

## Siembra de nubes

# Alternativa para mejorar el promedio de precipitaciones

Tras un período de sequía el que se mantendría durante el 2012 la siembra de nubes aparece como una alternativa válida para aumentar la cantidad de precipitaciones en la región. Este sistema es utilizado con éxito en varios países desde hace más de 30 años.

**12 a 18%** aumentan en promedio las precipitaciones en el proceso de siembra de nubes.

**10 billones** de núcleos de hielo puede producir un gramo de yoduro de plata.

**20 minutos** previos a la situación de nubosidad el avión despegar y procede a sembrar las nubes.



### ¿Qué es la siembra de nubes

La teoría de siembra de nubes indica que el número de núcleos de condensación naturales presentes en la nube está relacionado con la cantidad de precipitación que la nube puede producir. La cantidad de dichos núcleos de condensación es generalmente mucho menor que el número óptimo requerido para una formación efectiva de nieve o lluvia. La siembra de nubes busca incrementar el número de núcleos presentes agregándolos a la nube, mediante siembra **aérea o terrestre**.



La siembra de nubes fue descubierta en julio de 1946 por **Vincent Schaefer** a través de una serie de eventos casuales. Y gracias a los potenciales beneficios económicos que produce el aumento de la precipitación la siembra de nubes fue adaptada como un método para poder incrementar la lluvia.

Un error muy común es creer que las nubes están formadas por vapor de agua. Sin embargo, si esto fuera así, no podríamos verlas, ya que el vapor de agua es transparente. **Las nubes están formadas por pequeñas gotas de agua o incluso pequeños cristales de hielo.**

El **momento y lugar** oportuno de la siembra se determina de acuerdo a estudios e información atmosférica.

**Aviones modelo bimotor** son los más utilizados.

### Agentes utilizados

**Yoduro de plata**

**Hielo seco**

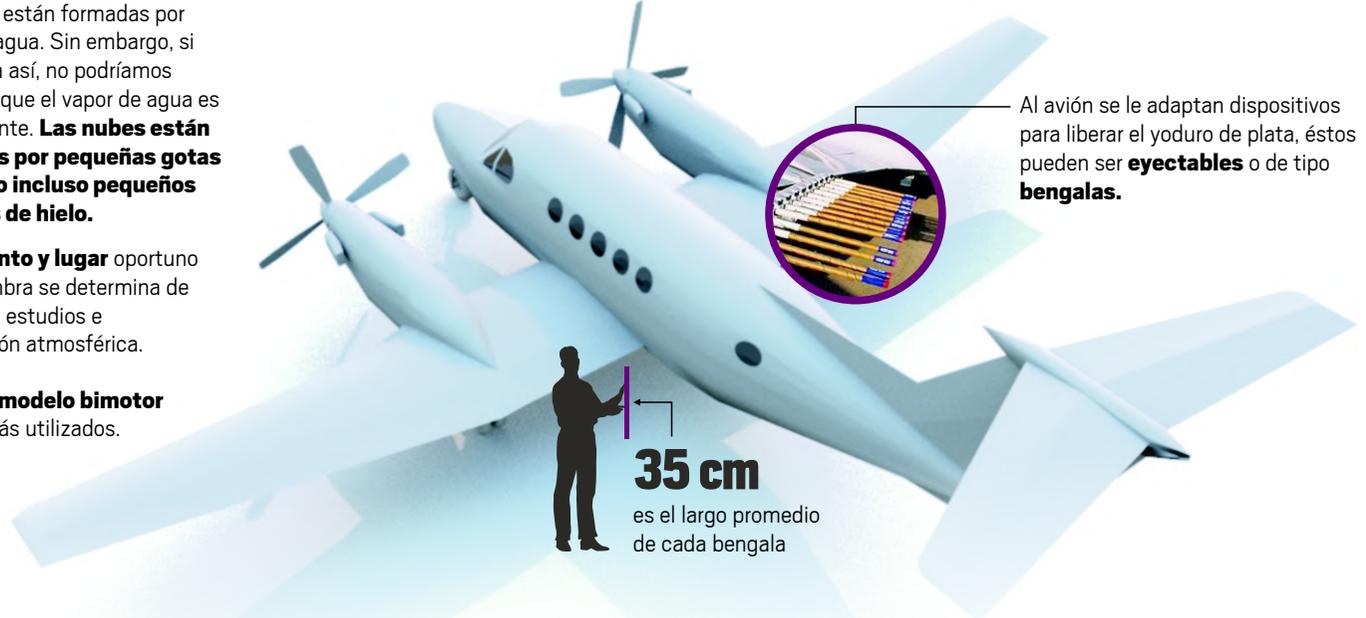
**Sal**

El yoduro de plata es altamente **insoluble en agua** y tiene una estructura cristalina parecida a la del hielo.

Los estudios realizados en los últimos 30 años midiendo precipitaciones en programas de siembra -terrestre y aérea- muestran que la presencia de yoduro de plata en el agua luego de las operaciones, es 1.000 veces menor que el mínimo aceptado para consumo humano.

### El avión

Es el medio más utilizado para realizar el proceso de siembra de nubes debido a la capacidad de  **cubrir grandes superficies e internarse en las nubes de mejor pronóstico** para lograr mayores precipitaciones.



Al avión se le adaptan dispositivos para liberar el yoduro de plata, éstos pueden ser **eyectables** o de tipo **bengalas**.

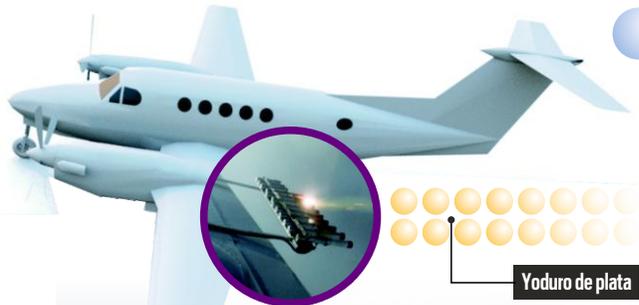
**35 cm**

es el largo promedio de cada bengala

### ¿Cómo funciona?

#### SIEMBRA AÉREA

**1** El avión atraviesa una nube que cumple con las **condiciones** para ser **sembrada**.



**Yoduro de plata**

**2** Las bengalas liberan el yoduro de plata en las nubes.

#### Nubes ideales

La siembra de nubes requiere que éstas contengan agua líquida sobreenfriada, es decir, en estado líquido por debajo de **cero grado centígrado**.

Las nubes ideales son las **cumulonimbus**, éstas son nubes de gran desarrollo vertical que internamente están formadas por una columna de aire cálido y húmedo.

**2 km**

es la altitud que suele estar la base de una nube de tipo **cumulonimbus**.

**15 a 20 km** es la altitud que puede alcanzar una nube de tipo **cumulonimbus**.

#### Nivel de congelación

**Bajo este nivel el agua pasa a estado líquido.**

**Corriente de aire caliente**

**3** Las partículas de yoduro de plata atraen las gotitas de agua.

Estas partículas (yoduro de plata) tienen la misma dimensión de un cristal de hielo.

**4** Gotitas de agua a más de 0° (cero grado) se adhieren al químico. Posteriormente se forman cristales de hielo.

**5** El cristal de hielo por su propio peso baja y cae.

**6** Pasan a ser gotas de agua y se inician las precipitaciones.

**7** Las gotas de agua al caer provocan corrientes de aire caliente que se elevan y al entrar en contacto con la nube genera más lluvia.

#### SIEMBRA TERRESTRE

**4** El yoduro de plata actúa como partícula aglutinante y las gotas microscópicas de agua al interior de la nube se unen a él.

**2** Las corrientes de aire ascendentes permiten que el yoduro de plata se eleve y se inserte en la nube.

**3** Al interior de la nube existen gotas de agua que no logran unirse por sí solas para provocar lluvia.

**2** Las corrientes de aire ascendentes permiten que el yoduro de plata se eleve y se inserte en la nube.

**1** Se quema yoduro de plata con acetona líquida. El humo generado se eleva hacia la nube seleccionada que reúna las características ideales.

**5** Las gotas de agua aumentan en tamaño y caen en forma de lluvia.

**Estación móvil**