

1.- OBJETIVO

El objetivo del presente Pliego Técnico es describir las características y necesidades para la comprobación, revisión, inspección y elaboración de informe del estado de los cables portadores tractores de los remontes (medios mecánicos) de la Estación de Esquí y Montaña de Sierra Nevada.

2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

Los cables de las instalaciones de Sierra Nevada deben ser sometidos a revisión de acuerdo con la legislación Vigente, en especial con la siguiente:

- Norma Armonizada UNE EN 12927 “Requisitos de Seguridad para Instalaciones de transporte por cable destinado a personas. Cable”, en especial la UNE EN 12927- 6 “Requisitos de Seguridad para Instalaciones de transporte por cable destinado a personas. Criterios de Rechazo”.
- Pliego de Condiciones Técnicas para la construcción y explotación de las instalaciones de teleféricos y funiculares para transporte de viajeros. Orden de 14 de Enero de 1998, BOE num. 27 de 31 Enero de 1993. Titulo III Cables.
- Documentación técnica, documentos de referencia y recomendaciones de los fabricantes de los cables.

3.- ALCANCE DE LA REVISION

A continuación, en la Tabla siguiente, (Tabla 1) se indican los cables a revisar y el tipo de inspección que le corresponde a cada uno.

Se realizará, en el momento de la revisión, una inspección visual correspondiente a todo el recorrido del cable y en toda su parte superficial (todo su diámetro).

Tabla 1.

| INSTALACIÓN | REVISIÓN |
|-----------------------------------|------------------|
| TC Borreguiles | ELECTROMÁGNÉTICA |
| TC Al-Andalus | ELECTROMÁGNÉTICA |
| TSD Virgen de las Nieves | ELECTROMÁGNÉTICA |
| TSD Stadium | ELECTROMÁGNÉTICA |
| TSD Antonio Jara | ELECTROMÁGNÉTICA |
| TSD Monachil | ELECTROMÁGNÉTICA |
| TSD Veleta | ELECTROMÁGNÉTICA |
| TSD Laguna | ELECTROMÁGNÉTICA |
| TS Parador I | ELECTROMÁGNÉTICA |
| TS Montebajo | ELECTROMÁGNÉTICA |
| TS Loma Dílar | ELECTROMÁGNÉTICA |
| TS Emile Allais | ELECTROMÁGNÉTICA |
| TS Borreguiles I | ELECTROMÁGNÉTICA |
| TS Emilio Reyes (Borreguiles II) | ELECTROMÁGNÉTICA |
| TS Veleta II | ELECTROMÁGNÉTICA |
| TS Dílar | ELECTROMÁGNÉTICA |
| TQ Antonio Zayas ⁽¹⁾ | ELECTROMÁGNÉTICA |
| Trineo Ruso | ELECTROMÁGNÉTICA |

⁽¹⁾ El cable del Telesquí Antonio Zayas, va a ser acortado, por lo que su revisión se realizará una vez terminados estos trabajos por la empresa especialista que lleve a cabo el citado acortamiento..

Como se observa en la tabla anterior, aunque no a todos los cables les pertenece una revisión electromagnética, el Servicio de Transportes de la Delegación Provincial de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía en Granada, ha exigido su realización en la documentación recibida como revisiones mínimas a realizar en las instalaciones de Sierra Nevada.

Por tanto, los trabajos que se deben llevar a cabo son los siguientes:

- 1) Revisión visual de todos los cables
- 2) Inspección electromagnética de todos los cables (según tabla anterior).
- 3) Medición lo más exacta posible de todos los cables indicados en la Tabla 1, indicándose la temperatura ambiente en el momento de realizar la medida (pues este factor afecta al resultado)
- 4) Revisión de las diferentes llaves y del estado del empalme.

4.- EXIGENCIAS PARA LAS EMPRESAS OFERTANTES

Las empresas ofertantes deberán poseer todas las acreditaciones y certificaciones exigidas tanto por la legislación autonómica, nacional y comunitaria para la realización de estas tareas de inspección de Cables de acero en instalaciones de teleféricos para transporte de personas.

La no inclusión de estas certificaciones en alguna oferta la invalidará de forma automática. En especial se exigirá a las empresas nacionales certificación ENAC para este tipo de revisiones. Todas las acreditaciones corresponden a las que están incluidas en el epígrafe *Cables de acero: Instalaciones de Transporte por Cable destinadas a personas*.

El técnico o técnicos de la empresa ofertante deberán tener toda la formación, cualificación y certificación para realizar estos ensayos. Por tanto, se dejará constancia de que los ensayos no destructivos realizados en los cables, tanto los visuales como los electromagnéticos, han sido realizados por un operario de nivel II. Se debe incluir esta documentación, es decir la cualificación de los técnicos en la oferta presentada.

5.- INFORME Y GRÁFICAS RESULTADO DE LA INSPECCIÓN

Tras la realización de los trabajos un informe lo más completo posible será elaborado por la empresa adjudicataria. Se incluye en el Anexo II un informe de referencia, el cual no debe por qué ser exactamente igual al que presente la empresa ofertante, pero sí lo más parecido posible, por ser el formato exigido por la administración.

Además, se dará una interpretación de los resultados de las gráficas de los ensayos electromagnéticos. (No es suficiente con la inclusión de la gráfica, hay que explicar los puntos y resultados más significativos, con especial descripción de los posibles problemas que aparezcan).

Se entregará una copia en formato papel y otra en formato electrónico, debidamente firmada, numerada y sellada por el inspector/es tras la realización de los trabajos con los resultados de estos antes del 1 de noviembre de 2019. Las gráficas de resultados de la inspección electromagnética serán guardadas y custodiadas por la empresa adjudicataria.

En cualquier momento Cetursa Sierra Nevada S.A. podrá reclamar dichos resultados, los cuales deberán estar disponibles en 24 horas en las oficinas que posee en dicha empresa en la Plaza de Andalucía, 4 en Sierra Nevada (Granada), tras la petición formal de éstos.

6. PLAZOS

El tiempo de revisión de los cables portadores tractores de las instalaciones de Sierra Nevada se estima en 10 días de trabajo (2 semanas).

Estas semanas no serán consecutivas, sino que los trabajos de inspección se realizarán en dos tandas, con semanas distintas. Las fechas de ejecución de las revisiones serán acordadas con el departamento de mantenimiento de Medios Mecánicos de Cetursa Sierra Nevada S.A.

La oferta de las distintas empresas incluirá el coste del desplazamiento de estas dos semanas. Si, por cualquier motivo, hubiera que realizar un desplazamiento adicional, es decir a partir del tercero y sucesivos, este será abonado por Cetursa según el coste que se indique en la tabla de precios.

En cualquier caso, todas las revisiones de los cables estarán finalizadas antes del 18 de octubre de 2019, y el informe completo, según lo indicado en el apartado 5, antes del 1 de noviembre de 2.019.

7. OTRAS CONSIDERACIONES

1. Cetursa Sierra Nevada S. A. pondrá a disposición de la empresa ofertante hasta 3 operarios para ayudar en las tareas de montaje, transporte (desplazamiento en el área esquiable) y otros trabajos adicionales necesarios para realizar correctamente la inspección de los cables.
2. La jornada de trabajo empezará a las 8:00h en el edificio de maquinaria que Cetursa posee en Pradollano, alargándose la jornada hasta las 17:45h. Si fuera necesario un tiempo adicional para terminar la inspección puntual de algún cable, esto será acordado con los técnicos de Cetursa Sierra Nevada.
3. El transporte del técnico inspector y sus equipos dentro del área esquiable de Sierra Nevada será realizado por esta, dejando su vehículo el técnico inspector en las inmediaciones de Pradollano.
4. El alojamiento, transporte del técnico y su material de trabajo, comida y dietas irán a cargo de la empresa ofertante.
5. Cetursa Sierra Nevada se compromete a tener listas las instalaciones para realizar la inspección del cable en el momento en que el técnico llegue a las mismas.
6. Se realizará una planificación de los cables a revisar en las dos semanas no consecutivas entre Cetursa Sierra Nevada S.A. y la empresa adjudicataria. Cualquier retraso que impida cumplir la planificación anterior y que sea debido a elementos ajenos a Cetursa será imputada a la empresa adjudicataria que no podrá reclamar un coste adicional por el exceso de horas de estos trabajos.
7. Si por cualquier razón hiciera falta realizar una inspección de algún cable en temporada, se aplicará el precio individual del cable en cuestión más el desplazamiento, según los precios de las Tablas 2 y 3.

8. TABLA DE PRESENTACION DE OFERTAS

Será necesario incluir en la oferta económica, el precio individual del coste de la revisión de cada cable.

Aparte se indicará el coste de un desplazamiento adicional. Por tanto, las empresas ofertantes deben incluir completas las tablas siguientes:

Tabla 2.

| INSTALACIÓN | COSTE |
|-----------------------------------|-------|
| TC Borreguiles | |
| TC Al-Andalus | |
| TSD Virgen de las Nieves | |
| TSD Stadium | |
| TSD Antonio Jara | |
| TSD Monachil | |
| TSD Veleta | |
| TSD Laguna | |
| TS Parador I | |
| TS Montebajo | |
| TS Loma Dílar | |
| TS Emile Allais | |
| TS Borreguiles I | |
| TS Emilio Reyes (Borreguiles II) | |
| TS Veleta II | |
| TS Dílar | |
| TQ Antonio Zayas | |
| Trineo Ruso | |
| TOTAL | |

Tabla 3.

| CONCEPTO | COSTE |
|--------------------------|-------|
| Desplazamiento adicional | |

El precio de licitación máximo para el total de las partidas de la Tabla 1 y Tabla 2 no superará los 13.000 €, (sin incluir el IVA).

9. DOCUMENTACION A PRESENTAR

Además, de la oferta económica anterior, las empresas invitadas a la licitación. Deben incluir en la documentación a presentar

1. Acreditación de la titulación y curriculum de cada uno de los técnicos que realizarán los trabajos en Sierra Nevada.
2. Acreditación de la empresa (ENAC) y certificaciones u otras homologaciones para revisión de cables portadores tractores para transporte de viajeros.
3. Copia de informe de inspección tipo.
4. Documentación técnica del equipamiento y/o maquinaria que se utilizará para la realización de la inspección de los cables.
5. La empresa adjudicataria presentará una copia de la póliza del seguro de Responsabilidad Civil.

Además, si así lo desean las empresas invitadas, pueden incluir también:

1. Relaciones de inspecciones de cables de instalaciones de transporte por cable destinadas a personas.
2. Certificaciones de calidad que posea la empresa (ISO, AENOR, etc.)
3. Experiencia en la revisión de las instalaciones de Sierra Nevada
4. Relación de inspecciones en otro tipo de cables de acero.

10. CRITERIOS DE VALORACION

Los criterios de adjudicación de la oferta más adecuada para la inspección de los cables tractores de Sierra Nevada se realizarán en base a los siguientes ítems:

1.- Oferta económica, máximo 55 puntos. La puntuación será la obtenida siguiendo la siguiente fórmula:

$$Puntuación = \frac{Oferta_mas_economica}{Oferta} \times 55$$

Oferta = Total tabla 2 + Desplazamiento adicional (Tabla 3)

2.- Informe tipo. Máximo 35 puntos. La calidad del informe tipo, así como la interpretación de los resultados, tanto de la inspección visual como de la gráfica resultado de la inspección electromagnética será valorada con un máximo de 35 puntos.

3.- Calidad de los equipos. Máximo 5 puntos. La calidad tipología, resolución y demás parámetros de los equipos utilizados para la inspección será valorada hasta con 5 puntos.

4.- Metodología de inspección. Máximo 5 puntos. La descripción exhaustiva de los métodos y protocolos de inspección de los cables será evaluada hasta con 5 puntos como máximo.

| | | |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;">PLIEGO TÉCNICO REVISION DE LOS CABLES PORTADORES TRACTORES DE SIERRA NEVADA</p> | <p>Autor: Alvaro Fernández Fecha creación: 23 mayo 2019 Revisado: Lino Ferrer Página 7 de 9</p> |
|---|---|---|

DOCUMENTACIÓN ANEXA

1. Datos técnicos de los cables de Sierra Nevada.
2. Informe resultado de la inspección. Incluido como ejemplo.

Sierra Nevada, 23 de Mayo de 2.019

ANEXO I. DATOS TÉCNICOS DE LOS CABLES DE SIERRA NEVADA

Tabla 2.

| INSTALACIÓN | Tipo | Fecha puesta en servicio | Longitud (m) | Masa Unitaria Cable (Kg/m) | Diámetro cable (mm) |
|--------------------------|---------------------|---------------------------------|---------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| TC Al Andalus | 6 x 36 + 1WS | 2008 | 5234 | 11,86 | 56 |
| TC Borreguiles | 6 x 36 + 1WS | 2007 | 5250 | 10,59 | 54 |
| TSD Virgen de las Nieves | 6 x 36 + SF WS | 2004 | 3176 | 7,37 | 45 |
| TSD Stadium | 6 x 36 SF + 1WS | 2001 | 4226,5 | 7,4 | 45 |
| TSD Antonio Jara | 6 x 25 F SPC | 2018 | 2328 | 6,10 | 41 |
| TSD Monachil | 6 x 25 + 1SF WS | 2006 | 4400 | 6,11 | 41 |
| TSD Veleta | 6 x 25 + SF WS | 2010 | 3195,48 | 5,86 | 41 |
| TSD Laguna | 6 x 36 + 1SF WS | 2005 | 4759 | 7,37 | 45 |
| TSF Emile Allais (*) | 6 x 36 + 1SF WS | 2010(*) | 1300 | 4,63 | 36 |
| TSF Parador I | 6 X 19 SEALE | 2015 | 1200 | 3,39 | 30 |
| TSF Montebajo (**) | 6 x 36 SF WS | 1995 | 383.6 | 4,81 | 36 |
| TSF Borreguiles I | 6 x 36 SF WS | 2001 | 1173 | 6,11 | 41 |
| TSF Veleta II | 6 x 25 + 1SF WS | 2003 | 2543,57 | 6.75 | 43 |
| TSF Loma Dílar | 6x25 +1FW WS | 2003 | 750 | 6,08 | 41 |
| TSF Dílar | 6 x 36 1SF WS | 2006 | 2050 | 6,11 | 41 |
| TSF Emilio Reyes | 6 X 25 +1F WS | 2009 | 690 | 6,08 | 41 |
| TQ Antonio Zayas | 6 x 19 + 1 SF SEALE | 2010 | 2210 | 2,88 | 28 |
| Trineo Ruso | 6 x 7 + 1 FEC | 2014 | 540 | 0,38 | 10 |

(*) Cable reutilizado del TS Genil, instalado en esta instalación en 2001 y dividido en dos trozos, uno de los cuales fue trasladado al TS Emile Allais en 2010.

(**) Cable adaptado a la reforma realizada a la instalación en 2011, que consistió en un acorte de la misma.

| | | |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;">PLIEGO TÉCNICO REVISION DE LOS CABLES PORTADORES TRACTORES DE SIERRA NEVADA</p> | <p>Autor: Alvaro Fernández Fecha creación: 23 mayo 2019 Revisado: Lino Ferrer Página 9 de 9</p> |
|---|---|---|

ANEXO II. EJEMPLO DE INFORME.

(Informe independiente para cada cable)

T.C. XXXXXXXX (DE CADA CABLE) (ES DECIR NOMBRE DE LA INSTALACIÓN)

INDICE

- 1.- Identificación de la empresa
Inspectora y del personal inspector**
- 2.- Normativa de referencia**
- 3.- Características del cable examinado**
- 4.- Resultados de la inspección.**
 - 4.1.- Inspección Visual.**
 - 4.1.1.- Deterioro Local**
 - 4.2.- Empalme**
 - 4.2.1.- Grafica del empalme**
 - 4.2.2.- Conclusiones del empalme**
 - 4.3.- Inspección Magneto-inductiva (Si procede)**
 - 4.3.1.- Realización**
 - 4.3.2.- Control de graficas**
 - 4.3.3.- Pérdidas de sección metálica (PSM)**
 - 4.4.- Evolución del cable**
- 5.- Conclusiones del cable**

Aclarar por que toman de referencia solo el 500 X d perdida sección metálica

Y el 30 X d en roturas visibles

1.- Identificación de la empresa inspectora y del personal inspector

| | |
|-----------|---|
| Empresa | XXXXXXX homologada por ENAC (nº registro) |
| Inspector | Inspector cualificado con nombre y apellidos , clasificado de NIVEL 2 cables , que certifica la realización de la inspección, como se establece en el apartado 7.3.2. norma UNE-EN 12927-8 : 2006. |

2.- Normativa de referencia

Reglamento (UE) 2016/424 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2016, relativo a las instalaciones de transporte por cable.

Normas UNE-EN 12927-6 , UNE-EN 12927-7 y norma UNE-EN 12927-8.

Orden de 14 de enero (B.O.E. 31/1/98), por el que se aprueba el pliego de condiciones técnicas para la construcción y explotación de las instalaciones de teleféricos y funiculares para transporte de viajeros.

3.- Características del cable examinado

El cable objeto de esta inspección tienen las siguientes características constructivas:

| CARACTERISTICAS CABLE DEL TC. XXXXXX | |
|---|--|
| Remonte en el que esta instalado el cable | |
| Fabricante | |
| Fecha de colocación | |
| Años en servicio del cable | |
| Longitud (m) | |
| Diámetro Nominal (mm) | |
| Composición | |
| Tipo de Alma | |
| Torsión | |
| Protección | |
| Diámetro alambre exterior (mm) | |
| Sección alambre exterior (mm ²) | |
| Sección metálica cable (mm ²) | |
| Peso unitario (N/m) | |
| Nº de empalmes | |
| Carga de rotura Nominal (kN) | |
| Carga de rotura Minima(kN) | |
| Resistencia (N/ mm ²) | |
| Fecha de inspección | |
| | |

4.- Resultados de la inspección.

4.1.- Inspección Visual.

| | |
|--|--|
| Inspección a baja velocidad (De 0 a 0,5 m/s) (6.4. norma UNE-EN 12927-7) | |
| Diámetro medio (mm) | |
| Fluctuación (diámetro) (mm) | |
| Pérdida máxima de diámetro (%) | |
| Paso medio (mm) | |
| Fluctuación (paso) (mm) | |
| Desgaste Exterior máximo (%) (1) | |
| Desgaste Exterior máximo (Cuerda) | |
| Total de hilos rotos (nº) (2) | |
| Máxima concentración en 500d (2) | |
| Uniformidad | |
| Redondez (mm) | |
| Fluctuación (mm) | |
| Estructura | |
| Corrosión Exterior | |
| Corrosión Interior | |
| Galvanizado | |
| Lesiones | |
| Otros defectos | |
| | |

(1) Respecto a la sección del alambre.

(2) Controlados en revisión Visual. Hilos rotos ó pérdida de sección equivalente.

A falta de cualquier deterioro externo importante, desgaste, corrosión u otra anomalía aparente del cable, los criterios de rechazo deben basarse en el número de roturas de hilos exteriores y estar de acuerdo con los valores dados en la tabla 2.

Número máximo de roturas visibles de hilos exteriores

| Tipo de cable | Longitud de referencia | | | |
|---------------|------------------------|------|---------------|------|
| | Cableado Cruzado | | Cableado Lang | |
| | 6×d | 30×d | 6×d | 30×d |
| 6x7 | 2 | 4 | 2 | 3 |
| 6x19 | 3 | 6 | 3 | 4 |
| 6x36 | 7 | 14 | 4 | 7 |
| 8x19 | 5 | 10 | 3 | 5 |
| 8x36 | 12 | 24 | | |

A falta de cualquier deterioro externo importante, la persona competente debe decidir la necesidad de reducir o no los valores dados en la tabla 2 basándose en los factores de deterioro, tales como la corrosión, el desgaste y/o cualquier otra anomalía.

Observaciones respecto de los defectos/deterioros encontrados:

No se observan defectos/deterioros reseñables.

4.1.1.- Deterioro Local

Independientemente del método utilizado, los siguientes elementos de deterioro local deben considerarse como criterios de rechazo:

- a) Dos hilos exteriores adyacentes rotos de un cable carril cerrado (cable carril) o dos hilos rotos separados por un solo hilo intacto;

Cuando la distancia entre los puntos de rotura de dos hilos exteriores adyacentes rotos de un cable carril cerrado es inferior a un paso de cableado, estos hilos deben considerarse como dos hilos adyacentes rotos. Esta regla se aplica también a dos hilos rotos separados por un solo hilo.

- b) Más del 50% de los hilos exteriores de un cordón de un cable de cordones tractor o portador-tractor están rotos en un paso de cableado;
- c) Después de la puesta en tensión, el diámetro del cable medido en la zona del empalme no debe ser inferior al 90% del diámetro nominal del cable.

4.2.- Empalme

| | |
|---|--|
| Diámetro medio (mm) | |
| Estado de los nudos, uniformidad y redondez | |
| Estado de las arremetidas | |
| Deslizamientos | |
| Longitud mínima del empalme (m) (1200 X Ø) | |
| Longitud medida del empalme (m) | |
| Otros defectos | |

| EMPALME | | |
|-----------|--|-----------------|
| UBICACIÓN | ESTADO | MEDICIONES (mm) |
| Remetida | Bien | 56,71 / 56,82 |
| 1ª Llave | Bien | 57,62 / 59,81 |
| Remetida | Bien | 56,39 / 56,65 |
| 2ª Llave | Bien | 57,23 / 58,69 |
| Remetida | Holguras entre cordones .Max.2,19 mm | 56,26 / 56,70 |
| 3ª Llave | Bien | 57,70 / 58,10 |
| Remetida | Bien | 56,71 / 56,77 |
| 4ª Llave | Bien | 56,36 / 58,37 |
| Remetida | Ligera ondulación en el centro de la remetida.F. Max 4,37 mm | 56,70 / 56,94 |
| 5ª Llave | Bien | 57,51 / 58,59 |
| Remetida | Bien | 56,69 / 56,76 |
| 6ª Llave | Bien | 57,50 / 59,02 |
| Remetida | Dos hilos flojos | 56,30 / 56,80 |

Diámetro del cable en el tramo del empalme: 56,48 mm
 Diámetro máximo sobre nudos: 59,81 mm
 Nº de hilos rotos en este empalme: 0

No se observa corrimiento de los cordones en las llaves.

4.2.1.- Gráficas del empalme

Incluir gráfica ampliada del empalme

4.2.2.- Conclusiones del empalme

Empalme en estado aceptable.

4.3.- Inspección Magneto-inductiva

4.3.1 Realización

La inspección magneto-inductiva del cable, se realizó desplazando el cable en sentido de marcha normal.

Descripción del equipo empleado.

Se aportara la fecha de verificación de los equipos, máximo 3 años. (7.1.1. norma UNE-EN 12927-8 : 2006).

Condiciones atmosféricas durante la realización: (Temperatura, etc)

4.3.2 Control de gráficas

Para el control de la gráfica se colocaron entre los intersticios de cordones, trozos de alambre de 2,60 y 3,40 mm. de diámetro, distanciados unos 40 cm. entre sí.

En el examen del diagrama registrado se observa lo siguiente:

- * Ruido de fondo
- * Hilos rotos ó pérdida de sección equivalente:

* Concentración de hilos rotos en 500 Ø, 30 Ø y 6 Ø :

Tabla 1 – Pérdida máxima admisible de la sección metálica

| Tipo de cable | Pérdida máxima admisible de la sección metálica | Longitud de referencia |
|--------------------|---|------------------------|
| Cables cerrados | 10% | $200 \times d$ |
| | 8% | $30 \times d$ |
| | 5% | $6 \times d$ |
| Cables de cordones | 25% | $500 \times d$ |
| | 10% | $30 \times d$ |
| | 6% | $6 \times d$ |

NOTA Para la pérdida máxima admisible de la sección metálica de los cables de recuperación y de evacuación, se debería reducir a la mitad el valor dado en la tabla.

* Otros defectos: No se observan.

4.3.3 Pérdidas de sección metálica (PSM)

4.4.- Evolución del cable

Hacer referencia a la evolución del cable en los últimos años (al menos los últimos 5 años).

5.- Conclusiones del cable

El cable inspeccionado y su empalme, **CUMPLEN (O NO)** con los requisitos establecidos en las normas de referencia, recogidas en el punto 2 de este informe, por lo que puede seguir en funcionamiento.

FECHA DE PRÓXIMA INSPECCIÓN: **10/09/2017**

FECHA: 14/10/2016

FDO: XXXX

Inspector de XXXX