

Vialidad Invernal eficiente en un contexto presupuestario restringido

- **Enrique Soler Salcedo**
- Director General
- Autovía de Los Llanos S.A.
- esoler@getinsa.es

M. Ángel García Gómez
Director de Explotación
Autovía de Los Llanos S.A.
magarcia@aullasa.es

D. Herreros Laguía
Jefe de Conservación
Autovía de Los Llanos S.A.
dherreros@aullasa.es



0. ÍNDICE

1. Personal. Formación y organización

2. Maquinaria

3. Fundentes

4. Meteorología

5. Aplicación a casos reales



1. PERSONAL. FORMACIÓN Y ORGANIZACIÓN

1.1.- FORMACIÓN DEL PERSONAL

La evolución tecnológica ocurrida durante los últimos años, ha modificado en gran medida el diseño de los vehículos y ha permitido la introducción de importantes modificaciones en el motor y en los distintos sistemas destinados a aumentar su rendimiento, reduciendo su consumo de carburante y sus emisiones. Estas mejoras tecnológicas demandan del conductor un nuevo estilo de conducción acorde con ellas y que aproveche las ventajas que proporcionan.



Los operarios conductores deben recibir formación continua en el sentido de la conducción eficiente a través de formadores especializados en el tema.



1. PERSONAL. FORMACIÓN Y ORGANIZACIÓN

1.2.- ORGANIZACIÓN. RECORRIDOS

Ruta personalizada por equipo

EJEMPLO PRÁCTICO: Optimización de recorridos en tratamientos preventivos de vialidad invernal con la utilización de hojas de ruta.

DATOS DE PARTIDA:

- Sector: AUTOVIA A-31 del P.K. 29+800 al P.K. 24+000 (Provincia de Albacete).
- Campaña: Vialidad invernal 2012 – 2013
- Nº Tratamientos preventivos: 48
- Recorrido teórico: 290 Km.

2012

Fecha	Recorrido (km)		
	Real	Teórico	Exceso
29/11/2012	295	290	105
30/11/2012	446	290	156
01/12/2012	299	290	9
02/12/2012	300	290	10
03/12/2012	299	290	9
04/12/2012	290	290	0
05/12/2012	290	290	0
06/12/2012	295	290	5
07/12/2012	304	290	14
08/12/2012	303	290	13
09/12/2012	291	290	1
10/12/2012	308	290	18
11/12/2012	315	290	25
12/12/2012	304	290	14
13/12/2012	303	290	13
26/12/2012	306	290	16
27/12/2012	314	290	24
28/12/2012	328	290	38
29/12/2012	349	290	59
30/12/2012	354	290	64
31/12/2012	326	290	36
Total	6.717	6.090	627

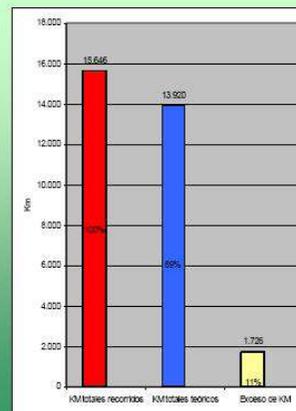
2013

Fecha	Recorrido (km)		
	Real	Teórico	Exceso
02/01/2013	291	290	1
03/01/2013	339	290	49
04/01/2013	388	290	98
05/01/2013	310	290	20
06/01/2013	300	290	10
07/01/2013	296	290	6
08/01/2013	370	290	80
09/01/2013	324	290	34
13/01/2013	293	290	3
25/01/2013	359	290	69
26/01/2013	352	290	62
29/01/2013	330	290	40
03/02/2013	310	290	20
04/02/2013	382	290	92
07/02/2013	323	290	33
08/02/2013	329	290	39
09/02/2013	326	290	36
10/02/2013	381	290	91
13/02/2013	339	290	49
16/02/2013	298	290	8
26/02/2013	293	290	3
27/02/2013	369	290	79
14/03/2013	370	290	80
15/03/2013	340	290	50
18/03/2013	298	290	8
06/04/2013	290	290	0
07/04/2013	299	290	9
Total	8.929	7.830	1.099

RESUMEN:

RESUMEN		
KM totales recorridos	15.646	100%
KM totales teóricos	13.920	89%
Exceso de KM	1.726	11%

GRÁFICO:



Con el ajuste de los recorridos a una hoja de ruta predeterminada, se podría obtener un ahorro del 11% en recorridos ejecutados, con el consiguiente ahorro de combustible, mantenimiento, horas de personal, etc.



0. ÍNDICE

1. Personal. Formación y organización

2. Maquinaria

3. Fundentes

4. Meteorología

5. Aplicación a casos reales



2. MAQUINARIA

1. FABRICACIÓN

- Plantas de salmuera

2. EXTENDIDO

- De fundente sólido vía seca
- De fundente sólido vía húmeda
- De fundente líquido
- Combinados

3. CUCHILLAS

- Acero
- Sintéticas tipo “Vulkollan”
- Neopreno



2. MAQUINARIA



0. ÍNDICE

1. Personal. Formación y organización

2. Maquinaria

3. Fundentes

4. Meteorología

5. Aplicación a casos reales



3. FUNDENTES

- ❑ Fundentes habituales en España:
 - Cloruro Sódico (NaCl)
 - Circunstancialmente, cloruro cálcico (Cl₂Ca)
- ❑ Factores:
 - Precio competitivo
 - Suministro y disponibilidad garantizada
 - Afección medioambiental razonable
- ❑ Tratamientos:
 - Preventivos
 - Curativos



0. ÍNDICE

1. Personal. Formación y organización

2. Maquinaria

3. Fundentes

4. Meteorología

5. Aplicación a casos reales



4. METEOROLOGÍA

4.1.- CRITERIOS GENERALES

☐ Medios:

- Estaciones meteorológicas
- Servicios meteorológicos privados

☐ Campos a desarrollar:

- Sensores de salinidad continuos equipados sobre vehículos
- Integración de equipos y sistemas de distintos sectores



Ventajas de la planificación adecuada

Reducción general de costes

Seguridad en la toma de decisiones

Adecuación a las circunstancias reales

4. METEOROLOGÍA

4.2.- CONDICIONES EN LOS CONTRATOS DE 1ª GENERACIÓN

Analizaremos un caso real como es tratamiento que se da en España a las actuaciones de vialidad invernal en los contratos de autovías de primera generación, en concreto, al tramo de la A-31 (Madrid - Alicante) entre los ppkk 29,8 y 124,0, con una longitud de 94,2 km.



4. METEOROLOGÍA

Zona climática: la mancha albaceteña.

Altimetría del tramo: 650 – 1000 m.



ALTIMETRÍA DEL TRAMO:



4. METEOROLOGÍA

4.3.- INDICADORES DE CALIDAD Y SERVICIO

El nivel de exigencia de la Administración General del Estado, en cuanto a vialidad invernal se refiere, es muy alto, priorizando la seguridad vial.

Para ello, se define en los citados contratos una serie de indicadores de calidad y servicio.

Indicador de calidad y servicio I17 “Vialidad invernal”:

- Placas de hielo: ninguna. En caso de incumplimiento, además de la penalidad se incurrirá en falta grave con opción a rescisión del contrato.
- Porcentaje (%) de longitud con tratamiento de sal aplicado con temperatura ambiente real o prevista inferior a 2º C: 100%. En caso de incumplimiento, además de la penalidad se incurrirá en falta grave con opción a rescisión del contrato.



4. METEOROLOGÍA

4.4.- VIALIDAD INVERNAL 2012-2013

Para el tramo de autovía de ejemplo, en la campaña de vialidad invernal 2012-2013, la prescripción del indicador que hemos visto obligó a realizar 70 tratamientos preventivos durante 61 días, con un consumo total de salmuera de más de 1.800 tn..

Mes	Tratamientos realizados por Aullasa en la campaña de vialidad invernal 2012-2013				
	Tratamientos preventivos		Tratamientos curativos		
	Días tratados	Tn salmuera	Días tratados	Tn salmuera	Tn sal
nov-12	4	130	0		
dic-12	18	540	0		
ene-13	16	492	0		
feb-13	15	462	1	113	258
mar-13	6	188	1	74	128
abr-13	2	60	0		
Total fundentes empleados (tn)		1,872		187	386



4. METEOROLOGÍA

4.5.- CONCLUSIONES

❑ **Modificación de los umbrales siguiendo criterios de eficiencia:**

- Reducción del umbral de temperatura para los tratamientos preventivos, **pasando de 2 °C a 1 °C.**
- Incorporar como criterio la **temperatura de rocío** (relacionada directamente con la humedad relativa del aire), y aplicar un criterio combinado de este parámetro y temperatura ambiente.

Temperatura de rocío: es la temperatura a la cual empieza a condensar el vapor de agua contenido en el aire, produciendo rocío, niebla, o si la temperatura es 0°C o inferior, nieve o hielo



0. ÍNDICE

1. Personal. Formación y organización
2. Maquinaria
3. Fundentes
4. Meteorología
5. Aplicación a casos reales

Aullasa

Autovía de los Llanos, S.A.



5. APLICACIÓN A CASOS REALES

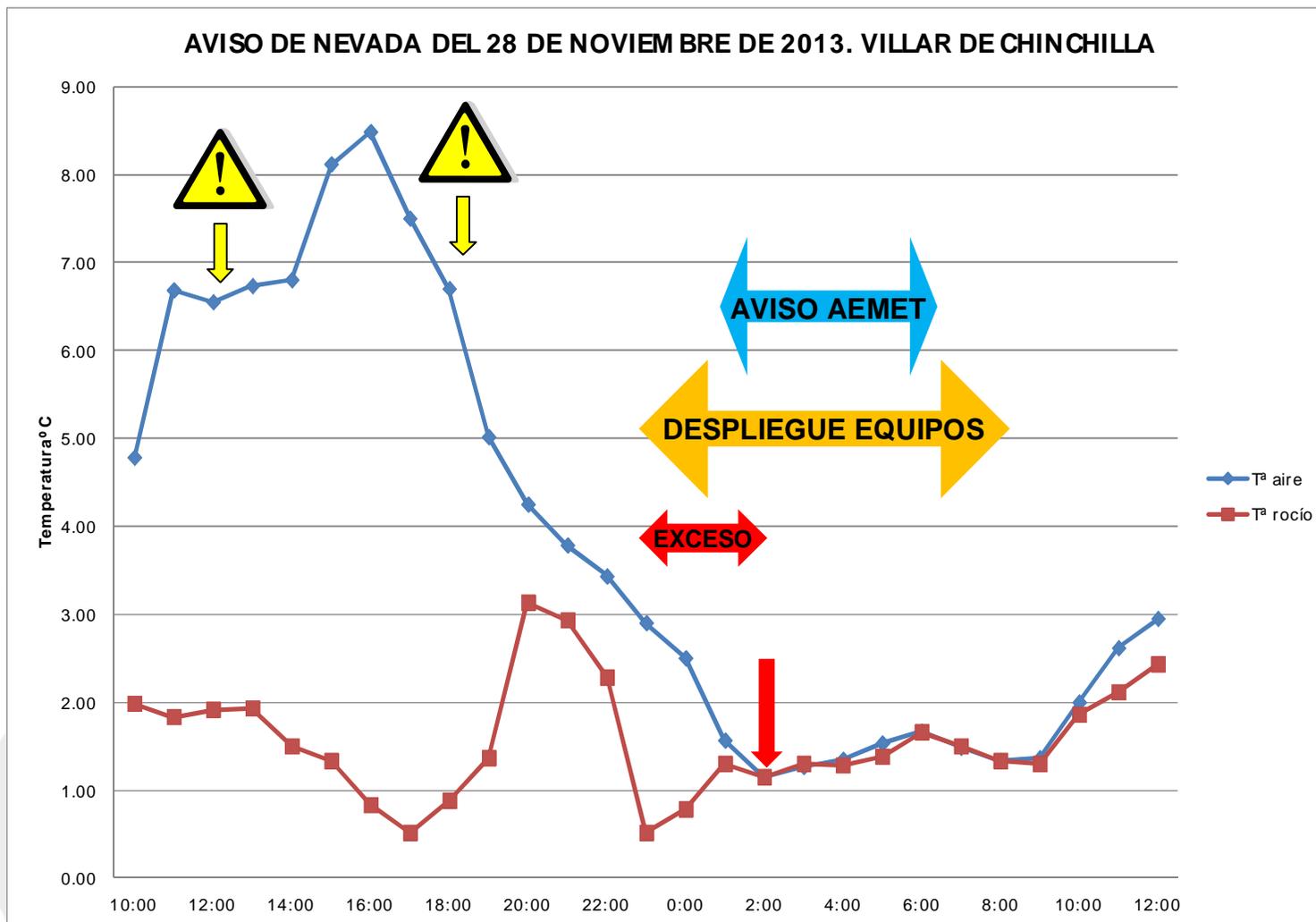
5.1.- AVISO DE NEVADA DEL 28 DE NOVIEMBRE DE 2013

- El aviso se produce a las 12:00 h del mediodía del día 27 de noviembre.
- Se avisa de la posibilidad de nevada durante la noche del día 27 al día 28, entre las 0:00 h y las 6:00 h.
- La probabilidad de precipitación se estima en un 70% para Chinchilla de Monte-Aragón con una cota probable de nevada de 800 m. El tramo objeto de concesión en esa zona presenta una altimetría entre 900 y 1000 m.
- A las 18:00 h se confirma el aviso.
- Actualmente, se disponen los equipos en posición con una hora de antelación, para lo cual se comienza a las 22:00 h a llamar a los operarios, que deben acudir al centro COEX con al menos media hora de antelación.
- Durante la noche las temperaturas van descendiendo y no se alcanza una situación teórica de precipitación en forma de nieve hasta las 2:00 h.
- Finaliza la alerta sin que se produzca precipitación en forma de nieve. Únicamente precipitó lluvia y aguanieve sobre las 2:00 h.



Aullasa
Autovía de los Llanos, S.A.

5. APLICACIÓN A CASOS REALES



5. APLICACIÓN A CASOS REALES

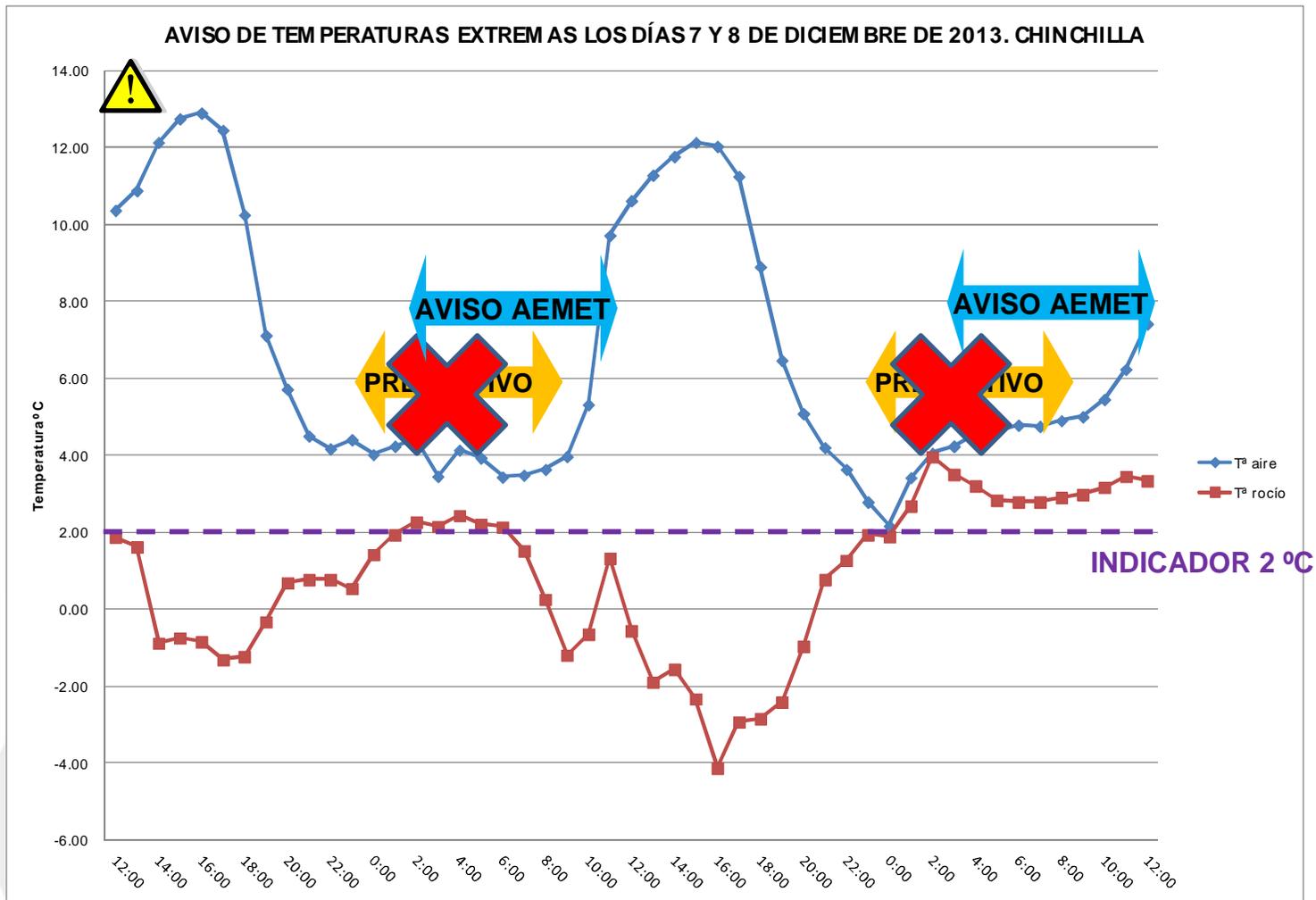
5.2.- AVISO TEMPERATURAS EXTREMAS 8 DE DICIEMBRE 2013

- El aviso se mantiene desde el día 6, y advierte la posibilidad de temperaturas extremas durante varios días.
- En el caso concreto analizado, Se avisa de la posibilidad de temperaturas extremas los días 7 y 8 durante el horario nocturno.
- Durante la noche, de ambos días, las temperaturas descienden bruscamente sin llegar a ser inferiores a los 2º C que establece el indicador.
- Sin embargo, se realizaron dos tratamientos preventivos en esa zona.



Aullasa
Autovía de los Llanos, S.A.

5. APLICACIÓN A CASOS REALES



5. APLICACIÓN A CASOS REALES

CONCLUSIONES

- ❑ En la campaña de vialidad invernal 2012 – 2013, se realizaron un total de 70 tratamientos preventivos. En caso de haber adoptado un criterio más eficiente como el aquí expuesto, se habrían realizado 51, lo que supone, considerando el coste medio de un tratamiento preventivo 1.375 €, un ahorro de 26.125 €, lo que supone un 27% de reducción de coste.
- ❑ En la misma campaña, se produjeron 4 avisos de nevada. El despliegue de equipos en Aullasa (8 quitanieves, 2 retroexcavadoras, furgones, todoterrenos, personal), para la duración real de los avisos que se produjeron, se ha estimado en 74.788 €, importe que se habría reducido en 21.625 € de haberse empleado criterios más eficientes, es decir una reducción de coste del 29%.



Aullasa
Autovía de los Llanos, S.A.

Vialidad Invernal eficiente en un contexto presupuestario restringido

- **Enrique Soler Salcedo**
- Director General
- Autovía de Los Llanos S.A.
- esoler@getinsa.es

M. Ángel García Gómez
Director de Explotación
Autovía de Los Llanos S.A.
magarcia@aullasa.es

D. Herreros Laguía
Jefe de Conservación
Autovía de Los Llanos S.A.
dherreros@aullasa.es

