

AUMENTO DEL COMPONENTE DE FUSION DEL PAQUETE DE NIEVE NIVOLOGIA



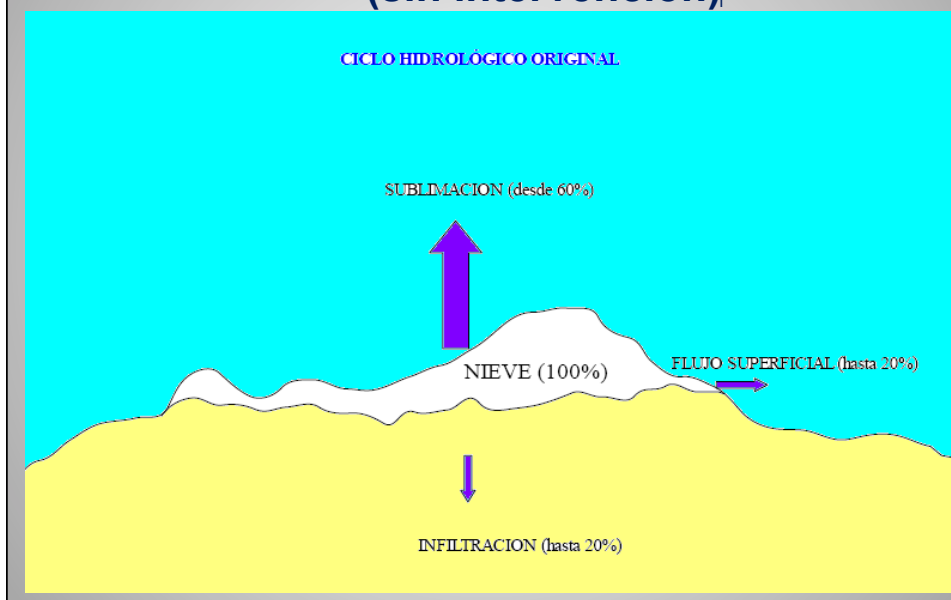
INTRODUCCIÓN (1)

- ◆ El “ACF” es una metodología, que permite aumentar la captación del recurso agua en forma activa, interviniendo directamente el proceso de ablación del Paquete de Nieve.
- ◆ El proceso intercepta las pérdidas de masa de nieve hacia la atmósfera por efecto de la evaporación y/o sublimación.
- ◆ Este proceso permite manejar adecuadamente la precipitación sólida: acumulando la nieve en lugares establecidos para su tratamiento, permitiendo modificar aspectos físicos del paquete de nieve, como son: volumen, densidad, temperatura y albedo.

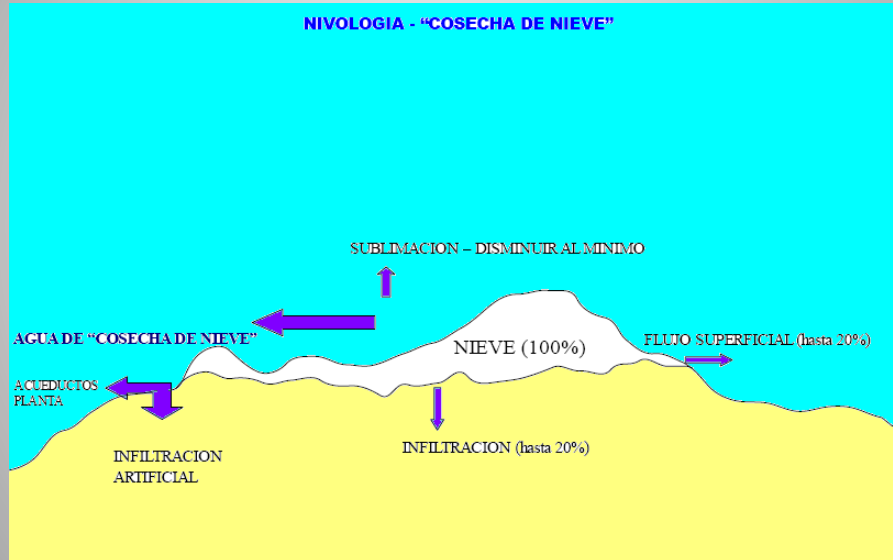
INTRODUCCIÓN (2)

- ◆ Con esto, se pueden Incrementar el porcentaje de agua líquida contenida en un volumen conocido de nieve.
- ◆ El producto final es agua de alta pureza, cercana a la calidad de agua destilada, sin soluciones indeseables, aptas para todo consumo: humano, riego, uso industrial, etc.

CICLO HIDROLÓGICO NORTE GRANDE (sin intervención)



CICLO HIDROLÓGICO NORTE GRANDE (con intervención)



**Método para
Aumentar la
Componente de
Fusión en
Acumulaciones
Artificiales de
Nieve en Cuencas
de Montaña**



NIVOLOGÍA



CONCEPTOS GENERALES (1)

- ◆ **Generación de Depósitos** Esto se puede lograr por medio de la instalación de Barreras de Nieve o utilizando maquinarias para su redistribución.
- ◆ La intención de la generación de depósitos es determinar aspectos relacionados con distribución del paquete de nieve, sus características y su potencial de fusión.

NATURAL ASISTIDO (2)



ARTIFICIAL



CONCEPTOS GENERALES (3)

- ♦ **Obras de Tratamiento:** Obras destinadas a establecer los volúmenes de los depósitos a tratar y permitir el manejo los componentes con mayor incidencia en la pérdida de masa del paquete de nieve.
- ♦ Los componentes a manejar en las obras de Tratamiento, son: Albedo, Radiación, Viento y Densidad.

OBRAS DE TRATAMIENTO

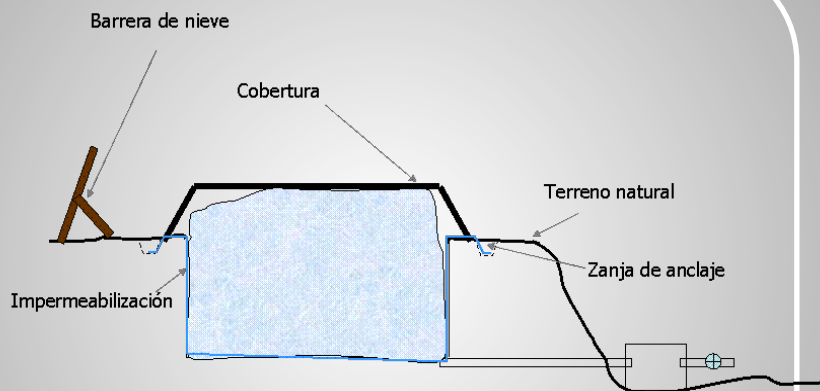


FIGURA 2. ESQUEMATICO SISTEMA DE ACUMULACION
(sección transversal)

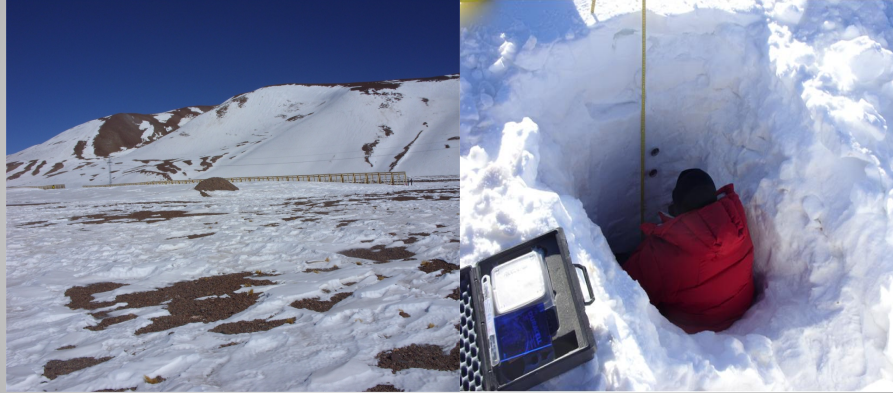
METODOLOGÍA (1)

- ♦ **IMPLEMENTACION:**
- ♦ **La realización y/o aplicación de este método, se debe hacer desarrollando una evaluación en terreno de las posibles zonas de acumulación y tratamiento. A través de un método de observación nivológica directa, que incluye:**

METODOLOGÍA (2)

- ♦ **Mapeo de campos de nieve,**
- ♦ **Estudios de perfiles estratigráficos de nieve y su equivalencia en agua.**
- ♦ **Observaciones topográficas (orientación, suelo, pendiente, etc.).**
- ♦ **Registros meteorológicos (precipitaciones, temperatura, vientos, radiación, etc.).**

METODOLOGÍA (2)



METODOLOGIA (3)

- **Construcción de obras de tratamiento**
- **En las obras de tratamiento el paquete de nieve será medido y densificado por compactación con el fin de poder incrementar su potencial de equivalencia en agua.**
- **El Proceso continua con la cobertura superficial, utilizando membranas de colores, conforme a la velocidad de fusión requerida.**
- **Medición del agua producida por el volumen total del paquete de nieve.**

MONITOREO Y EVALUACIÓN (1)

- ♦ El comportamiento y beneficios de este método sobre el recurso hídrico futuro de la cuenca, se podrá establecer a través de la implementación de un programa de monitoreo que incluya diferentes alternativas de muestreo, como son:

MONITOREO NIVOLÓGICO



MEDICIONES FLUJOS Y CAUDALES



BENEFICIOS DEL AGUA DEL PROCESO (RECURSO NO APROVECHADO)

- **Mitigación de efectos medioambientales**
- **Agua pura para las comunidades**
- **Recurso agua a plantas y procesos (uso directo)**
- **Mantenimiento de Caudales ecológicos.**
- **Recarga artificial por infiltración de los embalses subterráneos -Recuperación Recursos Corto Plazo**
- **Reforzamiento de los afluentes subterráneos naturales -Recuperación Recursos Largo Plazo**

GRACIAS

INTRODUCCIÓN (3)

- ♦ La inyección e infiltración de este recurso en las áreas de influencia de los campos de pozos de aguas subterráneas, permite optar a los beneficios indicados en el Código de Aguas en lo que se refiere a recargas artificiales, tanto para mitigar y levantar restricciones a la explotación de derechos de aguas anteriormente constituidos, así como para obtener nuevos derechos de aguas provisionales con cargo a estas recargas artificiales por infiltración.

ASPECTOS LEGALES (1)

- ♦ **Los derechos de aguas son otorgados en la medida que exista disponibilidad de agua para otorgar el derecho.** Esta disponibilidad es calculada por la DGA para lo cual determina ese valor a través de modelaciones que asignan valor a la evaporación y al aporte a la cuenca. Con el proceso de tratamiento (**cosecha**) de nieves se alterará ese cálculo realizado por la DGA, por lo tanto se debe determinar a quien accede ese mayor caudal que se aporta a la cuenca.

ASPECTOS LEGALES (2)

- ♦ Esta materia no está regulada por la legislación de aguas. En atención a esto, es que se debe realizar la operación en forma conjunta con la DGA por dos razones:
 - ♦ 1° Con el fin de que valide el método y confirme que se está alterando el aporte de agua a la cuenca.
 - ♦ 2° Determinar qué uso se le dará a esa agua.
- ♦ En este último sentido, la empresa puede solicitar lo siguiente:
 - ♦ 1° Que éstas aguas se utilicen como **medidas de mitigación ambiental a proyectos;**

ASPECTOS LEGALES (3)

- ♦ 2° Que éstas aguas se utilicen como instrumentos de beneficio comunitario;
- ♦ 3° Que se puedan inyectar a acuíferos y se solicite, con cargo a dicho caudal, derechos provisionales a la DGA.
- ♦ El tratamiento de las nieves, a una escala menor, no es una operación de aquellas que por si mismas deban someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental ni tengan que obtener permisos sectoriales.

DE LAS RECARGAS ARTIFICIALES

Para efectos de constituir nuevos derechos de agua con cargo al porcentaje de nieve que el interesado está evitando sublimar, se pueden constituir en la calidad de derechos provisionales de acuerdo a los artículos 66 inciso 2, y 67 del Código de Aguas, en la medida que el interesado ejecute obras de recarga artificial, teniendo para ello, la preferencia para que se le constituya el derecho de agua.

INTRODUCCIÓN

La Nivología presenta una visión novedosa del eventual manejo de depósitos artificiales de nieve como generadores de agua, susceptible de ser incorporada para el uso de comunidades, ecosistemas y procesos industriales.

- ♦ El manejo de nieve, nos permite formar yacimientos de tipo renovable, durante las estaciones de invierno y verano.**
- ♦ La Nivología debe asegurar la efectividad del proceso de formación del yacimiento y conversión efectiva de nieve a agua.**