

El Túnel d'Envalira en condiciones invernales

Christophe Trias

Gerente

Globalvia Túnel d'Envalira

ctrias@tenvalira.ad

P. Pajares, R. Albelda: Dirección de Construcción.

D. Quintero, J. Galera, R. Vera: Dirección de explotación.



0. CONTENT

- 1. Introducció**
- 2. Característiques tècniques de la infraestructura**
- 3. Explotació en condicions severas**
- 3. Actuacions en episodios de nevada**
- 4. Planes de comunicació para los usuarios**
- 5. Situaciones de emergencia**
- 6. Conclusiones**

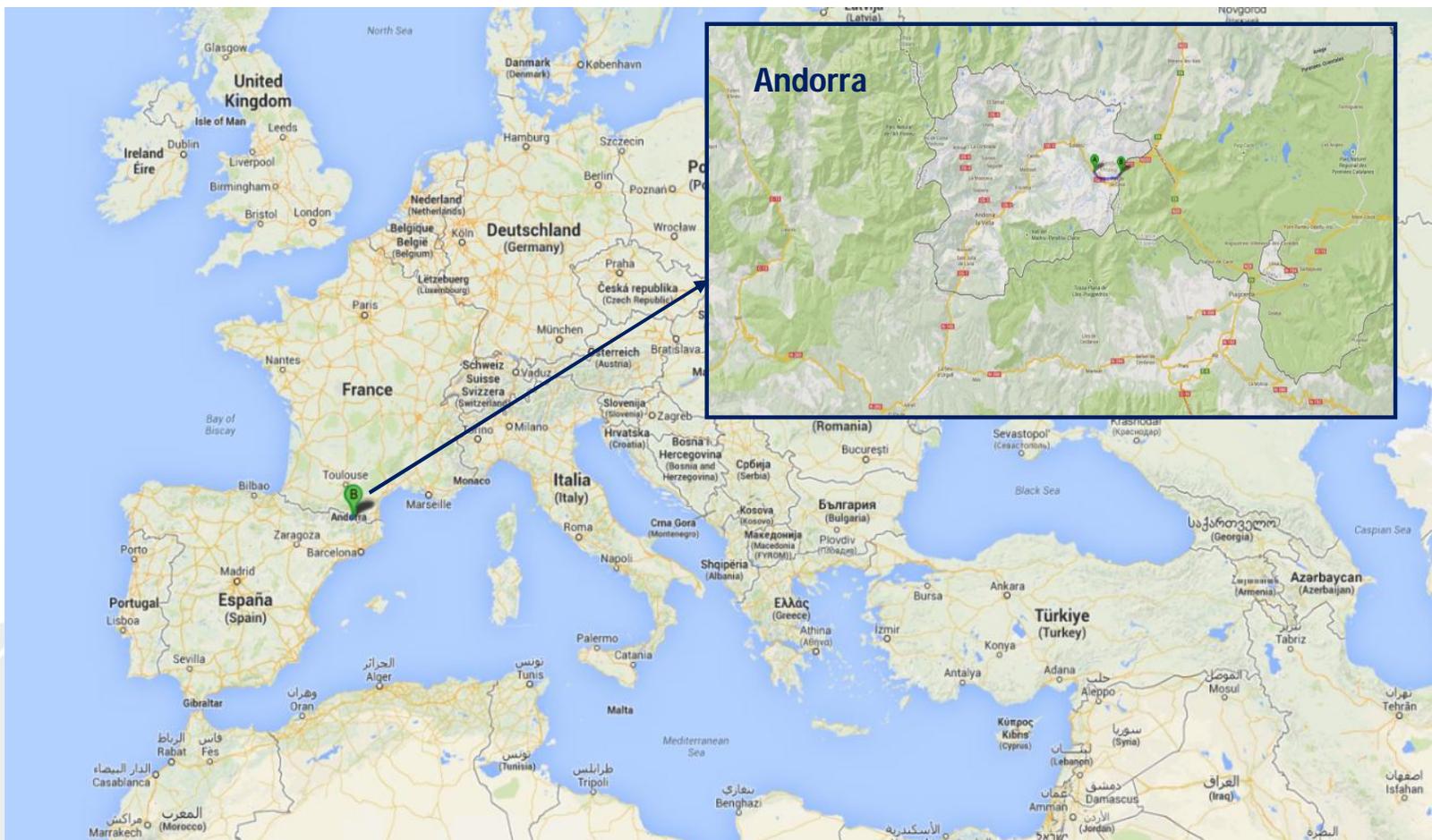
1. INTRODUCCIÓN

El Túnel d'Envalira, en el conjunto de los grandes túneles carreteros de Europa, es el ubicado a mayor altitud (**2.050 msnm**).

Consecuentemente la **gestión de sus operaciones** está **adaptada** a las particularidades del entorno en el que se localiza esta carretera.

Túnel d'Envalira, S.A. es una sociedad participada accionarialmente en su mayor parte por **GLOBALVIA**, empresa referente a nivel mundial en el sector de las concesiones administrativas de infraestructuras de transporte.

1. INTRODUCCIÓN



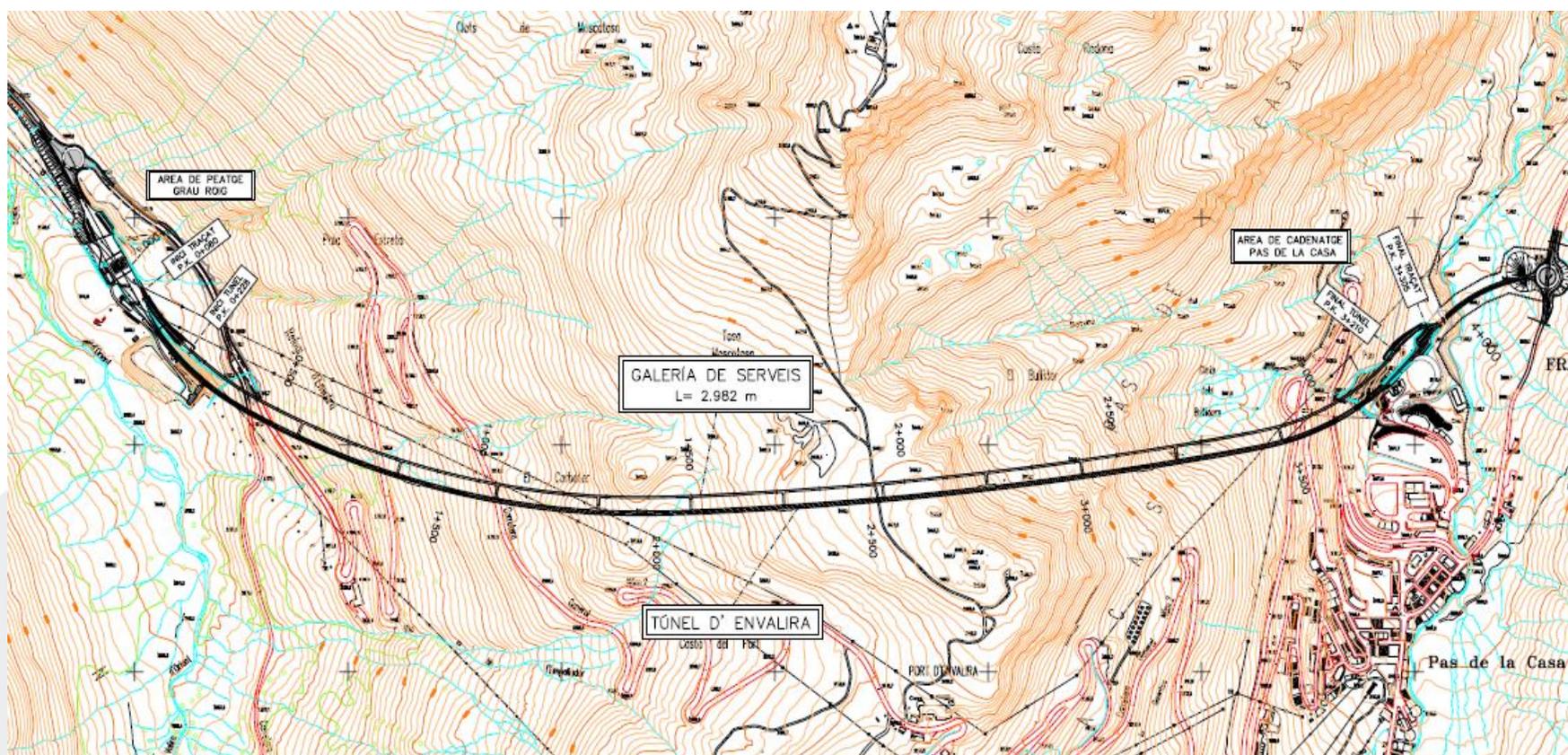
1. INTRODUCCIÓN

Ranking de grandes túneles europeos
por altitud media sobre el nivel del mar:

| RANKING | AVERAGE ALTITUDE (masl) | NAME | LOCATION /ROUTE | COUNTRY / COUNTRIES | LENGTH (m) | TYPE OF TUNNEL |
|---------|-------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------|------------|----------------|
| 1 | 2.050 | Túnel d'Envalira | Andorra to France | Andorra | 2.880 | 1 tube 1+1 |
| 2 | 1.897 | Great St Bernard Tunnel | Martigny to Aosta | Switzerland - Italy | 5.798 | 1 tube 1+1 |
| 3 | 1.809 | Mount La Schera Tunnel | Engadin to Lago di Livigno | Switzerland - Italy | 3.390 | 1 tube |
| 4 | 1.743 | Bielsa-Aragnouet Tunnel | Aragonese Pyrenees | France - Spain | 3.070 | 1 tube 1+1 |
| 5 | 1.618 | Felbertauern Tunnel | Mittersill to Lienz | Austria | 5.300 | 1 tube 1+1 |
| 6 | 1.613 | San Bernardino Tunnel | Splügen to Bellinzona | Switzerland | 6.596 | 1 tube 1+1 |
| 7 | 1.530 | Puymorens Tunnel | East French Pyrenees | France | 4.820 | 1 tube 1+1 |
| 8 | 1.494 | Viella Tunnel | Arán Valley | France - Spain | 5.230 | 1 tube 2+1 |
| 9 | 1.350 | Tauern Road Tunnel | Eben to Sankt Michael | Austria | 6.400 | 2 tubes |
| 10 | 1.328 | Mont Blanc Tunnel | Chamonix to Courmayeur | France - Italy | 11.600 | 1 tube 1+1 |
| 11 | 1.326 | Fréjus Road Tunnel | Modane to Susa | France - Italy | 12.900 | 1 tube 1+1 |
| 12 | 1.301 | Col de Tende Road Tunnel | Tende to Cuneo | France - Italy | 3.200 | 1 tube |
| 13 | 1.206 | Cadí Tunnel | Catalonian Pyrenees | Spain | 5.026 | 1 tube 1+1 |
| 14 | 1.151 | Túnel de les dos Valires | Encamp to La Massana | Andorra | 2.900 | 2 tubes |
| 15 | 1.150 | Somport Tunnel | Aragonese Pyrenees | France - Spain | 8.608 | 1 tube 1+1 |
| 16 | 1.113 | St. Gotthard Tunnel | Göschenen to Airolo | Switzerland | 17.000 | 1 tube 1+1 |

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS INFRAESTRUCTURA

A) La infraestructura mide **4192 metros de longitud**, y consta de dos tramos a cielo abierto donde se sitúan el área de peaje y el viaducto sobre el río Ariege, y el propio túnel con su galería de evacuación.

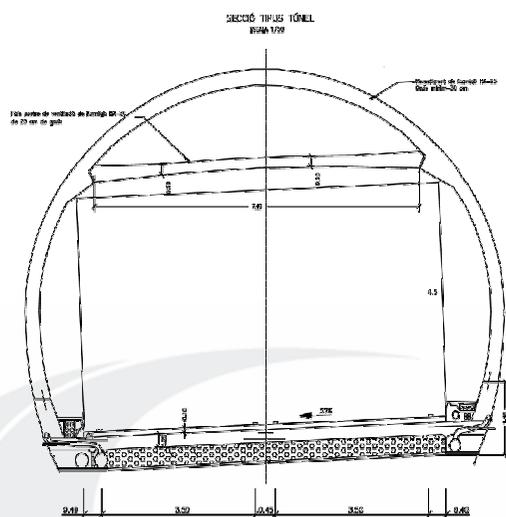


2. CARACTERISTICAS TECNICAS INFRAESTRUCTURA

B) Túnel principal:

1 tubo bidireccional de 2880 metros de longitud.

2 carriles de 3,50m + mediana de 0,45m + 2 aceras de 0,60m.



Instalaciones de seguridad:

- Alumbrado
- Sistema de vigilancia
- Ventilación semitransversal
- Postes SOS
- Señalización variable
- Megafonía
- Sistemas SAI
- Grupos electrógenos
- Detección de incendios
- Red de agua contra incendios



Velocidad específica 70 km/h

2. CARACTERISTICAS TECNICAS INFRAESTRUCTURA

C) Area de peaje:

6 vías de peaje operativas, aunque dimensionado para 8

3 carriles por sentido

2 vías manuales

4 vías automáticas, de las que 3 son operables en modo manual.

Superficie total del área de peaje 2296 m²



2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS INFRAESTRUCTURA

D) Viaducto sobre el río Ariège:

El río Ariège es la frontera natural con Francia.

Longitud viaducto 222 m

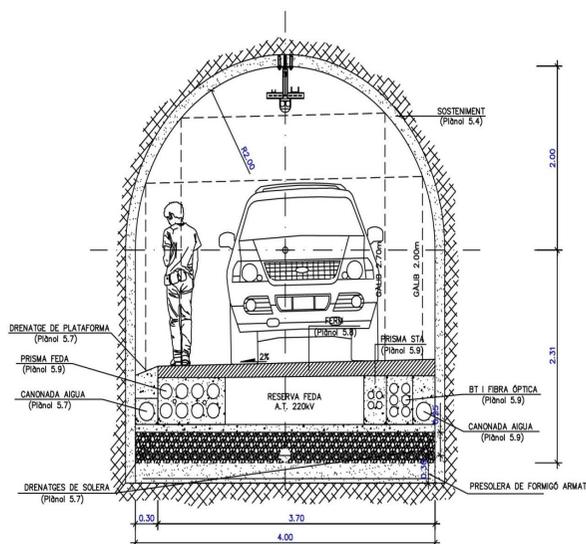
Anchura 11 m.

6 vanos de 40 y 31 m de luz.



2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS INFRAESTRUCTURA

E) Galería de servicios y evacuación



Túnel paralelo al túnel principal con la función de vía de evacuación.

Entró en servicio en 2012, adecuando los estándares de seguridad a las recomendaciones de la directiva europea 2004/54/CE.

Interconexión mediante 11 galerías transversales dispuestas a una equidistancia de 250 m.



3. EXPLOTACIÓN EN CONDICIONES SEVERAS

A) Tráfico anual

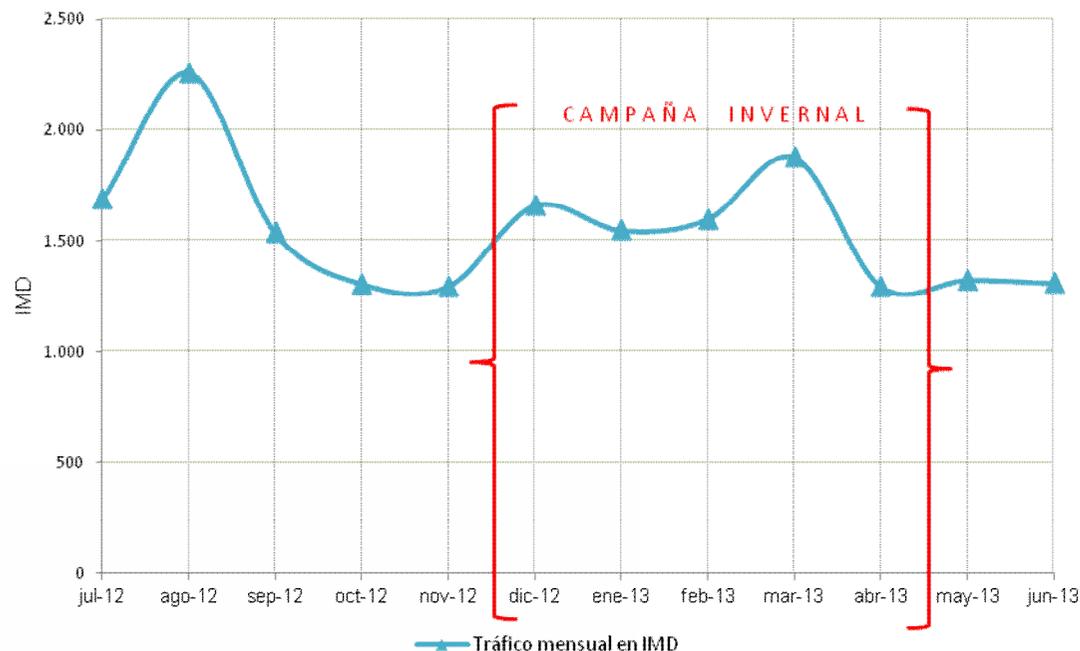
ADT 2012 = 1537 veh/día

% Pesados = 10,7%

La campaña invernal dura habitualmente 5 meses. Estado de pre-alerta permanente.

Los picos de tráfico del invierno coinciden con las peores condiciones meteorológicas y de explotación de la infraestructura.

Distribución anual del tráfico: IMD mensuales



3. EXPLOTACIÓN EN CONDICIONES SEVERAS

B) Pavimento del área de peaje

Area de peaje de hormigón para zona de frenada y aceleración

Problemas de deslizamiento con presencia de nieve y hielo



↑ Ejecución de un micro fresado de la superficie del hormigón.

← Detalle de la rugosidad obtenida para incrementar la seguridad de los usuarios.

3. EXPLOTACIÓN EN CONDICIONES SEVERAS

C) Maquinaria

2 camiones quitanieves

1 camión cesta

1 vehículo de asistencia

2 vehículos pick-up con pala y saladora

1 pala cargadora



Detalle del parque de vehículos

← Dependencias y garajes para la maquinaria

Aditivos anticongelantes de alta gama para -20°C

3. EXPLOTACIÓN EN CONDICIONES SEVERAS

D1) Instalaciones

Edificios cerrados con sistemas de calefacción específicos para:

- Los depósitos de gasoil y la maquinaria
- Los grupos electrógenos
- Los locales técnicos y salas SAI

El sistema contraincendios del túnel:

Consta de una red de tuberías que circulan desde el edificio de mantenimiento hasta el interior del túnel a 1,50 metros de profundidad para evitar el riesgo de congelación.

En el interior del túnel, la tubería está a pocos centímetros de la calzada, lo que supone un alto riesgo de congelación en los primeros 500m de cada boca.

3. EXPLOTACIÓN EN CONDICIONES SEVERAS

D2) Instalaciones

Es primordial asegurarse de que la red de agua contraincendios no se congela en ningún momento en ningún punto.

- Tubería con 40 mm de aislamiento elastomérico
- Sistema de circulación forzada de agua templada para renovar el agua de los 500 metros lineales de cada boca
- Sensores integrados en el equipamiento ITS que activan de forma automatizada el bombeo cada vez que se llega a $+2^{\circ}\text{C}$



(Foto depósito de agua en local con calefacción. Temperatura entre $+4^{\circ}\text{C}$ y $+10^{\circ}\text{C}$)

3. EXPLOTACIÓN EN CONDICIONES SEVERAS

D3) Instalaciones

El área de peaje se encuentra especialmente expuesta al frío

Con temperaturas inferiores a -10°C o con capa de nieve sobre el pavimento, algunos elementos como las peanas y los sensores de detección de vehículos pierden fiabilidad

En tales circunstancias, el sistema DAC reporta mayor número de discrepancias

3. ACTUACIONES EN EPISODIOS DE NEVADA

A) Actuaciones preventivas:

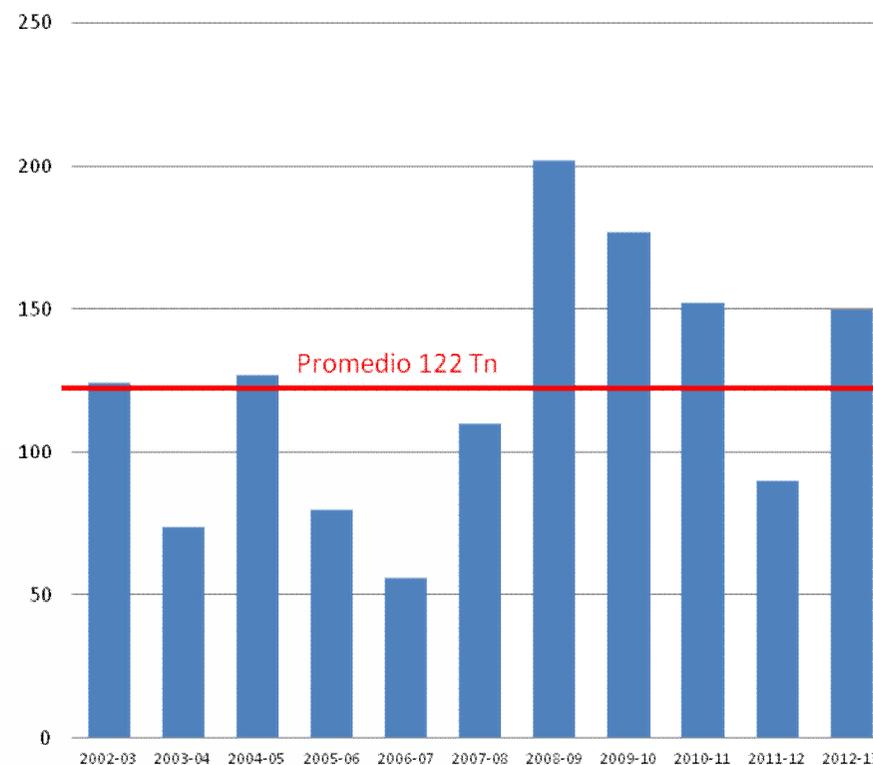
Consultas diarias de previsiones meteorológicas de los servicios “web” oficiales más fiables de la zona.

Fundente utilizado es sal humidificada, CIna

Capacidad de almacenaje 50 toneladas.

El consumo varía según la climatología de cada invierno, siendo la media 122 Tn/año.

Consumo por km de calzada a cielo abierto 81,3 Tn/km al año.



3. ACTUACIONES EN EPISODIOS DE NEVADA

B1) Limpieza de nieve durante un temporal

Se realiza mediante el empleo de palas quitanieve que despejan la calzada permitiendo la circulación de vehículos.

Se realizan circuitos completos que recorren toda la concesión.



3. ACTUACIONES EN EPISODIOS DE NEVADA

B2) Limpieza de nieve durante un temporal

Si la nevada es muy intensa se trabaja de forma continua con un vehículo en cada lado del túnel.

Zona Grau Roig: desde la rotonda de Grau Roig hasta la boca oeste, dejando las vías de peaje para las pick-ups que son más maniobrables.

Zona Pas de la Casa, desde la boca Este hasta la rotonda de Francia pasando por viaducto.



3. ACTUACIONES EN EPISODIOS DE NEVADA

C1) Limpieza de nieve tras el temporal

Ejecución de fresados en los márgenes de la carretera y las zonas donde las palas ya no son operativas debido a la acumulación de la misma.



3. ACTUACIONES EN EPISODIOS DE NEVADA

C2) Limpieza de nieve tral el temporal

Acondicionamiento de los accesos a los locales técnicos e instalaciones.

Se debe minimizar el tiempo sin acceso o con acceso dificultoso a cualquier parte de la infraestructura.



3. ACTUACIONES EN EPISODIOS DE NEVADA

C3) Limpieza de nieve tras el temporal

Otra actividad imprescindible para la seguridad de los usuarios y trabajadores: el control de la acumulación de nieve en altura.

A diario se inspeccionan la acumulación de nieve en determinados puntos. Un espesor de 30 cm representa peligro.

Se retira mediante el empleo de plataformas auxiliares.



Retirada de nieve acumulada sobre la marquesina del área de peaje. Altura 7 metros

3. ACTUACIONES EN EPISODIOS DE NEVADA

C4) Limpieza de nieve tras el temporal

Otro ejemplo de retirada de nieve acumulada sobre el tejado del edificio de control

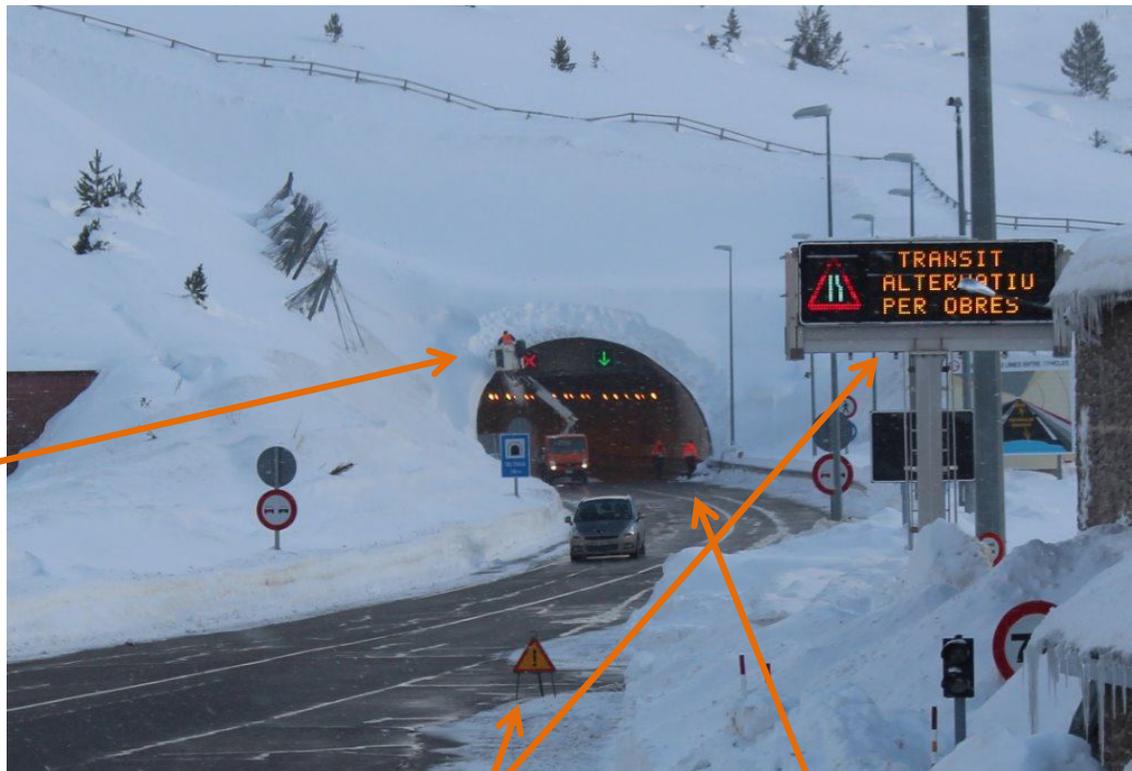


3. ACTUACIONES EN EPISODIOS DE NEVADA

C5) Limpieza de nieve tras el temporal



Otro ejemplo de retirada de nieve acumulada en boca de túnel.



Requiere una adecuada señalización y un paso alternativo.

3. ACTUACIONES EN EPISODIOS DE NEVADA

D1) Gestionar grandes acumulaciones de nieve



Algunos invierno, las acumulaciones de nieve son importantes

3. ACTUACIONES EN EPISODIOS DE NEVADA

D2) Gestionar grandes acumulaciones de nieve

Ventanas del primer piso del edificio de maquinaria

Semáforo regulador del tránsito de vehículos con mercancías peligrosas



3. ACTUACIONES EN EPISODIOS DE NEVADA

D3) Gestionar grandes acumulaciones de nieve

“Mover” en lugar de “apartar”

Siempre pensando en la siguiente nevada.

Prioridad reducir volumen de nieve acumulada.

Cargar y transportar es más eficiente.

Se aprovechan los intervalos de buen tiempo para esta actividad.



Con los medios mostrados en la fotografía se pueden despejar unos 150 m³ diarios.

4. PLANES DE COMUNICACION PARA LOS USUARIOS

A) Paneles de señalización variable

Señalización variable tanto en el exterior como en el interior del túnel.

Mensajes típicos:

- Equipamientos especiales obligatorios
- Precaución hielo en la calzada
- Niebla intensa en lado Pas de la Casa
- Precaución vehículo parado en el interior del túnel
- Precaución, trabajos de mantenimiento en el interior del túnel...



Idiomas: catalán (lengua local) y francés (por ser frontera francoandorrana)

4. PLANES DE COMUNICACION PARA LOS USUARIOS

B) Distribución gratuita de folletos informativos

Los usuarios no habituales desconocen las prácticas para la conducción segura.

En colaboración con “Govern d’Andorra”, se distribuyen unos folletos informativos con consejos básicos para la conducción segura sobre hielo o nieve.

QUE ARRIBI L'HIVERN
Abans que arribi l'hivern
Abans que arribi l'hivern

DE SORTIR
ABANS DE SORTIR
ABANS DE SORTIR

RECORDI
RECORDI
RECORDI

DESPLAÇAMENT
DURANT EL DESPLAÇAMENT
DURANT EL DESPLAÇAMENT

Tenir el vehicle sempre preparat
Tenir el vehicle sempre preparat
Tenir el vehicle sempre preparat

Conduir només en cas de necessitat
Conduir només en cas de necessitat
Conduir només en cas de necessitat

CONULTEU
Mobilitat: 1802 1802
Consulteu: Mobilitat: 1802 1802
Consulteu: Mobilitat: 1802 1802

CONSULTEU
mobilitat.ad
www.meteo.ad

Si heu de posar les cadenes
Si heu de posar les cadenes
Si heu de posar les cadenes

Reduir la velocitat
Reduir la velocitat
Reduir la velocitat

Augmentar distància de seguretat entre vehicles
Augmentar distància de seguretat entre vehicles
Augmentar distància de seguretat entre vehicles

Tancar carreteres principals
Tancar carreteres principals
Tancar carreteres principals

Evitar efectuar avançaments
Evitar efectuar avançaments
Evitar efectuar avançaments

Accelerar i frenar amb suavitat
Accelerar i frenar amb suavitat
Accelerar i frenar amb suavitat

Si heu de posar les cadenes
Si heu de posar les cadenes
Si heu de posar les cadenes

Col·loqueu els triangles
Col·loqueu els triangles
Col·loqueu els triangles

Col·loqueu les cadenes
Col·loqueu les cadenes
Col·loqueu les cadenes

4. PLANES DE COMUNICACION PARA LOS USUARIOS

C) Página web y cuenta de

Página web en catalán, español, francés e inglés

www.tuneldenvallira.com

Se ofrece información en tiempo real de las condiciones

Una Concesión del Grupo Globalvia

04/06/2013 Pas de la Casa: 17 / 6

CATALÀ CASTELLANED ENGLISH FRANÇAIS

GLOBALVIA
Túnel d'Envalira

Inicio
La empresa
Tarifas y descuentos
Localización y accesos
Servicio al Cliente
Seguridad
Enlaces de interés

Presentación

Túnel de Envalira representa una vía de comunicación básica que permite la comunicación entre el norte del Principado de Andorra y el sur de Francia, conectando la Carretera General II del Principado de Andorra con la Route Nationale 22 de Francia.

El túnel, catalogado como el más alto de Europa, está situado entre las altitudes de 2.043 y 2.052 metros, tiene una longitud de 2.879 metros y es una carretera de doble calzada. La infraestructura, que salva el Puerto de Envalira, atraviesa el río Ariège por un viaducto y tiene una longitud total de 3.892 metros.

El paso por el Túnel de Envalira representa un ahorro de 7 km., lo que supone más de 8 minutos.

Tweets [Seguir a @TuneldEnvalira](#)

Mobilitat Andorra @Mobilitat_AND 8 jul
//TALL//RN20 tallada a l'accés d'Ac-s-dels-Termes per treballs del 09/07/2013 de les 23h fins el 10/07/2013 a les 06h.
Retwitteado por Túnel d'Envalira
[Abrir](#)

Túnel d'Envalira @TuneldEnvalira 25 jun
Túnel d'Envalira obté les certificacions de qualitat ISO 9001 i de gestió del medi ambient ISO 14001.
Compromesos!
pic.twitter.com/SQtO3Gv7zM
by ads us

©2013 Túnel d'Envalira, S.A.

f t in es

Mapa web Nota Legal Contacto