalación a clasificar, porque si sobrepasan esos valores umbrales, esa instalación será clasificada y le aplicará obligatoriamente la implementación del PPAM.

NO se deben registrar cantidades que dependan del tiempo:

- × Inventario anual, importaciones/exportaciones anuales
- × Inventario mensual, producción diaria, producción semanal, caudal por minuto
- × Cualquier otra cantidad que involucre el tiempo.
- × Tampoco registrar suma de cantidades de varias sedes.

Para registrar el MÁXIMO HISTÓRICO se debe disponer de los datos completos de los últimos cinco años. Y PARA EL CASO DEL CÁLCULO POR LA CAPACIDAD INSTALADA:

- ✓ Se deben registrar las CAPACIDADES EN MASA de los equipos donde está o podría estar cada sustancia química.
- ✓ Registrar estas cantidades para cada una de las sustancias peligrosas, para aplicar la regla de la suma.

Consideraciones adicionales

- ✓ Hacer la regla de la suma por aparte para cada tipo de peligro del SGA: FÍSICO, SALUD Y AMBIENTAL.
- ✓ En cualquiera que sobrepase el valor de 1, la instalación se considera clasificada para PPAM.
- ✓ Las cantidades deben estar en toneladas para comparar con los umbrales del decreto en toneladas.
- ✓ Se recomienda registrar las cantidades en toneladas aproximadas a una cifra decimal.
- ✓ Se recomienda obtener el resultado de la regla de la suma aproximado a dos cifras decimales.
- ✓ Si se tienen pequeñas cantidades de las sustancias de interés, **los resultados pueden ser CERO** (cuando no llegan a "5" en la tercera cifra decimal de la tonelada o del resultado de la regla de la suma).

En el caso de un gas:

También se registra LA MASA.

Si no se tiene este dato, se debe calcular teniendo en cuenta que depende de las condiciones de temperatura, presión y volumen del recipiente o tubería.

En caso de no tener el dato del VOLUMEN, este también se debe calcular mediante las fórmulas conocidas de geometría, según la figura del recipiente o tubería (cilindro, esfera, semiesfera, canal, etc.).

Volumen cilindro: $\pi * r^2 * h$ (área de la base por la altura o longitud del cilindro)

Volumen esfera: $(4/3) * \pi * r^3$ (cuatro tercios de pi por el radio al cubo)

Para hallar la masa en toneladas, la expresión matemática y sus unidades adecuadas son:

$$q = (M * V * P) \div (T * 82057)$$

q = Cantidad de masa del gas en **toneladas**

M = Peso molecular del gas en **gramos/mol**

V = Volumen en **litros**

P = Presión máxima de almacenamiento en **atmósferas**

T = Temperatura en **grados Kelvin** (sumar 273 a los grados C)

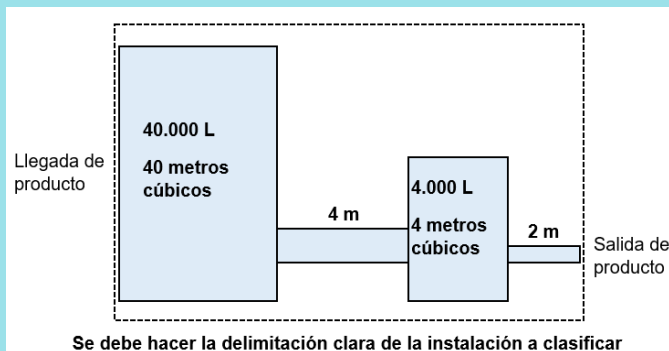
Un ejemplo:

Un líquido asociado a accidentes mayores, cuyo umbral del decreto 1347 es 50 toneladas, se tiene almacenado en un tanque de capacidad 40.000 litros. De ahí pasa por 4 metros de tubería de 5 pulgadas diámetro interno hasta un tanque de capacidad 4.000 litros. Y de ahí sale por 2 metros de tubería de 3 pulgadas diámetro interno, a distribución externa.

La densidad del líquido a la temperatura de manejo es 1,02 g/mL (lo mismo que 1,02 tonelada/metro cúbico)

Los tanques se vacían y se llenan varias veces, circulando entre 100 y 200 toneladas diarias del producto.

El esquema de la planta es así:



Para calcular la cantidad, **NO** se tienen en cuenta datos anual, mensual, semanal, diario, etc. Solo se tiene en cuenta la capacidad de la instalación.

Como es un líquido, en este caso:

$$\text{MASA} = \text{VOLUMEN} * \text{DENSIDAD}$$

Volumen total = 40 m³ + 4 m³ + (lo que pueden contener las TUBERÍAS)

Diámetro 5 pulg = 0,127 m

$$V = \pi * (0,127 \text{ m}/2)^2 * 4 \text{ m} = 0,051 \text{ m}^3$$

Diámetro 3 pulg = 0,0762 m

$$V = \pi * (0,0762 \text{ m}/2)^2 * 2 \text{ m} = 0,009 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen total} = 40 \text{ m}^3 + 4 \text{ m}^3 + 0,051 \text{ m}^3 + 0,009 \text{ m}^3 = 44,06 \text{ m}^3$$

Masa total = 44,06 m³ * (1,02 ton/m³) = 44,94 toneladas (para comparar con el umbral de 50 toneladas).

A esta instalación no le aplica el PPAM, porque la cantidad es menor que el umbral del decreto.

De todas maneras, es una gran cantidad del líquido y deben gestionar muy bien el riesgo (por decreto 1072 de 2015).

Este resultado tan cercano al umbral también demuestra que cualquier imprecisión en el cálculo podría determinar que se pase o no el umbral.

Sin embargo, cuando se está demasiado lejos de alcanzar el umbral o el 1 de la regla de la suma, en estos casos no es necesario calcular los volúmenes y las cantidades con tanta rigurosidad. Por ejemplo, si se tienen menos de 10 sustancias de interés y en cantidades que es evidente que cada una de ellas no supera el 2% de su respectivo umbral.

ARL



Ricardo Galeano
SEGURIDAD DE PROCESOS