GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DEL INTERIOR

Dirección Gral. de Tráfico

Centro de Gestión del Tráfico del Noroeste

A Coruña

Evaluación del Sistema de Control Meteorológico Implantado en el Centro de Gestión del Tráfico del Noroeste

INDICE

1. Antecedentes

2. Predicción Temperatura de pavimento

2.1 El mapa térmico

2.1.1 Caracterización geográfica y climática: Huella térmica

2.1.2 Definición de dominios y ubicación de estaciones

2.2 Predicción temperatura de pavimento de la estación

2.3 Predicción de la temperatura del pavimento en toda la carretera

3. Informe de predicción meteorológica

4. Vialidad Invernal: Protocolo de actuación conservación AP-9

5. Resultados: Coordinación entre información y actuación preventiva

6. Evaluación general de los pronósticos del modelo de pavimento

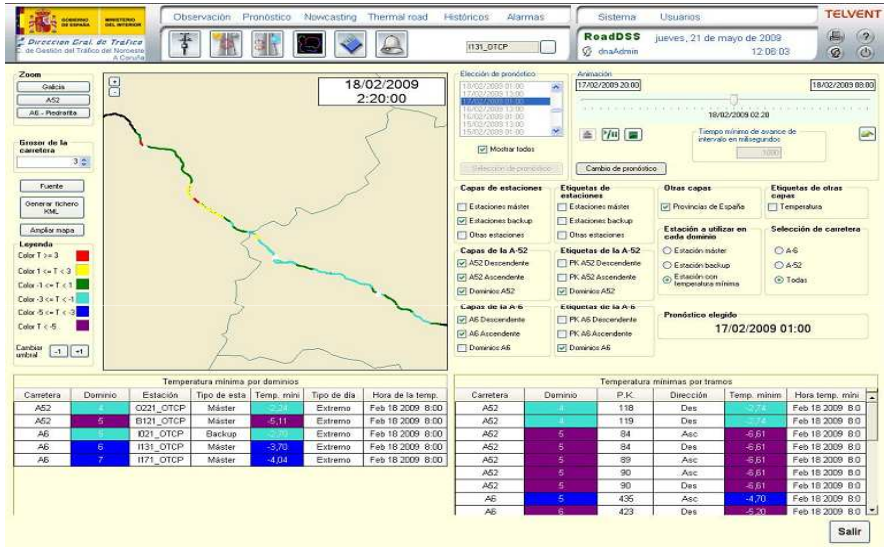
7. Conclusión

MINISTERIO DEL INTERIOR

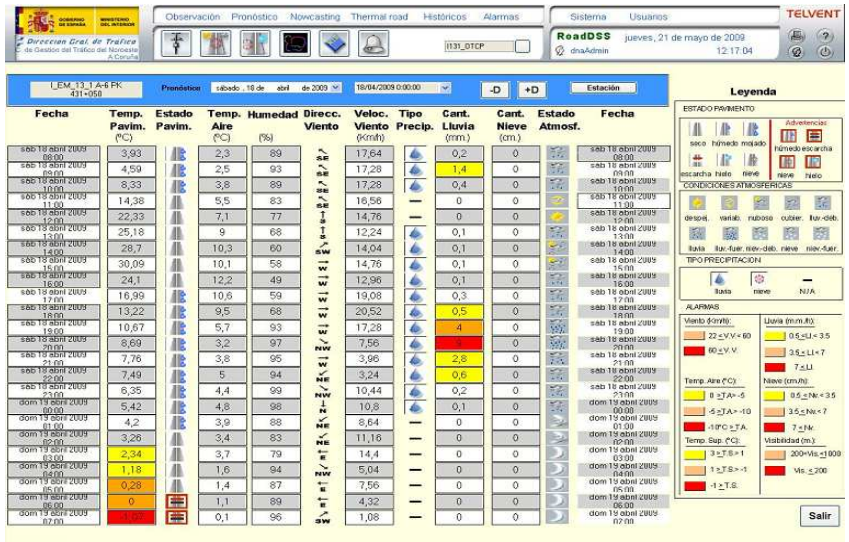
DGT Dirección General de Tráfico

1. Antecedentes

En 2002 DGT pone en servicio el CGT del Noroeste. Implantando sistemas ITS en las principales vias de comunicación entre la meseta y el noroeste peninsular. Constan de PMV, TV, ETD's, EM.



Se desarrolla un Mapa Térmico, que apoyado en la correcta ubicación de las Estaciones Meteorológicas, posibilita el control de la temperatura de calzada en todo su recorrido.



En 2005 DGT implanta un sistema de captación, tratamiento y predicción Meteorológica en la A-6, Autovía del Noroeste.

En 2008 se implanta la nueva aplicación, RoadDSS ampliándose su zona de acción a la Autopista del Atlántico, AP-9, y Canda y Padornelo A-52

MINISTERIO DEL INTERIOR

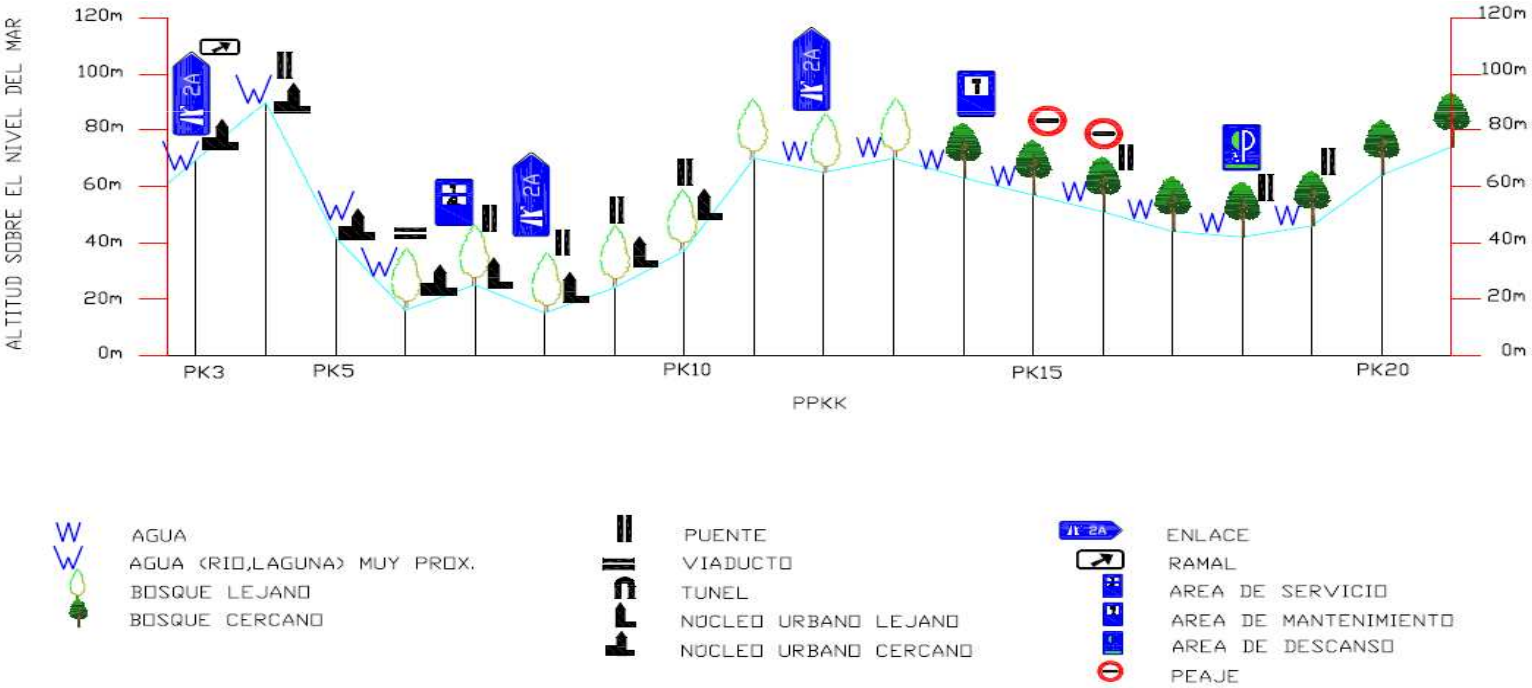
DGT Dirección General de Tráfico

2. Predicción Temperatura de pavimento

2.1 El mapa térmico

Se caracteriza la zona geográfica y climáticamente para definir los dominios climáticos y ubicar correctamente las estaciones meteorológicas. Utilizando tecnología GIS, datos climatológicos, satélite, información del tráfico, tipos y capas de asfalto, condición atmosférica etc.

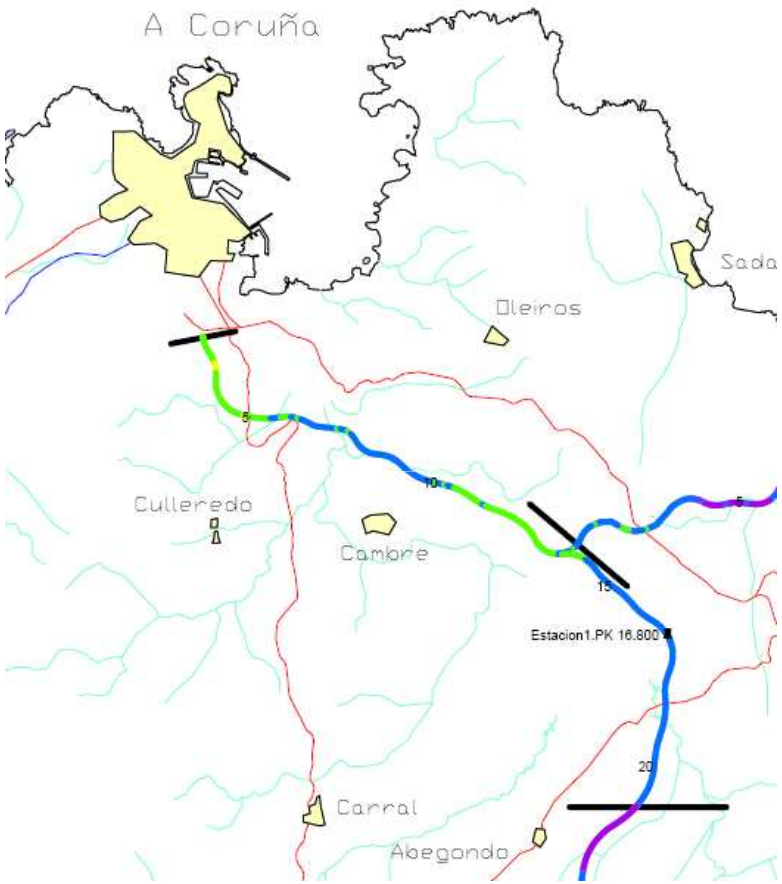
Sobre el perfil de la traza se identifican los tramos en función de su irradiación (enfriamiento de la superficie terrestre) y diferente inercia térmica.

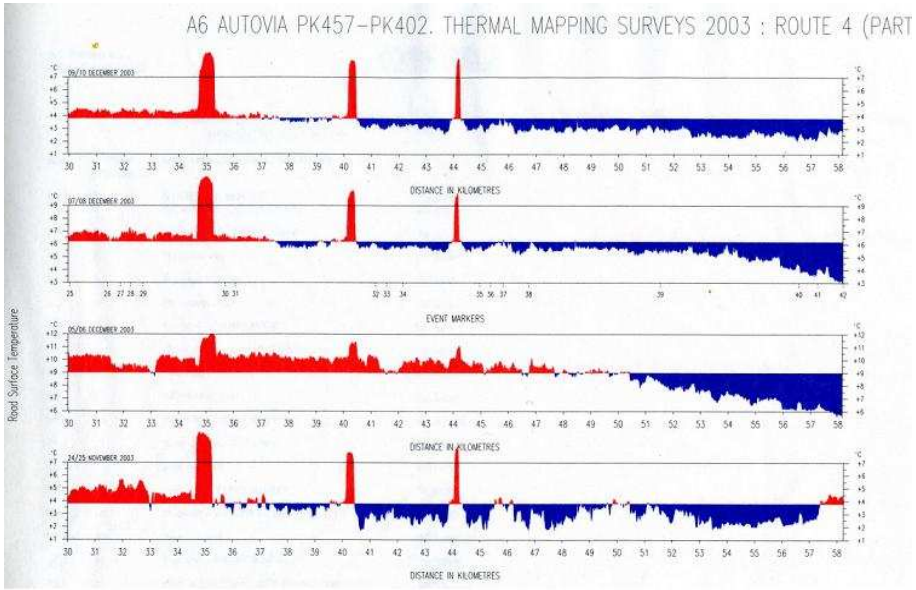


MINISTERIO DEL INTERIOR

DGT Dirección General de Tráfico

2.1.1 Caracterización geográfica y climática: Huella Térmica





S toman medidas de la temperatura de pavimento a lo largo de toda la red de carreteras en condiciones meteorológicas extremas (máxima irradiación).

Tras un complejo tratamiento de las mediciones tomadas en carretera se obtiene la huella térmica, que consiste en una instantánea donde se plasman los gradientes de temperatura en cada punto de la carretera.

MINISTERIO DEL INTERIOR

DGT Dirección General de Tráfico

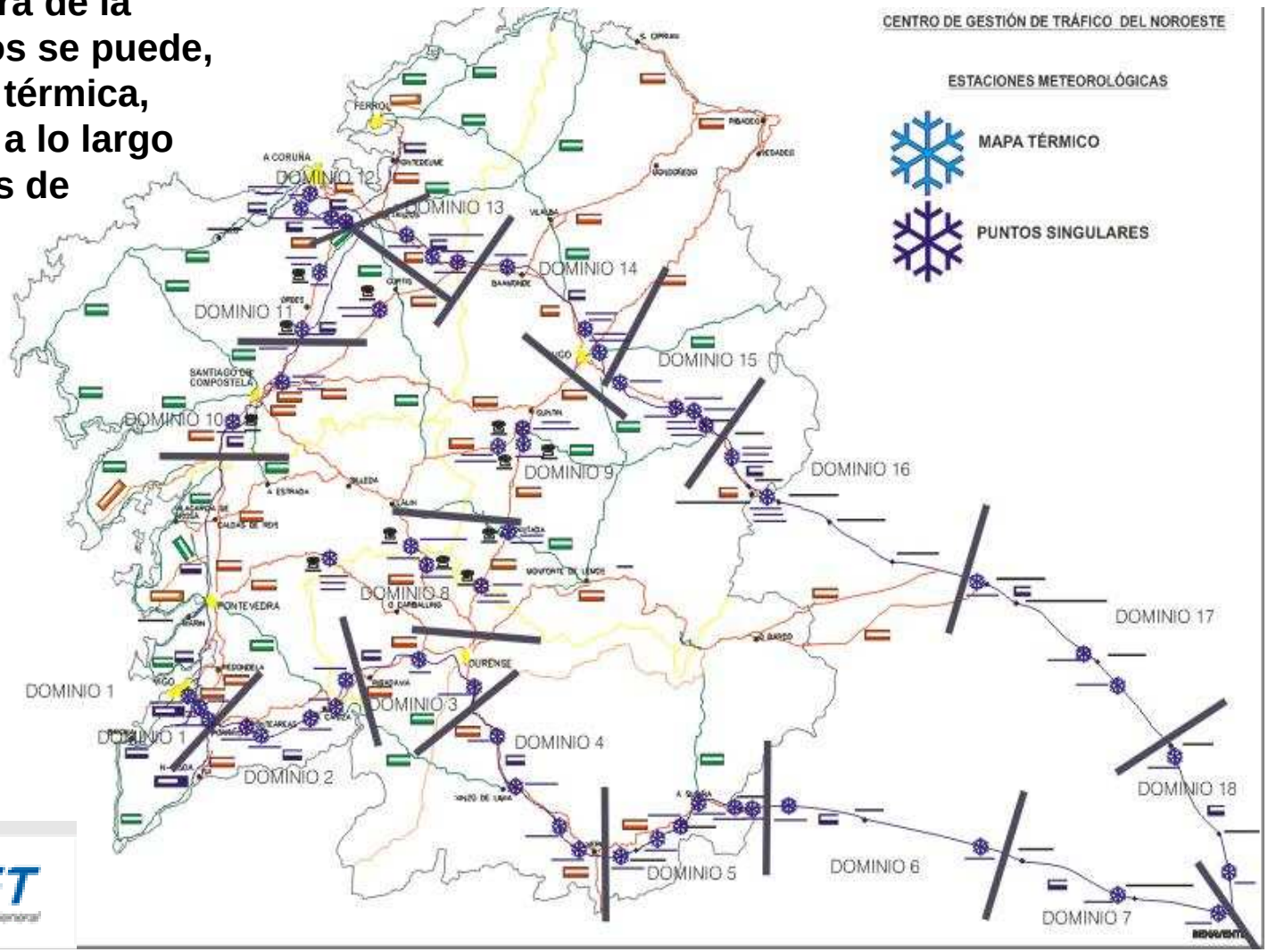
2.1.2 Definición de dominios y ubicación de estaciones

Se definen los tramos de carretera con un comportamiento similar desde el punto de vista meteorológico, estos son los dominios climáticos.

Se determinan los puntos mas representativos de cada dominio.

Conocida la temperatura de la calzada en estos puntos se puede, con ayuda de la huella térmica, evaluar la temperatura a lo largo de toda la traza. Puntos de ubicación de las EM.

Las predicciones obtenidas en los puntos de ubicación de las ER se pueden extrapolar a todo el tramo.



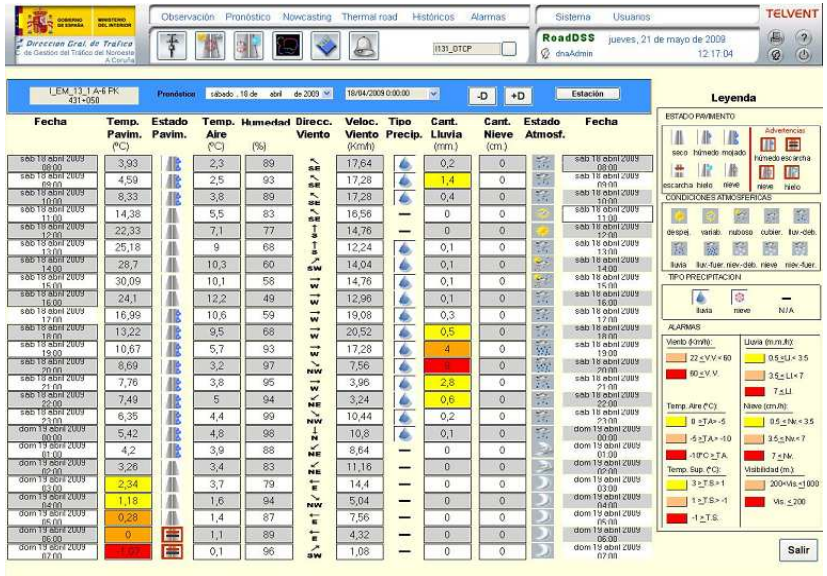
MINISTERIO DEL INTERIOR

DGT Dirección General de Tráfico

Pronóstico: Pronóstico del estado de la calzada y la atmósfera a 48 h

Tabla de pronóstico de la estación

Pronóstico a 48 h con resolución horaria de todas las variables atmosféricas además de temperatura y estado de pavimento, resaltando valores críticos previa definición de umbrales

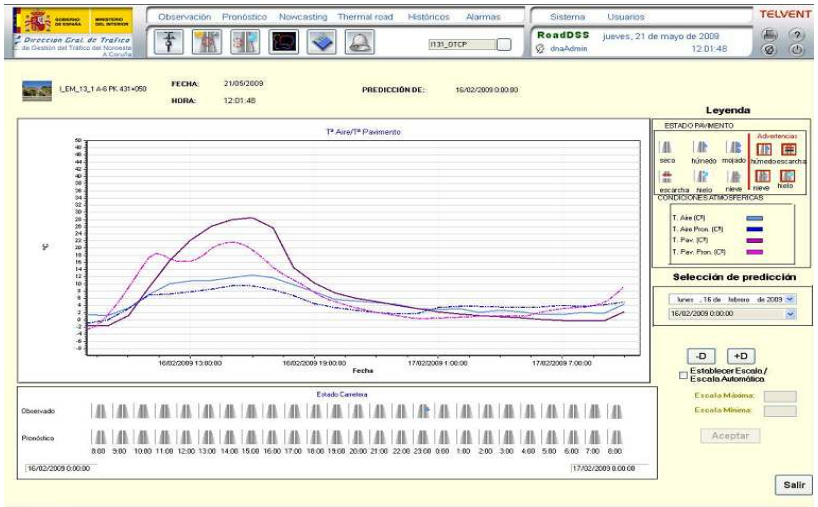


Nowcasting

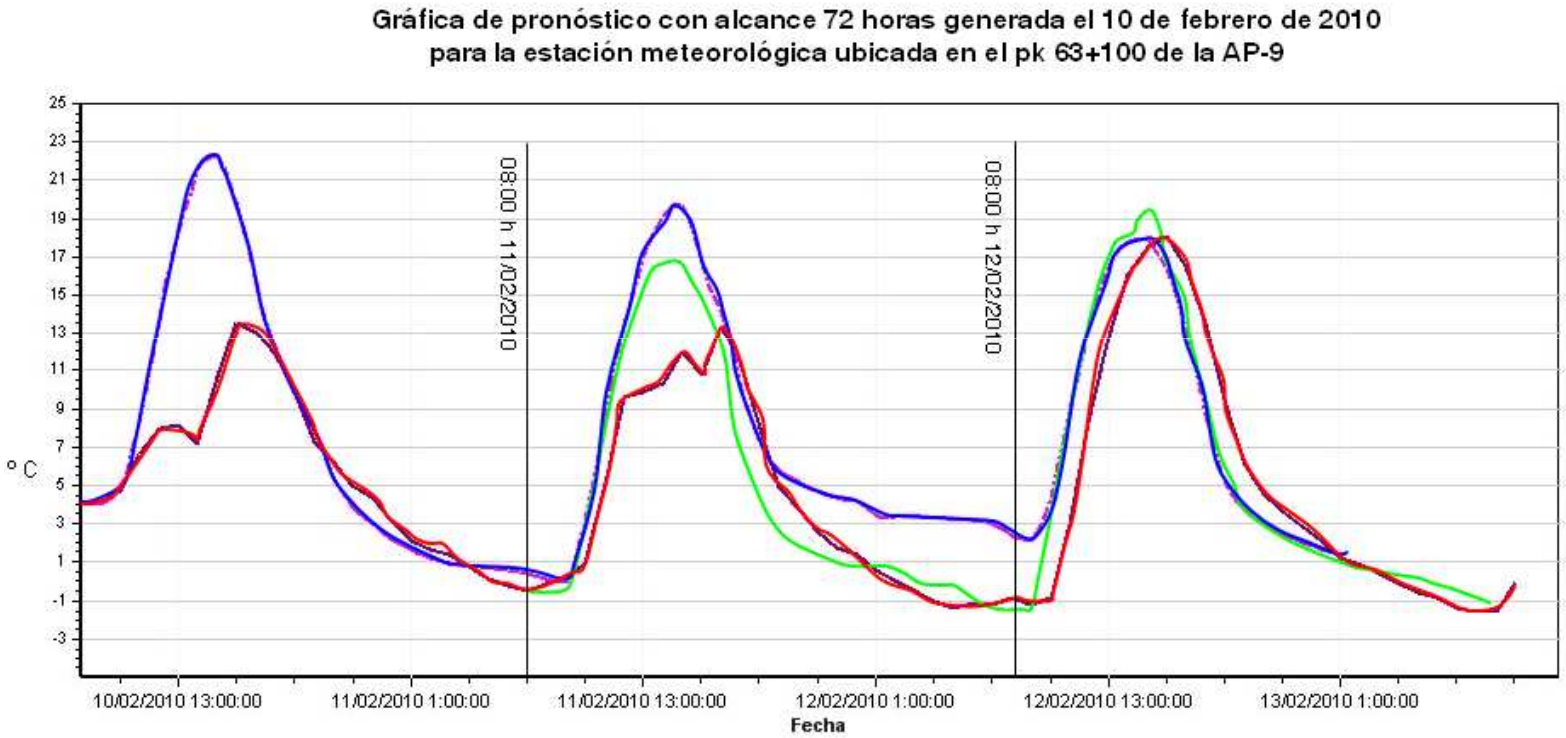
Pronóstico a muy corto plazo, generado a partir de las observaciones.
Generación automática de alarmas de formación de hielo en calzada (3 horas)
Detección y alarma de formación de hielo en tiempo real, a partir de la observación.
Auto ajuste y corrección del pronóstico horario.

Gráficas

comparativas de los valores observados y pronosticados



2.2 Predicción temperatura de pavimento de la estación



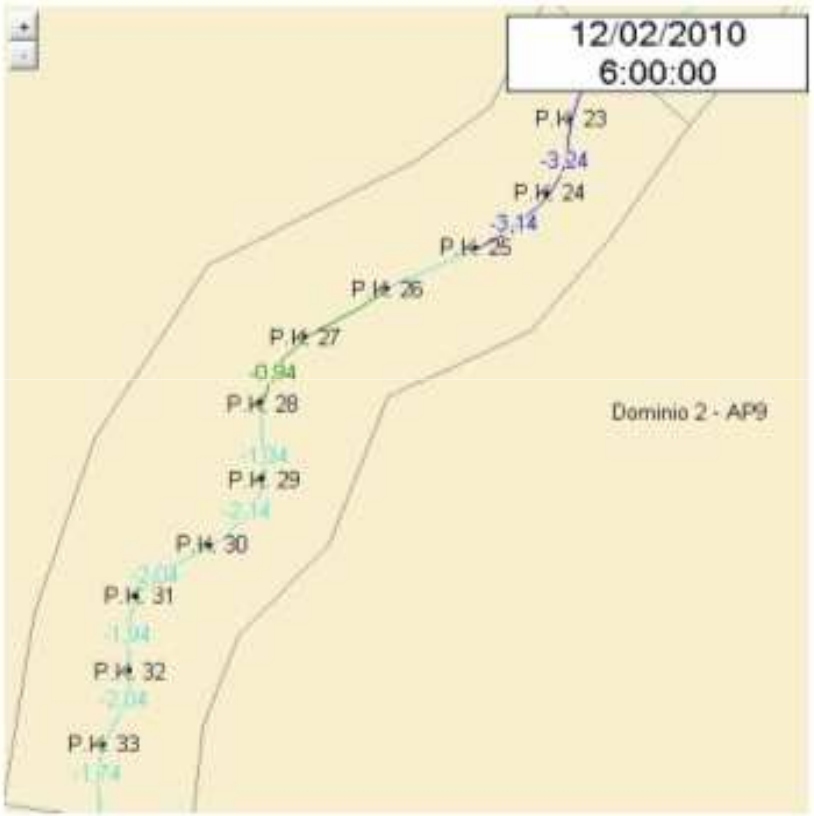
Línea Roja = Temperatura de calzada real
Línea Azul = Predicción generada el 10 de febrero a las 8:00 h
Línea Verde = Predicción generada el 11 de febrero a las 8:00 h

MINISTERIO DEL INTERIOR

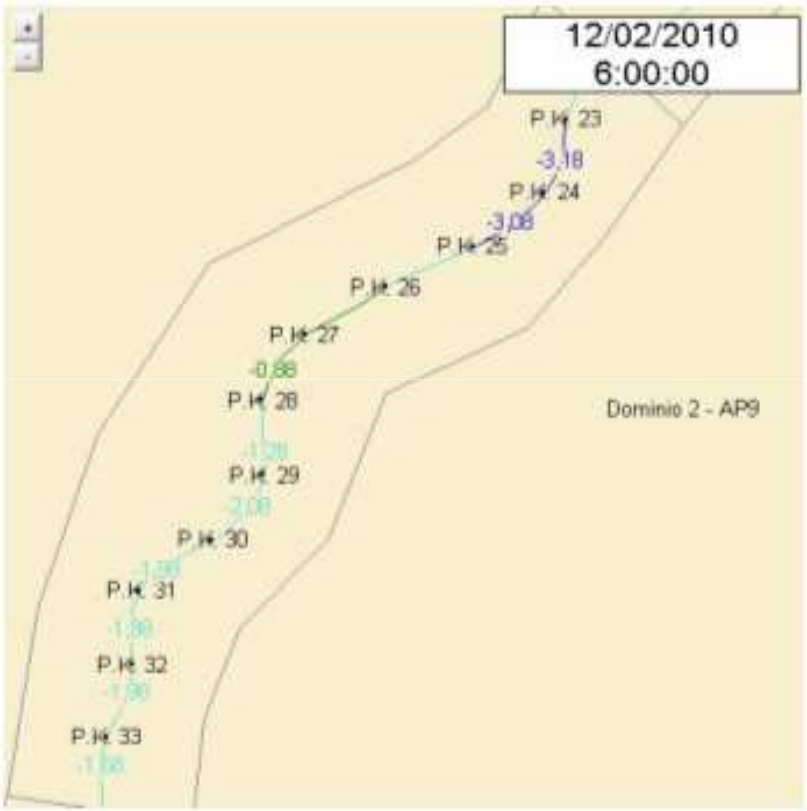
DGT Dirección General de Tráfico

2.3 Predicción de la temperatura del pavimento en toda la carretera

Mapa térmico **Pronosticado** el 11 de Febrero de 2010
para las 06:00 h del 12 de febrero



Mapa térmico **Observado**
el 12 de febrero de 2010 a las 6:00 h



MINISTERIO DEL INTERIOR

DGT Dirección General de Tráfico

3. Informe de predicción meteorológica

MINISTERIO DEL INTERIOR

Dirección Gral. de Tráfico

CENTRO DE GESTIÓN DEL TRÁFICO DEL NOROESTE

Informe Ordinario de Predicción Meteorológica en la Autovía A-52

Alcance de la predicción: Autovía A-52 desde pk 80 hasta pk 120

Elaboración: sábado 13 de febrero de 2010 a las 10:00 h (hora local)

Validez: sábado 13 de febrero de 2010 a las 13:00 h a 13:00 h de domingo 14 de febrero de 2010

Fenómenos meteorológicos significativos

Viento moderado de componente NE . A partir del lunes por la noche cielos bastante cubiertos con pequeña posibilidad de precipitación en forma de nieve.

Mapa térmico

El pronóstico de la evolución de la temperatura de la calzada entre las 20:00 h y las 8:00 h , indica que la temperatura de la calzada alcanzará un mínimo de -8 °C entre los pk 80 y pk 120, entre las 20:00 h y las 08:00 h.

Predicción del estado de la calzada

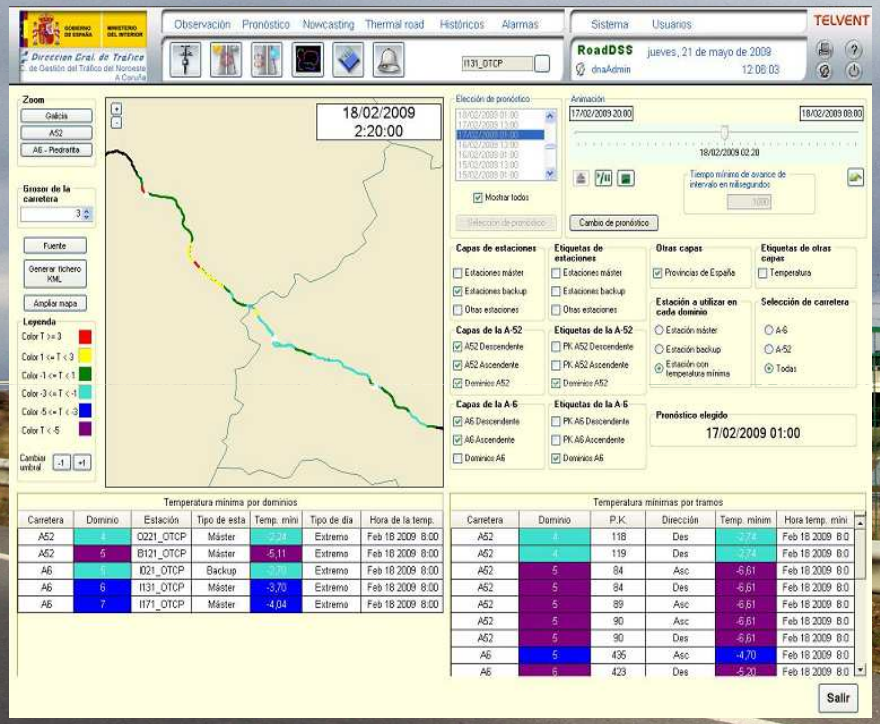
	p.k.	Probabilidad de riesgo	Temperatra mínima	Rango Horario
A-52	125+200	Riesgo de helada de carácter fuerte	-7,00 °C	20:00 h - 10:00 h
A-52	115+860	Riesgo de helada de carácter fuerte	-6,00 °C	20:00 h - 10:00 h
A-52	112+270	Riesgo de helada de carácter fuerte	-8,00 °C	20:00 h - 10:00 h
A-52	099+150	Riesgo de helada de carácter fuerte	-7,00 °C	20:00 h - 10:00 h

Generado el pronóstico, desde el CGTN se adoptan las medidas acordes a la situación incluyendo la oportuna señalización y se remiten los informes correspondientes a cada zona, al Organismo titular, así como a las correspondientes conservadoras de carreteras.

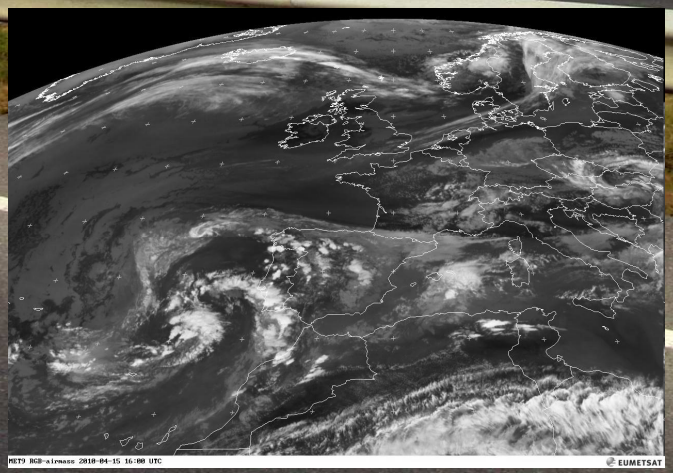
MINISTERIO DEL INTERIOR

DGT Dirección General de Tráfico

4. Vialidad invernal: Protocolo actuación conservación AP-9



La información que llega al Centro de Control de Audasa proviene de diferentes medios: AEMET (Web), Meteogalicia (Web), Observación de carretera (red de estaciones meteorológicas y CGT Noroeste, aquí se generan informes de predicción de hielo a 24 horas que se envían al Centro de Control de Audasa



MINISTERIO DEL INTERIOR

DGT Dirección General de Tráfico

5. Resultados: Coordinación entre información y actuación preventiva

Fecha - Hora	Tsup Pronóstico ºC	Tsup Observada ºC	Salinidad %	Tcong ºC
11-2-10 2:30	0,81	2,11	0	0,00
11-2-10 2:45	0,31	1,7	0	0,00
11-2-10 3:00	-0,04	1,1	0	0,00
11-2-10 3:15	-0,40	0,65	0	0,00
11-2-10 3:30	-0,41	0,41	0	0,00
11-2-10 3:45	-0,76	0,24	0	0,00
11-2-10 4:00	-1,17	0,06	0	0,00
11-2-10 4:15	-1,40	-0,11	0	0,00
11-2-10 4:30	-1,68	-0,24	34	-0,05
11-2-10 4:45	-1,95	-0,48	57	-2,37
11-2-10 5:00	-2,10	-0,78	98	-2,67
11-2-10 5:15	-2,20	-1,17	100	-2,72
11-2-10 5:30	-2,44	-1,30	100	-2,25
11-2-10 5:45	-2,67	-1,47	100	-1,96
11-2-10 6:00	-2,88	-1,69	100	-1,93
11-2-10 6:15	-2,89	-1,74	100	-1,99
11-2-10 6:30	-3,11	-1,62	100	-2,06
11-2-10 6:45	-3,31	-1,82	100	-2,26
11-2-10 7:00	-3,55	-1,94	100	-2,31
11-2-10 7:15	-3,49	-1,9	100	-2,81
11-2-10 7:30	-3,66	-1,85	100	-3,48
11-2-10 7:45	-3,86	-1,91	100	-4,05
11-2-10 8:00	-4,07	-1,9	100	-4,09
11-2-10 8:15	-3,17	-2,30	100	-3,64
11-2-10 9:00	-1,71	-1,96	100	-2,84
11-2-10 9:15	0,22	0,89	100	-2,88
11-2-10 9:30	2,62	2,35	59	-1,79
11-2-10 9:45	5,16	3,90	8	-0,09
11-2-10 10:00	7,76	5,59	0	0,00

Evolución horaria de la temperatura en calzada predicha contrastada con la concentración de fundente registrada por la estación meteorológica.

6. Evaluación del modelo de pronóstico de pavimento

BIAS - Dato que nos aporta información sobre la tendencia del modelo a sobrestimar o subestimar la variable pronosticada, en este caso la temperatura de pavimento.

MAE - Error medio absoluto, nos da una aproximación de la precisión del modelo

$$Bias = \frac{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} F_i}{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} O_i}$$

BIAS = -0,27º C (el modelo es estable subestima la T en menos de medio grado)

MAE = 1,40 º C (error medio de la Tpronosticada)

$$Mean\ Error = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}(F_i - O_i)$$

MINISTERIO DEL INTERIOR

DGT Dirección General de Tráfico

7. Conclusión

La implantación de sistemas de predicción meteorológica es necesaria para un eficaz Gestión del Tráfico, mejora de la movilidad y en general para la mejora de la seguridad vial.

Además, desde el punto de vista medioambiental y de sostenibilidad, estos sistemas constituyen una herramienta eficaz para limitar el uso de fundentes

Cabe significar que desde la entrada en servicio de estos sistemas, no se ha registrado ninguna incidencia por formación de hielo en calzada.

MINISTERIO DEL INTERIOR

DGT Dirección General de Tráfico

Gracias por la atención
MINISTERIO DEL INTERIOR
DGT
Dirección General de Tráfico