

LÍNEAS ELECTRICAS ASTURIANAS SL.

PROYECTO REPOTENCIACIÓN LÍNEA AÉREA DE ALTA Tensión 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO



Términos municipales: Pesoz e Illano

Noviembre 2021

DECLARACIÓN RESPONSABLE

Declaración responsable del técnico competente D. Francisco Javier Bouza Cabarcos, con DNI 32780299-D y domicilio a estos efectos en la calle Padre Sarmiento, 22-7º izq C.P. 15005 de A Coruña, con titulación de INGENIERO INDUSTRIAL, y perteneciente al colegio profesional de Ingenieros Industriales de Galicia, con número de colegiado 867.

Declaro bajo mi responsabilidad que:

1. Poseo la titulación indicada anteriormente.
2. De acuerdo con las atribuciones profesionales de esta titulación, tengo competencia para la redacción y firma del proyecto técnico denominado: REPOTENCIACIÓN LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO en los Términos Municipales de Pesos e Illano (Asturias).
3. No estoy inhabilitado ni administrativa ni judicialmente para la redacción y firma de dicho proyecto.
4. He tenido en cuenta, y se cumple, la normativa vigente de aplicación en el proyecto.
5. El proyecto no se encuentra recogido en el artículo 2 del Real decreto 1000/2010.
6. Dispongo del correspondiente seguro de responsabilidad civil

Y para que conste y surta los efectos oportunos, se expide y firma esta declaración responsable de la veracidad de los datos anteriores.

A Coruña, Noviembre de 2021



Ing. Fco. Javier Bouza Cabarcos

Ingeniero Industrial. Colegiado 867 del ICOII de Galicia

REPOTENCIACIÓN LÍNEA AÉREO DE ALTA TENSIÓN 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

MEMORIA

ANEXOS MEMORIA:

- ANEXO Nº1: CÁLCULOS ELÉCTRICOS.
- ANEXO Nº2: CÁLCULO MECÁNICO
- ANEXO Nº3: CÁLCULO DE CIMENTACIONES
- ANEXO Nº4: CALCULO CAMPOS ELECTROMÁGNÉTICOS
- ANEXO Nº5: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

PLIEGOS Y CONDICIONES TÉCNICAS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLANOS

PRESUPUESTO

CONVENIOS DE MONTES

MEMORIA

PROYECTO

REPOTENCIACIÓN LÍNEA AÉREO DE ALTA TENSIÓN 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

INDICE MEMORIA

1.- INTRODUCCIÓN.....	3
1.1.- ANTECEDENTES.....	3
2.- OBJETO	4
3.- PRESENTACIÓN DEL PROMOTOR.....	7
4.- LEGISLACIÓN APLICABLE.....	8
4.1.- LEGISLACIÓN PRINCIPADO DE ASTURIAS.	8
4.2.- RIESGOS LABORALES.	9
4.3.- OBRA CIVIL Y ESTRUCTURAS.....	12
4.4.- ELECTRICIDAD.....	13
4.5.- NORMATIVA UNE APLICABLE	15
4.6.- OTRAS.....	20
5.- EFECTOS DE LA DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA Y MUTUO ACUERDO	21
6.- CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	24
7.- EMPLAZAMIENTO	25
8.- DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA DE ALTA TENSIÓN	29
8.1.- CARACTERÍSTICA GENERALES DE LA LÍNEA.....	29
8.2.- CARACTERÍSTICA TRAMOS DE LÍNEA AÉREA.....	29
8.2.1.- CONDUCTORES DE FASE	29
8.2.2.- CABLE DE GUARDA Y COMUNICACIONES	31
8.2.3.- AISLAMIENTO Y HERRAJES	32
8.2.4.- ELEMENTO AISLADOR.	33
8.2.5.- HERRAJES PARA CONDUCTORES Y CABLE DE GUARDA.....	34
8.2.6.- CADENA DE SUSPENSIÓN (“SIMPLES.”)	52

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

8.2.7.-	CADENA DE AMARRE (“SIMPLES.”)	53
8.2.8.-	CADENAS DE AMARRE OPGW	54
8.2.9.-	CONJUNTO DE SUSPENSIÓN PARA OPGW:.....	56
8.2.10.-	CAJAS DE EMPALMES DE F.O.	57
8.3.-	APOYOS	57
8.3.1.-	NORMA GENERALES SOBRE ACCESOS.....	62
8.3.2.-	CIMENTACIÓN DE LOS APOYOS	63
8.3.3.-	PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS	64
9.-	ORGANISMOS AFECTADOS.....	68
9.1.-	CRUZAMIENTOS Y PARALELISMO	69
9.1.1.-	GENERALIDADES.	69
9.1.2.-	DISTANCIAS AL TERRENO, CAMINOS, SENDAS Y A CURSOS NO NAVEGABLES ...	71
9.1.3.-	DISTANCIAS A OTRAS LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREA O DE TELECOMUNICACIONES.....	72
9.1.4.-	DISTANCIA A CARRETERAS	74
9.1.5.-	PASO POR ZONAS	75
10.-	PROGRAMA DE DESARROLLO DE TRABAJOS	80
11.-	PETICIÓN QUE SE FORMULA A LA ADMINISTRACIÓN	82

ANEXOS MEMORIA:

- ANEXO Nº1: CÁLCULOS ELÉCTRICOS.
- ANEXO Nº2: CÁLCULO MECÁNICO
- ANEXO Nº3: CÁLCULO DE CIMENTACIONES
- ANEXO Nº4: CALCULO CAMPOS ELECTROMÁGNÉTICOS
- ANEXO Nº5: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

PLIEGOS Y CONDICIONES TÉCNICAS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLANOS

PRESUPUESTO

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- ANTECEDENTES

La empresa TERRANOVA ENERGY CORP, S.A. Sociedad Unipersonal, con C.I: nº A-60.166.832, es titular de la línea aérea de 132 KV simple circuitio , que fue construida para el transporte la energía eléctrica generada en los parque eólicos de la Sierra de Bobia, términos municipales de Illano y Villanueva de Oscos, promovidos TERRANOVA ENERGY CORP, S.A., hasta la red de distribución en la subestación de Sanzo, propiedad de Electra de Viesgo.

Esta línea fue denominada “LINEA AÉREA 132 KV SE. LA VAGA – INTERCONEXIÓN SALIME MEIRA” se encuentra ejecutada en simple circuito (simplex), con un conductor de fase LA-280 (Hawk) y cable de guarda de fibra monomodo OPGW 74/37 D15, montada sobre apoyos de metálicos de celosía, armado tresbolillo, aisladores de vidrio templado y una longitud de 14.381 metros.

El trazado de esta línea discurre íntegramente por los ayuntamientos de Illano y Pesoz.

La línea “LINEA AÉREA 132 KV SE. LA VAGA – INTERCONEXIÓN SALIME MEIRA” fue tramitada en el expediente administrativo PE-2 y PE-4 a nombre de la sociedad TERRANOVA ENERGY CORP SA, siendo autorizada por resolución de 30 de julio 2.000, aprobado el proyecto de ejecución y declarada de utilidad pública, en concreto, el 11 de junio de 2.001 y dispone de acta de puesta en servicio de fecha 2 de mayo de 2.002.

Por Resolución de fecha 08 de octubre de 2020 la Consejería de Industria, Comercio y Turismo del Principado de Asturias se autoriza administrativamente la transmisión de titularidad de la “LINEA AÉREA 132 KV SE. LA VAGA – INTERCONEXIÓN SALIME MEIRA”, entre otras, a favor de LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

2.- OBJETO

Debido a las nuevas promociones eólicas de la empresa LINEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS, S.L. en el entorno de la Sierra de la Bobia es necesario aumentar la capacidad de transporte de la línea “LINEA AÉREA 132 KV SE. LA VAGA – INTERCONEXIÓN SALIME MEIRA”, por lo que se proyecta el cambio de conductor existente por uno de mayor sección, minimizando el refuerzo de los apoyos existentes.

Una vez evaluadas las distintas opciones técnicamente viables se opta con la sustitución del actual conductor LA-280 (Hawk) por un conductor de baja deformación y alta capacidad, que consta de un núcleo compuesto de fibra de carbono envuelto en una funda protectora de fibra de vidrio envuelta helicoidalmente con hilos conductores de aluminio 1350-O, denominado ACCC® CORDOBA.

Type	ACSR	ACCC®
Size (Unit - Code Word)	242 mm ² HAWK	399 mm ² CORDOBA
Aluminum Area (mm ²)	241.7	399.4
Diameter (mm)	21.793	24.409
Rated Strength (kN)	86.7	124.6
Weight (kg/km)	976.1	1,191.5

El conductor ACCC® ofrece varias ventajas frente a los conductores convencionales con o sin refuerzo de acero:

- El núcleo compuesto de alta resistencia permite la incorporación de hilos de aluminio que aportan la mayor conductividad (tipo 1350-O \geq 63% IACS). Varias aleaciones de aluminio pueden disminuir la conductividad a \leq 53% IACS (Estándar Internacional de Cobre Recocido).
- El peso más ligero del núcleo compuesto (en comparación con el alambre de núcleo de acero) permite la incorporación de \sim 28% más de aluminio sin una penalización de peso o diámetro (utilizando hebras trapezoidales compactas).
- El muy bajo coeficiente de expansión térmica del núcleo compuesto permite que el conductor ACCC® lleve corriente eléctrica adicional sin

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

causar un pandeo de línea excesivo que ocurre cuando los conductores convencionales se calientan bajo una mayor carga eléctrica.

- El contenido adicional de aluminio del conductor ACCC® (y una conductividad superior) reduce sustancialmente las pérdidas de línea en comparación con cualquier otro conductor del mismo diámetro y peso.
- El núcleo no metálico del conductor ACCC® también elimina las pérdidas por histéresis magnética que pueden llegar hasta el 6% en el conductor de núcleo de acero de 3 capas y el 20% o más en el conductor de núcleo de acero de una sola capa en condiciones de alta corriente.
- El núcleo compuesto del conductor ACCC® no es corrosivo y no causará un efecto galvánico entre el núcleo y los hilos de aluminio que puede ocurrir con los conductores convencionales.
- El núcleo compuesto del conductor ACCC®, junto con la superficie lisa de las hebras de aluminio de forma trapezoidal, ayuda a disipar la vibración eólica de manera más eficaz. La disipación de la vibración permite que el conductor se instale con tensiones iniciales más altas, a menudo sin el uso de amortiguadores (según el análisis específico del proyecto), lo que sirve para extender la vida útil efectiva del conductor.
- El núcleo compuesto de alta resistencia y peso ligero permite la instalación en tramos largos, lo que puede reducir los costos generales del proyecto al reducir el número (o la altura) de las estructuras requeridas en nuevos proyectos de transmisión o distribución.

El núcleo compuesto ACCC® se produce mediante un proceso de pultrusión en el que las fibras de carbono y vidrio, se impregnan con resina y se extraen a través de una matriz especialmente calentada para completar el curado.

El conductor ACCC® se desarrolló inicialmente como un conductor de *"baja temperatura de alta temperatura"* para mitigar la deformación térmica en las líneas de transmisión que tenían *"capacidad limitada"* debido a las limitaciones de pandeo y holgura que se producen cuando las corrientes eléctricas más altas causan que los conductores se calentaran y pandearan debido a su alto CTE.

El núcleo compuesto de bajo CTE del conductor ACCC® mitiga el hundimiento térmico. Por lo tanto, permitió mejorar las líneas de transmisión existentes para

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

transportar corriente adicional y se considera ideal para proyectos de reconducción. Debido al mayor contenido de aluminio del conductor ACCC®, mayor resistencia y excelentes características de amortiguación automática, el conductor ACCC® ahora también se utiliza en nuevas líneas de transmisión y distribución, ya que ofrece una mayor capacidad eléctrica, una disminución de las pérdidas de línea y mayores tramos entre menos estructuras o más bajas.

El objeto de este proyecto denominado **“REPOTENCIACIÓN LAAT 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO”** es definir y justificar los cálculos eléctrico/mecánico que permitan la sustitución del actual conductor, manteniendo la infraestructuras existente y las servidumbres eléctricas legalmente establecidas, reforzando los apoyos para que soporten los esfuerzos calculados conforme al reglamento de líneas eléctricas en vigor.

Con el presente proyecto se pretende establecer las características a las que habrá de ajustarse la instalación, teniendo presentes criterios de seguridad, calidad de servicio, técnicos, estéticos, medio ambientales, económicos y de explotación de las instalaciones, siendo su objeto la tramitación oficial de la línea en proyecto, en cuanto a Autorización Administrativa y Aprobación de Proyecto de Construcción.

3.- PRESENTACIÓN DEL PROMOTOR**Razón Social**

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS, S.L.

B-74016460

Domicilio Social

Avenida Europa, 10, 28108 Alcobendas (Madrid)

Domicilio a efectos de comunicaciones:

C/ Varsovia, 4C, 5ª planta Área Central Fontiñas,

15707 Santiago de Compostela – A Coruña

4.- LEGISLACIÓN APLICABLE

Todas las obras que en el proyecto se describen, se proyectan con arreglo a las diversas disposiciones legales, reglamentos y demás normativa general vigentes, así como las normas técnicas particulares de los ayuntamientos implicados y la compañía que explota la red general de distribución eléctrica de la zona.

Por ello para la realización del presente proyecto se ha tenido en cuenta, la normativa principal que a continuación se relaciona así como todas las modificaciones posteriores:

4.1.- LEGISLACIÓN PRINCIPADO DE ASTURIAS.

- ✓ Decreto 43/2008, de 15 de mayo, sobre procedimientos para la autorización de parques eólicos por el Principado de Asturias. (y modificaciones posteriores, la última, de 2021)
- ✓ Decreto 42/2008, de 15 de mayo, por el que se aprueban definitivamente las Directrices Sectoriales de Ordenación del Territorio para el aprovechamiento de la energía eólica
- ✓ DECRETO 13/1999, de 11 de marzo, por el que se regula el procedimiento para la instalación de parques eólicos en el Principado de Asturias.
- ✓ Decreto 38/1994 (Asturias), de 19 de mayo, que aprueba el Plan de Ordenación de los recursos naturales del Principado
- ✓ Decreto 32/1990, de 8 de marzo, por el que se crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Fauna Vertebrada del Principado de Asturias y se dictan Normas para su Protección. BOPA nº 75, de 30 de marzo de 1990.
- ✓ Ley 5/91, de 5 de abril, de Protección de los Espacios Naturales. BOPA nº 87, de 17 de abril de 1991.
- ✓ Decreto 65/95, de 27 de abril, por el que se crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Flora del Principado de Asturias y se dictan normas para su protección. BOPA nº 128 de junio de 1995.
- ✓ Ley 1/2001, de 6 de marzo, del Patrimonio Cultural. BOPA nº 75, de 30 de marzo de 2001.
- ✓ Ley 3/2004, de 23 de noviembre, de Montes y Ordenación Forestal. BOPA nº 281, de 3 de diciembre de 2004.
- ✓ Ley 6/2010, de 29 de octubre, de primera modificación de la Ley 3/2004, de 23 de noviembre, de montes y ordenación forestal. BOPA nº 260, de 10 de noviembre de 2010.

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- ✓ Decreto 99/1985, por el que se aprueban las normas sobre condiciones técnicas de proyectos de aislamiento acústico y vibraciones. BOPA nº 248, de 28 de octubre de 1985
- ✓ Decreto Legislativo 1/2004, de 22 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de las disposiciones legales vigentes en materia de ordenación del territorio y urbanismo.
- ✓ Decreto 278/2007, de 4 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Ordenación del Territorio y Urbanismo del Principado de Asturias

4.2.- RIESGOS LABORALES.

- ✓ Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicio y su ejercicio.
- ✓ Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión.
- ✓ R.D. 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- ✓ Orden de 20 de septiembre de 1986, sobre el Modelo de Libro de Incidencias correspondientes a las obras en las que sea obligatorio un Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- ✓ Orden de 16 de diciembre de 1987 por la que se establecen Nuevos Modelos para la Notificación de Accidentes de Trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación.
- ✓ R.D. 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- ✓ R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- ✓ Corrección de errores del R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación de EPI's.
- ✓ R.D. 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- ✓ R.D. 159/1.995, de 3 de febrero, en el que se modifica el marcado "CE" de conformidad y el año de colocación.

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.**REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO**

- ✓ R.D. legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- ✓ Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE nº 269, de 10 de noviembre de 1.995).
- ✓ R.D. 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la instrucción técnica complementaria MIEAEM4 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopulsadas.
- ✓ R.D. 39/1997, 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- ✓ R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de
- ✓ señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- ✓ R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- ✓ R.D. 487/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- ✓ R.D. 488/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas al Trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización de Datos.
- ✓ R.D. 664/1997, de 12 de mayo, sobre Protección de los Trabajadores contra Riesgos Relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el Trabajo.
- ✓ R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- ✓ R.D. 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutagénicos.
- ✓ R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- ✓ R.D. 1215/1997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- ✓ R.D. 203/2016, de 20 de mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.
- ✓ R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para las obras de construcción y sus guías de aplicación.

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.**REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO**

- ✓ R.D. 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.
- ✓ Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- ✓ R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos Relacionados con los Agentes Químicos durante el Trabajo.
- ✓ R.D. 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- ✓ R.D. 614/2001 de 8 de junio sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- ✓ R.D. 842/2002, de 2 de agosto, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- ✓ Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen Nuevos Modelos para la Notificación de Accidentes de Trabajo y se posibilita la transmisión por procedimiento electrónico.
- ✓ Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales. Código de Circulación.
- ✓ R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de Coordinación de Actividades Empresariales.
- ✓ R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- ✓ R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales.
- ✓ Corrección de errores y erratas del R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales.
- ✓ R.D. 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- ✓ R.D. 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores frente a los Riesgos derivados o que puedan derivarse de la Exposición a Vibraciones Mecánicas.

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- ✓ R.D. 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el R.D. 1331/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- ✓ R.D. 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- ✓ R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- ✓ Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- ✓ R.D. 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Cuadro de Enfermedades Profesionales en el Sistema de la Seguridad Social.

4.3.- OBRA CIVIL Y ESTRUCTURAS

- ✓ Código Técnico de la Edificación, CTE aprobado por R. D. 314/2006. Texto refundido con modificaciones RD 1351/2007, de 19 de Octubre, y corrección de errores del BOE de 25 de enero de 2008
- ✓ R.D. 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico “DBHR Protección frente al ruido” del Código Técnico de la Edificación y se modifica el RD 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- ✓ R.D. 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSE02).
- ✓ R.D. 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE08). Corrección de errores del Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE08).
- ✓ R. D. 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC16).
- ✓ Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras
- ✓ R.D. 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
- ✓ Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997, por la que se regulan los accesos a las carreteras del estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicio.
- ✓ Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014. Reglamento general de la ley de contratos de las administraciones públicas, aprobado por R.D. 1098/2001, de 12 de octubre.

- ✓ Norma NTL del Laboratorio de Transporte y Mecánica del suelo del M.O.P.
- ✓ Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes M.O.P.T. PG3 y PG4. Instrucción de Carreteras (I.C.).
- ✓ Orden de 16 de julio de 1987 por la que se aprueba la norma 8.2IC “Marcas viales de la Instrucción de carreteras Instrucción de Carreteras 5.1 y 5.2 –IC “Drenaje Superficial” Instrucción 8.3IC sobre señalización de obras, aprobada por Orden Ministerial de 31 de Agosto de 1987 (BOE del 18 de Septiembre) sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado. Esta Orden ha sido modificada parcialmente por el Real Decreto 208/1989, de 3 de Febrero (BOE del 1 de Marzo), por el que se añade el artículo 21 bis y se modifica la redacción del artículo 171.b) A del Código de la Circulación.
- ✓ Recomendaciones para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa (THM/73, Instituto E.T. de la Construcción y del Cemento).
- ✓ R.D. 130/2017, de 24 de febrero por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.
- ✓ R.D. 2492/1983, 29 junio, por el que se regula la intervención administrativa del Estado sobre el nitrato amónico de “grado explosivo”.
- ✓ R.D. 2261/1985, de 23 de octubre, por el que se modifica el RD 2492/1983, de 29 de junio, ampliando la autorización de suministro de nitrato amónico de “grado explosivo”.
- ✓ Colección de pequeñas obras de paso 4.2. IC aprobada por Orden Ministerial de 3 de Junio de 1986 (BOE del 20 de junio).
- ✓ R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- ✓ Normas INTA (Pintura).
- ✓ Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español, desarrollada parcialmente por el Real Decreto 111/1986, de 10 de Enero.

4.4.- ELECTRICIDAD.

- ✓ Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- ✓ Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- ✓ Resolución de 19 de febrero de 2014 por la que se aprueba el procedimiento de autorización administrativa de construcción de acuerdo con lo previsto en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del sector eléctrico.

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- ✓ Real Decreto 1454/2005, de 2 de diciembre, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.
- ✓ Real Decreto 2351/2004, de 23 de diciembre, por el que se modifica el procedimiento de resolución de restricciones técnicas y otras normas reglamentarias del mercado eléctrico.
- ✓ Real Decreto 198/2010, de 26 de febrero, por el que se adaptan determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico a lo dispuesto en la Ley 25/2009, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- ✓ Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministros e procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica y correcciones posteriores.
- ✓ Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITCLAT 01 a 09. Corrección de errores de Real Decreto 223/2008.
- ✓ Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Instrucciones Complementarias. ITC BT 01 A 51. Guía Técnica de aplicación al REBT.
- ✓ Instrucción 4/2007, de 7 de mayo, de interpretación y aplicación de determinados preceptos del Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- ✓ Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITCRAT 01 a 23.
- ✓ Reglamento (UE) 2016/631 de la Comisión, de 14 de abril de 2016, que establece un código de red sobre requisitos de conexión de generadores a la red.
- ✓ Borradores de Procedimientos de Operación 12.1 y 12.2 de Red Eléctrica.
- ✓ Real Decreto 1.110/2007, de 24 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de Puntos de Medida del sistema eléctrico y todas las actualizaciones que lo afectan.
- ✓ Real Decreto-Ley 6/2009, de 30 de abril, por el que se adoptan determinadas medidas en el sector energético y se aprueba el bono social.
- ✓ Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE
- ✓ Ley 82/1980 de 30/12, sobre Conservación de la Energía, y las actualizaciones que le afecten.

- ✓ Normativa Particular de la Compañía Distribuidora.

4.5.- NORMATIVA UNE APLICABLE

GENERALES:

- ✓ UNE-EN 600711:2006 Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- ✓ UNE-EN 60071-2:1999 Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
- ✓ UNE-EN 60270:2002 Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales.
- ✓ UNE-EN 60865-1:1997 Corrientes de cortocircuito. Parte 1: Definiciones y métodos de cálculo.
- ✓ UNE-EN 60909-0:2002: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corrientes.
- ✓ UNE-EN 60909-3:2004: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 3: Corrientes durante dos cortocircuitos monofásicos a tierra simultáneos y separados y corrientes parciales de cortocircuito circulando a través de tierra.

CABLES Y CONDUCTORES

- ✓ UNE 21144-1-1:1997: Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.
- ✓ UNE 21144-1-1/2M:2002: Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas.
- ✓ Sección 1: Generalidades.
- ✓ UNE 21144-1-2:1997. Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 2: Factores de pérdidas por corrientes de Foucault en las cubiertas en el caso de dos circuitos en capas.
- ✓ UNE 21144-1-3:2003: Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 3: Reparto de la intensidad entre cables unipolares dispuestos en paralelo y cálculo de pérdidas por corrientes circulantes.
- ✓ UNE 21144-2-1:1997: Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- ✓ UNE 21144-2-1/1M:2002: Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
- ✓ UNE 21144-2- 1/21V1:2007 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
- ✓ UNE 21144-2-2:1997:Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 2: Método de cálculo de los coeficientes de reducción de la intensidad admisible para grupos de cables al aire y protegidos de la radiación solar.
- ✓ UNE 21144-3-1:1997: Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 1: Condiciones de funcionamiento de referencia y selección del tipo de cable.
- ✓ UNE 21144-3-2:2000: Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.
- ✓ UNE 21144-3-3:2007:Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 3: Cables que cruzan fuentes de calor externas.
- ✓ UNE 21192:1992:Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
- ✓ UNE 2110031:2001: Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 1 kV ($U_m=1,2$ kV) a 3 kV ($U_m=3,6$ kV).
- ✓ UNE 211003-2:2001: Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ($U_m=7,2$ kV) a 30 kV ($U_m=36$ kV).
- ✓ UNE 211003-3:2001: Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada superior a 30 kV ($U_m=36$ kV).
- ✓ UNE 211435:2007: Guía para la elección de cables eléctricos de tensión asignada superior o igual a 0,6/1 kV para circuitos de distribución.
- ✓ UNE-EN 50182:2002: Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.
- ✓ UNE-EN 50182-CORR.:2005: Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.
- ✓ UNE-EN 503971:2007: Conductores recubiertos para líneas aéreas y sus accesorios para tensiones nominales a partir de 1 kV c.a. hasta 36 kV c.a. Parte 1: Conductores recubiertos.
- ✓ UNE-EN 60228:2005 Conductores de cables aislados.
- ✓ UNE-EN 60228 CORR.:2005: Conductores de cables aislados.

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- ✓ UNE-HD 632-3A:1999: Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensión asignada desde 36 kV ($U_m = 42$ kV) hasta 150 kV ($U_m = 170$ kV). Parte 3: Prescripciones de ensayo para cables con aislamiento de XLPE y pantalla metálica y sus accesorios. Sección A: Cables con aislamiento de XLPE y pantalla metálica y sus accesorios (lista de ensayos 3A).
- ✓ UNE-HD 632-5A:1999: Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensión asignada desde 36 kV ($U_m = 42$ kV) hasta 150 kV ($U_m = 170$ kV). Parte 5: Prescripciones de ensayo para cables con aislamiento de XLPE y cubierta metálica y sus accesorios. Sección A: Cables con aislamiento de XLPE y cubierta metálica y sus accesorios (lista de ensayos 5A).
- ✓ PNE 211632-4ª: Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensión asignada desde 36 kV ($U_m = 42$ kV) hasta 150 kV ($U_m = 170$ kV). Parte 4: Cables con aislamiento de HEPR y cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 1, 2 y 3)
- ✓ UNE 211632-6ª: Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensión asignada desde 36 kV ($U_m = 42$ kV) hasta 150 kV ($U_m = 170$ kV). Parte 6: Cables con aislamiento de XLPE y cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 1, 2 y 3).

ACCESORIOS PARA CABLES:

- ✓ UNE 21021:1983 Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.
- ✓ UNE-EN 61442:2005: Métodos de ensayo para accesorios de cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) a 36 kV ($U_m = 42$ kV)
- ✓ UNE-EN 61854:1999 Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para separadores
- ✓ UNE-EN 61897:2000: Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para amortiguadores de vibraciones eólicas tipo "Stockbridge"
- ✓ UNE-EN 61238-1:2006: Conectores mecánicos y de compresión para cables de energía de tensiones asignadas hasta 36 kV ($U_m = 42$ kV). Parte 1: Métodos de ensayo y requisitos.
- ✓ UNE-HD 629-1:1998: Prescripciones de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada de 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento seco.
- ✓ UNE-HD 629-1/A1:2002: Prescripciones de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento seco

APOYOS Y HERRAJES:

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- ✓ UNE 37507:1988: Recubrimientos galvanizados en caliente de tornillería y otros elementos de fijación.
- ✓ UNE 207009:2002: Herrajes y elementos de fijación y empalme para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- ✓ UNE 207017:2005: Apoyos metálicos de celosía para líneas eléctricas aéreas de distribución.
- ✓ UNE-EN 60652:2004 Ensayos mecánicos de estructuras para líneas eléctricas aéreas.
- ✓ UNE-EN 61284:1999 Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para herrajes.
- ✓ UNE-EN ISO 1461:1999: Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.

AISLADORES:

- ✓ UNE 21009:1989: Medidas de los acoplamientos para rótula y alojamiento de rotula de los elementos de cadenas de aisladores.
- ✓ UNE 21128:1980: Dimensiones de los acoplamientos con horquilla y lengüeta de los elementos de las cadenas de aisladores.
- ✓ UNE 21128/1M:2000: Dimensiones de los acoplamientos con horquilla y lengüeta de los elementos de las cadenas de aisladores.
- ✓ UNE 21909:1995: Aisladores compuestos destinados a las líneas aéreas de corriente alterna de tensión nominal superior a 1.000 V. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
- ✓ UNE 21909/1M:1998: Aisladores compuestos destinados a las líneas aéreas de corriente alterna de tensión nominal superior a 1.000 V. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación. Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1.000 V. Ensayos de arco de potencia en corriente alterna de cadenas de aisladores equipadas.
- ✓ UNE-EN 60305:1998: Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Elementos de las cadenas de aisladores de material cerámico o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Características de los elementos de las cadenas de aisladores tipo caperuza y vástago.
- ✓ UNE-EN 60372:2004: Dispositivos de enclavamiento para las uniones entre los elementos de las cadenas de aisladores mediante rótula y alojamiento de rótula. Dimensiones y ensayos.
- ✓ UNE-EN 60383-1:1997: Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Elementos de aisladores de cadena de cerámica o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- ✓ UNE-EN 60383-1/A11:2000: Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Elementos de aisladores de cadena de cerámica o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
- ✓ UNE-EN 60383-2:1997: Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1.000 V. Parte 2: Cadenas de aisladores y cadenas de aisladores equipadas para sistemas de corriente alterna. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
- ✓ UNE-EN 60433:1999: Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Aisladores de cerámica para sistemas de corriente alterna. Características de los elementos de cadenas de aisladores de tipo bastón.
- ✓ UNE-EN 61211:2005: Aisladores de material cerámico o vidrio para líneas aéreas con tensión nominal superior a 1000 V. Ensayos de perforación con impulsos en aire.
- ✓ UNE-EN 61325:1997: Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1.000 V. Elementos aisladores de cerámica o de vidrio para sistemas de corriente continua. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
- ✓ UNE-EN 61466-1:1998: Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Clases mecánicas y acoplamientos de extremos normalizados.
- ✓ UNE-EN 61466-2:1999: Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas.
- ✓ UNE-EN 61466-2/A1:2003: Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas.
- ✓ UNE-EN 62217:2007: Aisladores poliméricos para uso interior y exterior con una tensión nominal superior a 1000 V. Definiciones generales, métodos de ensayo y criterios de aceptación.

PARARRAYOS:

- ✓ UNE 21087-3:1995: Pararrayos. Parte 3: ensayos de contaminación artificial de los pararrayos.
- ✓ UNE-EN 60099-1:1996: Pararrayos. Parte 1: Pararrayos de resistencia variable con explosores para redes de corriente alterna.
- ✓ UNE-EN 60099-1/A1:2001: Pararrayos. Parte 1: Pararrayos de resistencia variable con explosores para redes de corriente alterna.
- ✓ UNE-EN 60099-4:2005: Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- ✓ UNE-EN 60099-4/A1:2007: Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
- ✓ UNE-EN 60099-5:2000: Pararrayos. Parte 5: Recomendaciones para la selección y utilización.
- UNE-EN 60099-5/A1:2001: Pararrayos. Parte 5: Recomendaciones para la selección y utilización.

4.6.- OTRAS.

- ✓ R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales.
- ✓ Corrección de errores y erratas del R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales.
- ✓ Orden de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del R.D. 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios y se revisa el Anexo I y los Apéndices del mismo.
- ✓ R.D. 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.
- ✓ R.D. 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, y sus correcciones y modificaciones posteriores.
- ✓ Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- ✓ R.D. Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- ✓ Real Decreto 1481/01, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y todas las actualizaciones que lo afectan.
- ✓ Ley 13/1989, de 10 de octubre, de montes vecinales en mano común, y todas las actualizaciones que lo afectan.
- ✓ Decreto 260/1992, de 4 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 13/1989, del 10 de octubre, de montes vecinales mancomunados.

5.- EFFECTOS DE LA DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA Y MUTUO ACUERDO

La línea “LINEA AÉREA 132 KV SE. LA VAGA – INTERCONEXIÓN SALIME MEIRA” fue tramitada en el expediente administrativo PE-2 y PE-4 a nombre de la sociedad TERRANOVA ENERGY CORP SA, siendo autorizada por resolución de 30 de julio 2.000, aprobado el proyecto de ejecución y declarada de utilidad pública, en concreto, el 11 de junio de 2.001. Previo al levantamiento de actas previas se procedió a la presentación de los correspondientes mutuos acuerdos con los titulares de los predios afectados, cuyo alcance otorga los mismos derechos que el acto de expropiación.

En virtud de lo establecido en el artículo 56 y siguientes de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico (LSE) y en el artículo 149 del Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se aprueba las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (R.D 1955/2000), se solicita la Declaración, en concreto, de Utilidad Pública, que lleva implícita en todo caso la necesidad de ocupación de los bienes o de adquisición de los derechos afectados e implicará la urgente ocupación a los efectos del artículo 52 de la Ley de 16 de diciembre de 1954, de Expropiación Forzosa.

Igualmente, supondrá el derecho a que le sea otorgada la oportuna autorización, en los términos que en la declaración de utilidad pública se determinen, para el establecimiento, paso u ocupación de la instalación eléctrica sobre terrenos de dominio, uso o servicio público o patrimoniales del Estado, o de las Comunidades Autónomas, o de uso público, propios o comunales de la provincia o municipio, obras y servicios de los mismos y zonas de servidumbre pública.

LINEAS ELECTRICAS ASTURIANAS SL como actual titular de la línea, proyecta la ejecución de esta repotenciación procede a proyectar esta línea manteniendo las afecciones de la línea existente. Para ello se ajustan los tenses y flechas de cada uno de los vanos, manteniendo la superficies afectadas dentro del eolovanos sobre los que dispone mutuo acuerdos con los propietarios

El establecimiento de la líneas aéreas, requiere la expropiación o mutuo acuerdo de los bienes y derechos necesarios para la imposición de servidumbre de paso de energía eléctrica, con el alcance y efectos establecidos en el artículo 56 y siguientes de la Ley 24/2013 del Sector Eléctrico (LSE) y en el artículo 149.1 del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, así como con las limitaciones que se derivan de lo dispuesto en el citado Real Decreto 1955/2000 y en el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

En virtud de lo dispuesto en el artículo 57 de la Ley 24/2013 (LSE) y en lo que resulte de aplicación del artículo 158 del Real Decreto 1955/2000, la servidumbre de paso de energía eléctrica tendrá la consideración de servidumbre legal y comprenderá las siguientes afecciones:

- Las afecciones motivadas por la implantación de los tramos de líneas aéreas proyectadas comprende una **servidumbre de paso de línea aérea** de carácter permanente que además del vuelo sobre el predio sirviente, el establecimiento de postes, torres o apoyos fijos para la sustentación de cables conductores de energía, todo ello incrementado en las distancias de seguridad que reglamentariamente se establezcan, le confiere:
 - El derecho de paso o acceso para atender al establecimiento, vigilancia, conservación, reparación de la línea eléctrica y corte de arbolado, si fuera necesario.
 - La ocupación temporal de terrenos u otros bienes, en su caso, necesarios a los fines indicados en el párrafo anterior.

Una y otra forma de servidumbre comprenderán igualmente el derecho de paso o acceso y la ocupación temporal de terrenos u otros bienes necesarios para construcción, vigilancia, conservación, reparación de las correspondientes instalaciones, así como la tala de arbolado, si fuera necesario.

La servidumbre de paso de energía eléctrica no impedirá al dueño del predio sirviente cercarlo o edificar sobre él, dejando a salvo dicha servidumbre, siempre que sea autorizado por la Administración competente, que tomará en especial consideración la normativa vigente en materia de seguridad. Podrá, asimismo, el dueño solicitar el cambio de trazado de la línea, si no existen dificultades técnicas, corriendo a su costa los gastos de la variación, incluyéndose en dichos gastos los perjuicios ocasionados.

Se entenderá que la servidumbre ha sido respetada cuando la cerca, plantación o edificación construida por el propietario no afecte al contenido de la

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.**REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO**

misma y a la seguridad de la instalación, personas y bienes de acuerdo con el Real Decreto 1955/2000.

En todo caso, y para las líneas eléctricas aéreas, queda limitada la plantación de árboles y prohibida la construcción de edificios e instalaciones industriales en la franja definida por la proyección sobre el terreno de los conductores extremos en las condiciones más desfavorables, incrementada con las distancias reglamentarias a ambos lados de dicha proyección.

En los planos que se anexan se pueden comprobar que no es necesario la expropiación de ningún predio adicional para la ejecución de la repotenciación proyectada.

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

6.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las características generales de la línea proyecta “**REPOTENCIACIÓN LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO (ILLANO y PESOZ)**”, son:

Tipo de corriente	Alterna trifásica
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	132 kV
Tensión más elevada de la red	145 kV
Categoría	primera
Potencia nominal (85°C)	286 MW
Factor de potencia	1
Número de circuitos	1
Número de conductores por fase	1
Tipo de conductor	ACCC® CORDOBA
Tipo de cable de protección	OPGW (74/34) D15
Zona de aplicación	ZONA A, B y C
Longitud de la línea	14,422 km
Cota más baja (m):	123 m
Cota más alta (m):	1.069 m
Número de apoyos	47 (2 entronque)
Tipo Apoyos	Metálicos (celosía)
Configuración	Tresbolillo
Tipo de aislamiento	Vidrio
Cimentaciones	Monobloque y patas separadas
Puestas a tierra	Picas y anillo
Presupuesto ejecución material	992.839,53 €
Origen línea	Subestación La Vaga 132 kV
Fin de línea	Subestación Sanzo 132 kV
Puestas a tierra	Picas y anillo

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.**REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO****7.- EMPLAZAMIENTO**

Los emplazamientos por los que discurre el trazado actual de la línea de alta tensión, son los siguientes:

Ayuntamiento de Illano:	<ul style="list-style-type: none">• Campo da Vaga• Barañotos• Casa Grande• Carbayal• San Isidro• Pena Forcada• Vali Forcada• A Morocas• Rebolón
--------------------------------	---

Ayuntamiento de Pesoz:	<ul style="list-style-type: none">• Requeira• El Valle• Pena Sol• Peneus de L'agua• Comu• Lanxeira• Cadileira• El Córrigo• El Pernal• Las Campas• Chan Oteirus• Los Ferro• Alto la Llanada
-------------------------------	--

Tal y como se indicó la REPOTENCIACIÓN LAAT 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO se ubica en los siguientes ayuntamientos:

- **Illano:** el tramo de línea contemplado en este ayuntamiento entre los el entronque (pósito SE La Vaga) y el apoyos 23 asciende a una longitud de 6.697,8 metros.

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- **Pesoz:** el tramo de línea contemplado en este ayuntamiento entre el apoyo 23 y el apoyo 48 (entroke Pa/s a SE Sanzo) asciende a 7.723,5 metros.

Se describe a continuación de un modo general la traza de la línea planteada:

ALINEACIÓN	VERTICE INICIAL	VERTICE FINAL	ANGULO (º CENT)	LONGITUD (M)
0	V0	V1	141,70	171,0
1	V1	V2	179,13	552,0
2	V2	V3	180,38	990,0
3	V3	V4	195,85	2.073,0
4	V4	V5	191,36	2.668,0
5	V5	V6	191,50	622,0
6	V6	V7	190,63	1.798,0
7	V7	V8	198,00	2.056,0
8	V8	V9	--	3441,0

**El ángulo se indica en sentido horario siguiendo la traza.*

A estas longitudes deberemos de añadir el vano flojo desde el pórtico de la SE. La Vaga de 26,10 metros y el vano flojo de 24,30 del apoyo fin de línea nº47 al apoyo de transición aéreo-subterráneo en la SE SANZO. Para la definición y posicionamiento del origen de la traza así definida se traslada la coordenada UTM coincidente con el pórtico de salida de la SE LA VAGA (COORDENADA X: 668.280, COORDENADA Y: 4.802.560 ETRS89 H30). Asimismo, el punto final se corresponde con el APOYO 48 Pa/s en la SE SANZO (COORDENADA UTM X: 674.203, COORDENADA UTM Y: 4.790.053 ETRS89 H30).

Coordenadas de los apoyos de la Línea de Alta Tensión

Se lista a continuación los apoyos definidos en el proyecto técnico junto a sus coordenadas UTM en Sistema de Referencia ETRS89 (Huso 30). Asimismo, se indica cuáles de los apoyos se corresponden con vértices de las distintas alineaciones definidas en el apartado anterior:

Nº APOYO	COTA ABSOLUTA (M)	UTM_X	UTM_Y	AYUNTAMIENTO
Pórtico	1.047,65	668.281	4.802.560	Illano
0	1.055,26	668.306	4.802.554	Illano
1	1.069,08	668.457	4.802.635	Illano
2	1.047,70	668.572	4.802.583	Illano

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.
REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

3	999,45	668.961	4.802.408	Illano
4	917,87	669.217	4.802.169	Illano
5	925,3	669.511	4.801.894	Illano
6	930,53	669.684	4.801.732	Illano
7	852,24	669.796	4.801.531	Illano
8	796,73	669.943	4.801.271	Illano
9	842,95	670.319	4.800.601	Illano
10	877,52	670.377	4.800.497	Illano
11	974,59	670.587	4.800.122	Illano
12	999,56	670.699	4.799.923	Illano
13	945,61	670.961	4.799.520	Illano
14	939,17	671.070	4.799.352	Illano
15	922,24	671.163	4.799.208	Illano
16	880,91	671.339	4.798.938	Illano
17	886,97	671.455	4.798.760	Illano
18	855,5	671.576	4.798.574	Illano
19	846,27	671.767	4.798.280	Illano
20	847,19	671.947	4.798.003	Illano
21	800,4	672.153	4.797.687	Illano
22	764,85	672.192	4.797.603	Illano
23	695,41	672.248	4.797.484	Pesoz
24	598,38	672.343	4.797.283	Pesoz
25	535,26	672.418	4.797.125	Pesoz
26	397,1	672.721	4.796.169	Pesoz
27	454,24	672.801	4.795.916	Pesoz
28	572,44	672.872	4.795.692	Pesoz
29	627,4	672.901	4.795.601	Pesoz
30	644,39	672.961	4.795.412	Pesoz
31	562,03	673.044	4.794.896	Pesoz
32	517,23	673.077	4.794.694	Pesoz
33	420,97	673.131	4.794.355	Pesoz
34	328,65	673.189	4.793.997	Pesoz
35	274,49	673.219	4.793.814	Pesoz
36	246,47	673.289	4.793.382	Pesoz
37	354,5	673.452	4.792.772	Pesoz
38	400,5	673.497	4.792.605	Pesoz
39	493,42	673.580	4.792.294	Pesoz
40	520,96	673.608	4.792.191	Pesoz
41	547,39	673.669	4.791.963	Pesoz
42	565,61	673.757	4.791.634	Pesoz
43	601,37	673.829	4.791.366	Pesoz
44	600,28	673.889	4.791.142	Pesoz

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.**REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO**

45	595,78	674.074	4.790.452	Pesoz
46	617,34	674.136	4.790.220	Pesoz
47	645,37	674.180	4.790.058	Pesoz
48 entronque	648,13	674.204	4.790.054	Pesoz

8.- DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA DE ALTA TENSIÓN

8.1.- CARACTERÍSTICA GENERALES DE LA LÍNEA

La línea proyectada “ REPOTENCIACIÓN LÍNEA AEREA ALTA TENSIÓN SE LA VAGA – SE SANZO” consiste en un único tramo aéreo simple circuito simples 132 KV, con origen en el pórtico de la subestación de La Vaga 132 KV y final en el apoyo nº 48 situado en el exterior de la subestación de Sanzo, propiedad de la empresa distribuidora Viesgo S.A.

En este apoyo nº 48 existe una transición aero subterránea hasta una posición GIS 132 KV en el interior de esta subestación de distribución, que no es objeto de este proyecto.

Las características generales presentadas por la línea proyectada, son:

- **Línea aérea de alta tensión circuito simple simplex a una tensión nominal de 132 KV, con origen en el pórtico de SE La Vaga y final en el apoyo nº48 donde se encuentra ejecutada la transiciones aéreo subterránea hasta la posición GIS 132 KV en la subestación de la Vaga, con una longitud de 14.422 metros y en conductor desnudo ACCC® CORDOBA 399/47/244.**

8.2.- CARACTERÍSTICA TRAMOS DE LÍNEA AÉREA

8.2.1.- CONDUCTORES DE FASE

El conductor proyectado es de los denominados baja deformación y alta capacidad, que consta de un núcleo compuesto de fibra de carbono envuelto en una funda protectora de fibra de vidrio envuelta helicoidalmente con hilos conductores de aluminio, denominado ACCC® CORDOBA , y cuya sección tipo equivalente es el denominado 399/47/244, con las siguientes características:

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO



- Denominación:	ACCC® Cordoba - 399/47/244
- Denominación estándar:	ASTM B 857 / B 609 o EN 50.540
- Nº de capas:	2

Especificaciones mecánicas

- Sección aluminio (mm ²):	399,4
- Sección núcleo (mm ²):	47,20
- Diámetro núcleo (mm):	7,75
- Sección total (mm ²):	446,6
- Diámetro total (mm):	24,41
- Número de hilos de aluminio:	16 (dos capas)
- Núcleo de fibra de carbono/fibra vidrio:	1
- Carga de rotura (daN):	12.460
- Peso (kg/m):	1,1025
- Coeficiente de dilatación (°C):	1,61E-6 (sobre thermal kneepoint)
- Coeficiente de dilatación (°C):	1,90E-5 (bajo thermal kneepoint)
- Módulo de elasticidad (GPa):	112,3 (sobre thermal kneepoint)
- Módulo de elasticidad (GPa):	62,7 (bajo thermal kneepoint)

Especificaciones eléctricas

- Resistencia a 20° C (Ω/km):	0,0700
- DC Resistencia a 20° C (Ω/km):	0,0700
- AC Resistencia a 25° C (Ω/km):	0,0724
- AC Resistencia a 75° C (Ω/km):	0,0864

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.**REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO**

- Reactancia inductiva (Ω/km):	0,215
- Reactancia capacitiva ($\text{M}\Omega/\text{km}$):	0,184
- AC corriente Temp@85°C & 50 Hz (A)	1.025
- AC corriente Temp@180°C & 50 Hz (A)	1.143

Para determinar las condiciones del cable adoptamos como condiciones más restrictivas del verano con las siguientes datos medios:

- Radiación Solar (W/m^2) :	1073,9
- Temperatura ambiente. ($^{\circ}\text{C}$) :	25,0
- Altitud (m) :	460
- Dirección vientos (deg.) :	60°
- Viento (m/sec) :	5,5

8.2.2.- CABLE DE GUARDA Y COMUNICACIONES

En este proyecto no se contempla el cambio del actual cable de guarda instalado, que es un cable OPGW (74/37) D15 de fibra óptica monomodo para comunicaciones, y cuyas características son las siguientes:

- Denominación:	OPGW (73/34) D15
- Material:	Alumoweld + tubo aluminio
- Nº de alambre:	15
- Diámetro (mm)::	2,5
- Sección (mm^2):	107,99
- Diámetro aluminio (mm):	15
- Peso (kg/m):	0,603
- Carga de rotura (kN):	9.585
- Coeficiente de dilatación ($^{\circ}\text{C}$):	14,5E-4
- Módulo de elasticidad (kg/mm^2):	12.900
- Radio de curvatura (mm):	800
- Resistencia eléctrica a 20 °C (Ohm/km):	0,4823

Especificaciones Alumoweld

- Sección aluminio (mm^2):	53,38
- Diámetro alambre aluminio (mm):	2,5

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.**REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO**

- Peso (kg/m):	0,54
- Carga de rotura (kN):	9.574
- Coeficiente de dilatación (°C):	13E-4
- Módulo de elasticidad (kg/mm ²):	16.500

Especificaciones tubo estanco aluminio

- Sección aluminio (mm ²):	34,34
- Diámetro exterior (mm):	10
- Diámetro interior (mm):	7,5
- Resistencia eléctrica a 20 °C (Ohm/km):	0,823
- Peso (kg/m):	0,54
- Carga de rotura (kN):	9.574
- Coeficiente de dilatación (°C):	13E-4
- Módulo de elasticidad (kg/mm ²):	16.500

Especificaciones fibra monomodo

- Diámetro exterior (mm):	5,3
- Nº de fibras:	6 a 24
- Diámetro cada tubo (mm):	1,5
- Máxima temperatura (°C):	220
- Material elemento resistente:	fibra de vidrio

8.2.3.- AISLAMIENTO Y HERRAJES

Las cadenas que componen el sistema de fijación a cada apoyo, y que sostienen al conductor están formadas por diferentes componentes, como son los aisladores y herrajes. En este apartado se especifica el tipo de cadenas actualmente instalada. Todas las cadenas de amarre y suspensión están constituidas por 10 aisladores de vidrio y los únicos herrajes a sustituir son los grilletes de conexión de los terminales de compresión (específicos para este cable) y las grapas de suspensión clamp.

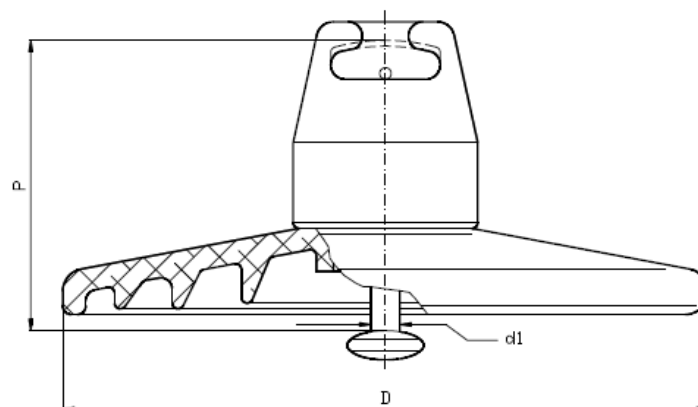
Toda vez que las cadenas de aisladores actualmente instaladas se encuentran en buen estado se considera necesario sustituir solamente las grapas de amarre (compresión) y la grapa armada de suspensión. Durante el transcurso de los trabajos de sustitución y tendido se procederá a la comprobación del estado de todas las cadenas y herrajes, y si se observase el deterioro de alguna de estas se procederá a su sustitución, siendo extensible esta verificación al cable de guarda.

Veamos las características de todos los elementos que las componen, y una descripción de las cadenas según los diferentes apoyos.

8.2.4.- ELEMENTO AISLADOR.

Se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial, fijadas en el artículo 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T. Los aisladores a utilizar responderán a la Norma UNE 21 124, siendo las principales características las siguientes:

- Tipo:	U120 BS
- Material:	Vidrio
- Paso P (mm):	146
- Diámetro D (mm):	255
- Línea de fuga (mm):	315
- Peso (Kg):	3,8
- Carga de rotura (Kg):	12.500
- Nº de elementos por cadena:	10
- Tensión soportada a frecuencia industrial (kV):	345
- Tensión soportada al impulso de un rayo (kV):	760



Cuando el aislador está en un ambiente contaminado, la respuesta del aislamiento externo a tensiones a frecuencia industrial puede variar de forma importante. Los aisladores deberán resistir la tensión más elevada de la red con unas condiciones de polución permanentes con un riesgo aceptable de descargas. Por tanto, la selección del tipo de aislador y la longitud de la cadena de aisladores debe realizarse teniendo en cuenta el nivel de contaminación de la zona que atraviesa la línea.

El nivel de contaminación de la zona se elegirá de acuerdo a la siguiente tabla, donde se especifican cuatro niveles. Para cada nivel de contaminación se da una descripción aproximada de algunas zonas con sus medio ambientes típicos correspondientes y la línea de fuga mínima requerida.

8.2.5.- HERRAJES PARA CONDUCTORES Y CABLE DE GUARDA.

El diseño de los herrajes será tal que evita en lo posible las puntas y las aristas, en especial en la zona de contacto con el conductor. Soportarán las cargas mecánicas relativas a la instalación, mantenimiento y servicio, la corriente de servicio calculada, incluyendo la corriente de cortocircuito, las temperaturas de servicio y las condiciones medioambientales.

Los herrajes y en especial las grapas permitirán su manipulación con las herramientas utilizadas en los trabajos a distancia con tensión.

En los elementos roscados, como tornillos, estribos, y bulones cuando así se disponga, se utilizarán roscas con perfil métrico ISO, de acuerdo con la norma UNE 17 703: 2004. Para evitar el aflojamiento de los elementos roscados se utilizarán dispositivos de bloqueo tales como arandelas elásticas, pasadores....

Las piezas presentarán una superficie uniforme, libre de discontinuidades, fisuras, porosidades, crestas, descarbonizaciones y cualquier otra alteración del material. En razón de los materiales utilizados y de su proceso de fabricación y acabado, éstos deberán resultar inalterables en el tiempo.

Para aquellas piezas fabricadas en acero forjado, los taladros sometidos a tracciones mecánicas pueden fabricarse mediante punzonado en caliente, siempre que los taladros satisfagan las tolerancias al menos un 70 % del espesor del punzonado. Para aquellas piezas fabricadas en acero forjado, los taladros que no están sometidos a tensiones mecánicas pueden fabricarse mediante punzonado en frío o en caliente sin los límites mencionados anteriormente.

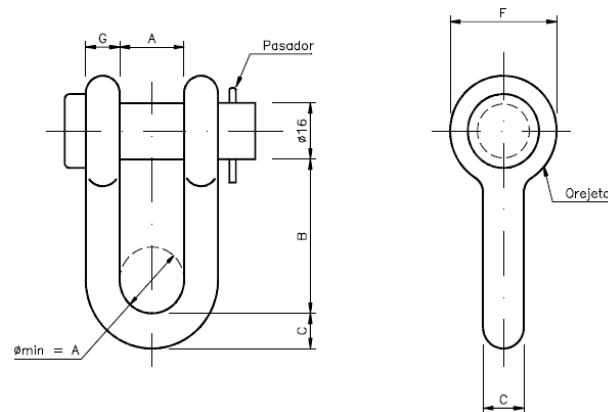
Grillete normal

El grillete normal tiene distintas utilidades dentro de la cadena de aislamiento en general, la más usual es utilizarlo como herraje extremo de unión con el apoyo. Es común en la L/AT

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

Tendrá el diseño, dimensiones y otras características que se representan en la figura siguiente. Se designará mediante las siglas GN, con bulón y pasador, y también como GNT, igual pero con tornillo y tuerca.

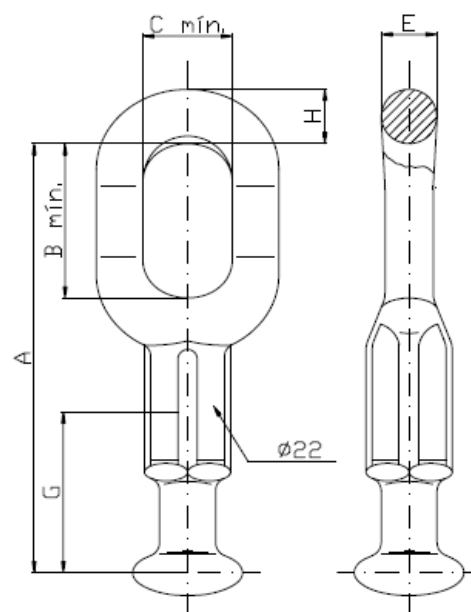


Designación: **GN**

Anilla bola para protección

Se diferencia de la anilla bola normal, en el aumento de tamaño de la caña de la rótula para la instalación de elementos de protección del aislamiento y en el refuerzo de la misma, para su utilización en las L/AT de distribución y de tensión > 50 kV que se exija mayor carga de rotura.

Tendrá cualquiera de los dos diseños, dimensiones y características que se representan en la figura y se designará mediante las siglas ABP seguidas, dejando espacio, de las cifras 16 ó 20, según sea la unión normalizada.



Designación: **ABP**

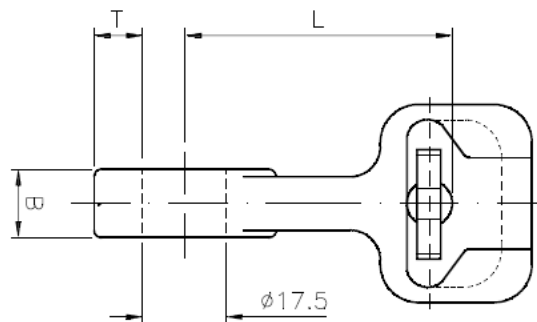
Alojamiento de rótula con pastilla (rótula)

En la cadena de aislamiento sencilla y circuito simple, el alojamiento de rótula con pastilla es el elemento de enlace entre la rótula de aislador, por la parte inferior de éste, y la grapa.

Comúnmente, al elemento de alojamiento de rótula con pastilla se le conoce por el nombre simplificado de rótula. En este apartado para referirnos a este elemento utilizaremos la denominación simplificada.

Rótula corta

Se utilizará únicamente en las cadenas de suspensión sencilla y circuito simple de las L/AT aéreas de distribución.



Tendrá el diseño, dimensiones y otras características normalizada y se designará con la sigla R seguida, dejando un espacio, de los números 11 ó 16, según sea la unión normalizada.

Designación: **R16/20**

En los alojamientos de rótula con unión normalizada 16, la designación indicará además el espesor medio de la pastilla, expresado en mm.

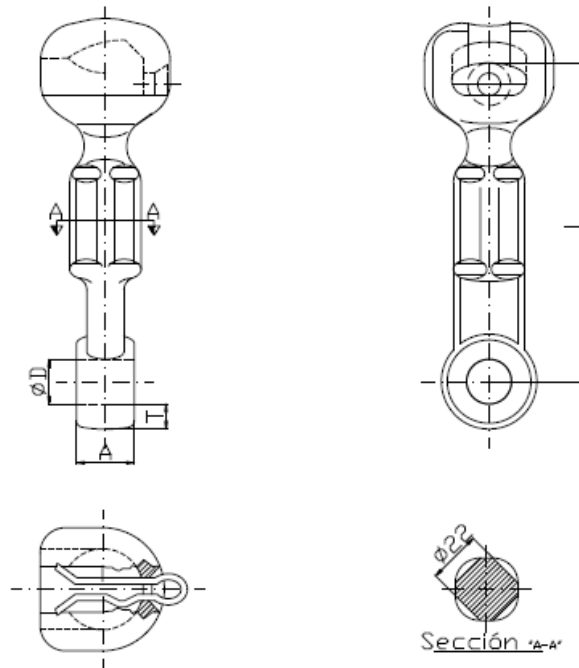
Rótula larga de protección

Se utilizará únicamente en las cadenas de amarre sencilla circuito simple de las L/AT de tensión > 50 kV .

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

Tendrá el diseño, dimensiones y otras características que se representan en la figura y se designará con la sigla RLP seguida, dejando espacio, de los números 16 y 20 con nº de orden, según sea la unión normalizada. En estas rótulas se añadirá a la designación espesor medio de la pastilla, expresado en mm.



Designación: **RPL16/20**

Grapas

Se denomina grapa al herraje utilizado para la fijación del conductor a los demás elementos de la cadena de aislamiento. Dispuesto en el otro extremo de la cadena. Según sea el tipo de cadena, las grapas pueden ser de suspensión, o de amarre.

Grapa de suspensión

Se denomina así el elemento de fijación del conductor que no supone interrupción física de éste y en cuyas salidas las componentes horizontales, en condiciones normales, de las tensiones mecánicas son iguales.

Se distinguen dos tipos de grapas de suspensión, la normal y la armada, siendo este último tipo el que se emplea en la línea.

Grapa de suspensión armada (especiales para ACCC®)

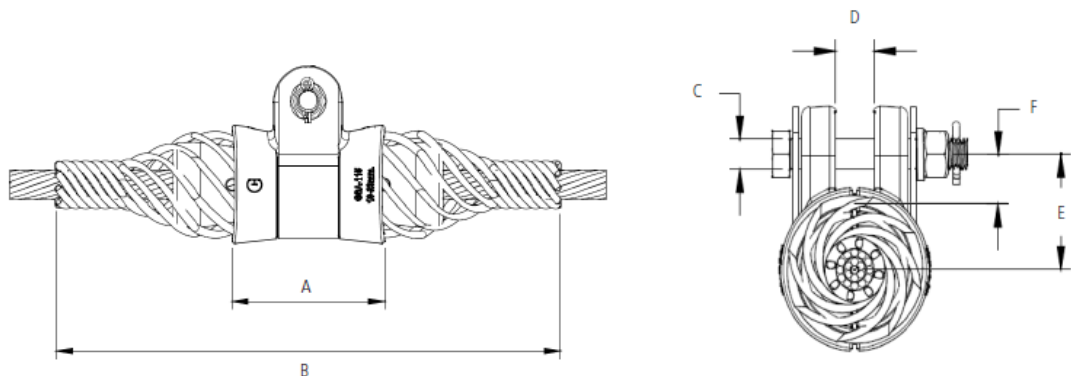
La grapa armada de protección se adaptará a los requisitos prescritos en el RD 223/2008 RLAT ITC LAT 07, aptdo. 3.3, sobre cruzamientos y líneas en general, y es una de las soluciones adoptadas para la formación de cadenas llamadas de protección, exigidas en estos casos.

Además por las propiedades de los elementos componentes, protege, en gran medida, al conductor de los esfuerzos estáticos y dinámicos producidos por la vibración eólica y de los efectos del arco eléctrico. Están indicadas tanto para las líneas aéreas de alta tensión.

Debido a que es aluminio templado el utilizado en el conductor ACCC®, este es más suave que el utilizado en conductores con alma de acero, por lo que es necesaria la utilización de protectores preformados de alta temperatura. El protector preformado utilizado en conjunto con las grapas de suspensión de alta temperatura, como se muestra en la figura siguiente, ayuda a la disipación del calor en el aislador y protege los hilos de aluminio templado.



Tendrá el diseño, dimensiones y otras características que se representan en la figura siguiente y se designará con las siglas GSA, seguida, dejando un espacio, de un número de orden.



LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

A: 127,0 mm.

B: 1.1143 mm.

C: 15,8 mm.

D: 22,225 mm.

E: 60,325 mm.

F: 30,658 mm.

Designación: **GSA (AGS)**

Para determinar la grapa que finalmente se vaya a instalar se deberá de atender a las recomendaciones del fabricante del cable ACCC.



Grapas de amarre terminales

Se denomina grapa de amarre al herraje que fija el conductor a la cadena de aislamiento y que está proyectado para soportar la tensión mecánica total del conductor.

Según sea el modo de apriete en la grapa se distinguen dos tipos de grapas de amarre, la normal (por tornillos) y la de compresión (por engastado), siendo este último tipo el que se emplea en la línea. En este caso el fabricante de los cables ACCC®, desarrollo sus propias grapas terminales de amarre, que básicamente consisten en un sistema único de ensamble de cuña que está cubierto por una manga (un poco sobredimensionada) de compresión de aluminio.

Grapa terminal de amarre de compresión

Tendrá el diseño, dimensiones y otras características que se representan en la figura siguiente. Se designará con las siglas específicas para cada fabricante de cable y en función de la sección de cable que se vaya emplear, que en este caso será el CORDOBA :

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

Fabricante AFL : Denominación xxxxx-BNT-ACCC-COL

Fabricante THERMOLIGN ® : Denominación xxxx Compression Dead-End

Fabricante PLP Performed : Denominación xxxx Compression Dead-End



Para determinar la grapa que finalmente se vaya a instalar se deberá de atender a las recomendaciones del fabricante del cable ACCC.

Estos terminales de compresión están especialmente diseñados para usar con conductores ACCC®, y su diseño permite una temperatura de funcionamiento continua del conductor de hasta 180 ° C y una temperatura de funcionamiento de emergencia de 2 horas a 200 ° C. La resistencia de sujeción es del 95% o más de la resistencia a la rotura nominal del conductor. La compresión se puede completar con prensas estándar y matrices especiales.

Incluye:

- ✓ *Steel eye* sin salida: componente de acero del conjunto de callejón sin salida que se atornilla en la carcasa del collar.
- ✓ Pinza: pinza de acero que sujeta el núcleo compuesto expuesto del conductor ACCC.
- ✓ Carcasa del collar: aloja el collar y acopla el ojo de acero al núcleo.
- ✓ Manguito interior: proporciona espacio entre el conductor y el cuerpo del callejón sin salida para permitir la compresión.
- ✓ Cuerpo sin salida: componente de aluminio del ensamblaje del casquillo sin salida que se comprime alrededor del diámetro exterior del conductor.
- ✓ Puente de aluminio: cuerpo de aluminio que se comprime alrededor del diámetro exterior del conductor y se atornilla al ensamblaje del casquillo sin salida.

Las piezas tubulares comprimidas sobre los cordones de aluminio, serán de aluminio extruido. Las patillas, para las derivaciones en las grapas, serán de aluminio puro y estarán fijadas sobre el tubo mediante soldadura eléctrica. Del

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

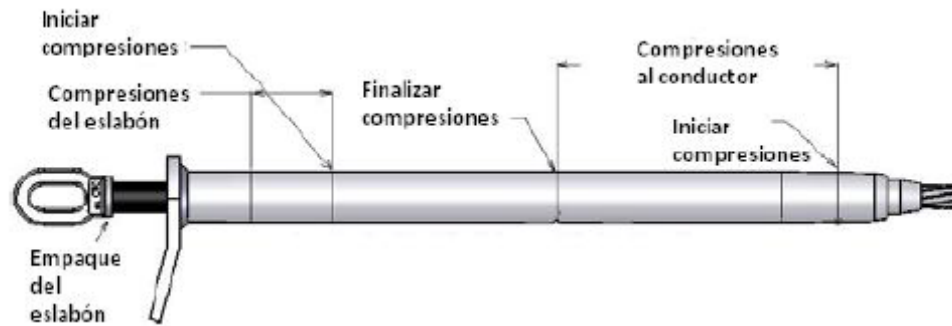
mismo material serán los terminales de unión con las patillas, estando las superficies de contacto de ambas, acabadas por mecanizado y su unión se realiza por 4 tornillos de acero galvanizado equipados con arandelas de contacto y de presión.

La instalación del remate de amarre para el conductor ACCC®, es realizada siguiendo estos pasos:

- ✓ Deslizar la manga interior del remate a 1 metro de la punta del conductor ACCC, el lado estrecho de la manga debe estar opuesto a la punta donde se instalará el remate.
- ✓ Deslizar la camisa de remate sobre el conductor ACCC a aproximadamente 1 metro de la punta del conductor.
- ✓ Sujetar los hilos de aluminio a una distancia de exposición del núcleo de 230 mm, según corresponde al calibre del CORDOBA 24,1 mm.
- ✓ Exponer el núcleo sólido cortando por capas los hilos del aluminio cuidando de no cortar o astillar al núcleo y asegurarse también que no esté aplastado, Limpiar la superficie del núcleo de polvo o aceite.
- ✓ Deslizar el núcleo dentro del protector de cuña con las marcas para llave inglesa viendo al aluminio.
- ✓ Instalar la cuña compresora insertando el núcleo en el extremo estrecho primero deslizando hacia el protector de cuña dejando expuesto 6 milímetros del núcleo en el extremo ancho de la cuña.
- ✓ Atornillar el eslabón a mano antes de apretarlo con la llave inglesa (12 kilogramos fuerza de torque mínimo). Asegurarse que queden aproximadamente 76 milímetros expuestos del núcleo entre la cuña compresora y los hilos de aluminio luego de haber apretado el eslabón.
- ✓ Aplicar antioxidante a la superficie externa de la manga interior y deslizarla dentro de la camisa de remate.
- ✓ Comprimir iniciando en el lado opuesto del eslabón utilizando el tamaño correcto de dados e ir rotando ligeramente prensa mecánica para conectores de compresión hasta llegar a la marca en la camisa de remate.
- ✓ Comprimir en el área marcada para asegurar al eslabón. Hay que cerciorarse que esté el empaque en la roldana del eslabón.

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

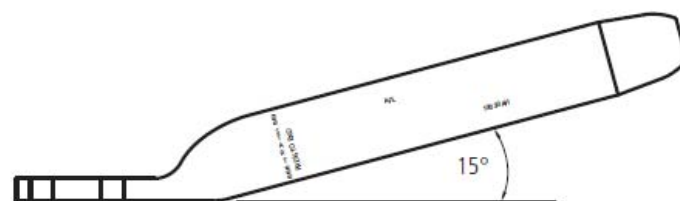


Con carácter general, no es obligatorio el empleo de productos desoxidantes o de relleno, cuando se trate del amarre de conductores de primera instalación pues por la compresión de los alambres del cable y del interior del tubo el óxido de aluminio se rompe, obteniéndose un contacto eléctrico perfecto.

También se asegura una estanqueidad total. No obstante cuando el conductor a anclar sea de 2ª instalación, además de proceder a la limpieza exterior del cable se deberá rellenar el interior de la grapa con grasa neutra inalterable en el tiempo que garantice un buen contacto y estanqueidad.

Terminales rectos (15º) en apoyos amarre

Estos herrajes son utilizados para conexiones donde no hay tensión mecánica y nunca deben ser expuestos a alguna carga mecánica, como es el caso de uniones de los terminales de compresión los apoyos de amarre.



Para reducir una separación de los hilos, cada paleta en cada extremo del conductor se comprime hacia atrás siguiendo este método:

- ✓ Ambos extremos del tramo del conductor tienen que tener el corte limpio, sin exponer al núcleo.
- ✓ Pasar el cepillo de alambre sobre los hilos de aluminio de la superficie del conductor, aplicar una capa del antioxidante y esparcirlo sobre la superficie para que penetre en los espacios entre los hilos del conductor.
- ✓ Insertar uno de los extremos en el barril de la paleta.

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- ✓ Comprimir con prensa hidráulica de 60 toneladas con el tamaño correcto de dados, traslapándolas en el área indicada en la paleta.
- ✓ Para el otro extremo, insertar el conductor en el barril de la paleta hasta el tope y marcar con un marcador en el conductor hasta dónde llega la paleta, luego sacarlo 2,54 centímetros (1 pulgada). Comprimir de adelante hacia atrás. La técnica de comprimir de atrás hacia delante consiste en iniciar las compresiones donde termina el conductor hacia los agujeros de la paleta.
- ✓ Cuando el accesorio es comprime hacia atrás, el exceso de antioxidante dentro del barril del herraje es forzado hidráulicamente hacia fuera de la paleta en la parte plana. Para prevenir esto, se puede barrenar un pequeño agujero en el final del tubo de compresión, lo que permitirá que se purgue el exceso del antioxidante a través del orificio.



Descargadores o aros repartidores de tensión

Su misión es la de proteger a los aisladores de la cadena de aislamiento ante los arcos de potencia. Para las tensiones iguales y superiores a 132 kV los descargadores inferiores se diseñarán para evitar el efecto corona. Los herrajes protectores deben diseñarse de forma que no estén sujetos a rotura por fatiga provocada por las vibraciones eólicas.

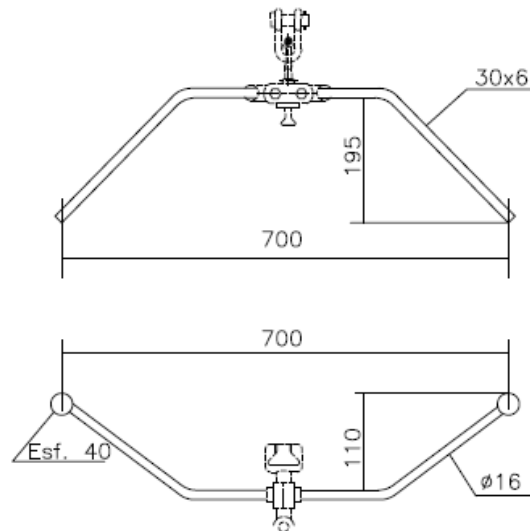
Habrán distintos diseños dependiendo de los diferentes herrajes según sea el aislamiento (simple o doble), la línea (sencilla o duplex) y la tensión nominal. Con este planteamiento los distintos conjuntos, se designarán con las siglas:

- D, espacio, seguida de las CV/CVV (bien se trate de cadenas verticales sencilla o dobles)
- CH/CHH (bien se trate de cadenas horizontales o dobles), espacio y LS/LD (línea simple o duplex) seguida del valor de la tensión nominal (132).

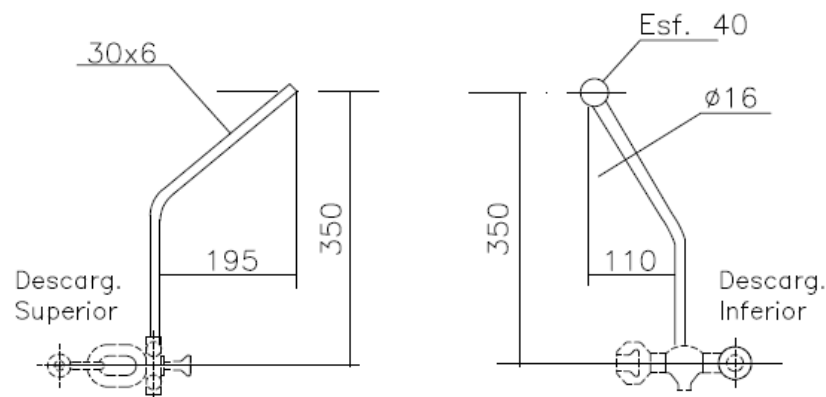
LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

Cadenas de suspensión sencilla, simplex 132 KV: D CV LS132



Cadena de amarre sencilla, simplex 132 KV: D CH LS132



Pasador para bulones y tornillos

La función de este dispositivo de enclavamiento es evitar el desprendimiento de bulones y tornillos.

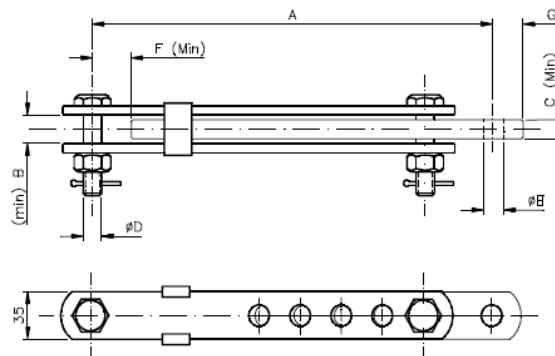
El pasador, basado en el diseño de la figura 3, será de tipo de "autobloqueo", de forma que, sin necesidad de manipular sus extremos libres, quede perfectamente instalado y sin posibilidad de pérdida.

Tensor de corredera

El tensor es un elemento regulador de la tensión mecánica del tendido del conductor. Su utilización está reservada a casos particulares, e irá instalado, en la

formación de las cadenas de aislamiento horizontales. El tensor recomendado es el denominado de corredera.

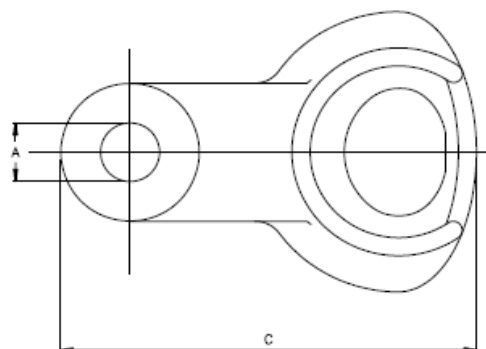
En todos los casos por su naturaleza y funcionamiento posibilita el alargamiento de la cadena de aislamiento y esta suele ser su función principal en los circuitos simples de las L/AT aéreas de distribución, posicionándose entre la horquilla/anilla bola y apoyo (Tipo 1). Este tensor tendrá el diseño, dimensiones y otras características que se representan en la figura siguiente. Se designará mediante la sigla T, seguida, dejando un espacio de un número de orden.



Designación: **T**

Horquilla guardacabo retención

Es el elemento auxiliar de la retención preformada que se verá en el apartado siguiente. Tendrá el diseño, dimensiones y otras características que se representan en la figura siguiente. Se designará mediante la sigla HG, seguida de un número de orden.



Designación: **HG-16**

Bulón con pasador: $\varnothing 16$

A: 17,5

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

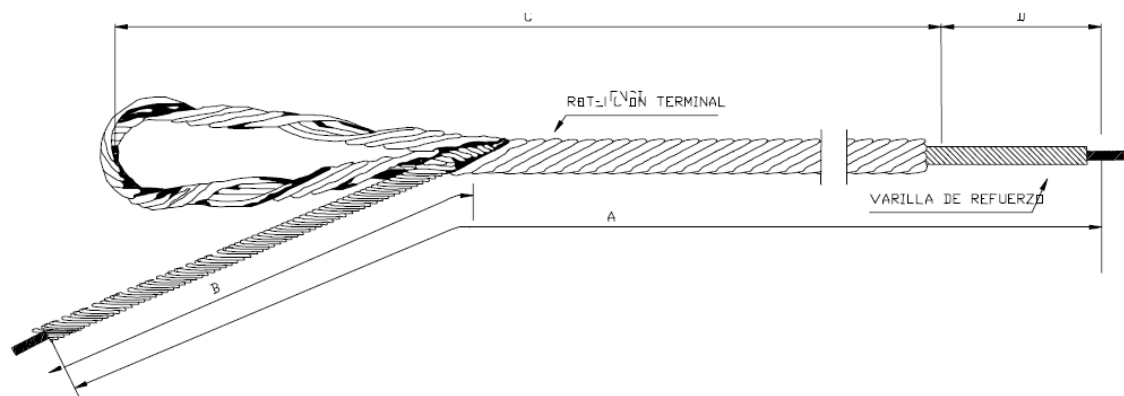
B: 22

C: 118

Herraje de amarre (retención de anclaje)

El sistema de fijación único establecido para estos tipos de cable, que cumplirá con los criterios generales expuestos, es la retención preformada junto con la varilla de refuerzo. Irá en el extremo de la cadena del lado del cable.

En cuanto a esfuerzos estáticos deberá soportar las cargas mecánicas del 70-95 % de la carga de rotura nominal del cable.



Designación: **RAAWFO**

A: 1.850

B: 500

C: 1.380

D: 1000

*B: empalme de protección

Grapa de conexión (unión cable de tierra – apoyo metálico)

Se realizará en la cúpula de cada apoyo de la línea. La fijación se hará directamente sobre la cartela de amarre aprovechando el taladro de 17 mm de Ø preparado a tal efecto.

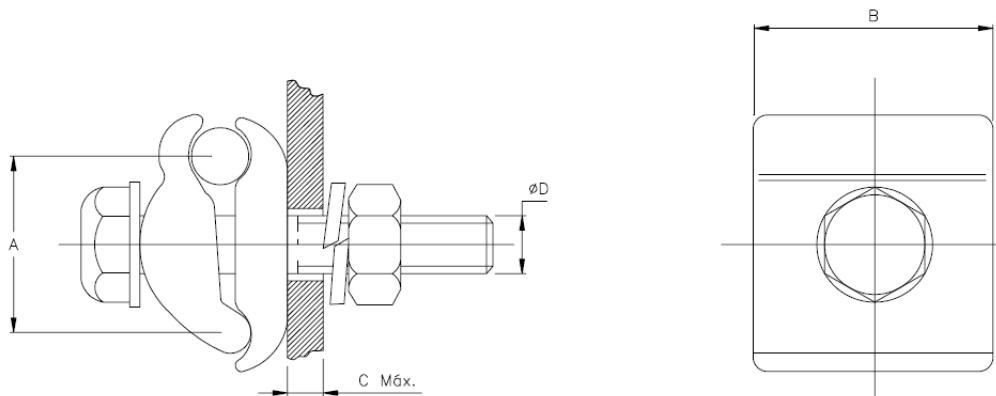
Formará parte de la instalación de la puesta a tierra del apoyo como elemento añadido a la misma, de acuerdo con lo indicado para la puesta a tierra de apoyos de

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

AT. Dada la naturaleza del cable (tipos T o AW) los cuerpos de la grapa que abraza al cable serán de acero galvanizado y el tornillo y elementos de unión al apoyo podrán ser de acero galvanizado o inoxidable si se considera conveniente.

Esta grapa de tornillería tendrá el diseño, dimensiones aproximadas y otras características que se representan en la figura siguiente. Se designará con las siglas GCSAL, seguida de un número de orden.



Designación: **GCSAL-14/18**

A: 34

B: 40

C: 20

ØD: M-12

Grapa paralela de conexión (unión cable – cable)

Se utilizará tanto para la continuidad eléctrica del cable como para su derivación a tierra, todo ello a realizar en el puente flojo entre amarres del cable en la cúpula del apoyo.

Dada la naturaleza del cable (tipos T o AW) los cuerpos de la grapa que abraza los cables serán de acero galvanizado y el tornillo y elementos de unión de la grapa podrán ser de acero galvanizado o inoxidable si se considera conveniente.

Esta grapa de conexión tendrá el diseño, dimensiones aproximadas y otras características que se representan en la figura siguiente. Se designará con las siglas GPC, seguida de un número de orden.

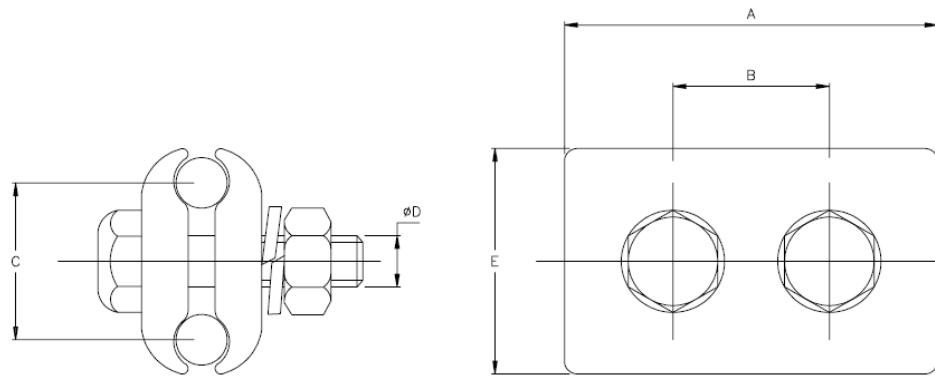


Figura12: Grapa de conexión paralela

Designación: **GPC-11/30**

A: 60

B: 30

C: 34

ØD: M-12

Anti-vibradores o amortiguadores

Todos los tipos de amortiguadores cumplirán los siguientes requisitos:

- ✓ Amortiguar las vibraciones eólicas.
- ✓ Soportar las cargas mecánicas impuestas durante la instalación, mantenimiento y condiciones de servicio especificadas.
- ✓ Evitar daños a los conductores.
- ✓ Estar preparados para su desinstalación sin producir daño al conductor.
- ✓ Estar adaptados para su instalación fácil y segura.
- ✓ Asegurar que los diferentes componentes no se aflojarán en servicio.
- ✓ Mantener su función en todo rango de temperatura de servicio.
- ✓ Evitar ruidos audibles.
- ✓ Prevenir la retención del agua.
- ✓ Facilidad de instalación y desinstalación con la línea en tensión.

Según sea el tipo de amortiguador utilizado en general se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones y siglas de denominación de los distintos factores que intervienen.

Las tensiones dinámicas introducidas en un conductor dependen directamente de dos parámetros fundamentales que son: la tensión más elevada de

tendido del conductor, y las condiciones de terreno y viento en que la línea debe operar.

Por consiguiente, de un lado, las necesidades de amortiguamiento deben ser fijadas con las tensiones más elevadas que es probable que ocurran periódicamente en los conductores de la línea. Ha demostrado ser una práctica correcta, el suponer como tensión más elevada a proteger aquella que tiene solamente una probabilidad del 10% de ser excedida.

Este valor supera el establecido del EDS, el cual se pone de referencia a la hora de fijar la tensión máxima de tracción del conductor.

De otro lado, están las condiciones del terreno las cuales pueden favorecer la ocurrencia de vientos que puedan causar vibraciones de importancia. Por ello se establecen tres tipos de zonas donde el viento puede tener distinta incidencia:

- **Zona D:** terrenos muy llanos sin vegetación o construcciones, o grandes planos de agua, expuestos a vientos estacionales periódicos. Considerada como "zona severa".
- **Zona E:** todas las demás condiciones, a excepción de las citadas. Considerada como "zona normal".
- **Zona F:** áreas de mucho arbolado, con árboles altos, gargantas montañosas con la línea paralela ellas, expuestas en general a vientos aleatorios de corta duración. Considerada como "zona muy suave".

Por tales circunstancias el empleo de amortiguadores en los conductores cableados con alambres de aluminio se prevé solamente, si la deformación dinámica del conductor supera ± 150 micro deformaciones. Su campo de aplicación cubre toda la gama de conductores normalizados, aunque su necesidad queda limitada a los conductores de aluminio y acero de sección igual o superior al tipo LA 110 cuando se utilicen los valores más críticos reglamentarios de sus tensiones máximas.

Para la selección de este amortiguador se envían a la empresa SAPREM los datos de la línea para que determine las características y la colocación de los mismos, tanto del conductor como del F.O y cuyo estudio se aporta como anexo a esta memoria.

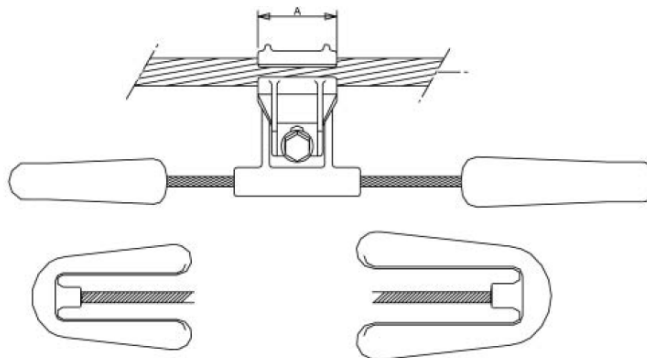
Amortiguador Stockbridge

Según C.E.I. el amortiguador Stockbridge es un aparato que comprende un cable portador con un peso en cada extremo y una grapa atornillada que puede fijarse a un conductor o un cable de tierra con la intención de amortiguar la vibración eólica.

Para ello se parte de un cable portador optimizado para máxima disipación con una rigidez dada, en cuyos extremos se fijan unas masas con formas estudiadas para obtener unos momentos de inercia y un centro de gravedad tales que con la vibración de la grapa se exciten modos a frecuencias distribuidas convenientemente en el margen de frecuencias de proyecto del amortiguador, o sea, del margen de frecuencias peligrosas de una gama de cables de línea.

Ocorre que con un amortiguamiento elevado los picos de las resonancias se achatan, disminuyendo el nivel y ensanchándose, resultando una respuesta de módulo de la fuerza amplia, uniformizada, y una respuesta de fase de forma similar que fluctúa poco, es decir, una respuesta de máxima disipación de energía que puede adaptarse a las necesidades de cualquier tama o de cable y tense.

Así puede decirse de los amortiguadores de VORTX son amortiguadores Stockbridge asimétricos de cuatro resonancias de diseño.



Designación: **VSD** – para ACCC CORDOBA

Seguidamente, se adjunta una tabla con los criterios de selección de los antivibradores para los conductores:

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

Cable	Vano (m)	Nº amortiguadores
CONDUCTOR ACCC CORDOBA	$L < 200$	1
	$200 < L < 400$	1+1 (*)
	$400 < L < 600$	2+2 (**)

(*) Uno en cada extremo

(**) Dos en cada extremo

De forma similar, se adjunta una tabla con los criterios de selección de los antivibradores para el cable de guarda:

OPGW 48		Nº amortiguadores	
Longitud de vano (m)	Tipo de apoyo	Apoyo A	Apoyo B
$L < 300$	A: Amarre B: Suspensión	0	1
	B: Suspensión B: Suspensión	0	1
	A: Amarre A: Amarre	2	0
$300 < L < 600$	A: Amarre B: Suspensión	2	1
	B: Suspensión B: Suspensión	1	1
	A: Amarre A: Amarre	2	2

De acuerdo a las especificaciones expuestas anteriormente, se instalarán antivibradores en los conductores de la línea de acuerdo a los siguientes criterios:

- Vanos de longitud inferior a 200 metros: 1 antivibrador por vano
- Vanos de longitud comprendida entre 200 y 400 metros: 2 antivibradores por vano (uno en cada extremo).
- Vanos de longitud comprendida entre 400 y 600 metros: 4 antivibradores por vano (dos en cada extremo).

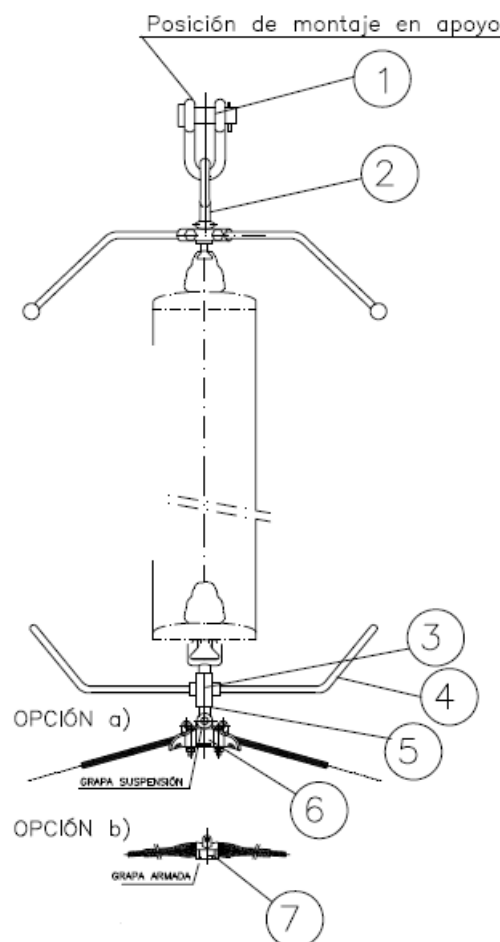
Los antivibradores se instalarán a una separación de la grapa determinada por el fabricante.

En el caso de los cables de guarda, se seguirán los criterios expuestos en las tablas anteriores para la determinación del número de antivibradores a instalar, así como su ubicación.

Dependiendo del tipo y fabricante que finalmente se vaya a instalar se realizará el estudio ajustado a las características del que finalmente se vaya a instalar.

8.2.6.- CADENA DE SUSPENSIÓN (“SIMPLES.”)

La cadena de suspensión estará formada por 10 aisladores U120 BS y los herrajes necesarios, cumpliendo éstos con las normas UNE 21 006 y UNE 21 009. La longitud de la cadena, desde el eje del conductor hasta el punto amarre al apoyo es de 1.750 mm y la carga mínima de rotura del conjunto es de 12.000 daN.



Los herrajes que forman la cadena de suspensión cumplirán con las normas UNE 21 006 y UNE 21 009. A continuación se detallan cada uno de los elementos a instalar:

POSICIÓN	MATERIAL	CANTIDAD	DESIGNACIÓN
1	Grillete normal	1	GN
2	Anilla, bola protección	1	ABP16
3	Descargador superior	1	D CV LS132

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

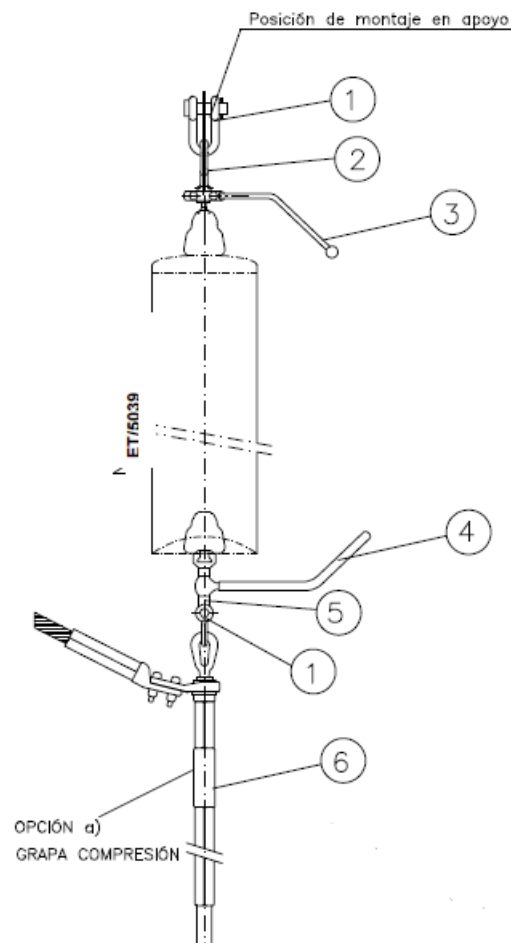
4	Descargador inferior	1	D CV LS132
5	Rótula larga protección	1	RLP
7	Grapas suspensión armada	1	GSA
--	Aisladores U120BS	10	U120BS

Longitud de la cadena de suspensión:

- Longitud total de la cadena (aisladores + herrajes) (m): 1,75

8.2.7.- CADENA DE AMARRE (“SIMPLES.”)

Se La cadena de amarre estará formada por 10 aisladores y los herrajes necesarios, cumpliendo éstos con las normas UNE 21 006 y UNE 21 009. La longitud de la cadena, desde el extremo de la grapa de amarre hasta el punto amarre al apoyo es de 1750 mm y la carga mínima de rotura del conjunto es de 12.000 daN. Los herrajes que forman la cadena de amarre cumplirán con las normas UNE 21 006 y UNE 21 009.



A continuación se detallan cada uno de los elementos a instalar:

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

POSICIÓN	MATERIAL	CANTIDAD	DESIGNACIÓN
1	Grillete normal	1	GN
2	Anilla, bola protección	1	ABP16
3	Descargador superior	1	D CH LS132
4	Descargador inferior	1	D CH LS132
5	Rótula larga protección	1	RLP
7	Grapas amarre	1	GC
--	Aisladores U120BS	10	U120BS

Longitud de la cadena de amarre y altura del puente:

- Longitud total de la cadena (aisladores + herrajes) (m): 1,75
- Altura del puente en apoyos de amarre (m): 1,75
- Ángulo de oscilación del puente (º): 20

8.2.8.- CADENAS DE AMARRE OPGW

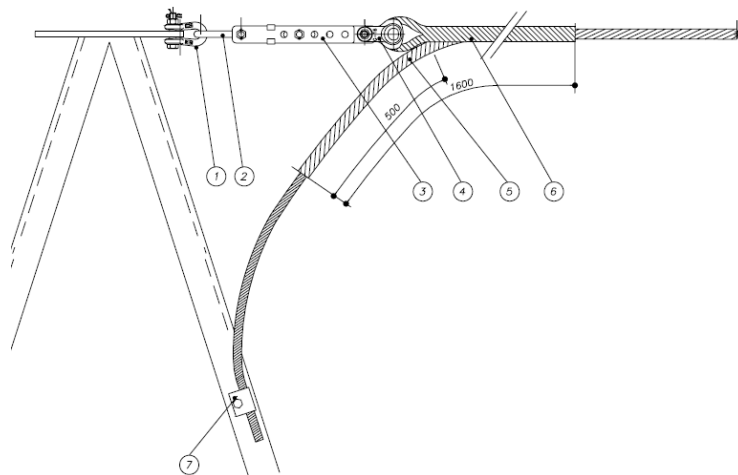
La cadena de amare para el cable de guarda estará formada por los siguientes herrajes, cumpliendo éstos con las normas UNE 21 006 y UNE 21 009. La carga mínima de rotura de la cadena es 12.500 daN.

Fin de línea y bajante:

POSICIÓN	MATERIAL	CANTIDAD	DESIGNACIÓN
1	Grillete recto	1	GN16
2	Grillete recto	1	GN16
3	Tensor de corredera	1	T-1
4	Guardacabos	1	G-16
5	Empalme de protección	1	EPAWFO 15/1/2600
6	Retención de anclaje	1	RAAWF 21,5/D
7	Grapa de conexión	1	GCSAL-14/18

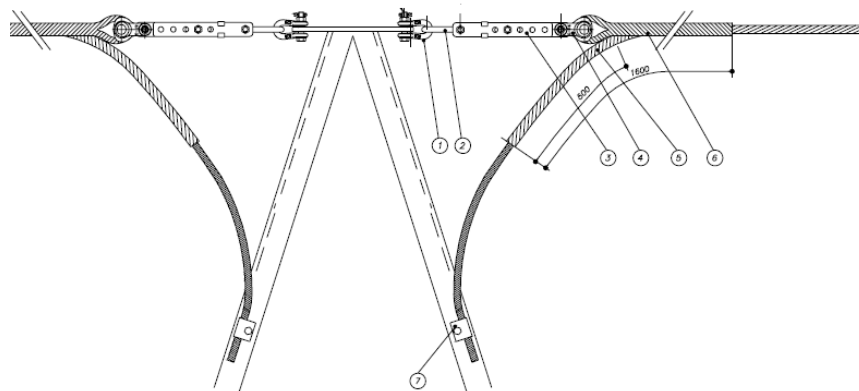
LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO



Biconjunto Amarre Bajante y Subida:

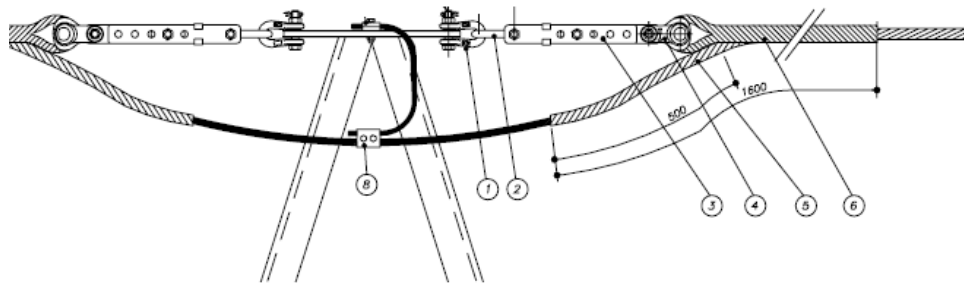
POSICIÓN	MATERIAL	CANTIDAD	DESIGNACIÓN
1	Grillete recto	2	GN16
2	Grillete recto	2	GN16
3	Tensor de corredera	2	T-1
4	Guardacabos	2	G-16
5	Empalme de protección	2	EPAWFO 15/1/2600
6	Retención de anclaje	2	RAAWF 21,5/D
7	Grapa de conexión	2	GCSAL-14/18



Biconjunto Amarre Pasante:

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

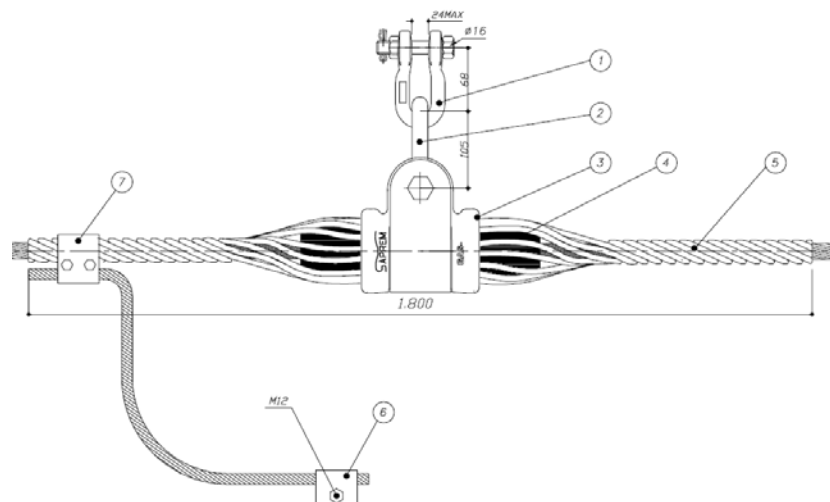


POSICIÓN	MATERIAL	CANTIDAD	DESIGNACIÓN
1	Grillete recto	2	GN16
2	Grillete recto	2	GN16
3	Tensor de corredera	2	T-1
4	Guardacabos	2	G-16
5	Empalme de protección	2	EPAWFO 15/1/2600
6	Retención de anclaje	2	RAAWF 21,5/D
7	Grapa de conexión	1	GCSAL-14/18
8	Grapa de conexión paralela	1	GPC-8/18

8.2.9.- CONJUNTO DE SUSPENSIÓN PARA OPGW:

La cadena de suspensión para el cable de guarda estará formada por los siguientes herrajes, cumpliendo éstos con las normas UNE 21 006 y UNE 21 009. La carga mínima de rotura de los herrajes es de 12.000 daN.

La cadena de suspensión para cruzamientos (coeficiente de seguridad reforzado) será igual a las de fase.



LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.**REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO**

POSICIÓN	MATERIAL	CANTIDAD	DESIGNACIÓN
1	Grillete recto	1	GN16
2	Eslabón revirado	1	ESR-16
3	Grapa de suspensión armada	1	GAS 3/15
4	Manguito de neopreno	1	--
5	Varillas de grapa	1	EPAWFO 15/1/2600
6	Grapa de conexión	1	GCSAL-14/18
7	Grapa de conexión paralela	1	GPC-8/18

8.2.10.- CAJAS DE EMPALMES DE F.O.

En el apoyo de paso aéreo subterráneo y en aquellos en los que la longitud de la bobina del cable de OPGW así lo requiera, se instalarán cajas de empale del tipo EWMJ de Prysmian o similar, para montaje vertical en el interior de la torre.

La estanqueidad de la entrada de los cables se garantizará realizando sellos de anillo de neopreno (IP67) y sujetacables.

8.3.- APOYOS

Los apoyos utilizados para la construcción de la línea están compuestos por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados, de fuste formado por tramos tronco piramidales de sección cuadrada y cabezas de tramos prismáticos rectos. La celosía será doble o simple en función del esfuerzo a soportar.

Debido a la necesidad impuesta por el Reglamento de Líneas de Alta Tensión de combinar esfuerzos longitudinales y transversales, los refuerzos necesarios en los apoyos existente será contrastada por el fabricante, de acuerdo con el reporte de cargas producido por el conductor, incluido en el anexo de este proyecto.

Los apoyos utilizados para este proyecto son metálicos y galvanizados en caliente, fabricados por FAMMSA y se corresponden a las serie GRACO, ACECO y FEDRA, adjunto a la presente memoria, pueden consultarse tanto la geometría como los esfuerzos admisibles por tales apoyos. Una vez calculados los esfuerzos sobre los apoyos de la línea se comprueban los apoyos que deben ser reforzados conforme al anexo que se adjunta a esta memoria:

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.
REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

Número apoyo	Función apoyo	Torre seleccionada	Refuerzo
0	ENTR. FL	FEDRA-17000-A1	SI
1	AN-AM	ACECO-18000-A6	SI
2	AL-AM	GRACO-9000-A8E	NO
3	AN-ANC	ACECO-18000-A6	SI
4	AL-AM	GRACO-9000-A8E	NO
5	AL-AM	GRACO-9000-A8E	NO
6	AN-AM	ACECO-14000-A6	NO
7	AL-AM	GRACO-9000-A8E	NO
8	AL-ANC	FEDRA-11000-A2	NO
9	AL-ANC	FEDRA-11000-A2	NO
10	AL-AM	GRACO-9000-A8E	NO
11	AL-AM	GRACO-9000-A8E	SI
12	AN-AM	ACECO-14000-A6	SI
13	AL-AM	GRACO-9000-A8E	NO
14	AL-SU	GRACO-6000-A8E	NO
15	AL-SU	GRACO-6000-A8E	NO
16	AL-AM	GRACO-9000-A8E	NO
17	AL-SU	GRACO-6000-A8E	NO
18	AL-AM	GRACO-9000-A8E	NO
19	AL-AM	GRACO-9000-A8E	NO
20	AL-SU	GRACO-6000-A8E	SI
21	AN-AM	ACECO-14000-A6	SI
22	AL-SU	GRACO-6000-A8E	NO
23	AL-AM	GRACO-9000-A8E	NO
24	AL-AM	GRACO-9000-A8E	NO
25	AN-ANC	FEDRA-11000-A3	NO
26	AL-ANC	FEDRA-11000-A3	NO
27	AL-AM	ACECO-9000-A6E	NO
28	AL-AM	GRACO-9000-A8E	NO

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.
REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

Número apoyo	Función apoyo	Torre seleccionada	Refuerzo
29	AL-SU	GRACO-9000-A8E	SI
30	AN-ANC	ACECO-14000-A6E	SI
31	AL-ANC	ACECO-14000-A6E	NO
32	AL-SU	GRACO-6000-A8E	NO
33	AL-SU	GRACO-6000-A8E	NO
34	AL-AM	ACECO-9000-A6E	NO
35	AL-AM	ACECO-14000-A6E	NO
36	AN-ANC	FEDRA-11000-A2	NO
37	AL-ANC	FEDRA-11000-A2	NO
38	AL-AM	ACECO-14000-A6E	NO
39	AL-SU	GRACO-6000-A8E	NO
40	AL-SU	GRACO-6000-A8E	NO
41	AL-SU	GRACO-6000-A8E	NO
42	AL-AM	ACECO-9000-A6	NO
43	AL-SU	GRACO-6000-A8E	NO
44	AL-ANC	FEDRA-11000-A2	NO
45	AL-ANC	FEDRA-11000-A2	NO
46	AL-AM	GRACO-9000-A8E	NO
47	ENTR. FL	FEDRA-26000-A1	SI

Desde el apoyo nº 47 de fin de línea se tiende un vano flojo al apoyo nº 48 donde se realiza la transición aero-subterránea.

Los apoyos de celosía están compuestos principalmente por perfiles angulares de lados iguales soldados o atornillados, y deberá aplicarse la norma EN-50341-1:2012y UNE-EN 1993-1-1:20134.2.

Los materiales utilizados en la fabricación y refuerzo de los apoyos con los requisitos de los eurocódigos estructurales UNE-EN 1992-1-1:2013 “Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón.” y UNE-EN 1993-1-1:2013 “Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero” y el reglamento europeo de productos de la construcción 305/2011. También deben adecuarse a las normas UNE-EN

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

10149:2014 “Productos planos laminados en caliente de acero de alto límite elástico para conformado en frío.” y UNE-EN 1090:2011 “Ejecución de estructuras de acero y aluminio.”

Los materiales para perfiles de acero deberán cumplir la norma UNE-EN 10025 “Productos laminados en caliente de aceros para estructuras.”, siendo el perfil mínimo admitido el L40x40x4 en caso de apoyos atornillados y el L35x35x4 en caso de barras soldadas. El espesor mínimo de ala será 4 mm. en cualquier caso.

Los perfiles y el resto de componentes tales como presillas, montantes, casquillos y placas base, etc., deben haber sido fabricados de acuerdo a la norma UNE-EN 10056 “Angulares de lados iguales y desiguales de acero estructural.” con acero S275 ó S355J2 de límite elástico $R = 275$ ó 355 N/mm², respectivamente.

En el caso de las cartelas, están serán de un espesor igual o superior al espesor de los perfiles que unan, con un mínimo de 6 mm.

El recubrimiento superficial de todos los componentes del apoyo será el de galvanizado en caliente según norma UNE-EN ISO 1461:2010 “Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.” con un espesor local del recubrimiento mínimo de 75 µm.

En el caso de la tornillería, el espesor local del recubrimiento mínimo será de 45 µm. con un espesor medio de 55 µm.

Dentro del apoyo, la cabeza es una estructura de sección rectangular y estándar en sus dimensiones a la que se unen los brazos del apoyo o armado, que sujetan los conductores a través de las cadenas de aisladores. A la cabeza se une el fuste, que tiene forma tronco piramidal y longitud variable, de forma que se establezca la necesaria gama de alturas útiles de apoyo que permitan su adaptación a la topografía del trazado.

CABEZA Y FUSTE

La cabeza termina con una estructura piramidal o bipiramidal en cuyo extremo superior se sujeta el cable de tierra. El apoyo transmite los esfuerzos al terreno mediante una cimentación de hormigón o pernos metálicos.

La cabeza del apoyo será estándar para todas las alturas. Se trata de una pieza de forma prismática o piramidal con sección cuadrada y resistencia

aproximadamente simétrica en sus dos ejes principales de inercia. Estará compuesta por cuatro montantes unidos por celosías de perfiles de lados iguales soldados o atornillados.

El fuste del apoyo será habitualmente una pieza de celosía tronco piramidal de sección cuadrada, formada por cuatro montantes, unidos en celosía, con angulares de lados iguales atornillados o soldados, con resistencia aproximadamente simétrica en sus dos ejes principales de inercia.

CÚPULAS

Al igual que las crucetas, la cúpula del cable de tierra debe permitir su utilización con función de amarre o suspensión de manera sencilla. En el caso de su uso como alineación, el cable de tierra deberá quedar situado a un lado del apoyo, a una distancia horizontal mínima de 20 cm del mismo.

Según la altura puede estar formado por dos o más tramos, variando la composición de éstos. En los montantes de apoyos cuya base sea superior a 3,5 m se instalarán soportes posapies para facilitar al acceso al apoyo durante el montaje y mantenimiento. Los soportes posa pies deben tener una distancia libre superior a 20 cm. y se instalaran cada 0.5 m aproximadamente desde una altura de 2 metros sobre la cimentación. No se permite el uso de pernos de diámetro inferior a 16 mm. como soportes posapies.

Las uniones entre los distintos tramos del apoyo se llevarán a cabo mediante tornillería y, preferiblemente, con casquillo y cubrejuntas.

Los tornillos, tuercas y arandelas utilizados en los apoyos cumplirán la norma UNE- 17115:2010 y serán de calidad 5.6 garantizada o superior.

El diámetro del agujero tendrá una holgura máxima de 1,5 mm. respecto al diámetro nominal del tornillo.

En espesores de perfiles o placas superiores a 10 mm. los agujeros deberán ser taladrados. Está permitido punzonar los agujeros a un diámetro inferior al nominal y posteriormente alcanzar el diámetro definitivo con taladro o escariador, pero no podrán ser punzonados directamente.

La resistencia de las uniones y su geometría seguirán las recomendaciones indicadas en la norma UNE-EN 1993-1-8:2013 “Euro código 3: Proyecto de

estructuras de acero. Parte 1-8: Uniones”. En concreto se respetarán las distancias mínimas y máximas entre agujeros y al borde en perfiles atornillados.

En caso de no cumplir estas condiciones la resistencia de la unión deberá ser comprobada mediante ensayos o justificada mediante cálculos específicos.

En cualquier caso, se comprobará la resistencia de los tornillos al aplastamiento con los perfiles que unen usando un límite de agotamiento máximo de $2'4$, expresado en función del límite de fluencia del material.

CRUCETAS

Todas las crucetas permiten la utilización de cadenas de amarre o suspensión de forma sencilla. Para ello se diseñan con tres taladros preparados para cadenas de amarre y un taladro adicional preparado para cadenas de suspensión.

El eje de los taladros preparados para cadenas de amarre será perpendicular al plano horizontal y los taladros se dispondrán formando un triángulo isósceles horizontal con la base paralela a la dirección de la línea.

El eje del taladro preparado para cadenas de suspensión será paralelo a la dirección de la línea. El diámetro de estos taladros estará comprendido entre 21,5 y 22 mm. a no ser que se especifique expresamente otra dimensión.

8.3.1.- NORMA GENERALES SOBRE ACCESOS

Los accesos necesarios para atender al establecimiento, vigilancia, conservación, reparación de la línea eléctrica y corte de arbolado, si fuera necesario, se llevarán a cabo según los siguientes criterios:

- Sobre los caminos privados existentes y en buen estado, sobre los que se dispone de servidumbre.
- Sobre las fincas afectadas adyacentes al camino existente (en los márgenes) para el paso o ubicación temporal de maquinaria durante la fase de construcción.
- En las fincas sobre las que haya que construir un nuevo acceso, la servidumbre de paso comprenderá la explanada a realizar.

La actuación sobre un acceso puede crear la necesidad de afectar una construcción existente (muro, pozo, verja, acequias, etc.) ocasionándole daños, que

repondrá y/o indemnizará, así como se responsabilizará del mantenimiento de todos los servicios necesarios para la adecuada explotación y uso de las fincas afectadas durante la ejecución de las obras, realizando todas aquellas actuaciones que resulten necesarias, aun cuando fuera con carácter provisional y sin perjuicio de su reposición definitiva.

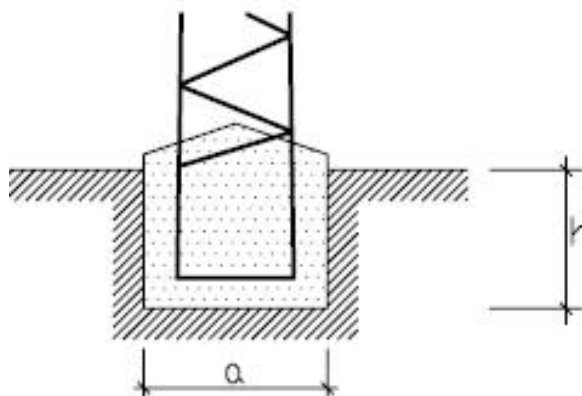
8.3.2.- CIMENTACIÓN DE LOS APOYOS

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa de calidad HM-20 y deberán cumplir lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08. 6.6.1

Cimentación tipo monobloque.

Las dimensiones de las cimentaciones deberán ser calculadas por la propia ingeniería según el coeficiente de compresibilidad del terreno donde se vayan a implantar. La cimentación de los apoyos del tipo monobloque será prismática de sección cuadrada, calculada según todo lo que al respecto especifica el apartado 3.6 de la ITC-07 del R.L.A.T., por la fórmula de Sulzberger, internacionalmente aceptada.

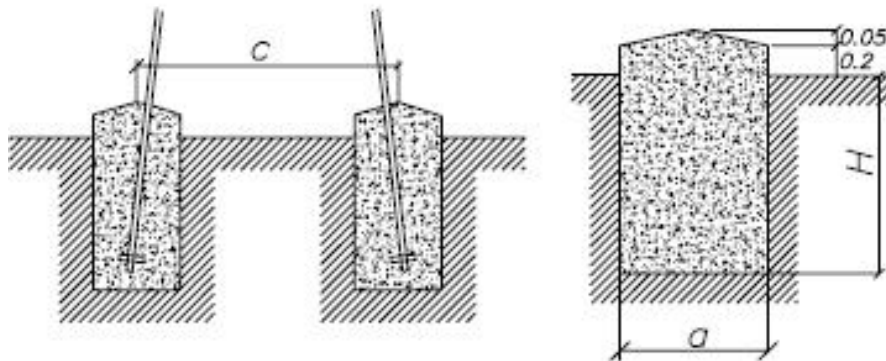
El bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 15 cm, formando un zócalo, con el objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones. Dichas cimentaciones se terminarán con un vierteaguas de 5 cm de altura para facilitar la evacuación del agua de lluvia. Sus dimensiones son las calculadas según el coeficiente de compresibilidad del terreno $K=X \text{ daN/cm}^3$. Los valores de los coeficientes de compresibilidad (K) se deducen de estudios de suelos o se adoptan los de la Tabla 10 de la ITC-LAT 07 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión. 6.6.2.



Cimentación tipo cuatro patas.

Las cimentaciones de los apoyos con cimentaciones del tipo “Patas fraccionadas”, compuestas de cuatro bloques independientes. La forma de estos bloques podrá ser de base cuadrada o circular y su perfil podrá tener ensanchamientos en la base de los mismos. Es necesario priorizar para apoyos de 4 patas las cimentaciones con recueva.

El bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 20 cm, formando un zócalo, con el objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones. Sobre cada uno de los bloques de hormigón se hará la correspondiente peana, con un vierteaguas de 5 cm de altura. Los valores de ángulo de arranque de tierra y carga admisible del terreno se deducen de estudios de suelos o se adoptan los de la Tabla 10 de la ITC-LAT 07 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión. Las dimensiones de las cimentaciones deberán ser calculadas por la propia ingeniería según el coeficiente de compresibilidad del terreno donde se vayan a implantar.



8.3.3.- PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS

Para el cumplimiento reglamentario relativo a la tensión de contacto en apoyos frecuentados, el apoyo se recubrirá por placas aislantes hasta una altura de 2,5 m, de forma que se impida la escalada al apoyo, garantizando en cualquier caso la tensión de paso admisible.

Para poder identificar los apoyos en los que se deben garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, en el apartado 7.3.4.2 del ITC 07 se establece la clasificación de los apoyos según su ubicación:

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Apoyos Frecuentados. Son los situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente: donde se espere que las personas se queden durante tiempo relativamente largo, algunas horas al día durante varias semanas, o por un tiempo corto pero muchas veces al día, por ejemplo, cerca de áreas residenciales o campos de juego. Los lugares que sólo se ocupan ocasionalmente, como bosques, campo abierto, campos de labranza, etc., no están incluidos.
- Apoyos No Frecuentados. Son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente.

Los apoyos PAS están considerados como frecuentados y se le instalará un antiescalo aislante.

Puesta a tierra en apoyos de paso aéreo- subterráneo

En el paso de aéreo a subterráneo se instalarán los terminales de cable aislado y los pararrayos-autoválvulas de cada una de las fases.

La conexión entre terminal y autoválvula siempre será lo más corta posible, y en ningún caso superará los 3 metros, situándose preferentemente la autoválvula entre la línea aérea y el terminal del cable.

En el tendido de los cables a lo largo del apoyo, éstos irán grapados al apoyo, con una separación entre los puntos de fijación tal que garantice la ausencia de desplazamientos de los cables por efectos electromagnéticos, o por esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito.

Las cajas de seccionamiento de las pantallas se instalarán sobre el fuste a una determinada altura del suelo, nunca inferior a 4 metros, con el fin de proteger las mismas del robo o manipulación por personal ajeno.

Si existen contadores de descargas, se instalarán sobre el alzado lateral de apoyo, a 3 metros mínimo de altura sobre el terreno, con el fin de proteger los mismos del robo o manipulación.

Las características de la puesta a tierra de este tipo de redes se describen a continuación:

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- La unión entre la pantalla del conductor aislado de potencia y la puesta a tierra de la autoválvula se realizará en el fuste del apoyo, después de la correspondiente caja de seccionamiento de la pantalla del cable (con o sin descargadores). Para ello, se bajarán ambas puestas a tierra de manera totalmente independiente hasta dicho punto de unión. A partir de este punto de unión, se continuará la puesta a tierra hasta el electrodo de puesta a tierra del apoyo mediante conductor común.
- La longitud máxima de cable entre el tornillo de puesta a tierra de la autoválvula y el punto de conexión con el cable de puesta a tierra de las pantallas de los cables de potencia será de 50 metros.
- Tanto los conductores de puesta a tierra de las pantallas y de las autoválvulas, así como su conductor común de conexión, serán de cobre aislado del tipo RZ1 0.6/1kV de secciones indicadas serán de 185 mm².
- Si existe contador de descargas, la conexión entre el transmisor instalado en la autoválvula y el contador de descargas instalado en la base del apoyo se realizará con cable de cobre aislado del tipo RZ1 0.6/1kV Cu 2x1,5mm².
- Los terminales de los cables aislados de cada fase se mantendrán siempre aislados del apoyo si hay contador de descargas. En el caso de terminales de tipo termorretráctil, este aislamiento se consigue por su propia naturaleza (terminales termorretráctiles). Cuando no se dispongan terminales de tipo termorretráctil, el aislamiento se conseguirá mediante el uso de bases aislantes.
- Las autoválvulas se instalarán siempre sobre bases aislantes. Las bases aislantes que se instalen tendrán, en todos los casos, una tensión de aislamiento mínima de 10 kV a frecuencia industrial.
- Los cables de potencia y la puesta a tierra conjunta de los terminales y las autoválvulas deberán estar protegidos desde el suelo hasta una altura de 2,10 metros sobre el suelo, mediante una protección envolvente de fábrica de ladrillo enfoscado en la cara exterior. Además, se instalará una bandeja metálica de chapa galvanizada, desde el final de la protección de ladrillo hasta una altura de 2,40 metros.
- La puesta a tierra de la salida de los contadores se realizará de forma independiente a la puesta a tierra de los terminales y las autoválvulas, y

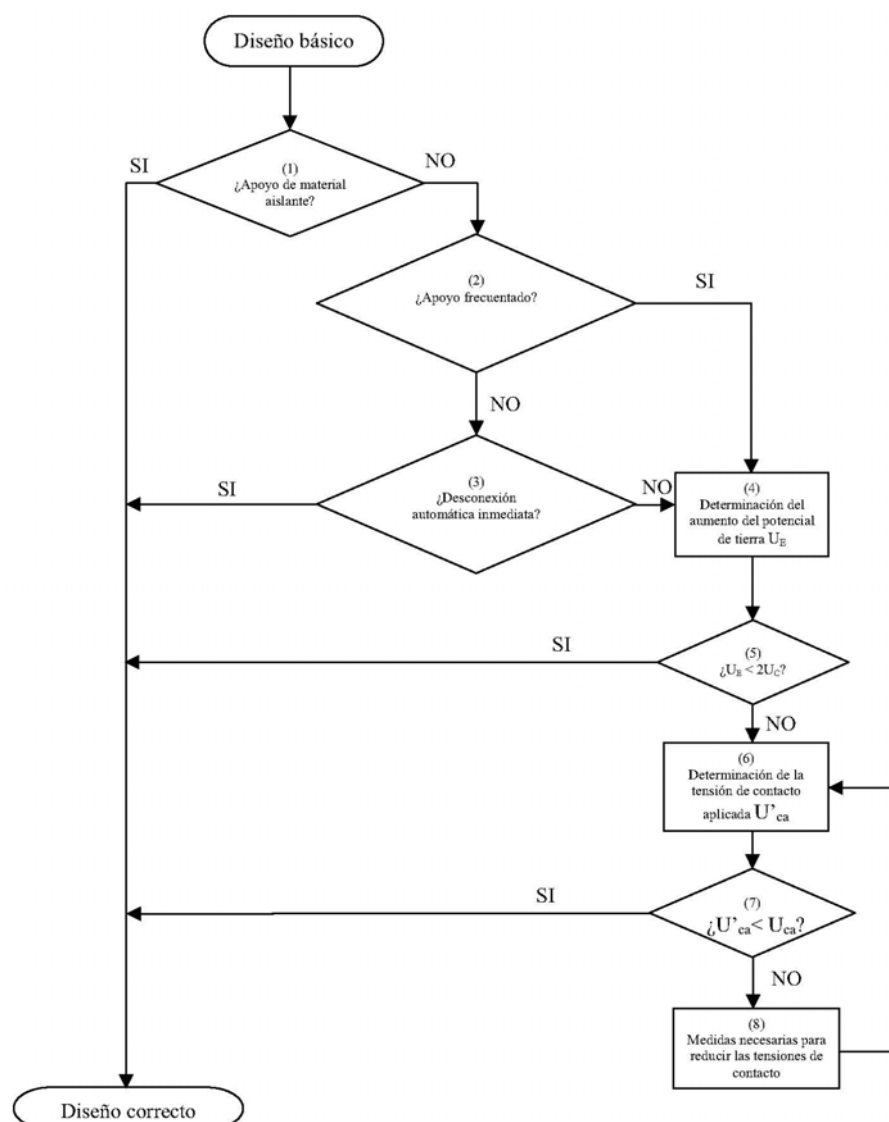
LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

deberá estar protegida por un tubo metálico de material amagnético del diámetro adecuado.

- La puesta a tierra de los equipos de comunicaciones se realizará de forma independiente a la puesta a tierra de los terminales y las autoválvulas, y de la puesta a tierra de la salida de los contadores, y deberá estar protegida por un tubo protector aislante.

La verificación del diseño del sistema de puesta a tierra se realizará según establece el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión en el apartado 7.3.4.3 de la ICT-LAT 07:



En la línea objeto del presente proyecto todos los apoyos son NO frecuentados, no siendo obligatorio garantizar los valores de tensión de contacto admisibles, salvo en los denominados como paso aéreo subterráneo.

9.- ORGANISMOS AFECTADOS

Se han realizado y adjuntan al presente proyecto las separatas correspondientes a los entes potencialmente afectados por la instalación del parque eólico, que son los siguientes:

- **Ayuntamiento de Illano**

Por afecciones a viales municipales y caminos, por distancia vertical de los conductores y horizontal de los apoyos. Entre los apoyos Entronque - 0 – 23.

- **Ayuntamiento de Pesoz**

Por afecciones a viales municipales y caminos, por distancia vertical de los conductores y horizontal de los apoyos. Entre los apoyos 24 – 47 – Entronque.

- **Confederación Hidrográfica del Norte**

Por afecciones a arroyos y al Río Agüeira, por distancia vertical de los conductores y horizontal de los apoyos.

- **Electra de Viesgo S.A.**

Por afecciones a línea aéreas de media tensión, por distancia vertical de los conductores y horizontal de los apoyos.

LMT 20 KV Argui – Lixou: apoyos 36 – 37

LMT 20 KV Villabril: apoyos 38 - 39

LMT 20 KV Serán: apoyos 40 – 41

LMT 20 KV Salime – Sanzo : apoyos 45 - 46

- **Servicios de Telefonía:**

Por afecciones a línea aéreas de media tensión, por distancia vertical de los conductores y horizontal de los apoyos.

Línea telefónica: apoyos 36 – 37

Línea telefónica: apoyos 44 – 45

Línea telefónica: apoyos 46 – 47

- **Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial**

Por afecciones a línea aéreas de media tensión, por distancia vertical de los conductores y horizontal de los apoyos.

LAMT a Estación Experimental de Illano: apoyos 10 – 11

- **Red de Carreteras del Principado de Asturias**

Por afecciones a la carretera Ctra. AS-12 PK. 59,2 , por distancia vertical de los conductores y horizontal de los apoyos.

- **Comisión Regional del Banco de Tierras**

Por afecciones a bienes dependientes de organismo autónomo adscrito a la Consejería de Desarrollo Rural y Recursos Naturales.

9.1.- CRUZAMIENTOS Y PARALELISMO

Cuando las circunstancias lo requieren y se necesiten efectuar Cruzamientos o Paralelismos, éstos se ajustarán a lo preceptuado en el apdo. 5 de la ITC-LAT 07 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

9.1.1.- GENERALIDADES.

En ciertas situaciones especiales, como cruzamientos y paralelismos con otras líneas o con vías de comunicación o sobre zonas urbanas, y con objeto de reducir la probabilidad de accidente aumentando la seguridad de la línea, deberán cumplirse las prescripciones especiales que se detallan en este capítulo.

No será necesario adoptar disposiciones especiales en los cruces y paralelismos con cursos de agua no navegables, caminos de herradura, sendas, veredas, cañadas y cercados no edificados, salvo que estos últimos puedan exigir un aumento en la altura de los conductores.

En aquellos tramos de línea en que, debido a sus características especiales, haya que reforzar sus condiciones de seguridad, será preceptiva la aplicación de las siguientes prescripciones.

- a) Ningún conductor tendrá una carga de rotura inferior a 1.200 daN en líneas de tensión nominal superior a 30 kV, ni inferior a 1.000 daN en líneas de tensión nominal igual o inferior a 30 kV. Los conductores no presentarán ningún empalme en el vano de cruce.
- b) Se prohíbe la utilización de apoyos de madera.

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- c) Los coeficientes de seguridad en cimentaciones, apoyos y crucetas, en el caso de hipótesis normales, deberán ser un 25 % superior a los establecidos para la línea.
- d) La fijación de los conductores al apoyo podrá ser efectuada con dos cadenas horizontales de amarre por conductor, con una cadena sencilla de suspensión, en la que los coeficientes de seguridad mecánica de herrajes y aisladores sean un 25 % superior a los establecidos, o con una cadena de suspensión doble.

A efectos de aplicación en las distancias siguientes, Del es la distancia de aislamiento para prevenir una descarga entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra, y Dpp es la distancia de aislamiento para prevenir una descarga entre conductores de fase. Sus valores están indicados en la tabla 15 de la ITC-LAT 07.

Se consideran tres tipos de distancias eléctricas:

- *Del: Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido.*

Del puede ser tanto interna, cuando se consideran distancias del conductor a la estructura de la torre, como externas, cuando se considera una distancia del conductor a un obstáculo.

- *Dpp: Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. Dpp es una distancia interna.*
- *a_{som} : Valor mínimo de la distancia de descarga de la cadena de aisladores, definida como la distancia más corta en línea recta entre las partes en tensión y las partes puestas a tierra.*

Se aplicarán las siguientes consideraciones para determinar las distancias internas y externas:

- La distancia eléctrica, *Del*, previene descargas eléctricas entre las partes en tensión y objetos a potencial de tierra, en condiciones de explotación normal de la red. Las condiciones normales incluyen operaciones de enganche, aparición de rayos y sobretensiones resultantes de faltas en la red.

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.**REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO**

- La distancia eléctrica, Dpp, previene las descargas eléctricas entre fases durante maniobras y sobretensiones de rayos.
- Es necesario añadir a la distancia externa Del una distancia de aislamiento adicional Dadd para que en las distancias mínimas de seguridad al suelo, a líneas eléctricas, a zonas de arbolado, etc. se asegure que las personas u objetos no se acerquen a una distancia menor que Del de la línea eléctrica.
- La probabilidad de descarga a través de la mínima distancia interna asom debe ser siempre mayor que la descarga a través de algún objeto externo o persona. Así, para cadenas de aisladores muy largas, el riesgo de descarga debe ser mayor sobre la distancia interna asom que a objetos externos o personas. Por este motivo, las distancias externas mínimas de seguridad (Dadd + Del) deben ser siempre superiores a 1,1 veces asom.

Los valores de Del y Dpp, en función de la tensión más elevada de la línea Us, serán los indicados en la tabla siguiente.

Tensión más elevada de la red (kV) - Us (kV)	Del (m.)	Dpp (m.)
145	1,20	1,20

9.1.2.- DISTANCIAS AL TERRENO, CAMINOS, SENDAS Y A CURSOS NO NAVEGABLES

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el RLAT de la ITC-LAT 07.

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical según las hipótesis de temperatura y de hielo según el apartado 3.2.3, queden situados por encima de cualquier punto del terreno, senda, vereda o superficies de agua no navegables, a una altura mínima de:

$$Dadd + Del = 5,3 + Del = 6 \text{ metros}$$

con un mínimo de 6 metros. No obstante, en lugares de difícil acceso las anteriores distancias podrán ser reducidas en un metro.

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

Los valores de Del están indicados en la tabla 15 de la ITC-LAT 07, en función de la tensión más elevada de la línea.

Cuando las líneas atraviesen explotaciones ganaderas cercadas o explotaciones agrícolas la altura mínima será de 7 metros, con objeto de evitar accidentes por proyección de agua o por circulación de maquinaria agrícola, camiones y otros vehículos.

En la hipótesis del cálculo de flechas máximas bajo la acción del viento sobre los conductores, la distancia mínima anterior se podrá reducir en un metro, considerándose en este caso el conductor con la desviación producida por el viento.

Entre la posición de los conductores con su flecha máxima vertical, y la posición de los conductores con su flecha y desviación correspondientes a la hipótesis de viento a del apartado 3.2.3 de RLAT, las distancias de seguridad al terreno vendrán determinadas por la curva envolvente de los círculos de distancia trazados en cada posición intermedia de los conductores, con un radio interpolado entre la distancia correspondiente a la posición vertical y a la correspondiente a la posición de máxima desviación lineal del ángulo de desviación.

Como se comprueba en los planos anexos del proyecto, todos los caminos, sendas, campos de cultivo y cauces no navegables la altura mínima del conductor será como mínimo de 7 metros del suelo.

9.1.3.- DISTANCIAS A OTRAS LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREA O DE TELECOMUNICACIONES.

Cruzamientos.

Son de aplicación las prescripciones especiales señaladas. En cualquier caso, en líneas de tensión nominal superior a 30 kV podrá admitirse la existencia de un empalme por conductor en el vano de cruce. También podrán emplearse apoyos de madera siempre que su fijación al terreno se realice mediante zancas metálicas o de hormigón. La condición c) no es de aplicación.

En los cruces de líneas eléctricas se situará a mayor altura la de tensión más elevada, y en el caso de igual tensión la que se instale con posterioridad.

Se procurará que el cruce se efectúe en la proximidad de uno de los apoyos de la línea más elevada, pero la distancia entre los conductores de la línea inferior y las partes más próximas de los apoyos de la superior no será menor de:

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.**REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO**

1,5 + Del (m) (hipótesis viento)

Con un mínimo de 5 metros para líneas de 132 kV.

La mínima distancia vertical entre los conductores de fase de ambas líneas, en las condiciones más desfavorables, no deberá ser inferior a:

$$D_{add} + D_{pp} \text{ (m)} = 4,20 \text{ metros}$$

Siendo:

Tensión nominal de la línea de mayor tensión (kV): 132

D_{add} (m): 3

Paralelismo entre líneas aéreas.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

Siempre que sea posible, se evitará la construcción de líneas paralelas de transporte o distribución a distancias inferiores a 1,5 veces la altura del apoyo más alto, entre las trazas de los conductores más próximos.

Se evitará siempre que sea factible el paralelismo de las líneas eléctricas de alta tensión con líneas de telecomunicación y, cuando no sea posible, se mantendrá entre las trazas de los conductores más próximos de una y otra línea una distancia de 1,5 veces la altura del apoyo más alto.

Las líneas eléctricas de baja tensión que comparten los mismos apoyos que las de alta tensión cumplirán las condiciones siguientes:

- Los conductores de la línea de alta tensión tendrán una carga de rotura mínima de 480 daN, e irán colocados por encima de los de baja tensión.
- La distancia entre los conductores más próximos de las dos líneas será, por lo menos, igual a la separación de los conductores de la línea de alta tensión.

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- En los apoyos comunes, deberá colocarse una indicación, situada entre las líneas de baja y alta tensión, que advierta al personal que ha de realizar trabajos en baja tensión de los peligros que supone la presencia de una línea de alta tensión en la parte superior.
- El aislamiento de la línea de baja tensión no será inferior al correspondiente de puesta a tierra de la línea de alta tensión.

9.1.4.- DISTANCIA A CARRETERAS

Para la instalación de apoyos se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Para la Red de Carreteras del Estado, la instalación se realizará preferentemente detrás de la línea límite de edificación y a una distancia a la arista exterior de la calzada superior a vez y media su altura. La línea límite de edificación es la situada a 50 m en autopistas, autovías y vías rápidas, y a 25 m en el resto de carreteras estatales.
- Para carreteras no estatales, la instalación deberá cumplir la normativa de cada CCAA.

Cruzamientos.

Son de aplicación las prescripciones especiales definidas. No obstante, en lo que se refiere al cruce con carreteras locales y vecinales, se admite la existencia de un empalme por conductor en el vano de cruce para las líneas de tensión nominal superior a 30 kV.

La distancia mínima de los conductores sobre la rasante de la carretera será de:

$$6,3 + Del \text{ (m)} \quad (\text{mínimo } 7 \text{ m})$$

Paralelismos.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

9.1.5.- PASO POR ZONAS

Bosques, árboles y masas de arbolado

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

Para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios producidos por el contacto de ramas o troncos de árboles con los conductores de una línea eléctrica aérea, deberá establecerse una zona de protección de la línea definida por la zona de servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia a ambos lados de dicha proyección:

$$1,5 + Del (m) \quad (\text{mínimo } 2 \text{ m})$$

Además, deberán ser cortados todos aquellos árboles que constituyen un peligro para la conservación de la línea.

Edificios, construcciones y zonas urbanas

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

Se evitará el tendido de líneas eléctricas aéreas de alta tensión con conductores desnudos en terrenos que estén clasificados como suelo urbano.

No se construirán edificios e instalaciones industriales en la servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia mínima de seguridad a ambos lados:

$$3,3 + Del (m) \quad (\text{mínimo } 5 \text{ m})$$

Análogamente, no se construirán líneas por encima de edificios e instalaciones industriales en la franja definida anteriormente.

Proximidad de aeropuertos.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

Las líneas eléctricas aéreas de AT con conductores desnudos que hayan de construirse en la proximidad de los aeropuertos, aeródromos, helipuertos e instalaciones de ayuda a la navegación aérea, deberán ajustarse a lo especificado en la legislación y disposiciones vigentes en la materia que correspondan.

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

Por todo lo expuesto en los apartados anteriores, a continuación, queda especificada la situación de cada cruzamiento:

• Ayuntamiento de Illano

N	Nº	Tipo	Elemento Cruzado	Coordenadas		Altura
	Apoyo	Apoyo		X	Y	
CIL1	2 - 3	AM- ANC	camino	668.680	4.802.534	13,56
CIL2	4 - 5	AM- AM	camino	669.471	4.801.933	35,16
CIL3	5 - 6	ANC- AM	camino	669.579	4.801.829	11,44
CIL4	7 - 8	AM- ANC	camino	669.855	4.801.426	28,33
CIL5	8 - 9	ANC- AM	camino	670.000	4.801.169	25,99
CIL6	8 - 9	ANC- AM	Ctra. a Carbayal	670.015	4.801.142	30,68
CIL7	8 - 9	ANC- AM	Ctra. a Enterrios	670.158	4.800.886	106,64
CIL8	8 - 9	ANC- AM	camino	670.266	4.800.695	40,41
CIL9	13 - 14	SU- SU	camino	670.980	4.799.491	14,66
CIL10	14 - 15	SU- SU	camino	671.154	4.799.223	18,56
CIL11	15 - 16	SU- AM	camino	671.302	4.799.994	20,60
CIL12	16 - 17	AM - AM	camino	671.403	4.799.840	14,41
CIL13	19 - 20	AM - SU	camino	671.831	4.798.181	20,57

• Ayuntamiento de Pesoz

N	Nº	Tipo	Elemento Cruzado	Coordenadas		Altura
	Apoyo	Apoyos		X	Y	
CPZ1	23 - 24	AM - AM	Ctra. Busoño-AS-1	672.280	4.797.416	17,57
CPZ2	24 - 25	AM - ANC	pista	672.370	4.797.225	21,08
CPZ3	25 - 26	AN - ANC	camino	672.483	4.796.915	50,09
CPZ4	25 - 26	AN - ANC	camino	672.613	4.796.201	93,94
CPZ5	25 - 26	AN - ANC	camino	672.656	4.796.373	79,34
CPZ6	25 - 26	AN - ANC	senda	672.710	4.796.201	14,84
CPZ7	26 - 27	ANC - AM	Ctra. Lixou-AS-1	672.766	4.797.026	40,27
CPZ8	27 - 28	AM - AM	pista	672.813	4.795.878	19,47
CPZ9	30 - 31	AN - ANC	camino	673.004	4.795.152	76,68
CPZ10	30 - 31	ANC - SU	camino	673.017	4.795.062	71,80
CPZ11	31 - 32	AN - ANC	camino	673.068	4.794.752	16,88
CPZ12	32 - 33	AN - ANC	pista Lixou Argul	673.130	4.794.361	20,21
CPZ13	34 - 35	AM - AM	camino	673.211	4.793.861	14,87
CPZ14	34 - 35	AM - AM	camino	673.217	4.793.819	26,99

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.
REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

CPZ15	36 - 37	AN- ANC	pista	673.430	4.792.851	22,45
CPZ16	37 - 38	AM - SU	camino	673.453	4.792.689	35,24
CPZ17	38 - 39	SU - SU	Ctr. Villabril- Francos	673.509	4.792.550	18,66
CPZ18	39 - 40	SU - SU	Sendero	673.522	4.792.396	12,59
CPZ19	41 - 42	SU - SU	pista asfaltada	673.584	4.792.283	21,66
CPZ20	41 - 42	SU - AM	camino	673.705	4.791.771	12,59
CPZ21	41 - 42	SU - AM	Ctr. Seran - Sanzo	673.737	4.791.771	21,66
CPZ22	44 - 45	AN - ANC	camino	673.897	4.971.132	17,01
CPZ23	44 - 45	AN - ANC	Sendero	673.926	4.791.004	25,50
CPZ24	44 - 45	AN - ANC	pista asfaltada	674.011	4.790.646	33,20
CPZ25	44 - 45	AN - ANC	camino	674.046	4.790.520	19,57

- Confederación Hidrográfica del Norte**

N	Nº	Tipo	Elemento Cruzado	Coordenadas		Altura
	Apoyo	Apoyo		X	Y	
A1	3 - 4	ANG- AM	Arroyo Brañotos	669.147	4.802.233	45,92
A2	8 - 9	ANG- AM	Arroyo Carbayal	670.120	4.800.953	128,33
A3	25 - 26	ANC- AM	Arroyo	672.637	4.796.434	111,7
A4	30 - 31	ANG- ANC	Arroyo Prida	673.009	4.795.111	93,08
A5	33 - 34	SU- AM	Arroyo	673.171	4.794.118	41,7
A6	35 - 36	AM - ANC	Arroyo	673.245	4.793.656	42,14
A7	35 - 36	AM - ANC	Arroyo	673.273	4.793.479	46,77
A8	35 - 36	ANC - ANC	Río Agüeiro	673.351	4.793.149	141,34
A9	44 - 45	ANC - ANC	Arroyo	673.992	4.790.756	68,80

- Electra de Viesgo S.A.**

N	Nº	Tipo	Elemento Cruzado	Coordenadas		D _m	Altura
	Apoyo	Apoyo		X	Y		
VG1	36 - 37	AN - ANC	LAT 20 KV	673.307	4.793.340	86,98	12,23
VG2	38 - 39	AM - SU	LAT 20 KV	670.564	4.792.356	84,22	10,96
VG3	40 - 41	SU - SU	LAT 20 KV	670.665	4.791.977	22,52	11,08
VG4	45 - 46	ANC- AM	LAT 20 KV	674.094	4.790.397	74,85	14,70

Donde D_m : distancia en metros entre la LAT 20 KV y el apoyo proyectado

LMT 20 KV Argui – Lixou: apoyos 36 – 37

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

LMT 20 KV Villabrille: apoyos 38 - 39

LMT 20 KV Serán: apoyos 40 – 41

LMT 20 KV Salime – Sanzo : apoyos 45 - 46

• Servicios de Telefonía:

N	Nº	Tipo	Elemento Cruzado	Coordenadas		D _m	Altura
	Apoyo	Apoyo		X	Y		
TF1	36 - 37	AN - ANC	Línea telefónica	673.401	4.792.960	30,87	45,49
TF2	44 - 45	ANC - ANC	Línea telefónica	670.564	4.792.356	67,67	13,26
TF3	45 - 46	SU - SU	Línea telefónica	670.665	4.791.977	92,10	8,53

• Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial

N	Nº	Tipo	Elemento Cruzado	Coordenadas		D _m	Altura
	Apoyo	Apoyo		X	Y		
CMR1	10 - 11	AM - AM	LAT 20 KV	670.382	4.800.491	19,16	10,74

Donde D_m : distancia en metros entre la LAT 20 KV y el apoyo proyectado

LAMT 20 KV a Estación Experimental de Illano: apoyos 10 – 11

• Red de Carreteras del Principado de Asturias

N	Nº	Tipo	Elemento Cruzado	Coordenadas		Altura
	Apoyo	Apoyo		X	Y	
RC1	36 - 37	ANC - AM	AS -12 pK.59,2	673.412	4.792.938	44,03

• Comisión Regional del Banco de Tierras

Ayuntamiento de Illano:

Monte Convenio 4084 Sierra Montaña

Ayuntamiento Pesoz:

Monte Convenio 4102 Sierra Pesoz

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.**REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO**

Monte Convenio 4103 Sierra Sanzo, Serán y Pelorde.

Siendo,

N: Designación del cruzamiento según organismo afectado.

M: Longitud afectada por el cruzamiento con la línea, en metros.

A: Cruzamiento cursos fluviales dependientes de la Confederación Hidrográfica de Norte

CIL: Cruzamiento con caminos/carreteras dependiendo del Ayto. Illano.

CPZ: Cruzamiento con caminos/carreteras dependiendo del Ayto. Pesoz.

VG: Cruzamiento líneas aéreas dependientes de Viesgo.

TF: Cruzamiento con líneas dependientes de Telefónica.

CMR: Cruzamiento líneas aéreas de LA Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial

RC: Cruzamiento con carretera dependiente de la Red de Carreteras del Principado.

CBT: Cruzamiento con predios dependientes del Banco de Tierras.

10.- PROGRAMA DE DESARROLLO DE TRABAJOS

El inicio para el desarrollo del plan de trabajo es la obtención de la autorización administrativa. Al mismo tiempo que se obtiene la autorización administrativa es necesario obtener los restantes permisos que serían la licencia de obras y la licencia de actividad.

Acto seguido, se iniciará la ocupación de los terrenos para instalar el parque eólico

Se ha planificado la ejecución del parque en varias fases, que se solapan en el tiempo, de forma que se optimice el mismo y se reduzca el tiempo de obra al necesario.

Estas fases son:

- ✓ Ingeniería básica
- ✓ Ingeniería de desarrollo, que incluye la ingeniería de detalle y la gestión de compras. Fase previas al inicio de obras propiamente dicho.
- ✓ Replanteo de obra y accesos.
- ✓ Ejecución de la Obra Civil: replanteo, obra civil si fuese necesario, desmontaje de conductor/herrajes, tendido de cables aéreos , reposición de firmes y restauración, si fuese necesario.
- ✓ Puesta en Marcha que incluye las pruebas y la recepción provisional del parque.

De forma gráfica la planificación de la ejecución del parque queda como se puede ver en el siguiente cronograma, estimándose en 2 meses el plazo de ejecución.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

CRONOGRAMA L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

	MES 1								MES 2							
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8
1. TRABAJOS PREVIOS																
1.1 REPLANTEO DE OBRA																
1.2 COMPROBACION DE ACCESOS																
1.3 MONTAJE DE INSTALACIONES DE OBRA Y ACOPIOS																
2. CIMENTACIONES DE APOYOS																
2.1 REFUERZO DE CIMENTACIONES																
3. DESMANTELAMIENTO																
3.1 RETIRADA DEL CONDUCTOR LA-280																
3.1 COMPROBACIÓN HERRAJES Y CADENAS LA-280																
3.1 COMPROBACIÓN HERRAJES Y CADENAS OPGW																
4. TENDIDO DE CONDUCTORES																
4.1 TENDIDO Y TENSADO CONDUCTOR ACCC CORDOBA																
4.2 MONTAJE DE GRAPAS RETENCIÓN Y SUSPENSIÓN																
5. VARIOS																
5.1 PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA																
5.2 REMATES Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL																
6. SEGURIDAD Y SALUD																

11.- PETICIÓN QUE SE FORMULA A LA ADMINISTRACIÓN

A la vista de todo lo anteriormente expuesto en los apartados precedentes, se solicita a los organismos competentes de la Administración Pública la concesión de los beneficios que por Ley pudiese corresponder y los permisos necesarios para la ejecución de las obras.

Con la presente memoria y demás documentos que se adjuntan y componen el proyecto, se considera haber descrito las instalaciones de referencia, sin perjuicio de cualquier ampliación, modificación o aclaración que las autoridades competentes o partes interesadas considerasen oportunas.

A Coruña, Noviembre de 2021



Fdo.: Francisco Javier Bouza Cabarcos
Ingeniero Industrial Col. Nº 867
Ilustre Colegio de Ingenieros Industriales de Galicia - ICOIIG

ANEXO Nº 1 – CÁLCULOS ELÉCTRICOS

INDICE

ANEXO Nº1 – CÁLCULOS ELÉCTRICOS

1.-	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA PROYECTADA	2
2.-	CARACTERÍSTICAS TRAMOS DE LÍNEA AÉREA	4
2.1.-	CONDUCTORES DE FASE	4
2.2.-	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE EN LA LÍNEA AÉREA	5
2.2.1.-	CALOR EVACUADO POR CONVECCIÓN.	6
2.2.2.-	CALOR EVACUADO POR RADIACIÓN.	8
2.2.3.-	CALOR EVACUADO POR EVAPORACIÓN.	8
2.2.4.-	POTENCIA GENERADA POR EFECTO DE LA RADIACIÓN SOLAR SOBRE EL CONDUCTOR.	9
2.2.5.-	POTENCIA GENERADA POR EFECTO CORONA.	9
2.2.6.-	POTENCIA GENERADA POR EFECTO JOULE Y POR EFECTO DEL FLUJO MAGNÉTICO EN EL CONDUCTOR.	9
2.2.7.-	CÁLCULO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE EN LA LÍNEA.	10
2.2.8.-	INTENSIDAD POR FASE PREVISTA EN LA LÍNEA AÉREA.	14
2.3.-	PARÁMETROS ELÉCTRICOS DE LA LÍNEA AÉREA.	15
2.3.1.-	RESISTENCIA.	16
2.3.2.-	REACTANCIA INDUCTIVA.	17
2.3.3.-	SUSCEPTANCIA CAPACITIVA.	18
2.3.4.-	CONDUCTANCIA.	19
2.3.5.-	PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS	20
2.4.-	COMPONENTES SIMÉTRICAS DE LA LÍNEA AÉREA	22
2.5.-	CAÍDA DE TENSIÓN DE LA LÍNEA AÉREA	23
2.6.-	PÉRDIDAS EN LA LÍNEA AÉREA.	24
2.6.1.-	PÉRDIDAS EFECTO JOULE	24
2.6.2.-	PÉRDIDAS POR EFECTO CORONA	25
2.6.3.-	VERIFICACIÓN DEL NIVEL DE AISLAMIENTO	27
3.-	PUESTA A TIERRA	30

1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA PROYECTADA

Las características generales de la línea proyecta “ **REPOTENCIACIÓN LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO (ILLANO y PESOZ)**”, son:

Tipo de corriente	Alterna trifásica
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	132 kV
Tensión más elevada de la red	145 kV
Categoría	primera
Potencia nominal (85°C)	286 MW
Factor de potencia	1
Número de circuitos	1
Número de conductores por fase	1
Tipo de conductor	ACCC® CORDOBA
Tipo de cable de protección	OPGW (74/34) D15
Zona de aplicación	ZONA A, B y C
Longitud de la línea	14,422 km
Cota más baja (m):	123 m
Cota más alta (m):	1.069 m
Número de apoyos	47 (2 entronque)
Tipo Apoyos	Metálicos (celosía)
Configuración	Tresbolillo
Tipo de aislamiento	Vidrio
Cimentaciones	Monobloque y patas separadas
Puestas a tierra	Picas y anillo
Origen línea	Subestación La Vaga 132 kV
Fin de línea	Subestación Sanzo 132 kV
Puestas a tierra	Picas y anillo

Las características generales presentadas para los diversos tramos de la línea proyectada, son:

- **Línea aérea de alta tensión circuito simple simplex a una tensión nominal de 132 KV, con origen en el pórtico de SE La Vaga y final en el apoyo nº48 donde se encuentra ejecutada la transiciones aéreo subterránea hasta la posición GIS 132 KV en la subestación de la Vaga, con una longitud de 14.422 metros y en conductor desnudo ACCC® CORDOBA 399/47/244.**

2.- CARACTERÍSTICAS TRAMOS DE LÍNEA AÉREA

2.1.- CONDUCTORES DE FASE

El conductor proyectado es de los denominados baja deformación y alta capacidad, que consta de un núcleo compuesto de fibra de carbono envuelto en una funda protectora de fibra de vidrio envuelta helicoidalmente con hilos conductores de aluminio, denominado ACCC® CORDOBA , y cuya sección tipo equivalente es el denominado 399/47/244, con las siguientes características:

- Denominación:	ACCC® Cordoba - 399/47/244
- Denominación estándar:	ASTM B 857 / B 609 o EN 50.540
- Nº de capas:	2

Especificaciones mecánicas

- Sección aluminio (mm ²):	399,4
- Sección núcleo (mm ²):	47,20
- Diámetro núcleo (mm):	7,75
- Sección total (mm ²):	446,6
- Diámetro total (mm):	24,41
- Número de hilos de aluminio:	16 (dos capas)
- Núcleo de fibra de carbono/fibra vidrio:	1
- Carga de rotura (daN):	12.460
- Peso (kg/m):	1,1025
- Coeficiente de dilatación (°C):	1,61E-6 (sobre thermal kneepoint)
- Coeficiente de dilatación (°C):	1,90E-5 (bajo thermal kneepoint)
- Módulo de elasticidad (GPa):	112,3 (sobre thermal kneepoint)
- Módulo de elasticidad (GPa):	62,7 (bajo thermal kneepoint)

Especificaciones eléctricas

- Resistencia a 20º C (Ω/km):	0,0700
- DC Resistencia a 20º C (Ω/km):	0,0700
- AC Resistencia a 25º C (Ω/km):	0,0724
- AC Resistencia a 75º C (Ω/km):	0,0864
- Reactancia inductiva (Ω/km):	0,215
- Reactancia capacitiva (MΩ/km):	0,184

2.2.- INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE EN LA LÍNEA AÉREA

A la hora de determinar la intensidad máxima admisible que puede circular en régimen permanente por el conductor de fase seleccionado, el RLAT permite el uso de dos métodos alternativos. O bien aplicando las prescripciones recogidas en el apartado 4.2.1 de la ITC-LAT-07 acerca de las densidades de corriente máximas, o mediante la realización del estudio de transferencia de calor. Siendo este último el método elegido en el presente Proyecto al ofrecer un resultado más restrictivo.

El estudio de transferencia de calor se basa en la temperatura del conductor en régimen permanente, la cual es alcanzada por éste al lograr el equilibrio térmico entre el calor evacuado y generado por unidad de tiempo bajo ciertas condiciones ambientales, para así calcular la intensidad que pasa por él.

Las diferentes vías de evacuación de calor valoradas por este método son:

- Evacuación de calor por convección.
- Evacuación de calor por radiación.
- Evacuación de calor por evaporación.

Por otro lado, las fuentes de generación de calor en el conductor tenidas en cuenta son:

- Calor causado por la radiación solar incidente sobre el conductor.
- Calor generado por el efecto corona en el conductor.
- Calor producido por efecto Joule.
- Calor generado por el flujo magnético en el conductor.

En los siguientes apartados se desarrollan los cálculos necesarios para obtener la intensidad máxima admisible por medio del estudio de transferencia de calor, considerando para ello las condiciones climatológicas y de carga de la línea, fijadas por la próxima tabla.

Temperatura ambiente	25 °C
Temperatura máxima del conductor	85 °C
Velocidad promedio del viento	5,5 m/s
Ángulo promedio de incidencia del viento	45°
Radiación solar	1.073 W/m ²

Coeficiente de absorción del conductor	0,5
Coeficiente de emisividad del conductor	0,5

2.2.1.- CALOR EVACUADO POR CONVECCIÓN.

La evacuación de calor por convección varia en gran medida con la velocidad del viento existente, pudiéndose distinguir dos tipos distintos:

- Convección natural, cuando la velocidad del viento es inferior o igual a 0,2 m/s.
- Convección forzada, si la velocidad del viento es superior a 0,2 m/s.

La ecuación general que describe la convección es:

$$P_C = \pi \cdot \lambda_F \cdot (\theta - \theta_{amb}) \cdot N_u$$

Siendo:

λ_f : conductividad térmica del aire en función de la temperatura (W/K·m).

$$\lambda_f = 2,42 \cdot 10^{-2} + 7,2 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{\theta + \theta_{amb}}{2}$$

$$\lambda_f = 0,028 \frac{W}{K \cdot m}$$

- θ : temperatura máxima del conductor (°C).
- θ_{amb} : temperatura ambiente (°C).
- N_u : número de Nusselt de acuerdo con el tipo de convección aplicada.

Para el caso actual, que corresponde a convección forzada, el número de Nusselt viene dado por la siguiente expresión:

$$Nu\vartheta = B1 \cdot (Re)^{n_e} \cdot [A1 + B2 \cdot \sin^{m1}(\vartheta)]$$

Donde:

Re: Número de Reynolds por viento perpendicular al eje del conductor.

$$Re = \frac{\rho \cdot v_v \cdot D_{ext}}{1,819 \cdot 10^{-2}}$$

Siendo:

- ρ_r : densidad relativa del aire en función de la altitud
- $\rho_r = e^{-1,16 \cdot 10^{-4} \cdot h}$: 0,9669
- h: altitud promedio de la línea (m) : 285
- Vv: velocidad promedio del viento (m/s): 0,4
- Dext: diámetro exterior del conductor (m): 0,0175
- ν : viscosidad cinemática del aire (m²/s): 1,819.10⁻⁵
- θ : temperatura máxima del conductor (°C): 50°
- θ_{amb} : temperatura ambiente (°C): 20°

B1 y ne: parámetros en función del número de Reynolds y de la rugosidad del conductor.

Rugosidad	Número de Reynolds		B1	ne
	Desde	Hasta		
Cualquier Rf	10 ²	2,65 · 10 ³	0,641	0,471
Rf ≤ 0,05	> 2,65 · 10 ³	5 · 10 ⁴	0,178	0,633
Rf > 0,05			0,048	0,800

Siendo:

$$R_f = \frac{d_a}{2 \cdot (D_{ext} - d_a)} = 0,08$$

- Rf: rugosidad de la superficie del conductor.
- da: diámetro de los alambres exteriores (mm).
- da: diámetro de los alambres exteriores (mm).
- ϑ : ángulo de inclinación del viento con el eje del conductor (°).
- A1, B2 y m1: parámetros en función del ángulo ϑ de inclinación del viento.

ϑ	A1	B2	m1
0° < ϑ < 24°	0,42	0,68	1,08
24° < ϑ < 90°	0,42	0,58	0,90

Asimismo, la expresión del número de Nusselt indicada para convección forzada puede verse simplificada si se dan vientos de velocidades pequeñas, inferiores a 0,5 m/s, debido a que en estas circunstancias el ángulo de incidencia ϑ es poco significativo, quedando la expresión del número de Nusselt de la siguiente forma:

$$N_u = 0,55 \cdot B_1 (R_e)^{n_e} : 6,203$$

Donde:

- Re: Número de Reynolds por viento perpendicular al eje del conductor calculado anteriormente.
- B_1 y n_e : parámetros en función del número de Reynolds y de la rugosidad del conductor en base a la tabla anterior.
- Con todo ello se pasa ya a obtener el valor del calor evacuado por unidad de longitud mediante convección, conforme a la ecuación general mostrada al principio de este apartado:

$$P_C = \pi \cdot \lambda_f \cdot (\theta - \theta_{amb}) \cdot N_u = 35,44 \text{ W/m}$$

2.2.2.- CALOR EVACUADO POR RADIACIÓN.

La ecuación que describe la potencia calorífica evacuada por unidad de longitud debida a la radiación es:

$$P_R = \pi \cdot D_{ext} \cdot \xi \cdot \sigma_B \cdot [(\theta + 273)^4 - (\theta_{amb} + 273)^4] = 24,15 \text{ W/m}$$

Siendo:

- D_{ext} : diámetro exterior del conductor (m).
- ξ : coeficiente de emisividad del conductor.
- σ_B : constante de Stefan-Boltzman ($5,6704 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}^4$).
- θ : temperatura máxima del conductor (85°C).
- θ_{amb} : temperatura ambiente (20°C).

2.2.3.- CALOR EVACUADO POR EVAPORACIÓN.

La evacuación por evaporación es significativa cuando el conductor se moja por la lluvia. No obstante, el enfriamiento por evaporación se desprecia ya que permite estar del lado de la seguridad, además de tratarse de un régimen no permanente,

$$P_w = 0 \text{ W/m}$$

2.2.4.- POTENCIA GENERADA POR EFECTO DE LA RADIACIÓN SOLAR SOBRE EL CONDUCTOR.

La potencia debida a radiación solar incidente sobre el conductor se puede expresar por la siguiente ecuación:

$$PS = \alpha_S \cdot \Psi \cdot D_{ext} = 8,575 \text{ W/m}$$

Siendo:

- α_S : coeficiente de absorción del conductor.
- Ψ : radiación solar del emplazamiento de la línea (W/m²).
- D_{ext} : diámetro exterior del conductor (m).

2.2.5.- POTENCIA GENERADA POR EFECTO CORONA.

El calentamiento por efecto corona es sólo significativo con gradientes de tensión muy elevados en la superficie del conductor, los cuales están presentes en caso de precipitaciones y fuertes vientos. No obstante, no se suele incluir el calentamiento por este efecto, ya que, en estas circunstancias, las corrientes de convección y de refrigeración por evaporación son elevadas y no son representativas de un régimen permanente.

$$P_{cor} = 0 \text{ W/m}$$

2.2.6.- POTENCIA GENERADA POR EFECTO JOULE Y POR EFECTO DEL FLUJO MAGNÉTICO EN EL CONDUCTOR.

El calor generado por unidad de longitud a causa de estos dos fenómenos se puede determinar a partir de todas las demás fuentes generadoras y vías de evacuación de calor ya calculadas en los apartados anteriores, mediante el uso de la ecuación del equilibrio térmico:

$$P_J + P_M = P_C + P_R + P_W - P_S - P_{cor}$$

$$P_J + P_M = 45,18 \text{ W/m}$$

Siendo:

- P_C : calor evacuado por convección (W/m).
- P_R : calor disipado por radiación (W/m).
- P_w : calor evacuado por evaporación (W/m)
- P_S : calor producido por la radiación incidente sobre el conductor (W/m).
- P_{cor} : Calor generado por el efecto corona (W/m).

2.2.7.- CÁLCULO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE EN LA LÍNEA.

La potencia generada por efecto Joule y por el efecto del flujo magnético en el conductor, también llamado efecto pelicular, es función de la intensidad que circula por el propio conductor y viene definida por la siguiente expresión:

$$P_J + P_M = I^2 \cdot R_{cc\theta} \cdot [1 + 7,5 \cdot f^2 \cdot D_{ext}^4 \cdot 10^{-7}]$$

Donde:

- $R_{cc\theta}$: resistencia por unidad de longitud del conductor en corriente continua a la temperatura θ (Ω/m).

$$R_{cc\theta} = R_{cc20} \cdot [1 + \alpha \cdot (\theta - 20)]$$

$$R_{cc\theta} = 0,0857$$

Siendo:

- R_{cc20} : resistencia en corriente continua del conductor a 20 °C (Ω/m).
- α : variación de la resistencia con la temperatura (0,004032 °C⁻¹).
- θ : temperatura máxima de trabajo del conductor (85°C).
- D_{ext} : diámetro exterior del conductor (cm).
- f : frecuencia de la red (Hz).
- I : intensidad que circula por el conductor (A).

Puesto que se conoce el valor de la potencia generada por estos dos fenómenos, al haber sido calculado a través de la ecuación de equilibrio térmico, es posible determinar la intensidad que pasa por el conductor al despejarla de la expresión, quedando ésta de la forma mostrada a continuación:

$$I = \sqrt{\frac{P_J + P_M}{R_{cc\theta} + [1 + 7,5 \cdot f^2 \cdot D_{ext}^4 \cdot 10^{-7}]}}$$

La intensidad obtenida corresponde con la máxima intensidad admisible que puede circular por un único conductor de fase del modelo escogido, de acuerdo con las condiciones indicadas en la tabla anterior. Para conseguir la intensidad máxima admisible por fase de la línea hay que aplicar un coeficiente en función de la configuración de ésta:

$$I_{f\acute{m}ax}=K_{conf}\cdot I$$

Siendo:

- I: intensidad máxima admisible por conductor (A).
- K_{conf} : coeficiente de configuración de la línea (1 al ser una línea de simple circuito con un conductor por circuito, "simplex").

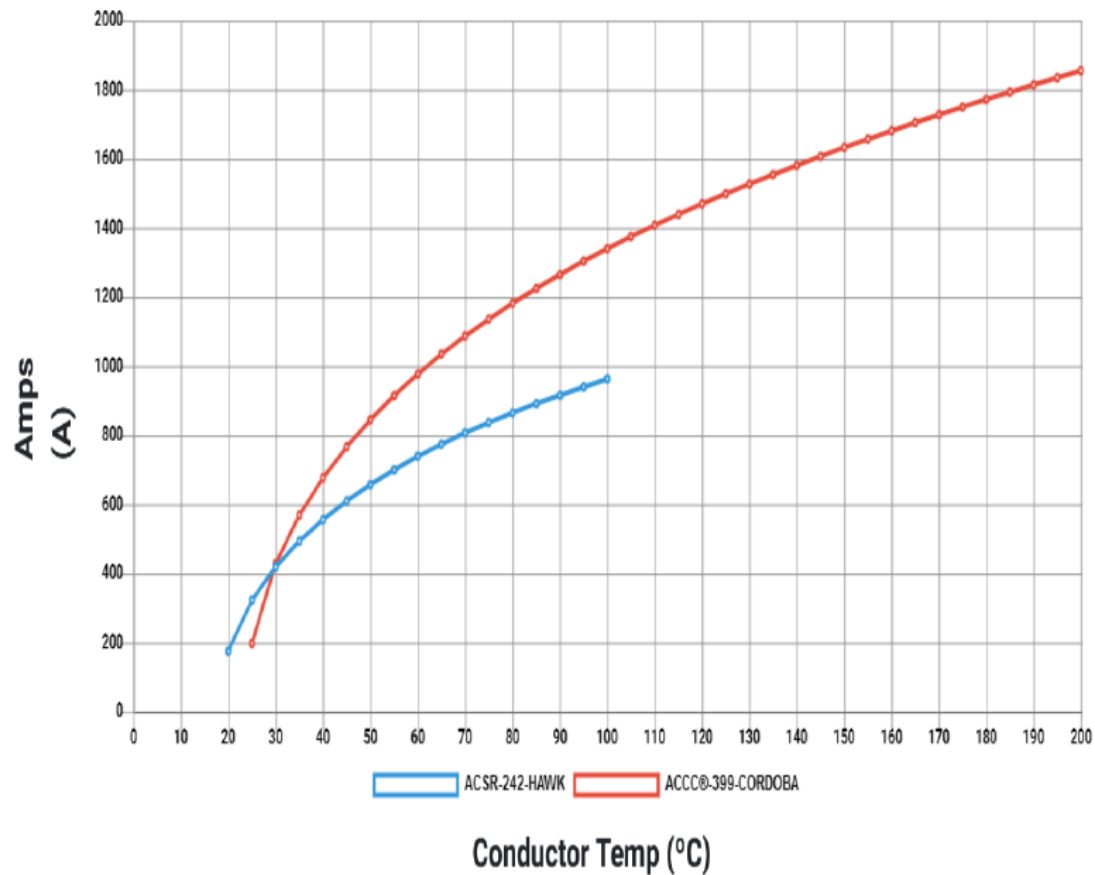
Aplicando la norma para el cálculo basado en la IEEE 738-2006 de intensidades & temperatura tenemos los siguientes resultados:

En verano (julio):

- Radiación Solar (W/m ²) :	1073,9
- Temperatura ambiente. (°C) :	18,0
- Altitud (m) :	460
- Dirección vientos (deg.) :	60º
- Viento (m/sec) :	1,6 (1 a 3)

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO



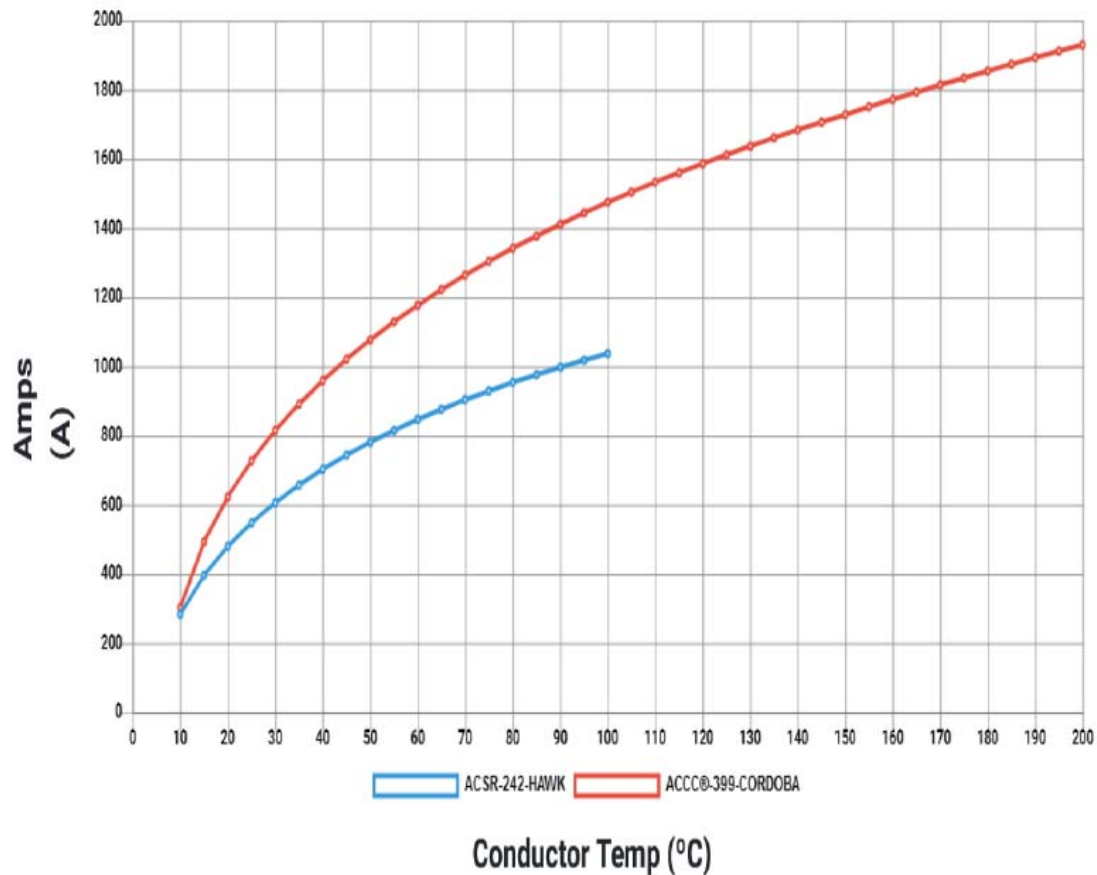
Temperatura (°C)	Intensidad máxima (Amperios)
60	977
85	1.225
88	1.250
100	1.340
180	1.772
200	1.855

En invierno (enero):

- Radiación Solar (W/m²) : 837,7
- Temperatura ambiente. (°C) : 5
- Altitud (m) : 460
- Dirección vientos (deg.) : 60°

- Viento (m/sec) :

1,6 (1 a 3)



Temperatura (°C)	Intensidad máxima (Amperios)
60	1.178
71	1.250
85	1.377
100	1.475
180	1.854
200	1.930

La ITC-LAT 07 establece que la máxima temperatura de servicio de conductores de aluminio bajo diferentes condiciones operativas deberá ser indicada en las

especificaciones del proyecto. Estas Especificaciones darán algunos o todos los requisitos, bajo las siguientes condiciones:

- La temperatura máxima de servicio bajo carga normal en la línea, que no sobrepasará los 85 °C.
- La temperatura máxima de corta duración para momentos especificados, bajo diferentes cargas en la línea, superiores al nivel normal, que no sobrepasará los 100 °C.
- La temperatura máxima debida a un fallo especificado del sistema eléctrico, que no sobrepasará los 100 °C.

A partir de los datos calculados, en los escenarios verano/invierno más desfavorables los cables seleccionados permiten el transporte

2.2.8.- INTENSIDAD POR FASE PREVISTA EN LA LÍNEA AÉREA.

Tal y como se calculó en el apartado anterior, conforme a la potencia aparente de 286 MW que se proyecta transportar, la intensidad por fase prevista será de 1.250 amperios, y en función del factor de potencia tendremos la siguiente potencia activa:

Factor de potencia Cos φ	Potencia Activa (MW)
1	286,0
0,95	271,5
0,90	257,2
0,85	243,0

Atendiendo a los cálculos realizados la temperatura del conductor para transportar los 1.250 amperios es de 71°C en invierno y 88°C en verano, aunque teniendo en cuenta las curvas de generación y coeficiente de simultaneidad no se alcancen estos límites de temperatura en verano.

$$S_N = \sqrt{3} \cdot U_N \cdot I_N$$

$$P_n = \sqrt{3} \cdot U_n \cdot I_n \cdot \cos\varphi$$

Donde:

- S_n : potencia aparente transportada por la línea (MVA).
- P_n : potencia nominal transportada por la línea (MW).
- U_n : tensión nominal de la línea (kV).
- I_n : intensidad nominal de la línea (A).
- Factor de potencia $\cos\varphi$

La densidad máxima admisible de un conductor, en régimen permanente, para corriente alterna y frecuencia de 50 Hz, se deduce de la tabla 11 del apartado 4.2 del de la ITC07 del R.L.A.T.

Se admitirán como alternativa de cálculo, en el caso de realizarse en el proyecto el estudio de la temperatura alcanzada por los conductores, teniendo en cuenta las condiciones climatológicas y de la carga de la línea, valores diferentes a los obtenidos mediante la opción indicada en el apartado 4.2.1. en nuestro caso utilizamos la norma para el cálculo basado en la IEEE 738-2006 y el programa CPP del fabricante de cables CTCCGlobal específico para cables ACCC.

Si tenemos en cuenta que la I_{\max} es de 1.250 amperios la densidad máxima proyectada $D_{\max.} = 3,194 \text{ A/mm}^2$, y a partir de los datos del fabricante a 200º C la intensidad máxima permanente que puede transportar el cable es de 1.943 amperios por lo que la densidad máxima admisible es de $D_{\max.admi.} = 4,83 \text{ A/mm}^2$.

Comparando éstas intensidad con la intensidad máxima admisible por fase para el conductor escogido, tenemos que $I_{\text{densidad}} I_{p_{rev}}$ por lo que se llega a la conclusión de que el modelo de conductor elegido, ACCC CORDOBA es válido para esta línea.

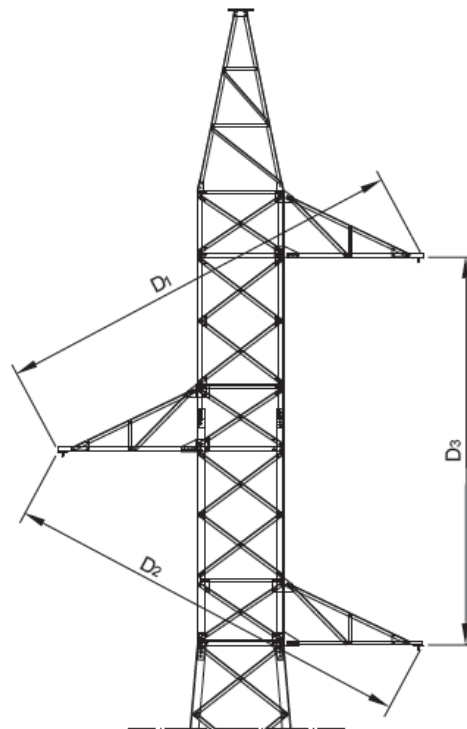
2.3.- PARÁMETROS ELÉCTRICOS DE LA LÍNEA AÉREA

En este apartado se describe de forma simplificada el cálculo de cada uno de los cuatro parámetros característicos de la línea, considerando estos uniformemente distribuidos a lo largo de su longitud.

Igualmente, se supondrá que la disposición geométrica de los conductores de fase, necesaria en el cálculo de algunos de los parámetros de la línea, no varía en el recorrido y

es igual a la producida por el apoyo más frecuente, cuyas dimensiones (en metros) y configuración se muestra seguidamente.

Altura libre T₁ MEDIA	18
Distancia media cruceta D1	7,8
Distancia media cruceta D2	7,8
Distancia media cruceta D3	6,0
Longitud de cruceta superior S_{c1}	3,5
Longitud de cruceta superior S_{c2}	3,5
Longitud de cruceta superior S_{c3}	3,5
Longitud de armados en la cableza	3
Longitud de cadena de aisladores	1,75



2.3.1.- RESISTENCIA.

La resistencia total de una línea en corriente alterna se rige por la siguiente expresión:

$$R_{total} = \frac{R_{ac\theta} * l_{linea}}{n_{cir} * n_{cond}}$$

Donde:

- $R_{ac\theta}$: resistencia en corriente alterna del conductor de fase por unidad de longitud a la máxima temperatura de trabajo (Ω/km).
- l_{linea} : longitud total de la línea (km).
- n_{cir} : número de circuitos de la línea.
- n_{cond} : número de conductores por circuito de la línea.

Por lo que, para su obtención, previamente hay que establecer la resistencia por unidad de longitud que presenta el conductor de fase en corriente alterna y a la máxima temperatura de trabajo.

$$R_{ac\theta} = R_{ac20} \cdot [1 + 7,5 \cdot f^2 \cdot D_{ext}^4 \cdot 10^{-7}]$$

Siendo:

- $R_{cc\theta}$: resistencia por unidad de longitud del conductor de fase en corriente continua a la temperatura θ °C (Ω).
- D_{ext} : diámetro exterior del conductor (cm).
- f : frecuencia de la red (Hz).

Con todo ello se pasa ya a obtener el valor de la resistencia total de la línea, de acuerdo con la expresión mostrada al principio por la temperatura máxima de explotación de la línea:

$$R_{ac\theta} = 0,0864 \, \Omega/\text{Km} \text{ a } 75 \, ^\circ\text{C}$$

$$R_{TOTAL} = 1,246 \, \Omega$$

2.3.2.- REACTANCIA INDUCTIVA.

La circulación de corriente alterna a través de los conductores de fase produce un flujo magnético variable que origina en ellos mismos una fuerza electromotriz inducida, dando así lugar a una reactancia de carácter inductivo cuyo valor para toda la línea se halla por:

$$X_t = l_{linea} \cdot 2\pi \cdot f \cdot L_k$$

Siendo:

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- $l_{\text{línea}}$: longitud total de la línea (km).
- f : frecuencia de la red (Hz).
- L_k : inductancia de fase de la línea por unidad de longitud (H/km).

Por su lado, la inductancia de fase queda determina, para el caso de una línea de simple circuito simplex, por medio de la ecuación señalada a continuación:

$$L_k = \left[0,5 + 4,6 \cdot \log \frac{D_{MGff}}{r_{eq}} \right] 10^{-4} \text{ H/Km}$$

Donde:

- D_{MGff} : distancia media geométrica entre fases (m).
- r_{eq} : radio equivalente para n conductores para simplex $r_{eq} = r \cdot 13,86 \cdot 10^{-3}$ metros

$$D_{MGff} = \sqrt[3]{d_{1-2} d_{2-3} d_{1-3}} = 6,65 \text{ metros}$$

Siendo

- d_{ij} la distancia entre los conductores de fase j e i (m).

$$X_t = X_l = 2\pi \cdot f \cdot L_k = 0,4029 \text{ } \Omega/\text{Km}$$

Siendo:

- L el coeficiente de inducción de la línea (H/km).
- ω la pulsación de la corriente viene dada por $2 \cdot \pi \cdot f = 100 \cdot \pi = 314,16$

En este caso la impedancia total de la línea es:

$$X_{\text{TOTAL}} = 5,811 \text{ } \Omega$$

2.3.3.- SUSCEPTANCIA CAPACITIVA.

La diferencia de potencial existente entre los conductores que forman la línea, junto al efecto dieléctrico del aire, genera una acumulación de carga en la superficie de éstos produciéndose así un efecto capacitivo. La capacidad que presenta una línea por unidad de longitud y fase se rige por:

$$C_k = \frac{24,2}{\log \frac{D_{MGff}}{r_{eq}}} 10^{-9} \text{ F/Km}$$

Donde:

- D_{MGff} : distancia media geométrica entre fases (m).
- r_{eq} : radio equivalente para n conductores para simplex $r_{eq} = r \cdot 12,69 \cdot 10^{-3}$ metros

$$D_{MGff} = \sqrt[3]{d_{1-2} d_{2-3} d_{1-3}} = 4,263 \text{ metros}$$

Siendo

- d_{ij} la distancia entre los conductores de fase j e i (m).

Esta capacidad ocasiona una susceptancia en la línea, pudiéndose conocer su valor por km de línea:

- C el coeficiente de capacidad de la línea (pF/km).
- ω la pulsación de la corriente viene dada por $2 \cdot \pi \cdot f = 100 \cdot \pi = 314,16$

$$B = 2\pi \cdot f \cdot C_k = 3,0025 \cdot 10^{-6} \text{ S /Km}$$

En este caso la susceptancia total de la línea es:

$$B_{TOTAL} = 30,0 \cdot 10^{-5} \text{ S}$$

2.3.4.- CONDUCTANCIA.

La conductancia se define como la inversa de la resistencia de aislamiento. A efectos de diseño, en lo que respecta a la caída de tensión, la conductancia se considera despreciable ya que la resistencia de aislamiento de una línea aérea es normalmente muy elevada, pese a que ésta se pueda verse disminuida bajo ciertas condiciones del entorno como la humedad o la contaminación.

$$G_k = \frac{p \text{ (kW/km)}}{V_{fase}^2 \text{ (kV)}} \cdot 10^{-3} \text{ (S/km)}$$

$$G_t = 0 \text{ S}$$

- p potencia activa por km y fase.
- V_{fase} tensión de fase en kV.

2.3.5.- PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS**Constantes características por kilómetro de la línea**

De las constantes anteriores se derivan las siguientes características:

Reactancia de autoinducción..... X (Ω /km)

Susceptancia.....B (S/km)

Impedancia..... Z (Ω /km)

Admitancia.....Y (S/km)

Reactancia de autoinducción

$$X = X_t = 2\pi \cdot f \cdot L_k = 0,3812 \Omega/\text{km}$$

Susceptancia

$$B = 2\pi \cdot f \cdot C_k = 3,0025 \cdot 10^{-6} \text{ S/Km}$$

Impedancia

La impedancia es una magnitud vectorial o compleja que viene expresada como
Z= R+jX

Siendo:

- R la resistencia de la línea (0,0886 Ω /km)
- X la reactancia de la línea (0,3812 Ω /km)

En este caso: $Z = 0,0886 + j0,3812 = 3,92 \angle 76,90^\circ \Omega/\text{km}$

Admitancia

La admitancia es una magnitud vectorial o compleja que viene expresada como **Y= G+jB**

Siendo:

- G la conductancia de la línea (0 S/km)
- B la susceptancia de la línea ($3,0025 \cdot 10^{-6}$ S/Km)

En este caso: $Y = j3,0025 \cdot 10^{-6} = 3,0025 \cdot 10^{-6} \angle 90^\circ \text{ S/km}$

- **Impedancia y potencia características**

Impedancia característica

La impedancia característica es un parámetro que indica el instante en el que se compensan y anulan los efectos de capacidad y de inducción.

$$Z_c = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

Como vemos, este parámetro no depende de la longitud de la línea ni de la frecuencia de la corriente que la recorre.

El dato de la impedancia característica no difiere mucho de una línea a otra, por lo que se puede asegurar que la impedancia característica de las líneas de alta tensión está comprendida entre 250 y 450 Ω .

En este caso:

$$Z_c = 361,05 \Omega$$

- **Potencia característica**

Se llamará potencia característica o natural de la línea, P_c , a la potencia correspondiente a la impedancia característica Z_c .

La potencia característica no depende de su longitud y es función del cuadrado de la tensión de transporte.

Puesto que para la potencia característica, el valor de la capacidad contrarresta al de la inducción, cuando la línea transporte una potencia igual a la característica, el $\cos \phi$ será constante a lo largo de la línea:

$$P_c = \frac{V^2}{Z_c} = \frac{66.000^2}{361,05} = 12,06 \text{ MW}$$

	Parámetros por km	Valores totales de la línea
Resistencia eléctrica $R_t=29^\circ\text{C}$	0,0886 Ω/km	0,8862 Ω
Coefficiente de autoinducción L	0,00001213 H/km	0,0001213 H

Capacidad C	9,55746 E-9 pF/km	9,55746 E-8 pF
Reactancia de autoinducción X	0,3812 Ω /km	3,812 Ω /km
Susceptancia B	30,0.10 ⁻⁵ S	30,0.10 ⁻⁵ S
Conductancia G	0	0
Impedancia Z	0,0886+j0,3812	0,886+j3,812
Admitancia Y	j3,0025.10 ⁻⁶	j30,025.10 ⁻⁶

2.4.- COMPONENTES SIMÉTRICAS DE LA LÍNEA AÉREA

Un sistema trifásico cualquiera formado por tres vectores $\vec{v}_1, \vec{v}_2, \vec{v}_3$ (definiciones de base); se demuestra que este sistema es la suma de 3 sistemas trifásicos equilibrados: directo, inverso y homopolar.

Para el caso de una línea eléctrica ofrece la misma impedancia (resistiva y reactancia aparente) a los sistemas directo o inverso, es decir $Z_1 = Z_2 = Z_a$.

La impedancia directa se corresponde al cociente complejo entre la tensión de fase y neutro y la corriente de fase, alimentados mediante un sistema trifásico de secuencia directa (RST).

La impedancia inversa se corresponde al cociente complejo la tensión de fase y neutro y la corriente de fase, alimentados mediante un sistema trifásico de secuencia inversa (RTS).

Para la impedancia homopolar, que se corresponde al cociente complejo entre la tensión entre la tres fases unidad a tierra y la intensidad de una de la fases, podemos por norma establecer que $Z_0 = 2,5 Z_1$.

Las capacidades homopolares unitarias podemos definir las como un tercio de las 3 capacidades de los tres conductores puestos a tierra en paralelo, podemos por norma establecer que $C_0 = 6 C_1$

Secuencia directa

Resistencia eléctrica R_1	0,886 Ω
Reactancia X_1	3,812 Ω
Capacidad C_1	0,095 μ F
Impedancia Z_1	0,886+j3,812 Ω

Secuencia inversa

Resistencia eléctrica R_2	0,886 Ω
Reactancia X_2	3,812 Ω
Capacidad C_2	0,095 μF
Impedancia Z_2	0,886+j3,812 Ω

Secuencia homopolar

Resistencia eléctrica R_0	2,221 Ω
Reactancia X_0	9,53 Ω
Capacidad C_0	0,57 μF
Impedancia Z_0	2,221+j9,53 Ω

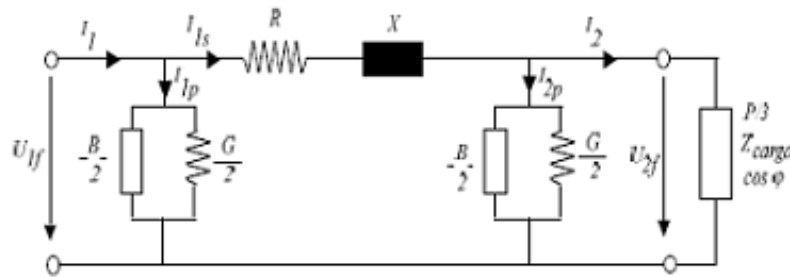
2.5.- CAÍDA DE TENSIÓN DE LA LÍNEA AÉREA

La caída de tensión de la línea es uno de los factores limitantes en el desarrollo de ésta. En régimen permanente, la caída no puede representar más del 5% de la tensión nominal a la salida para garantizar una buena calidad de servicio.

Su cálculo se realiza según el apartado 4.1 de la ITC-LAT-07 del RLAT, empleando para ello una serie de distintos circuitos equivalentes que imitan el comportamiento de la línea, en base a diferentes aproximaciones admitidas al operar con los parámetros de ésta. La elección del circuito equivalente a aplicar depende de la longitud total de la línea. Los diferentes circuitos existentes y sus rangos son:

- Circuito serie: es válido para líneas cortas, de hasta 50 km.
- Circuito en π : es aplicable para líneas de longitud media-larga con longitudes de entre 50 y 300 km.
- Circuito de parámetros distribuidos: este circuito es aconsejable para líneas de transporte muy largas de más de 300 km.

De acuerdo con lo expuesto, para la estimación de la caída de tensión en la línea proyectada, que cuenta con una longitud de 10,003 km, correspondería utilizar el circuito equivalente en serie.



La caída de tensión a intensidad máxima de servicio causada por la resistencia y la reactancia de un conductor, y despreciando la influencia de la capacidad, viene dada por la siguiente expresión:

$$\Delta V = \sqrt{3} \cdot I \cdot (R \cdot (\cos \phi + X \cdot \sin \phi) \cdot L_l$$

Siendo:

ΔV - la caída de tensión compuesta en voltios (V).

I - la intensidad de la línea en amperios (192,45 A).

R - la resistencia kilométrica del conductor (0,0886 Ω /km).

X - la reactancia kilométrica (0,3812 Ω /km).

L_l - la longitud de la línea (9,981 km).

ϕ - el ángulo de fase (se considerará un $\cos \phi = 0,95$).

Sustituyendo valores, obtenemos una caída de tensión de **675,18 V (1,023 %)**, muy inferior a la máxima caída de tensión, establecida en un 5%.

2.6.- PÉRDIDAS EN LA LÍNEA AÉREA.

La pérdida de potencia que se da en una línea es la consecuencia de la suma de las pérdidas ocasionadas por varios efectos, de entre los que se destacan por ser los más relevantes, el efecto Joule y el efecto corona. Además, a este respecto se ha de garantizar que el total de las pérdidas nunca superen el 3% de la potencia transportada.

2.6.1.- PÉRDIDAS EFECTO JOULE

La pérdida de potencia por efecto Joule es consecuencia de la resistencia de la línea y su valor es:

$$\Delta P = 3 \cdot R_t \cdot I_{1s}$$

✓ R_t : resistencia total de la línea (Ω).

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- ✓ I_{15} : corriente que circula por la línea. Ésta ha sido ya calculada en el apartado anterior y presenta un valor de 174,95 A.

Igualmente, se puede expresar la pérdida de potencia por efecto Joule en tanto por ciento respecto de la potencia transportada, consiguiendo el siguiente resultado.

$$\Delta P\% = \frac{\Delta p}{S_n \cdot \phi}$$

Donde:

S_n : potencia aparente transportada por la línea (VA).

ϕ : factor de potencia de la carga.

ΔP : potencia pérdida por efecto Joule (W).

Régimen normal

Factor de potencia	ΔP (kW)	ΔP %
$\cos\phi = 0,95$	98,2	0,470

Régimen de intensidad máxima admisible

Factor de potencia	ΔP (kW)	ΔP %
$\cos\phi = 1$	88,7	0,424
$\cos\phi = 0,9$	109,5	0,524
$\cos\phi = 0,8$	179,2	0,662

2.6.2.- PÉRDIDAS POR EFECTO CORONA

Si los conductores de una línea eléctrica alcanzan un potencial lo suficientemente grande para que rebase la rigidez dieléctrica del aire, se producen perdidas de energía debido a la corriente que se forma a través del medio. Es decir, que todo sucede como si el aire se hiciera conductor, dando lugar a una corriente de fuga.

A este fenómeno se le denomina Efecto Corona. La tensión a la que empiezan las pérdidas en el aire, se llama tensión crítica disruptiva (EC), pero hasta que no se rebase la tensión crítica visual, tal efecto no será visible.

Las pérdidas empiezan a manifestarse cuando la tensión de la línea se hace mayor que la tensión crítica disruptiva. El valor de la tensión crítica disruptiva, depende de diversos factores como son el diámetro, la separación y rugosidad de los conductores, el estado higrométrico del aire y su densidad.

$$E_c = \frac{29,8}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{3} \cdot m_c \cdot m_t \cdot \delta \cdot \ln \frac{D}{R} \text{ (kV)}$$

Donde:

- E_c es la tensión compuesta crítica disruptiva en kV.
- R es el radio del conductor expresado en cm (2,44).
- D es la distancia media geométrica entre fases en cm.
- m_c es el factor de corrección debido a la rugosidad del conductor:
 - $m_c = 1$ (hilos lisos y pulidos).
 - $m_c = 0,95$ (hilos oxidados y ligeramente rugosos).
 - $m_c = 0,85$ (cables).
- m_t es el factor de corrección debido al estado higrométrico del aire:
 - $m_t = 1$ (tiempo seco).
 - $m_t = 0,8$ (tiempo lluvioso).
- δ es el factor de corrección debido a la densidad del aire:

$$\delta = \frac{3,926 \cdot h}{273 + t_m}$$

$$h = \frac{76}{10^{\frac{y}{18336}}}$$

donde:

- h : presión barométrica en cm de columna de mercurio
- y : altitud sobre el nivel del mar (metros)

Cálculo para tiempo seco

Presión barométrica

$h = 70,51$

Factor de corrección debido a la densidad del aire δ : 0,913

Cálculo para tiempo lluvioso

Presión barométrica

$h = 70,51$

Factor de corrección debido a la densidad del aire δ : 1,073

Sustituyendo estos valores en la expresión de la tensión crítica disruptiva para máximas y mínimas par tiempo seco y húmedo obtenemos:

	E_c máx (kV)	E_c mín (kV)
Tiempo seco	258,3	219,9
Tiempo húmedo	206,6	178,8

Para determinar si el efecto corona es presente en la línea debemos comparar la tensión crítica disruptiva más desfavorable (en tiempo húmedo) tanto con la tensión normal de la línea como la tensión más elevada que se puede presentar en un determinado momento, que según el apartado 1.2 de la ITC-LAT 07 del RLAT para una tensión de 132 kV como tensión más elevada de 145 kV.

Realizando esta operación se obtiene que:

$$V_n < V_{mat} < E_c$$

$$132 \text{ kV} < 145 \text{ kV} < 178,8 \text{ kV}$$

De estos resultados se extrae la conclusión de que el efecto corona no aparecerá.

2.6.3.- VERIFICACIÓN DEL NIVEL DE AISLAMIENTO

El nivel de aislamiento se define por las tensiones soportadas bajo lluvia a 50 Hz durante un minuto y con una onda de impulso de 1,2/50 μ s, según normas de la C.E.I. Los niveles mínimos requeridos en líneas de 2ª categoría para una tensión más elevada de

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

145 kV, según la tabla 12 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T con la consideración más restrictiva, corresponden a:

- ✓ Tensión soportada normalizada de corta duración a frecuencia industrial: 275 kV eficaz.
- ✓ Tensión soportada normalizada a los impulsos tipo rayo: 650 kV cresta.

	Cadena en proyecto	EXIGIDAS RLAT
Tensión soportada a frecuencia industrial (kV)	345	275
Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)	760	650

Nivel de contaminación	Ejemplos de entornos típicos	Línea de fuga específica nominal mínima mm/kV ¹⁾
I Ligero	<ul style="list-style-type: none"> - Zonas sin industrias y con baja densidad de viviendas equipadas con calefacción. - Zonas con baja densidad de industrias o viviendas, pero sometidas a viento o lluvias frecuentes. - Zonas agrícolas ² - Zonas montañosas - Todas estas zonas están situadas al menos de 10 km a 20 km del mar y no están expuestas a vientos directos desde el mar ³ 	16,0
II Medio	<ul style="list-style-type: none"> - Zona con industrias que no producen humo especialmente contaminante y/o con densidad media de viviendas equipadas con calefacción. - Zonas con elevada densidad de viviendas y/o industrias pero sujetas a vientos frecuentes y/o lluvia. - Zonas expuestas a vientos desde el mar, pero no muy próximas a la costa (al menos distantes bastantes kilómetros)³. 	20,0
III Fuerte	<ul style="list-style-type: none"> - Zonas con elevada densidad de industrias y suburbios de grandes ciudades con elevada densidad de calefacción generando contaminación. - Zonas cercanas al mar o en cualquier caso, expuestas a vientos relativamente fuertes provenientes del mar³. 	25,0
IV Muy fuerte	<ul style="list-style-type: none"> - Zonas, generalmente de extensión moderada, sometidas a polvos conductores y a humo industrial que produce depósitos conductores particularmente espesos. - Zonas, generalmente de extensión moderada, muy próximas a la costa y expuestas a pulverización salina o a vientos muy fuertes y contaminados desde el mar. - Zonas desérticas, caracterizadas por no tener lluvia durante largos periodos, expuestas a fuertes vientos que transportan arena y sal, y sometidas a condensación regular. 	31,0

¹ Línea de fuga mínima de aisladores entre fase y tierra relativas a la tensión más elevada de la red (fase-fase).
² Empleo de fertilizantes por aspiración o quemado de residuos, puede dar lugar a un mayor nivel de contaminación por dispersión en el viento.
³ Las distancias desde la costa marina dependen de la topografía costera y de las extremas condiciones del viento.

Cuando el aislador está en un ambiente contaminado, la respuesta del aislamiento externo a tensiones a frecuencia industrial puede variar de forma importante. Los

aisladores deberán resistir la tensión más elevada de la red con unas condiciones de polución permanentes con un riesgo aceptable de descargas. Por tanto, la selección del tipo de aislador y la longitud de la cadena de aisladores debe realizarse teniendo en cuenta el nivel de contaminación de la zona que atraviesa la línea.

El nivel de contaminación de la zona se elegirá de acuerdo a la siguiente tabla, donde se especifican cuatro niveles. Para cada nivel de contaminación se da una descripción aproximada de algunas zonas con sus medio ambientes típicos correspondientes y la línea de fuga mínima requerida.

El diseño de la línea objeto del presente proyecto se ha realizado para un nivel de contaminación:

IV Medio 20 mm/kV.

Por tanto la línea de fuga mínima deberá ser de.

Línea de Fuga=Us· Nivel aislamiento= 10*315=3150 mm

$g : 3.150/145 = 21,7 \text{ mm/kV} > 20 \text{ mm/kV}$

El aislamiento existente en la línea cumple con las condiciones establecidas en el RLAT.

3.- PUESTA A TIERRA

NORMAS GENERALES

El sistema de puesta a tierra de los apoyos se ejecutará según establece el “REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN” aprobado mediante Real Decreto RD 223/2008 en el Consejo de Ministros del 15 de febrero de 2008 en el apartado 7 de la instrucción técnica complementaria ITC-LAT 07 “Líneas aéreas con conductores desnudos”.

La línea a repotenciar se encuentra a día de hoy en explotación y por tanto dispone de un sistema de puesta a tierra conforme a la reglamentación de aplicación, no siendo necesario el diseño de un nuevo sistema de Pat. El procedimiento a seguir será el de verificar el actual sistema y la adecuación al nuevo RLAT y si fuese necesario una mejora del actual sistema, bajo los condicionantes que expondremos a continuación.

Todos los apoyos de material conductor, como es el caso de los apoyos metálicos empleados en esta línea, deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica.

En el caso de líneas eléctricas que contengan cables de tierra a lo largo de toda su longitud, el diseño de su sistema de puesta a tierra deberá considerar el efecto de los cables de tierra.

Los apoyos que sean diseñados para albergar las botellas terminales de paso aéreo-subterráneo deberán cumplir los mismos requisitos que el resto de apoyos en función de su ubicación. La conexión a tierra de los pararrayos instalados en apoyos no se realizará a través de la estructura del apoyo metálico.

De acuerdo al apartado 7.3.4.2 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T., los apoyos en los que se debe garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, se establece la siguiente clasificación de los apoyos según su ubicación:

- a) Apoyos NO frecuentados. Son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente. Básicamente los apoyos no frecuentados serán los situados en bosques, monte bajo, explotaciones agrícola o ganaderas, zonas alejadas de los núcleos urbanos, etc..

- b) Apoyos Frecuentados. Son los situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente: donde se espere que las personas se queden durante tiempo relativamente largo, algunas horas al día durante varias semanas, o por un tiempo corto pero muchas veces al día.

Básicamente se considerarán apoyos frecuentados los situados en:

- Casco urbano y parques urbanos públicos.
- Zonas próximas a viviendas.
- Polígonos industriales.
- Áreas públicas destinadas al ocio, como parques deportivos, zoológicos, ferias y otras instalaciones análogas.
- Zonas de equipamientos comunitarios, tanto públicos como privados, tales como hipermercados, hospitales, centros de enseñanza, etc.

Desde el punto de vista de la seguridad de las personas, los apoyos frecuentados podrán considerarse exentos del cumplimiento de las tensiones de contacto en los siguientes casos:

1. Cuando se aíslen los apoyos de tal forma que todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, utilizando para ello vallas aislantes.
2. Cuando todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, debido a agentes externos (orografía del terreno, obstáculos naturales, etc.).
3. Cuando el apoyo esté recubierto por placas aislantes o protegido por obra de fábrica de ladrillo hasta una altura de 2,5 m, de forma que se impida la escalada al apoyo.

En estos casos, no obstante, habrá que garantizar que se cumplen las tensiones de paso aplicadas.

A su vez, los apoyos frecuentados se clasifican en dos subtipos:

- **b1) Apoyos frecuentados con calzado (F):** se considerará como resistencias adicionales la resistencia adicional del calzado, R_{a1} , y la resistencia a tierra en el punto de contacto, R_{a2} . Se puede emplear como valor de la resistencia del calzado 1000 W.

$$R_a = R_{a1} + R_{a2} = 1000 + 1,5\rho_s$$

Estos apoyos serán los apoyos frecuentados situados en lugares donde se puede suponer, razonadamente, que las personas estén calzadas, como pavimentos de carreteras públicas, lugares de aparcamiento, etc.

- **b2) Apoyos frecuentados sin calzado (F.S.C.):** se considerará como resistencia adicional únicamente la resistencia a tierra en el punto de contacto, R_{a2} . La resistencia adicional del calzado, R_{a1} , será nula.

$$R_a = R_{a2} = 1,5\rho_s$$

Estos apoyos serán los situados en lugares como jardines, piscinas, camping, áreas recreativas donde las personas puedan estar con los pies desnudos.

El diseño del sistema de puesta a tierra debe satisfacer, en función del tipo de apoyo, los siguientes requisitos:

Tipo de apoyo	Requisitos diseño p.a.t.
Apoyo frecuentado	Actuación correcta de las protecciones Cumplir tensión de contacto admisible Dimensionamiento ante los efectos del rayo
Apoyo no frecuentado	Actuación correcta de las protecciones
Apoyo frecuentado con medidas adicionales de seguridad que impidan el contacto	Actuación correcta de las protecciones Cumplir tensión de paso admisible

DISEÑO Y MEJORA DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

El diseño del sistema de puesta a tierra cumple los siguientes criterios básicos:

- a) Resistencia a los esfuerzos mecánicos y a la corrosión.

- b) Resistencia desde un punto de vista térmico.
- c) Garantizar la seguridad de las personas con respecto a tensiones que aparezcan durante una falta a tierra.
- d) Proteger de daños a propiedades y equipos y garantizar la fiabilidad de la línea.

Respecto a la Resistencia térmica.

Una vez en la malla anular de cobre, la corriente disipada encontrará al menos dos caminos de paso, por lo que el dimensionamiento a efectos térmicos del electrodo difusor de cobre enterrado se realizará considerando la mitad de la corriente de falta.

La línea de tierra de protección será siempre de cobre desnudo, y se dimensionará térmicamente para soportar la intensidad de cortocircuito admisible para el nivel de tensión considerado. Según la norma EN 50341-1, la sección mínima del conductor de puesta a tierra o electrodo de tierra se determina según la expresión siguiente:

$$I_c = S_c \cdot \frac{K_c}{\sqrt{\frac{t}{\ln\left(\frac{T_{c_f} + \beta_c}{T_{c_i} + \beta_c}\right)}}$$

Donde:

K_c : Constante del conductor que depende del material

S_c : Sección del conductor

t : Tiempo de duración del cortocircuito

T_{c_f} : Temperatura final del conductor

T_{c_i} : Temperatura inicial del conductor

β_c Inversa del coeficiente de variación de la resistencia del conductor con la temperatura a, 0º C

Los valores de K_c y β_c son constantes que dependen del material, y se tomarán como referencia $K=226 \text{ A}\cdot\text{s}^{1/2}/\text{mm}^2$ y $\beta=234,5^\circ \text{ C}$.

Sobre la temperatura final en régimen de cortocircuito, la tabla 6 de la norma EN 60865-1 recomienda una temperatura máxima ante un cortocircuito para conductores

desnudos, macizos o de hilos trenzados de cobre, aluminio o aleación de aluminio de 200º C.

Por criterios de diseño de red se considera para una tensión de 66 kV una intensidad máxima admisible de 31,5 kA y una duración del cortocircuito de 0,5 s, lo que aplicando la fórmula anterior obtenemos una sección de 135,2 mm².

El conductor de las líneas de tierra de protección normalizado será de cobre desnudo de 135,2 mm² < 185 mm² de sección.

Los elementos que forman la puesta a tierra de los apoyos son:

- Línea de tierra: formada por doble cable de Cobre de 185 mm² de sección. Los apoyos dispondrán de dos líneas de tierra situadas en lados opuestos del apoyo.
- Electrodo de puesta a tierra:
 - Apoyos no frecuentados: 2 picas de difusión vertical de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro.
 - Apoyos frecuentados: anillo difusor de cobre desnudo de 185 mm² de sección y 4 picas de difusión vertical de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro.
 - Apoyos de Paso Aéreo – Subterráneo: anillo difusor de cobre desnudo de 185 mm² de sección y 4 picas de difusión vertical de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, complementado con 4 ramificaciones y pica asociada con el fin de mejorar su comportamiento a las señales de alta frecuencia y minimizar el valor de la sobretensión transitoria, así como mejorar la resistencia de puesta con objeto de limitar las sobretensiones temporales.

La línea de tierra une la estructura del apoyo al electrodo anular enterrado, por lo que, en caso de falta, la totalidad de la corriente de defecto circulará por dicho conductor.

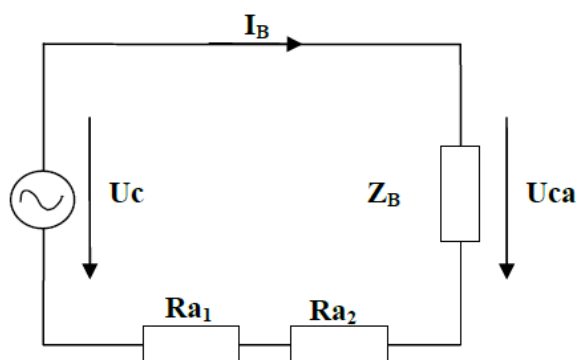
Garantizar la seguridad de las personas con respecto a tensiones

Desde el punto de vista de las protecciones, se verifica un correcto diseño de puesta a tierra, ya que las protecciones de falta a tierra para líneas aéreas de alta tensión tienen sensibilidad suficiente para una actuación correcta.

Para apoyos frecuentados, la instalación de puesta a tierra satisface las condiciones del RLEAT si la tensión de puesta a tierra, U_E , es menor que dos veces la tensión de contacto admisible en la instalación U_c :

$$U_E < 2U_c$$

Las máximas tensiones de contacto admisibles en la instalación, U_c , se determinan considerando todas las resistencias adicionales que intervienen en el circuito tal y como se muestra en la siguiente figura.



Por lo que la expresión a emplear para determinar las máximas tensiones de contacto admisibles en la instalación, U_c es la que a continuación se muestra:

$$U_c = U_{ca} \left[1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{Z_B} \right] = U_{ca} \left[1 + \frac{R_{a1} + 1,5 \rho_s}{1000} \right]$$

Siendo:

- U_{ca} Tensión de contacto aplicada admisible (tensión a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre una mano y los pies).
- Z_B Impedancia del cuerpo humano.
- I_B Corriente que fluye a través del cuerpo.
- U_c Tensión de contacto máxima admisible en la línea que garantiza la seguridad de las personas, considerando resistencias adicionales (por ejemplo, resistencia a tierra del punto de contacto, calzado, presencia de superficies de material aislante).
- R_a Resistencia adicional ($R_a = R_{a1} + R_{a2}$).
- R_{a1} Es, por ejemplo, la resistencia de un calzado cuya suela sea aislante (se puede emplear como valor de la resistencia equivalente paralelo del calzado 1000 Ω de ambos pies).

- Ra2 Resistencia equivalente paralelo a tierra del punto de contacto con el terreno de ambos pies ($R_{a2}=1,5 \rho_s$, donde ρ_s es la resistividad superficial aparente del suelo cerca de la superficie).

Para calcular la resistividad superficial aparente del terreno en los casos en que el terreno se recubra de una capa adicional de elevada resistividad (grava, hormigón, etc...) se multiplicará el valor de resistividad de la capa de terreno superficial, por un coeficiente reductor. El coeficiente reductor se obtendrá de la expresión siguiente:

$$C_s = 1 - 0,106 \cdot \left(\frac{1 - \frac{\rho}{\rho^*}}{2 \cdot h_s + 0,106} \right)$$

Siendo:

- C_s : Coeficiente reductor de la resistividad de la capa superficial.
- h_s : Espesor de la capa superficial en metros.
- ρ : Resistividad del terreno natural.
- ρ^* : Resistividad de la capa superficial.

Los valores de la tensión de contacto aplicada admisible, U_{ca} , a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre la mano y los pies, en función de la duración de la corriente de falta, se da en la siguiente tabla:

Duración de la corriente de falta, tF (s)	Tensión de contacto aplicada admisible, U_{ca} (V)
0,05	735
0,1	633
0,2	528
0,3	420
0,4	310
0,5	204
1	107
2	90
5	81
10	80
> 10,00	50

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

A partir de los valores admisibles de la tensión de contacto aplicada, U_{ca} , en función de la protección de la línea, y teniendo presente la resistencia del calzado, se pueden determinar las tensiones de contacto admisibles en la instalación, U_c .

Nivel de protección de la línea	ρ_s (ohmios.metro)	Uc(kV)	
		Sin calzado	Con calzado
Primer/Segundo Nivel (100 ms)	100	0,72	1,36
	200	0,82	1,45
	300	0,91	1,55
	400	1,01	1,64
	500	1,10	1,74

Nivel de protección de la línea	ρ_s (ohmios.metro)	Uc(kV)	
		Sin calzado	Con calzado
Tercer Nivel (1190 ms)	100	0,10	0,20
	200	0,12	0,21
	300	0,13	0,23
	400	0,15	0,24
	500	0,16	0,25

Si la tensión de puesta a tierra, U_E , no es menor que dos veces la tensión de contacto admisible en la instalación, U_c , se procederá a comprobar que las tensiones de contacto calculadas, U_c , sean inferiores a las tensiones de contacto admisibles U_c .

Caso que tampoco se cumpla esta última condición, se recurrirá al empleo de medidas adicionales de seguridad que impidan el contacto con la torre metálica a fin de reducir el riesgo de las personas y de los bienes, en cuyo caso será necesario cumplir los valores máximos admisibles de las tensiones de paso.

La tensión de paso admisible aplicada en la instalación es:

$$U_{pa} = 10 \cdot U_{ca}$$

Para calcular la tensión de paso admisible, U_p , es la que a continuación se muestra:

$$U_p = U_{pa} \left[1 + \frac{4 \cdot R_{a1} + 4 \cdot R_{a2}}{Z_B} \right] = 10 U_{ca} \left[1 + \frac{4 \cdot R_{a1} + 6 \rho_s}{1000} \right]$$

En función del nivel de protección de la línea, de la resistencia del calzado, aplicando las fórmulas anteriores, las tensiones de paso admisibles en la instalación son:

Nivel de protección de la línea	ρ_s (ohmios.metro)	Uc(kV)	
		Sin calzado	Con calzado
Primer/Segundo Nivel (100 ms)	100	10,13	35,45
	200	13,93	39,25
	300	17,72	43,04
	400	21,52	46,84
	500	25,32	50,64
Tercer Nivel (1190 ms)	100	1,60	5,60
	200	2,20	6,20
	300	2,80	6,80
	400	3,40	7,40
	500	4,00	8,00

Valores calculados de elevación del potencial de tierra (U_E), tensión de contacto de la instalación

(U_c) y tensión de paso de la instalación (U_p)

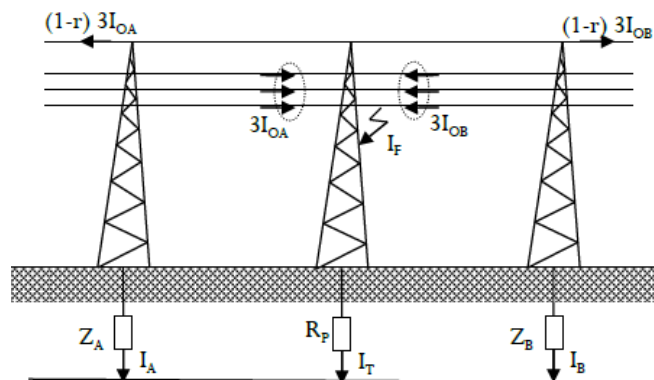
A partir de la corriente a tierra que circula por el apoyo más cercano a la falta (I_T) se calculan la elevación del potencial de tierra (U_E) y las tensiones de paso y contacto de la instalación (U_c y U_p).

Para determinar las máximas intensidades de falta se parte, como caso más desfavorable, de corrientes de cortocircuito las de la aparamenta de la subestación 66 kV e I_{cc} 31,5 kA.

A continuación se determina la impedancia equivalente en barras mediante la expresión:

$$PC = 3 \cdot I_0 = \frac{3 \cdot \frac{U}{\sqrt{3}}}{X_{equiv}}$$

Una vez conocida la impedancia equivalente en barras, se determina el reparto de la corriente de falta a partir de las impedancias del sistema y de la corriente por efecto inductivo sobre los cables de guarda:



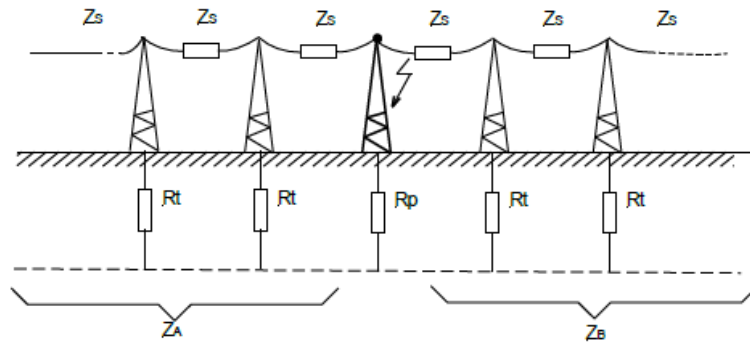
Donde r es el factor de reducción por efecto inductivo debido a los cables de tierra. Viene determinado por la relación entre la corriente que contribuye a la elevación del potencial de la instalación de tierra (I_E) y la suma de las corrientes de secuencia cero del sistema trifásico hacia la falta ($3I_0$).

Para la distribución de corriente equilibrada de una línea aérea, el factor de reducción de un cable de tierra, puede ser calculado sobre la base de la impedancia propia del cable de tierra Z_{EW-E} y la impedancia mutua entre los conductores de fase y el cable de tierra Z_{ML-EW} .

A continuación se describe el diseño del sistema de puesta a tierra para cada tipo de apoyo según su ubicación:

$$r = 1 - \frac{Z_{ML-EW}}{Z_{EW-E}}$$

En caso de llevar cable de tierra, el valor de la impedancia de falta se calcula mediante el paralelo de las impedancias Z_E y R_P .



Los postes a la izquierda y derecha del poste bajo estudio no representan un único poste, sino el paralelo de varios postes tal y como se muestra en la figura anterior.

El equivalente serie paralelo del conjunto de impedancias \$Z_s\$ y \$R_t\$ define las llamadas impedancias de cadena \$Z_A\$ y \$Z_B\$:

$$Z_A = Z_B = \frac{1}{2} (Z_s + \sqrt{Z_s (4R_t + Z_s)})$$

- \$Z_s\$: es la impedancia media de los vanos de cable de tierra.
- \$R_t\$: es la resistencia media de tierra de los apoyos colindantes.
- \$R_p\$: es la resistencia de tierra del apoyo más cercano a la falta.
- \$Z_A\$ y \$Z_B\$: son las impedancias de cadena.
- \$Z_E\$: es la impedancia equivalente del sistema de puesta a tierra de la línea exceptuando la resistencia de puesta a tierra del apoyo que sufre la falta a tierra, y se calcula como el paralelo de las impedancias \$Z_A\$ y \$Z_B\$:

$$Z_E = \frac{Z_A \cdot Z_B}{Z_A + Z_B}$$

De esta forma, las fórmulas que determinan las intensidades de falta monofásica fase-tierra en un apoyo son, con y sin cable de tierra, las siguientes:

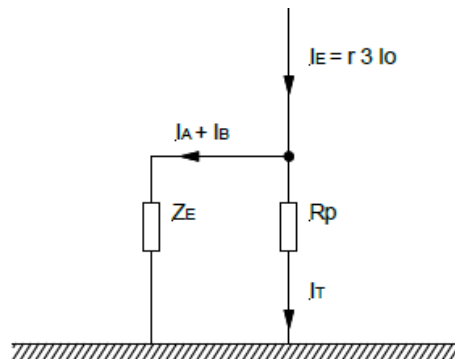
$$I_{F \text{ sincable tierra}} = \frac{3 \cdot \frac{U}{\sqrt{3}}}{|X_{equiv} + 3 \cdot R_p|}$$

$$I_{F \text{ concable}} = \frac{3 \cdot \frac{U}{\sqrt{3}}}{\left| X_{equiv} + 3 \cdot r \cdot \left(\frac{\left(\frac{Z_A \cdot Z_B}{Z_A + Z_B} \right) \cdot R_p}{\left(\frac{Z_A \cdot Z_B}{Z_A + Z_B} \right) + R_p} \right) \right|} = \frac{3 \cdot \frac{U}{\sqrt{3}}}{\left| X_{equiv} + 3 \cdot r \cdot \left(\frac{Z_E \cdot R_p}{Z_E + R_p} \right) \right|}$$

Una vez conocido el valor de la corriente de falta de la línea (I_F), se determina el reparto de la corriente de falta a partir de las impedancias del sistema (I_E):

$$I_E = r3I_0 = rI_F$$

En el siguiente croquis se muestra la corriente a tierra que circula por el apoyo más cercano a la falta, I_T , que determina el aumento del potencial de tierra:



$$I_T = I_E \frac{Z_E}{R_p + Z_E}$$

Así el aumento del potencial de tierra es,

$$U_E = I_T \cdot R_p = I_E \frac{Z_E R_p}{Z_E + R_p}$$

- I_E : es la corriente a tierra en la línea.
- I_T : es la corriente a tierra que circula por el apoyo más cercano a la falta.
- Z_E : es la impedancia a tierra de la línea exceptuando la resistencia de puesta a tierra del apoyo que sufre la falta a tierra.
- R_p : es la resistencia de tierra del apoyo más cercano a la falta.

Al objeto de definir la configuración del sistema de puesta a tierra la **R_{tierra} de los apoyos no frecuentados**, debemos de tener presente que no deberá ser muy alta, para garantizar que la intensidad de defecto a tierra haga actuar las protecciones de forma automática.

A partir de los datos normalizados de VIESGO la $I_{F, \text{min}} = 200$ amperios y la impedancia de la línea se calcula una Z_e inferior a 200 ohmios, y este valor no depende prácticamente del punto de la línea donde se produce el defecto.

Para adoptar un margen de seguridad adoptamos una R_{tierra} de 100 ohmios, utilizando como diseño un anillo perimetral a la cimentación en Cu de 185 mm², a una profundidad de 0,80 metros, con lo que para una ρ de 865 $\Omega \cdot m$ obtendremos un valor de:

Apoyos monobloque HR: anillo 4,5 x 4,5 metros, $R_{tierra} = 75,6 \Omega$

Apoyos cuatro patas AGR: anillo 7,0 x 7,0 metros, $R_{tierra} = 59,5 \Omega$

Para los apoyos **frecuentados y paso aero subterráneo** tomaremos nuevamente un margen de seguridad, y adoptamos una R_{tierra} de 10 ohmios, utilizando como diseño un anillo perimetral a la cimentación en Cu de 185 mm², a una profundidad de 0,80 metros y cuatro picas de 2 metros y 14,6 mm de diámetros y dos pozos de 25 metros de profundidad, con lo que para una ρ de 865 $\Omega \cdot m$ obtendremos un valor de:

Apoyos cuatro patas : anillo 7,0 x 7,0 metros, $R_{tierra} = 9,75 \Omega$

El modelo diseñado se unirá al sistema de puesta tierra existente, por lo que los valores teóricos calculados serán considerablemente inferiores.

Aplicando la metodología anterior, y estudiando diferentes configuraciones de electrodos, se ha concluido que el cumplimiento de las dos primeras condiciones reglamentarias relativas a tensión de contacto ($U_E < 2U_c$ y $U'_c < U_c$) implican un electrodo muy complejo de realizar y costoso económicamente, por lo que se recurrirá a medidas adicionales de seguridad mediante:

- antiescalo de material plástico aislante, que garanticen a su vez la tensión de paso admisible.
- Peana exterior de hormigón al apoyo en todo su alrededor de 1 metro de ancho

Dimensionamiento con respecto a proteger contra los efectos del rayo

Se define longitud crítica como la dimensión por debajo de la cual el electrodo presenta un comportamiento capacitivo, y en la que puede considerarse que el valor de la impedancia de onda es aproximadamente igual al de la resistencia del electrodo.

El valor de la longitud crítica de un único electrodo horizontal depende del valor de la resistividad y de la frecuencia de la onda representativa de la descarga (1 MHz), y viene expresada por la fórmula:

$$L_c(m) = \sqrt{\frac{\rho(\Omega m)}{f(MHz)}}$$

Por lo que las perforaciones de 25 metros < 29,4 metros para una ρ de 865 Ω .m, y no se alcanzan las longitudes críticas de los electrodos en función de la frecuencia de la onda de descarga y de la resistividad del terreno.

A Coruña, a Noviembre de 2021



FCO. JAVIER BOUZA CABARCOS

Ingeniero Industrial, colegiado nº 867

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Galicia (I.C.O.I.I.G.)

ANEXO Nº 2 – CÁLCULOS MECÁNICOS

INDICE

ANEXO Nº2 – CÁLCULOS MECÁNICOS

1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA AÉREA PROYECTADA	3
2.- CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES.....	5
2.1.- CARACTERÍSTICAS TRAMOS DE LÍNEA AÉREA	5
2.1.1.- CONDUCTORES DE FASE	5
2.2.- CABLE DE GUARDA Y COMUNICACIONES	5
2.3.- Tensión MÁXIMA EN UN VANO (APDO. 3.2.1 RLAAT ITC-LAT07).	7
2.4.- VANO DE REGULACIÓN	8
2.5.- TENSIONES Y FLECHAS DE LA LÍNEA EN DETERMINADAS CONDICIONES. ECUACIÓN DE CAMBIO DE ESTADO.	8
2.5.1.- Tensión MÁXIMA (APDO. 3.2.1. RLAAT ITC-LAT07).	10
2.5.2.- FLECHA MÁXIMA (APDO. 3.2.3 RLAAT ITC-LAT07).	10
2.5.3.- FLECHA MÍNIMA.	11
2.5.4.- DESVIACIÓN CADENA AISLADORES.	11
2.5.5.- HIPÓTESIS DE VIENTO. CÁLCULO DE APOYOS.....	11
2.5.6.- TENDIDO DE LA LÍNEA.	11
2.5.7.- LÍMITE DINÁMICO "EDS".....	12
2.6.- HIPÓTESIS CÁLCULO DE APOYOS (APDO. 3.5.3).....	12
2.6.1.- APOYOS DE LÍNEAS SITUADAS EN ZONA A (ALTITUD INFERIOR A 500 M).	12
2.6.2.- APOYOS DE LÍNEAS SITUADAS EN ZONAS B Y C (ALTITUD IGUAL O SUPERIOR A 500 M).....	17
2.6.3.- CARGAS PERMANENTES (APDO. 3.1.1).	21
2.6.4.- ESFUERZOS DEL VIENTO (APDO. 3.1.2).	21
2.6.5.- DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES (APDO. 3.1.4)	22
2.6.6.- ROTURA DE CONDUCTORES (APDO. 3.1.5)	24
2.6.7.- RESULTANTE DE ÁNGULO (APDO. 3.1.6)	26
2.6.8.- ESFUERZOS DESCENTRADOS.....	28
2.6.9.- ESFUERZOS EQUIVALENTES	28
2.6.10.- APOYO ADOPTADO	30

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

3.-	CÁLCULO MECÁNICO DE CADENA DE AISLADORES.....	32
3.1.-	LONGITUD DE LA CADENA	32
3.2.-	PESO DE LA CADENA.....	32
3.3.-	ESFUERZO DEL VIENTO SOBRE LA CADENA	33
4.-	DISTANCIA DE SEGURIDAD.....	34
4.1.-	DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO.....	34
4.2.-	DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL APOYO	34
4.3.-	ÁNGULO DE DESVIACIÓN DE LA CADENA DE SUSPENSIÓN.	35
4.4.-	DESVIACIÓN HORIZONTAL DE LAS CADENAS DE LAS CATENARIAS POR ACCIÓN DEL VIENTO.....	35
5.-	ANTI-VIBRADORES O AMORTIGUADORES.....	36

1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA AÉREA PROYECTADA

Las Las características generales de la línea proyecta “ **REPOTENCIACIÓN LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO (ILLANO y PESOZ)**”, son:

Tipo de corriente	Alterna trifásica
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	132 kV
Tensión más elevada de la red	145 kV
Categoría	primera
Potencia nominal (85°C)	222,63 MW
Factor de potencia	0,95
Número de circuitos	1
Número de conductores por fase	1
Tipo de conductor	ACCC® CORDOBA
Tipo de cable de protección	OPGW (74/34) D15
Zona de aplicación	ZONA A, B y C
Longitud de la línea	14,422 km
Cota más baja (m):	123 m
Cota más alta (m):	1.069 m
Número de apoyos	47 (2 entronque)
Tipo Apoyos	Metálicos (celosía)
Configuración	Tresbolillo
Tipo de aislamiento	Vidrio
Cimentaciones	Monobloque y patas separadas
Puestas a tierra	Picas y anillo
Origen línea	Subestación La Vaga 132 kV
Fin de línea	Subestación Sanzo 132 kV
Puestas a tierra	Picas y anillo

Las características generales presentadas por la línea proyectada, son:

- Línea aérea de alta tensión circuito simple simplex a una tensión nominal de 132 KV, con origen en el pórtico de SE La Vaga y final en el apoyo nº48 donde se

encuentra ejecutada la transiciones aéreo subterránea hasta la posición GIS 132 KV en la subestación de la Vaga, con una longitud de 14.422 metros y en conductor desnudo ACCC® CORDOBA 399/47/244.

2.- CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES

2.1.- CARACTERÍSTICAS TRAMOS DE LÍNEA AÉREA

2.1.1.- CONDUCTORES DE FASE

El conductor proyectado es de los denominados baja deformación y alta capacidad, que consta de un núcleo compuesto de fibra de carbono envuelto en una funda protectora de fibra de vidrio envuelta helicoidalmente con hilos conductores de aluminio, denominado ACCC® CORDOBA , y cuya sección tipo equivalente es el denominado 399/47/244, con las siguientes características:

- Denominación:	ACCC® Cordoba - 399/47/244
- Denominación estándar:	ASTM B 857 / B 609 o EN 50.540
- Nº de capas:	2

Especificaciones mecánicas

- Sección aluminio (mm ²):	399,4
- Sección núcleo (mm ²):	47,20
- Diámetro núcleo (mm):	7,75
- Sección total (mm ²):	446,6
- Diámetro total (mm):	24,41
- Número de hilos de aluminio:	16 (dos capas)
- Núcleo de fibra de carbono/fibra vidrio:	1
- Carga de rotura (daN):	12.460
- Peso (kg/m):	1,1025
- Coeficiente de dilatación (°C):	1,61E-6 (sobre thermal kneepoint)
- Coeficiente de dilatación (°C):	1,90E-5 (bajo thermal kneepoint)
- Módulo de elasticidad (GPa):	112,3 (sobre thermal kneepoint)
- Módulo de elasticidad (GPa):	62,7 (bajo thermal kneepoint)

2.2.- CABLE DE GUARDA Y COMUNICACIONES

En este proyecto no se contempla el cambio del actual cable de guarda instalado, que es un cable OPGW (74/37) D15 de fibra óptica monomodo para comunicaciones, y cuyas características son las siguientes:

- Denominación:	OPGW (73/34) D15
- Material:	Alumoweld + tubo aluminio
- Nº de alambre:	15
- Diámetro (mm)::	2,5
- Sección (mm ²):	107,99
- Diámetro aluminio (mm):	15
- Peso (kg/m):	0,603
- Carga de rotura (kN):	9.585
- Coeficiente de dilatación (°C):	14,5E-4
- Módulo de elasticidad (kg/mm ²):	12.900
- Radio de curvatura (mm):	800
- Resistencia eléctrica a 20 °C (Ohm/km):	0,4823

Especificaciones Alumoweld

- Sección aluminio (mm ²):	53,38
- Diámetro alambre aluminio (mm):	2,5
- Peso (kg/m):	0,54
- Carga de rotura (kN):	9.574
- Coeficiente de dilatación (°C):	13E-4
- Módulo de elasticidad (kg/mm ²):	16.500

Especificaciones tubo estanco aluminio

- Sección aluminio (mm ²):	34,34
- Diámetro exterior (mm):	10
- Diámetro interior (mm):	7,5
- Resistencia eléctrica a 20 °C (Ohm/km):	0,823
- Peso (kg/m):	0,54
- Carga de rotura (kN):	9.574
- Coeficiente de dilatación (°C):	13E-4
- Módulo de elasticidad (kg/mm ²):	16.500

Especificaciones fibra monomodo

- Diámetro exterior (mm):	5,3
---------------------------	-----

- Nº de fibras: 6 a 24
- Diámetro cada tubo (mm): 1,5
- Máxima temperatura (°C): 220
- Material elemento resistente: fibra de vidrio

2.3.- TENSIÓN MÁXIMA EN UN VANO (APDO. 3.2.1 RLAAT ITC-LAT07).

La tensión máxima en un vano se produce en los puntos de fijación del conductor a los apoyos.

$$T_A = P_0 \cdot Y_A = P_0 \cdot c \cdot \cosh (X_A/c) = P_0 \cdot c \cdot \cosh [(X_m - a/2) / c]$$

$$T_B = P_0 \cdot Y_B = P_0 \cdot c \cdot \cosh (X_B/c) = P_0 \cdot c \cdot \cosh [(X_m + a/2) / c]$$

$$P_v = K \cdot d / 1000 \quad K=60 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d \leq 16 \text{ mm y } v \geq 120 \text{ Km/h}$$

$$K=50 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d > 16 \text{ mm y } v \geq 120 \text{ Km/h}$$

$$P_{vh} = K \cdot D / 1000 \quad K=60 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d \leq 16 \text{ mm y } v \geq 60 \text{ Km/h}$$

$$K=50 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d > 16 \text{ mm y } v \geq 60 \text{ Km/h}$$

$$P_h = K \cdot \sqrt{d} \quad K=0.18 \text{ Zona B}$$

$$K=0.36 \text{ Zona C}$$

$$P_0 = \sqrt{(P_p^2 + P_v^2)} \quad \text{Zona A, B y C. Hipótesis de viento.}$$

$$P_0 = P_p + P_h \quad \text{Zonas B y C. Hipótesis de hielo.}$$

$$P_0 = \sqrt{[(P_p + P_h)^2 + P_{vh}^2]} \quad \text{Zonas B y C. Hipótesis de hielo + viento.}$$

Quando sea requerida por la empresa eléctrica.

$$c = T_{0h} / P_0$$

$$X_m = c \cdot \ln [z + \sqrt{(1+z^2)}]$$

$$z = h / (2 \cdot c \cdot \sinh a/2c)$$

Siendo:

v = Velocidad del viento (Km/h).

T_A = Tensión total del conductor en el punto de fijación al primer apoyo del vano (daN).

T_B = Tensión total del conductor en el punto de fijación al segundo apoyo del vano (daN).

P_0 = Peso total del conductor en las condiciones más desfavorables (daN/m).

P_p = Peso propio del conductor (daN/m).

P_v = Sobrecarga de viento (daN/m).

P_{vh} = Sobrecarga de viento incluido el manguito de hielo (daN/m).

P_h = Sobrecarga de hielo (daN/m).

d = diámetro del conductor (mm).

D = diámetro del conductor incluido el espesor del manguito de hielo (mm).

$Y = c \cdot \cosh(x/c)$ = Ecuación de la catenaria.

c = constante de la catenaria.

Y_A = Ordenada correspondiente al primer apoyo del vano (m).

Y_B = Ordenada correspondiente al segundo apoyo del vano (m).

X_A = Abcisa correspondiente al primer apoyo del vano (m).

X_B = Abcisa correspondiente al segundo apoyo del vano (m).

X_m = Abcisa correspondiente al punto medio del vano (m).

a = Proyección horizontal del vano (m).

h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos (m).

T_{0h} = Componente Horizontal de la Tensión en las condiciones más desfavorables o Tensión Máxima Horizontal (daN). Es constante en todo el vano.

2.4.- VANO DE REGULACIÓN

Para cada tramo de línea comprendida entre apoyos con cadenas de amarre, el vano de regulación se obtiene del siguiente modo:

$$a_r = \sqrt{(\sum a^3 / \sum a)}$$

2.5.- TENSIONES Y FLECHAS DE LA LÍNEA EN DETERMINADAS CONDICIONES. ECUACIÓN DE CAMBIO DE ESTADO.

Partiendo de una situación inicial en las condiciones de tensión máxima horizontal (T_{0h}), se puede obtener una tensión horizontal final (T_h) en otras condiciones diferentes para cada vano de regulación (tramo de línea), y una flecha (F) en esas condiciones finales, para cada vano real de ese tramo.

La tensión horizontal en unas condiciones finales dadas, se obtiene mediante la Ecuación del Cambio de Condiciones:

$$[\delta \cdot L_0 \cdot (t - t_0)] + [L_0 / (S \cdot E) \cdot (T_h - T_{0h})] = L - L_0$$

$$L_0 = c_0 \cdot \sinh[(X_{m0} + a/2) / c_0] - c_0 \cdot \sinh[(X_{m0} - a/2) / c_0]$$

$$c_0 = T_{0h} / P_0 ; X_{m0} = c_0 \cdot \ln[z_0 + \sqrt{(1 + z_0^2)}]$$

$$z_0 = h / (2 \cdot c_0 \cdot \sinh a / 2c_0)$$

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

$$L = c \cdot \sinh[(X_m + a/2) / c] - c \cdot \sinh[(X_m - a/2) / c]$$

$$c = T_H / P ; X_m = c \cdot \ln[z + \sqrt{(1+z^2)}]$$

$$z = h / (2 \cdot c \cdot \sinh a/2c)$$

Siendo:

δ = Coeficiente de dilatación lineal.

L_0 = Longitud del arco de catenaria en las condiciones iniciales para el vano de regulación (m).

L = Longitud del arco de catenaria en las condiciones finales para el vano de regulación (m).

t_0 = Temperatura en las condiciones iniciales (°C).

t = Temperatura en las condiciones finales (°C).

S = Sección del conductor (mm²).

E = Módulo de elasticidad (daN/mm²).

T_{0h} = Componente Horizontal de la Tensión en las condiciones más desfavorables o Tensión Máxima Horizontal (daN).

T_H = Componente Horizontal de la Tensión o Tensión Horizontal en las condiciones finales consideradas, para el vano de regulación (daN).

$a = a_r$ (vano de regulación, m).

h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos, en tramos de un solo vano (m).

$h = 0$, para tramos compuestos por más de un vano.

Obtención de la flecha en las condiciones finales (F), para cada vano real de la línea:

$$F = Y_B - [h/a \cdot (X_B - X_{fm})] - Y_{fm}$$

$$X_{fm} = c \cdot \ln[h/a + \sqrt{(1+(h/a)^2)}]$$

$$Y_{fm} = c \cdot \cosh (X_{fm}/c)$$

Siendo:

Y_B = Ordenada de uno de los puntos de fijación del conductor al apoyo (m).

X_B = Abcisa de uno de los puntos de fijación del conductor al apoyo (m).

Y_{fm} = Ordenada del punto donde se produce la flecha máxima (m).

X_{fm} = Abcisa del punto donde se produce la flecha máxima (m).

h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos (m).

a = proyección horizontal del vano (m).

2.5.1.- TENSIÓN MÁXIMA (APDO. 3.2.1. RLAAT ITC-LAT07).

Condiciones iniciales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Zona A.

- Tracción máxima viento.

$t = -5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: viento (P_V).

b) Zona B.

- Tracción máxima viento.

$t = -10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: viento (P_V).

- Tracción máxima hielo.

$t = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: hielo (P_H).

- Tracción máxima hielo + viento. (Cuando sea requerida por la empresa eléctrica).

$t = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: viento (P_{VH}).

Sobrecarga: hielo (P_H).

c) Zona C.

- Tracción máxima viento.

$t = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: viento (P_V).

- Tracción máxima hielo.

$t = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: hielo (P_H).

- Tracción máxima hielo + viento. (Cuando sea requerida por la empresa eléctrica).

$t = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: viento (P_{VH}).

Sobrecarga: hielo (P_H).

2.5.2.- FLECHA MÁXIMA (APDO. 3.2.3 RLAAT ITC-LAT07).

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Hipótesis de viento.

$t = +15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: Viento (P_V).

b) Hipótesis de temperatura.

$t = +50\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: ninguna.

c) Hipótesis de hielo.

$t = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: hielo (P_h).

Zona A: Se consideran las hipótesis a) y b).

Zonas B y C: Se consideran las hipótesis a), b) y c).

2.5.3.- FLECHA MÍNIMA.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Zona A.

$t = -5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: ninguna.

b) Zona B.

$t = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: ninguna.

c) Zona C.

$t = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: ninguna.

2.5.4.- DESVIACIÓN CADENA AISLADORES.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

$t = -5\text{ }^{\circ}\text{C}$ en zona A, $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ en zona B y $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ en zona C.

Sobrecarga: mitad de Viento ($P_v/2$).

2.5.5.- HIPÓTESIS DE VIENTO. CÁLCULO DE APOYOS.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

$t = -5\text{ }^{\circ}\text{C}$ en zona A, $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ en zona B y $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ en zona C.

Sobrecarga: Viento (P_v).

2.5.6.- TENDIDO DE LA LÍNEA.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

$t = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Sólo zona C).

$t = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Sólo zonas B y C).

t = -10 °C (Sólo zonas B y C).

t = -5 °C.

t = 0 °C.

t = + 5 °C.

t = + 10 °C.

t = + 15 °C.

t = + 20 °C.

t = + 25 °C.

t = + 30 °C.

t = + 35 °C.

t = + 40 °C.

t = + 45 °C.

t = + 50 °C.

Sobrecarga: ninguna.

2.5.7.- LÍMITE DINÁMICO "EDS".

$$EDS = (T_h / Q_r) \cdot 100 < 15$$

Siendo:

- EDS = Every Day Estress, esfuerzo al cual están sometidos los conductores de una línea la mayor parte del tiempo, correspondiente a la temperatura media o a sus proximidades, en ausencia de sobrecarga.
- Th = Componente Horizontal de la Tensión o Tensión Horizontal en las condiciones finales consideradas, para el vano de regulación (daN). Zonas A, B y C, tª = 15 °C. Sobrecarga: ninguna.
- Qr = Carga de rotura del conductor (daN).

2.6.- HIPÓTESIS CÁLCULO DE APOYOS (APDO. 3.5.3).

2.6.1.- APOYOS DE LÍNEAS SITUADAS EN ZONA A (ALTITUD INFERIOR A 500 M).

V = Esfuerzo vertical

T = Esfuerzo transversal

L = Esfuerzo longitudinal

Lt = Esfuerzo de torsión

Para la determinación de las tensiones de los conductores se considerarán sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 Km/h y a la temperatura de -5 °C.

En los apoyos de alineación y ángulo con cadenas de suspensión y amarre se prescinde de la 4ª hipótesis si se verifican simultáneamente las siguientes condiciones (apdo. 3.5.3) :

- Tensión nominal de la línea hasta 66 kV.
- La carga de rotura del conductor es inferior a 6.600 daN.
- Los conductores tienen un coeficiente de seguridad de 3, como mínimo.
- El coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera es el correspondiente a las hipótesis normales.
- Se instalen apoyos de anclaje cada 3 kilómetros como máximo.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
Alineación Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) $L = D_{tv}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) $L_t = Rotv$
Alineación Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) $L = D_{tv}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) $L_t = Rotv$
Angulo Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc + R_{av}T$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{av}dT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{av}rT$
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{av}dL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{av}rL ; L_t = Rotv$

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
Angulo Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc + R_{av}T$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{av}dT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{av}rT$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{av}L$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{av}dL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{av}rL ; Lt = Rotv$
Anclaje Alineación	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) $L = D_{tv}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) $Lt = Rotv$
Anclaje Angulo y Estrellam.	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc + R_{av}T$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{av}dT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{av}rT$

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavL$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavdL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavrL ; Lt = Rotv$
--	---	---	--	---	--

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
Fin de línea	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = Pcv + Pca \cdot nc$			Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = Pcv - Pcvr + Pca \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = Fvc + Eca \cdot nc$			
	L	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.4) $L = Dtv$			Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.4) $Lt = Rotv$

2.6.2.- APOYOS DE LÍNEAS SITUADAS EN ZONAS B Y C (ALTITUD IGUAL O SUPERIOR A 500 M).

V = Esfuerzo vertical T = Esfuerzo transversal
L = Esfuerzo longitudinal Lt = Esfuerzo de torsión

Para la determinación de las tensiones de los conductores se considerará:

Hipótesis 1ª : Sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 Km/h y a la temperatura de

- 10 °C en zona B y -15 °C en zona C.

Resto hipótesis : Sometidos a una sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a la temperatura de -15 °C en zona B y -20 °C en zona C.

En los apoyos de alineación y ángulo con cadenas de suspensión y amarre se prescinde de la 4ª hipótesis si se verifican simultáneamente las siguientes condiciones (apdo. 3.5.3) :

- Tensión nominal de la línea hasta 66 kV.
- La carga de rotura del conductor es inferior a 6600 daN.
- Los conductores tienen un coeficiente de seguridad de 3, como mínimo.

El coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera es el correspondiente a las hipótesis normales.

Se instalen apoyos de anclaje cada 3 kilómetros como máximo.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
Alineación Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm.(apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas Perm.(apdo.3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L			Des. Tracc.(apdo. 3.1.4.1) $L = D_{th}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) $L_t = R_{oth}$
Alineación Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm.(apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) $L = D_{th}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) $L_t = R_{oth}$
Angulo Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm.(apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc + R_{av}T$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ah}T$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ah}dT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) ; $T = R_{ahr}T$
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ah}dL$	Rot. Cond.(apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ahr}L$; $L_t = R_{oth}$

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
Angulo Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc + R_{av}T$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ah}T$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahd}T$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6); $T = R_{ahr}T$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{av}L$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ah}L$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ahd}L$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ahr}L ; L_t = R_{oth}$
Anclaje Alineación	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) $L = D_{th}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) $L_t = R_{oth}$
Anclaje Angulo y Estrellam.	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc + R_{av}T$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ah}T$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahd}T$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahr}T$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{av}L$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ah}L$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ahd}L$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ahr}L ; L_t = R_{oth}$

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
Fin de línea	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.4) $L = D_{tv}$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.4) $L = D_{th}$		Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.4) $L_t = R_{oth}$

2.6.3.- CARGAS PERMANENTES (APDO. 3.1.1).

Se considerarán las cargas verticales debidas al peso de los distintos elementos: conductores con sobrecarga (según hipótesis), aisladores, herrajes.

En todas las hipótesis en zona A y en la hipótesis de viento en zonas B y C, el peso que gravita sobre los apoyos debido al conductor y su sobrecarga "Pcv" será:

$$P_{cv} = L_v \cdot P_{pv} \cdot \cos \alpha \cdot n \text{ (daN)}$$

$$P_{cvr} = L_v \cdot P_{pv} \cdot \cos \alpha \cdot nr \text{ (daN)}$$

Siendo:

- L_v = Longitud del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) o -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (m).
- P_{pv} = Peso propio del conductor con sobrecarga de viento (daN/m).
- P_{cvr} = Peso que gravita sobre los apoyos de los conductores rotos con sobrecarga de viento para la 4ª hipótesis (daN).
- α = Angulo que forma la resultante del viento con el peso propio del conductor.
- n = número total de conductores.
- nr = número de conductores rotos en la 4ª hipótesis.

En todas las hipótesis en zonas B y C, excepto en la hipótesis 1ª de Viento, el peso que gravita sobre los apoyos debido al conductor y su sobrecarga "Pch" será:

$$P_{ch} = L_h \cdot P_{ph} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$P_{chr} = L_h \cdot P_{ph} \cdot nr \text{ (daN)}$$

Siendo:

- L_h = Longitud del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de -15 °C (zona B) o -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (m).
- P_{ph} = Peso propio del conductor con sobrecarga de hielo (daN/m).
- P_{chr} = Peso que gravita sobre los apoyos de los conductores rotos con sobrecarga de hielo para la 4ª hipótesis (daN).
- n = número total de conductores.
- nr = número de conductores rotos en la 4ª hipótesis.

En todas las zonas y en todas las hipótesis habrá que considerar el peso de los herrajes y la cadena de aisladores "Pca", así como el número de cadenas de aisladores del apoyo "nc".

2.6.4.- ESFUERZOS DEL VIENTO (APDO. 3.1.2).

El esfuerzo del viento sobre los conductores "Fvc" en la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C se obtiene de la siguiente forma:

Apoyos alineación

$$F_{vc} = (a_1 \cdot d_1 \cdot n_1 + a_2 \cdot d_2 \cdot n_2) / 2 \cdot k \text{ (daN)}$$

Apoyos fin de línea

$$F_{vc} = a / 2 \cdot d \cdot n \cdot k \text{ (daN)}$$

Apoyos de ángulo y estrellamiento

$$F_{vc} = \sum a_p / 2 \cdot d_p \cdot n_p \cdot k \text{ (daN)}$$

Siendo:

- a_1 = Proyección horizontal del conductor que hay a la izquierda del apoyo (m).
- a_2 = Proyección horizontal del conductor que hay a la derecha del apoyo (m).
- a = Proyección horizontal del conductor (m).
- a_p = Proyección horizontal del conductor en la dirección perpendicular a la bisectriz del ángulo (apoyos de ángulo) y en la dirección perpendicular a la resultante (apoyos de estrellamiento) (m).
- d, d_1, d_2, d_p = Diámetro del conductor (m).
- n, n_1, n_2, n_p = nº de haces de conductores.
- v = Velocidad del viento (Km/h).
- $K = 60 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2$ si $d \leq 16 \text{ mm}$ y $v \leq 120 \text{ Km/h}$
- $K = 50 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2$ si $d > 16 \text{ mm}$ y $v \leq 120 \text{ Km/h}$

En la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C habrá que considerar el esfuerzo del viento sobre los herrajes y la cadena de aisladores "Eca", así como el número de cadenas de aisladores del apoyo "nc".

2.6.5.- DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES (APDO. 3.1.4)

En la hipótesis 1ª (sólo apoyos fin de línea) en zonas A, B y C y en la hipótesis 3ª en zona A (apoyos alineación, ángulo, estrellamiento y anclaje), el desequilibrio de tracciones "Dtv" se obtiene:

Apoyos de alineación con cadenas de suspensión.

$$D_{tv} = 8/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

$$D_{tv} = \text{Abs}((T_{h1} \cdot n_1) - (T_{h2} \cdot n_2)) \text{ (daN)}$$

Apoyos de alineación con cadenas de amarre.

$$D_{tv} = 15/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

$$D_{tv} = \text{Abs}((T_{h1} \cdot n_1) - (T_{h2} \cdot n_2)) \text{ (daN)}$$

Apoyos de ángulo con cadenas de suspensión.

$$D_{tv} = 8/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de ángulo con cadenas de amarre.

$$D_{tv} = 15/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de anclaje de alineación.

$$D_{tv} = 50/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

$$D_{tv} = \text{Abs}(T_{h1} \cdot n_1) - (T_{h2} \cdot n_2) \text{ (daN)}$$

Apoyos de anclaje en ángulo y estrellamiento.

$$D_{tv} = 50/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos fin de línea

$$D_{tv} = 100/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Siendo:

- n, n_1, n_2 = número total de conductores.
- T_h, T_{h1}, T_{h2} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

En la hipótesis 2ª (fin de línea) y 3ª (alineación, ángulo, estrellamiento y anclaje) en zonas B y C, el desequilibrio de tracciones "Dth" se obtiene:

Apoyos de alineación con cadenas de suspensión.

$$D_{th} = 8/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$D_{th} = \text{Abs}(T_{0h1} \cdot n_1) - (T_{0h2} \cdot n_2) \text{ (daN)}$$

Apoyos de alineación con cadenas de amarre.

$$D_{th} = 15/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$D_{th} = \text{Abs}(T_{0h1} \cdot n_1) - (T_{0h2} \cdot n_2) \text{ (daN)}$$

Apoyos de ángulo con cadenas de suspensión.

$$D_{th} = 8/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de ángulo con cadenas de amarre.

$$D_{th} = 15/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de anclaje en alineación.

$$D_{th} = 50/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$D_{th} = \text{Abs}(T_{0h1} \cdot n_1 - T_{0h2} \cdot n_2) \text{ (daN)}$$

Apoyos de anclaje en ángulo y estrellamiento.

$$D_{th} = 50/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos fin de línea

$$D_{th} = 100/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Siendo:

- n, n1, n2 = número total de conductores.
- T0h, T0h1, T0h2 = Componente horizontal de la tensión en las condiciones -15 °C (Zona B) y -20 °C (Zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

2.6.6.- ROTURA DE CONDUCTORES (APDO. 3.1.5)

El esfuerzo debido a la rotura de conductores "Rotv" en zona A, aplicado en el punto donde produzca la sollicitación más desfavorable produciendo un esfuerzo de torsión, se obtiene:

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de suspensión

Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.

Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Rotv", aplicado en el punto que produzca la sollicitación más desfavorable.

$$Rotv = T_{0h} \text{ (daN)}$$

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre

Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.

Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Rotv", aplicado en el punto que produzca la sollicitación más desfavorable.

$$\text{Rotv} = T_{0h} \text{ (daN)}$$

Apoyos de anclaje en alineación, anclaje en ángulo y estrellamiento

$$\text{Rotv} = T_{0h} \text{ (simplex, un sólo conductor por fase) (daN)}$$

$$\text{Rotv} = T_{0h} \cdot \text{ncf} \cdot 0,5 \text{ (dúplex, tríplex, cuadruplex; dos O tres conductores por fase) (daN)}$$

Fin de línea

$$\text{Rotv} = T_{0h} \cdot \text{ncf} \text{ (daN)}$$

$$\text{Rotv} = 2 \cdot T_{0h} \cdot \text{ncf} \text{ (montaje tresbolillo y bandera) (daN)}$$

Siendo:

- ncf = número de conductores por fase.
- T_{0h} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

El esfuerzo debido a la rotura de conductores "Roth" en zonas B y C, aplicado en el punto donde produzca la sollicitación más desfavorable produciendo un esfuerzo de torsión, se obtiene:

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de suspensión

Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.

Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Roth", aplicado en el punto que produzca la sollicitación más desfavorable.

$$\text{Roth} = T_{0h} \text{ (daN)}$$

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre

Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.

Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Roth", aplicado en el punto que produzca la sollicitación más desfavorable.

$$\text{Roth} = T_{0h} \text{ (daN)}$$

Apoyos de anclaje en alineación, anclaje en ángulo y estrellamiento

Roth = T_{0h} (simplex, un sólo conductor por fase) (daN)

Roth = $T_{0h} \cdot ncf \cdot 0,5$ (dúplex, tríplex; dos o tres conductores por fase) (daN)

Fin de línea

Roth = $T_{0h} \cdot ncf$ (daN)

Roth = $2 \cdot T_{0h} \cdot ncf$ (montaje tresbolillo y bandera) (daN)

Siendo:

- ncf = número de conductores por fase.
- T_{0h} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de -15 °C (Zona B) y -20 °C (Zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

2.6.7.- RESULTANTE DE ÁNGULO (APDO. 3.1.6)

El esfuerzo resultante de ángulo "Rav" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rav = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha]} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rav" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavL" y otro en dirección transversal a la línea "RavT".

Siendo:

El esfuerzo resultante de ángulo "Rah" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 2ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rah = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha]} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rah" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahL" y otro en dirección transversal a la línea "RahT".

Siendo:

- n_1, n_2 = Número de conductores.
- Th_1, Th_2 = Tensiones horizontales en las condiciones de -15 °C (zona B) y -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (daN).
- α = Ángulo que forman Th_1 y Th_2 (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravd" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 3ª para la zona A se obtiene del siguiente modo:

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

$$R_{avd} = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h1} \cdot n_1 - D_{tv})^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h1} \cdot n_1 - D_{tv}) \cdot \cos [180 - \alpha]} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravd" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavdL" y otro en dirección transversal a la línea "RavdT".

Siendo:

- n_1 = Número de conductores.
- T_{h1} = Tensiones horizontales en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).
- D_{tv} = Desequilibrio de tracciones en la hipótesis de viento.
- α = Ángulo que forman T_{h1} y $(T_{h1} - D_{tv})$ (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahd" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 3ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

$$R_{ahd} = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h1} \cdot n_1 - D_{th})^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h1} \cdot n_1 - D_{th}) \cdot \cos [180 - \alpha]} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahd" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahdL" y otro en dirección transversal a la línea "RahdT".

Siendo:

- n_1 = Número de conductores.
- T_{h1} = Tensiones horizontales en las condiciones de -15 °C (zona B) y -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (daN).
- D_{th} = Desequilibrio de tracciones en la hipótesis de hielo.
- α = Ángulo que forman T_{h1} y $(T_{h1} - D_{th})$ (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravr" de la rotura de conductores en la hipótesis 4ª para la zona A se obtiene del siguiente modo:

$$R_{avr} = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha]} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravr" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavrL" y otro en dirección transversal a la línea "RavrT".

Siendo:

- n_1, n_2 = Número de conductores quitando los conductores que se han roto.
- T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).
- α = Ángulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahr" de la rotura de conductores en la hipótesis 4ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rahr = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha]} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahr" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahrL" y otro en dirección transversal a la línea "RahrT".

Siendo:

- n_1, n_2 = Número de conductores quitando los conductores que se han roto.
- Th_1, Th_2 = Tensiones horizontales en las condiciones de -15 °C (zona B) y -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (daN).
- α = Angulo que forman Th_1 y Th_2 (gr. sexa.).

2.6.8.- ESFUERZOS DESCENTRADOS

En los apoyos fin de línea, cuando tienen el montaje al tresbolillo o bandera, aparecen por la disposición de la cruceta esfuerzos descentrados en condiciones normales, cuyo valor será:

$$Esdt = T_{0h} \cdot ncf \text{ (daN) (tresbolillo)}$$

$$Esdb = 3 \cdot T_{0h} \cdot ncf \text{ (daN) (bandera)}$$

Siendo:

- ncf = número de conductores por fase.
- T_{0h} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones más desfavorables de tensión máxima.

2.6.9.- ESFUERZOS EQUIVALENTES

Los esfuerzos horizontales de los apoyos vienen especificados en un punto de ensayo, situado en la cogolla (excepto en los apoyos de hormigón y de chapa metálica que están 0,25 m por debajo de la cogolla).

Si los esfuerzos están aplicados en otro punto se aplicará un coeficiente reductor o de mayoración.

Coeficiente reductor del esfuerzo nominal. Se aplica para esfuerzos horizontales a mayor altura del punto de ensayo, cuyo valor será:

Apoyos de celosía

$$K = 4,6 / (H_S + 4,6)$$

Apoyos de hormigón

$$K = 5,4 / (H_S + 5,25)$$

Apoyos de chapa metálica

$$K = 4,6 / (H_S + 4,85)$$

Coeficiente de mayoración del esfuerzo nominal. Se aplica para esfuerzos horizontales a menor altura del punto de ensayo, cuyo valor será:

$$K = H_{En} / H_F$$

Por tanto los esfuerzos horizontales aplicados en el punto de ensayo serán:

$$T = T_c / K$$

$$L = L_c / K$$

El esfuerzo horizontal equivalente soportado por el apoyo será:

Existe solamente esfuerzo transversal.

$$F = T$$

Existe solamente esfuerzo longitudinal.

$$F = L$$

Existe esfuerzo transversal y longitudinal simultáneamente.

En apoyos de celosía, presilla, hormigón vibrado hueco y chapa circular.

$$F = T + L$$

En apoyos de hormigón vibrado y chapa rectangular con viento sobre la cara secundaria.

$$F = RU \cdot T + L$$

En apoyos de hormigón vibrado y chapa rectangular sin viento o con viento sobre la cara principal.

$$F = T + RN \cdot L$$

El esfuerzo de torsión aplicado en el punto de ensayo será:

$$L_t = L_{tc} \cdot D_c / D_n$$

En apoyos de hormigón vibrado y chapa rectangular el apoyo se orienta con su esfuerzo nominal principal en dirección del esfuerzo mayor (T o L).

Siendo:

- HEn = Distancia desde el punto de ensayo de los esfuerzos horizontales hasta el terreno (m).
- HS = Distancia por encima de la cogolla, donde se aplican los esfuerzos horizontales (m).
- HF = Distancia desde punto de aplicación de los esfuerzos horizontales hasta el terreno (m).
- Dn = Distancia del punto de ensayo del esfuerzo de torsión al eje del apoyo (m).
- Dc = Distancia del punto de aplicación de los conductores al eje del apoyo (m).
- Hv = Altura del punto de aplicación del esfuerzo del viento (m).
- Eva = Esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN).
- EvaRed = Esfuerzo del viento sobre el apoyo reducido al punto de ensayo (daN).
- $EvaRed = Eva \cdot Hv / HEn$
- RU = Esfuerzo nominal principal / (Esfuerzo nominal secundario – EvaRed).
- RN = Esfuerzo nominal principal / Esfuerzo nominal secundario.
- Tc = Esfuerzo transversal en el punto de aplicación de los conductores (daN).
- Lc = Esfuerzo longitudinal en el punto de aplicación de los conductores (daN).
- Ltc = Esfuerzo de torsión en el punto de aplicación de los conductores (daN).
- F = Esfuerzo horizontal equivalente (daN).
- T = Esfuerzo transversal en el punto de ensayo (daN).
- L = Esfuerzo longitudinal en el punto de ensayo (daN).
- Lt = Esfuerzo de torsión en el punto de ensayo (daN).

2.6.10.- APOYO ADOPTADO

El apoyo adoptado deberá soportar la combinación de esfuerzos considerados en cada hipótesis (V,F,Lt).

A estos esfuerzos se le aplicará un coeficiente de seguridad si el apoyo es reforzado.

Hipótesis sin esfuerzo de torsión.

El esfuerzo horizontal debe cumplir la ecuación:

$$E_n \geq F$$

En apoyos de hormigón el esfuerzo vertical debe cumplir la ecuación:

$$V_n \geq V$$

En apoyos que no sean de hormigón se aplicará la ecuación resistente:

$$(3 \cdot V_n) \geq V$$
$$(5 \cdot E_n + V_n) \geq (5 \cdot F + V)$$

Hipótesis con esfuerzo de torsión.

El esfuerzo horizontal debe cumplir la ecuación:

$$E_{nt} \geq F$$

El esfuerzo vertical debe cumplir la ecuación:

$$V_{nt} \geq V$$

El esfuerzo de torsión debe cumplir la ecuación:

$$E_T \geq L_t$$

Siendo:

- V = Cargas verticales.
- F = Esfuerzo horizontal equivalente.
- L_t = Esfuerzo de torsión.
- E_n = Esfuerzo nominal sin torsión del apoyo.
- E_{nt} = Esfuerzo nominal con torsión del apoyo.
- V_n = Esfuerzo vertical sin torsión del apoyo.
- V_{nt} = Esfuerzo vertical con torsión del apoyo.
- E_T = Esfuerzo de torsión del apoyo.

3.- CÁLCULO MECÁNICO DE CADENA DE AISLADORES

Mecánicamente, el coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores "Csm" ha de ser mayor de 3 y el aislador debe soportar las cargas normales que actúan sobre él.

$$Csmv = Qa / (Pv + Pca) > 3$$

Siendo:

- Csmv = coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores con cargas normales.
- Qa = Carga de rotura del aislador (daN).
- Pv = El esfuerzo vertical transmitido por los conductores al aislador (daN).
- Pca = Peso de la cadena de aisladores y herrajes (daN).

El aislador debe soportar las cargas anormales que actúan sobre él.

$$Csmh = Qa / (Toh \cdot ncf) > 3$$

Siendo:

- Csmh = coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores con cargas anormales.
- Qa = Carga de rotura del aislador (daN).
- Toh = Tensión horizontal máxima en las condiciones más desfavorables (daN).
- ncf = número de conductores por fase.

3.1.- LONGITUD DE LA CADENA

La longitud de la cadena Lca será:

$$Lca = NAis \cdot LAis \text{ (m)}$$

Siendo:

- Lca = Longitud de la cadena (m).
- NAis = número de aisladores de la cadena.
- LAis = Longitud de un aislador (m).

3.2.- PESO DE LA CADENA

El peso de la cadena Pca será:

$$Pca = NAis \cdot PAis \text{ (daN)}$$

Siendo:

- Pca = Peso de la cadena (daN).

- NAis = número de aisladores de la cadena.
- PAis = Peso de un aislador (daN).

3.3.- ESFUERZO DEL VIENTO SOBRE LA CADENA

El esfuerzo del viento sobre la cadena Eca será:

$$Eca = k \cdot (DAis / 1000) \cdot Lca \text{ (daN)}$$

Siendo:

- Eca = Esfuerzo del viento sobre la cadena (daN).
- $k = 70 \cdot (v/120)^2$. Según apdo 3.1.2.2.
- v = Velocidad del viento (Km/h).
- DAis = Diámetro máximo de un aislador (mm).
- Lca = Longitud de la cadena (m).

4.- DISTANCIA DE SEGURIDAD.

4.1.- DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables a una altura mínima de:

$$D = D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} \text{ (m), mínimo 7 m en proyecto}$$

Siendo:

- D_{add} = Distancia de aislamiento adicional (m).
- D_{el} = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido, según tabla 15 del apdo. 5.2 (m).

Distancia de los conductores entre sí

La distancia de los conductores entre sí "D" debe ser como mínimo:

$$D = k \cdot \sqrt{(F + L)} + k' \cdot D_{pp} \text{ (m).}$$

Siendo:

- k = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, según tabla 16 del apdo. 5.4.1.
- L = Longitud de la cadena de suspensión (m). Si la cadena es de amarre $L=0$.
- F = Flecha máxima (m).
- $k' = 0,75$.
- D_{pp} = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido, según tabla 15 del apdo. 5.2 (m).

4.2.- DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL APOYO

La distancia mínima de los conductores al apoyo "ds" será de:

$$ds = D_{el} \text{ (m), mínimo de 0,7 m.}$$

Siendo:

- D_{el} = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido, según tabla 15 del apdo. 5.2 (m).

4.3.- ÁNGULO DE DESVIACIÓN DE LA CADENA DE SUSPENSIÓN.

Debido al esfuerzo del viento sobre los conductores, las cadenas de suspensión en apoyos de alineación y de ángulo sufren una desviación respecto a la vertical. El ángulo máximo de desviación de la cadena " γ " no podrá ser superior al ángulo " μ " máximo permitido para que se mantenga la distancia del conductor al apoyo.

$$\operatorname{tg} \gamma = (P_v + E_{ca}/2) / (P_{-X^\circ C+V/2} + P_{ca}/2) = E_{tv} / P_t, \text{ en apoyos de alineación.}$$

$$\operatorname{tg} \gamma = (P_v \cdot \cos[(180-\alpha)/2] + R_{av} + E_{ca}/2) / (P_{-X^\circ C+V/2} + P_{ca}/2) = E_{tv} / P_t, \text{ en apoyos de ángulo.}$$

Siendo:

- $\operatorname{tg} g$ = Tangente del ángulo que forma la cadena de suspensión con la vertical, al desviarse por la acción del viento.
- P_v = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre el conductor (120 km/h) (daN).
- E_{ca} = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre la cadena de aisladores y herrajes (120 km/h) (daN).
- $P_{-X^\circ C+V/2}$ = Peso total del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de una $T^\circ X$ (-5 °C en zona A, -10 °C en zona B, -15 °C en zona C) con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).
- P_{ca} = Peso de la cadena de aisladores y herrajes (daN).
- α = Ángulo que forman los conductores de la línea (gr. sexa.).
- R_{av} = Resultante de ángulo en las condiciones de -5 °C en zona A, -10 °C en zona B y -15 °C en zona C con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).

Si el valor del ángulo de desviación de la cadena " γ " es mayor del ángulo máximo permitido " μ ", se deberá colocar un contrapeso de valor:

$$G = E_{tv} / \operatorname{tg} \mu - P_t$$

4.4.- DESVIACIÓN HORIZONTAL DE LAS CADENAS DE LAS CATENARIAS POR ACCIÓN DEL VIENTO

$$d_H = z \cdot \operatorname{sen} \alpha$$

Siendo:

d_H = Desviación horizontal de las catenarias por la acción del viento (m).

z = Distancia entre el punto de la catenaria y la recta de unión de los puntos de sujeción (m).

α = Ángulo que forma la resultante del viento con el peso propio del conductor.

5.- ANTI-VIBRADORES O AMORTIGUADORES

En la línea aérea se proyecta la utilización de amortiguadores de VORTX o SAPREM son amortiguadores Stockbridge asimétricos de cuatro resonancias de diseño.

Designación: **AMG-152429** – para LA-380 / A: 58

Designación: **AMG091526** – para OPGW83 / A: 58

Los criterios de selección de los anti-vibradores para los conductores:

Cable	Vano (m)	Nº amortiguadores
CONDUCTOR ACCC CORDOBA	$L < 200$	1
	$200 < L < 400$	1+1 (*)
	$400 < L < 600$	2+2 (**)

(*) Uno en cada extremo

(**) Dos en cada extremo

TRAMO II:

Vanos $L < 200$ metros : 10

Vanos $200 < L < 400$: 14

Total de anti-vibradores: 38

TRAMO IV:

Vanos $L < 200$ metros : 5

Vanos $200 < L < 400$: 11

Total de anti-vibradores: 27

De forma similar, se adjunta una tabla con los criterios de selección de los anti-vibradores para el cable de guarda:

OPGW 48		Nº amortiguadores	
Longitud de vano (m)	Tipo de apoyo	Apoyo A	Apoyo B
L<300	A: Amarre B: Suspensión	0	1
	B: Suspensión B: Suspensión	0	1
	A: Amarre A: Amarre	2	0

OPGW 48		Nº amortiguadores	
Longitud de vano (m)	Tipo de apoyo	Apoyo A	Apoyo B
300 < L < 600	A: Amarre	2	1
	B: Suspensión		
	B: Suspensión	1	1
	B: Suspensión		
	A: Amarre	2	2
	A: Amarre		

TRAMO II:

Vanos L < 200 metros : 10

Vanos 200 < L < 400 : 14

Total de anti-vibradores: 38

TRAMO IV:

Vanos L < 200 metros : 5

Vanos 200 < L < 400 : 11

Total de anti-vibradores: 27

De acuerdo a las especificaciones expuestas anteriormente, se instalarán antivibradores en los conductores de la línea de acuerdo a los siguientes criterios:

- Vanos de longitud inferior a 200 metros: 1 anti-vibrador por vano
- Vanos de longitud comprendida entre 200 y 400 metros: 2 anti-vibradores por vano (uno en cada extremo).
- Vanos de longitud comprendida entre 400 y 600 metros: 4 anti-vibradores por vano (dos en cada extremo).

Los antivibradores se instalarán a una separación de la grapa determinada por el fabricante.

A Coruña, a Noviembre de 2021



FCO. JAVIER BOUZA CABARCOS
Ingeniero Industrial, colegiado nº 867
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Galicia (I.C.O.I.I.G.).

DATOS TOPOGRÁFICOS

Se lista a continuación los apoyos definidos en el proyecto técnico junto a sus coordenadas UTM en Sistema de Referencia ETRS89 (Huso 30).

Nº APOYO	COTA ABSOLUTA (M)	UTM_X	UTM_Y	AYUNTAMIENTO
Pórtico	1.047,65	668.281	4.802.560	Illano
0	1.055,26	668.306	4.802.554	Illano
1	1.069,08	668.457	4.802.635	Illano
2	1.047,70	668.572	4.802.583	Illano
3	999,45	668.961	4.802.408	Illano
4	917,87	669.217	4.802.169	Illano
5	925,3	669.511	4.801.894	Illano
6	930,53	669.684	4.801.732	Illano
7	852,24	669.796	4.801.531	Illano
8	796,73	669.943	4.801.271	Illano
9	842,95	670.319	4.800.601	Illano
10	877,52	670.377	4.800.497	Illano
11	974,59	670.587	4.800.122	Illano
12	999,56	670.699	4.799.923	Illano
13	945,61	670.961	4.799.520	Illano
14	939,17	671.070	4.799.352	Illano
15	922,24	671.163	4.799.208	Illano
16	880,91	671.339	4.798.938	Illano
17	886,97	671.455	4.798.760	Illano
18	855,5	671.576	4.798.574	Illano
19	846,27	671.767	4.798.280	Illano
20	847,19	671.947	4.798.003	Illano
21	800,4	672.153	4.797.687	Illano
22	764,85	672.192	4.797.603	Illano
23	695,41	672.248	4.797.484	Pesoz
24	598,38	672.343	4.797.283	Pesoz
25	535,26	672.418	4.797.125	Pesoz
26	397,1	672.721	4.796.169	Pesoz
27	454,24	672.801	4.795.916	Pesoz
28	572,44	672.872	4.795.692	Pesoz
29	627,4	672.901	4.795.601	Pesoz
30	644,39	672.961	4.795.412	Pesoz
31	562,03	673.044	4.794.896	Pesoz

Nº APOYO	COTA ABSOLUTA (M)	UTM_X	UTM_Y	AYUNTAMIENTO
32	517,23	673.077	4.794.694	Pesoz
33	420,97	673.131	4.794.355	Pesoz
34	328,65	673.189	4.793.997	Pesoz
35	274,49	673.219	4.793.814	Pesoz
36	246,47	673.289	4.793.382	Pesoz
37	354,5	673.452	4.792.772	Pesoz
38	400,5	673.497	4.792.605	Pesoz
39	493,42	673.580	4.792.294	Pesoz
40	520,96	673.608	4.792.191	Pesoz
41	547,39	673.669	4.791.963	Pesoz
42	565,61	673.757	4.791.634	Pesoz
43	601,37	673.829	4.791.366	Pesoz
44	600,28	673.889	4.791.142	Pesoz
45	595,78	674.074	4.790.452	Pesoz
46	617,34	674.136	4.790.220	Pesoz
47	645,37	674.180	4.790.058	Pesoz
48 entronque	648,13	674.204	4.790.054	Pesoz

COMPROBACIÓN DE APOYOS Y ARBOLES DE CARGA



**ESTUDIO DE COMPROBACIÓN DE APOYOS
DE LA LÍNEA A 132 Kv
LA VAGA - SANZO**

Fecha: 21/10/2021

Estudio realizado por:



ÍNDICE

1. Antecedentes y objeto del estudio
2. Tabla de comprobación de refuerzo
3. Estudio de refuerzos
 - 3.1. Apoyo 0
 - 3.2. Apoyo 1
 - 3.3. Apoyo 3
 - 3.4. Apoyo 6
 - 3.5. Apoyo 11
 - 3.6. Apoyo 12
 - 3.7. Apoyo 20
 - 3.8. Apoyo 21
 - 3.9. Apoyo 29
 - 3.10. Apoyo 30
 - 3.11. Apoyo 47
4. Anexo nº1: Árboles de carga

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO

Se redacta el presente documento con el objeto de justificar la necesidad de reforzar los apoyos que componen la línea a 132 Kv La Vaga – Sanzo, bajo las cargas teóricas calculadas para dicho proyecto.

2. TABLA DE COMPROBACIÓN DE REFUERZOS

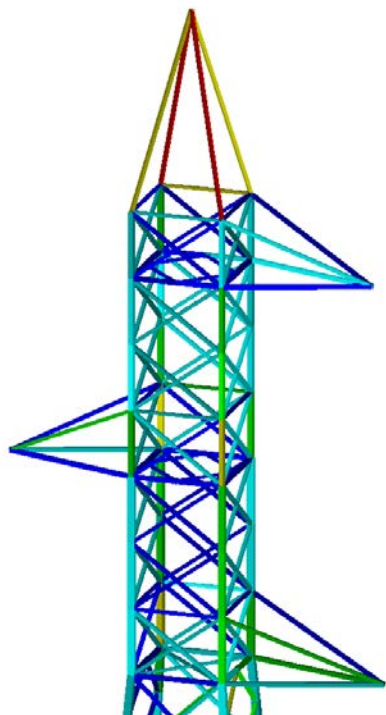
Nº APOYO	TORRE	REFUERZO
0	FEDRA-17000-A1	SÍ
1	ACECO-18000-A6	SÍ
2	GRACO-9000-A8E	NO
3	ACECO-18000-A6	SÍ
4	GRACO-9000-A8E	NO
5	GRACO-9000-A8E	NO
6	ACECO-14000-A6	SÍ
7	GRACO-9000-A8E	NO
8	FEDRA-11000-A2	NO
9	FEDRA-11000-A2	NO
10	GRACO-9000-A8E	NO
11	GRACO-9000-A8E	SÍ
12	ACECO-14000-A6	SÍ
13	GRACO-9000-A8E	NO
14	GRACO-6000-A8E	NO
15	GRACO-6000-A8E	NO
16	GRACO-9000-A8E	NO
17	GRACO-6000-A8E	NO
18	GRACO-9000-A8E	NO
19	GRACO-9000-A8E	NO
20	GRACO-6000-A8E	SÍ
21	ACECO-14000-A6	SÍ
22	GRACO-6000-A8E	NO
23	GRACO-9000-A8E	NO

Nº APOYO	TORRE	REFUERZO
24	GRACO-9000-A8E	NO
25	FEDRA-11000-A3	NO
26	FEDRA-11000-A3	NO
27	ACECO-9000-A6E	NO
28	GRACO-9000-A8E	NO
29	GRACO-6000-A8E	SÍ
30	ACECO-14000-A6E	SÍ
31	ACECO-14000-A6E	NO
32	GRACO-6000-A8E	NO
33	GRACO-6000-A8E	NO
34	ACECO-9000-A6E	NO
35	ACECO-14000-A6E	NO
36	FEDRA-11000-A2	NO
37	FEDRA-11000-A2	NO
38	ACECO-14000-A6E	NO
39	GRACO-6000-A8E	NO
40	GRACO-6000-A8E	NO
41	GRACO-6000-A8E	NO
42	ACECO-9000-A6	NO
43	GRACO-6000-A8E	NO
44	FEDRA-11000-A2	NO
45	FEDRA-11000-A2	NO
46	GRACO-9000-A8E	NO
47	FEDRA-26000-A1	SÍ

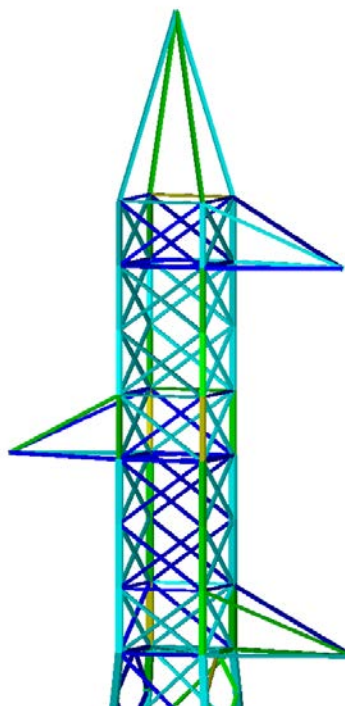
3. ESTUDIO DE REFUERZOS

3.1 Apoyo 0

El montante de cúpula cuyo perfil es 60x60x4 arroja bajo la hipótesis de carga "rotura de cable de protección" señalada en el **Anexo nº 1: Árboles de cargas**, un uso máximo del 124,90%. Se modifica este perfil, sustituyéndolo por un 70x70x6.



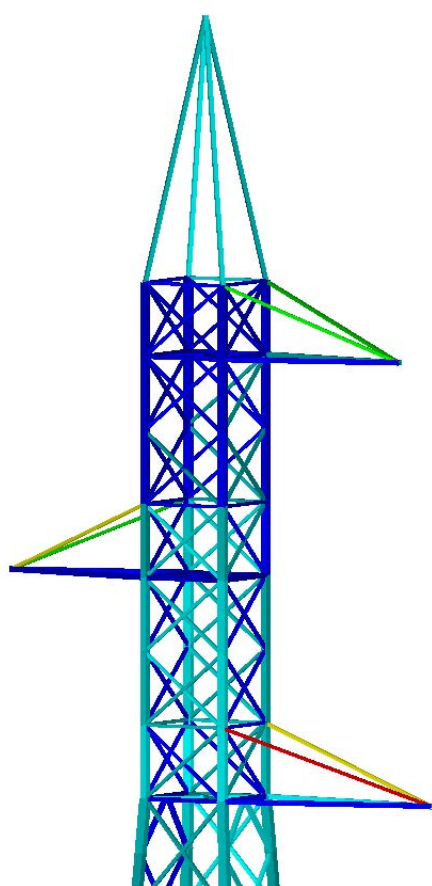
Sin reforzar



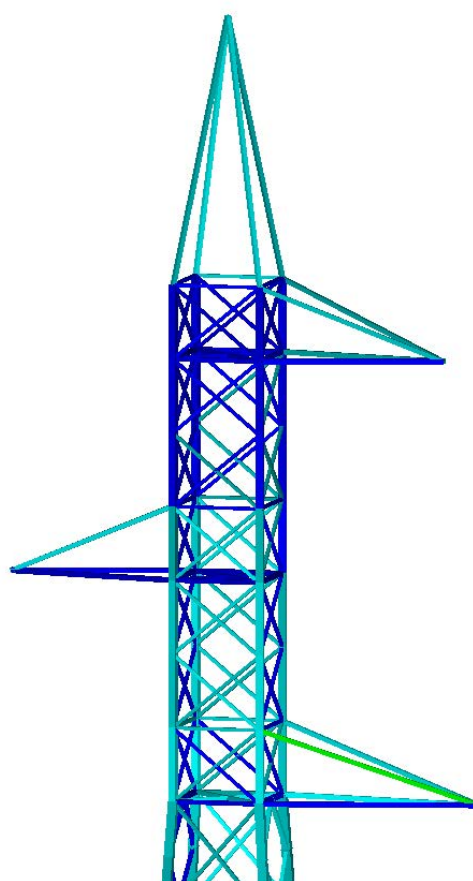
Reforzada

3.2 Apoyo 1

El tirante inferior de cruceta cuyo perfil es 45x45x4 arroja bajo la hipótesis de carga "rotura del conductor" señalada en el **Anexo nº 1: Árboles de cargas**, un uso máximo del 157,63%. Se modifica este perfil, sustituyéndolo por un 60x60x4 para todos los tirantes de cruceta en el apoyo 1.



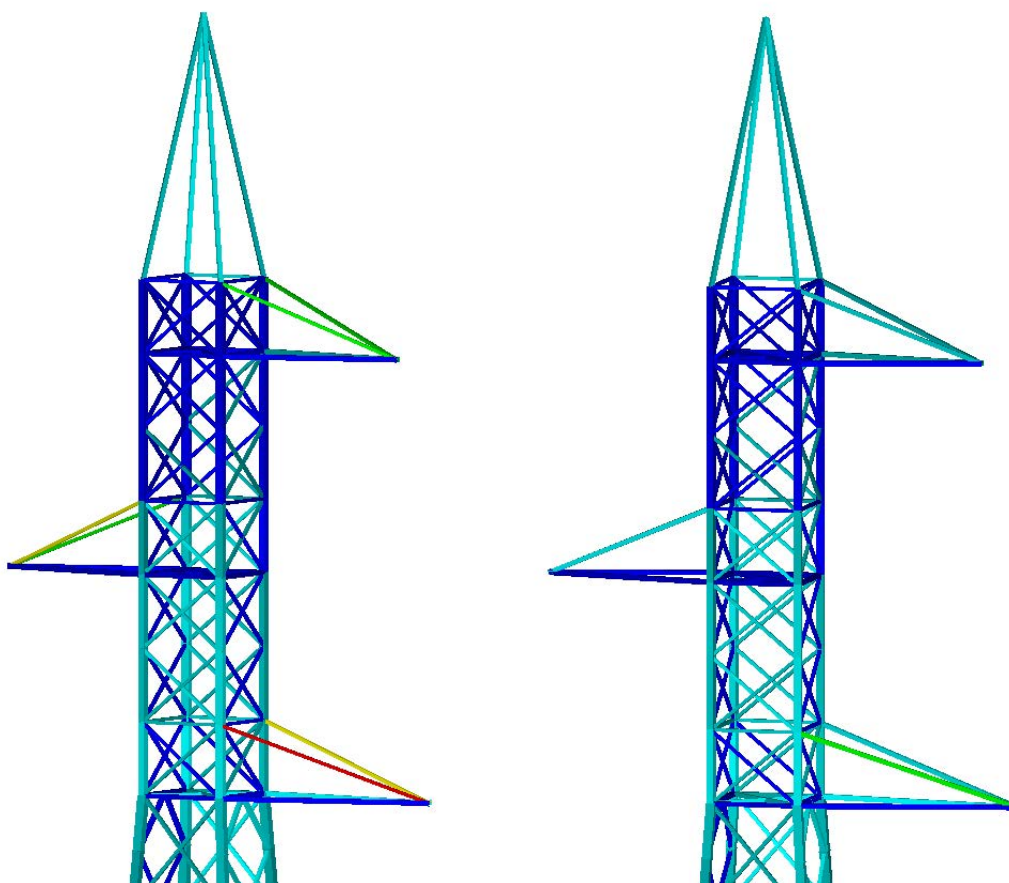
Sin reforzar



Reforzada

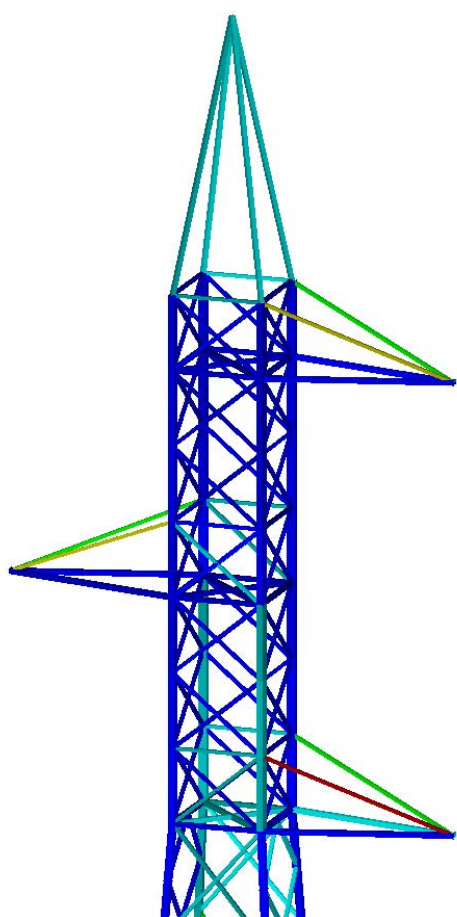
3.3 Apoyos 3

El tirante inferior de cruceta cuyo perfil es 45x45x4 arroja bajo la hipótesis de carga "rotura del conductor" señalada en el **Anexo nº 1: Árboles de cargas**, un uso máximo del 157,63%. Se modifica este perfil, sustituyéndolo por un 60x60x4 para todos los tirantes de cruceta en el apoyo 3.

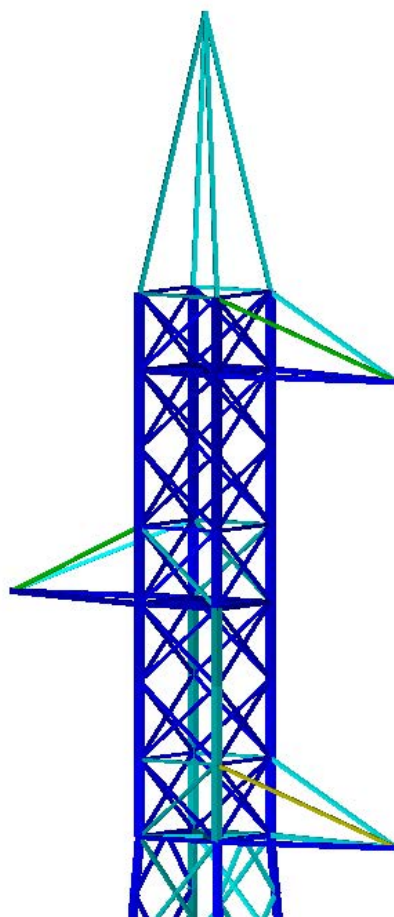


3.4 Apoyo 6

El tirante inferior de cruceta cuyo perfil es 45x45x4 arroja bajo la hipótesis de carga "rotura del conductor" señalada en el **Anexo nº 1: Árboles de cargas**, un uso máximo del 109,52%. Se modifica este perfil, sustituyéndolo por un 50x50x4 para todos los tirantes de cruceta en el apoyo 6.



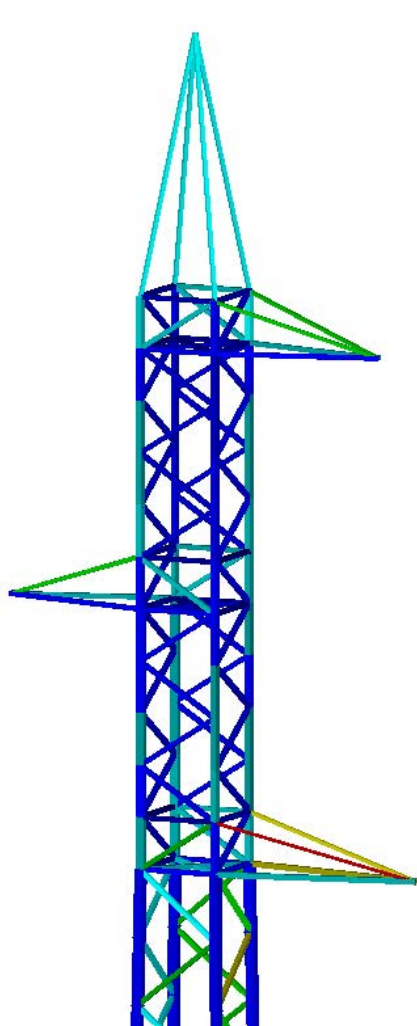
Sin reforzar



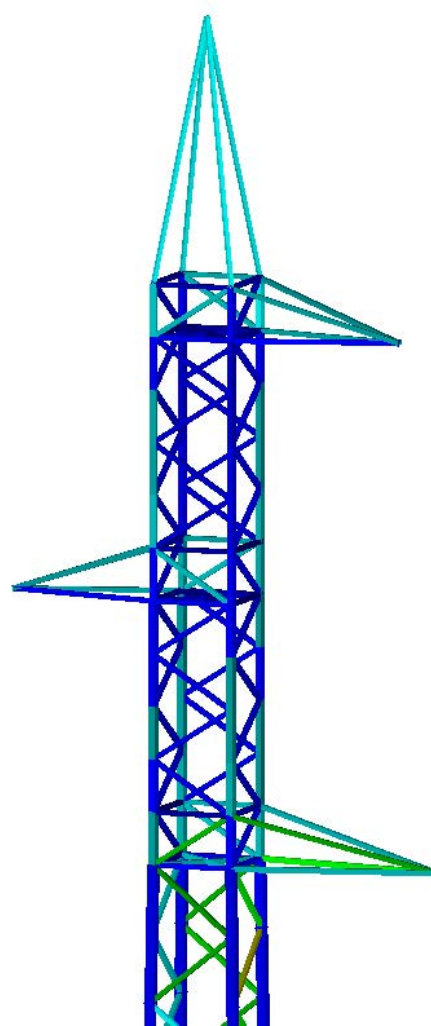
Reforzada

3.5 Apoyo 11

El tirante inferior de cruceta cuyo perfil es 45x45x4 arroja bajo la hipótesis de carga "rotura del conductor" señalada en el **Anexo nº 1: Árboles de cargas**, un uso máximo del 128.18%. Se modifica este perfil, sustituyéndolo por un 60x60x5 junto con dos tornillos M16 de calidad 5.6 para todos los tirantes de cruceta del apoyo.



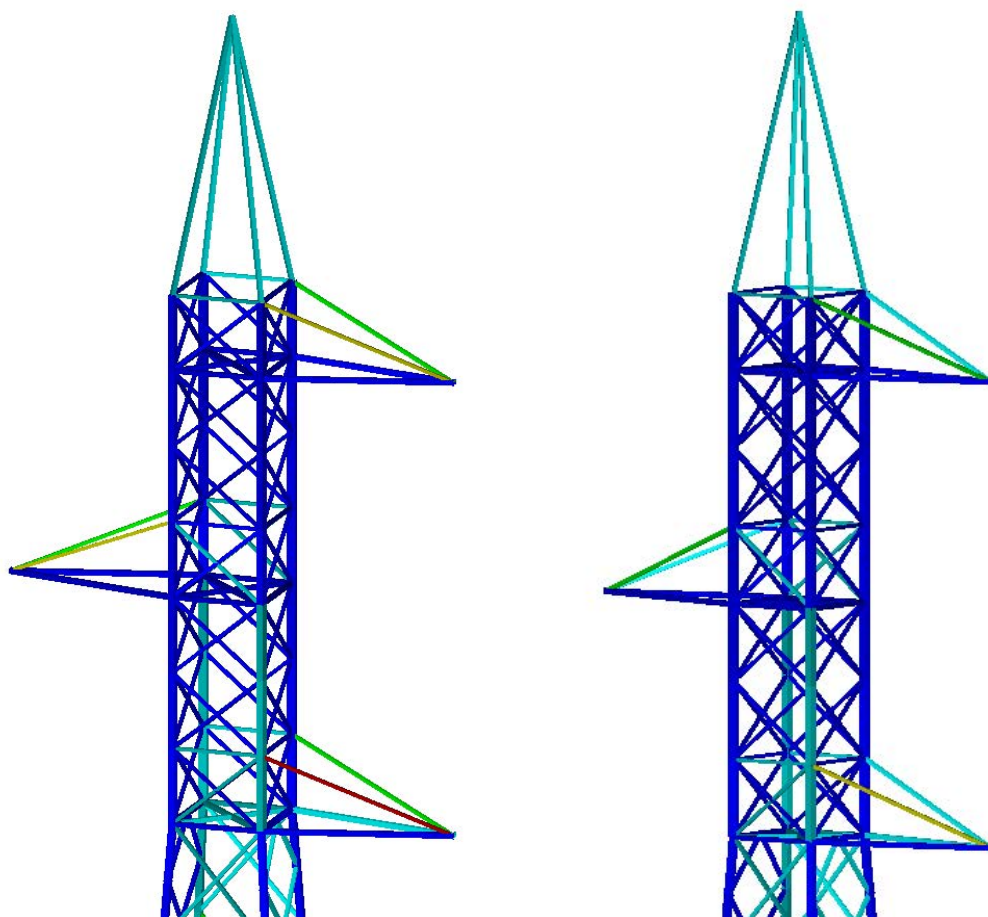
Sin reforzar



Reforzada

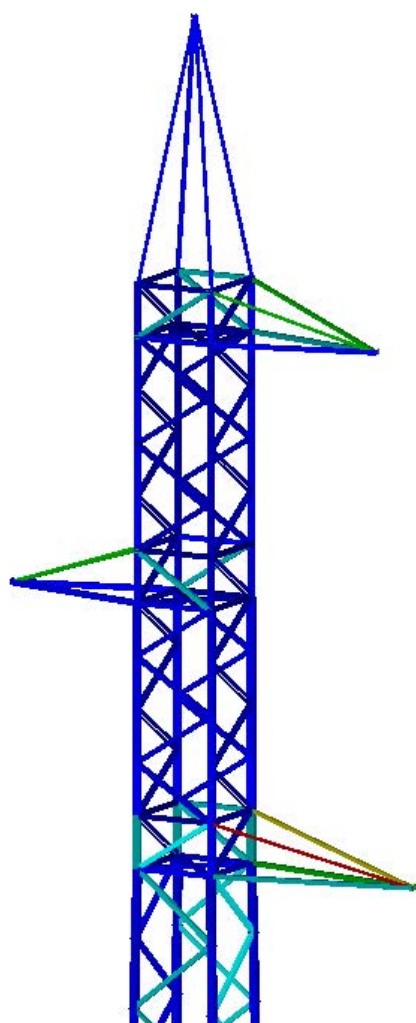
3.6 Apoyo 12

El tirante inferior de cruceta cuyo perfil es 45x45x4 arroja bajo la hipótesis de carga "rotura del conductor" señalada en el **Anexo nº 1: Árboles de cargas**, un uso máximo del 109,52%. Se modifica este perfil, sustituyéndolo por un 50x50x4 para todos los tirantes de cruceta en el apoyo 12.

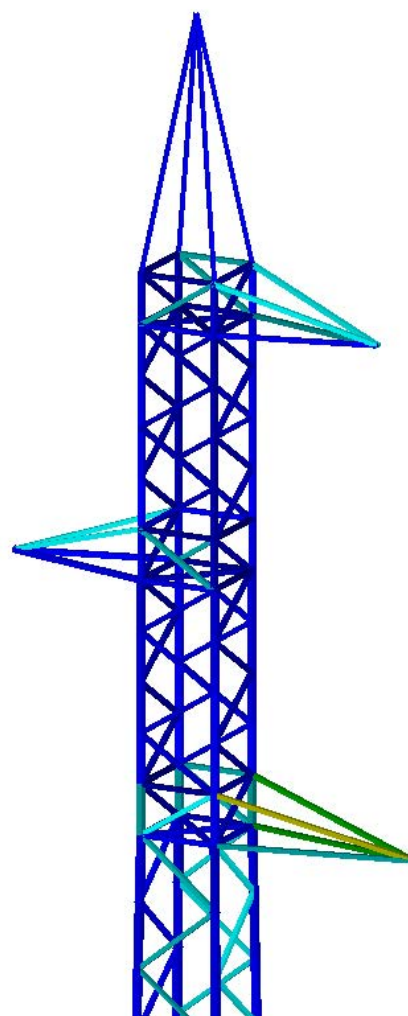


3.7 Apoyo 20

El tirante inferior de cruceta cuyo perfil es 45x45x4 arroja bajo la hipótesis de carga "rotura del conductor" señalada en el **Anexo nº 1: Árboles de cargas**, un uso máximo del 110.13%. Se modifica este perfil, sustituyéndolo por un 60x60x5 para todos los tirantes de cruceta de los apoyos.



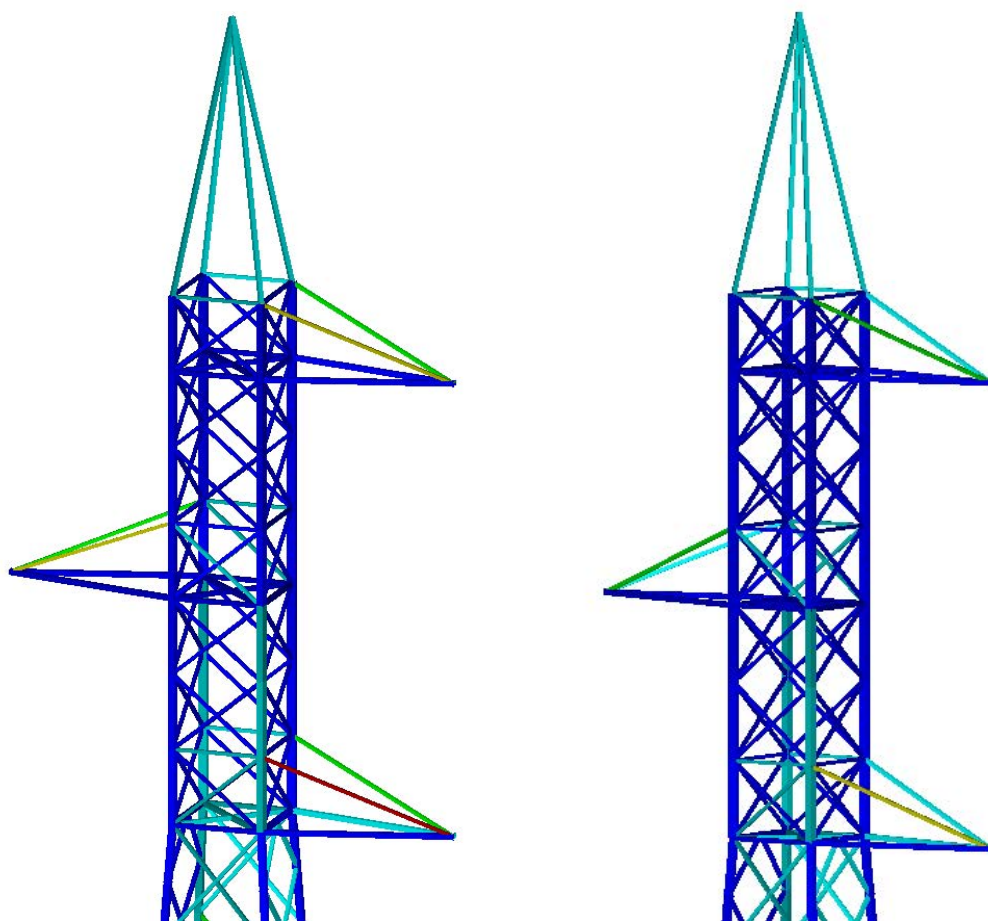
Sin reforzar



Reforzada

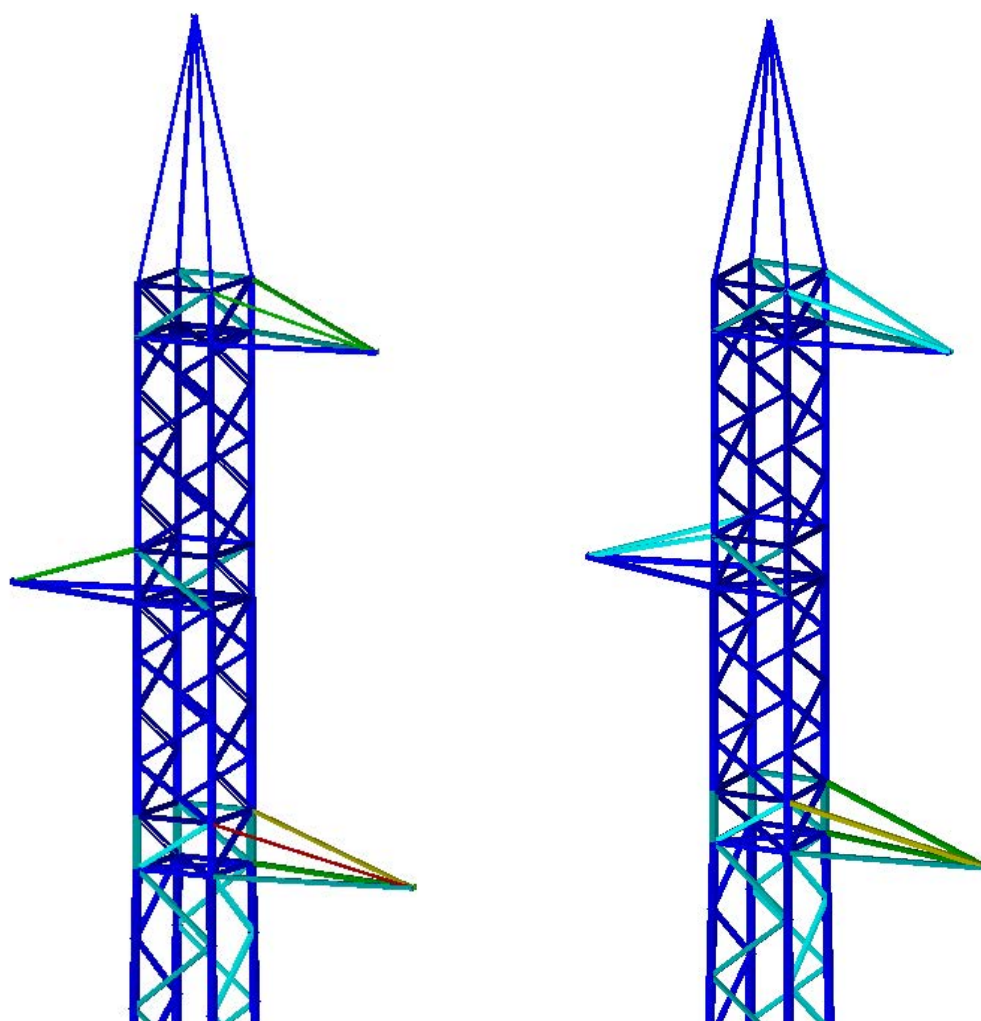
3.8 Apoyo 21

El tirante inferior de cruceta cuyo perfil es 45x45x4 arroja bajo la hipótesis de carga "rotura del conductor" señalada en el **Anexo nº 1: Árboles de cargas**, un uso máximo del 109,52%. Se modifica este perfil, sustituyéndolo por un 50x50x4 para todos los tirantes de cruceta en el apoyo 21. El uso máximo con los tirantes en perfil 45x45x4 cumplía el cálculo estructural con un uso máximo del 93%. Debido a la proximidad al 100% se determina también su cambio.



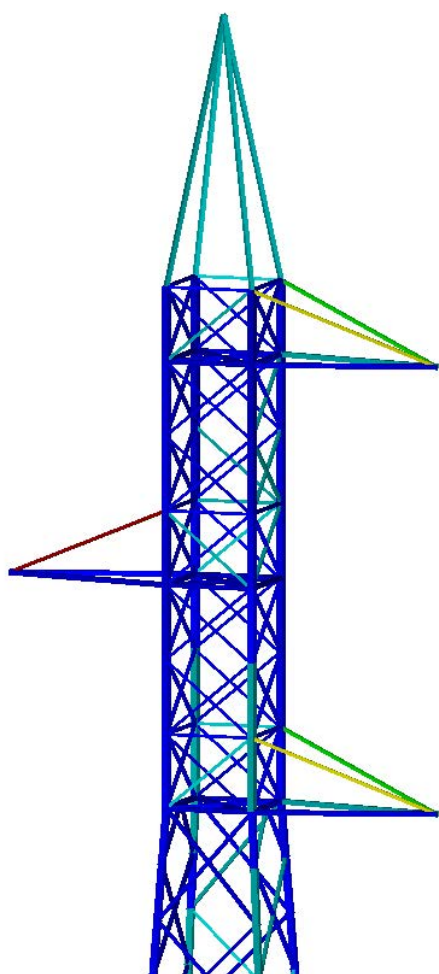
3.9 Apoyos 29

El tirante inferior de cruceta cuyo perfil es 45x45x4 arroja bajo la hipótesis de carga "rotura del conductor" señalada en el **Anexo nº 1: Árboles de cargas**, un uso máximo del 110.13%. Se modifica este perfil, sustituyéndolo por un 60x60x5 para todos los tirantes de cruceta de los apoyos.

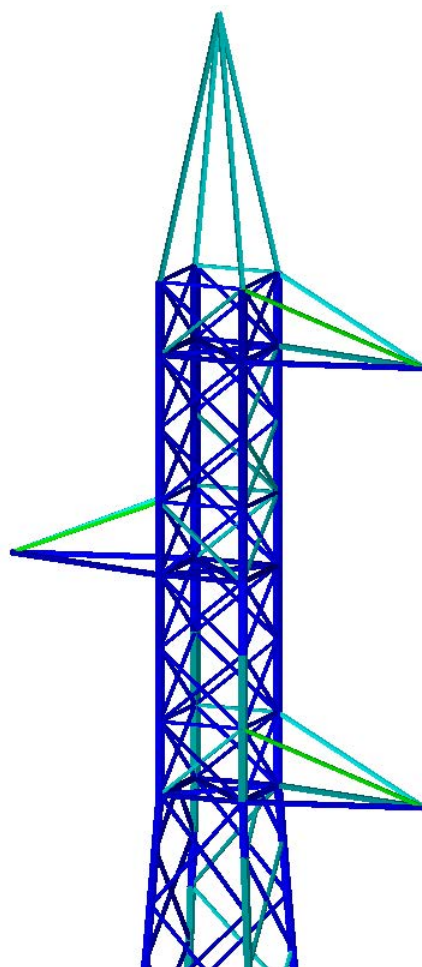


3.10 Apoyo 30

El tirante inferior de cruceta cuyo perfil es 45x45x4 arroja bajo la hipótesis de carga "rotura del conductor" señalada en el **Anexo nº 1: Árboles de cargas**, un uso máximo del 110.13%. Se modifica este perfil, sustituyéndolo por un 50x50x4 para todos los tirantes de cruceta de los apoyos.



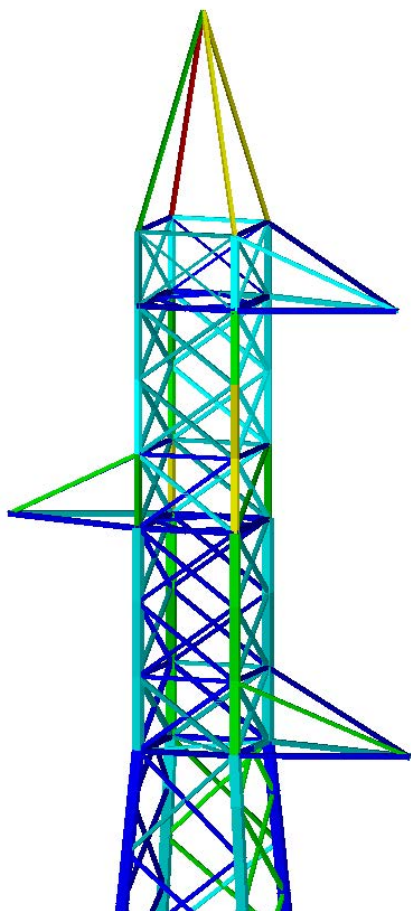
Sin reforzar



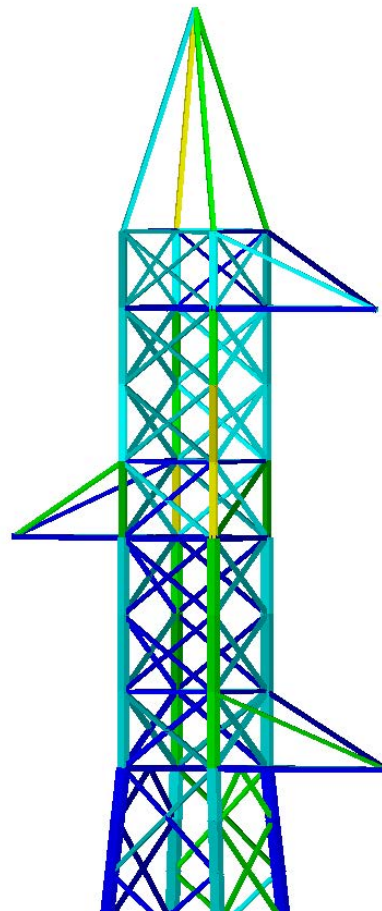
Reforzada

3.11 Apoyo 47

El montante de la cúpula cuyo perfil es 60x60x5 arroja bajo la hipótesis de carga "rotura de cable de protección" señalada en el **Anexo nº 1: Árboles de cargas**, un uso máximo del 118.6%. Se modifica este perfil, sustituyéndolo por un 70x70x5.



Sin reforzar



Reforzada

Anexo nº1

Árboles de carga

1º HIPÓTESIS (VIENTO 140KM/H)

				ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES							
Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
							Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
0	ENTR. FL	S	FEDRA-17000-A1											
1	AN-AM	S	ACECO-18000-A6	625	293	2167	2130	82	1478	81	7869	328	9850	297
2	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	273	91	911	559	170	348	191	2026	701	3491	527
3	AN-ANC	S	ACECO-18000-A6	739	342	2559	1494	776	1010	577	5492	2907	10852	2795
4	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	212	60	696	730	7	474	0	2664	21	3318	22
5	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	415	170	1415	628	34	399	0	2283	102	2896	105
6	AN-AM	S	ACECO-14000-A6	944	463	3294	1305	4	884	24	4798	35	6229	13
7	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	169	34	539	551	21	342	25	1994	88	2572	65
8	AL-ANC	S	FEDRA-11000-A2	386	133	1291	1246	42	839	0	4577	128	6280	183
9	AL-ANC	S	FEDRA-11000-A2	397	137	1329	1053	158	697	48	3856	520	5723	677
10	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	547	236	1877	707	139	441	48	2561	464	3629	430
11	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	882	403	3049	819	51	524	30	2981	184	3899	159
12	AN-AM	S	ACECO-14000-A6	821	388	2852	865	38	570	29	RG	143	4203	137
13	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	408	167	1390	667	34	428	0	2429	102	3084	105
14	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	254	109	872	359	0	232	0	1308	0	1649	---
15	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	446	210	1547	463	0	310	0	1700	0	2154	---

				ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES							
Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
							Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
16	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	125	16	391	542	15	336	20	1962	65	2500	46
17	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	526	257	1836	413	0	273	0	1512	0	1911	---
18	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	349	134	1183	573	35	359	20	2079	125	2699	108
19	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	360	140	1219	663	1	425	0	2415	3	2984	3
20	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	690	337	2407	645	0	444	0	2380	0	3040	---
21	AN-AM	S	ACECO-14000-A6	710	336	2467	850	87	554	27	3103	287	4235	312
22	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	392	187	1362	252	0	154	0	911	0	1137	---
23	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	269	86	894	521	86	304	75	1868	334	2763	267
24	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	317	107	1059	563	30	335	29	2024	119	2677	93
25	AN-ANC	S	FEDRA-11000-A3	415	154	1399	1457	38	1001	32	5371	147	7911	164
26	AL-ANC	S	FEDRA-11000-A3	328	105	1089	1468	56	1002	4	5405	172	7847	242
27	AL-AM	S	ACECO-9000-A6E	-70	-115	-326	681	202	422	44	2465	651	3751	729
28	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	590	254	2025	503	39	291	4	1799	120	2324	120
29	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	737	374	2584	300	0	189	0	1090	0	1368	---
30	AN-ANC	S	ACECO-14000-A6E	909	434	3160	1094	54	733	12	4016	175	5296	196
31	AL-ANC	S	ACECO-14000-A6E	528	230	1813	711	20	460	0	2592	60	3326	72

				ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES							
Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
							Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
32	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	700	337	2435	653	0	442	0	2400	0	3051	---
33	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	553	255	1913	830	0	572	0	3061	0	3912	---
34	AL-AM	S	ACECO-9000-A6E	350	131	1180	565	112	353	22	2047	358	2922	403
35	AL-AM	S	ACECO-14000-A6E	259	90	866	620	0	393	0	2253	0	2831	---
36	AN-ANC	S	FEDRA-11000-A2	263	88	876	1262	8	855	6	4642	30	6330	35
37	AL-ANC	S	FEDRA-11000-A2	621	265	2127	976	0	640	0	3569	0	4776	---
38	AL-AM	S	ACECO-14000-A6E	378	132	1266	652	158	401	32	2356	505	3454	567
39	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	558	264	1936	525	0	347	0	1922	0	2430	---
40	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	434	200	1503	422	0	271	0	1537	0	1933	---
41	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	625	297	2171	665	0	450	0	2444	0	3108	---
42	AL-AM	S	ACECO-9000-A6	439	170	1486	764	11	484	0	2777	34	3517	40
43	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	557	269	1939	479	0	321	0	1757	0	2228	---
44	AL-ANC	S	FEDRA-11000-A2	597	263	2054	888	43	591	0	3255	129	4476	185
45	AL-ANC	S	FEDRA-11000-A2	559	242	1920	895	49	596	0	3281	147	4527	211
46	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	315	107	1051	542	45	320	8	1946	142	2487	140
47	ENTR. FL	S	FEDRA-26000-A1											

2º HIPÓTESIS (HIELO)

				ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES							
Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
							Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
0	ENTR. FL	S	FEDRA-17000-A1											
1	AN-AM	S	ACECO-18000-A6	1385	895	5050	2436	0	1680	0	8987	0	10737	---
2	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	629	368	2254	0	0	0	0	0	0	0	---
3	AN-ANC	S	ACECO-18000-A6	1249	753	4500	767	800	506	569	2806	2970	7418	2880
4	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	309	123	1050	0	0	0	8	0	8	17	---
5	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	671	369	2383	0	0	0	40	0	40	87	---
6	AN-AM	S	ACECO-14000-A6	1628	1038	5922	846	0	579	29	3116	29	4097	---
7	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	225	57	732	0	0	0	49	0	49	107	---
8	AL-ANC	S	FEDRA-11000-A2	597	276	2067	0	0	0	51	0	51	127	---
9	AL-ANC	S	FEDRA-11000-A2	583	255	2005	0	0	0	112	0	112	278	---
10	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	930	550	3339	0	0	0	90	0	90	196	---
11	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	1480	878	5319	0	0	0	90	0	90	196	---
12	AN-AM	S	ACECO-14000-A6	1397	855	5046	180	0	121	77	660	77	1075	---
13	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	662	365	2351	0	0	0	40	0	40	87	---
14	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	419	238	1494	0	0	0	0	0	0	0	---
15	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	760	462	2742	0	0	0	0	0	0	0	---

				ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES							
Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
							Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
16	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	152	22	479	0	0	0	37	0	37	81	---
17	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	908	571	3297	0	0	0	0	0	0	0	---
18	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	552	287	1943	0	0	0	60	0	60	131	---
19	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	573	302	2021	0	0	0	2	0	2	4	---
20	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	1191	739	4313	0	0	0	0	0	0	0	---
21	AN-AM	S	ACECO-14000-A6	1239	779	4497	374	0	253	62	1374	62	1963	---
22	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	680	426	2466	0	0	0	0	0	0	0	---
23	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	351	144	1197	0	0	0	0	0	0	0	---
24	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	494	240	1723	0	0	0	0	0	0	0	---
25	AN-ANC	S	FEDRA-11000-A3	639	296	2212	368	0	247	94	1350	94	2373	---
26	AL-ANC	S	FEDRA-11000-A3											
27	AL-AM	S	ACECO-9000-A6E											
28	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	959	546	3422	0	0	0	35	0	35	85	---
29	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	1300	850	4751	0	0	0	0	0	0	0	---
30	AN-ANC	S	ACECO-14000-A6E	1555	958	5622	405	0	274	80	1489	80	2164	---
31	AL-ANC	S	ACECO-14000-A6E	875	506	3130	0	0	0	25	0	25	52	---

				ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES							
Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
							Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
32	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	1201	741	4345	0	0	0	0	0	0	0	---
33	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	937	554	3364	0	0	0	0	0	0	0	---
34	AL-AM	S	ACECO-9000-A6E											
35	AL-AM	S	ACECO-14000-A6E											
36	AN-ANC	S	FEDRA-11000-A2											
37	AL-ANC	S	FEDRA-11000-A2											
38	AL-AM	S	ACECO-14000-A6E											
39	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	951	581	3434	0	0	0	0	0	0	0	---
40	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	733	440	2638	0	0	0	0	0	0	0	---
41	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	1068	652	3857	0	0	0	0	0	0	0	---
42	AL-AM	S	ACECO-9000-A6	696	365	2452	0	0	0	14	0	14	29	---
43	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	959	596	3472	0	0	0	0	0	0	0	---
44	AL-ANC	S	FEDRA-11000-A2	993	571	3549	0	0	0	52	0	52	128	---
45	AL-ANC	S	FEDRA-11000-A2	924	522	3293	0	0	0	59	0	59	146	---
46	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	473	224	1645	0	0	0	38	0	38	82	---
47	ENTR. FL	S	FEDRA-26000-A1											

3° HIPÓTESIS (DESEQUILIBRIO)

				ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES							
Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
							Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
0	ENTR. FL	S	FEDRA-17000-A1											
1	AN-AM	S	ACECO-18000-A6	1385	895	5050	2131	618	1470	426	7864	2279	12118	2224
2	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	629	368	2254	0	689	0	475	0	2541	3197	2135
3	AN-ANC	S	ACECO-18000-A6	1249	753	4500	674	1359	450	907	2473	4985	9493	4893
4	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	309	123	1050	0	689	0	460	0	2526	3152	2135
5	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	671	369	2383	0	689	0	468	0	2534	3176	2135
6	AN-AM	S	ACECO-14000-A6	1628	1038	5922	740	681	510	469	2730	2511	6742	2450
7	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	225	57	732	0	689	0	475	0	2541	3197	2135
8	AL-ANC	S	FEDRA-11000-A2	477	221	1653	0	1378	0	925	0	5058	6830	5923
9	AL-ANC	S	FEDRA-11000-A2	467	204	1604	0	1378	0	950	0	5082	6937	5923
10	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	744	440	2671	0	689	0	475	0	2541	3197	2135
11	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	1184	702	4255	0	689	0	475	0	2541	3197	2135
12	AN-AM	S	ACECO-14000-A6	1397	855	5046	157	688	108	475	580	2540	4013	2478
13	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	662	365	2351	0	689	0	466	0	2532	3170	2135
14	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	419	238	1494	0	413	0	279	0	1519	1931	1198
15	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	760	462	2742	0	413	0	279	0	1519	1931	1198

				ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES							
Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
							Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
16	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	152	22	479	0	689	0	475	0	2541	3197	2135
17	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	908	571	3297	0	413	0	285	0	1525	1949	1198
18	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	552	287	1943	0	689	0	475	0	2541	3197	2135
19	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	573	302	2021	0	689	0	460	0	2526	3152	2135
20	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	1191	739	4313	0	413	0	276	0	1516	1919	1198
21	AN-AM	S	ACECO-14000-A6	1239	779	4497	327	687	225	474	1206	2535	4813	2474
22	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	680	426	2466	0	413	0	285	0	1525	1949	1198
23	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	281	115	958	0	689	0	475	0	2541	3273	2135
24	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	395	192	1378	0	689	0	475	0	2541	3273	2135
25	AN-ANC	S	FEDRA-11000-A3	639	296	2212	276	1374	190	948	1017	5071	8722	5910
26	AL-ANC	S	FEDRA-11000-A3	262	84	871	0	1378	0	950	0	5082	7281	5923
27	AL-AM	S	ACECO-9000-A6E	-56	-92	-261	0	689	0	475	0	2541	3269	2480
28	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	767	436	2738	0	689	0	475	0	2541	3273	2135
29	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	1300	850	4751	0	413	0	285	0	1525	1949	1198
30	AN-ANC	S	ACECO-14000-A6E	1555	958	5622	304	1374	210	947	1121	5069	7962	4946
31	AL-ANC	S	ACECO-14000-A6E	875	506	3130	0	1378	0	922	0	5055	6440	4959

				ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES							
Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
							Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
32	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	961	592	3476	0	413	0	277	0	1516	1922	1198
33	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	749	443	2691	0	413	0	277	0	1516	1922	1198
34	AL-AM	S	ACECO-9000-A6E	350	131	1180	0	689	0	475	0	2541	3269	2480
35	AL-AM	S	ACECO-14000-A6E	259	90	866	0	689	0	475	0	2541	3269	2480
36	AN-ANC	S	FEDRA-11000-A2	263	88	876	195	1376	134	949	718	5077	7910	5917
37	AL-ANC	S	FEDRA-11000-A2	497	212	1702	0	1378	0	950	0	5082	6937	5923
38	AL-AM	S	ACECO-14000-A6E	302	106	1013	0	689	0	475	0	2541	3269	2480
39	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	761	464	2747	0	413	0	278	0	1518	1926	1198
40	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	586	352	2110	0	413	0	278	0	1518	1926	1198
41	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	855	521	3085	0	413	0	278	0	1518	1926	1198
42	AL-AM	S	ACECO-9000-A6	557	292	1962	0	689	0	466	0	2532	3236	2480
43	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	959	596	3472	0	413	0	279	0	1519	1931	1198
44	AL-ANC	S	FEDRA-11000-A2	993	571	3549	0	1378	0	931	0	5064	6856	5923
45	AL-ANC	S	FEDRA-11000-A2	924	522	3293	0	1378	0	935	0	5067	6872	5923
46	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	379	180	1316	0	689	0	475	0	2541	3197	2135
47	ENTR. FL	S	FEDRA-26000-A1											

4º HIPÓTESIS FASE

				ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES											
Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase con rotura (Kg)		Fase sin rotura (Kg)		Protección(Kg)		Total (Kg)		Torsión simple (Kg)	Torsión compuesta (Ángulos y FL) (Kg)		
							Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.		Esf.Util	Esf.Equiv.	M.Torsor (Kg x m)
0	ENTR. FL	S	FEDRA-17000-A1															
1	AN-AM	S	ACECO-18000-A6	1385	895	5050	1218	2471	2436	0	1680	0	7769	2471	---	10240	11983	8896
2	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	629	368	2254	0	2755	0	0	0	0	0	2755	2755	---	---	---
3	AN-ANC	S	ACECO-18000-A6	1249	753	4500	450	2718	899	0	620	0	2868	2718	---	5586	6485	9785
4	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	309	123	1050	0	2755	0	0	0	0	0	2755	2755	---	---	---
5	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	671	369	2383	0	2755	0	0	0	0	0	2755	2755	---	---	---
6	AN-AM	S	ACECO-14000-A6	1628	1038	5922	423	2722	846	0	583	0	2698	2722	---	5420	6278	9800
7	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	225	57	732	0	2755	0	0	0	0	0	2755	2755	---	---	---
8	AL-ANC	S	FEDRA-11000-A2	477	221	1653	0	2755	0	0	0	0	0	2755	2755	---	---	---
9	AL-ANC	S	FEDRA-11000-A2	467	204	1604	0	2755	0	0	0	0	0	2755	2755	---	---	---
10	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	744	440	2671	0	2755	0	0	0	0	0	2755	2755	---	---	---
11	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	1184	702	4255	0	2755	0	0	0	0	0	2755	2755	---	---	---
12	AN-AM	S	ACECO-14000-A6	1397	855	5046	90	2754	180	0	124	0	573	2754	---	3326	3732	9913
13	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	662	365	2351	0	2755	0	0	0	0	0	2755	2755	---	---	---
14	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	419	238	1494	0	1378	0	0	0	0	0	1378	1378	---	---	---
15	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	760	462	2742	0	1378	0	0	0	0	0	1378	1378	---	---	---

				ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES											
Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase con rotura (Kg)		Fase sin rotura (Kg)		Protección(Kg)		Total (Kg)		Torsión simple (Kg)	Torsión compuesta (Ángulos y FL) (Kg)		
							Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.		Esf.Util	Esf.Equiv.	M.Torsor (Kg x m)
16	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	152	22	479	0	2755	0	0	0	0	0	2755	2755	---	---	---
17	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	908	571	3297	0	1378	0	0	0	0	0	1378	1378	---	---	---
18	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	552	287	1943	0	2755	0	0	0	0	0	2755	2755	---	---	---
19	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	573	302	2021	0	2755	0	0	0	0	0	2755	2755	---	---	---
20	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	1191	739	4313	0	1378	0	0	0	0	0	1378	1378	---	---	---
21	AN-AM	S	ACECO-14000-A6	1239	779	4497	187	2749	374	0	258	0	1192	2749	---	3940	4442	9895
22	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	680	426	2466	0	1378	0	0	0	0	0	1378	1378	---	---	---
23	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	281	115	958	0	2755	0	0	0	0	0	2755	2755	---	---	---
24	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	395	192	1378	0	2755	0	0	0	0	0	2755	2755	---	---	---
25	AN-ANC	S	FEDRA-11000-A3	639	296	2212	184	2749	368	0	253	0	1172	2749	---	3921	4593	11820
26	AL-ANC	S	FEDRA-11000-A3	262	84	871	0	2755	0	0	0	0	0	2755	2755	---	---	---
27	AL-AM	S	ACECO-9000-A6E	-56	-92	-261	0	2755	0	0	0	0	0	2755	2755	---	---	---
28	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	767	436	2738	0	2755	0	0	0	0	0	2755	2755	---	---	---
29	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	1300	850	4751	0	1378	0	0	0	0	0	1378	1378	---	---	---
30	AN-ANC	S	ACECO-14000-A6E	1555	958	5622	203	2748	405	0	279	0	1292	2748	---	4040	4566	9891
31	AL-ANC	S	ACECO-14000-A6E	875	506	3130	0	2755	0	0	0	0	0	2755	2755	---	---	---

				ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES											
Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase con rotura (Kg)		Fase sin rotura (Kg)		Protección(Kg)		Total (Kg)		Torsión simple (Kg)	Torsión compuesta (Ángulos y FL) (Kg)		
							Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.		Esf.Util	Esf.Equiv.	M.Torsor (Kg x m)
32	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	961	592	3476	0	1378	0	0	0	0	0	1378	1378	---	---	---
33	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	749	443	2691	0	1378	0	0	0	0	0	1378	1378	---	---	---
34	AL-AM	S	ACECO-9000-A6E	350	131	1180	0	2755	0	0	0	0	0	2755	2755	---	---	---
35	AL-AM	S	ACECO-14000-A6E	259	90	866	0	2755	0	0	0	0	0	2755	2755	---	---	---
36	AN-ANC	S	FEDRA-11000-A2	263	88	876	130	2752	260	0	179	0	828	2752	---	3580	4123	11833
37	AL-ANC	S	FEDRA-11000-A2	497	212	1702	0	2755	0	0	0	0	0	2755	2755	---	---	---
38	AL-AM	S	ACECO-14000-A6E	302	106	1013	0	2755	0	0	0	0	0	2755	2755	---	---	---
39	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	761	464	2747	0	1378	0	0	0	0	0	1378	1378	---	---	---
40	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	586	352	2110	0	1378	0	0	0	0	0	1378	1378	---	---	---
41	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	855	521	3085	0	1378	0	0	0	0	0	1378	1378	---	---	---
42	AL-AM	S	ACECO-9000-A6	557	292	1962	0	2755	0	0	0	0	0	2755	2755	---	---	---
43	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	959	596	3472	0	1378	0	0	0	0	0	1378	1378	---	---	---
44	AL-ANC	S	FEDRA-11000-A2	993	571	3549	0	2755	0	0	0	0	0	2755	2755	---	---	---
45	AL-ANC	S	FEDRA-11000-A2	924	522	3293	0	2755	0	0	0	0	0	2755	2755	---	---	---
46	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	379	180	1316	0	2755	0	0	0	0	0	2755	2755	---	---	---
47	ENTR. FL	S	FEDRA-26000-A1															

4º HITPÓESIS PROTECCIÓN

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES								
							Rotura simple (Kg)		Rotura compuesta (Ángulos) (Kg)						
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Protección con rotura		Fase		Protección con rotura		Total		Esfuerzo equivalente
							Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	
0	ENTR. FL	S	FEDRA-17000-A1												
1	AN-AM	S	ACECO-18000-A6	1385	895	5050	---	---	2436	0	840	1704	8147	1704	13258
2	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	629	368	2254	0	1900	---	---	---	---	---	---	---
3	AN-ANC	S	ACECO-18000-A6	1249	753	4500	---	---	899	0	310	1875	3007	1875	8630
4	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	309	123	1050	0	1839	---	---	---	---	---	---	---
5	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	671	369	2383	0	1871	---	---	---	---	---	---	---
6	AN-AM	S	ACECO-14000-A6	1628	1038	5922	---	---	846	0	292	1877	2829	1877	8451
7	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	225	57	732	0	1900	---	---	---	---	---	---	---
8	AL-ANC	S	FEDRA-11000-A2	477	221	1653	0	1851	---	---	---	---	---	---	---
9	AL-ANC	S	FEDRA-11000-A2	467	204	1604	0	1900	---	---	---	---	---	---	---
10	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	744	440	2671	0	1900	---	---	---	---	---	---	---
11	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	1184	702	4255	0	1900	---	---	---	---	---	---	---
12	AN-AM	S	ACECO-14000-A6	1397	855	5046	---	---	180	0	62	1899	601	1899	5207
13	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	662	365	2351	0	1863	---	---	---	---	---	---	---
14	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	419	238	1494	0	932	---	---	---	---	---	---	---
15	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	760	462	2742	0	932	---	---	---	---	---	---	---

				ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES								
Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Rotura simple (Kg)		Rotura compuesta (Ángulos) (Kg)						
							Protección con rotura		Fase		Protección con rotura		Total		Esfuerzo equivalente
							Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	
16	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	152	22	479	0	1900	---	---	---	---	---	---	---
17	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	908	571	3297	0	950	---	---	---	---	---	---	---
18	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	552	287	1943	0	1900	---	---	---	---	---	---	---
19	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	573	302	2021	0	1840	---	---	---	---	---	---	---
20	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	1191	739	4313	0	919	---	---	---	---	---	---	---
21	AN-AM	S	ACECO-14000-A6	1239	779	4497	---	---	374	0	129	1896	1250	1896	6553
22	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	680	426	2466	0	950	---	---	---	---	---	---	---
23	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	281	115	958	0	1900	---	---	---	---	---	---	---
24	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	395	192	1378	0	1900	---	---	---	---	---	---	---
25	AN-ANC	S	FEDRA-11000-A3	639	296	2212	---	---	368	0	127	1896	1229	1896	8181
26	AL-ANC	S	FEDRA-11000-A3	262	84	871	0	1900	---	---	---	---	---	---	---
27	AL-AM	S	ACECO-9000-A6E	-56	-92	-261	0	1900	---	---	---	---	---	---	---
28	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	767	436	2738	0	1900	---	---	---	---	---	---	---
29	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	1300	850	4751	0	950	---	---	---	---	---	---	---
30	AN-ANC	S	ACECO-14000-A6E	1555	958	5622	---	---	405	0	140	1895	1355	1895	6771
31	AL-ANC	S	ACECO-14000-A6E	875	506	3130	0	1845	---	---	---	---	---	---	---

				ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES								
Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Rotura simple (Kg)		Rotura compuesta (Ángulos) (Kg)						
							Protección con rotura		Fase		Protección con rotura		Total		Esfuerzo equivalente
							Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	
32	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	961	592	3476	0	922	---	---	---	---	---	---	---
33	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	749	443	2691	0	922	---	---	---	---	---	---	---
34	AL-AM	S	ACECO-9000-A6E	350	131	1180	0	1900	---	---	---	---	---	---	---
35	AL-AM	S	ACECO-14000-A6E	259	90	866	0	1900	---	---	---	---	---	---	---
36	AN-ANC	S	FEDRA-11000-A2	263	88	876	---	---	260	0	90	1898	868	1898	6832
37	AL-ANC	S	FEDRA-11000-A2	497	212	1702	0	1900	---	---	---	---	---	---	---
38	AL-AM	S	ACECO-14000-A6E	302	106	1013	0	1900	---	---	---	---	---	---	---
39	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	761	464	2747	0	926	---	---	---	---	---	---	---
40	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	586	352	2110	0	926	---	---	---	---	---	---	---
41	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	855	521	3085	0	926	---	---	---	---	---	---	---
42	AL-AM	S	ACECO-9000-A6	557	292	1962	0	1863	---	---	---	---	---	---	---
43	AL-SU	S	GRACO-6000-A8E	959	596	3472	0	931	---	---	---	---	---	---	---
44	AL-ANC	S	FEDRA-11000-A2	993	571	3549	0	1863	---	---	---	---	---	---	---
45	AL-ANC	S	FEDRA-11000-A2	924	522	3293	0	1870	---	---	---	---	---	---	---
46	AL-AM	S	GRACO-9000-A8E	379	180	1316	0	1900	---	---	---	---	---	---	---
47	ENTR. FL	S	FEDRA-26000-A1												

ENTRONQUES: ESFUERZOS 1ºHIPÓTESIS (VIENTO = 140 KM/H)

				ESFUERZOS TOTALES				
Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Vertical (Kg)	Transversal (Kg)	Longitudinal (Kg)	Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
0	ENTR. FL	S	FEDRA-17000-A1	704	2186	5920	9673	5213
47	ENTR. FL	S	FEDRA-26000-A1	1353	3192	8802	14565	7645

ENTRONQUES: ESFUERZOS 2ºHIPOTESIS (HIELO)

				ESFUERZOS TOTALES				
Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Vertical (Kg)	Transversal (Kg)	Longitudinal (Kg)	Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
0	ENTR. FL	S	FEDRA-17000-A1	1662	1918	7728	11543	6803
47	ENTR. FL	S	FEDRA-26000-A1	2379	2805	8844	14102	7725

ENTRONQUES: ESFUERZOS 4ªHIPÓTESIS (ROTURA DE FASE)

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Rotura	Vertical (Kg)	Transversal (Kg)	Longitudinal (Kg)	Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
0	ENTR. FL	S	FEDRA-17000-A1	SI Principal Posterior	1662	1918	4974	9567	2011
				MD Principal Posterior	1662	1918	4974	9567	15621
				II Principal Posterior	1662	1918	4974	9567	2011
				SI Derivacion 158 g.	1662	1423	8358	11653	8816
				MD Derivacion 158 g.	1662	1423	8358	11653	4793
				II Derivacion 158 g.	1662	1423	8358	11653	8816
47	ENTR. FL	S	FEDRA-26000-A1	SI Principal Anterior	2379	2804	6088	12093	1091
				MD Principal Anterior	2379	2804	6088	12093	16541
				II Principal Anterior	2379	2804	6088	12093	1091
				SI Derivacion 72 g.	2379	2080	9184	13776	8816
				MD Derivacion 72 g.	2379	2080	9184	13776	6633
				II Derivacion 72 g.	2379	2080	9184	13776	8816

ENTRONQUES: ESFUERZOS 4ºHIPÓTESIS (ROTURA DE PROTECCIÓN)

					ESFUERZOS TOTALES				
Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Rotura	Vertical (Kg)	Transversal (Kg)	Longitudinal (Kg)	Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
0	ENTR. FL	S	FEDRA-17000-A1	C Principal Posterior	1662	1918	5829	8907	6805
				C Derivacion 158 g.	1662	1485	8279	11871	6805
47	ENTR. FL	S	FEDRA-26000-A1	C Principal Anterior	2379	2804	6943	11027	7725
				C Derivacion 72 g.	2379	2171	9142	13324	7725

TENSIONES Y FLECHAS

TENSIONES Y FLECHAS CONDUCTOR DE FASE

						Zona A	Zona B	Zona C		Zona A	Zona B	Zona C	Zona A	Zona B		Zona C		Tens. (80°C)		Tens.(15°C+V)		Tens.(0°C+H)			
Vano	Zona	Long. Vano	Desnivel de conductores	Vano Reg. (m)	Tensión max.(Kg.)	EDS 15°C (%)	EDS 10°C (%)	EDS 10°C (%)	CHS (%)	Tens.(Kg) -5°C+1/2V	Tens.(Kg) -	Tens.(Kg) -15°C+1/2V	Tens.(Kg) -5°C+V	Tens.(Kg) -10°C+V	Tens.(Kg) -15°C+H	Tens.(Kg) -15°C+V	Tens.(Kg) -20°C+H	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Flecha mín.(m)	Flecha max.(m)
0-1	C	171	17,27	171	2755	--	--	8,7	9,56	--	--	1428	--			2016	2755	805	5,44	1473	4,3	2511	4,4	3,26	5,44
1-2	C	126	-26,53	126	2755	--	--	8,73	10,27	--	--	1587	--			2090	2755	692	3,51	1414	2,48	2396	2,56	1,54	3,51
2-3	C	426	-45,35	426	2755	--	--	8,68	8,82	--	--	1262	--	1910	1944	1920	2755	1021	26,79	1558	25,38	2701	25,54	24,23	26,79
3-4	B	351	-70,63	351	2755	--	12,31	--	12,88	--	1836	--		2687	2755	--	--	1305	14,34	2138	12,65	2647	12,45	11,17	14,34
4-5	B	402	1,28	402	2755	--	12,33	--	12,77	--	1820	--		2694	2755	--	--	1353	17,82	2164	16,1	2669	15,9	14,61	17,82
5-6	B	237	7,23	237	2755	--	12,2	--	13,36	--	1911	--		2660	2755	--	--	1132	7,42	2036	5,96	2559	5,78	4,66	7,42
6-7	B	229	-80,29	229	2755	--	12,19	--	13,42	--	1920	--		2657	2755	--	--	1115	7,45	2025	5,93	2550	5,74	4,57	7,45
7-8	B	299	-58,51	299	2755	--	12,27	--	13,04	--	1861	--		2678	2755	--	--	1241	10,97	2102	9,36	2616	9,16	7,93	10,97
8-9	B	768	52,22	768	2755	--	12,4	--	12,52	--	1780	--		2712	2755	--	--	1494	59,36	2232	57,45	2729	57,23	55,84	59,36
9-10	B	119	31,59	119	2755	--	11,86	--	15,08	--	2160	--		2586	2755	--	--	759	2,86	1760	1,78	2329	1,64	0,96	2,86
10-11	B	430	102,75	430	2755	--	12,35	--	12,73	--	1813	--		2697	2755	--	--	1374	20,67	2175	18,88	2679	18,67	17,33	20,67
11-12	B	228	21,02	228	2755	--	12,19	--	13,43	--	1922	--		2656	2755	--	--	1112	7	2023	5,56	2548	5,38	4,28	7
12-13	B	481	-55,7	481	2755	--	12,36	--	12,67	--	1804	--		2701	2755	--	--	1406	24,76	2190	22,97	2692	22,76	21,43	24,76
13-14	B	201	-13,55	259	2755	--	12,23	--	13,23	--	1890	--		2667	2755	--	--	1174	5,12	2063	4,22	2582	4,1	3,41	5,12
14-15	B	171	-10,92	259	2755	--	12,23	--	13,23	--	1890	--		2667	2755	--	--	1174	3,71	2063	3,05	2582	2,97	2,47	3,71
15-16	B	322	-44,15	259	2755	--	12,23	--	13,23	--	1890	--		2667	2755	--	--	1174	13,29	2063	10,93	2582	10,64	8,83	13,29
16-17	B	213	8,49	218	2755	--	12,17	--	13,52	--	1935	--		2652	2755	--	--	1088	6,21	2008	4,86	2535	4,69	3,66	6,21
17-18	B	222	-24,42	218	2755	--	12,17	--	13,52	--	1935	--		2652	2755	--	--	1088	6,81	2008	5,34	2535	5,15	4,02	6,81
18-19	B	350	-22,4	350	2755	--	12,31	--	12,88	--	1836	--		2687	2755	--	--	1304	14,06	2138	12,4	2647	12,2	10,94	14,06
19-20	B	330	4,92	356	2755	--	12,31	--	12,86	--	1834	--		2688	2755	--	--	1311	12,4	2141	10,97	2650	10,8	9,72	12,4
20-21	B	378	-50,23	356	2755	--	12,31	--	12,86	--	1834	--		2688	2755	--	--	1311	16,37	2141	14,49	2650	14,26	12,83	16,37
21-22	B	93	-34,56	117	2755	--	11,85	--	15,12	--	2165	--		2585	2755	--	--	752	1,82	1755	1,13	2325	1,04	0,6	1,82
22-23	B	132	-67,39	117	2755	--	11,85	--	15,12	--	2165	--		2585	2755	--	--	752	3,86	1755	2,39	2325	2,2	1,28	3,86
23-24	B	222	-97,05	222	2755	--	12,18	--	13,48	--	1929	--		2654	2755	--	--	1098	7,29	2014	5,74	2540	5,55	4,36	7,29
24-25	B	175	-68,1	175	2755	--	12,08	--	14	--	2007	--		2630	2755	--	--	970	5,03	1926	3,66	2465	3,48	2,47	5,03
25-26	B	1003	-137,91	1003	2755	--	12,41	--	12,48	--	1774	--	2710	2715	2755	--	--	1522	100,55	2244	98,56	2739	98,33	96,9	100,55
26-27	A	265	60,88	265	2755	12,68	--	--	14,13	1960	--	--	2755	--	--	--	--	1232	8,72	2178	7,14	--	--	6,04	8,72
27-28	B	236	129,41	236	2755	--	12,2	--	13,37	--	1913	--	2593	2659	2755	--	--	1129	8,38	2034	6,72	2557	6,51	5,24	8,38

TENSIONES Y FLECHAS CONDUCTOR DE FASE

						Zona A	Zona B	Zona C		Zona A	Zona B	Zona C	Zona A	Zona B		Zona C		Tens. (80°C)		Tens.(15°C+V)		Tens.(0°C+H)			
Vano	Zona	Long. Vano	Desnivel de conductores	Vano Reg. (m)	Tensión max.(Kg.)	EDS 15°C (%)	EDS 10°C (%)	EDS 10°C (%)	CHS (%)	Tens.(Kg) -5°C+1/2V	Tens.(Kg) -	Tens.(Kg) -15°C+1/2V	Tens.(Kg) -5°C+V	Tens.(Kg) -10°C+V	Tens.(Kg) -15°C+H	Tens.(Kg) -15°C+V	Tens.(Kg) -20°C+H	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Flecha mín.(m)	Flecha max.(m)
28-29	B	95	41,65	173	2755	--	12,07	--	14,03	--	2011	--		2628	2755	--	--	964	1,51	1922	1,1	2462	1,04	0,74	1,51
29-30	B	199	19,3	173	2755	--	12,07	--	14,03	--	2011	--		2628	2755	--	--	964	6,15	1922	4,46	2462	4,24	2,99	6,15
30-31	B	522	-84,71	522	2755	--	12,37	--	12,63	--	1798	--		2703	2755	--	--	1426	28,95	2200	27,12	2701	26,9	25,56	28,95
31-32	B	205	-35,18	326	2755	--	12,3	--	12,95	--	1847	--		2683	2755	--	--	1276	4,97	2122	4,32	2633	4,24	3,75	4,97
32-33	B	344	-100,13	326	2755	--	12,3	--	12,95	--	1847	--		2683	2755	--	--	1276	14,37	2122	12,49	2633	12,26	10,83	14,37
33-34	B	362	-97,96	326	2755	--	12,3	--	12,95	--	1847	--	2643	2683	2755	--	--	1276	15,87	2122	13,79	2633	13,54	11,96	15,87
34-35	A	185	-40,78	185	2755	12,76	--	--	15,56	2108	--	--	2755	--	--	--	--	1053	4,97	2103	3,6	--	--	2,67	4,97
35-36	A	438	-43,37	438	2755	12,62	--	--	13,16	1854	--	--	2755	--	--	--	--	1415	20,34	2243	18,56	--	--	17,37	20,34
36-37	A	632	120,05	632	2755	12,6	--	--	12,86	1820	--	--	2755	--	--	--	--	1494	40,67	2267	38,75	--	--	37,49	40,67
37-38	A	173	40,17	173	2755	12,78	--	--	15,92	2145	--	--	2755	--	--	--	--	1015	4,49	2085	3,16	--	--	2,27	4,49
38-39	B	322	95,58	294	2755	--	12,27	--	13,06	--	1864	--	2629	2676	2755	--	--	1232	13,13	2097	11,15	2612	10,9	9,39	13,13
39-40	B	106	21,63	294	2755	--	12,27	--	13,06	--	1864	--		2676	2755	--	--	1232	1,39	2097	1,18	2612	1,16	1	1,39
40-41	B	237	32,33	294	2755	--	12,27	--	13,06	--	1864	--		2676	2755	--	--	1232	6,83	2097	5,8	2612	5,68	4,89	6,83
41-42	B	337	20,15	294	2755	--	12,27	--	13,06	--	1864	--		2676	2755	--	--	1232	13,8	2097	11,72	2612	11,46	9,87	13,8
42-43	B	280	33,92	259	2755	--	12,23	--	13,22	--	1890	--		2667	2755	--	--	1175	10	2063	8,24	2582	8,02	6,66	10
43-44	B	232	-4	259	2755	--	12,23	--	13,22	--	1890	--		2667	2755	--	--	1175	6,84	2063	5,64	2582	5,48	4,56	6,84
44-45	B	714	7,3	714	2755	--	12,39	--	12,53	--	1783	--		2710	2755	--	--	1484	51,46	2228	49,57	2725	49,35	47,98	51,46
45-46	B	240	15,87	240	2755	--	12,21	--	13,34	--	1908	--		2661	2755	--	--	1138	7,58	2040	6,11	2562	5,93	4,8	7,58
46-47	B	168	18,82	168	2755	--	12,06	--	14,1	--	2022	--		2625	2755	--	--	948	4,46	1910	3,2	2452	3,03	2,11	4,46

TENSIONES Y FLECHAS CABLE DE PROTECCIÓN

Vano	Zona	Long. Vano	Desnivel de conductores	Vano Reg. (m)	Tensión max.(Kg.)	Zona A	Zona B	Zona C		Zona A	Zona B	Zona C	Zona A	Zona B		Zona C		Tens. (50°C)		Tens.(15°C+V)		Tens.(0°C+H)			
						EDS 15°C (%)	EDS 10°C (%)	EDS 10°C (%)	CHS (%)	Tens.(Kg) -5°C+1/2V	Tens.(Kg) -	Tens.(Kg) -	Tens.(Kg) -5°C+V	Tens.(Kg) -10°C+V	Tens.(Kg) -15°C+H	Tens.(Kg) -15°C+V	Tens.(Kg) -20°C+H	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Flecha mín.(m)	Flecha max.(m)
0-1	C	171	17,27	171	1900	--	--	7,14	7,87	--	--	951	--	--	--	1442	1900	556	3,99	1066	3,79	1776	4,19	2,63	4,19
1-2	C	126	-26,53	126	1900	--	--	8,21	9,73	--	--	1150	--	--	--	1519	1900	550	2,24	1087	2,06	1723	2,4	1,1	2,4
2-3	C	426	-45,35	426	1900	--	--	6,09	6,17	--	--	745	--	--	--	1328	1900	564	24,54	1037	24,3	1871	24,84	23,08	24,84
3-4	B	351	-70,63	351	1900	--	9,39	--	9,8	--	1157	--	--	1900	1839	--	--	813	11,65	1487	11,6	1781	11,59	9,78	11,65
4-5	B	402	1,28	402	1900	--	9,2	--	9,51	--	1129	--	--	1900	1831	--	--	816	14,95	1490	14,9	1785	14,89	13,08	14,95
5-6	B	237	7,23	237	1900	--	10,26	--	11,26	--	1289	--	--	1900	1871	--	--	801	5,31	1472	5,26	1766	5,25	3,69	5,31
6-7	B	229	-80,29	229	1925	--	10,58	--	11,7	--	1330	--	--	1925	1900	--	--	812	5,18	1491	5,14	1787	5,13	3,49	5,18
7-8	B	299	-58,51	299	1900	--	9,67	--	10,26	--	1201	--	--	1900	1851	--	--	809	8,52	1481	8,47	1775	8,45	6,71	8,52
8-9	B	768	52,22	768	1900	--	8,78	--	8,85	--	1063	--	--	1900	1810	--	--	823	54,5	1500	54,46	1795	54,45	52,54	54,5
9-10	B	119	31,59	119	1900	--	12,61	--	15,12	--	1593	--	--	1862	1900	--	--	740	1,49	1404	1,43	1697	1,41	0,68	1,49
10-11	B	430	102,75	430	1900	--	9,13	--	9,39	--	1117	--	--	1900	1828	--	--	817	17,59	1492	17,54	1786	17,53	15,65	17,59
11-12	B	228	21,02	228	1924	--	10,6	--	11,73	--	1332	--	--	1924	1900	--	--	812	4,86	1490	4,81	1786	4,81	3,26	4,86
12-13	B	481	-55,7	481	1900	--	9,03	--	9,23	--	1101	--	--	1900	1823	--	--	819	21,5	1494	21,46	1789	21,45	19,59	21,5
13-14	B	201	-13,55	259	1900	--	10,02	--	10,84	--	1252	--	--	1900	1863	--	--	804	3,79	1476	3,76	1770	3,75	2,77	3,79
14-15	B	171	-10,92	259	1900	--	10,02	--	10,84	--	1252	--	--	1900	1863	--	--	804	2,74	1476	2,72	1770	2,71	2	2,74
15-16	B	322	-44,15	259	1900	--	10,02	--	10,84	--	1252	--	--	1900	1863	--	--	804	9,82	1476	9,74	1770	9,72	7,18	9,82
16-17	B	213	8,49	218	1920	--	10,72	--	11,95	--	1350	--	--	1920	1900	--	--	807	4,23	1484	4,19	1780	4,18	2,76	4,23
17-18	B	222	-24,42	218	1920	--	10,72	--	11,95	--	1350	--	--	1920	1900	--	--	807	4,65	1484	4,6	1780	4,59	3,03	4,65
18-19	B	350	-22,4	350	1900	--	9,39	--	9,8	--	1158	--	--	1900	1840	--	--	813	11,41	1486	11,36	1781	11,35	9,57	11,41
19-20	B	330	4,92	356	1900	--	9,36	--	9,76	--	1154	--	--	1900	1838	--	--	813	10,11	1487	10,07	1781	10,06	8,53	10,11
20-21	B	378	-50,23	356	1900	--	9,36	--	9,76	--	1154	--	--	1900	1838	--	--	813	13,35	1487	13,3	1781	13,28	11,27	13,35
21-22	B	93	-34,56	117	1900	--	12,64	--	15,17	--	1597	--	--	1861	1900	--	--	739	0,94	1402	0,9	1695	0,89	0,42	0,94
22-23	B	132	-67,39	117	1900	--	12,64	--	15,17	--	1597	--	--	1861	1900	--	--	739	1,99	1402	1,91	1695	1,89	0,9	1,99
23-24	B	222	-97,05	222	1921	--	10,67	--	11,86	--	1343	--	--	1921	1900	--	--	809	5,01	1487	4,96	1783	4,95	3,3	5,01
24-25	B	175	-68,1	175	1900	--	11,38	--	13,13	--	1442	--	--	1898	1900	--	--	785	3,14	1455	3,09	1749	3,07	1,78	3,14
25-26	B	1003	-137,91	1003	1900	--	8,71	--	8,76	--	1053	--	--	1900	1806	--	--	824	93,83	1502	93,79	1797	93,78	91,82	93,83
26-27	A	265	60,88	265	1900	9,95	--	--	11,02	1243	--	--	1900	--	--	--	--	820	6,63	1502	6,59	--	--	5,15	6,63
27-28	B	236	129,41	236	1900	--	10,28	--	11,29	--	1292	--	--	1900	1872	--	--	801	5,98	1472	5,92	1766	5,91	4,13	5,98

TENSIONES Y FLECHAS CABLE DE PROTECCIÓN

Vano	Zona	Long. Vano	Desnivel de conductores	Vano Reg. (m)	Tensión max.(Kg.)	Zona A	Zona B	Zona C		Zona A	Zona B	Zona C	Zona A	Zona B		Zona C		Tens. (50°C)		Tens.(15°C+V)		Tens.(0°C+H)			
						EDS 15°C (%)	EDS 10°C (%)	EDS 10°C (%)	CHS (%)	Tens.(Kg) -5°C+1/2V	Tens.(Kg) -	Tens.(Kg) -	Tens.(Kg) -5°C+V	Tens.(Kg) -10°C+V	Tens.(Kg) -15°C+H	Tens.(Kg) -15°C+V	Tens.(Kg) -20°C+H	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Flecha mín.(m)	Flecha max.(m)
28-29	B	95	41,65	173	1900	--	11,41	--	13,19	--	1446	--	--	1897	1900	--	--	784	0,94	1454	0,93	1748	0,92	0,53	0,94
29-30	B	199	19,3	173	1900	--	11,41	--	13,19	--	1446	--	--	1897	1900	--	--	784	3,83	1454	3,76	1748	3,74	2,15	3,83
30-31	B	522	-84,71	522	1900	--	8,97	--	9,14	--	1092	--	--	1900	1820	--	--	820	25,47	1495	25,43	1790	25,41	23,54	25,47
31-32	B	205	-35,18	326	1900	--	9,51	--	10	--	1176	--	--	1900	1845	--	--	811	3,96	1484	3,94	1778	3,93	3,23	3,96
32-33	B	344	-100,13	326	1900	--	9,51	--	10	--	1176	--	--	1900	1845	--	--	811	11,44	1484	11,39	1778	11,37	9,34	11,44
33-34	B	362	-97,96	326	1900	--	9,51	--	10	--	1176	--	--	1900	1845	--	--	811	12,63	1484	12,57	1778	12,55	10,31	12,63
34-35	A	185	-40,78	185	1900	11,16	--	--	13,37	1413	--	--	1900	--	--	--	--	816	3,24	1501	3,21	--	--	2,07	3,24
35-36	A	438	-43,37	438	1900	9,11	--	--	9,45	1115	--	--	1900	--	--	--	--	824	17,69	1503	17,65	--	--	16,08	17,69
36-37	A	632	120,05	632	1900	8,86	--	--	9,01	1075	--	--	1900	--	--	--	--	825	37,26	1504	37,22	--	--	35,59	37,26
37-38	A	173	40,17	173	1900	11,45	--	--	13,91	1451	--	--	1900	--	--	--	--	815	2,83	1501	2,8	--	--	1,73	2,83
38-39	B	322	95,58	294	1900	--	9,71	--	10,33	--	1207	--	--	1900	1852	--	--	808	10,13	1481	10,06	1775	10,05	7,9	10,13
39-40	B	106	21,63	294	1900	--	9,71	--	10,33	--	1207	--	--	1900	1852	--	--	808	1,08	1481	1,07	1775	1,07	0,84	1,08
40-41	B	237	32,33	294	1900	--	9,71	--	10,33	--	1207	--	--	1900	1852	--	--	808	5,27	1481	5,24	1775	5,23	4,12	5,27
41-42	B	337	20,15	294	1900	--	9,71	--	10,33	--	1207	--	--	1900	1852	--	--	808	10,65	1481	10,58	1775	10,56	8,31	10,65
42-43	B	280	33,92	259	1900	--	10,01	--	10,83	--	1252	--	--	1900	1863	--	--	804	7,4	1476	7,34	1770	7,32	5,41	7,4
43-44	B	232	-4	259	1900	--	10,01	--	10,83	--	1252	--	--	1900	1863	--	--	804	5,06	1476	5,02	1770	5,01	3,71	5,06
44-45	B	714	7,3	714	1900	--	8,8	--	8,89	--	1067	--	--	1900	1811	--	--	823	46,96	1499	46,92	1794	46,91	45,01	46,96
45-46	B	240	15,87	240	1900	--	10,23	--	11,19	--	1283	--	--	1900	1870	--	--	801	5,45	1473	5,4	1766	5,38	3,81	5,45
46-47	B	168	18,82	168	1900	--	11,51	--	13,35	--	1459	--	--	1894	1900	--	--	781	2,74	1450	2,68	1744	2,67	1,51	2,74

TABLAS DE TENDIDO

TABLAS TENDIDO CONDUCTOR DE FASE

Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	-5°C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		80°C	
					Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)
0-1	C	171	17,27	171	1205	3,64	1165	3,76	1129	3,88	1096	4	1065	4,11	1037	4,22	1010	4,34	986	4,44	962	4,55	941	4,66	920	4,76	805	5,44
1-2	C	126	-26,53	126	1293	1,88	1220	1,99	1156	2,1	1099	2,21	1048	2,32	1003	2,42	963	2,52	926	2,62	893	2,72	862	2,82	835	2,91	692	3,51
2-3	C	426	-45,35	426	1110	24,63	1104	24,76	1099	24,89	1093	25,02	1087	25,15	1082	25,28	1076	25,41	1071	25,54	1066	25,67	1060	25,79	1055	25,92	1021	26,79
3-4	B	351	-70,63	351	1622	11,53	1597	11,71	1573	11,89	1550	12,07	1528	12,24	1507	12,41	1487	12,58	1468	12,75	1449	12,92	1430	13,08	1413	13,24	1305	14,34
4-5	B	402	1,28	402	1608	14,98	1589	15,16	1571	15,33	1553	15,51	1536	15,68	1520	15,86	1503	16,03	1488	16,2	1472	16,36	1458	16,53	1443	16,7	1353	17,82
5-6	B	237	7,23	237	1683	4,99	1631	5,15	1582	5,31	1537	5,46	1495	5,62	1456	5,77	1419	5,92	1385	6,07	1353	6,21	1322	6,35	1294	6,49	1132	7,42
6-7	B	229	-80,29	229	1690	4,91	1635	5,08	1583	5,25	1535	5,41	1491	5,57	1450	5,73	1412	5,88	1376	6,04	1342	6,19	1311	6,34	1281	6,49	1115	7,45
7-8	B	299	-58,51	299	1642	8,29	1608	8,46	1576	8,63	1546	8,8	1517	8,97	1490	9,13	1464	9,3	1439	9,46	1415	9,62	1392	9,77	1370	9,93	1241	10,97
8-9	B	768	52,22	768	1577	56,22	1571	56,41	1566	56,6	1561	56,79	1556	56,98	1551	57,16	1546	57,35	1541	57,53	1536	57,72	1531	57,9	1527	58,09	1494	59,36
9-10	B	119	31,59	119	1899	1,14	1748	1,24	1613	1,35	1493	1,45	1389	1,56	1297	1,67	1217	1,78	1148	1,89	1086	2	1032	2,11	984	2,21	759	2,86
10-11	B	430	102,75	430	1603	17,71	1586	17,89	1570	18,08	1555	18,26	1539	18,44	1525	18,62	1510	18,8	1496	18,97	1483	19,15	1469	19,32	1456	19,5	1374	20,67
11-12	B	228	21,02	228	1692	4,6	1635	4,76	1583	4,91	1535	5,07	1491	5,22	1449	5,37	1410	5,52	1374	5,66	1340	5,81	1309	5,95	1279	6,09	1112	7
12-13	B	481	-55,7	481	1595	21,8	1582	21,98	1569	22,16	1556	22,35	1544	22,53	1532	22,7	1520	22,88	1509	23,06	1497	23,23	1486	23,41	1475	23,58	1406	24,76
13-14	B	201	-13,55	259	1666	3,61	1621	3,71	1580	3,81	1541	3,9	1504	4	1470	4,09	1437	4,19	1407	4,28	1378	4,37	1350	4,46	1324	4,54	1174	5,12
14-15	B	171	-10,92	259	1666	2,61	1621	2,68	1580	2,76	1541	2,83	1504	2,89	1470	2,96	1437	3,03	1407	3,1	1378	3,16	1350	3,22	1324	3,29	1174	3,71
15-16	B	322	-44,15	259	1666	9,36	1621	9,62	1580	9,87	1541	10,12	1504	10,37	1470	10,61	1437	10,85	1407	11,09	1378	11,32	1350	11,55	1324	11,78	1174	13,29
16-17	B	213	8,49	218	1703	3,96	1641	4,11	1585	4,26	1533	4,4	1485	4,55	1441	4,69	1400	4,82	1361	4,96	1326	5,09	1292	5,23	1261	5,36	1088	6,21
17-18	B	222	-24,42	218	1703	4,35	1641	4,51	1585	4,68	1533	4,83	1485	4,99	1441	5,14	1400	5,3	1361	5,44	1326	5,59	1292	5,74	1261	5,88	1088	6,81
18-19	B	350	-22,4	350	1622	11,3	1597	11,47	1573	11,65	1550	11,82	1528	11,99	1507	12,16	1487	12,33	1467	12,49	1448	12,65	1430	12,82	1413	12,98	1304	14,06
19-20	B	330	4,92	356	1620	10,03	1596	10,18	1573	10,33	1551	10,48	1529	10,62	1509	10,77	1489	10,91	1470	11,05	1452	11,19	1434	11,33	1417	11,47	1311	12,4
20-21	B	378	-50,23	356	1620	13,24	1596	13,44	1573	13,64	1551	13,83	1529	14,02	1509	14,22	1489	14,41	1470	14,59	1452	14,78	1434	14,96	1417	15,14	1311	16,37
21-22	B	93	-34,56	117	1904	0,72	1750	0,78	1613	0,85	1492	0,92	1386	0,99	1294	1,06	1213	1,13	1143	1,2	1081	1,26	1026	1,33	978	1,4	752	1,82
22-23	B	132	-67,39	117	1904	1,52	1750	1,66	1613	1,8	1492	1,94	1386	2,09	1294	2,24	1213	2,39	1143	2,54	1081	2,68	1026	2,83	978	2,97	752	3,86
23-24	B	222	-97,05	222	1698	4,71	1639	4,88	1584	5,05	1534	5,22	1487	5,38	1444	5,54	1404	5,7	1366	5,86	1332	6,01	1299	6,16	1268	6,31	1098	7,29
24-25	B	175	-68,1	175	1764	2,76	1674	2,91	1593	3,06	1521	3,21	1455	3,35	1395	3,49	1341	3,63	1292	3,77	1247	3,91	1206	4,04	1168	4,17	970	5,03
25-26	B	1003	-137,91	1003	1571	97,29	1568	97,49	1565	97,68	1562	97,88	1559	98,07	1556	98,26	1553	98,45	1550	98,65	1547	98,84	1545	99,03	1542	99,22	1522	100,55
26-27	A	265	60,88	265	1779	6,04	1729	6,21	1682	6,39	1638	6,56	1597	6,73	1559	6,89	1522	7,06	1488	7,22	1456	7,38	1426	7,54	1397	7,69	1232	8,72

TABLAS TENDIDO CONDUCTOR DE FASE

Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	-5°C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		80°C	
					Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)
27-28	B	236	129,41	236	1684	5,61	1631	5,79	1582	5,97	1537	6,15	1494	6,33	1455	6,5	1418	6,67	1383	6,83	1351	7	1320	7,16	1291	7,32	1129	8,38
28-29	B	95	41,65	173	1767	0,83	1676	0,87	1594	0,92	1520	0,96	1453	1	1393	1,05	1338	1,09	1289	1,13	1243	1,17	1202	1,21	1163	1,25	964	1,51
29-30	B	199	19,3	173	1767	3,35	1676	3,54	1594	3,72	1520	3,9	1453	4,08	1393	4,25	1338	4,43	1289	4,6	1243	4,77	1202	4,93	1163	5,1	964	6,15
30-31	B	522	-84,71	522	1591	25,93	1579	26,12	1568	26,3	1558	26,49	1547	26,67	1537	26,85	1526	27,03	1516	27,21	1507	27,39	1497	27,57	1487	27,74	1426	28,95
31-32	B	205	-35,18	326	1630	3,89	1602	3,96	1574	4,03	1548	4,1	1523	4,16	1500	4,23	1477	4,3	1455	4,36	1434	4,42	1414	4,49	1394	4,55	1276	4,97
32-33	B	344	-100,13	326	1630	11,24	1602	11,44	1574	11,64	1548	11,84	1523	12,03	1500	12,23	1477	12,41	1455	12,6	1434	12,79	1414	12,97	1394	13,15	1276	14,37
33-34	B	362	-97,96	326	1630	12,41	1602	12,63	1574	12,85	1548	13,07	1523	13,28	1500	13,49	1477	13,7	1455	13,91	1434	14,12	1414	14,32	1394	14,52	1276	15,87
34-35	A	185	-40,78	185	1959	2,67	1857	2,81	1765	2,96	1682	3,11	1607	3,25	1539	3,4	1477	3,54	1420	3,68	1369	3,82	1322	3,96	1278	4,09	1053	4,97
35-36	A	438	-43,37	438	1657	17,37	1639	17,55	1622	17,74	1606	17,92	1590	18,1	1574	18,28	1559	18,46	1544	18,64	1530	18,82	1516	18,99	1502	19,16	1415	20,34
36-37	A	632	120,05	632	1619	37,49	1611	37,68	1603	37,87	1595	38,07	1587	38,26	1579	38,45	1572	38,64	1564	38,82	1557	39,01	1549	39,2	1542	39,38	1494	40,67
37-38	A	173	40,17	173	2005	2,27	1890	2,41	1786	2,55	1693	2,69	1609	2,83	1534	2,97	1466	3,11	1404	3,24	1348	3,38	1297	3,51	1251	3,64	1015	4,49
38-39	B	322	95,58	294	1645	9,83	1610	10,04	1577	10,25	1545	10,46	1515	10,67	1487	10,87	1460	11,07	1435	11,27	1410	11,46	1387	11,66	1365	11,85	1232	13,13
39-40	B	106	21,63	294	1645	1,04	1610	1,07	1577	1,09	1545	1,11	1515	1,13	1487	1,16	1460	1,18	1435	1,2	1410	1,22	1387	1,24	1365	1,26	1232	1,39
40-41	B	237	32,33	294	1645	5,12	1610	5,23	1577	5,34	1545	5,45	1515	5,55	1487	5,66	1460	5,76	1435	5,87	1410	5,97	1387	6,07	1365	6,17	1232	6,83
41-42	B	337	20,15	294	1645	10,33	1610	10,56	1577	10,78	1545	11	1515	11,21	1487	11,43	1460	11,64	1435	11,85	1410	12,05	1387	12,26	1365	12,46	1232	13,8
42-43	B	280	33,92	259	1665	7,05	1621	7,25	1580	7,44	1541	7,63	1504	7,81	1470	7,99	1438	8,17	1407	8,35	1378	8,53	1351	8,7	1325	8,87	1175	10
43-44	B	232	-4	259	1665	4,83	1621	4,96	1580	5,09	1541	5,22	1504	5,35	1470	5,47	1438	5,59	1407	5,72	1378	5,83	1351	5,95	1325	6,07	1175	6,84
44-45	B	714	7,3	714	1578	48,35	1572	48,54	1566	48,73	1561	48,92	1555	49,1	1549	49,29	1543	49,47	1538	49,65	1532	49,84	1526	50,02	1521	50,2	1484	51,46
45-46	B	240	15,87	240	1680	5,13	1629	5,29	1582	5,45	1538	5,61	1496	5,76	1458	5,91	1422	6,06	1388	6,21	1356	6,36	1326	6,5	1298	6,64	1138	7,58
46-47	B	168	18,82	168	1776	2,38	1681	2,51	1595	2,65	1518	2,78	1449	2,91	1386	3,04	1330	3,17	1279	3,3	1232	3,43	1189	3,55	1150	3,67	948	4,46

TENSIONES Y FLECHAS CABLE DE PROTECCIÓN

Vano	Zona	Long. Vano	Desnivel de conductores	Vano Reg. (m)	Tensión max.(Kg.)	Zona A	Zona B	Zona C		Zona A	Zona B	Zona C	Zona A	Zona B		Zona C		Tens. (50°C)		Tens.(15°C+V)		Tens.(0°C+H)			
						EDS 15°C (%)	EDS 10°C (%)	EDS 10°C (%)	CHS (%)	Tens.(Kg) -5°C+1/2V	Tens.(Kg) -	Tens.(Kg) -	Tens.(Kg) -5°C+V	Tens.(Kg) -10°C+V	Tens.(Kg) -15°C+H	Tens.(Kg) -15°C+V	Tens.(Kg) -20°C+H	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Flecha mín.(m)	Flecha max.(m)
0-1	C	171	17,27	171	1900	--	--	7,14	7,87	--	--	951	--	--	--	1442	1900	556	3,99	1066	3,79	1776	4,19	2,63	4,19
1-2	C	126	-26,53	126	1900	--	--	8,21	9,73	--	--	1150	--	--	--	1519	1900	550	2,24	1087	2,06	1723	2,4	1,1	2,4
2-3	C	426	-45,35	426	1900	--	--	6,09	6,17	--	--	745	--	--	--	1328	1900	564	24,54	1037	24,3	1871	24,84	23,08	24,84
3-4	B	351	-70,63	351	1900	--	9,39	--	9,8	--	1157	--	--	1900	1839	--	--	813	11,65	1487	11,6	1781	11,59	9,78	11,65
4-5	B	402	1,28	402	1900	--	9,2	--	9,51	--	1129	--	--	1900	1831	--	--	816	14,95	1490	14,9	1785	14,89	13,08	14,95
5-6	B	237	7,23	237	1900	--	10,26	--	11,26	--	1289	--	--	1900	1871	--	--	801	5,31	1472	5,26	1766	5,25	3,69	5,31
6-7	B	229	-80,29	229	1925	--	10,58	--	11,7	--	1330	--	--	1925	1900	--	--	812	5,18	1491	5,14	1787	5,13	3,49	5,18
7-8	B	299	-58,51	299	1900	--	9,67	--	10,26	--	1201	--	--	1900	1851	--	--	809	8,52	1481	8,47	1775	8,45	6,71	8,52
8-9	B	768	52,22	768	1900	--	8,78	--	8,85	--	1063	--	--	1900	1810	--	--	823	54,5	1500	54,46	1795	54,45	52,54	54,5
9-10	B	119	31,59	119	1900	--	12,61	--	15,12	--	1593	--	--	1862	1900	--	--	740	1,49	1404	1,43	1697	1,41	0,68	1,49
10-11	B	430	102,75	430	1900	--	9,13	--	9,39	--	1117	--	--	1900	1828	--	--	817	17,59	1492	17,54	1786	17,53	15,65	17,59
11-12	B	228	21,02	228	1924	--	10,6	--	11,73	--	1332	--	--	1924	1900	--	--	812	4,86	1490	4,81	1786	4,81	3,26	4,86
12-13	B	481	-55,7	481	1900	--	9,03	--	9,23	--	1101	--	--	1900	1823	--	--	819	21,5	1494	21,46	1789	21,45	19,59	21,5
13-14	B	201	-13,55	259	1900	--	10,02	--	10,84	--	1252	--	--	1900	1863	--	--	804	3,79	1476	3,76	1770	3,75	2,77	3,79
14-15	B	171	-10,92	259	1900	--	10,02	--	10,84	--	1252	--	--	1900	1863	--	--	804	2,74	1476	2,72	1770	2,71	2	2,74
15-16	B	322	-44,15	259	1900	--	10,02	--	10,84	--	1252	--	--	1900	1863	--	--	804	9,82	1476	9,74	1770	9,72	7,18	9,82
16-17	B	213	8,49	218	1920	--	10,72	--	11,95	--	1350	--	--	1920	1900	--	--	807	4,23	1484	4,19	1780	4,18	2,76	4,23
17-18	B	222	-24,42	218	1920	--	10,72	--	11,95	--	1350	--	--	1920	1900	--	--	807	4,65	1484	4,6	1780	4,59	3,03	4,65
18-19	B	350	-22,4	350	1900	--	9,39	--	9,8	--	1158	--	--	1900	1840	--	--	813	11,41	1486	11,36	1781	11,35	9,57	11,41
19-20	B	330	4,92	356	1900	--	9,36	--	9,76	--	1154	--	--	1900	1838	--	--	813	10,11	1487	10,07	1781	10,06	8,53	10,11
20-21	B	378	-50,23	356	1900	--	9,36	--	9,76	--	1154	--	--	1900	1838	--	--	813	13,35	1487	13,3	1781	13,28	11,27	13,35
21-22	B	93	-34,56	117	1900	--	12,64	--	15,17	--	1597	--	--	1861	1900	--	--	739	0,94	1402	0,9	1695	0,89	0,42	0,94
22-23	B	132	-67,39	117	1900	--	12,64	--	15,17	--	1597	--	--	1861	1900	--	--	739	1,99	1402	1,91	1695	1,89	0,9	1,99
23-24	B	222	-97,05	222	1921	--	10,67	--	11,86	--	1343	--	--	1921	1900	--	--	809	5,01	1487	4,96	1783	4,95	3,3	5,01
24-25	B	175	-68,1	175	1900	--	11,38	--	13,13	--	1442	--	--	1898	1900	--	--	785	3,14	1455	3,09	1749	3,07	1,78	3,14
25-26	B	1003	-137,91	1003	1900	--	8,71	--	8,76	--	1053	--	--	1900	1806	--	--	824	93,83	1502	93,79	1797	93,78	91,82	93,83
26-27	A	265	60,88	265	1900	9,95	--	--	11,02	1243	--	--	1900	--	--	--	--	820	6,63	1502	6,59	--	--	5,15	6,63
27-28	B	236	129,41	236	1900	--	10,28	--	11,29	--	1292	--	--	1900	1872	--	--	801	5,98	1472	5,92	1766	5,91	4,13	5,98

TENSIONES Y FLECHAS CABLE DE PROTECCIÓN

Vano	Zona	Long. Vano	Desnivel de conductores	Vano Reg. (m)	Tensión max.(Kg.)	Zona A	Zona B	Zona C		Zona A	Zona B	Zona C	Zona A	Zona B		Zona C		Tens. (50°C)		Tens.(15°C+V)		Tens.(0°C+H)			
						EDS 15°C (%)	EDS 10°C (%)	EDS 10°C (%)	CHS (%)	Tens.(Kg) -5°C+1/2V	Tens.(Kg) -	Tens.(Kg) -	Tens.(Kg) -5°C+V	Tens.(Kg) -10°C+V	Tens.(Kg) -15°C+H	Tens.(Kg) -15°C+V	Tens.(Kg) -20°C+H	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Flecha mín.(m)	Flecha max.(m)
28-29	B	95	41,65	173	1900	--	11,41	--	13,19	--	1446	--	--	1897	1900	--	--	784	0,94	1454	0,93	1748	0,92	0,53	0,94
29-30	B	199	19,3	173	1900	--	11,41	--	13,19	--	1446	--	--	1897	1900	--	--	784	3,83	1454	3,76	1748	3,74	2,15	3,83
30-31	B	522	-84,71	522	1900	--	8,97	--	9,14	--	1092	--	--	1900	1820	--	--	820	25,47	1495	25,43	1790	25,41	23,54	25,47
31-32	B	205	-35,18	326	1900	--	9,51	--	10	--	1176	--	--	1900	1845	--	--	811	3,96	1484	3,94	1778	3,93	3,23	3,96
32-33	B	344	-100,13	326	1900	--	9,51	--	10	--	1176	--	--	1900	1845	--	--	811	11,44	1484	11,39	1778	11,37	9,34	11,44
33-34	B	362	-97,96	326	1900	--	9,51	--	10	--	1176	--	--	1900	1845	--	--	811	12,63	1484	12,57	1778	12,55	10,31	12,63
34-35	A	185	-40,78	185	1900	11,16	--	--	13,37	1413	--	--	1900	--	--	--	--	816	3,24	1501	3,21	--	--	2,07	3,24
35-36	A	438	-43,37	438	1900	9,11	--	--	9,45	1115	--	--	1900	--	--	--	--	824	17,69	1503	17,65	--	--	16,08	17,69
36-37	A	632	120,05	632	1900	8,86	--	--	9,01	1075	--	--	1900	--	--	--	--	825	37,26	1504	37,22	--	--	35,59	37,26
37-38	A	173	40,17	173	1900	11,45	--	--	13,91	1451	--	--	1900	--	--	--	--	815	2,83	1501	2,8	--	--	1,73	2,83
38-39	B	322	95,58	294	1900	--	9,71	--	10,33	--	1207	--	--	1900	1852	--	--	808	10,13	1481	10,06	1775	10,05	7,9	10,13
39-40	B	106	21,63	294	1900	--	9,71	--	10,33	--	1207	--	--	1900	1852	--	--	808	1,08	1481	1,07	1775	1,07	0,84	1,08
40-41	B	237	32,33	294	1900	--	9,71	--	10,33	--	1207	--	--	1900	1852	--	--	808	5,27	1481	5,24	1775	5,23	4,12	5,27
41-42	B	337	20,15	294	1900	--	9,71	--	10,33	--	1207	--	--	1900	1852	--	--	808	10,65	1481	10,58	1775	10,56	8,31	10,65
42-43	B	280	33,92	259	1900	--	10,01	--	10,83	--	1252	--	--	1900	1863	--	--	804	7,4	1476	7,34	1770	7,32	5,41	7,4
43-44	B	232	-4	259	1900	--	10,01	--	10,83	--	1252	--	--	1900	1863	--	--	804	5,06	1476	5,02	1770	5,01	3,71	5,06
44-45	B	714	7,3	714	1900	--	8,8	--	8,89	--	1067	--	--	1900	1811	--	--	823	46,96	1499	46,92	1794	46,91	45,01	46,96
45-46	B	240	15,87	240	1900	--	10,23	--	11,19	--	1283	--	--	1900	1870	--	--	801	5,45	1473	5,4	1766	5,38	3,81	5,45
46-47	B	168	18,82	168	1900	--	11,51	--	13,35	--	1459	--	--	1894	1900	--	--	781	2,74	1450	2,68	1744	2,67	1,51	2,74

ANEXO Nº 3 – CÁLCULO CIMENTACIONES

INDICE

ANEXO Nº3 – CÁLCULO CIMENTACIONES

1.- CÁLCULO DE CIMENTACIONES (APDO. 3.6).	2
1.1.- ZAPATAS MONOBLOQUE.	3
1.2.- ZAPATAS AISLADAS.	3

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

1.- CÁLCULO DE CIMENTACIONES (APDO. 3.6).

Las cimentaciones se podrán realizar mediante zapatas monobloque o zapatas aisladas. En ambos casos se producirán dos momentos, uno debido al esfuerzo en punta y otro debido al viento sobre el apoyo.

Estarán situados los dos momentos, horizontalmente en el centro del apoyo y verticalmente a ras de tierra.

Momento debido al esfuerzo en punta

El momento debido al esfuerzo en punta "Mep" se obtiene:

$$M_{ep} = E_p \cdot H_L$$

Siendo:

- E_p = Esfuerzo en punta (daN).
- H_L = Altura libre del apoyo (m).

Momento debido al viento sobre el apoyo

El momento debido al esfuerzo del viento sobre el apoyo "Mev" se obtiene:

$$M_{ev} = E_{va} \cdot H_v$$

Siendo:

- E_{va} = Esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN). Según apdo. 3.1.2.3 se obtiene:
- $E_{va} = 170 \cdot (v/120)^2 \cdot h \cdot S$ (apoyos de celosía).
- $E_{va} = 100 \cdot (v/120)^2 \cdot S$ (apoyos con superficies planas).
- $E_{va} = 70 \cdot (v/120)^2 \cdot S$ (apoyos con superficies cilíndricas).
- v = Velocidad del viento (Km/h).
- S = Superficie definida por la silueta del apoyo (m^2).
- h = Coeficiente de opacidad. Relación entre la superficie real de la cara y el área definida por su silueta.
- H_v = Altura del punto de aplicación del esfuerzo del viento (m). Se obtiene:
- $H_v = H/3 \cdot (d_1 + 2 \cdot d_2) / (d_1 + d_2)$ (m)
- H = Altura total del apoyo (m).
- d_1 = anchura del apoyo en el empotramiento (m).
- d_2 = anchura del apoyo en la cogolla (m).

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

-

1.1.- ZAPATAS MONOBLOQUE.

Las zapatas monobloque están compuestas por macizos de hormigón de un solo bloque.

Momento de fallo al vuelco

Para que un apoyo permanezca en su posición de equilibrio, el momento creado por las fuerzas exteriores a él ha de ser absorbido por la cimentación, debiendo cumplirse por tanto:

$$M_f \geq 1,65 \cdot (M_{ep} + M_{ev})$$

Siendo:

- M_f = Momento de fallo al vuelco. Momento absorbido por la cimentación (daN · m).
- M_{ep} = Momento producido por el esfuerzo en punta (daN · m).
- M_{ev} = Momento producido por el esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN · m).

Momento absorbido por la cimentación

El momento absorbido por la cimentación " M_f " se calcula por la fórmula de Sulzberger:

$$M_f = [139 \cdot C_2 \cdot a \cdot h^4] + [a^3 \cdot (h + 0,20) \cdot 2420 \cdot (0,5 - 2/3 \cdot \sqrt{(1,1 \cdot h/a \cdot 1/10 \cdot C_2)})]$$

Siendo:

- C_2 = Coeficiente de compresibilidad del terreno a la profundidad de 2 m (daN/cm³).
- a = Anchura del cimiento (m).
- h = Profundidad del cimiento (m).

1.2.- ZAPATAS AISLADAS.

Las zapatas aisladas están compuestas por un macizo de hormigón para cada pata del apoyo.

Fuerza de rozamiento de las tierras

Cuando la zapata intenta levantar un volumen de tierra, este opone una resistencia cuyo valor será:

$$F_{rt} = \delta_t \cdot \Sigma (\gamma^2 \cdot L) \cdot \text{tg} [\phi/2]$$

Siendo:

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- d_t = Densidad de las tierras de que se trata (1600 daN/ m³).
- g = Longitudes parciales del macizo, en m.
- L = Perímetro de la superficie de contacto, en m.
- f = Angulo de las tierras (generalmente = 45°).

Peso de la tierra levantada

El peso de la tierra levantada será:

$$P_t = V_t \cdot \delta_t, \text{ en daN.}$$

Siendo:

- $V_t = 1/3 \cdot h \cdot (S_s + S_i + \sqrt{S_s \cdot S_i})$; volumen de tierra levantada, que corresponde a un tronco de pirámide, en m³ .
- d_t = Densidad de la tierra, en daN/ m³ .
- h = Altura del tronco de pirámide de la tierra levantada, en m.
- S_s = Superficie superior del tronco de pirámide de la tierra levantada, en m² .
- S_i = Superficie inferior del tronco de pirámide de la tierra levantada, en m² .

Al volumen de tierra “ V_t “, habrá que quitarle el volumen del macizo de hormigón que hay enterrado.

Peso del macizo de hormigón

El peso del macizo de hormigón de la zapata será:

$$P_h = V_h \cdot \delta_h, \text{ en daN.}$$

Siendo:

- δ_h = Densidad del macizo de hormigón, en daN/ m³ .
- $V_h = \sum V_{hi}$; los volúmenes “ V_{hi} ” pueden ser cubos, pirámides o troncos de pirámide, en m³ .
- $V_i = 1/3 \cdot h \cdot (S_s + S_i + \sqrt{S_s \cdot S_i})$; volumen del tronco de pirámide, en m³ .
- $V_i = 1/3 \cdot h \cdot S$; volumen de la pirámide, en m³ .
- $V_i = h \cdot S$; volumen del cubo, en m³ .
- h = Altura del cubo, pirámide o tronco de pirámide, en m.
- S_s = Superficie superior del tronco de pirámide, en m² .
- S_i = Superficie inferior del tronco de pirámide, en m² .
- S = Superficie de la base del cubo o pirámide, en m² .

Esfuerzo vertical debido al esfuerzo en punta

El esfuerzo vertical que tiene que soportar la zapata debido al esfuerzo en punta “ F_{ep} ” se obtiene:

$$F_{ep} = 0,5 \cdot (M_{ep} + M_{ev} \cdot f) / \text{Base}, \text{ en daN.}$$

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

Siendo:

- M_{ep} = Momento producido por el esfuerzo en punta, en $\text{daN} \cdot \text{m}$.
- M_{ev} = Momento producido por el esfuerzo del viento sobre el apoyo, en $\text{daN} \cdot \text{m}$.
- f = Factor que vale 1 si el coeficiente de seguridad del apoyo es normal y 1,25 si el coeficiente de seguridad es reforzado.
- Base = Base del apoyo, en m.

Esfuerzo vertical debido a los pesos

Sobre la zapata actuarán esfuerzos verticales debidos a los pesos, el valor será:

$$F_V = T_V / 4 + P_a / 4 + P_t + P_h , \text{ en daN.}$$

Siendo:

- T_V = Esfuerzos verticales del cálculo de los apoyos, en daN.
- P_a = Peso del apoyo, en daN.
- P_t = Peso de la tierra levantada, en daN.
- P_h = Peso del hormigón de la zapata, en daN.

Esfuerzo total sobre la zapata

El esfuerzo total que actúa sobre la zapata será:

$$F_T = F_{ep} + F_V , \text{ en daN.}$$

Siendo:

- F_{ep} = Esfuerzo debido al esfuerzo en punta, en daN.
- F_V = Esfuerzo debido a los esfuerzos verticales, en daN.

Comprobación de las zapatas

Si el esfuerzo total que actúa sobre la zapata tiende a levantar el macizo de hormigón, habrá que comprobar el coeficiente de seguridad "Cs", cuyo valor será:

$$Cs = (F_V + F_{rt}) / F_{ep} > 1,5 .$$

Si el esfuerzo total que actúa sobre la zapata tiende a hundir el macizo de hormigón, habrá que comprobar que el terreno tiene la debida resistencia "Rt", cuyo valor será:

$$R_t = F_T / S , \text{ en daN/cm}^2 .$$

Siendo:

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- FV = Esfuerzo debido a los esfuerzos verticales, en daN.
- Frt = Esfuerzo de rozamiento de las tierras, en daN.
- Fep = Esfuerzo debido al esfuerzo en punta, en daN.
- FT = Esfuerzo total sobre la zapata, en daN.
- S = Superficie de la base del macizo, en cm^2 .

A Coruña, a Noviembre de 2021



FCO. JAVIER BOUZA CABARCOS
Ingeniero Industrial, colegiado nº 867
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Galicia (I.C.O.I.I.G.).

ANEXO Nº 4 – CÁLCULO CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

INDICE

ANEXO Nº4 – CÁLCULO CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

1.- INTRODUCCIÓN	2
2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA LÍNEA PROYECTADA.....	3
3.- FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE APLICACIÓN	5
4.- CÁLCULO DE LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS	6
4.1.- METODOLOGÍA DE CÁLCULO	6
4.2.- CÁLCULO DE TRAMO LÍNEA AÉREA	7
5.- NIVELES MÁXIMOS ADMITIDOS SEGÚN NORMATIVA VIGENTE	11
6.- RESUMEN Y CONCLUSIONES	12

1.- INTRODUCCIÓN

A lo largo de este anexo se van a analizar los fenómenos de naturaleza electromagnética derivados de las intensidades en circulación en las instalaciones objeto de este proyecto, constituidas por la Línea de Alta Tensión “ **REPOTENCIACIÓN LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO (ILLANO y PESOZ)**”, en el Principado de Asturias.

Siendo el objetivo de éste el determinar el cumplimiento de la normativa vigente en materia de exposición máxima a campos electromagnéticos en las proximidades de estas infraestructuras.

2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA LÍNEA PROYECTADA

Las características generales de la línea proyecta “**REPOTENCIACIÓN LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO (ILLANO y PESOZ)**” en el Principado de Asturias, son:

Tipo de corriente	Alterna trifásica
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	132 kV
Tensión más elevada de la red	145 kV
Categoría	primera
Potencia nominal (85°C)	286 MW
Factor de potencia	1
Número de circuitos	1
Número de conductores por fase	1
Tipo de conductor	ACCC® CORDOBA
Tipo de cable de protección	OPGW (74/34) D15
Zona de aplicación	ZONA A, B y C
Longitud de la línea	14,422 km
Cota más baja (m):	123 m
Cota más alta (m):	1.069 m
Número de apoyos	47 (2 entronque)
Tipo Apoyos	Metálicos (celosía)
Configuración	Tresbolillo
Tipo de aislamiento	Vidrio
Cimentaciones	Monobloque y patas separadas
Puestas a tierra	Picas y anillo
Origen línea	Subestación La Vaga 132 kV
Fin de línea	Subestación Sanzo 132 kV
Puestas a tierra	Picas y anillo

Las características generales presentadas para los diversos tramos de la línea proyectada, son:

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Línea aérea de alta tensión circuito simple simplex a una tensión nominal de 132 KV, con origen en el pórtico de SE La Vaga y final en el apoyo nº48 donde se encuentra ejecutada la transiciones aéreo subterránea hasta la posición GIS 132 KV en la subestación de la Vaga, con una longitud de 14.422 metros y en conductor desnudo ACCC® CORDOBA 399/47/244.

3.- FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE APLICACIÓN

Para el soporte de la presente justificación se definirán las pinceladas teóricas básicas que sirvan como fundamento para la comprobación técnica, desde un punto de vista electromagnético, de la instalación propuesta.

Apoyándonos para ello en los siguientes principios:

- 1) El campo electromagnético en corriente alterna se origina por la presencia de tensión y por el movimiento de cargas eléctricas en circuitos, es decir son motivados por un flujo de corriente eléctrica. Los campos magnéticos son proporcionales a la intensidad de la corriente alterna que circula y que varía en función del consumo de energía en el propio circuito eléctrico, mientras que los campos eléctricos están en estrecha relación con el nivel de tensión del circuito eléctrico.
- 2) Por otro lado, es destacable el hecho de que la intensidad del campo generado es función inversamente proporcional a la distancia a la fuente de intensidad, aumentando o disminuyendo en función de la cercanía o alejamiento a la misma.
- 3) Los materiales de construcción de los edificios y la vegetación no constituyen una barrera para los campos magnéticos, que los atraviesan fácilmente. Razón por la cual se han estudiado más los campos magnéticos que los eléctricos en la mayoría de los estudios epidemiológicos.

Pudiendo concluirse en base a todo ello, de un modo preliminar, las siguientes particularidades para las instalaciones en 66 kV como las que nos ocupan:

- A mayor voltaje, las intensidades de circulación son menores, lo que, como se demostrará en siguientes apartados supone un menor impacto electromagnético que potencias similares a menor tensión. Siendo destacable el hecho de que presumiblemente las instalaciones en B.T. de índole industrial supongan una mayor afección epidemiológica que la alta tensión que nos ocupa.
- Las propias distancias de seguridad intrínsecas a la eliminación del riesgo eléctrico en Alta Tensión suponen una barrera en cuanto a la posible influencia de los campos magnéticos sobre los seres vivos.

En el apartado anterior, se realiza una descripción general de las instalaciones objeto de estudio, entendiendo como tales la Línea de Alta Tensión de 66 kV en sus tramos aéreos y subterráneos.

4.- CÁLCULO DE LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

A lo largo del presente apartado se procede a la valoración de los campos electromagnéticos generados por la instalación objeto, para lo cual se describirá en primer lugar la metodología de cálculo utilizada

4.1.- METODOLOGÍA DE CÁLCULO

La magnitud del campo magnético a una cierta distancia de un conductor por el cual circula una corriente se determina a partir de una ley física fundamental, la Ley de Biot y Savart

$$B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2 \cdot \pi \cdot r}$$

Siendo:

B: Campo magnético, expresado en T.

μ_0 : Permeabilidad magnética del medio (al tratarse de aire, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$).

I: Intensidad que circula por los conductores, expresada en A.

r: Distancia a los conductores, expresada en m.

A la hora de realizar un estudio pormenorizado del campo magnético generado por el conjunto que forman los tres conductores de un circuito trifásico, se debe tener en cuenta los efectos de atenuación del campo magnético debido a la mayor o menor proximidad de los mismos.

A mayor proximidad entre los conductores de un mismo circuito, mayor será la atenuación del campo y, por tanto, menores serán los niveles de campo magnético en las inmediaciones de los cables conductores. Teniendo en cuenta los desfases característicos de un sistema trifásico, se definen las corrientes de dicho sistema de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} I_R &= I \\ I_S &= I \cdot \cos(120^\circ) \\ I_T &= I \cdot \cos(-120^\circ) \end{aligned}$$

Teniendo esto en cuenta, para un punto situado a una distancia r de un circuito trifásico, el campo magnético resultante se obtiene de la siguiente forma:

$$B = \left(\frac{\mu_0 \cdot I_R}{2 \cdot \pi \cdot r_R} \right) + \left(\frac{\mu_0 \cdot I_S}{2 \cdot \pi \cdot r_S} \right) + \left(\frac{\mu_0 \cdot I_T}{2 \cdot \pi \cdot r_T} \right)$$

Simplificando la expresión anterior se obtiene:

$$B = \frac{\mu_0}{2 \cdot \pi} \cdot \left(\frac{I_R}{r_R} + \frac{I_S}{r_S} + \frac{I_T}{r_T} \right)$$

A su vez, el valor de la intensidad I se obtiene a partir de la potencia a evacuar y la tensión de la línea:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

Siendo:

- I: Intensidad (A).
- U: Tensión compuesta de la línea (V).
- P: Potencia activa a evacuar (W).
- $\cos \varphi$: El valor del $\cos \varphi$ se suele considerar entre 0,9 y 1, tomando como base 0,95 para el presente estudio por ser un valor más desfavorable que se puede presentar en la fase de explotación.

En relación al campo eléctrico, su magnitud a cierta distancia de un cable conductor en un medio dieléctrico se determina a partir de la aplicación de la Ley de Gauss:

$$E = \frac{2 \cdot V}{2 \cdot r \cdot \ln \left(\frac{d}{2 \cdot r} \right)} \cdot (10^3)$$

Siendo:

- E: Campo eléctrico (kV/m)
- V: Tensión fase - tierra (kV).
- r: Distancia respecto al conductor (mm).
- d: Diámetro del conductor (mm).
-

4.2.- CÁLCULO DE TRAMO LÍNEA AÉREA

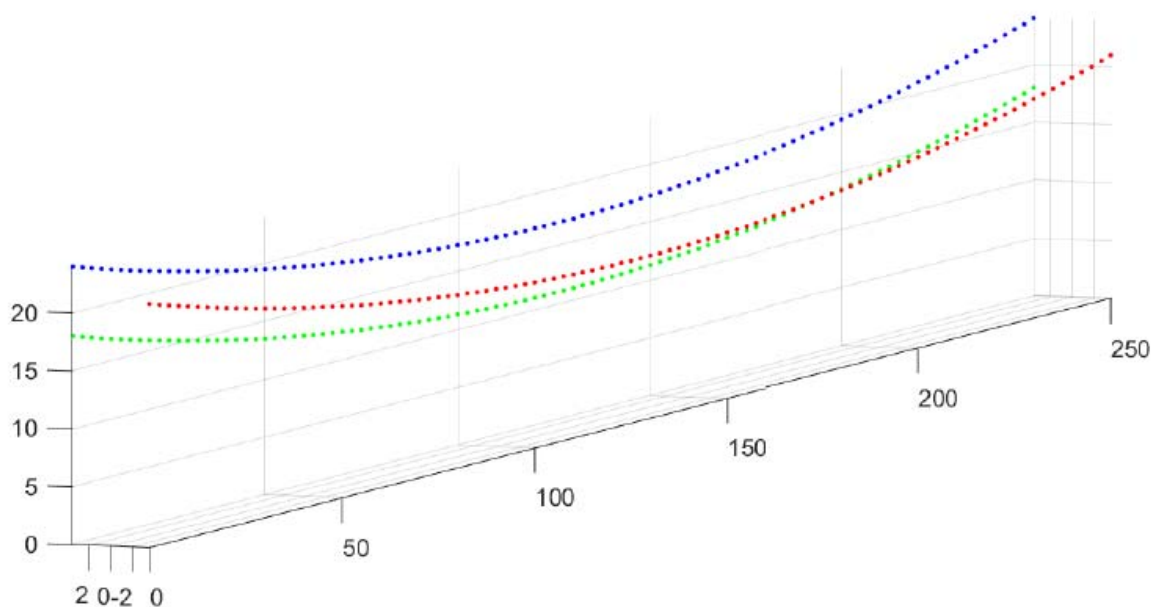
REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

Para el análisis electromagnético en los de la línea objeto del proyecto, se ha tenido en cuenta la previsión de potencia a transportar en este tramo de la línea de alta tensión a 85 °C (286 MW).

Se ha procedido a realizar distintas simulaciones de cálculo con el programa CRrmag, y se adopta la consideración más desfavorable que se presenta en la línea por la proximidad de los conductores al terreno:

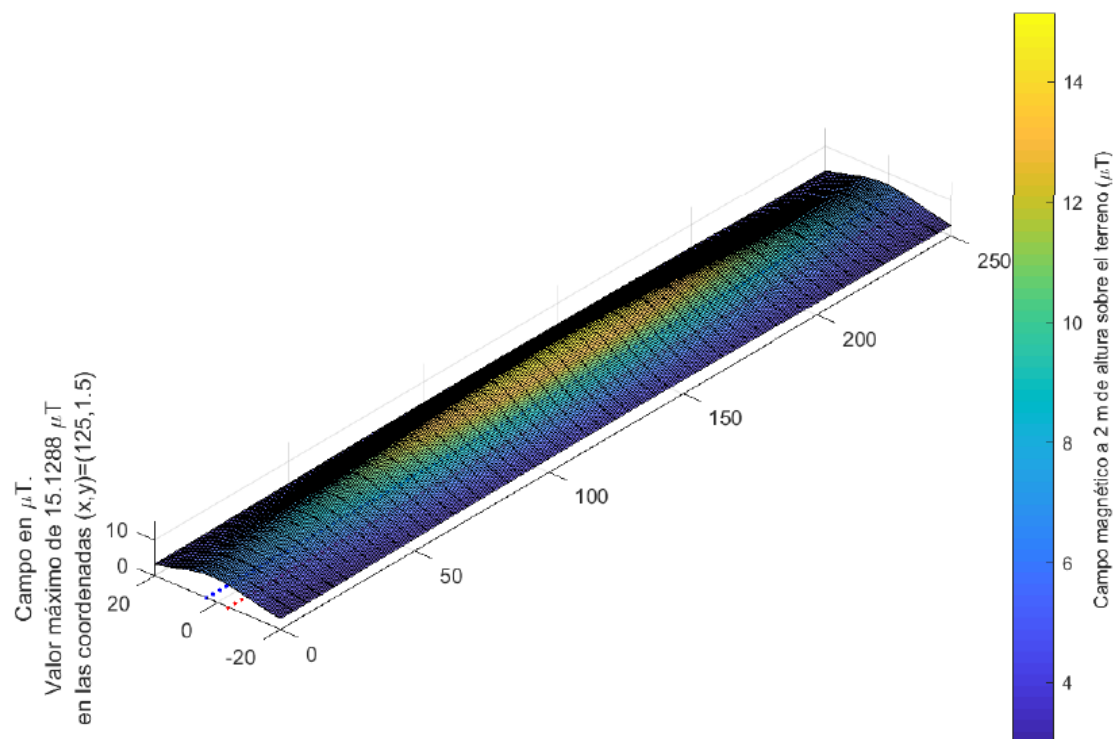
- Vano referencia
- Flecha máxima a 50° C : 4,56 metros
- Longitud del vano : 250 metros
- Armado: tresbolillo
- Distancia entre armados: 3,5 metros
- Longitud de crucetas: 3,25 metros

Se considera que por la línea discurren 1.250 amperios (MW) y considerando la altura útil del apoyo de este tramo de línea de 19 metros y la distancia vertical entre el terreno y los conductores (7 metros), por tratarse del punto más desfavorable en cuanto a distancia entre los conductores y las zonas de posible tránsito de personas.

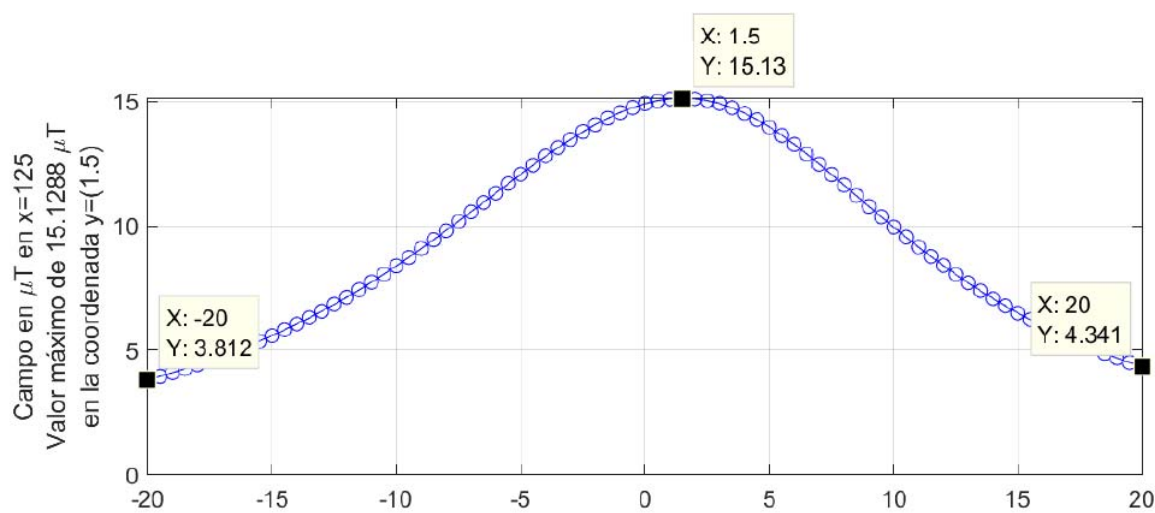


Asimismo, como hipótesis de cálculo, se ha considerado como zona de paso de personas la franja comprendida entre la cota del terreno, un ancho de 20 metros desde el eje de la línea y una altura de 2 metros sobre la misma y obtenemos la siguiente distribución de

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO



Y tomando una sección en el punto más desfavorable del cantón a 125 metros obtenemos la sección transversal:



Tal y como se puede observar, se obtienen distintos valores de campo magnético a un lado y al otro de la línea. Esto se debe a que, con la disposición de conductores en tresbolillo, en uno de los lados el conductor inferior está más próximo al terreno que el conductor del lado contrario.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

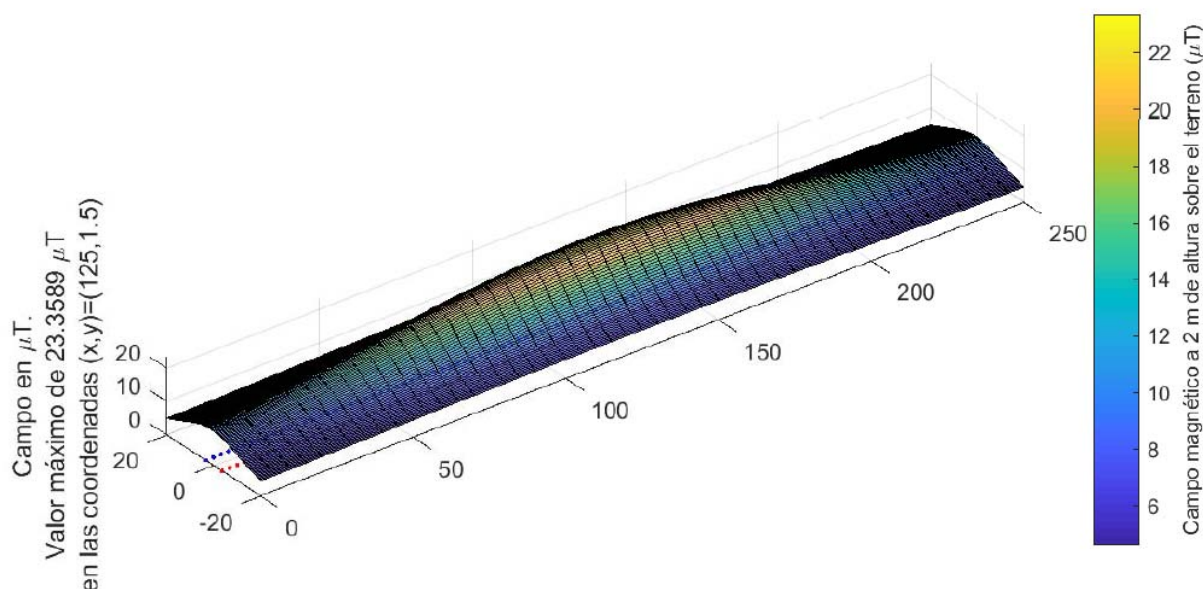
Asimismo, como hipótesis de cálculo, se ha considerado como zona de paso de personas la franja comprendida entre la cota del terreno y una altura de 2 metros sobre la misma y los valores extremos de la franja analizada son:

Centro: 15,128 μT

Fase viuda: 3,812 μT

Fases opuestas: 4,341 μT

Al objeto de dimensionar y diseñar el tramo aéreo para contemplar la evacuación de futuros desarrollos en la zona pasando a explotar la línea a temperaturas superiores a 85 °C, se realizan las simulaciones para la línea funcionando a una $I_{\text{máxima}}$ de 1.930 amperios a una temperatura de 200 °C los valores obtenidos serían de 23,589 μT al punto más desfavorable de la línea a 7 metros de alturas:



Los valores obtenidos nos garantizan que el diseño proyectado permite utilizar la línea de evacuación al FC del 100% y los niveles de campo electromagnético son 4,28 veces inferiores a los legalmente establecidos.

Finalmente, para el tramo objeto de estudio se han obtenido los valores máximos de campo eléctrico conforme a lo representado en la siguiente gráfica:

5.- NIVELES MÁXIMOS ADMITIDOS SEGÚN NORMATIVA VIGENTE

Se traslada en el presente apartado el contenido del Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, que regula los valores máximos admitidos en consonancia con la recomendación del Consejo de Europa de 12 de julio de 1999.

Valores que, a su vez, tienen como referencia los establecidos en la guía presentada por la Comisión Internacional para la Protección contra la Radiación no Ionizante (ICNIRP) de 1998; en los que se establecen los límites de exposición recomendados, a saber:

Gama de frecuencia	Campo magnético máximo, B (μ T)
0 – 1 Hz	4x104
1 – 8 Hz	4x104/f ²
8 – 25 Hz	5000/f
0,025 – 0,8 kHz	5/f
0,8 – 3 kHz	625
3 – 150 kHz	625
0,15 – 1 MHz	0,92/f
1 – 10 MHz	0,92/f
10 – 400 MHz	92
400 – 2000 MHz	0,0046f ^{1/2}
2 – 300 GHz	20

La frecuencia de la línea objeto de estudio es de 50 Hz. Como se puede observar, el valor máximo del campo magnético establecido para el rango entre 25 Hz y 800 Hz es un valor variable en función del nivel exacto de frecuencia, determinado por la expresión 5/f (f expresada en kHz). De esta expresión se deduce que el límite máximo de campo magnético a 50 Hz es de 100 μ T.

6.- RESUMEN Y CONCLUSIONES

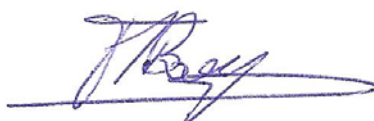
Como síntesis al presente anexo justificativo se tabulan los valores máximos de intensidad de campo magnético y eléctrico calculados, pudiendo concluirse que para la frecuencia de 50 Hz se encuentran bajo los límites máximos de inmisión regulados, que para campos magnéticos está en 100 μ T.

Los parámetros utilizados en dicho análisis se resumen en la siguiente tabla:

	Tramos aéreos
Campo magnético máximo calculado en la zona de tránsito de personas*	15,128
Campo magnético máximo según normativa	100 μ T

Tal y como se puede observar, los límites recogidos en la normativa no son sobrepasados en ninguna de las zonas de tránsito de personas cercanas a la línea y la subestación objeto de estudio. Por lo tanto, se puede concluir que la Línea de Alta Tensión “**REPOTENCIACIÓN LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO (ILLANO y PESOZ)**”, cumplen con las especificaciones establecidas en la normativa vigente en materia de emisión de campos electromagnéticos y no constituyen una fuente de peligrosidad para la salud pública.

A Coruña, Noviembre de 2021



FCO. JAVIER BOUZA CABARCOS

Ingeniero Industrial, colegiado nº 867

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Galicia (I.C.O.I.I.G.).

ANEXO Nº 5 – ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

RCD

INDICE

ANEXO Nº5 – ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS RCD

1.- OBJETO	2
2.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA	3
3.- CONTENIDOS MÍNIMOS DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCD.....	4
3.1.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS.....	4
3.2.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.....	7
3.3.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN.....	9
3.4.- REUTILIZACIÓN/RECICLADO	9
3.5.- VALORACIÓN ENERGÉTICA	10
3.6.- MEDIDAS DE SEPARACIÓN, ARTICULO 5.5 DEL RD 105/2008.....	11
3.7.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN	12
3.8.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO , MANEJO Y SEPARACIÓN	12
3.8.1.- PRESCRIPCIONES GENERALES	13
3.8.2.- PRESCRIPCIONES ESPECÍFICAS	13
3.9.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RCD.....	15
3.10.- INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS (APARTADO B).....	16
3.11.- OBRAS DE EDIFICACIÓN (APARTADO 2).....	16
4.- PUNTOS DEL ARTÍCULO 4 DEL R.D 105/2008 QUE NO APLICAN A LA REDACCIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO	17
4.1.- DOCUMENTACIÓN ACREDITATIVA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS (APARTADO C).....	17
4.2.- CÁLCULO DE LA FIANZA (APARTADO D).....	17
APENDICE 1: CARACTERÍSTICAS GENERALES Y ESTIMACIÓN DE RESIDUOS	20
APENDICE 2: REUTILIZACIÓN/RECICLAJE RESIDUOS NATURALEZA PÉTREA	21

1.- OBJETO

El presente estudio se redacta con el objeto de dar cumplimiento al R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (en adelante, RCD), en el que se especifican las obligaciones del productor de RCD (artículo 4).

2.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Plan Estatal de Prevención de Residuos (2014-2020)
- Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (2016-2022)
- RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.
- Plan de Gestión de Residuos Industriales de Galicia 2016-2022.
- Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de producción y gestión de residuos.
- Orden de 16 de enero de 2007 por la que se fijan los criterios de cálculo para la determinación de la fianza para las actividades recogidas en el Decreto 174/2005.
- Corrección de errores de la Orden de 16 de enero (publicado en el DOGA nº 32, de 14 de febrero de 2007).
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (LER).
- Decreto 298/2000 de 7 de diciembre, por el que se regula la autorización y notificación de productor y gestor de residuos de Galicia.
- Decreto 455/1996 de 7 de noviembre de fianzas en materia ambiental. - Anexo II.B de la Decisión 96/350/CE, de la Comisión, por la que se adaptan los anexos II.A y II.B de la Directiva 74/442/CEE, del Consejo, relativa a los residuos.

3.- CONTENIDOS MÍNIMOS DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCD

El epígrafe 1 del artículo 4 del R.D. 105/2008 introduce que además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de RCD deberá cumplir con una serie de obligaciones. Son de aplicación en este informe las referentes al estudio de gestión de residuos que ha de incluirse en el proyecto de ejecución de la obra (apartado a) del punto 1).

A continuación se desarrollan cada uno de estos puntos.

3.1.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS

En el primer punto del apartado a) del artículo 4 del R.D. 105/2008, se especifica que en el estudio se recogerá:

“Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya”.

Los residuos generados en la obra se han clasificado, en primer lugar, en función de su naturaleza (pétreo y no pétreo) y su potencial de peligrosidad. Se incluyen los residuos específicos de construcción y demolición (código 17) así como los no específicos (códigos diversos).

El cálculo se realiza a partir del porcentaje en peso de cada tipo de residuo en relación a las toneladas de residuos totales por unidad de volumen. Dichos porcentajes se obtienen en base al Programa de Gestión de RCD de Galicia 2005-2007 y ajustando los datos tomando como referencia los estudios realizados en la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RCD que van a sus vertederos recogidos en el Plan Nacional de RCD.

Tierras y Pétreos de la excavación	
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 (tierras y piedras distintos de los que contienen sustancias peligrosas)
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06 (lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas)
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07 (balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas)
Naturaleza no pétreo	

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

1. Asfalto	
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera	
17 02 01	Madera
3. Metales	
17 04 01	Cobre, bronce, latón
17 04 02	Aluminio
17 04 03	Plomo
17 04 04	Zinc
17 04 05	Hierro y acero
17 04 06	Estaño
17 04 017	Metales mezclados
17 04 011	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel	
20 01 01	Papel y Cartón
5. Plástico	
17 02 03	Plástico
6. Vidrio	
17 02 02	Vidrio
7. Yeso	
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

Naturaleza pétreo	
1. Arena, Grava y Otros Áridos	
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 04 07	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón	
17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos, Azulejos y otros Cerámicos	
17 01 02	Ladrillos
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06
4. Piedra	
17 09 04	RDC mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

RDC: Potencialmente peligrosos y otros	
1. Basuras	
20 02 01	Residuos biodegradables
20 03 01	Mezcla de residuos municipales
2. Potencialmente peligrosos y otros	
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor...)
13 07 03	Hidrocarburos con agua
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
15 01 01	Aerosoles vacíos
15 01 02	Absorbentes contaminados
15 01 07	Filtros de aceite
16 06 01	Baterías de plomo
16 06 03	Pilas con mercurio (boton)
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas (excepto 16 06 03)
17 01 06	Mezcla de hormigón ladrillos, tejas y materiales cerámicos contaminados con sustancias peligrosas
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
17 03 03	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP
17 05 03	Tierra y piedras que contienen SP's
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
17 06 01	Materiales de Aislamiento que contienen amianto
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los 170601 y 170603
17 08 01	Materiales de construcción que contienen amianto
17 09 01	RCD que contienen mercurio
17 09 02	RCD que contienen PCB's
17 09 03	Otros residuos RCD que contienen SP's
17 09 04	RCD mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03
20 01 21	Tubos fluorescentes

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

No se consideran incluidos en el cómputo general los **materiales no peligrosos que no superan 1 m³ de aporte** y que no sean aprovechables. Volúmenes inferiores a 1 m³ de materiales peligrosos requerirían un tratamiento especial, aunque **no se contempla la generación de este tipo de residuos.**

La estimación de la cantidad de los residuos se refleja en las tablas que se adjuntan a continuación:

Residuos No Pétreos Generados.

Naturaleza no pétreo		Cantidad (T)	Cantidad (m ³)
3.Metales			
17 04 011	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	14,58	4,52
Residuos de Naturaleza pétreo caracterizados		14,58	4,52

RDC: Potencialmente peligrosos y otros

RDC: Potencialmente peligrosos y otros		Cantidad (T)	Cantidad (m ³)
13 01 03	Aceites usados hidráulicos	0,310	0,22
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor...)	0,250	0,20
15 01 02	Tapos impregnados de material contaminado	0,040	0,42
150110*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	0,052	0,30
Potencialmente peligrosos y otros		0,652	1,14

3.2.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

El punto 2º del apartado a) del artículo 4 del R.D. 105/2008, se refiere a las medidas de prevención de la obra y especifica que en el estudio de gestión de RCD deberán figurar:

“Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto”.

El sector de la construcción tiene una serie de singularidades que dificultan tanto las propias medidas de prevención de los RCD's como su eficacia.

En primer lugar, la actividad constructora se desarrolla en obras singulares e irrepetibles en sí mismas; cada obra responde a un diseño elaborado en el que se especifican las cantidades y

características de los materiales y productos a utilizar. Incluso en el caso en que aparentemente las unidades de obra (características de materiales y productos) puedan ser similares, a menudo los materiales y productos a utilizar llevan aditivos, cargas o son sometidos a tratamiento en obra que los convierten realmente en distintos a efectos ambientales.

Otra característica del sector de la construcción es que los materiales y productos que utiliza en su actividad suelen tener un ciclo de vida largo o muy largo (en ocasiones supera los cincuenta años). Por eso, a la dificultad inherente de evaluar una medida de prevención (dado que se trata de medir “lo que no existe”, es decir el residuo cuya generación se evita), se une que cuando se trata de un RCD la materialización del resultado de una medida de prevención tendrá lugar mucho tiempo después de su aplicación, por lo que la valoración de su interés en el momento actual se basa a menudo en estimaciones muy alejadas temporalmente del momento de comprobación.

El concepto de prevención se refiere a todas aquellas medidas que consigan reducir la cantidad de RCD que sin su aplicación se producirían, o bien que consigan reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen. También entran en el concepto de prevención todas aquellas medidas que mejoren la “reciclabilidad” de los productos que, con el tiempo, se convertirán en residuos. En resumen, se consideran incluidas dentro de la prevención las acciones de segregación, reutilización y revalorización de residuos, en este orden siguiendo el principio de jerarquía de gestión de residuos, tratadas por separado en los siguientes apartados del presente informe. Sin embargo, la prevención se basa en una serie de principios que pueden evaluarse a través de las medidas adoptadas en relación a los RCD de contratistas y proyectistas, y constructores.

CONTRATISTA PROYECTISTA

- Desarrollo de herramientas para la cuantificación y caracterización de RCD en proyectos de obra y en obra.
- Orientar sobre la forma de gestión más adecuada de todos los tipos de residuos que se generarán en obra.

CONSTRUCTOR

- Incorporación a las herramientas de planificación de obras los aspectos de RCD.
- Desarrollar tecnologías y prever la separación por flujos de materiales reciclables o valorizables en obra.
- Aplicar herramientas para una gestión correcta de compras y almacenes
- Implantación de sistemas de gestión certificados (según EMAS, norma ISO 14001 o similares).
- Adopción de buenas prácticas de gestión.

Se propone que la empresa adjudicataria lleve a cabo las medidas de prevención señaladas.

Las buenas prácticas incluyen: separar las fracciones y los elementos tóxicos y peligrosos de flujo general de residuos (en contenedores específicos); evitar la mezcla de los diferentes tipos de residuos si éstos se generan de forma separada (como ocurre en las fases de desmontaje y deconstrucción parcial de ciertos elementos); separar los elementos y materiales más voluminosos (maderas, vigas, cerramientos...) del acopio de residuos generados en la obra (durante la carga al transporte).

3.3.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN

El tercer punto del apartado a) recoge que han de incluirse en el estudio de gestión de RCD:

“Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra”.

Dar valor a los elementos y materiales de los residuos de la construcción es aprovechar las materias, subproductos y sustancias que contienen.

La valorización consiste en REUTILIZAR los residuos para usarlos nuevamente sin transformarlos, RECICLAR los residuos para transformar el material, y usarlos como nuevo producto, bien iguales, similares o distintos a la materia prima o conseguir un APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO de los mismos.

Se entiende que los RCD's con los que no se lleve a cabo ninguna de las operaciones anteriores, se entregarán a un gestor autorizado o se transportarán a vertedero para su eliminación.

3.4.- REUTILIZACIÓN/RECICLADO

El Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) 2007 – 2015 recoge en su Anexo 6, denominado II Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (II PNRCD), unas tablas con los principales residuos de código LER número 17 (Residuos de la Construcción y Demolición) indicando si son valorizables o no, los productos que pueden obtenerse a partir de ellos y el destino de los materiales obtenidos. En el mismo sentido, el Programa de Gestión de ECD de Galicia (2005 – 2007), se presentan unas fichas en las que se describen los distintos materiales reciclables, sus posibles aplicaciones, así como las pautas para su uso adecuado. Cada una de las posibles aplicaciones tiene una ficha técnica que puede consultarse en el SIRGa (Sistema de Información de Residuos de Galicia)

En el Apéndice 2: Reutilización/Reciclado de residuos de naturaleza pétreo, se incluyen unas tablas en las que se sintetiza la información expuesta en cada uno de los programas

anteriores. A continuación se muestra un cuadro en el que se marcan las casillas de las operaciones previstas de reutilización de materiales en la obra:

Operación prevista	Destino inicial	Peso (T)	Volumen (m ³)
Recuperación de metales o compuestos metálicos	Externo	14,58	4,52

3.5.- VALORACIÓN ENERGÉTICA

En principio, los únicos RCD's que, en el caso de no ser viable su reutilización o reciclado, serían susceptibles de valorización energética, son los residuos consistentes en madera, plástico y papel o cartón.

Debe priorizarse siempre la valorización energética sobre la eliminación en vertedero.

A continuación, se incluye una tabla en la que se marcan las casillas de las operaciones previstas relacionadas con la valorización de los RCD y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo). Las operaciones previstas se han seleccionado tomando como referencia el Anexo II.B de la Decisión 96/350/CE.

Operación prevista	Destino inicial	Peso (T)	Volumen (m ³)
No hay previsión de valorización energética misma obra o en emplazamiento externos		--	---

En cuanto a los residuos de papel o cartón, además, al ser biodegradables (con mayor o menor rapidez), debe ponerse en práctica una estrategia de desvío de residuos biodegradables de los vertederos, en aplicación a la legislación comunitaria sobre vertederos, para evitar la emisión de gases de efecto invernadero.

El caso de los residuos de madera que forman parte del flujo de los RCD's es distinto.

Estos residuos pueden y deben dirigirse a reciclado, dado que según fuentes del sector del reciclado de madera, existe una infraestructura de recogida y tratamiento que, con algunas mejoras, podría dar servicio a todo el Estado.

Además, su elevado poder calorífico significa que mediante su depósito en vertedero se está desaprovechando el contenido energético de una materia que constituye una fuente de

energía renovable cuya valorización energética sustituiría el consumo de fuentes de energía no renovables o la obtención de la biomasa mediante la sobreexplotación del recurso suelo.

Gran parte de los residuos de madera generados provienen de la tala de árboles existentes en el área de implantación de las infraestructuras del parque. No obstante, su reciclado o valorización energética requiere un conocimiento previo de las sustancias con las que se han tratado para que, a la vista de su composición en el momento de convertirse en residuo, se dirijan a alternativas de tratamiento técnica y ambientalmente viables. Algunos tratamientos de la madera pueden convertir este residuo en peligroso, con lo que su reciclado sería, entonces, depósito en vertederos adecuados.

Prácticamente de forma análoga ocurre con los plásticos, muchos de ellos son empleados como contenedores de sustancias peligrosas, por lo que su aprovechamiento energético resulta inviable. Otra característica asociada a la problemática de los plásticos, es la gran variedad de densidades que los definen y diferencian, lo que hace realmente complicada una buena separación para la obtención de un óptimo rendimiento en el proceso de revalorización.

La valorización energética depende fundamentalmente de la disponibilidad de plantas autorizadas para ello y de las distancias de transporte desde los centros de generación hasta dichas plantas. En Galicia existen tres plantas de valorización energética de residuos orgánicos: Sogama, Nostión y Lousame, con lo que en principio, y por la tipología (pendiente de evaluar volumen o peso), resultaría viable el aprovechamiento energético de la madera.

3.6.- MEDIDAS DE SEPARACIÓN, ARTICULO 5.5 DEL RD 105/2008

Referente a las medidas de separación, el artículo 4 recoge en su punto 4º del apartado a) que deberán incluirse en el estudio de RCD's:

“las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5”.

Las operaciones previstas de segregación en obra serán las siguientes:

- Segregación en obra (ej. Pétreos, madera, plásticos + envases, cartón, orgánicos peligrosos...) En caso de superar las fracciones establecidas.

El artículo 5.5 recoge al respecto: “Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades: Hormigón: 80 t; Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t; Metal: 2t; Madera: 1 t; Vidrio: 1 t; Plástico: 0,5 t; Papel y Cartón: 0,5 t. La separación en fracciones se llevará a cabo

preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

3.7.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN

En el punto 5 del apartado a) del artículo 4 se especifica que han de incluirse en el estudio específico sobre la gestión de los RCD's:

“Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra”.

Los planos se recogen en el apéndice 3 al final del presente documento, los cuales posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y a sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la Dirección Facultativa de la Obra.

En los planos se especifica la situación y dimensiones de:

- Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera, materiales cerámicos.

3.8.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN

Sobre este punto, en el 6 punto del apartado a) se recoge:

“Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra”.

3.8.1.- PRESCRIPCIONES GENERALES

Son las que hacen referencia al almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición de obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

- Gestión de residuos según RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- La identificación se realiza con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero y sus modificaciones posteriores.
- La segregación, tratamiento y gestión de residuos se llevará a cabo mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas.

Certificación de los medios empleados

- Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la Obra y al Promotor, los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

Limpieza de las obras

- Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

3.8.2.- PRESCRIPCIONES ESPECÍFICAS

A continuación, se muestra una tabla en la que se encuentran señaladas las casillas correspondientes a las prescripciones concretas que son de aplicación en esta obra:

- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³ o bien en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.**REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO**

- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos de la comunidad autónoma en la que se desarrolle el proyecto. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos. Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
- Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

3.9.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RCD

En el punto 7 del apartado a) del artículo 4, se indica que se debe incluir en el estudio de gestión de RCD's

“una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente”

Se calcula una estimación de los costes de tratamiento de los residuos basada en precios de mercado obtenidos de distintos gestores autorizados. En el caso de los RCD's, se establece el rango de precios en función de la segregación que se haya llevado a cabo con los residuos, de forma que el tratamiento se encarece cuanto menor sea el grado de homogeneidad de los mismos.

Los datos de la estimación del coste del tratamiento de la gestión de los RCD:

Tipología RCD	Estimación (m ³)	Coste en relación a la segregación realizada	Coste Final (€)
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	4,52	45,4 €/m ³	205,2
Residuos potencialmente peligrosos y otros	1,14	285,6 €/m ³	325,6
TOTAL	5,66		530,8 euros

***Para la gestión de la madera no se contempla una partida presupuestaria, para la retirada de la misma se le ofrece al propietario de predio la opción de retirarla o se ajusta con un maderista el volumen total.*

Los siguientes puntos son aclaraciones a los cálculos realizados:

- En Tierras y pétreos se incluyen los códigos: 17 05 04, 17 05 06, 17 05 08.
- En RCD se incluyen los códigos 17 y 01 (excepto 17 05 04, 17 05 06, 17 05 08).
- En potencialmente peligrosos se incluyen potencialmente peligrosos y peligrosos.
- Los residuos urbanos (código 20) se excluyen de los cálculos porque se considera ya incluidos en la partida correspondiente con el canon impuesto por el ayuntamiento en el que se emplace la obra.
- En la estimación de producción de residuos, se tiene en cuenta el peso de los residuos que se valorizarán (incluye reutilización, reciclado, recuperación o aprovechamiento energético).
- Si se desconocen estos datos, se consideran 0. Por tanto, la cifra estimativa del coste se obtiene para el caso más desfavorable.

- Se toma de los estudios para obra nueva de la Comunidad de Madrid el porcentaje del presupuesto estimado de la obra para el resto de costes de gestión.
- El valor del coste de tratamiento para las tierras y pétreos de la excavación y los RCD's es una cifra media de cantidades obtenidas de distintos gestores y legislación (ordenanzas y programas) de las CC.AA de Galicia, La Rioja, Madrid y Cataluña. La estimación de peligrosos se realiza en base a distintos proyectos y Convenios Marco de diferentes Comunidades Autónomas.
- I.V.A no incluido (10%).

3.10.- INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS (APARTADO B)

“En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión a que se refiere la letra a) del apartado 1, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos”.

Las posibles demoliciones son las realizadas a caminos existentes, dichos residuos ya se contemplan en el apartado 3.1 de este documento.

3.11.- OBRAS DE EDIFICACIÓN (APARTADO 2)

El artículo 4, en su apartado número 2 recoge:

“En el caso de obras de edificación, cuando se presente un proyecto básico para la obtención de la licencia urbanística, dicho proyecto contendrá, al menos, los documentos referidos en los números 1º, 2º, 3º, 4º y 7º de la letra a) y en la letra b) del apartado 1”

Los residuos generados en la construcción y montaje de los edificios prefabricados se limitan a la adecuación de la plataforma para su implantación, tal y como está contemplado en el proyecto. Y ya se han incluido en la totalidad de los residuos generados, por lo que los puntos solicitados ya se encuentran en los apartados anteriores.

4.- PUNTOS DEL ARTÍCULO 4 DEL R.D 105/2008 QUE NO APLICAN A LA REDACCIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO

4.1.- DOCUMENTACIÓN ACREDITATIVA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS (APARTADO C)

“Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este real decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes”.

Es una documentación que se obtiene una vez aprobado el proyecto de construcción, es una obligación del productor de residuos. No aplica a la redacción de este Proyecto.

4.2.- CÁLCULO DE LA FIANZA (APARTADO D)

“En el caso de obras sometidas a licencia urbanística, constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra”.

El cálculo de la fianza (para obras sometidas a licencia urbanística) también se incluye como obligación del productor de residuos pero fuera de la redacción del Proyecto Constructivo.

No obstante se incluye una estimación de dicho cálculo.

El Decreto 174/2005, del 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia, especifica que las actividades que generen 10 t. o más de residuos peligrosos al año tienen que disponer de una autorización administrativa previa. En relación a los RCD's, dicho decreto señala que las actividades que generen más de 3 t./obra han de estar sujetas únicamente a notificación.

En el momento en que se concede la autorización de producción de residuos, el órgano substantivo otorgante de la autorización fija la cuantía de los avales requeridos (a propuesta del órgano ambiental), para asegurar que la gestión y los posibles daños que puedan causar los residuos generados sobre el medio ambiente queden cubiertos económicamente.

La estimación del coste del tratamiento de los residuos para el cálculo de la fianza se realiza en base a la Orden de 16 de enero de 2007 por la que se fijan los criterios de cálculo para la determinación de la fianza para las actividades recogidas en el Decreto 174/2005.

Los resultados se presentan en euros y porcentaje de la estimación presupuestaria global de la obra. Estas cifras incluyen las cuantías mínimas establecidas para cada grupo de residuos y las reducciones posibles en función de algunas características de la empresa o de los residuos generados.

Se presentan a continuación las siguientes aclaraciones sobre la Orden de 16 de enero de 2007 por la que se fijan los criterios de cálculo para la determinación de la fianza en las actividades determinadas en el Decreto 174/2005:

- La cuantía base de residuos peligrosos se calcula mediante una fórmula. Su unidad es el €.
- La cuantía base de residuos no peligrosos y RCD's se calcula por rangos establecidos. Su unidad es €/año.
- Para conseguir la reducción de la cuantía de la fianza para los RCD's, el seguro cubrirá una cantidad mínima del doble de la cuantía de la fianza incluidas las reducciones.
- Para conseguir la reducción de la cuantía de la fianza para los residuos peligrosos, el seguro cubrirá una cantidad mínima del triple de la cuantía de la fianza incluidas las reducciones.
- En relación a los cálculos se realizan las siguientes aclaraciones:
- En RCD's se incluyen los códigos 17 y 01.
- En peligrosos se incluyen potencialmente peligrosos y peligrosos.
- Los residuos urbanos (código 20) se excluyen de los cálculos porque se considera que ya se contemplan en la partida que corresponde al canon impuesto por el ayuntamiento en el que se desarrolle la obra.
- En la estimación de producción de residuos se tiene en cuenta el peso de los residuos que se valorizarán (incluye reutilización, reciclado, recuperación o aprovechamiento energético). Si se desconocen estos datos, se consideran 0. Por tanto, la cifra estimativa del coste se obtiene para el caso más desfavorable.
- Se toma de los estudios para obra nueva de la Comunidad de Madrid el porcentaje del presupuesto estimado de la obra para el resto de costes de gestión.

Los resultados obtenidos para determinar la fianza se recogen en la siguiente tabla resumen:

Tipología RCD	Estimación (Tn)	Estimación Tn/año
RCD	15,23	15,23
TOTAL	15,23	15,23

- 1) *Para el cálculo de residuos generados en las obras correspondientes a la edificación se ha considerado 120 kg / m², según lo mostrado en el Plan Nacional de Residuos 2008 –2015.*
- 2) *Para la composición de los residuos generados derivados de la edificación se ha seguido las composiciones indicadas en el Programa de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición de Galicia 2005-2007.*
- 3) *Los residuos de madera se calcularon considerando la superficie arbolada ocupada por las instalaciones del parque, con una densidad medida de 0,10 árboles /m², con un diámetro de tronco de 0,15 m.*
- 4) *Para el cálculo de metales se ha considerado unos residuos de 0,10 % en la longitud total de conducciones de aluminio y cobre del parque.*
- 5) *Los residuos de materiales pétreos se han calculado considerando el movimiento de tierras necesario para la realización de las infraestructuras, determinado por el proyecto. Se asume que la tierra de desmonte se emplea para realizar los terraplenes, exceptuando la tierra vegetal.*
- 6) *En la codificación de los residuos según la Orden MAM/304/2002, se añade una fila al final de cada grupo de los residuos no caracterizados de ese grupo y que, por tanto, no se pueden codificar.*
- 7) *Los destinos y tratamientos son configurables, se han estimado en base a los referidos en el Plan Nacional Integrado de Residuos 2007-2015.*
- 8) *Los tipos de residuos marcados que se producirán en la obra son una primera aproximación y quedan supeditados a su corrección por la empresa adjudicataria.*
- 9) *Si se desconoce la empresa adjudicataria de la obra o alguna de sus características, los datos referentes a la misma se cubrirán considerando el caso más desfavorable, lo que encarecerá la estimación del coste de la gestión de los residuos.*

APENDICE 1: CARACTERÍSTICAS GENERALES Y ESTIMACIÓN DE RESIDUOS

Características Generales de la obra y residuos	
Estimación de la duración de la obra	2 meses
Residuo no peligroso en estado sólido	SI
Residuos potencialmente peligrosos producidos en estado sólido	NO

Residuos No Pétreos Generados.

Naturaleza no pétreo		Cantidad (T)	Cantidad (m ³)
3.Metales			
17 04 011	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	14,58	4,52
Residuos de Naturaleza pétreo caracterizados		14,58	4,52

RDC: Potencialmente peligrosos y otros

RDC: Potencialmente peligrosos y otros		Cantidad (T)	Cantidad (m ³)
13 01 03	Aceites usados hidráulicos	0,310	0,22
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor...)	0,250	0,20
15 01 02	Trapos impregnados de material contaminado	0,040	0,42
150110*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	0,052	0,30
Potencialmente peligrosos y otros		0,652	1,14

APENDICE 2: REUTILIZACIÓN/RECICLAJE RESIDUOS NATURALEZA PÉTREA
II PLAN NACIONAL DE RESIDUOS

Código LER	Descripción del Residuo	Operación de Valorización (Código R Orden MAM 304/2002)	Productos o Residuos Obtenidos	Destinos de los Materiales Obtenidos
17 01 01	Hormigón	Planta de Reciclado RCD (R 5)	Zahorras arenas y gravas	Bases de carreteras, drenajes, camas de asiento de tuberías y suelos seleccionados. Hormigón en masa y armado, morteros. Fabricación de cemento. Fabricación de otros productos de construcción.
17 01 02	Ladrillos	Planta de Reciclado RCD (R 5)	Áridos ligeros	Hormigones ligeros sin finos, y morteros. Hormigón no ligero en masa y armado y fabricación de productos de construcción, si el ladrillo de origen es suficientemente denso. Camas de asiento de tuberías. Relleno en firmes de infraestructura deportiva, paisajismo y jardinería.
17 01 03	Tejas y Materiales Cerámicos	Planta de Reciclado RCD (R 5)	Áridos ligeros	Hormigones ligeros sin finos, y morteros. Camas de asiento de tuberías. Relleno en firmes de infraestructura deportiva, paisajismo y jardinería.
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	Planta de valorización (R 5) Utilización de los residuos tras tratamiento (R 11)	Áridos ligeros	Explanaciones, rellenos, sellado de vertederos. Hormigón para rellenos en masa, hormigón de limpieza

PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE GALICIA (2005-2007)

Composición y Clasificación del Árido	Posibles Aplicaciones
Árido reciclado procedente del tratamiento de RCD con contenido en productos CERÁMICOS > 90% en peso	Rellenos de terrenos o fincas; pistas forestales y caminos rurales; rellenos de instalaciones deportivas y de ocio (campos de golf, pistas de atletismo, de tenis, etc.); material de aporte en vertederos; recuperación de canteras; jardinería.
Árido reciclado procedente del tratamiento de RCD con contenido en HORMIGÓN > 90% en peso	Hormigones estructurales y no estructurales; bases, subbases y explanadas T2, T3, T4 y arcenes T2; terraplenes; relleno y nivelación de polígonos, naves industriales y obras de edificación; rellenos de zanjas en obras de canalización; relleno de terrenos o fincas; pistas forestales y caminos rurales; rellenos de instalaciones deportivas y de ocio (campos de golf, pistas de atletismo, de tenis, etc.); material de aporte en vertederos; recuperación de canteras; jardinería.
Árido reciclado procedente del tratamiento de RCD con contenido en productos PÉTREOS > 90% en peso	Hormigones estructurales y no estructurales; bases, subbases y explanadas T2, T3, T4 y arcenes T2; terraplenes; relleno y nivelación de polígonos, naves industriales y obras de edificación; rellenos de zanjas en obras de canalización; relleno de terrenos o fincas; pistas forestales y caminos rurales; rellenos de instalaciones deportivas y de ocio (campos de golf, pistas de atletismo, de tenis, etc.); material de aporte en vertederos; recuperación de canteras; jardinería.
Árido reciclado procedente del tratamiento de RCD con mezclas de hormigón, productos pétreos y productos cerámicos en otros porcentajes	Hormigones no estructurales; bases, subbases y explanadas T2, T3, T4 y arcenes T2; terraplenes; relleno y nivelación de polígonos, naves industriales y obras de edificación; rellenos de zanjas en obras de canalización; relleno de terrenos o fincas; pistas forestales y caminos rurales; rellenos de instalaciones deportivas y de ocio (campos de golf, pistas de atletismo, de tenis, etc.); material de aporte en vertederos; recuperación de canteras; jardinería.

Estos usos se definen de forma genérica para los áridos reciclados propiamente dichos. Sin embargo, en algún caso, puede ser necesario mezclar árido reciclado con natural o artificial para alcanzar las especificaciones o recomendaciones que cada uso requiera.

PLIEGOS DE CONDICIONES TÉCNICAS

CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES

REPOTENCIACIÓN LÍNEA AÉREO DE ALTA TENSIÓN 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

INDICE

1.-	PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES	4
1.1.-	OBJETO Y ALCANCE	4
1.2.-	DEFINICIÓN	4
1.3.-	ÁMBITO DE APLICACIÓN Y DISPOSICIONES GENERALES	4
1.4.-	SEGURIDAD PÚBLICA	7
1.5.-	DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS	7
1.6.-	COMPATIBILIDAD DE DOCUMENTOS	8
1.7.-	CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS	9
1.8.-	EJECUCIÓN DE OBRAS	9
1.9.-	PLAZO DE EJECUCIÓN	10
1.10.-	RECEPCIÓN PROVISIONAL	10
1.11.-	PERÍODO DE GARANTÍA	11
1.12.-	RECEPCIÓN DEFINITIVA	11
1.13.-	DOCUMENTACIÓN A SUMINISTRAR POR EL CONTRATISTA	11
1.14.-	DISPOSICIÓN FINAL	12
2.-	MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	13
2.1.-	NORMAS GENERALES	13
2.2.-	PRECIOS UNITARIOS	13
2.3.-	UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS	14
2.4.-	OBRA ACEPTABLE E INCOMPLETA	14
2.5.-	MEDICIÓN Y ABONO	14

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

2.6.-	EXCESOS DE OBRA.....	14
2.7.-	PANEL INFORMATIVO	15
2.8.-	DESPEJE Y DESBROCE	15
2.9.-	EXCAVACIÓN DE TIERRAS.....	15
2.10.-	RETIRADA Y APILADO DE TIERRA VEGETAL	16
2.11.-	SIEMBRAS Y REVEGETACIONES	16
2.12.-	HORMIGÓN PREFABRICADO	16
2.13.-	CUNETAS DE HORMIGÓN.....	16
2.14.-	CANALIZACIONES DE PVC Y DE PEAD.	16
2.15.-	ZAHORRA ARTIFICIAL	16
2.16.-	HORMIGONES.....	17
2.17.-	CIMBRAS, ANDAMIOS, MEDIOS AUXILIARES Y TRANSPORTES	17
2.18.-	ACERO.....	17
2.19.-	PAVIMENTOS	17
2.20.-	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	18
3.-	CONDICIONES FACULTATIVAS, ECONÓMICAS Y LEGALES	19
3.1.-	DISPOSICIONES GENERALES.....	19
3.1.1.-	NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL	19
3.1.2.-	DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA	19
3.2.-	CONDICIONES FACULTATIVAS:.....	20
3.2.1.-	DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS	20
3.2.2.-	DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA	22
3.2.3.-	PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES	26
3.2.4.-	DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEXAS.....	31
3.2.5.-	PRINCIPIO GENERAL: CONDICIONES ECONÓMICAS	34
3.2.6.-	CONDICIONES ECONÓMICAS DE LAS FIANZAS.....	34
3.2.7.-	CONDICIONES ECONÓMICAS DE LOS PRECIOS	35
3.2.8.-	CONDICIONES ECONÓMICAS DE LAS OBRAS POR ADMINISTRACIÓN	38

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

3.2.9.-	CONDICIONES ECONÓMICAS DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.....	42
3.2.10.-	CONDICIONES ECONÓMICAS DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS	47
3.2.11.-	CONDICIONES ECONÓMICAS, VARIOS	47
3.2.12.-	USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO.....	49

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO**1.- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES****1.1.- OBJETO Y ALCANCE**

Este Pliego de Condiciones se refiere a la construcción de líneas aéreas/subterráneas de alta tensión hasta 400 kV. Los Pliegos de Condiciones particulares, si los hubiese, podrán modificar las presentes prescripciones.

En concreto, este pliego tiene por objeto la descripción de los trabajos y detalles específicos para la correcta ejecución del proyecto denominado **“REPOTENCIACIÓN LAAT 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO”**

1.2.- DEFINICIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, juntamente con los demás documentos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos para la ejecución de las obras que son objeto del mismo.

- PROPIEDAD: Constituye la parte contratante del suministro, ya sean bienes, equipos, instalaciones u obras a ejecutar en el lugar de las obras.
- CONTRATISTA: personas jurídicas que suministran bienes y/o servicios a la PROPIEDAD.
- DIRECCIÓN FACULTATIVA: equipo técnico nombrado por la PROPIEDAD para asesoramiento técnico, Dirección Facultativa y seguimiento de las obras. En la Dirección Facultativa se integra el Director Facultativo o Dirección de Obra, el Supervisor de Obra y todas aquellas personas que designe la PROPIEDAD o el Director Facultativo.
- OBRA, EMPLAZAMIENTO: lugar material de instalación de los equipos, prestaciones de los servicios o ejecución de las distintas actividades encaminada a la ejecución del Proyecto.

1.3.- ÁMBITO DE APLICACIÓN Y DISPOSICIONES GENERALES

El CONTRATISTA estará obligado al cumplimiento de la Reglamentación del trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio Familiar o de Vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

social vigentes en el momento de la ejecución de las obras. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042: “Contratación de Obras. Condiciones Generales”, siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones.

El CONTRATISTA deberá presentar obligatoriamente, antes del comienzo de las obras, un estudio de seguridad donde contemple las medidas reflejadas en el presente documento.

El CONTRATISTA está obligado a cumplir todas las condiciones que se indican en el apartado 1.4. “Códigos y normas aplicables en el proyecto”, de este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Asimismo el CONTRATISTA deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en las debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos, con equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal. Las herramientas y equipos se llevarán en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes o clavos en las suelas.

El personal de CONTRATISTA está obligado a utilizar todos los dispositivos y medios de protección personal necesarios para eliminar o reducir los riesgos profesionales pudiendo el

Director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra podrá exigir al CONTRATISTA, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar su propia integridad física o la de sus compañeros.

El Director de Obra podrá exigir al CONTRATISTA en cualquier momento, antes o después del comienzo de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social en la forma legalmente establecida.

De forma general, sin perjuicio de lo establecido en el Plan de Seguridad, se considerarán los siguientes aspectos:

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- El CONTRATISTA se compromete a facilitar y hacer utilizar a sus operarios todos los medios de protección personal que la naturaleza de los trabajos exija, tanto de protección individual (cascos, guantes, botas, etc) como colectivas (detectores de tensión, equipos de puesta a tierra, vallas y balizamiento para impedir caídas en altura, señalización de viales, etc).
- El CONTRATISTA dispondrá de las instalaciones de higiene y bienestar normativas o, en su defecto necesarias para el cuidado de la higiene y salud de los trabajadores (servicios higiénicos, vestuarios, comedor, botiquín).
- El CONTRATISTA deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en las debidas condiciones de seguridad.
- Mientras los operarios trabajen en circuitos, con equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal. Las herramientas y equipos se llevarán en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes o clavos en las suelas.
- El personal del CONTRATISTA está obligado a utilizar todos los dispositivos y medios de protección personal necesarios para eliminar o reducir los riesgos profesionales pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal está expuesto a peligros que son corregibles.
- Deberán conservarse en perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores, evacuando los desperdicios y basuras. Además se realizarán todos los trabajos y actividades con el mayor orden y limpieza.
- Corresponderá al CONTRATISTA la construcción y conservación de los pasos y caminos provisionales necesarios en condiciones de seguridad de uso, siendo a su cargo todos los gastos ocasionados en tales operaciones.
- El Director de Obra podrá exigir al CONTRATISTA, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar su propia integridad física o la de sus compañeros.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- La PROPIEDAD podrá exigir al CONTRATISTA en cualquier momento, antes o después del comienzo de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social en la forma legalmente establecida.
- El CONTRATISTA aceptará la inspección por parte de la PROPIEDAD o en su caso de la Dirección Facultativa de cualquier aspecto o elemento de obra, en particular los relativos a seguridad y se obliga a corregir con carácter inmediato los defectos que se encuentren, pudiendo cualquiera de ellas, en este caso paralizar las obras hasta la subsanación de dichos defectos.
- La PROPIEDAD podrá repercutir sobre el CONTRATISTA los gastos derivados del cumplimiento de todas las obligaciones y responsabilidades en materia de Seguridad Social y de Seguridad y Salud en el trabajo a que haga frente por venir solidaria o subsidiariamente obligada en concepto de propietaria de la ejecución de la obra.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas será incorporado, en su caso, al contrato de obra correspondiente.

1.4.- SEGURIDAD PÚBLICA

El CONTRATISTA deberá tomar las máximas precauciones para proteger a personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El CONTRATISTA mantendrá póliza de seguros que proteja a sus empleados y trabajadores frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc., en que pudieran incurrir para con el CONTRATISTA o para con terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

1.5.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

El Pliego de Prescripciones Técnicas, establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas.

Se entregará al CONTRATISTA una copia de los Planos y Pliego de Condiciones del Proyecto, así como cuantos datos necesite para la completa ejecución de la obra.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

El CONTRATISTA podrá tomar nota o sacar copia, a su costa, de todos los documentos del Proyecto, haciéndose responsable de la buena conservación de los documentos originales, que serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Tras la finalización de los trabajos, y en el plazo máximo de dos meses, el CONTRATISTA deberá actualizar los diversos planos y documentos originales, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por parte del CONTRATISTA alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa y por escrito del Director de Obra.

El Director de Obra, una vez que el CONTRATISTA esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá realizar el replanteo de la misma, con especial atención en los puntos singulares. Se levantará Acta, por triplicado, firmada por la PROPIEDAD, el Director de Obra y el representante del CONTRATISTA.

No se considerarán mejoras y variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Director de Obra y convenido precio antes de su ejecución.

El Director de Obra, de acuerdo con el CONTRATISTA, dará su aprobación a los materiales suministrados y confirmará su validez para una instalación correcta.

1.6.- COMPATIBILIDAD DE DOCUMENTOS

En caso de contradicciones e incompatibilidad entre los Documentos del presente Proyecto, se debe tener en cuenta lo siguiente:

Los planos tienen prelación sobre los demás documentos del proyecto en lo que a dimensionamiento se refiere en caso de incompatibilidad de los mismos.

El pliego de Prescripciones Técnicas, tiene prelación sobre los demás en lo que se refiere a materiales a emplear, ejecución, medición y valoración de las obras.

El cuadro de precios tiene prelación sobre cualquier otro documento en lo que se refiere a precios de la unidad de obra.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

En cualquier caso, los documentos del Proyecto tienen preferencia respecto a los Pliegos de Condiciones Generales que se mencionan en este pliego.

Lo mencionado en el Pliego de prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté perfectamente definida en uno u otro documento, y que aquélla tenga precio en el Presupuesto.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas, o las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas, o que, por su uso y costumbre, deben ser realizados, no sólo eximen al CONTRATISTA de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas.

1.7.- CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS

El CONTRATISTA deberá confrontar inmediatamente después de recibidos, todos los planos que le hayan sido facilitados, y deberá informar, prontamente, al Director Facultativo, sobre cualquier contradicción.

Las cotas de los planos tendrán, en general, preferencia a las medidas a escala. Los planos a mayor escala deberán, en general, ser preferidos a los de menor escala. El CONTRATISTA deberá confrontar los Planos y comprobar las cotas antes de comenzar la obra y será responsable de cualquier error que hubiera podido evitar de haber hecho la confrontación.

1.8.- EJECUCIÓN DE OBRAS

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto, a las condiciones contenidas en el presente Pliego de Condiciones Generales y en el pliego particular, si lo hubiera y conforme a las especificaciones señaladas en el Pliego de Condiciones Técnicas.

El CONTRATISTA, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá realizar ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza en los datos fijados en Proyecto.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

El CONTRATISTA deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado, a juicio del Director de Obra.

1.9.- PLAZO DE EJECUCIÓN

Los plazos de ejecución, totales y parciales, indicados en el contrato, empezarán a contar a partir de la fecha del replanteo de las obras. El CONTRATISTA estará obligado a cumplir los plazos señalados, que serán improrrogables.

No obstante lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones, cuando los cambios determinados por el Director de Obra y debidamente aprobados por el Contratante, influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

Si por causas ajenas por completo al CONTRATISTA, no fuera posible comenzar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director de Obra la prórroga estrictamente necesaria.

La terminación de las obras quedará formalizada con el levantamiento del "Certificado de Aceptación Provisional de las Obras", suscrita por representantes de ambas partes tras las pertinentes pruebas, de acuerdo a las estipulaciones del Contrato.

1.10.- RECEPCIÓN PROVISIONAL

Una vez terminadas las obras y realizadas las pruebas oportunas, dentro de los quince días siguientes a la petición del CONTRATISTA, se hará la recepción provisional de las mismas por la PROPIEDAD, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del CONTRATISTA.

La recepción provisional se corresponderá con la firma de Certificado de Aceptación Provisional del Proyecto (CAP), aceptación que se suscribirá por el CONTRATISTA y la PROPIEDAD y Dirección de Obra, una vez realizadas las pruebas y las comprobaciones oportunas, de acuerdo a las previsiones del contrato. En dicho certificado se recogerá la conformidad de las Partes respecto al correcto funcionamiento del Proyecto durante el Período de Prueba, así como, en su caso, las correcciones, ajustes o trabajos complementarios no esenciales (es decir, que no interfieran o interrumpan el correcto funcionamiento del Proyecto) que hubieran

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

de llevarse a cabo adicionalmente con expresa indicación de plazo, forma de realización y efectos.

En el caso de no hallarse la obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al CONTRATISTA las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento.

1.11.- PERÍODO DE GARANTÍA

El período de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el CONTRATISTA será responsable de la conservación de la obra.

1.12.- RECEPCIÓN DEFINITIVA

La recepción definitiva se realizará, a la firma del Certificado de Aceptación Definitiva (CAD), documento a suscribir por el CONTRATISTA y la PROPIEDAD al finalizar el Período de Garantía establecido en el Contrato, contado a partir de la aceptación provisional en el que se recogerá la aceptación y conformidad de este último a las obras e instalaciones realizadas por el CONTRATISTA y pondrá fin a los servicios prestados, recogiendo en el mismo, en su caso, las salvedades o cuestiones accesorias pendientes relacionadas con el CONTRATO aceptando con plena responsabilidad la PROPIEDAD el suministro del Proyecto, sin perjuicio de la responsabilidad legal que le corresponda al CONTRATISTA desde ese momento, las cuales permanecerán en plena vigencia no obstante los plazos de garantía estipulados en el CONTRATO.

1.13.- DOCUMENTACIÓN A SUMINISTRAR POR EL CONTRATISTA

El CONTRATISTA realizará todos los documentos y planos referidos a la ingeniería de detalle necesario para el desarrollo del Proyecto.

Elaborará y facilitará a la PROPIEDAD al menos la siguiente Documentación:

Antes de iniciar las obras.

- ✓ Planificación de las obras.
- ✓ Organización en obra.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- ✓ Plan de Calidad para la obra según norma ISO 9001.
- ✓ Programa de Puntos de Inspección.

Estos documentos serán aprobados por la Dirección Facultativa y/o la PROPIEDAD o, en caso contrario, serán modificados por el CONTRATISTA.

Durante el desarrollo de las obras.

- ✓ Informe de avance de obra con carácter periódico, o a requerimiento de la PROPIEDAD o Dirección Facultativa
- ✓ Protocolo de ensayo de las obras o suministros realizados.
- ✓ PPI propios cumplimentados.

A la terminación de las obras o en su caso cuando se solicite, y de forma no limitativa el CONTRATISTA entregará:

- ✓ Planos "as built" del Proyecto, a partir de los planos constructivos realizados por el CONTRATISTA, en soporte informático y papel.
- ✓ Planos de los equipos.
- ✓ Esquemas eléctricos.
- ✓ Listas y especificaciones de materiales y accesorios.
- ✓ Manual de operación.
- ✓ Manual de mantenimiento.

Toda información que la PROPIEDAD considere necesaria, de acuerdo a lo pactado, para un correcto mantenimiento y una explotación eficaz del Proyecto, así como la documentación técnica de cualquier componente del Proyecto, dentro de su alcance en el CONTRATO necesario para el funcionamiento comercial de los mismos.

En todo caso el CONTRATISTA se compromete a dar total información respecto a las particularidades técnicas del suministro (cálculos, diseños, normas de calidad, materiales, etc.) y del avance de los trabajos cada vez que sea requerido para ello por la PROPIEDAD o representantes autorizados.

1.14.- DISPOSICIÓN FINAL

La concurrencia a cualquier concurso cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

2.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

2.1.- NORMAS GENERALES

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por su volumen, por su superficie, por metro lineal, por kilogramo o por unidad de acuerdo a como figuran especificadas en el cuadro de Precios.

Para las unidades nuevas que puedan surgir y para las que sea necesaria la redacción de un precio contradictorio, se especificará claramente, al acordarse éste, el modo de abono; en otro caso se estará a lo admitido en la práctica habitual de la construcción.

Siempre que no se diga expresamente otra cosa en los precios o en el Pliego de Prescripciones Técnicas, se consideran incluidos en los precios del Cuadro de Precios, los agotamientos, las entibaciones, los rellenos del exceso de excavación, el transporte a vertedero de los productos sobrantes, la limpieza de las obras, los medios auxiliares y todas las operaciones necesarias para terminar perfectamente la unidad de obra de que se trate.

Se consideran también incluidos en los precios, los gastos que en los distintos artículos de este Pliego, figuran con cargo al CONTRATISTA.

En ningún caso el CONTRATISTA tendrá derecho a reclamación, fundándose en la insuficiencia de precios o en la falta de expresión, en los precios o en el Pliego de Prescripciones Técnicas, explícita de algún material u operación para la ejecución de una unidad de obra.

2.2.- PRECIOS UNITARIOS

En las normas de medición y abono contenidas en este capítulo del pliego de condiciones facultativas, se entenderá siempre que los precios unitarios se refieren a unidad de obra terminada conforme a las indicaciones de los documentos del proyecto. Por tanto, quedan comprendidos en ellos todos los gastos que el suministro y empleo de materiales y la realización de unidades de obra puedan ocasionar por cualquier concepto.

Las excepciones que pudieran darse a esta norma general, constarán expresamente en el presupuesto.

La descripción de materiales y unidades de obra que figuran en el pliego no son exhaustiva, y puede ser solamente enunciativa y dirigida simplemente a la mejor comprensión de las características del trabajo a realizar. En consecuencia, los materiales no reseñados y las operaciones no descritas que sean manifiestamente necesarios para ejecutar una unidad de obra se consideran incluidos en los precios de abono.

2.3.- UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS

Si fuera necesario realizar una unidad de obra no prevista, el nuevo precio se determinará contradictoriamente conforme a las condiciones generales y considerando los precios de los materiales y de las operaciones que figuren en otras unidades del proyecto.

La fijación del precio deberá hacerse previamente a la ejecución de la nueva unidad, mediante acuerdo del Director Facultativo y del CONTRATISTA.

2.4.- OBRA ACEPTABLE E INCOMPLETA

Cuando por cualquier causa fuese necesario valorar obra aceptable, pero incompleta o defectuosa, el Director Facultativo determinará el precio de abono después de oír al CONTRATISTA; este podrá optar entre el precio y terminar o rehacer la obra con arreglo a condiciones, siempre que esté dentro del plazo.

2.5.- MEDICIÓN Y ABONO

Se definen como unidades de obra aquellas partes de la ejecución de la obra que son capaces de ser valoradas ajustándose a las definiciones dadas en el Cuadro de Precios Unitarios.

La medición de abono se hará por unidades de obra, del modo que a continuación se detalla para cada una, y con la periodicidad que para cada obra se señala en las condiciones particulares.

Todas las medidas se harán en el sistema métrico decimal.

2.6.- EXCESOS DE OBRA

Cualquier exceso de obra que no haya sido aprobado mediante acta en reunión con la Administración y la Dirección Facultativa no será de abono.

2.7.- PANEL INFORMATIVO

Los paneles se medirán por unidad (ud) realmente colocada y se abonarán de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios Unitarios.

El precio incluye el suministro, pequeña excavación y hormigón de cimiento, herramientas, útiles y mano de obra necesarios para la ejecución de la unidad.

2.8.- DESPEJE Y DESBROCE

Se medirá por metros cuadrados (m^2), de superficie realmente desbrozada.

El precio incluye el transporte del material extraído a vertedero o lugar de acopio.

2.9.- EXCAVACIÓN DE TIERRAS

Las excavaciones se medirán por metros cúbicos (m^3) reales, entendiendo por metro cúbico de excavación el espacio desalojado al ejecutarla.

La excavación se abonará según el volumen que resulte de acuerdo con las cotas de los perfiles longitudinales y los taludes indicados en los Documentos del Proyecto, o aquellos que posteriormente ordene el Director de la Obra.

Solo serán de abono las excavaciones necesarias para la ejecución de las obras, conforme se define anteriormente, o las que ordene por escrito el Director Facultativo. No lo serán las que para su conveniencia practique por exceso el CONTRATISTA.

El precio incluye la excavación, carga y transporte, cualquiera que sea el método de excavación y la distancia de transporte. Asimismo se incluye en el precio, la terminación, pendiente transversal y taludes que figuran en los planos y secciones tipo, o, los que en su caso indique el director de obra y en general cuantas operaciones o recursos se requieran para la completa ejecución de esta unidad cumpliendo los requisitos del pliego de condiciones, tales como, medidas especiales de seguridad frente a terceros en el proceso de excavación.

Se abonarán a los distintos precios que figuran en el Presupuesto, incluyéndose en el mismo, la entibación, agotamiento si fuese necesario y el transporte de productos sobrantes a vertedero.

2.10.- RETIRADA Y APILADO DE TIERRA VEGETAL

La retirada y apilado de tierra vegetal, realizada por medios mecánicos, sin incluir la carga ni el transporte, se medirá su volumen en metros cúbicos (m^3) sobre el perfil natural.

2.11.- SIEMBRAS Y REVEGETACIONES

Se medirá por m^2 de superficie sembrada, que germine adecuadamente.

El precio incluye la sustitución de superficies sembradas, que, como consecuencia del mal estado de las semillas o una mala práctica a la hora de efectuar la siembra, no germinen adecuadamente. Esta labor de sustitución de marras se realizará en la época más apropiada y utilizando especies idénticas en características a las originales.

2.12.- HORMIGÓN PREFABRICADO

En el pozo de registro y las arquetas se utilizarán elementos de hormigón prefabricado.

2.13.- CUNETAS DE HORMIGÓN

Se abonan los metros lineales (ml) de cuneta realmente construida “in situ” de hormigón en masa.

El precio indicado incluye la excavación, los materiales, herramientas, maquinaria y mano de obra necesaria para la ejecución de la cuneta.

2.14.- CANALIZACIONES DE PVC Y DE PEAD.

Se medirán por metro lineal (m) realmente colocado, incluidas las juntas y la solera de material granular

2.15.- ZAHORRA ARTIFICIAL

La zavorra artificial se medirá por metro cúbico (m^3) realmente ejecutada, incluido transporte, suministro, extendido, nivelado y compactado.

El precio incluye la humectación de la base.

2.16.- HORMIGONES

Los hormigones de cualquier dosificación, clase de cemento y utilización se medirán por metros cúbicos (m^3) realmente colocados en obra.

El precio incluye los gastos de transporte, preparación, puesta en obra, aditivos, pruebas y ensayos, vibrado, curado, juntas y material de sellado, en su caso, así como todas las operaciones necesarias para la terminación de la unidad de obra.

Se abonarán al precio que indica el presupuesto.

2.17.- CIMBRAS, ANDAMIOS, MEDIOS AUXILIARES Y TRANSPORTES

En todos los casos, las cimbras, andamios, y, en general, todas las construcciones auxiliares de cualquier índole y útiles necesarios para la colocación en obra de los distintos materiales, no serán de abono, por considerarse sus costos incluidos en los precios de las unidades de obra.

En ningún caso será de abono al CONTRATISTA, cantidad alguna en concepto de materiales, útiles, herramientas o personal hasta pie de obra ya que dicho gasto, aunque no figure expresamente detallado en los cuadros de precios, está incluida dentro de las unidades de obra.

2.18.- ACERO

El acero empleado en armaduras se medirá por kilogramo (kg) realmente puesto en obra.

Se abonará al precio que se indica en el presupuesto. El precio incluye todas las operaciones de traslado, puesta en obra, etc.

2.19.- PAVIMENTOS

Todos los tipos de pavimentos se medirán en metros cuadrados (m^2).

Se abonará al precio que se indica en el presupuesto. El precio incluye todas las operaciones de traslado, puesta en obra, etc.

2.20.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Las líneas eléctricas, comunicaciones, cables unipolares y la toma de tierra se medirán en metros lineales (ml).

Se abonará al precio que se indica en el Presupuesto. El precio incluye todas las operaciones de traslado, puesta en obra etc.

3.- CONDICIONES FACULTATIVAS, ECONÓMICAS Y LEGALES

3.1.- DISPOSICIONES GENERALES

3.1.1.- NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL

El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al CONTRATISTA o constructor de la misma, sus técnicos y encargados al Director Facultativo y al Técnico Auxiliar Facultativo, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

3.1.2.- DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

Se entregará al CONTRATISTA una copia de los Planos y Pliego de Condiciones del Proyecto, así como cuantos datos necesite para la completa ejecución de la obra.

El CONTRATISTA podrá tomar nota o sacar copia, a su costa, de todos los documentos del Proyecto, haciéndose responsable de la buena conservación de los documentos originales, que serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Tras la finalización de los trabajos, y en el plazo máximo de dos meses, el CONTRATISTA deberá actualizar los diversos planos y documentos originales, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por parte del CONTRATISTA alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa y por escrito del Director de Obra.

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- I. Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiere.
- II. El Pliego de Condiciones particulares.
- III. El presente Pliego General de Condiciones.
- IV. El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuestos).

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

3.2.- CONDICIONES FACULTATIVAS:

3.2.1.- DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

3.2.1.1.- DIRECTOR FACULTATIVO DE LAS OBRAS

Corresponde al Director Facultativo de las Obras:

- Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución.
- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.

- Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del Técnico Auxiliar Facultativo, el certificado final de la misma.

3.2.1.2.- TÉCNICO FACULTATIVO DE LA OBRA

Corresponde al Técnico Auxiliar Facultativo:

- Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto.
- Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- Redactar, cuando se requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de seguridad e higiene para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Técnico Auxiliar Facultativo y del Constructor.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Director Facultativo.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- Suscribir, en unión del Director Facultativo, el certificado final de obra.

3.2.1.3.- CONSTRUCTOR

Corresponde al Constructor:

- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Suscribir con el Director Facultativo y el Técnico Auxiliar Facultativo, el acta replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subCONTRATISTAs.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Técnico Auxiliar Facultativo, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Técnico Auxiliar Facultativo, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidente de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

3.2.2.- DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

3.2.2.1.- VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

3.2.2.2.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Constructor, a la vista del Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Técnico Auxiliar Facultativo.

3.2.2.3.- OFICINA DE OBRA

El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el CONTRATISTA a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Director Facultativo.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.
- La documentación de los seguros mencionados en el artículo correspondiente

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

3.2.2.4.- REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo correspondiente.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del CONTRATISTA será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de calificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Director Facultativo para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna hasta que se subsane la deficiencia.

3.2.2.5.- PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

El Jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Auxiliar Facultativo, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

3.2.2.6.- TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Director Facultativo dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 o del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

3.2.2.7.- INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su

firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba, tanto del Técnico Auxiliar Facultativo como del Director Facultativo.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

El Constructor podrá requerir del Director Facultativo o del Técnico Auxiliar Facultativo, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

3.2.2.8.- RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Las reclamaciones que el CONTRATISTA quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Ingeniero de Construcción, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Director Facultativo o Técnico Auxiliar Facultativo, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el CONTRATISTA salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonable dirigida al Director Facultativo, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

3.2.2.9.- RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL DIRECTOR FACULTATIVO

El CONTRATISTA no podrá recusar a los Directores Facultativos y Técnicos, o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

3.2.2.10.- FALTAS DEL PERSONAL

El Director Facultativo, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al CONTRATISTA para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El CONTRATISTA podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros CONTRATISTAS e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como CONTRATISTA general de la obra.

3.2.3.- PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES

3.2.3.1.- CAMINOS Y ACCESOS

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El Técnico Auxiliar Facultativo podrá exigir su modificación o mejora.

3.2.3.2.- REPLANTEO

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del CONTRATISTA e incluido en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Técnico Auxiliar Facultativo y una vez éste haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobado por el Director Facultativo, siendo responsabilidad del Director Facultativo la omisión de este trámite.

3.2.3.3.- COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos

correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el CONTRATISTA dar cuenta al Director Facultativo y el Técnico Auxiliar Facultativo del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

3.2.3.4.- ORDEN DE LOS TRABAJOS

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

3.2.3.5.- FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el CONTRATISTA General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás CONTRATISTAS que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre CONTRATISTAS por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos CONTRATISTAS estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

3.2.3.6.- AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Director Facultativo en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

3.2.3.7.- PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminirlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Director Facultativo. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Director Facultativo, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

3.2.3.8.- RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

El CONTRATISTA no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

3.2.3.9.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Director Facultativo o el Técnico Auxiliar Facultativo al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 11.

3.2.3.10.- OBRAS OCULTAS

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Director Facultativo; otro al Técnico Auxiliar Facultativo y, el tercero, al CONTRATISTA, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

3.2.3.11.- TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Técnico Auxiliar Facultativo, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Técnico Auxiliar Facultativo advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Director Facultativo de la obra, quien resolverá.

3.2.3.12.- VICIOS OCULTOS

Si el Técnico Auxiliar Facultativo tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Ingeniero.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario a cargo de la Propiedad.

3.2.3.13.- DE LOS MATERIALES Y DE SUS APARATOS. SU PROCEDENCIA

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Técnico Auxiliar Facultativo una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

3.2.3.14.- PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

A petición del Director Facultativo, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

3.2.3.15.- MATERIALES NO UTILIZABLES

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particular vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Técnico Auxiliar Facultativo, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

3.2.3.16.- MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el (Director Facultativo a instancias del Técnico Auxiliar Facultativo, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o Llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director Facultativo, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

3.2.3.17.- GASTOS OCASIONADOS POR MUESTRAS Y ENSAYOS

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

3.2.3.18.- OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

3.2.4.- DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEXAS

3.2.4.1.- DE LA RECEPCIÓN DEL MATERIAL

El Director de Obra, de acuerdo con el CONTRATISTA, dará su aprobación a los materiales suministrados y confirmará su validez para una instalación correcta.

La vigilancia y conservación de los materiales será por cuenta del CONTRATISTA.

3.2.4.2.- DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Una vez terminadas las obras y dentro de los quince días siguientes a la petición del CONTRATISTA, se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del CONTRATISTA, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si es procedente. El Acta será firmada por el Director de Obra, por el CONTRATISTA y, de ser el caso, por la Propiedad, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente, de acuerdo con las especificaciones contenidas en el Pliego de Condiciones Técnicas y Proyecto correspondiente, comenzando en este momento a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al CONTRATISTA las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta del CONTRATISTA. Si el CONTRATISTA no cumpliera estas prescripciones, podrá declararse rescindido el contrato, con pérdida de la fianza.

3.2.4.3.- DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA

El Director Facultativo facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

3.2.4.4.- MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Técnico Auxiliar Facultativo a su medición definitiva, con precisa asistencia del constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director Facultativo con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

3.2.4.5.- PLAZO DE GARANTÍA

El período de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el CONTRATISTA será responsable de la conservación de la obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defecto de ejecución o mala calidad de los materiales.

3.2.4.6.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del CONTRATISTA.

Si fuesen utilizadas por el promotor antes de la recepción definitiva, la limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

3.2.4.7.- DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

Una vez finalizado el plazo de garantía señalado en el contrato, o en su defecto, a los doce meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y del representante del CONTRATISTA, levantándose, si las obras son conformes, el Acta correspondiente, por duplicado, firmada por el Director de Obra y el representante del CONTRATISTA y ratificada por el Contratante.

3.2.4.8.- PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director Facultativo marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquéllos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

3.2.4.9.- DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA FUERA RESCINDIDA

En el caso de resolución del contrato, el CONTRATISTA vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en el artículo 35. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en los artículos 39 y 40 de este Pliego.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Director Facultativo, se efectuará una sola y definitiva recepción.

3.2.5.- PRINCIPIO GENERAL: CONDICIONES ECONÓMICAS

- Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

- La propiedad, el CONTRATISTA y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

3.2.6.- CONDICIONES ECONÓMICAS DE LAS FIANZAS

3.2.6.1.- FIANZAS

El CONTRATISTA prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos, según se estipule:

- ✓ Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario, por importe entre el 2 por 100 y 4 por 100 del precio total de contrata.
- ✓ Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

3.2.6.2.- EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A FIANZA

Si el CONTRATISTA se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Técnico Auxiliar Facultativo, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastara para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

3.2.6.3.- DE LA DEVOLUCIÓN EN GENERAL

La fianza retenida será devuelta al CONTRATISTA en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el CONTRATISTA le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos, etc.

3.2.6.4.- DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Si la propiedad, con la conformidad del Director Facultativo, accede a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el CONTRATISTA a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

3.2.7.- CONDICIONES ECONÓMICAS DE LOS PRECIOS

3.2.7.1.- COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.

d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas, Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece un 13 por 100).

Beneficio industrial

El beneficio industrial del CONTRATISTA se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución material

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

3.2.7.2.-

PRECIOS POR CONTRATA. IMPORTE POR CONTRATA

En el caso de que los trabajos a realizar se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del CONTRATISTA. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

3.2.7.3.- PRECIOS CONTRADICTORIOS

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Director Facultativo decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El CONTRATISTA estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director Facultativo y el CONTRATISTA antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

3.2.7.4.- RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS

Si el CONTRATISTA, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

3.2.7.5.- FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR PRECIOS

En ningún caso podrá alegar el CONTRATISTA los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas, se extenderá a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de

Condiciones Técnicas, y en segundo lugar, al Pliego General de Condiciones particulares.

3.2.7.6.- DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el CONTRATISTA la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el calendario de la oferta.

3.2.7.7.- ACOPIO DE MATERIALES

El CONTRATISTA queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el CONTRATISTA.

Excepcionalmente, previa solicitud por parte del Contratante, y siempre que a juicio del Director de Obra no haya peligro de que desaparezcan o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, éstos podrán abonarse con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. El CONTRATISTA será responsable de los daños que pudieran producirse durante la carga, transporte, descarga y almacenamiento de este material.

3.2.8.- CONDICIONES ECONÓMICAS DE LAS OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

3.2.8.1.- ADMINISTRACIÓN

Se denominan "Obras por Administración" aquéllas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

3.2.8.2.- OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Se denominan "Obras por Administración directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Director Facultativo, expresamente autorizado estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y , en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Propietario y CONTRATISTA.

3.2.8.3.- OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Se entiende por "Obra por administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta" las siguientes:

- a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Director Facultativo en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma,

todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

- b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

3.2.8.4.- LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Técnico Auxiliar Facultativo:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- d) Los recibos de licencias, impuestos y además cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

3.2.8.5.- ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según los partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Técnico Auxiliar Facultativo redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

3.2.8.6.- NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES Y APARATOS

No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Director Facultativo, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlo.

3.2.8.7.- RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Director Facultativo, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará

por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Técnico Auxiliar Facultativo.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

3.2.8.8.- RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor sólo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 63 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

3.2.9.- CONDICIONES ECONÓMICAS DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

3.2.9.1.- FORMAS VARIAS DE LOS ABONOS DE LAS OBRAS

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económica se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

- a) Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

- b) Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.
 Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al CONTRATISTA el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
- c) Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Director Facultativo. se abonará al CONTRATISTA en idénticas condiciones al caso anterior.
- d) Por listas de jornales y recibos de materiales autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.
- e) Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

3.2.9.2.- RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el CONTRATISTA una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Técnico Auxiliar Facultativo.

Lo ejecutado por el CONTRATISTA en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente Pliego respecto a mejoras o sustituciones de material y las obras accesorias y especiales etc.

Al CONTRATISTA, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Técnico Auxiliar Facultativo los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al

objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el CONTRATISTA examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Director Facultativo aceptará o rechazará (las reclamaciones del CONTRATISTA si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el según el caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Director Facultativo en la forma prevenida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Director Facultativo la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Director Facultativo lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

3.2.9.3.-

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Cuando el CONTRATISTA, incluso con autorización del Director Facultativo, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Director Facultativo, no tendrá derecho, sin

embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

3.2.9.4.- ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Salvo lo preceptuado en el Pliego vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al CONTRATISTA, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Técnico Auxiliar Facultativo indicará al CONTRATISTA y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del CONTRATISTA.

3.2.9.5.- ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Quando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones u otra clase de trabajos de cualquiera índole especial u ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del CONTRATISTA, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el CONTRATISTA la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda

clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al CONTRATISTA, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el contrato.

3.2.9.6.- PAGOS

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Director Facultativo, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

3.2.9.7.- ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- ✓ Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el CONTRATISTA a su debido tiempo, y el Director Facultativo exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
- ✓ Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- ✓ Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al CONTRATISTA.

3.2.10.- CONDICIONES ECONÓMICAS DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS**3.2.10.1.- IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS**

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra. Este porcentaje se especificará en el contrato entre las partes

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

3.2.10.2.- DEMORA DE PAGOS

Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido, el CONTRATISTA tendrá además el derecho de percibir el abono de un tres por ciento (3 por 100) anual, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el CONTRATISTA a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el CONTRATISTA no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

3.2.11.- CONDICIONES ECONÓMICAS, VARIOS**3.2.11.1.- MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS**

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Director Facultativo haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que

mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Director Facultativo ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director Facultativo introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

3.2.11.2.- UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Director Facultativo, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al CONTRATISTA, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

3.2.11.3.- SEGURO DE LAS OBRAS

El CONTRATISTA estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que esta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al CONTRATISTA se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del CONTRATISTA, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el CONTRATISTA pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización

equivalente al importe de los daños causados al CONTRATISTA por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Director Facultativo.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el CONTRATISTA, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

3.2.11.4.- CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Si el CONTRATISTA, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, el Director Facultativo, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el CONTRATISTA la obra, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Director Facultativo fije.

Después de la recepción provisional no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, está obligado el CONTRATISTA a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente Pliego.

3.2.12.- USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el CONTRATISTA, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para

hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el CONTRATISTA con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

A Coruña, Noviembre de 2021



Fdo.: Francisco Javier Bouza Cabarcos
Ingeniero Industrial Col. Nº 867
Ilustre Colegio de Ingenieros Industriales de Galicia - ICOIG

CONDICIONES TÉCNICAS LÍNEAS ALTA TENSIÓN

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS LINEAS ELECTRICAS ALT TENSIÓN

REPOTENCIACIÓN LÍNEA AÉREO DE ALTA TENSIÓN 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

INDICE

1.-	LÍNEAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN	2
1.1.-	OBJETO Y ALCANCE	2
1.2.-	DEFINICIONES	2
1.3.-	DESARROLLO	3
1.3.1.-	APOYO Y ARMADOS	3
1.3.2.-	TENDIDO AÉREO	16

1.- LÍNEAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN

1.1.- OBJETO Y ALCANCE

La presente especificación tiene por objeto definir las características de los apoyos, conductores y método de ejecución de líneas aéreas de Alta Tensión.

1.2.- DEFINICIONES

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para el suministro, acopio y montaje de apoyos de celosía, crucetas, cadenas y el tendido de los cables de fase y OPGW.

Se definen las unidades:

- *Ud Instalación de apoyo metálico de celosía monobloque o cuatro patas. Incluye el acopio y transporte de los materiales, el suministro y la instalación de la señal de riesgo eléctrico, el pintado de la numeración del apoyo, el estaquillado, la excavación, el izado y el hormigonado, el graneteado de los tornillos, así como el transporte de sobrantes a vertedero autorizado con el correspondiente pago de tasas. Precio por unidad.*
- *Metro de tendido de línea aérea trifásica conductor desnudo. Incluye el acopio, transporte de materiales, tendido, tensado y recensionado de línea con conductor desnudo Aluminio. Pago por metro de línea trifásica.*
- *Ud. Cadena de suspensión o amarre con aislador compuesto. Incluye el acopio, transporte de materiales y montaje del conjunto. Pago por cadena.*
- *Ud. Puesta a tierra en anillo cerrado a 0,8 metros de profundidad con picas apoyo - no frecuentado. Incluye el acopio y transporte de materiales, la apertura, tapado y compactado de la zanja, el tendido del cable por la zanja, el suministro de los materiales necesarios, el montaje del conjunto y su conexionado y el transporte de sobrantes a vertedero autorizado incluidas las correspondientes tasas. Incluye además el suministro y la instalación de la siguiente tornillería hexagonal de acero galvanizado para la fijación de los terminales de puesta a tierra: tornillos M12x30 y tuercas M12. Pago por puesta a tierra.*
- *Ud. Puesta a tierra en anillo cerrado a 0,8 metros de profundidad con picas y pozo - apoyo frecuentado. Incluye el acopio y transporte de materiales, la apertura, tapado y compactado de la zanja, el tendido del cable por la zanja, el suministro de los materiales necesarios, el montaje del conjunto y su conexionado y el transporte de sobrantes a vertedero autorizado incluidas*

las correspondientes tasas. Incluye además el suministro y la instalación de la siguiente tornillería hexagonal de acero galvanizado para la fijación de los terminales de puesta a tierra: tornillos M12x30 y tuercas M12. Pago por puesta a tierra.

1.3.- DESARROLLO

1.3.1.- APOYO Y ARMADOS

Los apoyos utilizados para la construcción de la línea están compuestos por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados, de fuste formado por tramos tronco piramidales de sección cuadrada y cabezas de tramos prismáticos rectos. La celosía será doble o simple en función del esfuerzo a soportar.

Debido a la necesidad impuesta por el Reglamento de Líneas de Alta Tensión de combinar esfuerzos longitudinales y transversales, los refuerzos necesarios en los apoyos existente será contrastada por el fabricante, de acuerdo con el reporte de cargas producido por el conductor, incluido en el anexo de este proyecto.

Los apoyos utilizados para este proyecto son metálicos y galvanizados en caliente, fabricados por FAMMSA y se corresponden a las serie GRACO, ACECO y FEDRA, adjunto a la presente memoria, pueden consultarse tanto la geometría como los esfuerzos admisibles por tales apoyos. Una vez calculados los esfuerzos sobre los apoyos de la línea se comprueban los apoyos que deben ser reforzados conforme al anexo que se adjunta a la memoria:

Número apoyo	Función apoyo	Torre seleccionada	Refuerzo
0	ENTR. FL	FEDRA-17000-A1	SI
1	AN-AM	ACECO-18000-A6	SI
2	AL-AM	GRACO-9000-A8E	NO
3	AN-ANC	ACECO-18000-A6	SI
4	AL-AM	GRACO-9000-A8E	NO
5	AL-AM	GRACO-9000-A8E	NO
6	AN-AM	ACECO-14000-A6	NO
Número apoyo	Función apoyo	Torre seleccionada	Refuerzo
7	AL-AM	GRACO-9000-A8E	NO

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

8	AL-ANC	FEDRA-11000-A2	NO
9	AL-ANC	FEDRA-11000-A2	NO
10	AL-AM	GRACO-9000-A8E	NO
11	AL-AM	GRACO-9000-A8E	SI
12	AN-AM	ACECO-14000-A6	SI
13	AL-AM	GRACO-9000-A8E	NO
14	AL-SU	GRACO-6000-A8E	NO
15	AL-SU	GRACO-6000-A8E	NO
16	AL-AM	GRACO-9000-A8E	NO
17	AL-SU	GRACO-6000-A8E	NO
18	AL-AM	GRACO-9000-A8E	NO
19	AL-AM	GRACO-9000-A8E	NO
20	AL-SU	GRACO-6000-A8E	SI
21	AN-AM	ACECO-14000-A6	SI
22	AL-SU	GRACO-6000-A8E	NO
23	AL-AM	GRACO-9000-A8E	NO
24	AL-AM	GRACO-9000-A8E	NO
25	AN-ANC	FEDRA-11000-A3	NO
26	AL-ANC	FEDRA-11000-A3	NO
27	AL-AM	ACECO-9000-A6E	NO
28	AL-AM	GRACO-9000-A8E	NO
29	AL-SU	GRACO-9000-A8E	SI
30	AN-ANC	ACECO-14000-A6E	SI
31	AL-ANC	ACECO-14000-A6E	NO
32	AL-SU	GRACO-6000-A8E	NO
33	AL-SU	GRACO-6000-A8E	NO
34	AL-AM	ACECO-9000-A6E	NO
35	AL-AM	ACECO-14000-A6E	NO

Número apoyo	Función apoyo	Torre seleccionada	Refuerzo
36	AN-ANC	FEDRA-11000-A2	NO

37	AL-ANC	FEDRA-11000-A2	NO
38	AL-AM	ACECO-14000-A6E	NO
39	AL-SU	GRACO-6000-A8E	NO
40	AL-SU	GRACO-6000-A8E	NO
41	AL-SU	GRACO-6000-A8E	NO
42	AL-AM	ACECO-9000-A6	NO
43	AL-SU	GRACO-6000-A8E	NO
44	AL-ANC	FEDRA-11000-A2	NO
45	AL-ANC	FEDRA-11000-A2	NO
46	AL-AM	GRACO-9000-A8E	NO
47	ENTR. FL	FEDRA-26000-A1	SI

Desde el apoyo nº 47 de fin de línea se tiende un vano flojo al apoyo nº 48 donde se realiza la transición aero-subterránea.

Los apoyos de celosía están compuestos principalmente por perfiles angulares de lados iguales soldados o atornillados, y deberá aplicarse la norma EN-50341-1:2012 y UNE-EN 1993-1-1:2013.2.

Los materiales utilizados en la fabricación y refuerzo de los apoyos con los requisitos de los eurocódigos estructurales UNE-EN 1992-1-1:2013 “Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón.” y UNE-EN 1993-1-1:2013 “Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero” y el reglamento europeo de productos de la construcción 305/2011. También deben adecuarse a las normas UNE-EN 10149:2014 “Productos planos laminados en caliente de acero de alto límite elástico para conformado en frío.” y UNE-EN 1090:2011 “Ejecución de estructuras de acero y aluminio.”

Los materiales para perfiles de acero deberán cumplir la norma UNE-EN 10025 “Productos laminados en caliente de aceros para estructuras.”, siendo el perfil mínimo admitido el L40x40x4 en caso de apoyos atornillados y el L35x35x4 en caso de barras soldadas. El espesor mínimo de ala será 4 mm. en cualquier caso.

Los perfiles y el resto de componentes tales como presillas, montantes, casquillos y placas base, etc., deben haber sido fabricados de acuerdo a la norma

UNE-EN 10056 “Angulares de lados iguales y desiguales de acero estructural.” con acero S275 ó S355J2 de límite elástico $R = 275$ ó 355 N/mm², respectivamente.

En el caso de las cartelas, están serán de un espesor igual o superior al espesor de los perfiles que unan, con un mínimo de 6 mm.

El recubrimiento superficial de todos los componentes del apoyo será el de galvanizado en caliente según norma UNE-EN ISO 1461:2010 “Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.” con un espesor local del recubrimiento mínimo de 75 μm .

En el caso de la tornillería, el espesor local del recubrimiento mínimo será de 45 μm . con un espesor medio de 55 μm .

Dentro del apoyo, la cabeza es una estructura de sección rectangular y estándar en sus dimensiones a la que se unen los brazos del apoyo o armado, que sujetan los conductores a través de las cadenas de aisladores. A la cabeza se une el fuste, que tiene forma tronco piramidal y longitud variable, de forma que se establezca la necesaria gama de alturas útiles de apoyo que permitan su adaptación a la topografía del trazado.

CABEZA Y FUSTE

La cabeza termina con una estructura piramidal o bipiramidal en cuyo extremo superior se sujeta el cable de tierra. El apoyo transmite los esfuerzos al terreno mediante una cimentación de hormigón o pernos metálicos.

La cabeza del apoyo será estándar para todas las alturas. Se trata de una pieza de forma prismática o piramidal con sección cuadrada y resistencia aproximadamente simétrica en sus dos ejes principales de inercia. Estará compuesta por cuatro montantes unidos por celosías de perfiles de lados iguales soldados o atornillados.

El fuste del apoyo será habitualmente una pieza de celosía tronco piramidal de sección cuadrada, formada por cuatro montantes, unidos en celosía, con angulares de lados iguales atornillados o soldados, con resistencia aproximadamente simétrica en sus dos ejes principales de inercia.

CÚPULAS

Al igual que las crucetas, la cúpula del cable de tierra debe permitir su utilización con función de amarre o suspensión de manera sencilla. En el caso de su uso como alineación, el cable de tierra deberá quedar situado a un lado del apoyo, a una distancia horizontal mínima de 20 cm del mismo.

Según la altura puede estar formado por dos o más tramos, variando la composición de éstos. En los montantes de apoyos cuya base sea superior a 3,5 m se instalarán soportes posapies para facilitar al acceso al apoyo durante el montaje y mantenimiento. Los soportes posa pies deben tener una distancia libre superior a 20 cm. y se instalaran cada 0.5 m aproximadamente desde una altura de 2 metros sobre la cimentación. No se permite el uso de pernos de diámetro inferior a 16 mm. como soportes posapies.

Las uniones entre los distintos tramos del apoyo se llevarán a cabo mediante tornillería y, preferiblemente, con casquillo y cubrejuntas.

Los tornillos, tuercas y arandelas utilizados en los apoyos cumplirán la norma UNE- 17115:2010 y serán de calidad 5.6 garantizada o superior.

El diámetro del agujero tendrá una holgura máxima de 1,5 mm. respecto al diámetro nominal del tornillo.

En espesores de perfiles o placas superiores a 10 mm. los agujeros deberán ser taladrados. Está permitido punzonar los agujeros a un diámetro inferior al nominal y posteriormente alcanzar el diámetro definitivo con taladro o escariador, pero no podrán ser punzonados directamente.

La resistencia de las uniones y su geometría seguirán las recomendaciones indicadas en la norma UNE-EN 1993-1-8:2013 “Euro código 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-8: Uniones”. En concreto se respetarán las distancias mínimas y máximas entre agujeros y al borde en perfiles atornillados.

En caso de no cumplir estas condiciones la resistencia de la unión deberá ser comprobada mediante ensayos o justificada mediante cálculos específicos.

En cualquier caso, se comprobará la resistencia de los tornillos al aplastamiento con los perfiles que unen usando un límite de agotamiento máximo de 2/4, expresado en función del límite de fluencia del material.

CRUCETAS

Todas las crucetas permiten la utilización de cadenas de amarre o suspensión de forma sencilla. Para ello se diseñan con tres taladros preparados para cadenas de amarre y un taladro adicional preparado para cadenas de suspensión.

El eje de los taladros preparados para cadenas de amarre será perpendicular al plano horizontal y los taladros se dispondrán formando un triángulo isósceles horizontal con la base paralela a la dirección de la línea.

El eje del taladro preparado para cadenas de suspensión será paralelo a la dirección de la línea. El diámetro de estos taladros estará comprendido entre 21,5 y 22 mm. a no ser que se especifique expresamente otra dimensión.

A partir de los árboles de carga del conductor y fibra óptica se calcularon los perfiles que se deben sustituir en cada uno de los apoyos.

1.3.1.1.- SUMINISTRO DE MATERIALES

El material correspondiente a los apoyos, armados y su tortillería será suministrado por el contratista.

El Contratista notificará a LA PROPIEDAD, la disponibilidad de los materiales, con una antelación de al menos 15 días a la fecha de inicio de su montaje.

El material será acopiado y estacionado sobre calces de madera para evitar deterioros que impedirían su recepción. Así mismo se estrobará con eslingas o estrobos protegidos que llevarán marcada su carga de trabajo. Se aportará a la PROPIEDAD los planos de montaje de los mismos.

El Contratista, una vez le hayan sido entregados los materiales, deberá realizar las comprobaciones oportunas al objeto de constatar posibles faltas o material deteriorado.

Los apoyos/armados se clasificarán en almacén de obra de forma general por unidades completas clasificadas por paquetes, llevando indicado el tipo de apoyo y sus zancas. Tanto las barras como las chapas y tortillería llevarán su marca.

El Contratista dispondrá en las proximidades de la obra de la infraestructura necesaria, campa, almacén, etc. Debidamente protegida que permita depositar los materiales a instalar, evitando robos. La reposición de los materiales, si los hubiera, sería por cuenta del Contratista.

1.3.1.2.- ESTAQUILLADO Y REPLANTEO DEL APOYO

Previo a la reunión de lanzamiento de la obra se realizará, por cuenta del Contratista, una comprobación de perfil y estaquillado topográfico de nuevos apoyos donde se comprobará la idoneidad del Proyecto y el grado de veracidad de los planos. Se verificará la concordancia con los datos de acuerdos firmados con los afectados por la línea.

Asimismo el contratista procederá a replantear en el lugar estaquillado los desmontes y nivelaciones de los apoyos, así como sus orientaciones. De esta manera llegarán a la reunión de lanzamiento todos los datos previos de la Obra, que deberán ser verificados por la PROPIEDAD.

1.3.1.3.- ACCESOS APOYOS

Una vez realizada la reunión de lanzamiento comenzará la ejecución de los accesos, excavación y hormigonado, según los planos del Proyecto, acuerdos con propietarios y las correcciones introducidas según la reunión de lanzamiento.

En la medida de lo posible, se usarán los caminos existentes para el transporte de la maquinaria. El contratista se responsabilizará de respetar el estado de los mismos y reponerlos a su estado inicial si fuera necesario realizar alguna transformación. En caso de no haberlos a alguna posición el contratista deberá realizarlo, tratando de respetar lindes de las propiedades y siempre de acuerdo con los propietarios, ayuntamientos y Dirección Medioambiental. El contratista será siempre el responsable de daños, desperfectos y perjuicios ocasionados a los propietarios por el transporte y acopio de los materiales. Serán saldados antes de la certificación final.

1.3.1.4.- EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO DE CIMENTACIONES

La excavación se realizará con uno de los procedimientos sancionados por la práctica y con útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos con agua deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar lo antes posible para

evitar desprendimientos. Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las indicadas en el proyecto y al catálogo del fabricante de los apoyos. Sus paredes serán verticales y si las dimensiones de la excavación fueran superiores a las indicadas en el Proyecto, el escaso de hormigón será por cuenta del contratista.

El precio de la obra civil de excavación es único, independiente del tipo de terreno en el que se excave.

Se tomarán todas las medidas de seguridad, especialmente el entibado a la hora de excavar las patas de elefante de los apoyos tetrabloque. Asimismo el contratista tomará las disposiciones necesarias para señalar adecuadamente los pozos y para dejar estos abiertos el menor tiempo posible con objeto de evitar accidentes, según el Plan de Seguridad y Salud.

La cimentación de los apoyos está formada por uno o cuatro bloques de hormigón en masa, en función del tipo de apoyo, calculado para terreno con un coeficiente de 10 Kg/cm² (terreno normal). Se verificará si este valor se adapta al terreno existente y en caso contrario se definirán las dimensiones adecuadas de cimentación para el tipo de terreno existente.

Si el desmonte para el nivelado de patas resultase excesivo o ecológicamente inadecuado, la o la PROPIEDAD podrá pedir recrecido de patas.

El extendido o sacado de tierras, será a criterio de la Asistencia Técnica y la Dirección Medioambiental.

La cimentación de los apoyos se realizará de acuerdo al Proyecto y a la Instrucción (EHE-98). La resistencia mecánica mínima será 25 N/mm²-HM-25 (250 kg/cm² – H- 250).

La fabricación del hormigón se realizará según lo establecido en el artículo 28º de la EHE-98. El hormigón de cimentaciones y peanas se vibrará con vibradora mecánica de potencia suficiente para su masa. No se dejarán las cimentaciones cortadas ejecutándolas con hormigón continuo tras su terminación. Si esto no fuera posible se dejarían esperas de acero corrugado y se escariaría la superficie del macizo antes de continuar con el hormigonado. Se aportará certificado de planta por cuba para el vertido directo y se harán probetas cuando el tiempo entre vertido y desencubado supere los 15 minutos. No se permitirá el amasado “in situ”.

Las peanas de los apoyos sobrepasarán 20 cm como mínimo el nivel del terreno en el punto más desfavorable. La parte superior de esta peana estará terminada en forma de punta de diamante con una pendiente de 10% como vierteaguas, recubierta de mortero rico en cemento.

Se tendrá la precaución de dejar los tubos corrugados para colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir 50 cm bajo el nivel del suelo en la parte inferior y en la superior junto a dos montantes enfrentados. Las picas de toma de tierra no estará en el fondo del pozo del apoyo, sino al lado de la cimentación e independiente de ella.

1.3.1.5.- TRANSPORTE

Las actividades a realizar en el transporte son las siguientes:

- Traslado de materiales y componentes de los apoyos, incluidas las faltas que se produzcan, desde talleres del Suministrador, hasta las campas o almacenes apropiados próximos a la obra, designados al efecto, estando incluidas asimismo las operaciones de carga y descarga.
- Tanto para el transporte, como para la carga y descarga, se utilizarán vehículos y grúas, teniéndose especial cuidado en la distribución de la carga sobre el camión, así como en su colocación y afianzamiento, utilizando la madera necesaria a fin de evitar posibles pandeos, golpes, arañazos, etc. de los materiales.
- Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados.

1.3.1.6.- ACOPIO

La actividad de acopio incluye la carga de materiales y componentes de apoyos en la campa o almacén designados al efecto, incluidas las faltas que se produzcan, su transporte hasta pie de obra y descarga de los mismos.

Al igual que para el apartado anterior, se utilizarán los medios adecuados para que el material no sufra ningún daño.

Los caminos o pistas de acceso a utilizar, serán los mismos que sirvan para realizar las cimentaciones, previa autorización de la PROPIEDAD y Dirección Medio

Ambiental para el uso de ellos, y cualquier variación al respecto deberá ser previamente aceptada por dicha PROPIEDAD y Dirección Medioambiental.

En aquellos casos, que por dificultades del terreno o de falta de permisos, no se disponga de pista de acceso, los materiales se acopiarán con otros medios como pueden ser, carrocerías especiales, semovientes, helicóptero, etc. Para acondicionar caminos de acceso se pedirá autorización a la PROPIEDAD y Dirección Medioambiental.

Se procurará que entre el acopio a pie de obra de los apoyos y su montaje, transcurra el menor tiempo posible a fin de evitar robos, sin que exceda del tiempo máximo permitido de 15 días. La tornillería se acopiará diariamente a medida que se vaya a utilizar.

El material se depositará sobre calces de madera, en cantidad suficiente, que eviten su pandeo, así como su contacto con el terreno.

En el apilado de paquetes, se colocarán asimismo calces de madera entre los mismos.

Para las maniobras de carga o descarga, se utilizarán eslingas o estrobo protegidos que llevarán marcada su carga de trabajo.

1.3.1.7.- ARMADO DE APOYOS

Comprende la clasificación y armado de los apoyos de acuerdo con los planos entregados por el fabricante.

Los apoyos se montarán de acuerdo a los planos de montaje del FABRICANTE. Se entregará una copia de los mismos a la PROPIEDAD.

Clasificación

Antes de iniciar el armado de cada apoyo, se procederá a clasificar el material, a fin de comprobar que no existen faltas o defectos.

Las faltas o defectos de material que pudieran aparecer, se notificarán a la PROPIEDAD a la mayor brevedad, tan pronto sean detectadas, para contabilizarlos

en el Planing de obra. El CONTRATISTA deberá de proceder a subsanarlos en el menor plazo posible.

Armado

Todas las barras y cartelas irán colocadas de acuerdo con los planos de construcción, no pudiéndose realizar ninguna modificación.

Se utilizará la tornillería indicada en los planos de construcción. La rosca de los tornillos sobresaldrá de la tuerca entre 4 y 9 mm.

Para el apriete de los tornillos se utilizarán herramientas adecuadas y en buen estado, quedando prohibido el empleo de punteros o escariadores para modificar taladros.

Cualquiera que sea el procedimiento de izado, el apriete final y el graneteado de las barras se realizará una vez izado el apoyo, y será el adecuado para permitir a los taladros absorber las pequeñas diferencias que se produzcan.

Tanto la tornillería como los peldaños serán de rosca métrica y calidad 5.6, debiéndose montar con carácter orientativo con los pares de apriete siguientes:

- M-12: 3 daN.m
- M-16: 7 daN.m
- M-20: 14 daN.m
- M-22: 18 daN.m

Todos los tornillos deberán ir graneteados una vez se encuentren correctamente apretados.

- Tornillo M-12: 1 punto de graneteado
- Tornillo M-16: 2 puntos de graneteado
- Tornillo M-20 y superior: 3 puntos de graneteado

Como norma general, los tornillos estarán siempre orientados con la tuerca hacia el exterior del apoyo.

El armado, bien por tramos o apoyo completo, se realizará sobre terreno sensiblemente horizontal, de manera, que el tramo o apoyo completo quede perfectamente nivelado sobre calces de madera a fin de evitar cualquier tipo de deformación.

Los calces serán de madera perfectamente aserrada, con unas dimensiones mínimas de 50 cm de longitud y 25 cm de ancho. Dichos calces se colocarán a una longitud máxima entre sí de 3 m.

Cuando el izado del tramo o apoyo, por su volumen o dimensiones, precise de arriostramiento, éste se realizará por medio de puntales metálicos previamente y preparados al efecto, a fin de evitar posibles deformaciones.

1.3.1.8.- **IZADO DE APOYOS**

El izado del apoyo se realizará por cualquiera de los procedimientos habitualmente sancionados por la práctica: pluma y cabrestante o grúa.

No podrá iniciarse el izado de los apoyos sin ser autorizado por la PROPIEDAD y en todo caso no antes de haber transcurrido 8 días desde la finalización de su hormigonado.

Cualquier otro procedimiento de izado diferente a los indicados, deberá ser autorizado previamente por la PROPIEDAD.

Izado con pluma y cabrestante

En caso de realizar el izado mediante pluma y cabrestante, se realizará conforme a los siguientes requisitos:

- Comprobación del estado de los diferentes tramos de la pluma cada vez que ésta se utilice.
- El cable de bajada al cabrestante se deslizará verticalmente pegado a la pluma, colocándose una polea de reenvío en la base del apoyo.
- El cabrestante deberá estar correctamente anclado al terreno y situado a una distancia tal que no pueda ser alcanzado por la caída fortuita de la pluma o tramo del apoyo que se está izando.

- Una vez izada la pluma, se dispondrán los vientos adecuados a los esfuerzos a que vaya a ser sometida, siguiendo las instrucciones de uso para las que ha sido diseñada.
- Los vientos se fijarán al terreno mediante elementos de anclaje debidamente diseñados y colocados, intercalando "Pull-Lifts" o "Tracteles" para su regulación. No se fijarán los vientos directamente a los montantes del apoyo salvo autorización expresa de la PROPIEDAD.
- En aquellos casos en que la pluma se suspenda del apoyo, la fijación o amarre de los estrobos, se realizará en aquellos puntos de los montantes que dispongan de recuadro o arriostramiento interior y se encuentren previamente montados. El peso máximo a suspender deberá contar con la aprobación previa de la PROPIEDAD. El ángulo máximo entre el eje de la pluma y los estrobos de suspensión de la misma no superará los 45°.

Izado con grúa

El izado con grúa, se realizará conforme a los siguientes requisitos:

- Solamente podrá utilizarse grúa, cuando las condiciones del terreno lo permitan; si fuese necesaria la realización de movimientos de tierras para el acceso o posicionamiento de la misma, será preceptivo obtener la autorización de la PROPIEDAD.
- Los apoyos se estrobarán de los puntos expresamente señalados y con cartelas suplementarias fabricadas al efecto.
- La estructura se arriostrará correctamente en su zancas y puntos propensos a deformaciones.
- Se utilizará una grúa auxiliar para suspender el apoyo por su base, de manera que las zancas no puedan hacer en ningún momento palanca sobre el terreno.
- Las grúas se asentarán sobre terreno firme, colocando los elementos auxiliares necesarios para lograr la correcta distribución de la presión sobre el terreno.
- Cada grúa dispondrá de los dispositivos de seguridad y bloqueo, así como de un cuadro con las características de la misma.

1.3.1.9.- CONTROL DE CALIDAD

Una vez izado, hormigonado y graneteado (según métrica del tornillo), se comprobará el plomo (verticalidad) del apoyo, no tolerándose un desplome mayor del 0,5% sobre la altura libre de la cúpula del apoyo.

No se tolerará un desplazamiento sobre la alineación mayor de $(D/100+5)$ en centímetros, siendo D la distancia entre el apoyo y el ángulo más próximo.

Se comprobarán la linealidad de las barras, fundamentalmente los montantes, no permitiéndose una flecha superior al 2‰ de su longitud. No se permitirá el hacer o agrandar taladros, quitar rebabas, enderezar barras o cortar a ingletes, poniendo en conocimiento de LA PROPIEDAD a través de la Asistencia Técnica las anomalías encontradas.

Los posibles defectos en el galvanizado producidos como consecuencia de las operaciones desarrolladas, serán subsanados con productos de protección previamente autorizados por la Asistencia Técnica, o en su caso con el cambio completo del elemento defectuoso.

Una vez izado el apoyo, se procederá por parte del Contratista a realizar un repaso general del mismo. Se notificará a la PROPIEDAD.

1.3.2.- TENDIDO AÉREO**1.3.2.1.- CONDUCTORES.**

El conductor de fase proyectado es de los denominados baja deformación y alta capacidad, que consta de un núcleo compuesto de fibra de carbono envuelto en una funda protectora de fibra de vidrio envuelta helicoidalmente con hilos conductores de aluminio, denominado ACCC® CORDOBA , y cuya sección tipo equivalente es el denominado 399/47/244, con las siguientes características:



- Denominación:	ACCC® Cordoba - 399/47/244
- Denominación estándar:	ASTM B 857 / B 609 o EN 50.540
- Nº de capas:	2

Especificaciones mecánicas

- Sección aluminio (mm ²):	399,4
- Sección núcleo (mm ²):	47,20
- Diámetro núcleo (mm):	7,75
- Sección total (mm ²):	446,6
- Diámetro total (mm):	24,41
- Número de hilos de aluminio:	16 (dos capas)
- Núcleo de fibra de carbono/fibra vidrio:	1
- Carga de rotura (daN):	12.460
- Peso (kg/m):	1,1025
- Coeficiente de dilatación (°C):	1,61E-6 (sobre thermal kneepoint)
- Coeficiente de dilatación (°C):	1,90E-5 (bajo thermal kneepoint)
- Módulo de elasticidad (GPa):	112,3 (sobre thermal kneepoint)
- Módulo de elasticidad (GPa):	62,7 (bajo thermal kneepoint)

Especificaciones eléctricas

- Resistencia a 20° C (Ω/km):	0,0700
- DC Resistencia a 20° C (Ω/km):	0,0700
- AC Resistencia a 25° C (Ω/km):	0,0724

- AC Resistencia a 75º C (Ω /km):	0,0864
- Reactancia inductiva (Ω /km):	0,215
- Reactancia capacitiva ($M\Omega$ /km):	0,184
- AC corriente Temp@85ºC & 50 Hz (A)	1.025
- AC corriente Temp@180ºC & 50 Hz (A)	1.143

Para determinar las condiciones del cable adoptamos como condiciones más restrictivas del verano con las siguientes datos medios:

- Radiación Solar (W/m^2) :	1073,9
- Temperatura ambiente. (ºC) :	25,0
- Altitud (m) :	460
- Dirección vientos (deg.) :	60º
- Viento (m/sec) :	5,5

En este proyecto no se contempla el cambio del actual cable de guarda instalado, que es un cable OPGW (74/37) D15 de fibra óptica monomodo para comunicaciones, y cuyas características son las siguientes:

- Denominación:	OPGW (73/34) D15
- Material:	Alumoweld + tubo aluminio
- Nº de alambre:	15
- Diámetro (mm)::	2,5
- Sección (mm^2):	107,99
- Diámetro aluminio (mm):	15
- Peso (kg/m):	0,603
- Carga de rotura (kN):	9.585
- Coeficiente de dilatación (ºC):	14,5E-4
- Módulo de elasticidad (kg/mm^2):	12.900
- Radio de curvatura (mm):	800
- Resistencia eléctrica a 20 ºC (Ohm/km):	0,4823

Especificaciones Alumoweld

- Sección aluminio (mm^2):	53,38
- Diámetro alambre aluminio (mm):	2,5

- Peso (kg/m):	0,54
- Carga de rotura (kN):	9.574
- Coeficiente de dilatación (°C):	13E-4
- Módulo de elasticidad (kg/mm ²):	16.500

Especificaciones tubo estanco aluminio

- Sección aluminio (mm ²):	34,34
- Diámetro exterior (mm):	10
- Diámetro interior (mm):	7,5
- Resistencia eléctrica a 20 °C (Ohm/km):	0,823
- Peso (kg/m):	0,54
- Carga de rotura (kN):	9.574
- Coeficiente de dilatación (°C):	13E-4
- Módulo de elasticidad (kg/mm ²):	16.500

Especificaciones fibra monomodo

- Diámetro exterior (mm):	5,3
- Nº de fibras:	6 a 24
- Diámetro cada tubo (mm):	1,5
- Máxima temperatura (°C):	220
- Material elemento resistente:	fibra de vidrio

1.3.2.2.- SUMINISTRO DE MATERIALES

Los materiales a instalar, son proporcionados por el contratista, quedando bajo su custodia y responsabilidad. La medición de la unidad de tendido y aporte del cable (Conductor y OPGW), está realizada sobre la distancia entre los centros de los apoyos, en línea recta y en su proyección horizontal, asumiendo el contratista los despuntes, puentes, empalmes, catenaria del cable, etc.

El Contratista notificará a la PROPIEDAD la disponibilidad de los materiales (Conductores, Cable Óptico, Aislamiento y Herrajes diversos), con una antelación de al menos 15 días a la fecha de su montaje.

El Contratista, una vez le hayan sido entregados, deberá realizar las comprobaciones oportunas al objeto de constatar posibles faltas o materiales deteriorados.

El Contratista dispondrá en las proximidades de la obra, de la infraestructura necesaria que permita depositar todo el material a instalar en la línea de acuerdo con el programa de obra.

1.3.2.3.- TRANSPORTE DE MATERIAL

Las actividades a realizar en el transporte son las siguientes:

- Traslado de materiales desde los almacenes donde estén depositados, hasta las campas y almacenes apropiados próximos a la obra, designados al efecto, estando incluidas asimismo las operaciones de carga y descarga.
- Tanto para el transporte, como para la carga y descarga, se utilizarán vehículos y grúas adecuadas, teniéndose especial cuidado en la manipulación de las bobinas que se realizará mediante un balancín o yugo. A fin de evitar posibles deslizamientos, se colocarán los calces de madera necesarios, así como los amarres mediante pilotos de acero a la estructura del vehículo.

1.3.2.4.- ACOPIO DE MATERIAL

La actividad de acopio incluye la carga de materiales en la campa o almacén designados al efecto, su transporte hasta pie de obra y la descarga de los mismos.

Al igual que para el apartado anterior, la manipulación de los materiales se realizará con los medios adecuados para que éstos no sufran ningún daño.

Los caminos o pistas de acceso a utilizar, serán los mismos que sirvieron para realizar las cimentaciones y cualquier variación al respecto deberá ser previamente aceptada por la PROPIEDAD. En aquellos casos, que por dificultades del terreno o por falta de permisos, no se disponga de pista de acceso, los materiales se acopiarán con otros medios como pueden ser, carroquetas especiales, semovientes, helicóptero, etc., previamente aceptados por la PROPIEDAD.

El tiempo transcurrido entre el acopio y su montaje, será el menor posible a fin de evitar robos. Los herrajes se acopiarán diariamente a medida que se vaya realizando su montaje.

Las bobinas se depositarán sobre terreno horizontal y con base firme, colocándose los calces de madera necesarios a fin de evitar cualquier deslizamiento.

1.3.2.5.- TENDIDO

Comprende la realización de un plan de tendido y las actividades de despliegue de los conductores y cables de fibra óptica, a través de las poleas previamente colocadas al efecto en los apoyos.

El plan de tendido será facilitado a la PROPIEDAD para su aprobación previa al inicio de los trabajos y contemplará, en base a la disponibilidad y metraje de bobinas, un óptimo aprovechamiento de los empalmes, evitando la realización de los mismos en los puntos prohibidos por el RLAAT, permitiéndose únicamente el empalme en los apoyos de amarre. El criterio fijado será de tender bobinas completas conforme a las instrucciones de la PROPIEDAD, y a las que diera lugar cada serie o cantón. En aquellos casos que por los condicionantes del tramo a tender, se requiera cortar la longitud de las bobinas, previamente deberá someterse a la aprobación de la PROPIEDAD, que autorizará empalmes, uno por vano, pero nunca en vanos de seguridad reforzada.

Montaje de cadenas

En la franja de servidumbre de la línea, se reducirá la tala a aquellos ejemplares que representen un obstáculo o peligro a la correcta explotación de la línea, o que su poda sea insuficiente para permitir las labores de tendido del cable, todo ello a criterio de la Dirección Medioambiental. El producto resultante de estas operaciones será recogido y retirado a vertedero autorizado.

En los apoyos de suspensión el montaje de las cadenas de aisladores se realizará previamente al inicio de las operaciones de tendido, para permitir colgar sobre las mismas las poleas que servirán de base para el arrastre de los cables mediante el correspondiente piloto. En los apoyos de amarre el montaje de las cadenas se realizará una vez terminado el tendido.

Todos los herrajes y aisladores de las cadenas, deberán ser montados de acuerdo con los planos del proyecto. Los aisladores se limpiarán cuidadosamente y se comprobará que todos los pasadores se encuentran correctamente colocados.

En las cadenas para el conductor único, todas las tuercas de los herrajes irán colocadas en una misma posición.

El izado de las cadenas, se realizará en vertical, mediante yugos de madera y con el máximo cuidado a fin de evitar cualquier flexión de sus elementos que pueda dañarlas.

Cruzamientos

El Contratista solicitará con antelación suficiente a la PROPIEDAD (30 días), las autorizaciones necesarias para realizar todos los cruzamientos con vías públicas, líneas eléctricas, telecomunicación, etc., con objeto de que el tendido no sufra interrupciones.

Todos los cruzamientos a realizar, excepto líneas eléctricas de alta tensión, deberán protegerse por medio de protecciones o porterías debidamente atirantadas con elementos que aseguren su función y estabilidad. Dependiendo del cruzamiento a realizar, las protecciones podrán ser de madera o metálicas. En general todos los cruzamientos deberán estudiarse de acuerdo con la “RECOMENDACIÓN SOBRE LA PROTECCIÓN DE CRUZAMIENTOS DE LÍNEAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN” DE AMYS (Asociación de Medicina y Seguridad en el trabajo de UNESA para la industria eléctrica). Se señalarán adecuadamente.

Los cruzamientos con líneas eléctricas de alta tensión y sólo cuando se trate de líneas de tensión igual o inferior a 50 kV y no resulte posible mantenerlas sin tensión durante la operación de cruce, el Contratista aplicará sistemas de protección eléctrica basados en técnicas de trabajos en tensión (TET) siempre que sea posible, en caso contrario, podrán colocarse mangueras de cable seco.

En los cruzamientos con vías públicas, se utilizarán debidamente situadas, las señales de tráfico reglamentarias.

Protecciones de madera

Se utilizarán preferentemente en los cruzamientos con caminos, carreteras comarcales, carreteras locales, líneas de baja tensión y telecomunicación, zonas de frutales, etc. Constarán de porterías compuestas por pies derechos y travesaños horizontales, todos ellos serán redondos de madera en buen estado o de cualquier otro material de similar dureza. La unión del pie derecho con su travesaño, se realizará por medio de un cable fiador forrado. Los pies derechos irán empotrados en el terreno a una profundidad mínima de 1,30 m para el pie de 8 m de longitud, aumentando 0,10 m por cada metro de exceso. En casos especiales que se requiera

gran altura y resulte necesario el acoplamiento de 2 partes, su unión se realizará por medio de piezas metálicas adecuadas.

Despliegue de conductor, cable tierra y cable F.O.

El conductor se tenderá a tensión mecánica controlada, con piloto y tren de tendido (cabrestante y máquina freno). El conductor circulará sobre poleas con abertura de cuello adecuado al diámetro del conductor y protegidas por banda de neopreno. El dinamómetro de la máquina freno se regulará de forma que el conductor no toque ningún obstáculo y desembragará a tensión ligeramente superior al peso del conductor en el vano mayor (como norma general no deberá superar el 70% de la tensión mecánica suficiente para flechar conductores de fase y 500 kg, para los cables de tierra ópticos OPGW), de forma que detecte el bloque o descarrile de poleas rápidamente antes de producir daño a los apoyos o conductor.

Las bobinas del cable, deberán situarse en alineación con la máquina freno y la traza de la línea. El ángulo de salida del cable de la máquina freno y de tiro con la horizontal, no deberá superar los 30º, para lo cual tanto el freno como el cabrestante se colocarán a una distancia mínima del apoyo por cuya polea pasa el cable, de al menos 2 veces la diferencia entre la cota del terreno donde esté ubicada la máquina y la cota de la polea por la que pase el cable en el apoyo.

Se desechará el conductor que resulte dañado en alguna vena. Los empalmes no se realizarán en el interior de los cantones. Siempre se adaptarán a los apoyos de amarre. La Asistencia Técnica podrá autorizar algún empalme que tendrá que ser ineludiblemente a plena tracción y nunca en vano de cruzamiento o de seguridad reforzada.

Para la elevación de las bobinas, durante el tendido, se utilizarán gatos hidráulicos adecuados con dispositivo de nivelación y frenada, a fin de poder regular la salida del cable de la bobina coordinadamente con la máquina freno. El enlace entre bobinas y entre piloto y bobinas, se realizará mediante camisas antigiratorias adecuadas de acero trenzado, uniéndose entre sí por un giratorio y con el cableado de bobinas a unir en el mismo sentido. Si se utilizan cuerdas piloto, estas serán flexibles y antigiratorias, con bulones de rotación o quita vueltas si fuese necesario, para compensar los efectos de la torsión.

Se observará constantemente el cable a medida que vaya saliendo de la bobina y del tambor de freno, a fin de detectar cualquier deterioro del mismo.

Las bobinas deberán rodarse lo mínimo posible y siempre en el sentido indicado por el fabricante.

Se dispondrá de un sistema de comunicaciones a base de emisoras de forma que pueda detenerse la maniobra de forma inmediata, para lo cual se probarán previamente.

Se regulará al retroceso para compensar la elongación, antes de 48 horas del tendido, con flechas de tendido a la temperatura adecuada, comprobada con termómetro de contacto y con flechas trasladadas a poleas. Se comprobará la verticalidad de las cadenas y la adecuación de los puentes en cuanto a longitudes y posición. La adecuación de las flechas se comprobará a taquímetro para confirmar que se cumplen las hipótesis de cálculo del conductor.

Previo al amarre de los conductores y cable de tierra en los apoyos principio y fin del tramo a tender se atirantarán dichos apoyos mediante vientos de similar sección al piloto como mínimo. Este atirantado se hará en las crucetas y en la misma alineación de la serie a tender y será como mínimo de 2 veces la distancia entre el punto de amarre en el apoyo y la cota del terreno, con tráctel para regular la tensión y contrarrestar la que llega del piloto o conductor.

En los apoyos próximos al cabrestante y máquina de freno, y en aquellos que tengan un vano pesante elevado, o que se indique expresamente, se atirantarán las crucetas para contrarrestar las cargas verticales producidas durante la instalación de los conductores y cable de tierra.

Una vez realizado el tendido de una serie, se procederá a realizar los amarres en los extremos del cantón. Los amarres se realizarán con grapas de compresión, para lo cual se limpiarán el interior de las grapas y manguitos, se impregnarán de grasa especial conductora, en la grapa de amarre no se retirará la grasa de recubrimiento hasta que se realice el montaje del puente postizo. El apriete de tornillos de la pala se hará con llave dinamométrica, con los pares de apriete dados por el fabricante y quedarán centradas una sobre otra. Para el corte de hilos o venas de aluminio se usará terraja graduable con cuchilla cortadora de manera que no dañe los hilos de acero.

La Tracción Máxima para el cable tipo OPGW será de 2.000 kg, sometido a hipótesis similares a las del conductor, en función de las zonas de sobrecarga definidas en el reglamento.

Para el tendido de cables de tierra ópticos (OPGW), el sentido del cableado del piloto deberá ser el mismo que el del cable a tender, debiéndose colocar entre piloto y cable un dispositivo antitorsión.

En los cables de tierra ópticos (OPGW), su regulado se realizará mediante preformado de amarre y una vez terminado, sus extremos se sujetarán a lo largo del montante del apoyo respetando en todo momento su radio de curvatura. Antes de proceder a los cruzamientos se comprobará la existencia de autorizaciones, con objeto de que el tendido no tenga interrupciones y se respetarán los condicionados impuestos en dichas autorizaciones.

Todos los cruzamientos a realizar, excepto líneas, deberán protegerse mediante protecciones o porterías debidamente atirantadas con elementos que aseguren su función y estabilidad. En general, todos los cruzamientos deberán estudiarse de acuerdo con la “RECOMENDACIÓN SOBRE LA PROTECCION DE CRUZAMIENTOS DE LINEAS AEREAS DE ALTA TENSION” DE AMYS (Asociación de Medicina y Seguridad en el trabajo de UNESA para la industria eléctrica. Se señalarán adecuadamente.

En los cruzamientos con líneas eléctricas y no sea posible mantenerlas sin tensión, se aplicarán técnicas de TET (Trabajos en Tensión), siempre que sea posible, en caso contrario, se colocarán mangueras de cable seco.

El despliegue de cables se efectuará con tensión mecánica controlada, utilizando un equipo de tendido adecuado compuesto por cabrestante, freno, poleas, pilotos, etc.

Esta técnica no será obligatoria a los tendidos de línea y comunicaciones de pequeña longitud, si la Asistencia Técnica lo considera oportuno.

La tensión mecánica aplicada será la mínima para que venciendo la resistencia del freno, los cables puedan salvar todos los obstáculos, manteniéndola constante durante todo el tendido.

La longitud de cable a tender, dependerá del tipo de cable, orografía del terreno, situación de los apoyos, etc., procurando el no sobrepasar los 4 Km. de longitud.

Asimismo se adoptarán las medidas necesarias que eviten pasar por ángulos superiores a 15°.

Durante la operación del despliegue de cables, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Se observará constantemente el cable a medida que vaya saliendo del tambor de freno, a fin de poder detectar cualquier deterioro del mismo.
- Cuando se produzcan rozamiento, cocas o roturas de hilos o venas en el cable, se pondrá en conocimiento de la Asistencia Técnica y dependiendo de las circunstancias de cada caso, se procederá a la colocación de manguitos, varillas de reparación, etc., o se desechará.
- Las bobinas deberán rodarse lo mínimo posible y siempre en el sentido indicado por el fabricante.
- Realizado el despliegue del cable, se procederá a su tensado en un plazo máximo de 48 horas.
- Las duelas de protección del cable en las bobinas, deberán recogerse y empaquetarse para su devolución al almacén con el resto de material.
- Se dispondrá de un sistema de comunicación a base de emisoras de manera que al mínimo problema que surja durante el despliegue del cable, pueda detenerse de forma inmediata.
- En el despliegue de cables de tierra ópticos (OPGW), el sentido de cableado del piloto deberá ser el mismo que el del cable a tender, debiéndose colocar entre el piloto y el cable un dispositivo antitorsión.
- Para el tendido manual, el despliegue de conductores se hará sin que este roce con el suelo, paredes u otros obstáculos que puedan hallarse a lo largo de la línea. Si se emplean cuerdas piloto para ejercer la tracción sobre los cables, estas serán flexibles y antigiratorias, montándose además sobre ellas, bulones de rotación o quita vueltas para compensar los efectos de la torsión.

Puestas a tierra

Los apoyos de la línea deberán conectarse a tierra de un modo eficaz, de acuerdo con el Proyecto y siguiendo las instrucciones dadas en el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.

El contratista medirá todas y cada una de ellas, y entregará una relación completa de las mediciones. La PROPIEDAD realizará una verificación aleatoria de las mediciones obtenidas y exigirá que sean rebajadas aquellas que sean superiores a lo indicado en el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.

1.3.2.6.- ATIRANTADO DE LOS APOYOS

Previo al amarre de los conductores y cables de tierra en los apoyos de principio y fin del tramo a tender, se atirantarán dichos apoyos, mediante cables de acero (vientos) de similar diámetro al utilizado como piloto, a fin de contrarrestar la tensión mecánica producida por los cables.

El atirantado de apoyos, se realizará con la misma alineación de la serie o cantón a tender. La longitud de los vientos será como mínimo de 2 veces la distancia entre el punto de amarre en el apoyo y la cota del terreno.

Los vientos del atirantado podrán amarrarse a bloques de hormigón (muertos).

Dichos bloques serán habitualmente de 1 m.3 y el número de bloques a colocar estará en función de la tensión a contrarrestar y del terreno en que se ubiquen.

Como norma general será preciso colocar como mínimo 1 bloque por cada 1.000 Kg. de tensión.

El tensado de los vientos se realizará por medio de trácteles al objeto de poder regular su tense, de forma que contraste la tensión, del cable que se está tensando o regulando, sobre el apoyo. A la llegada del piloto o viento a su punto de amarre (muertos), se colocará una roldana a fin de evitar esfuerzos elevados a los tracteles.

En los apoyos próximos al cabrestante y máquina de freno, y en aquellos que tengan un vano de peso elevado, o en los que se indique expresamente, se atirantarán las crucetas para contrarrestar los esfuerzos o sobrecargas verticales producidos durante la instalación de los cables.

No podrán utilizarse las estructuras o peanas de los apoyos, para el anclaje o retención de los cables, pilotos o vientos.

1.3.2.7.-**EJECUCIÓN DE GRAPAS DE AMARRE Y MANGUITOS DE EMPALME**

Terminado el despliegue de cables de una serie o cantón, se procederá a realizar los amarres en uno de los apoyos extremos y los empalmes de la serie. Los amarres serán con grapas de compresión.

Compresión

Los amarres de los cables de fase y los empalmes de los cables de fase, se realizarán a compresión y deberán cumplir lo siguiente:

- Se limpiará cuidadosamente el interior y exterior de las grapas y manguitos, por medio de cepillos, baquetas y disolventes apropiados. Se dispondrá de una lona sobre la que se colocarán las piezas y utillaje necesario para realizar la compresión.
- Se recomienda que el interior de las grapas y manguitos, así como todas aquellas superficies que vayan a establecer contacto eléctrico, se impregnen con grasa especial.
- En las grapas de amarre, el recubrimiento de la pala, no se retirará hasta que se realice el montaje del puente. El apriete de los tornillos de la pala se realizará mediante llave dinamométrica, con los pares de apriete indicados por el Fabricante.
- Tanto en las grapas como en los empalmes, quedará centrado el manguito de acero respecto al de aluminio, según indicación del Fabricante.
- Para el corte de los hilos o venas de aluminio, se utilizará una terraja graduable con cuchilla cortadora, de manera que no dañe los hilos de acero.

Preformados

Los amarres de los cables de tierra-ópticos (OPGW), se realizarán con retenciones preformadas, debiendo cumplir:

- Cuando en el montaje de retenciones preformadas se produzca algún error que requiera su desmontaje, se permitirá únicamente en 2 ocasiones la colocación de la misma retención preformada.
- Los empalmes de cables de fibra óptica OPGW, irán instalados en los apoyos en una caja de empalme situada a una altura del suelo de unos 4-6 m, por lo que se realizarán unas bajadas del cable F.O. desde el amarre hasta la caja de empalme por el interior de un montante. Los empalmes de este tipo de

cables, lo efectuará personal especializado y con los medios técnicos adecuados, debiendo cumplir las especificaciones y niveles de atenuación indicadas por el Fabricante.

1.3.2.8.- TENSADO Y REGULADO

Comprende la colocación de los cables en su flecha, sin sobrepasar la tensión de regulado. Previamente a esta operación se habrá realizado el amarre en uno de los extremos y los empalmes si los hubiese.

Con anterioridad al inicio del tensado y regulado, se procederá al marcado de flechas sobre poleas. Esta operación se realizará en los vanos de regulación y comprobación, indicando la temperatura a que corresponde.

Tensado

La operación de tensado consiste en aproximar los cables a su flecha, se realizará mediante cabrestante auxiliado por un aparejo. El ángulo que forman las tangentes del piloto a su paso por la polea, no será inferior a 150°. Se regulará al retroceso para corregir la elongación.

A la vez que se procede a realizar el tensado de los cables se irá comprobando el atirantado de los apoyos de principio y fin de serie, procediéndose a tensar los vientos a medida que se realiza el tensado del cable a fin de equilibrar las tensiones en los apoyos.

Los cables permanecerán en su flecha aproximada antes de proceder a su regulado, un mínimo de 2 días y un máximo de 6 días.

Regulado

Esta operación consiste en colocar los cables en su flecha, se realizará mediante pull-lifts o trácteles adecuados.

Previamente al inicio del regulado y con objeto de proceder al marcado de la flecha teórica, se comprobará la temperatura de forma simultánea en todos los vanos de regulación y comprobación de la serie a regular con termómetro de contacto. En aquellos casos que la diferencia de temperatura entre dos vanos sea superior a 5° C, no podrá regularse la serie.

En los cables de tierra-ópticos (OPGW) su regulado se realizará mediante preformado de amarre y una vez terminado, sus extremos se sujetarán a lo largo del montante del apoyo de principio y fin, respetando en todo momento su radio de curvatura.

Cuando se realice el regulado mediante preformado de amarre, estos se considerarán como parte de herramienta siendo propiedad del Contratista, no permitiéndose utilizar un mismo preformado en más de 5 ocasiones.

Medición de flechas

Realizado el marcado de flechas y regulados los cables a su "flecha sobre poleas" en el vano de regulación, se procederá a la medición de las flechas en los vanos de comprobación. Estas operaciones se realizarán por medio de aparatos topográficos de precisión y se realizarán según norma UNE 21101.

Cualquier variación de temperatura en $\pm 5^{\circ}\text{C}$ respecto a la flecha marcada para el regulado, dará objeto a la corrección de marcas que corresponda.

1.3.2.9.- ENGRAPADO Y COLOCACIÓN DE HERRAJES COMPLEMENTARIOS

Comprende el engrapado de los cables mediante grapas de suspensión y la colocación de herrajes complementarios.

Marcado del cable sobre poleas

Una vez regulados los cables y en su flecha correspondiente, se procederá al marcado del cable en el punto de tangencia con la polea. Este marcado se realizará en las fases de todos los apoyos de suspensión de la serie de manera inmediata al regulado para evitar cualquier diferencia de temperatura.

La salida de los operarios desde la cruceta a los conductores para la realización de las operaciones mencionadas, se realizará mediante escaleras apropiadas, para evitar que el operario se apoye en la cadena o en el conductor.

Compensación de cadenas

Realizado el regulado y marcado de cables sobre poleas, se procederá en un plazo máximo de 2 días, al nuevo marcado del cable teniendo en cuenta los datos sobre compensación de cadenas.

La nueva marca realizada para la compensación de cadenas, coincidirá con el eje transversal de la grapa a colocar.

Engrapado

Las grapas de suspensión y sus varillas de protección se colocarán sobre la marca efectuada en la compensación de cadenas.

El engrapado de los cables se iniciará en el apoyo siguiente al que se encuentra realizado el amarre, engrapándose todos los apoyos excepto el anterior al amarre de fin de serie pendiente de realizar, el cual se engrapará con posterioridad a la ejecución de dicho amarre.

La suspensión de los conductores para la colocación de las grapas y preformados, se realizará auxiliados por un balancín con su barquillas forradas de neopreno o similar.

Colocación de herrajes complementarios

Una vez engrapada la serie y comprobadas sus "flechas después de engrapado", se procederá a la colocación de todos sus herrajes complementarios, como pueden ser: contrapesos, antivibradores, separadores, etc.

Tanto los antivibradores, como los balizadores cuando sean de tornillo, se apretarán mediante llave dinamométrica con el par de apriete indicado por el Fabricante y debiendo quedar colocados dentro de los 4 días siguientes al engrapado.

Numeración de apoyos y placa aviso de peligro

Cada apoyo llevará una placa con el número de orden que le corresponda de acuerdo al criterio de la o PROPIEDAD.

Del mismo modo, cada apoyo llevará una placa de señalización de Riesgo Eléctrico, Recomendación UNESA 0203, situada a una altura visible a 2,5 metros de altura.

Los apoyos de extremo de línea llevarán además una placa de indicación del orden de fases.

Corte de franja de arbolado

En caso de ser necesario la corta de la franja de arbolado se realizará siguiendo las siguientes indicaciones:

Corte arbolado para maniobra de tendido de conductores: corte de aquel arbolado que impida el trabajo de construcción de las instalaciones o no permitan realizarlas en condiciones de seguridad.

Apertura de calles de seguridad: se cortará la franja de seguridad correspondiente según reglamento, previa confirmación de la PROPIEDAD y la Dirección Medioambiental.

Operaciones complementarias

Cerrar los puentes y comprobar su verticalidad, a lo largo de la traza de la línea, excepto el de entrada y salida en Subestaciones los cuales quedarán abiertos y recogidos en el pórtico.

Reposición de Terreno

- Recogida y limpieza de embalajes, flejes, puntas de cable, etc...
- Restitución del terreno, cerramientos, etc., a su estado de origen.
- Reposición del terreno, trasladando las tierras sobrantes de excavación, así como restos del hormigonado a vertedero autorizado, siendo su responsabilidad el reacondicionamiento de las zonas afectadas hasta conformidad de la Dirección Medioambiental.
- Todas las actividades contempladas en el Anexo de Aspectos Técnicos Ambientales.

1.3.2.10.- CONTROL DE CALIDAD

Los errores máximos permitidos en flechas para cualquier conductor serán de 3%.

No se admitirá desviaciones de verticalidad de la cadena de más de 1%.

Flechas: Las tolerancias admisibles en las flechas que deberán cumplimentar conjuntamente, conductores, cables de tierra, cables de fibra óptica, son las siguientes:

- Vanos de regulación y comprobación el $\pm 2\%$ de la flecha teórica, con una tolerancia mínima de ± 10 cm., y una máxima de ± 50 cm. En los restantes vanos, las tolerancias serán las indicadas para los vanos de regulación y comprobación mayoradas con un coeficiente de 1,20.
- Para el conjunto de cables de un mismo vano, tanto en plano vertical como horizontal, la diferencia de flecha entre 2 fases o entre fase y cables de tierra, será como máximo de ± 25 cm. para líneas de 132 kV de tensión.
- Cadenas de suspensión: Se comprobará su verticalidad, admitiéndose una tolerancia del 3% sobre la longitud de la cadena.
- Grapas y manguitos: Se comprobará el estado de las matrices que se utilicen en la compresión, y que las medidas de entre-caras se ajusten a las indicadas por su
- Fabricante, admitiéndose una tolerancia máxima de 0,5 mm.
- Las comprobaciones de flechas y verticalidad de cadenas se realizarán, una vez terminado el engrapado completo de la serie, por un inspector designado por la Asistencia
- Técnica apoyado por operarios del Contratista. Cuando las diferencias superen las tolerancias permitidas, será responsabilidad del Contratista subsanar todas las anomalías encontradas.

1.3.2.11.- MEDIOS NECESARIOS PARA REALIZAR EL TRABAJO

Con el fin de realizar los trabajos con suficientes garantías de seguridad y calidad, a continuación se relacionan los medios auxiliares más significativos que deberá disponer el Contratista para su ejecución, cuando la PROPIEDAD considere necesario:

- Cabrestante: Estará accionado por motor autónomo, debidamente dimensionado para la tensión mecánica a desarrollar. Llevará incorporado la rebobinadora de piloto sincronizada con repartidor automático y regulador de velocidad. Dispondrá de un panel de control en el cual se indicará: tensión de tiro, preselección de tiro máximo con dispositivo de bloqueo y parada automática, velocidad de arrastre, selector de velocidades sincronizado, etc.
- Freno: Constará de tambores cuyo diámetro no será inferior a 1500 mm. ó 50 veces el diámetro del cable a tender para conductores de fase o de tierra. Cuando se realicen tendidos de cables de fibra óptica el diámetro de los tambores no será inferior a 1500 mm. Las gargantas de los tambores estarán protegidas por un revestimiento de elastómeros especiales, de acero tratado, u otro procedimiento que garantice un perfecto tratamiento del cable. La Asistencia Técnica se reserva el derecho de aceptar el sistema presentado por el Contratista.
- Dispondrá de un panel de control, en el que se indique: tensión de tiro, velocidad de arrastre, dispositivo de bloqueo, etc., y estará dimensionada para un coeficiente de 1,5 sobre la tensión máxima de regulado.
- Gatos elevabobinas: Dispondrán de sistemas hidráulicos o mecánicos para elevación y nivelación de la bobina, así como de dispositivos adecuados para regular la salida del cable en consonancia con la demanda del freno. Irán provistos de elementos adecuados para la sujeción de la bobina en los puntos que dispone para tal fin.
- Pilotos: Los cables a tender serán arrastrados generalmente por pilotos de acero trenzado pudiendo emplearse de otros materiales, cuando la Asistencia Técnica considere oportuno. Estarán dimensionados adecuadamente para la tensión del cable a tender.
- Poleas de tendido: Para el deslizamiento del cable a su paso por los apoyos, se utilizarán poleas adecuadas de forma que no produzcan ningún tipo de rozamiento.

Las principales características de que debe constar la polea son las siguientes:

- El tipo de polea se ajustará al número de cables por fase de que conste la línea a tender.
- El diámetro de la roldana en su parte interior, será de como mínimo 25 veces el diámetro del cable a tender, excepto para cable de acero compuesto de fibra óptica que deberán tener un diámetro mínimo de 800 mm.

- La profundidad de la garganta de la roldana, será como mínimo un 25% superior al diámetro del cable a tender.
- El radio del fondo de la garganta, incluido su recubrimiento, oscilará entre 1,10 y 1,25 el radio del cable a tender.
- La roldana será de aleación de aluminio o material similar, pero siempre de inferior dureza a la del cable a tender. Estará protegida mediante elastómeros u otro procedimiento que garantice el perfecto tratamiento del cable. La Asistencia Técnica se reserva aceptar el sistema presentado por el Contratista.
- El ángulo de inclinación de las paredes laterales de la roldana será de 15° mínimo y sus bordes biselados.
- El soporte de la polea, estará proyectado adecuadamente a fin de evitar rozamiento con las roldanas y dispondrá de protecciones o gualderas que impidan se produzcan daños en el cable por descarrilamiento.
- El eje de la polea estará montado sobre rodamientos o elementos similares de forma blindada y autolubrificante, disponiendo de puntos de engrase para sumantenimiento.
- Camisas: Se utilizarán para enlazar el piloto con el cable a tender, así como dos cables entre sí. Serán de malla entrelazada y deberá resistir sin deslizamiento ni rotura el 50% de la carga de rotura del cable cuando se trate de cables de fase y el 25% cuando se trate de cables de tierra, tierra-ópticos (OPGW)
- Prensa y matrices: Se utilizarán para la compresión de grapas y manguitos; las prensas dispondrán de control de presión y las matrices serán adecuadas para el cable a comprimir.
- Carros y carriculines: Se utilizarán para la salida al cable, debiendo disponer de ruedas forradas con elastómeros, dispositivos de frenado y cuantómetros.
- Ranas: Para la retención del cable se utilizarán ranas de cuña, sin dañar el cable y soporten sin deslizamientos el 90% de la carga de rotura del cable. La retención de los cables de fibra óptica OPGW, se realizará siempre mediante retención preformada.

Como material auxiliar complementario, se dispondrá de otros, como pueden ser:

- Tracteles y pull-lift
- Taquímetros o niveles ópticos

- Aparejos y retenedores de diferencias
- Pilotos y bulones giratorios
- Emisoras, postes, escaleras, etc.
- Etc.

Cuando se realicen tendidos de Fibra Óptica., el Contratista dispondrá o contratará del correspondiente reflectómetro y demás elementos que le permitan comprobar el estado de las fibras ópticas tanto previamente al inicio del tendido como una vez finalizado su montaje, cumplimentando el protocolo correspondiente para comprobar la atenuación.

Antes de iniciar la obra, se realizará una revisión de la maquinaria y medios auxiliares a utilizar, reservándose la PROPIEDAD el derecho a rechazar el empleo de máquinas o herramientas cuando las considere inadecuadas para el trabajo a desarrollar.

La PROPIEDAD podrá realizar los controles de calidad que estime oportunos, así como exigir el cambio de cualquier tipo de maquinaria o herramienta que considere inadecuada o en malas condiciones.

A Coruña, Noviembre de 2021



Fdo.: Francisco Javier Bouza Cabarcos

Ingeniero Industrial Col. Nº 867

Ilustre Colegio de Ingenieros Industriales de Galicia

CONDICIONES TÉCNICAS MATERIALES

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS MATERIALES

REPOTENCIACIÓN LÍNEA AÉREO DE ALTA TENSIÓN 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

CONDUCTOR ACCC CORDOBA

DATA SHEET:		<div>ACCC® CORDOBA</div> <div>ACCC® 399/47/244 (788 kcmil)*</div>			<div>CTC GLOBAL</div>	
For questions, please contact CTC Application Engineering Department: applicationsupport@ctcglobal.com						
Metric and US Units are considered separate						
Aluminum Specification		Metric		US Units		
Nominal Aluminum Cross-sectional Area***		399.4	mm ²	788.2	kcmil	
Aluminum Conductivity/Type		63%	% IACS	1350-O		
Aluminum Nominal Weight**		1102.5	kg/km	741.0	lb/kft	
Coefficient of Thermal Expansion		23.0	x10 ⁻⁶ /°C	12.8	x10 ⁻⁶ /°F	
Aluminum Heat Capacity		1030.8	W-s/m-C	174.5	W-s/ft-F	
ACCC® Core Specification (CTC Part Number 200-005)		Metric		US Units		
Nominal Cross-sectional Area of Core		47.20	mm ²	0.0731	in ²	
Nominal Diameter of Composite Core		7.75	mm	0.305	in.	
Core Nominal Weight		88.3	kg/km	59.3	lb/kft	
Rated Strength of Core - 310 ksi (2137 MPa)		101.0	kN	22.7	kips	
Coefficient of Thermal Expansion		1.61	x10 ⁻⁶ /°C	0.894	x10 ⁻⁶ /°F	
Modulus of Elasticity		112.3	GPa	16.29	Msi	
Core Heat Capacity		71.8	W-s/m-°C	12.2	W-s/ft-°F	
ACCC® Conductor Specification		Metric		US Units		
Overall Diameter of Conductor ¹		24.41	mm	0.961	in.	
Nominal Cross-sectional Area of the Conductor		446.6	mm ²	0.692	in ²	
Ultimate Tensile Strength of Conductor ²		123.5	kN	27.8	kips	
Conductor Nominal Weight**		1190.8	kg/km	800.3	lb/kft	
Coefficient of Linear Expansion Above Thermal Kneepoint		1.61	x10 ⁻⁶ /°C	0.894	x10 ⁻⁶ /°F	
Coefficient of Linear Expansion Below Thermal Kneepoint		19.0	x10 ⁻⁶ /°C	10.55	x10 ⁻⁶ /°F	
Final Modulus of Elasticity Above Thermal Kneepoint		112.3	GPa	16.29	Msi	
Final Modulus of Elasticity Below Thermal Kneepoint		62.7	GPa	9.1	Msi	
Maximum Allowable Operating Temperature at Surface ³		180	°C	356	°F	
Electrical Specification		Metric		US Units		
Nominal DC Resistivity at 20°C		0.0700	ohm/km	0.1127	ohm/mile	
Temperature Coefficient of Resistance		0.00404	/°C	0.00209	/°F	
Frequency		50	Hz	50	Hz	
AC Nominal Resistance at 25°C		0.0724	ohm/km	0.1165	ohm/mile	
AC Nominal Resistance at 75°C		0.0864	ohm/km	0.1390	ohm/mile	
AC Nominal Resistance at 180°C		0.1158	ohm/km	0.1864	ohm/mile	
AC Current Rating at Given Temperatures ⁴			1495	@ 180C & 50 Hz		
			1576	@ 200C & 50 Hz		
GMR (estimated)		9.89	mm	0.0324	ft.	
Inductive Reactance		0.215	ohm/km	0.3467	ohm/mile	
Capacitive Reactance		0.184	Mohm-km	0.1145	Mohm-mile	

ACCC® is produced using 1350-O (fully annealed) aluminum.

1) Minimum hub diameter of the conductor reel must meet the requirements of CTC F-750-032.

2) Strength at ambient temperature. Based on 96% of the 1350-O minimum tensile strength (8500 psi/58.6 Mpa) and 100% of the composite core minimum tensile strength (310 ksi/2137 Mpa).

3) Maximum operating temperature of ACCC® is 180°C and a maximum emergency temperature of 200°C (10,000 hours over the life of the conductor).

4) Conditions: 2 ft/s (0.6 m/s) wind, 0 ft (0 m) Elevation, 0.5 Emis. 0.5 absorp., 25°C Ambient temp., 96 W/sq. ft (1033 W/sq. m) sun radiation

*ASTM name designation: mm² nominal aluminum area/mm² nominal core area/mm nominal diameterx10 (nominal kcmil aluminum)

**ACCC® Conductors are required to exhibit lay lengths (ratios) that conform to ASTM B 857 or EN 50540.

***Different configurations among conductor manufacturers may result in slight variations within the parameters of indicated values for a given size in accordance with the stated specification.

CABLES ACCC/TW

Construcción

1. Núcleo de carbono híbrido compuesto de fibra de vidrio y carbono.
2. Alambres de aluminio trapecoidales 1350-0, cableados concéntricamente.



Certificado
Retie



Temperatura
máxima de
operación

Aplicaciones

Los cables ACCC/TW **CENTELSA** son usados en líneas aéreas de transmisión y subtransmisión de energía eléctrica. Su alta carga de rotura, mayor capacidad de transporte de energía y bajo peso, hace que los cables ACCC/TW sean aplicables en sistemas de transmisión con vanos largos y para la repotencialización de líneas.

Normas de Fabricación

ASTM B857 / ASTM B609, "CONDUCTORES DE ALUMINIO DE CABLEADO CONCENTRICO COMPACTO DE ALAMBRE CONFORMADO".



Características

- Temperatura de operación: 180°C.
- Conductividad promedio de 63% IACS.
- Mínima flecha (SAG).

Opcionales

- Otras configuraciones y calibres no especificados en este catálogo están disponibles bajo pedido.

CABLES ACCC/TW

Código	Construcción	Calibre		Diámetro (mm)		RMG (estimado)	Peso Aproximado (Kg/km)		Carga de Rotura (kN)		Resistencia Eléctrica (Ω/km)		Ampacidad ⁽¹⁾ (A)	
		kcmil	mm²	Núcleo	Total		Núcleo	Total	Núcleo	Total	DC a 20°C	AC a 180°C	100°C - 60 Hz	180°C - 60 Hz
PASADENA	1/16	304,7	154,4	5,97	15,65	6	54	478	60,4	68,9	0,1793	0,2968	528	778
LINNET	1/16	430,5	218,1	5,97	18,29	7	54	655	60,4	72,5	0,1319	0,2104	654	968
ORIOLE	1/16	438,6	222,3	7,11	18,82	8	76	689	85,7	98,3	0,1255	0,2065	665	986
WACO	1/18	454,0	230,1	7,75	19,56	8	86	721	101,7	114,8	0,1212	0,2009	683	1012
LAREDO	1/16	529,8	268,5	7,11	20,50	8	76	816	85,7	101,0	0,1038	0,1721	747	1109
IRVING	1/18	609,5	308,8	8,76	22,40	9	113	852	130,2	147,7	0,0903	0,1499	820	1222
HAWK	1/16	611,3	309,8	7,11	21,89	9	76	930	85,7	103,2	0,0900	0,1452	823	1231
DOVE	1/18	713,5	361,6	7,75	23,55	10	86	1083	101,7	122,3	0,0771	0,1273	902	1346
CORDOBA	1/18	788,2	399,4	7,75	24,40	10	89	1192	101,9	124,6	0,0700	0,1156	869	1430
DRAKE	1/22	1025,6	519,7	9,53	28,14	11	132	1565	153,8	183,3	0,0536	0,0888	1134	1706

Nota: Los datos aquí registrados son nominales y están sujetos a tolerancias según las normas y las practicas normales de fabricación. Otras configuraciones y calibres no especificados en este catálogo están disponibles bajo pedido.

(1) Condiciones: Viento 2 ft/s (0.61 m/s), Elevación 0 ft (0 m), Emisividad 0.5, Absorción 0.5, Temperatura ambiente 40°C, Radiación solar 96 W/ft² (1033 W/m²).

ACCESORIOS PARA CONDUCTORES ACCC

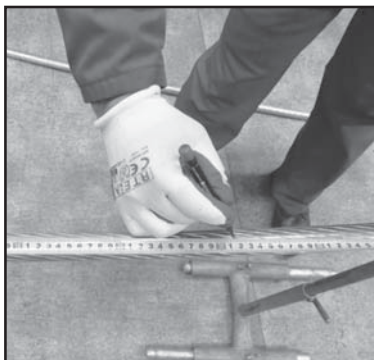


PLP Compression Dead-end and Jumper Terminal for ACCC® Conductors

Be sure to read and completely understand this procedure before applying product.
Be sure to select the proper size PREFORMED™ product before application.



Step #1 Starting from the end, measure and mark the conductor according to the "Exposed Core Length" column in the provided table.

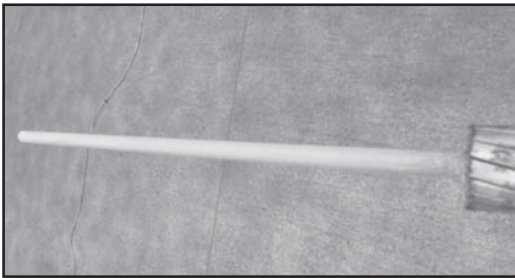


USA ACCC Code Name	kcmil	International ACCC Code Name	mm2	Outside Dia. Inches (mm)	Exposed core length Inches (mm)	Approx Eye Distance Inches (mm)
--	--	Skadar	79.3	0.523 (13.2842)	9.05 (230)	1.97 (50)
--	--	Rijeka	112.4	0.535 (13.589)	9.05 (230)	1.97 (50)
--	--	Silvassa	122.7	0.565 (14.351)	9.05 (230)	1.97 (50)
Pasadena	--	Helsinki	150.6	0.616 (15.6464)	9.05 (230)	1.97 (50)
--	--	Jaipur	155.7	0.65 (16.51)	9.05 (230)	1.97 (50)
--	--	Zadar	177.4	0.673 (17.0942)	9.05 (230)	1.97 (50)
--	--	Rovinj	187.8	0.673 (17.0942)	9.05 (230)	1.97 (50)
Ocside	383.2	--	--	0.68 (17.272)	9.05 (230)	1.97 (50)
Linnet	430.5	Copenhagen	219.9	0.72 (18.288)	9.05 (230)	1.97 (50)
Oriole	438.6	Reykjavik	223.1	0.741 (18.8214)	9.05 (230)	1.97 (50)
--	--	Gdansk	248.8	0.756 (19.2024)	9.05 (230)	1.97 (50)
Waco	454.0	Glasgow	236.7	0.77 (19.558)	9.05 (230)	1.97 (50)
Laredo	529.8	Casablanca	273.6	0.807 (20.4978)	9.05 (230)	1.97 (50)
Hawk	611.3	Lisbon	315.5	0.858 (21.7932)	9.05 (230)	1.97 (50)
Dove	713.5	Amsterdam	367.4	0.927 (23.5458)	9.05 (230)	1.97 (50)
--	--	Cordoba	399.4	0.961 (24.4094)	9.05 (230)	1.97 (50)
Amarillo	784.7	Liepzic	406.4	0.99 (25.146)	9.05 (230)	1.97 (50)
Grosbeak	821.4	Brussels	421.4	0.99 (25.146)	9.05 (230)	1.97 (50)
--	--	Monte Carlo	228.5	1.04 (26.416)	12.40 (315)	1.57 (40)
Irving	609.5	Oslo	313.8	1.04 (26.416)	12.40 (315)	1.57 (40)
Lubbock	903.9	Stockholm	453.7/ 463.3	1.04 (26.416)	12.40 (315)	1.57 (40)
Galveston	1011.3	Warsaw	507.5	1.09 (27.686)	12.40 (315)	1.57 (40)
Drake	1025.6	Dublin	524.5	1.108 (28.1432)	12.40 (315)	1.57 (40)
--	--	Kolkata	543.5	1.127 (28.6258)	12.40 (315)	1.57 (40)
Curlew	1033.0	Mahakam	544.9	1.14 (28.956)	12.40 (315)	1.57 (40)
Plano	1059.5	Hamburg	546.5	1.127 (28.6258)	12.40 (315)	1.57 (40)
Corpus Christi	1103.0	Milan	567.7	1.146 (29.1084)	12.40 (315)	1.57 (40)
Arlington	1151.1	Rome	592.5	1.177 (29.8958)	12.40 (315)	1.57 (40)
Cardinal	1221.8	Vienna	629.2	1.198 (30.4292)	12.40 (315)	1.57 (40)
Forth Worth	1300.4	Budapest	668.3	1.24 (31.496)	12.40 (315)	1.57 (40)
--	--	Mumbia	685.4	1.251 (31.7754)	12.40 (315)	1.57 (40)
El Paso	1349.9	Prague	690.7	1.251 (31.7754)	12.40 (315)	1.57 (40)
Beaumont	1427.6	Dhaka	723.9	1.294 (32.8676)	12.40 (315)	1.57 (40)
--	--	Munich	733.2	1.293 (32.8422)	12.40 (315)	1.57 (40)
--	--	Warwick	749.5	1.315 (33.401)	12.40 (315)	1.57 (40)
San Antonio	1474.9	London	759.0	1.315 (33.401)	12.40 (315)	1.57 (40)
Bittern	1581.6	Paris	813.7	1.345 (34.163)	12.40 (315)	1.57 (40)
--	--	Bordeaux	880.9	1.408 (35.7632)	12.40 (315)	1.57 (40)
Dallas	1794.9	Antwerp	944.9	1.452 (36.8808)	12.40 (315)	1.57 (40)
Houston	1927.4	Berlin	1006.6	1.504 (38.2016)	12.40 (315)	1.57 (40)
Lapwing	1948.9	Madrid	1013.1	1.506 (38.2524)	12.40 (315)	1.57 (40)
Falcon	2045.1	--	--	1.545 (39.243)	12.40 (315)	1.57 (40)
Chuckar	2241.5	--	--	1.604 (40.7416)	12.40 (315)	1.57 (40)
Bluebird	2740.6	Athens	1409.8	1.762 (44.7548)	12.40 (315)	1.57 (40)

Step #2 Apply tape approximately 1" (25 mm) back from the mark to secure the aluminum strands and maintain the conductor diameter after the cut is made.

Step #3 Cut the outer strands at the strand mark to expose the composite core.

NOTE: Take care to not cut or damage the core. Ensure that the core end is uncrushed. Failure to follow these instructions could result in a poor connection.

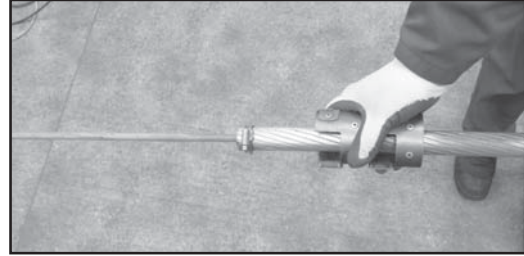


PLP TIP: To ensure no damage to the composite core and rapid installation, PLP recommends the use of a conductor trimming tool.

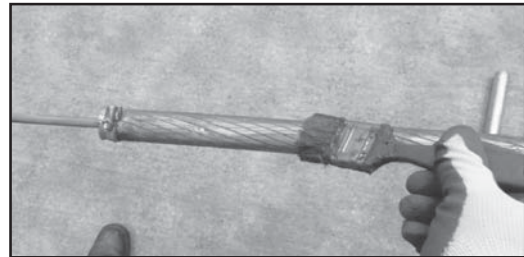
Step #4 Wipe the outer surface of the core clean and free of oil with a clean cloth. Use the provided 220 mesh sanding paper to rub the core lightly until it becomes white. Rewipe the core with a clean cloth.



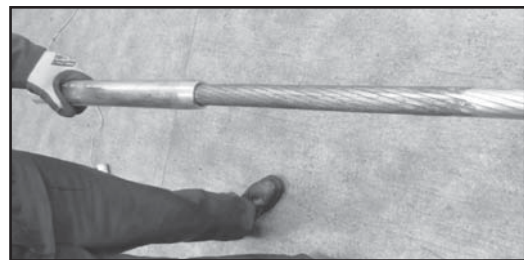
Step #5 Clean/wire-brush the entire aluminum area to be covered by the compression hardware per your standard company practices. Check that no residue or surface particles remain.



Step #6 Apply the supplied oxide inhibitor along the length of the wire brushed aluminum strands.



Step #7 With the tapered end of the inner aluminum sleeve facing the end of the conductor, slide it approximately 3 ft (1 meter) down the conductor.



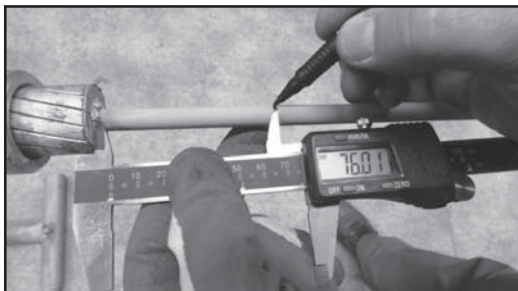
- Step #8** Apply the oxide inhibitor to the outer surface of the inner aluminum sleeve, excluding the tapered section.



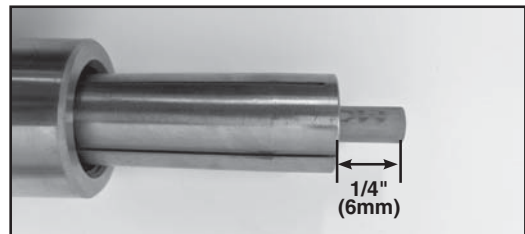
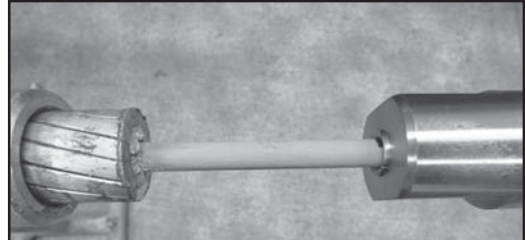
- Step #9** Slide the outer aluminum dead-end sleeve over the ACCC conductor toward the inner aluminum sleeve.

NOTE: Do not slide the outer aluminum tube past the inner aluminum sleeve.

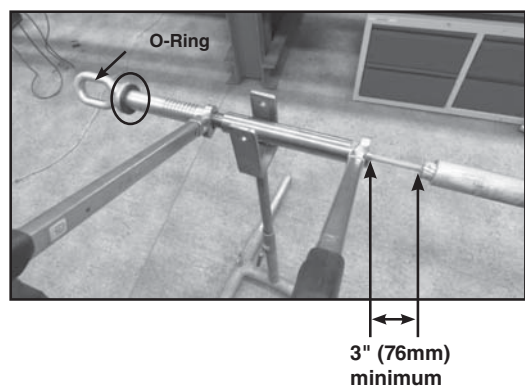
- Step #10** Using a felt tip marker, make a mark on the core 3" (76 mm) from the end of the aluminum strands)



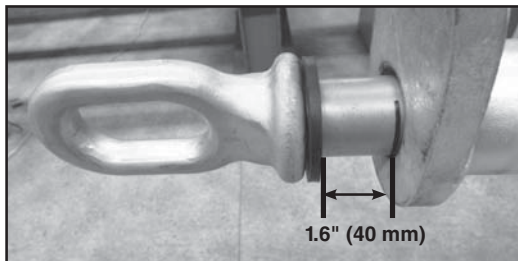
- Step #11** Slide the collet housing, with the wrench flats facing the conductor, onto the core. Install the collet, with the narrow end facing the housing, onto the core until the edge reaches the 3" (76 mm) marking. 1/4" (6 mm) of the core must be exposed through the back of the collet.



- Step #12** Ensure that the rubber o-ring is installed onto the dead-end eye. Install the dead-end eye hand tight then use a torque wrench to fully tighten to a minimum of 85 ft-lb (115 Nm). Check the location of the collet and ensure that approximately 3" (76 mm) of the core is exposed. Avoid skewing the conductor core to prevent damage.

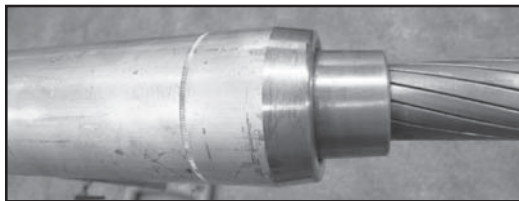


- Step #13** Slide the aluminum outer sleeve towards the eye, lining up the edge of the pad with the mark on the steel eye. If no mark is present, offset the dead-end eye to dimension in table in step #1 column Eye Distance.

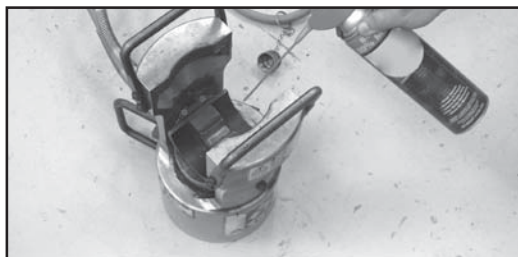


NOTE: This distance can vary ± 0.20 " (5mm), installer may adjust after first compression is complete

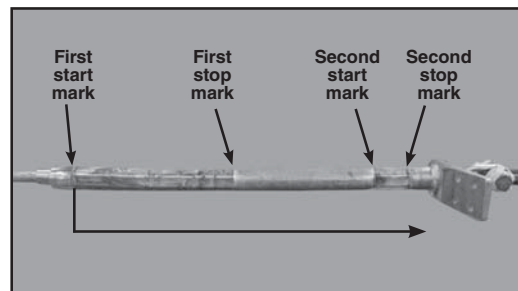
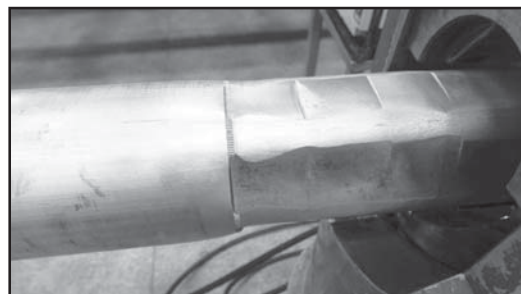
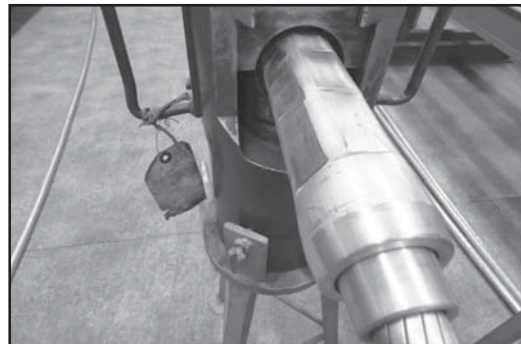
- Step #14** Position the inner aluminum sleeve so that 1" (25mm) is stick out or is stopped by the indent in the outer aluminum tube.



- Step #15** Ensure that the compression die surfaces are clean and have no burrs. **This is the most critical factor in applying proper compressions.** If it assists the application, lubricate the compression dies with desired lubricant to ensure that the dies slide easily together and that the fitting hardware material slides underneath the dies.

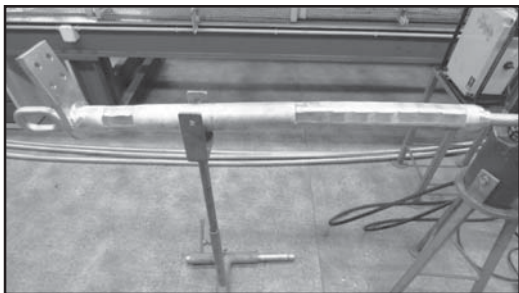
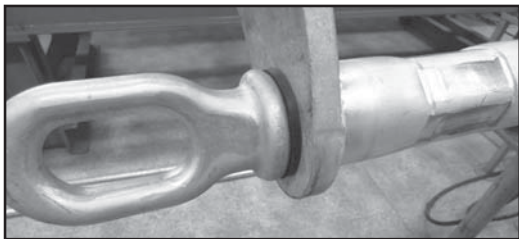


- Step #16** Begin compressing on the outer aluminum tube at the opposite end of the eye, making sure that the correct die size is being used. Slightly overlap crimps in the direction of the eye to ensure complete compression. Continue to compress until the compressions meet the stop mark on the outer aluminum tube.



NOTE: If aluminum tube is touching the seal before reaching the First stop mark then stop compression and move to step #17.

Step #17 Start second compression at Second start mark (as shown in Step#16) and compress towards steel eye. Compress until the o-ring is flush with the pad. If the seal is not compressed when you reach the Second stop mark then continue making overlapping compressions until seal is compressed. Do not over compress and damage the o-ring. This should require 1-1/2 to 3 overlapping compressions to fully secure the dead-end.



Compression Dead-end Jumpers for ACCC® Conductors

Step #1 Clean / wire brush the entire aluminum area to be covered by the compression hardware (at least the length of the jumper inner aluminum sleeve) per your standard company practices. Check that no residue or surface particles remain.



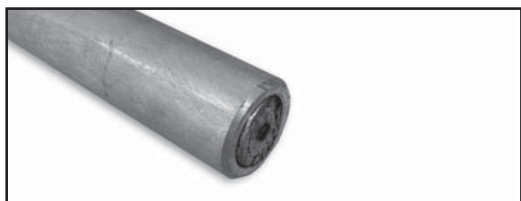
Step #2 Apply the supplied oxide inhibitor along the length of the wire brushed aluminum strands.



Step #3 Use the supplied 220 grit sandpaper to lightly sand the outside of the inner aluminum sleeve.



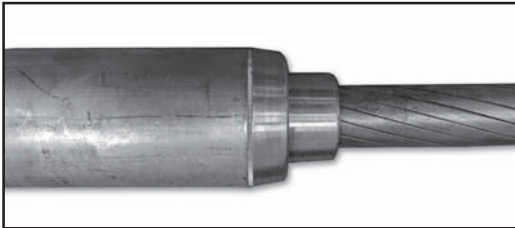
Step #4 With the tapered end of the inner aluminum sleeve facing the end of the conductor, slide it down until the non-tapered end lines up with the end of the conductor.



Step #5 Apply the supplied oxide inhibitor to the non-tapered portion of the aluminum inner sleeve.

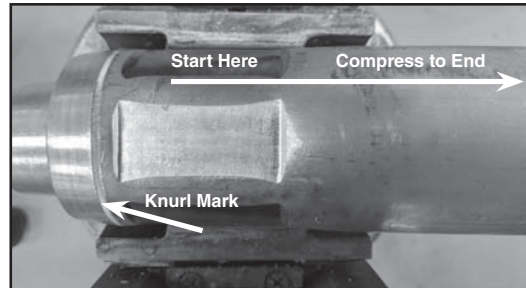


Step #6 Slide the jumper onto the inner aluminum sleeve such that 1" of the inner aluminum sleeve is sticking out.



Step #7 Ensure that the compression die surfaces are clean and have no burrs. This is the most critical factor in applying proper compressions. If it assists the application, lubricate the compression dies with desired lubricant to ensure that the dies slide easily together and that the fitting hardware material slides underneath the dies.

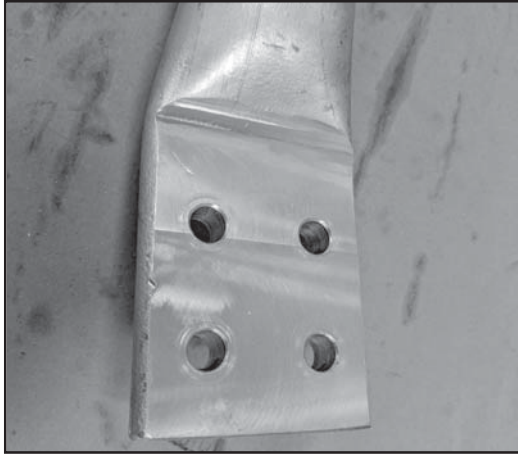
Step #8 Begin compression on the outer aluminum tube inside the knurl mark on the opposite end of the jumper pad. Slightly overlap the crimps in the direction of the jumper pad to ensure complete compression.



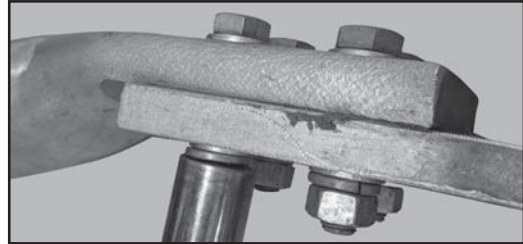
Step #9 Continue to compress until the compressions meet the inside of the knurl mark closest to the jumper pad.



Step #10 Ensure that the pad connections on the jumper and dead-end are free from damage, and that all protective wax and any residue has been removed.



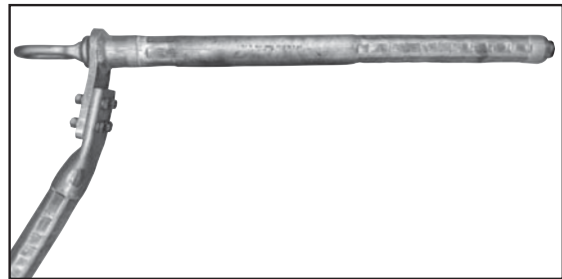
Step #12 To install the jumper terminal pad to the compression dead-end pad and complete the full dead-end assembly, insert a flat washer onto each bolt and thread through the pads. On the opposite end, apply the other flat washer, then lockwasher, then nut, and hand tighten. Once tight, torque bolts to 40 ft-lbs, revisiting each bolt several times to ensure that the pad is fully compressed and that all bolts are tightened to the proper specification.



Step #11 Coat the dead-end terminal pad with conductive electrical joint compound. Spread the compound evenly over the pad, ensuring total coverage.



Completed application.





PREFORMED LINE PRODUCTS
The connection you can count on.

CTC GLOBAL

THERMOLIGN® Products for CTC ACCC® Conductor



COMMUNICATIONS



ENERGY



SPECIAL INDUSTRIES



SOLAR

THERMOLIGN®

August 2017

ACCC® Mini-Catalog: Table of Contents

THERMOLIGN® Products for ACCC® Conductors	II
THERMOLIGN® Products for ACCC® Conductors International	III
Section 1 – Suspension & Support Products	
AGS-200 Suspension	1-1
AGS-200 Suspension: Fittings.....	1-4
AGS-200 Suspension: Double.....	1-6
AGS-200 Support.....	1-10
AGS-200 Support: Double.....	1-13
CGS-200 Suspension	1-14
CGS-200 Suspension Fittings	1-16
CGS-200 Support	1-17
Transmission Line String Hardware.....	1-19
Section 2 – Motion Control	
Twin Spacer - 200	2-21
Spacer Damper - 200	2-22
Vibration Damper	2-23
Section 3 – Compression Products for ACCC® Conductors	
Compression Splices - International.....	3-27
Compression Splices - ASTM.....	3-28
Compression Dead-ends - International.....	3-29
Compression Dead-ends - ASTM.....	3-30
Section 4 – Repair Products	
Armor Rods.....	4-31
Conductor Splices.....	4-32
Splice/Dead-end Shunt.....	4-33

ACCC® is a registered trademark of CTC Global Corporations.

THERMOLIGN® Products for ACCC® Conductors

kcmil	300	431	611	713	816	1020	1222	1034	1572	1965	1590	2726
Code Word	Ostrich	Linnet	Hawk	Dove	Grosbeak	Drake	Cardinal	Curlew	Bittern	Lapwing	Falcon	Bluebird
Dia. (in.)	0.68	0.720	0.857	0.927	0.990	1.108	1.196	1.140	1.345	1.504	1.545	1.762
ARMOR-GRIP® AGS-200 Suspension For line angles between 0° & 30°	AGS-5110	AGS-5112	AGS-5118	AGS-5122	AGS-5125	AGS-5130	AGS-5134	AGS-5136	AGS-5139	AGS-5144	AGS-5145	AGS-5152
ARMOR-GRIP® AGS-200 Suspension: (EHV) 345kV and above	N/A	N/A	N/A	AGS-5501	AGS-5504	AGS-5509	AGS-5513	AGS-5515	AGS-5518	AGS-5523	AGS-5524	AGS-5531
ARMOR-GRIP® AGS-200 Suspension: Double For line angles between 30° & 60°	AGS-5811	AGS-5813	AGS-5819	AGS-5823	AGS-5826	AGS-5831	AGS-5835	AGS-5837	AGS-5840	AGS-5845	AGS-5846	AGS-5853
ARMOR-GRIP® AGS-200 Suspension: Double (EHV) 345kV and above	N/A	N/A	N/A	AGS-5856	AGS-5859	AGS-5864	AGS-5868	AGS-5870	AGS-5873	AGS-5878	AGS-5879	AGS-5886
ARMOR-GRIP® AGS-200 Support	AGS-5210	AGS-5212	AGS-5218	AGS-5222	AGS-5225	AGS-5230	AGS-5234	AGS-5236	AGS-5239	AGS-5244	AGS-5245	AGS-5252
CUSHION-GRIP™ CGS-200 Suspension For Jumper Loop Only	CGS-1096HT	CGS-1096HT	CGS-1096HT	CGS-1097HT	CGS-1097HT	CGS-1097HT	CGS-1097HT	CGS-1098HT	CGS-1098HT	CGS-1098HT	CGS-1098HT	CGS-1123HT
CUSHION-GRIP™ CGS-200 Support For Jumper Loop Only	CGS-2101HT	CGS-2101HT	CGS-2101HT	CGS-2102HT	CGS-2102HT	CGS-2102HT	CGS-2102HT	CGS-2103HT	CGS-2103HT	CGS-2103HT	N/A	N/A
CUSHION-GRIP™ Twin Spacer - 200, 18" Spacing	CGTS-0101HT	CGTS-0102HT	CGTS-0105HT	CGTS-0107HT	CGTS-0109HT	CGTS-0112HT	CGTS-0114HT	CGTS-0115HT	CGTS-0117HT	CGTS-0122HT	CGTS-0123HT	CGTS-0128HT
CUSHION-GRIP™ Spacer Damper - 200 (Tri Bundle)	CGSDB-34518HT	CGSDB-34519HT	CGSDB-34522HT	CGSDB-34524HT	CGSDB-34525HT	CGSDB-34529HT	CGSDB-34531HT	CGSDB-34532HT	CGSDB-34534HT	CGSDB-34539HT	CGSDB-34540HT	CGSDB-34545HT
CUSHION-GRIP™ Spacer Damper - 200 (Quad Bundle)	CGSDB-44518HT	CGSDB-44519HT	CGSDB-44522HT	CGSDB-44524HT	CGSDB-44525HT	CGSDB-44529HT	CGSDB-44531HT	CGSDB-44532HT	CGSDB-44534HT	CGSDB-44539HT	CGSDB-44540HT	CGSDB-44545HT
VORTX™ Vibration Damper (for placement on AGS or AGS Support Rods)	VSD-2032	VSD-2032	VSD-2540	VSD-3540	VSD-4040	VSD-4050	VSD-4050	VSD-4061	VSD-4061	VSD-5061	VSD-5061	VSD-5061
VORTX™ Vibration Damper (for placement on Protector Rods)	VSD-2025	VSD-2032	VSD-2532	VSD-3540	VSD-4040	VSD-4050	VSD-4050	VSD-4050	VSD-4050	VSD-5061	VSD-5061	VSD-5061
Protector Rods (230kV and lower)	PR-0146	PR-0146	PR-0150	PR-0151	PR-0152	PR-0156	PR-0158	PR-0158	PR-0160	PR-0162	PR-0163	PR-0164
Protector Rods (EHV)	PR-0146E	PR-0146E	PR-0150E	PR-0151E	PR-0152E	PR-0156E	PR-0158E	PR-0158E	PR-0160E	PR-0162E	PR-0163E	PR-0164E
Compression Splice for ACCC Conductor	N/A	24301220	24301315	24301367	24301421	24302524	24302524	N/A	24302814	243031013	N/A	243031410
Compression Dead-end for ACCC Conductor	N/A	25301220	25301315	25301367	25301421	25302524	25302524	N/A	25302814	253031013	N/A	253031410
Armor Rods	AR-0129	AR-0130	AR-0134	AR-0135	AR-0137	AR-0141	AR-0143	AR-0144	AR-0146	AR-0163	AR-0164	AR-0167
Armor Rods (EHV) 345kV and above	N/A	N/A	N/A	N/A	AR-0500	AR-0504	AR-0506	AR-0507	AR-0509	AR-0511	AR-0512	AR-0516
Conductor Splice	LS-0139	LS-0140	LS-0145	LS-0146	LS-0148	LS-0151	LS-0153	LS-0154	LS-0155	LS-0158	LS-0159	LSMS10726
Conductor Splice (EHV)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	LSMS4854	LSMS7955	LSMS8338	LSMS7956	LSMS14203	LSMS14465	LSMS10726

THERMOLIGN® Products for ACCC® Conductors - for International

Size (mm ²)	220	223	315.5	367	421	524	568	629	814	1006	1410
Code Word	Copenhagen	Reykjavik	Lisbon	Amsterdam	Brussels	Dublin	Milan	Vienna	Paris	Berlin	Athens
Dia. (mm)	18.3	18.8	21.8	23.6	25.2	28.1	29.1	30.4	34.2	38.2	44.8
ARMOR-GRIP® AGS-200 Suspension For line angles between 0° & 30°	AGS-5112	AGS-5113	AGS-5118	AGS-5122	AGS-5125	AGS-5130	AGS-5132	AGS-5134	AGS-5139	AGS-5144	AGS-5152
ARMOR-GRIP® AGS-200 Suspension: (EHV) 345kV and above	N/A	N/A	N/A	AGS-5501	AGS-5504	AGS-5509	AGS-5511	AGS-5513	AGS-5518	AGS-5523	AGS-5531
ARMOR-GRIP® AGS-200 Suspension: Double For line angles between 30° & 60°	AGS-5813	AGS-5814	AGS-5819	AGS-5823	AGS-5826	AGS-5831	AGS-5833	AGS-5835	AGS-5840	AGS-5845	AGS-5853
ARMOR-GRIP® AGS-200 Suspension: Double (EHV) 345kV and above	N/A	N/A	N/A	AGS-5856	AGS-5859	AGS-5864	AGS-5866	AGS-5868	AGS-5873	AGS-5878	AGS-5886
ARMOR-GRIP® AGS-200 Support	AGS-5212	AGS-5215	AGS-5218	AGS-5222	AGS-5225	AGS-5230	AGS-5232	AGS-5234	AGS-5239	AGS-5244	AGS-5252
CUSHION-GRIP™ CGS-200 Suspension For Jumper Loop Only	CGS-1096HT	CGS-1096HT	CGS-1096HT	CGS-1097HT	CGS-1097HT	CGS-1097HT	CGS-1097HT	CGS-1097HT	CGS-1098HT	CGS-1098HT	CGS-1123HT
CUSHION-GRIP™ CGS-200 Support For Jumper Loop Only	CGS-2101HT	CGS-2101HT	CGS-2101HT	CGS-2102HT	CGS-2102HT	CGS-2102HT	CGS-2102HT	CGS-2102HT	CGS-2103HT	CGS-2103HT	N/A
CUSHION-GRIP™ Twin Spacer - 200, 18" Spacing	CGTS-0102HT	CGTS-102HT	CGTS-0105HT	CGTS-0107HT	CGTS-0109HT	CGTS-0112HT	CGTS-0112HT	CGTS-0114HT	CGTS-0117HT	CGTS-0122HT	CGTS-0128HT
CUSHION-GRIP™ Spacer Damper - 200 (Tri Bundle)	CGSDB-34514HT	CGSDB-34519HT	CGSDB-34522HT	CGSDB-34524HT	CGSDB-34525HT	CGSDB-34529HT	CGSDB-34529HT	CGSDB-34531HT	CGSDB-34534HT	CGSDB-34539HT	CGSDB-34545HT
CUSHION-GRIP™ Spacer Damper - 200 (Quad Bundle)	CGSDB-44519HT	CGSDB-44519HT	CGSDB-44522HT	CGSDB-44524HT	CGSDB-44525HT	CGSDB-44529HT	CGSDB-44529HT	CGSDB-44531HT	CGSDB-44534HT	CGSDB-44539HT	CGSDB-44545HT
VORTX™ Vibration Damper (for placement on AGS or AGS Support Rods)	VSD-2032	VSD-2532	VSD-2540	VSD-3540	VSD-4040	VSD-4050	VSD-4050	VSD-4050	VSD-4061	VSD-5061	VSD-5061
VORTX™ Vibration Damper (for placement on Protector Rods)	VSD-2032	VSD-2532	VSD-2532	VSD-3540	VSD-4040	VSD-4050	VSD-4050	VSD-4050	VSD-4050	VSD-5061	VSD-5061
Protector Rods (230kV and lower)	PR-0146	PR-0148	PR-0150	PR-0151	PR-0152	PR-0156	PR-0156	PR-0158	PR-0160	PR-0162	PR-0164
Protector Rods (EHV)	PR-0146E	PR-0148E	PR-0150E	PR-0151E	PR-0152E	PR-0156E	PR-0156E	PR-0158E	PR-0160E	PR-0162E	PR-0164E
Compression Splice for ACCC Conductor	24301220	24301223	24301315	24301367	24301421	24302524	24302568	24302524	24302814	243031013	243031410
Compression Dead-end for ACCC Conductor	25301220	25301223	25301315	25301367	25301421	25302524	25302568	25302524	25302814	253031013	253031410
Armor Rods	AR-0130	AR-0131	AR-0134	AR-0135	AR-0137	AR-0141	AR-0142	AR-0143	AR-0146	AR-0163	AR-0167
Armor Rods (EHV) 345kV and above	N/A	N/A	N/A	N/A	AR-0500	AR-0504	AR-0505	AR-0506	AR-0509	AR-0511	AR-0516
Conductor Splice	LS-0140	LS-0141	LS-0145	LS-0146	LS-0148	LS-0151	LS-0152	LS-0153	LS-0155	LS-0158	LSMS10726
Conductor Splice (EHV)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	LSMS4854	LSMS6275	LSMS7955	LSMS7956	LSMS14203	LSMS10726



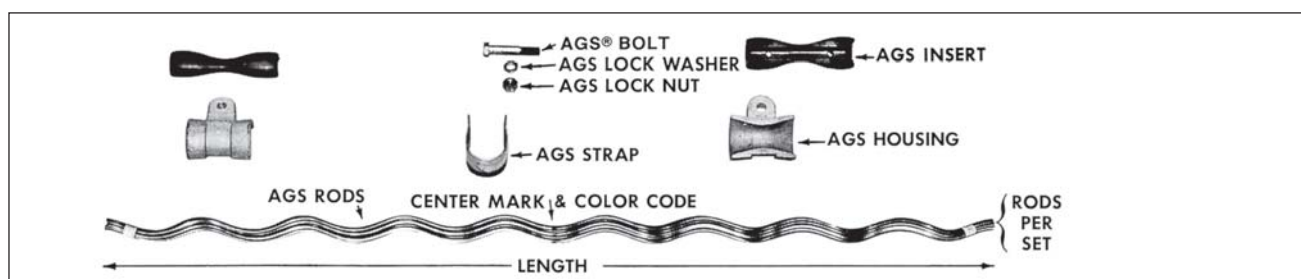
PREFORMED LINE PRODUCTS

AGS-200 Suspension



NOMENCLATURE

Thermal Rating (Continuous) 200°C



AGS® Bolt, Washer, Lock Nut: Galvanized Steel.

AGS Strap: High-Strength Aluminum Alloy.

AGS Insert: An elastomer specifically formulated for resistance to ozone attack, weathering, extreme high and low temperature variations, and compression set. An aluminum alloy reinforcement is molded into the elastomer.



AGS Housing: High-Strength Aluminum Alloy Casting.

AGS Rods: Aluminum Alloy
Standard Armor Rods have dimensions which are different from AGS Rods and cannot be substituted.

Ball End Rod: Rod has a Ball End for non-EHV application. PARROT-BILL® ends are supplied for EHV application (345kV and above).

GENERAL RECOMMENDATIONS

The AGS-200 Suspension has passed the "Sequential Mechanical Testing of Conductor Designs with Composite Cores", and has more than 60 years of proven performance. The unique design utilizing elastomer inserts and rods greatly reduces static and dynamic stresses on the conductor at supporting structures.

VERTICAL ULTIMATE STRENGTH. Refer to dimensional tables in this section.

SLIP LOAD. When initially installed, the AGS-200 Suspension Unit has a slip load of approximately 20% of the conductor RBS and approximately 10% of the EHS strands rated breaking strength (RBS) during unbalanced load conditions, but significantly higher loads can be expected after the unit has been in service for a period of time.

THERMAL RATING. The AGS-200 Suspension is designed for 200° C continuous conductor temperature.

LINE ANGLE. The maximum recommended line angle for a single support AGS-200 Unit is 30°. For angles between 30° and 60°, the AGS-200 Suspension: Double is recommended.

AGS-200 Suspension

DESIGN MODIFICATIONS

AGS-200 Suspension: PARROT-BILL® Ends

To meet the corona onset and RIV requirements for most extra-high-voltage applications (345kV and above), PARROT-BILL Ends are to be used instead of the standard ball-end rods.

For use on ACCC® Conductor

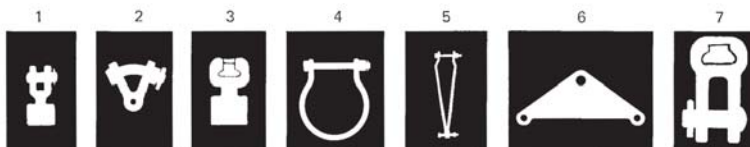


AGS HARDWARE and FITTINGS

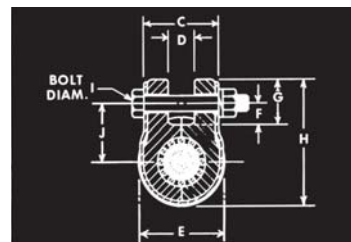
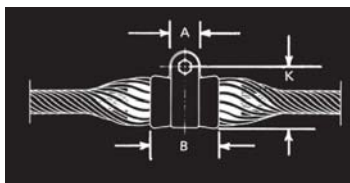
PLP offers a complete line of fittings designed for use with the AGS-200 Suspension. See this section for details.



Shown below is the Clevis Eye (1), Y Clevis Eye (2), Socket Eye (3), Hold-Down Weight Shackle (4), Vertical Bundling Link Assembly (5), Yoke Plate (6), and Socket Clevis (7).



DIMENSIONAL TABLES



Conductor Range Min Max in (mm)	Dimension Inches (mm)											Vertical Ultimate Strength Pounds (kN)
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
0.543 - 0.645 (13.8 - 16.4)	1-3/4 (44.5)	3-1/2 (88.9)	2-5/32 (53.2)	21/32 (16.7)	21/32 (16.7)	2-5/8 (66.7)	1-1/32 (29.2)	4-3/16 (106.4)	5/8 (15.9)	1-15/16 (49.2)	3-1/4 (82.6)	10,000 (44.5)
0.646 - 0.750 (16.4 - 19.1)	1-3/4 (44.5)	3-3/4 (95.3)	2-1/4 (57.2)	3/4 (19.1)	2-13/16 (71.4)	1 (25.4)	1-7/8 (47.6)	4-7/16 (112.7)	5/8 (15.9)	2-5/32 (54.8)	3-9/16 (90.5)	15,000 (66.7)
0.751 - 0.907 (19.1 - 23.0)	2 (50.8)	4-17/32 (115.1)	2-11/16 (68.3)	7/8 (22.2)	3-5/16 (84.1)	1 (25.4)	2 (50.8)	5 (127.0)	5/8 (15.9)	2-11/32 (59.5)	4 (101.6)	20,000 (89.0)
0.908 - 1.005 (23.1 - 25.5)	2 (50.8)	5 (127.0)	2-15/16 (74.6)	7/8 (22.2)	3-11/16 (93.7)	1 (25.4)	2 (50.8)	5-3/8 (136.5)	5/8 (15.9)	2-17/32 (64.3)	4-3/8 (111.1)	20,000 (89.0)
1.006 - 1.208 (25.6 - 30.7)	2-1/4 (57.2)	5-1/2 (139.7)	3-1/2 (88.9)	1-3/16 (30.2)	4-5/32 (105.6)	1 (25.4)	2-1/8 (54.0)	5-29/32 (150.0)	5/8 (15.9)	2-45/64 (68.7)	4-25/32 (121.4)	25,000 (111.2)
1.209 - 1.355 (30.7 - 34.4)	2-1/4 (57.2)	6 (152.4)	3-5/8 (92.1)	1-1/4 (31.8)	4-13/16 (122.2)	1-1/4 (31.8)	2-3/8 (60.3)	6-11/16 (169.9)	3/4 (19.1)	3-5/32 (80.2)	5-9/16 (141.3)	25,000 (111.2)
1.356 - 1.557 (34.4 - 39.5)	2-1/4 (57.2)	6-1/2 (165.1)	4-1/8 (104.8)	1-3/8 (34.9)	5-1/16 (128.6)	1-1/8 (28.6)	2-1/4 (57.2)	6-5/8 (168.3)	3/4 (19.1)	2-31/32 (75.4)	5-1/2 (139.7)	25,000 (111.2)
1.558 - 1.882 (39.6 - 47.8)	2-1/2 (63.5)	7 (177.8)	4-11/16 (119.1)	2-1/4 (57.2)	5-19/32 (142.1)	1-1/8 (28.6)	2-3/8 (60.3)	7-1/4 (184.2)	3/4 (19.1)	3-3/16 (81.0)	6 (152.4)	25,000 (111.2)
1.883 - 2.233 (47.8 - 56.7)	2-1/2 (63.5)	7-1/2 (190.5)	5-7/32 (132.6)	2-13/32 (61.1)	6-1/16 (154.0)	1-3/16 (27.8)	2-7/16 (61.9)	7-25/32 (197.6)	3/4 (19.1)	3-1/2 (88.9)	6-17/32 (165.9)	30,000 (133.4) (2)

EXPLANATORY NOTE:

AGS-200 Rod length and diameter for individual sizes can be taken from the catalog number tables.

AGS-200 Suspension



Catalog Number		Conductor Diameter Range in (mm)		AGS® Rods				Hardware Sets Per Carton	AGS Rods & Hardware Wt/Lbs. (kg) Per Carton	Color Code
Standard	EHV (345kV & Above)			Length in (m)	Rod Diameter in (mm)	Rods Per Set	Sets Per Carton			
AGS-5107	N/A	0.607 (15.4)	0.619 (15.7)	46 (1.17)	0.182 (4.6)	11	18	18	56 (25.4)	Purple
AGS-5108	N/A	0.620 (15.7)	0.645 (16.4)	50 (1.27)	0.182 (4.6)	12	18	18	61 (27.7)	Red
AGS-5109	N/A	0.646 (16.4)	0.673 (17.1)	54 (1.37)	0.204 (5.2)	11	15	15	60 (27.2)	Blue
AGS-5110	N/A	0.674 (17.1)	0.690 (17.5)	54 (1.37)	0.204 (5.2)	11	15	15	61 (27.7)	Green
AGS-5111	N/A	0.691 (17.6)	0.710 (18.0)	54 (1.37)	0.204 (5.2)	12	15	15	64 (29.0)	Yellow
AGS-5112	N/A	0.711 (18.1)	0.731 (18.6)	55 (1.40)	0.204 (5.2)	12	15	15	65 (29.5)	Black
AGS-5113	N/A	0.732 (18.6)	0.750 (19.1)	56 (1.42)	0.204 (5.2)	12	15	15	66 (29.9)	White
AGS-5114	N/A	0.751 (19.1)	0.768 (19.5)	60 (1.52)	0.250 (6.4)	10	12	12	68 (30.8)	Brown
AGS-5115	N/A	0.769 (19.5)	0.795 (20.2)	60 (1.52)	0.250 (6.4)	11	12	12	68 (30.8)	Orange
AGS-5116	N/A	0.796 (20.2)	0.824 (20.9)	61 (1.55)	0.250 (6.4)	11	12	12	73 (33.1)	Purple
AGS-5117	N/A	0.825 (21.0)	0.845 (21.5)	64 (1.63)	0.250 (6.4)	11	12	12	76 (34.5)	Red
AGS-5118	N/A	0.846 (21.5)	0.870 (22.1)	64 (1.63)	0.25 (6.4)	11	12	12	76 (34.5)	Blue
AGS-5122	AGS-5501	0.921 (23.4)	0.937 (23.8)	66 (1.68)	0.25 (6.4)	12	9	9	81 (36.7)	Black
AGS-5125	AGS-5504	0.987 (25.1)	1.005 (25.5)	69 (1.75)	0.25 (6.4)	13	9	9	87 (39.5)	Orange
AGS-5130	AGS-5509	1.091 (27.7)	1.118 (28.4)	82 (2.08)	0.31 (7.9)	12	6	6	78 (35.4)	Yellow
AGS-5134	AGS-5513	1.176 (29.9)	1.208 (30.7)	82 (2.08)	0.31 (7.9)	12	6	6	79 (35.8)	Orange
AGS-5139	AGS-5518	1.315 (33.4)	1.355 (34.4)	88 (2.24)	0.365 (9.3)	12	3	3	58 (26.3)	Yellow
AGS-5144	AGS-5523	1.478 (37.5)	1.516 (38.5)	88 (2.24)	0.365 (9.3)	13	3	3	64 (29.0)	Purple
AGS-5147	AGS-5526	1.580 (40.1)	1.612 (40.9)	100 (2.54)	0.365 (9.3)	14	3	3	78 (35.4)	Green
AGS-5152	AGS-5531	1.753 (44.5)	1.790 (45.5)	100 (2.54)	0.365 (9.3)	15	3	3	83 (37.6)	Orange

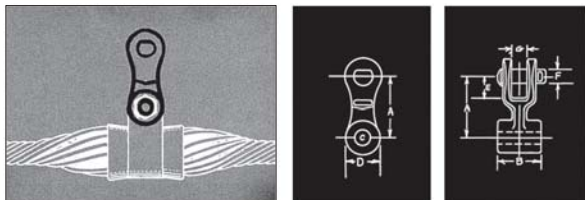
Note: Add SE to catalog number to add Socket Eye (SE-xxxx)

Add YC to catalog number to add Y-Clevis Eye (YC-xxxx)

Add CE to catalog number to add Clevis Eye (CE-xxxx)

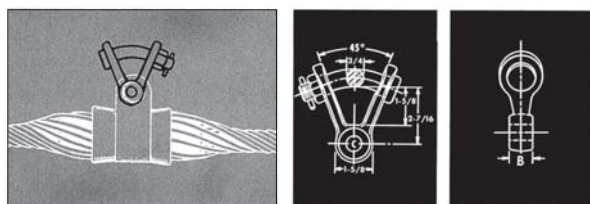
AGS-200 Suspension: Fittings

CLEVIS EYE



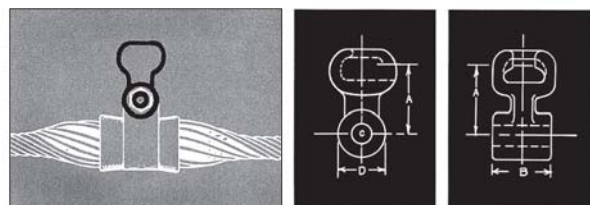
Catalog Number	Conductor Diameter Range Min Max in (mm)	General Dimensions							Vertical Ultimate Strength Pounds (kN)	Wt. Per 100 Units Pounds (kg)
		A in (mm)	B in (mm)	C in (mm)	D in (mm)	E in (mm)	F in (mm)	G in (mm)		
CE-5259	0.272 - 0.750 (6.9 - 19.1)	3-1/8 (79.4)	1/2 (12.7)	11/16 (17.5)	1-1/2 (38.1)	1-1/2 (38.1)	5/8 (15.9)	13/16 (20.6)	15,000 (66.7)	104 (47.2)
CE-5261	0.751 - 1.005 (19.1 - 25.5)	3-1/8 (79.4)	3/4 (19.1)	11/16 (17.5)	1-1/2 (38.1)	1-1/2 (38.1)	5/8 (15.9)	13/16 (20.6)	20,000 (89.0)	104 (47.2)
CE-5105	1.006 - 1.557 (25.6 - 39.5)	3-1/8 (79.4)	1-1/16 (27.0)	13/16 (20.6)	1-1/2 (38.1)	1-1/2 (38.1)	5/8 (15.9)	13/16 (20.6)	25,000 (111.2)	178 (80.7)
CE-5106	1.558 - 2.233 (39.6 - 56.7)	3-1/8 (79.4)	2-1/8 (54.0)	13/16 (20.6)	1-1/2 (38.1)	1-1/2 (38.1)	5/8 (15.9)	13/16 (20.6)	25,000 (111.2)	178 (80.7)

Y CLEVIS EYE



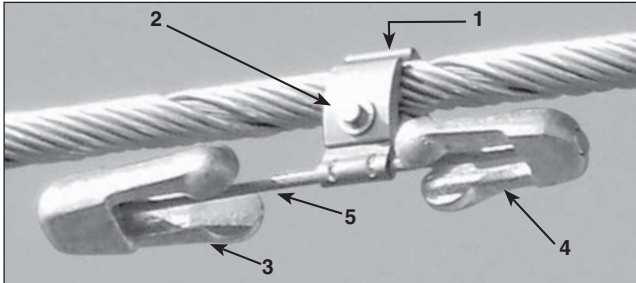
Catalog Number	Conductor Diameter Range Min Max in (mm)	General Dimensions		Vertical Ultimate Strength Pounds (kN)
		B in. (mm)	C in. (mm)	
YC-5206	0.272 - 0.750 (6.9 - 19.1)	5/8 (15.9)	11/16 (17.5)	15,000 (66.7)
YC-5207	0.751 - 1.005 (19.1 - 25.5)	3/4 (19.1)	11/16 (17.5)	20,000 (89.0)
YC-5209	1.006 - 1.557 (25.6 - 39.5)	1-1/16 (27.0)	13/16 (20.6)	25,000 (111.2)
YC-5211	1.558 - 2.233 (39.6 - 56.7)	2-1/8 (54.0)	13/16 (20.6)	25,000 (111.2)

SOCKET EYE



Catalog Number	Conductor Diameter Range Min Max in (mm)	General Dimensions				Vertical Ultimate Strength Pounds (kN)	Wt. Per 100 Units Pounds (kg)
		A in (mm)	B in (mm)	C in (mm)	D in (mm)		
SE-5150	0.272 - 0.750 (6.9 - 19.1)	2-5/16 (58.7)	1/2 (12.7)	11/16 (17.5)	1-1/2 (38.1)	15,000 (66.7)	165 (74.8)
SE-5152	0.751 - 1.005 (19.1 - 25.5)	2-5/16 (58.7)	3/4 (19.1)	11/16 (17.5)	1-1/2 (38.1)	25,000 (111.2)	165 (74.8)
SE-5154	1.006 - 1.557 (25.6 - 39.5)	2-5/16 (58.7)	1-1/16 (27.0)	13/16 (20.6)	1-1/2 (38.1)	25,000 (111.2)	178 (80.7)
SE-5155	1.558 - 2.233 (39.6 - 56.7)	2-5/16 (58.7)	2-1/8 (54.0)	13/16 (20.6)	1-1/2 (38.1)	30,000 (133.4)	178 (80.7)

Vibration Damper



NOMENCLATURE

- 1. Clamp & Keeper:** The Clamp has an extruded hook shaped profile to hang onto the cable or conductor while tightening the keeper. Together, the aluminum keeper and clamp capture the conductor to hold the damper assembly firmly onto the conductor or cable. Product identification, installation torque, and lot number are permanently etched on the clamp.
- 2. Bolt, Washer, and Lock Washer:** The bolt, washer and lock washer are used to fasten the keeper to the clamp and secure the entire damper assembly to the cable or conductor. The materials used are galvanized steel. An optional break-away bolt version is available.
- 3. Large Damper Weight:** The Vibration damper design shown above has two weight sizes – this provides up to 4 resonant response frequencies (two for the large weight and two for the small weight) for more effective protection. The weight is a galvanized ductile iron casting.

250°C when applied over AGS Rods or Protector Rods

Vibration Dampers meet the requirements of IEC-61897.

Vibration Dampers meet EHV corona requirements up to 500kV (Triple & Quad Bundle).

Damper	Configuration	Corona Rating kV
VSD20	Single	200
VSD25	Single	200
VSD35	Single	260
	Twin	345
VSD40	Single	230
	Twin	345
	Tri	400
	Tri	400
	Quad	400
VSD50	Single	330
	Twin	400
VSD55	Twin	550

- 4. Small Damper Weight:** The small weight provides damping at higher frequencies. The weight is a galvanized ductile iron casting.
- 5. Messenger:** The messenger is made of formed hard steel wires that are galvanized for corrosion resistance.

GENERAL RECOMMENDATIONS

INTENDED USE: Vibration Dampers provide reduction of aeolian vibration amplitude and the associated dynamic stresses on the ACCC® conductor at the supporting hardware.

APPLICATION: Since ACCC® conductor has fully annealed aluminum strands, it is recommended that the Vibration Damper not be clamped directly on the conductor. For most applications, the Vibration Damper is placed on the AGS-200 Suspension Rods. In cases of Dead-end to Dead-end spans or for very long spans, it may be necessary to position the damper on the

conductor. For these situations, it is recommended that Protector Rods be applied to the conductor before installing the damper.

Placement: The VORTX placement software uses the results of extensive laboratory testing and the standing wave loop geometry for critical wind velocities to “optimize” the quantity and placement of dampers for the specific line and terrain conditions. Use the link www.plpvortex.com to get an input sheet to provide PLP with the data required to provide a complete placement recommendation.

Vibration DAMPER Catalog Number code:

“VSD” – Vibration (Stockbridge) Damper

Weight Combination (20, 25, 35, 40, 50)

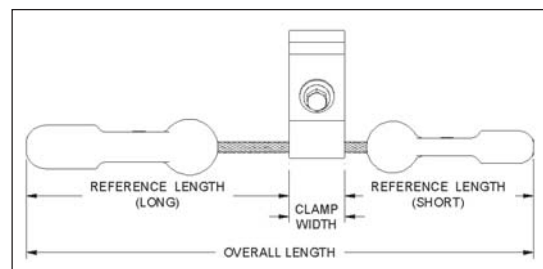
Weight selection is based on appropriate impedance for respective conductor or cable.

Clamp Code (16, 20, 25, 32, 40, 50, 61)

The clamp code represents the top end of the clamp range or maximum accepted cable diameter in millimeters.

Include only for optional design with break-away bolt.

VSD- 40 32 B



VSD20 Through VSD50 Series

Vibration Damper

Vibration Damper Details									
Catalog Number	Clamp Range		Overall Length in (mm)	Reference Length Long in (mm)	Clamp Width in (mm)	Bolt Size in (mm)	Install Torque		Assembled Weight Lb (kg)
	Min in (mm)	Max in (mm)					Ft-lb	N-m	
VSD-2032	0.983 (25.0)	1.261 (32.0)	15.1 (384)	6.9 (175)	2.200 (55.9)	M12 x 70	40	54	4.4 (2.0)
VSD-2532	0.983 (25.0)	1.261 (32.0)	12.9 (327)	6.4 (161)	2.200 (55.9)	M12 x 70	40	54	5.4 (2.5)
VSD-2540	1.261 (32.0)	1.579 (40.1)	13.1 (332)	6.4 (161)	2.380 (60.5)	M12 x 70	40	54	5.7 (2.6)
VSD-3540	1.261 (32.0)	1.579 (40.1)	15.1 (384)	7.0 (179)	2.380 (60.5)	M12 x 70	40	54	7.9 (3.6)
VSD-4040	1.261 (32.0)	1.579 (40.1)	20.4 (519)	10.5 (267)	2.380 (60.5)	M12 x 70	40	54	11.1 (5.0)
VSD-4050	1.579 (40.1)	1.970 (50.0)	20.6 (523)	10.5 (267)	2.500 (63.5)	M12 x 70	40	54	11.4 (5.2)
VSD-4061	1.970 (50.0)	2.403 (61.0)	21.1 (535)	10.5 (267)	3.000 (76.2)	M12 x 75	40	54	12.1 (5.5)
VSD-5061	1.970 (50.0)	2.403 (61.0)	24.5 (622)	12.1 (307)	3.000 (76.2)	M12 x 75	40	54	12.5 (5.7)

NOTE: Add a "B" to the catalog number for the break-away bolt option (example VSD-4050B)

Weight Combination for Conductor and Shield Wire Sizes				
Weight Combination Code Number*	ACCR, ACCC, and ACSS Range		Galvanized Steel and Alumoweld Range	
	Min in (mm)	Max in (mm)	Min in (mm)	Max in (mm)
20	0.473 (12.0)	0.720 (18.2)	.401 (10.2)	.486 (12.3)
25	0.721 (18.3)	0.857 (21.8)	.487 (12.4)	.650 (16.5)
35	0.859 (21.9)	0.983 (24.9)	N/A	N/A
40	0.984 (25.0)	1.335 (33.9)	N/A	N/A
50	1.261 (32.1)	1.762 (44.7)	N/A	N/A
55	1.602 (40.7)	1.929 (49)	N/A	N/A

*Final selection for weight combination at merging ranges are determined from conductor type and tension.

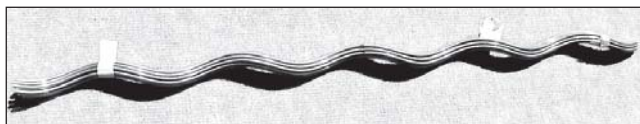
VSD55 designed for twin bundle 500kV AC Applications and EHV DC. Contact PLP Technical support for final recommendation.

Bolt Size and Torque Information						
Clamp Code	Clamp Range		Bolt Thread Size	Wrench Size in (mm)	Torque	
	Min in (mm)	Max in (mm)			N-m	Ft-Lb
20	.612 (15.5)	.786 (20.0)	M12	3/4 (19)	41	30
25	.786 (20.0)	.983 (25.0)	M12	3/4 (19)	41	30
32	.983 (25.0)	1.261 (32.0)	M12	3/4 (19)	54	40
40	1.261 (32.0)	1.579 (40.1)	M12	3/4 (19)	54	40
50	1.579 (40.1)	1.970 (50.0)	M12	3/4 (19)	54	40
61	1.970 (50.0)	2.422 (61.5)	M12	3/4 (19)	54	40

Vibration Damper



PROTECTOR RODS



Thermal Rating (Continuous) 250°C

PROTECTOR RODS FOR Vibration DAMPER

Protector Rods are required under the Vibration Damper for applications (Dead-end to Dead-end spans and longer spans) where the placement would be off of the AGS-200 Suspension rods.

Catalog Number	Number EHV	Conductor Diameter Range in (mm)		Rod Diameter in (mm)	Rods Per Set	Color Code	Units Per Carton	Carton Weight pounds (kg)
		Min	Max					
PR-0142	N/A	0.586 - 0.618 (14.9 - 15.6)		0.146 (3.7)	13	Orange	50	21 (9.5)
PR-0144	N/A	0.619 - 0.667 (15.7 - 16.9)		0.146 (3.7)	14	Purple	50	21 (9.5)
PR-0146	N/A	0.668 - 0.722 (17.0 - 18.3)		0.146 (3.7)	15	Red	50	29 (13.2)
PR-0148	N/A	0.723 - 0.816 (18.4 - 20.3)		0.146 (3.7)	16	Black	50	29 (13.2)
PR-0150	N/A	0.817 - 0.898 (20.8 - 22.7)		0.146 (3.7)	17	White	50	31 (14.1)
PR-0151	N/A	0.899 - 0.954 (22.8 - 24.2)		0.167 (4.2)	17	Yellow	50	47 (21.3)
PR-0152	N/A	0.955 - 1.019 (24.2 - 25.8)		0.182 (4.6)	16	Brown	25	29 (13.2)
PR-0154	N/A	1.020 - 1.064 (25.9 - 27.0)		0.182 (4.6)	17	Blue	25	29 (13.2)
PR-0155	N/A	1.065 - 1.098 (27.1 - 27.8)		0.204 (5.2)	16	Green	25	36 (16.3)
PR-0156	PR-0156E	1.099 - 1.181 (27.9 - 29.9)		0.25 (6.4)	14	Orange	25	48 (21.8)
PR-0158	PR-0158E	1.182 - 1.298 (30.0 - 32.9)		0.25 (6.4)	15	Purple	25	51 (23.1)
PR-0160	PR-0160E	1.299 - 1.415 (33.0 - 35.9)		0.25 (6.4)	16	Blue	20	44 (20.0)
PR-0162	PR-0162E	1.416 - 1.543 (36.0 - 39.2)		0.25 (6.4)	17	Yellow	20	48 (21.8)
PR-0163	PR-0163E	1.544 - 1.685 (39.2 - 42.8)		0.25 (6.4)	19	Brown	15	40 (18.1)
PR-0164	PR-0164E	1.686 - 1.840 (42.8 - 46.7)		0.25 (6.4)	20	Blue	15	42 (19.0)

Compression Splices for ACCC Conductors



International Conductors



Catalog Number	Code Name	Diameter	
		in	(mm)
Small Family			
24301150	Helsinki	0.616	(15.7)
24301220	Copenhagen	0.72	(18.3)
24301223	Reykjavik	0.741	(18.8)
24301273	Casablanca	0.807	(20.5)
24301315	Lisbon	0.858	(21.8)
24301367	Amsterdam	0.927	(23.6)
24301421	Brussels	0.991	(25.2)
24301151	Silvassa	0.565	(14.4)
Medium Family			
24302228	Monte Carlo	0.818	(20.8)
24302314	Oslo	0.882	(22.4)
24302524	Dublin	1.108	(28.1)
24302685	Mumbai	1.251	(31.8)
24302759	London	1.315	(33.4)
24302463	Stockholm 2L	1.039	(26.4)
24302454	Stockholm 3L	1.039	(26.4)
24302507	Warsaw	1.091	(27.7)
24302546	Hamburg	1.127	(28.6)
24302543	Kolkata	1.127	(28.6)
24302568	Milan	1.146	(29.1)
24302592	Rome	1.177	(29.9)
24302629	Vienna	1.198	(30.4)
24302668	Budapest	1.24	(31.5)
24302691	Prague	1.251	(31.8)
24302733	Munich	1.293	(32.8)
24302814	Paris	1.345	(34.2)
Large Family			
24303945	Antwerp	1.451	(36.9)
24303881	Bordeaux	1.408	(35.8)
243031006	Berlin	1.504	(38.2)
243031013	Madrid	1.504	(38.2)
243031410	Athens	1.762	(44.8)

For other sizes not listed, please contact PLP for details.

Compression Splices for ACCC Conductors

ASTM Conductors



Catalog Number	Code Name	Diameter	
		in	(mm)
Small Family			
24301220	Linnet	0.72	(18.3)
24301223	Oriole	0.741	(18.8)
24301315	Hawk	0.858	(21.8)
24301367	Dove	0.927	(23.6)
24301421	Grosbeak	0.991	(25.2)
Medium Family			
24302524	Drake	1.108	(28.1)
24302629	Cardinal	1.196	(30.3)
24302814	Bittern	1.345	(34.2)
Large Family			
243031013	Lapwing	1.504	(38.2)
243031136	Chukar	1.602	(40.7)
243031410	Bluebird	1.762	(44.8)

For other sizes not listed, please contact PLP for details.

Compression Dead-ends for ACCC Conductors



International Conductors



Catalog Number	Code Name	Diameter	
		in	(mm)
Small Family			
25301150	Helsinki	0.616	(15.7)
25301220	Copenhagen	0.72	(18.3)
25301223	Reykjavik	0.741	(18.8)
25301273	Casablanca	0.807	(20.5)
25301315	Lisbon	0.858	(21.8)
25301367	Amsterdam	0.927	(23.6)
25301421	Brussels	0.991	(25.2)
25301151	Silvassa	0.565	(14.4)
Medium Family			
25302228	Monte Carlo	0.818	(20.8)
25302314	Oslo	0.882	(22.4)
25302524	Dublin	1.108	(28.1)
25302759	London	1.251	(31.8)
25302463	Stockholm 2L	1.039	(33.4)
25302454	Stockholm 3L	1.039	(26.4)
25302507	Warsaw	1.091	(26.4)
25302546	Hamburg	1.127	(27.7)
25302543	Kolkata	1.127	(28.6)
25302568	Milan	1.146	(28.6)
25302592	Rome	1.177	(29.1)
25302629	Vienna	1.198	(29.9)
25302668	Budapest	1.24	(30.4)
25302691	Prague	1.251	(31.5)
25302733	Munich	1.293	(31.8)
25302814	Paris	1.345	(32.8)
Large Family			
25303945	Antwerp	1.451	(36.9)
25303881	Bordeaux	1.408	(35.8)
253031006	Berlin	1.504	(38.2)
253031013	Madrid	1.504	(38.2)
253031410	Athens	1.762	(44.8)

For other sizes not listed, please contact PLP for details.

Compression Dead-ends for ACCC Conductors

ASTM Conductors



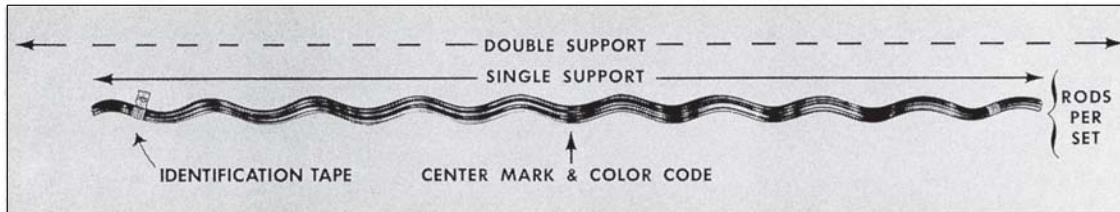
Catalog Number	Code Name	Diameter	
		in	(mm)
Small Family			
25301220	Linnet	0.72	(18.3)
25301223	Oriole	0.741	(18.8)
25301315	Hawk	0.858	(21.8)
25301367	Dove	0.927	(23.6)
25301421	Grosbeak	0.991	(25.2)
Medium Family			
25302524	Drake	1.108	(28.1)
25302629	Cardinal	1.196	(30.3)
25302814	Bittern	1.345	(34.2)
Large Family			
253031013	Lapwing	1.504	(38.2)
253031136	Chukar	1.602	(40.7)
253031410	Bluebird	1.762	(44.8)

For other sizes not listed, please contact PLP for details.

Armor Rods



NOMENCLATURE



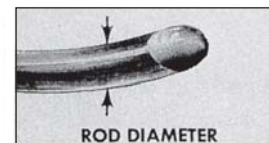
Rod Diameter: Added to conductor O.D., assists in arriving at applied overall diameter.

Rods Per Set: Indicate the proper number of rods for each application.

Center Mark: Establishes recommended alignment of rods during application.

Color Code and Length: Assist in identification of conductor size, corresponding to tabular information appearing on catalog page.

Identification Tape: Shows catalog number, nominal sizes.



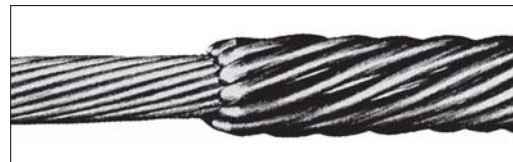
Thermal Rating (Continuous)
ACCC® Repair 200°C

GENERAL RECOMMENDATIONS

Armor Rods are used to fully restore electrical conductivity and mechanical strength to a partially damaged ACCC® conductor. The damage must be limited to the aluminum strands and the number of broken or cracked strands must not exceed the "maximum number" listed in the table below. The strands can be broken or cracked in any of the layers as long as the total is less than or equal to the "maximum number" listed.

EHV versions with PARROT-BILL rod ends are available for larger diameter conductors typically used for application at 345kV and above.

Armor Rods: PARROT-BILL® Ends

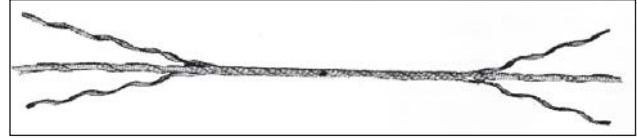


For use on ACCC® Conductor

Catalog Number		Conductor Diameter Range in (mm)		Maximum Damaged Strands	Length in (m)	Rod Diameter in (mm)	Rods Per Set	Color Code	Units Per Carton	Carton Weight lbs (kg)
Standard	EHV (345 kV and above)	Min	Max							
AR-0130	N/A	0.704 - 0.740	(17.9 - 18.8)	5	72 (1.83)	0.204 (5.2)	12	Green	18	54 (24.5)
AR-0131	N/A	0.741 - 0.782	(18.8 - 19.9)	5	72 (1.83)	0.204 (5.2)	13	Orange	18	59 (26.8)
AR-0134	N/A	0.846 - 0.907	(21.5 - 23.0)	5	78 (1.98)	0.25 (6.4)	12	Blue	15	74 (33.6)
AR-0135	N/A	0.908 - 0.929	(23.1 - 23.6)	5	80 (2.03)	0.25 (6.4)	13	Green	12	66 (29.9)
AR-0137	AR-0500	0.977 - 1.016	(24.8 - 25.8)	5	92 (2.34)	0.31 (7.9)	11	Yellow	9	50 (22.7)
AR-0141	AR-0504	1.099 - 1.139	(27.9 - 28.9)	5	100 (2.54)	0.31 (7.9)	12	Orange	6	62 (28.1)
AR-0143	AR-0506	1.162 - 1.208	(29.5 - 30.7)	7	100 (2.54)	0.31 (7.9)	13	Red	6	69 (31.3)
AR-0146	AR-0509	1.328 - 1.39	(33.7 - 35.3)	7	100 (2.54)	0.365 (9.3)	13	Yellow	3	45 (20.4)
AR-0163	AR-0511	1.441 - 1.508	(36.6 - 38.3)	7	100 (2.54)	0.436 (11.1)	12	Blue	3	58 (26.3)
AR-0165	AR-0513	1.579 - 1.651	(40.1 - 41.9)	9	100 (2.54)	0.436 (11.1)	13	Orange	3	60 (27.2)
AR-0167	AR-0516	1.729 - 1.809	(43.9 - 45.9)	9	100 (2.54)	0.436 (11.1)	14	Red	3	64 (29.0)

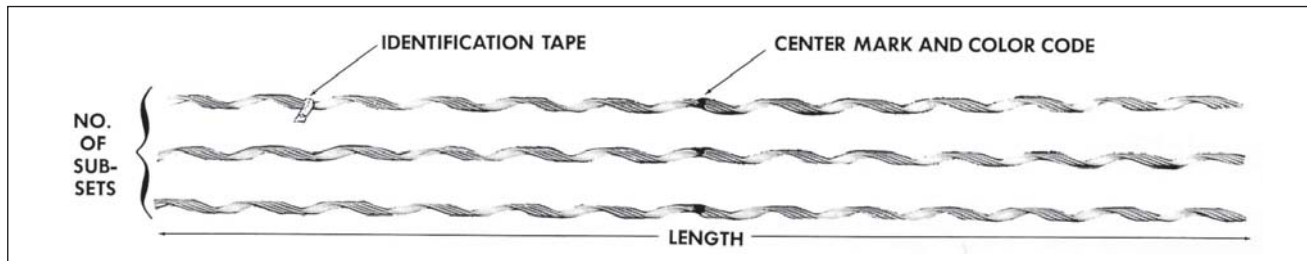
Conductor Splices

For use on ACCC® Conductor



Catalog Number		Conductor Diameter Range in (mm)		Length in (m)	Rod Diameter in (mm)	No. of Subsets	Color Code	Units Per Carton	Carton Weight lbs (kg)
Standard	EHV (345 kV and above)	Min	Max						
LS-0140	N/A	0.701 - 0.729 (17.8 - 18.5)		77 (1.96)	0.25 (6.4)	3	Green	15	62 (28.1)
LS-0141	N/A	0.730 - 0.760 (18.6 - 22.5)		79 (2.01)	0.25 (6.4)	3	Black	15	64 (29.0)
LS-0145	N/A	0.851 - 0.886 (21.6 - 22.5)		99 (2.51)	0.25 (6.4)	4	Orange	3	23 (10.4)
LS-0146	N/A	0.887 - 0.929 (22.5 - 23.6)		105 (2.67)	0.31 (7.9)	3	Orange	3	31 (14.1)
LS-0148	N/A	0.969 - 1.008 (24.6 - 25.6)		111 (2.82)	0.31 (7.9)	4	Yellow	3	37 (16.8)
LS-0151	LSMS4854	1.092 - 1.136 (27.7 - 28.9)		137 (3.48)	0.365 (9.3)	4	Purple	3	59 (26.8)
LS-0153	LSMS7955	1.184 - 1.232 (30.1 - 28.9)		143 (3.63)	0.365 (9.3)	4	Blue	3	63 (28.6)
LS-0155	LSMS7956	1.300 - 1.353 (33.0 - 34.4)		165 (4.19)	0.436 (11.1)	4	Yellow	3	101 (45.8)
LS-0158	LSMS14203	1.468 - 1.528 (37.3 - 38.8)		178 (4.52)	0.436 (11.1)	4	White	3	103 (46.7)
LS-0160	LSMS11411	1.592 - 1.657 (40.4 - 42.1)		193 (4.90)	0.468 (11.9)	4	Purple	3	128 (58.0)
LSMS10726	LSMS10726	1.724 - 1.788 (43.8 - 45.4)		207 (5.26)	0.496 (12.6)	4	Pink	1	86 (39.0)

NOMENCLATURE



Sub-Sets: Individual rods assembled and gritted into groups (subsets), corresponding to tabular information appearing on catalog page.

Center Mark: Establishes recommended alignment of rods during application.

Color Code and Length: Assist in identification of conductor size, corresponding to tabular information appearing on catalog page.

Identification Tape: Shows catalog number, nominal sizes.

GENERAL RECOMMENDATIONS

Conductor Splices can be used on ACCC® conductor to repair damage to the Aluminum strands that exceeds the maximum number that can be repaired by Armor Rods.

Conductor Splices are capable of restoring the electrical conductivity of the conductor even if all of the aluminum strands have been broken or cracked. The composite core must be intact (undamaged).

EHV (345kV and above) versions of the conductor splices with PARROT-BILL rod ends are available for the larger conductors typically used for higher line voltages.

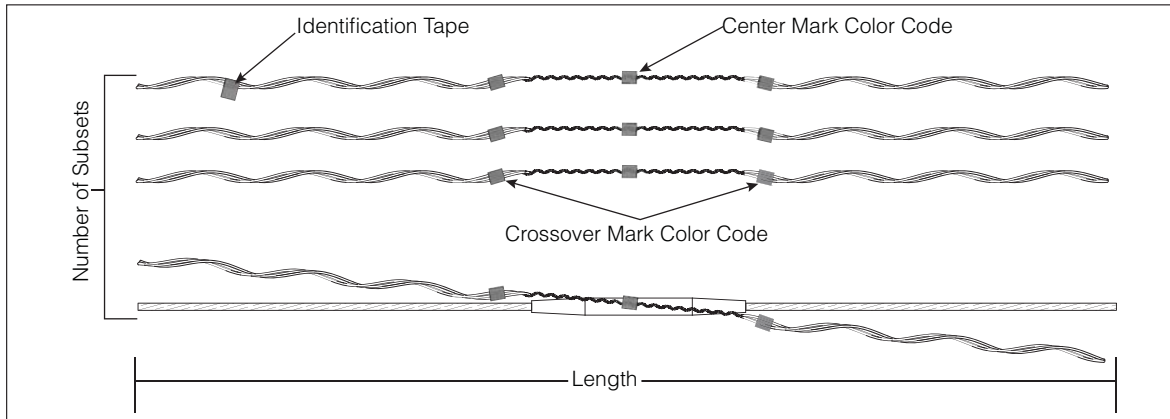
Thermal Rating
200°C Continuous

Splice/Dead-end Shunt



NOMENCLATURE

Thermal Rating (Continuous)
250°C



Subsets:

Individual rods assembled and gritted into groups (subsets), corresponding to tabular information appearing on catalog page.

Center Mark:

Establishes proper alignment of subsets centered on affected splice.

Color Code and Length:

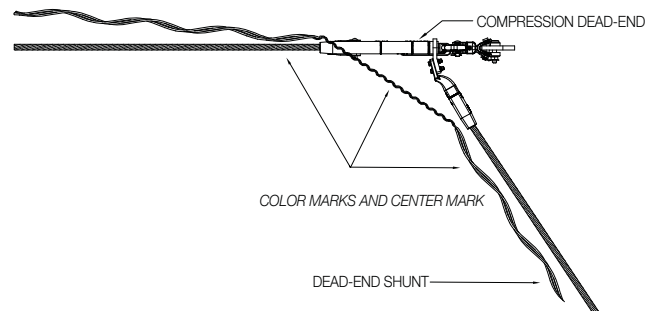
Assists in identification of conductor size, corresponding to tabular information appearing on catalog page.

Identification Tape:

Shows catalog number, nominal sizes.

Application/Crossover Mark:

Indicates location where subsets wrap/apply on the conductor on either side of the splice.



GENERAL RECOMMENDATIONS

The Splice Shunt is designed to restore electrical conductivity and a portion of the mechanical strength to compression splices. The Dead-end Shunt restores electrical conductivity between the conductor in the span and the jumper loop. In addition to using

a Shunt for repair of faulty compression fittings, it can be used to reinforce and reduce the temperature of existing compression fittings for increasing the capacity (uprating) of a line.

Catalog Number	Conductor Diameter Range in (mm)		Wire Size in (mm)	Rods per Set (sub-set)	Length in (m)	Maximum Splice Length in (m)	Color Code	EHV
	Min	Max						
SDES-0001	0.701 - 0.729 (17.8 - 18.5)		0.25 (6.4)	10 (2-2-3-3)	108 (2.74)	20 (0.51)	Green	
SDES-0002	0.730 - 0.760 (18.6 - 19.3)		0.25 (6.4)	10 (2-2-2-2-2)	123 (3.12)	30 (0.76)	Black	
SDES-0006	0.851 - 0.886 (21.6 - 22.5)		0.25 (6.4)	12 (3-3-3-3)	138 (3.51)	32 (0.81)	Black	
SDES-0008	0.918 - 0.968 (23.3 - 24.6)		0.31 (7.9)	11 (2-2-2-2-3)	148 (3.76)	32 (0.81)	White	
SDES-0009	0.969 - 1.008 (24.6 - 25.6)		0.31 (7.9)	11 (2-3-3-3)	151 (3.84)	34 (0.86)	Yellow	
SDES-0012	1.092 - 1.136 (27.7 - 28.9)		0.365 (9.3)	11 (2-2-2-2-3)	183 (4.65)	40 (1.02)	Green	Y
SDES-0014	1.184 - 1.232 (30.1 - 31.3)		0.436 (11.1)	10 (2-2-3-3)	216 (5.49)	42 (1.07)	Blue	Y
SDES-0016	1.30 - 1.35 (33.0 - 34.4)		0.436 (11.1)	11 (2-3-3-3)	220 (5.59)	45 (1.14)	Yellow	Y
SDES-0019	1.468 - 1.528 (37.2 - 38.8)		0.436 (11.1)	12 (3-3-3-3)	228 (5.79)	45 (1.14)	White	Y
SDES-0021	1.592 - 1.657 (40.4 - 42.1)		0.468 (11.9)	12 (3-3-3-3)	261 (6.63)	45 (1.14)	Purple	Y
SDES-0022	1.740 - 1.810 (44.1 - 45.9)		0.365 (9.3)	16 (2-2-3-3-3-3)	250 (6.35)	45 (1.14)	Purple	Y

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

REPOTENCIACIÓN LÍNEA AÉREO DE ALTA Tensión 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

INDICE

1.	OBJETO	11
2.	DATOS GENERALES DE LA OBRA	14
2.1.	GENERALIDADES	14
2.2.	PETICIONARIO Y PROMOTOR	15
2.3.	PRESUPUESTO Y PLAZO DE EJECUCIÓN	15
2.3.1.	PLAZO DE EJECUCIÓN	16
2.3.2.	ACCESOS	16
2.3.3.	NÚMERO DE TRABAJADORES	16
2.3.4.	INTERFERENCIA Y SERVICIOS AFECTADOS	18
2.3.5.	SERVICIOS AFECTADOS. CONDUCCIONES	18
2.3.5.1.	DEFINICIÓN DE TRABAJOS	18
2.3.5.2.	ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS	18
2.3.5.3.	NORMAS DE ACTUACIÓN	19
2.3.5.3.1.	SERVICIOS AFECTADOS	19
2.3.5.3.2.	CONDUCCIONES SUBTERRÁNEAS DE AGUAS	20
2.3.5.3.3.	GASEODUCTOS Y OLEODUCTOS	21
2.3.5.3.4.	PROTECCIONES COLECTIVAS	21
2.3.5.3.5.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	22
2.3.6.	TRABAJOS EN PROXIMIDADES DE LÍNEAS ELÉCTRICAS	22
2.3.6.1.	DEFINICIONES DE LOS TRABAJOS	22
2.3.6.2.	ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	22

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

2.3.6.3.	NORMAS DE ACCIÓN PREVENTIVA	23
2.3.6.4.	PREPARACIÓN DEL TRABAJO.....	23
2.3.6.5.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	28
2.3.7.	INTERFERENCIA CON VÍAS DE SERVICIO	28
2.3.7.1.	DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS	28
2.3.7.2.	ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGO	28
2.3.7.3.	NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA.....	29
2.3.7.4.	MEDIDAS PARA DESVÍO DEL CARRIL	29
2.3.7.5.	CORTE DE CARRIL	29
2.3.7.6.	RETIRADA Y REPOSICIÓN DE ELEMENTOS.....	30
2.3.7.7.	MEDIDAS DE SEÑALIZACIÓN OBLIGATORIAS.....	32
2.3.8.	PROTECCIONES COLECTIVAS	34
2.3.9.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	34
3.	IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES	36
3.1.	RIESGOS QUE SE HAN EVITADO	36
3.2.	RIESGOS QUE NO SE HAN PODIDO EVITAR	36
3.2.1.	REPLANTEO	36
3.2.1.1.	ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS	36
3.2.1.2.	NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA.....	37
3.2.1.3.	REPLANTEO EN TRABAJOS LOCALIZADOS: APOYOS	38
3.2.1.4.	PROTECCIONES COLECTIVAS	39
3.2.1.5.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	39
3.2.2.	APERTURA DE CALLE Y PREPARACIÓN DE TERRENO.....	39
3.2.2.1.	DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS	39
3.2.2.2.	ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	40
3.2.2.3.	NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA.....	41
3.2.2.4.	TALA Y DESBROCE MANUAL	41
3.2.2.5.	DESBROCE MECÁNICO	42
3.2.2.5.1.	MEDIDAS PREVENTIVAS ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS:	42

3.2.2.5.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS:	43	
3.2.2.6. PROTECCIONES COLECTIVAS	46	
3.2.2.7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	46	
3.2.3. MOVIMIENTOS DE TIERRAS.....	46	
3.2.3.1. DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS	46	
3.2.3.2. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	47	
3.2.3.3. NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA.....	49	
3.2.3.3.1. EXCAVACIONES MANUALES.....	49	
3.2.3.3.1.1.MEDIDAS PREVENTIVAS ANTES DEL INICIO DE LOS TRABAJOS.....	49	
3.2.3.3.1.2.DURANTE LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS:	49	
3.2.3.4. EXCAVACIONES MECÁNICAS A CIELO ABIERTO.....	51	
3.2.3.4.1.1.ANTES DEL COMIENZO DE LOS TRABAJOS ES PRECISO CONOCER COMO MÍNIMO:		51
3.2.3.4.1.2.MEDIDAS A APLICAR DURANTE LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS:	52	
3.2.3.5. EXCAVACIÓN Y TIERRAS POR PROCEDIMIENTOS NEUMÁTICOS.....	53	
3.2.3.6. RELLENOS, TIERRAS O ROCAS.....	55	
3.2.3.7. EXCAVACIÓN Y POZOS PARA CIMENTACIÓN Y APOYOS	56	
3.2.3.8. EXCAVACIÓN Y ZANJAS.....	56	
3.2.3.8.1.1.MEDIDAS ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS:.....	57	
3.2.3.9. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	60	
3.2.3.10. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	61	
3.2.4. CIMENTACIONES SUPERFICIALES Y APOYOS.....	61	
3.2.4.1. DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS	61	
3.2.4.2. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS	61	
3.2.4.3. MEDIDAS PREVENTIVAS	63	
3.2.4.3.1. VERTIDO DE HORMIGÓN:.....	63	
3.2.4.3.2. VERTIDOS DIRECTOS MEDIANTE CANALETA:.....	64	
3.2.4.3.3. VERTIDOS MEDIANTE CUBO O CAGILÓN:	64	

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

3.2.4.3.4.	VERTIDO DE HORMIGÓN MEDIANTE BOMBEO:	64
3.2.4.3.5.	PARA LA FASE DE VIBRADO DEL HORMIGÓN:.....	65
3.2.4.4.	PROTECCIONES COLECTIVAS	65
3.2.4.5.	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	65
3.2.4.6.	TRABAJO DE ENVOFRADO Y DESENCOFRADO.....	66
3.2.4.6.1.1.	RIESGOS	66
3.2.4.6.1.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS	66
3.2.4.6.1.3.	PROTECCIONES COLECTIVAS	68
3.2.4.6.1.4.	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	68
3.2.5.	INSTALACIÓN DE RED DE CANALIZACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	68
3.2.5.1.	DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS	68
3.2.5.2.	ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS	69
3.2.5.3.	NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA.....	70
3.2.5.4.	PROTECCIONES COLECTIVAS	72
3.2.5.5.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	72
3.2.6.	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	72
3.2.6.1.	DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS	72
3.2.6.2.	ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS	72
3.2.6.3.	NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA.....	73
3.2.6.3.1.	MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES:	73
3.2.6.3.2.	CABLES:.....	74
3.2.6.3.3.	INTERRUPTORES:	75
3.2.6.3.4.	CUADROS ELÉCTRICOS:	75
3.2.6.3.5.	TOMAS Y ENERGÍA:	75
3.2.6.3.6.	PROTECCIÓN Y CIRCUITOS:	76
3.2.6.3.7.	TOMAS Y TIERRA:	76
3.2.6.3.8.	INSTALACIONES Y ALUMBRADO:.....	77
3.2.6.3.9.	MANTENIMIENTO Y REPARACIONES Y LA INSTALACIONES ELÉCTRICA PROVISIONAL Y OBRA:	77

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

3.2.6.4.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	77
3.2.7.	INSTALACIÓN DE LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE ALTA TENSIÓN.	78
3.2.7.1.	DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS	78
3.2.7.2.	ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS	78
3.2.7.3.	NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA.....	79
3.2.7.3.1.	MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES:	79
3.2.7.3.2.	MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIALES:	80
3.2.7.3.3.	NORMAS Y PREVENCIÓN EN APERTURA DE ZANAJAS:.....	80
3.2.7.3.4.	CERCANÍA A INSTALACIONES DE MEDIA Y ALTA TENSIÓN:	81
3.2.7.3.5.	NORMAS PARA CANALIZACIÓN Y LÍNEAS:	81
3.2.7.3.6.	NORMAS PARA TRABAJOS EN TENSIÓN:	82
3.2.7.3.7.	NORMAS Y PREVENCIÓN PARA LA PUESTA EN TENSIÓN:	83
3.2.7.3.8.	NORMAS Y PREVENCIÓN PARA LA PUESTA EN SERVICIO EN AUSENCIA DE TENSIÓN:.....	84
3.2.7.4.	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	85
3.2.7.5.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	85
3.2.8.	MONTAJE DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN.....	86
3.2.8.1.	DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS	86
3.2.8.2.	ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS	86
3.2.8.3.	NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA.....	87
3.2.8.3.1.	TRANSPORTE Y MATERIALES.....	87
3.2.8.3.2.	TRABAJOS EN ALTURA.....	88
3.2.8.3.3.	CERCANÍA INSTALACIÓN DE MEDIA Y ALTA TENSIÓN	89
3.2.8.3.4.	IZADO DE APOYOS	89
3.2.8.3.5.	TENSADO DE CONDUCTORES	89
3.2.8.3.6.	SISTEMAS ANTICAIDAS.....	90
3.2.8.3.7.	TRABAJOS EN TENSIÓN.	91
3.2.8.3.8.	PUESTA EN SERVICIO EN TENSIÓN	92
3.2.8.3.9.	PUESTA EN SERVICIO EN AUSENCIA DE TENSIÓN	92

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

3.2.8.4.	PROTECCIONES COLECTIVAS	93
3.2.8.5.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	93
3.2.9.	MAQUINARIA EN GENERAL	94
3.2.9.1.	RIESGOS ASOCIADOS	94
3.2.9.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS	95
3.2.9.3.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	97
3.2.10.	MAQUINARIA PARA MOVIMIENTOS DE TIERRAS EN GENERAL	97
3.2.10.1.	RIESGOS ASOCIADOS	97
3.2.10.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS	99
3.2.10.3.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	102
3.2.11.	RETROEXCAVADORA (SOBRE ORUGAS SOBRE NEUMÁTICOS)	102
3.2.11.1.	RIESGOS ASOCIADOS	102
3.2.11.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS	103
3.2.11.3.	MAQUINISTA DE LA RETROEXCAVADORA:	105
3.2.11.4.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	106
3.2.12.	PALA CARGADORA (SOBRE ORUGAS SOBRE NEUMÁTICOS)	107
3.2.12.1.	RIESGOS ASOCIADOS	107
3.2.12.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS	107
3.2.12.2.1.	MAQUINISTA DE LA PALA CARGADORA:	109
3.2.12.2.2.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	111
3.2.13.	CAMIÓN DE TRANSPORTE	112
3.2.13.1.	RIESGOS ASOCIADOS	112
3.2.13.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS	112
3.2.13.2.1.	CARGA EN LOS CAMIONES:	113
3.2.13.3.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	113
3.2.14.	CAMIÓN GRÚA	113
3.2.14.1.	RIESGOS ASOCIADOS	113
3.2.14.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS	114
3.2.14.2.1.	OPERADORES DEL CAMIÓN GRÚA	114

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

3.2.14.3.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	116
3.2.15.	GRÚA AUTOPROPULSADA.....	116
3.2.15.1.	RIESGOS ASOCIADOS	116
3.2.15.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS	116
3.2.15.2.1.	OPERADORES DE LA GRÚA	117
3.2.15.3.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	119
3.2.16.	CAMIÓN HORMIGONERA.....	119
3.2.16.1.	RIESGOS ASOCIADOS	119
3.2.16.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS.....	119
3.2.16.3.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	120
3.2.17.	HORMIGONERA ELÉCTRICA O DE GASOIL.....	120
3.2.17.1.	RIESGOS ASOCIADOS	120
3.2.17.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS	120
3.2.17.3.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	121
3.2.18.	VIBRADOR DE AGUA	122
3.2.18.1.	RIESGOS ASOCIADOS	122
3.2.18.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS	122
3.2.18.3.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	122
3.2.19.	MÁQUINAS HERRAMIENTAS EN GENERAL	122
3.2.19.1.	RIESGOS ASOCIADOS	122
3.2.19.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS	123
3.2.19.3.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	124
3.2.20.	HERRAMIENTAS MANUALES.....	124
3.2.20.1.	CAUSAS DE RIESGOS	124
3.2.20.2.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	125
3.2.20.3.	MEDIDAS DE PROTECCIÓN	125
3.2.21.	HERRAMIENTAS PUNZANTES	125
3.2.21.1.	CAUSAS DE RIESGO	125
3.2.21.2.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	125

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

3.2.21.3.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	126
3.2.22.	HERRAMIENTAS DE PERCUSIÓN.....	126
3.2.22.1.	CAUSAS DE RIESGOS.....	126
3.2.22.2.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	127
3.2.22.3.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	127
3.2.23.	MOTOSIERRA Y DESBROZADORA	127
3.2.23.1.	RIESGOS ASOCIADOS	127
3.2.23.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS	128
3.2.23.2.1.	MANEJO DE MOTOSIERRA Y DESBROZADORA:	128
3.2.23.3.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	128
3.2.24.	TALADRO PORTÁTIL.....	128
3.2.24.1.	RIESGOS ASOCIADOS	129
3.2.24.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS	129
3.2.24.2.1.	UTILIZAR EL TALADRO:.....	129
3.2.24.3.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	130
3.2.25.	ANDAMIOS.....	130
3.2.25.1.	RIESGOS ASOCIADOS	130
3.2.25.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS	131
3.2.25.3.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	133
3.2.26.	ESCALERAS DE MANO	133
3.2.26.1.	RIESGOS ASOCIADOS	133
3.2.26.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS	134
3.2.26.2.1.	ESCALERAS DE MADERA	134
3.2.26.2.2.	ESCALERAS METÁLICAS	135
3.2.26.2.3.	ESCALERAS DE TIJERA	135
3.2.26.2.4.	GENERAL PARA ESCALERAS	136
3.2.26.3.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	136
3.2.27.	MANEJO DE CARGAS POR MEDIOS MANUALES	136
3.2.27.1.	RIESGOS ASOCIADOS	136

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

3.2.27.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS	137
3.2.27.3.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	138
3.2.28.	ACOPIOS DE TIERRAS Y ÄRIDOS	138
3.2.28.1.	RIESGOS ASOCIADOS	138
3.2.28.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS	138
3.2.28.3.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	139
3.2.29.	ACOPIOS DE TUBOS, PERFILES METÁLICOS, ELEMENTOS PREFABRICADOS, ETC.....	139
3.2.29.1.	RIESGOS ASOCIADOS	139
3.2.29.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS	139
3.2.29.3.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	140
3.2.30.	ALMACENAMIENTO DE PINTURAS, COMBUSTIBLES, ETC.....	140
3.2.30.1.	RIESGOS ASOCIADOS	140
3.2.30.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS	140
3.2.30.3.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	140
3.2.31.	SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRA	141
3.2.31.1.	RIESGOS	141
3.2.31.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS	141
3.2.31.3.	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	141
3.2.31.4.	PROTECCIONES INDIVIDUALES	141
4.	EVALUACIÓN DE RIESGOS.	143
4.1.	MÉTODO DE EVALUACIÓN	143
4.1.1.	EVALUACIÓN DE RIESGOS POR ACTIVIDAD.....	144
5.	IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS.....	152
6.	DETECCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS Y MEDICIONES	153
7.	SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS.....	154
8.	EVACUACIÓN DE MATERIALES Y RESIDUOS	156
9.	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	158
9.1.	VIGILANCIA DE LA SALUD	158

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

9.1.1.	BOTIQUINES	159
9.1.2.	ASISTENCIA A ACCIDENTADOS.....	159
9.1.3.	DATOS DE INTERÉS.....	159
10.	SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES	161
10.1.	CASETA PARA ASEOS Y VESTUARIOS	161
10.1.1.	VESTUARIOS:	161
10.1.2.	SERVICIOS:	161
10.2.	BOTIQUÍN DE OBRA	162
11.	CONCLUSIONES	163

FICHAS DE SEGURIDAD (PLANOS)

PRESUPUESTO

1. OBJETO

El presente Estudio de Seguridad y Salud establece las directrices básicas respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores a considerar durante el desarrollo de las obras contempladas en el Proyecto de “REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO”.

Servirá para dar directrices básicas a la/s empresa/s contratista/s para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627 de 24 de Octubre de 1997 que establece las Disposiciones Mínimas en materia de Seguridad y Salud.

En todo caso el empresario y trabajador tendrán en cuenta los compromisos y deberes establecidos por la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y de la Ley 54/2.003 de reforma del marco normativo de la ley de prevención de riesgos laborales.

Este Programa de Seguridad se redacta de acuerdo con el Real Decreto 1.627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo en los proyectos de Construcción para Obras de Construcción.

En su Art. 4º establece la obligatoriedad, por parte del promotor, de elaborar durante la fase de redacción del proyecto un Estudio de Seguridad y Salud en los supuestos siguientes:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,00 Euros
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos anteriores, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

Comparando estos supuestos con los datos del proyecto tenemos que:

PRSUPUESTO	REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO	¿Se encuadra dentro del supuesto?
Presupuesto de licitación	Superior a 450.759,00 €	SI
N.º de trabajadores	15	NO
Volumen de mano de obra	Superior a 500 jornadas	SI
Tipo de obra	Estructura, trabajos en alturas, trabajos eléctricos	SI

De acuerdo con esto, será necesario la redacción de un ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL.

El objeto de este Estudio de Seguridad y Salud es establecer, dentro del ámbito de la mencionada Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y más concretamente a su norma reglamentaria, el también mencionado Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, las disposiciones de seguridad y salud en las obras de **“REPOTENCIACIÓN LAAT 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO”**.

A la vez, se pretende dar cumplimiento, al art. 8 del mismo R.D., en el que se señala que el proyectista deberá tomar en consideración los principios generales contenidos en el art. 15 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra y en particular:

- ✓ Al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que se desarrollarán simultánea o sucesivamente.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- ✓ Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

Asimismo, servirá para marcar las directrices a la empresa constructora, en la redacción del Plan de Seguridad y Salud, para llevar a término sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos laborales, facilitando su desarrollo, bajo el control del Coordinador de Seguridad y Salud o de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el mencionado R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se determina la obligatoriedad de incluir un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de construcción y obra pública.

Si como consecuencia de las posibles modificaciones que se pudieran producir respecto al proyecto original, fuera necesaria la variación del proceso constructivo, y en la ampliación del Estudio de Seguridad y Salud, fuera necesaria la modificación del Plan de Seguridad y Salud, elaborado por el contratista, éste propondrá las medidas de prevención alternativas, con la correspondiente justificación técnica, que en ningún caso supondrá una disminución de los niveles de protección que están previstos en este estudio.

Finalmente, deberá incluir una valoración económica de las mismas, las cuales no podrán implicar una reducción del importe total del presupuesto de aplicación y ejecución de este Estudio de Seguridad y Salud.

El objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud es definir las condiciones relativas a la prevención de accidentes y enfermedades laborales durante la ejecución de los trabajos que se contemplan en el proyecto, así como las características de las instalaciones preceptivas para higiene y bienestar de los trabajadores.

La inclusión en el proyecto de este estudio tiene por objeto, según se indica en el Real Decreto 1627/1997 del 24 de octubre, cumplir con el requisito necesario para obtener el visado del mismo, en el Colegio Profesional correspondiente, expedición de la licencia municipal, y demás autorizaciones y trámites por parte de las Administraciones públicas.

2. DATOS GENERALES DE LA OBRA

Se evaluarán los diferentes aspectos mediante el estudio de los aspectos generados en el diseño y la construcción de las obras proyectadas.

2.1. GENERALIDADES

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA LÍNEA

Tipo de corriente	Alterna trifásica
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	132 kV
Tensión más elevada de la red	145 kV
Categoría	primera
Potencia nominal (85°C)	286 MW
Factor de potencia	1
Número de circuitos	1
Número de conductores por fase	1
Tipo de conductor	ACCC® CORDOBA
Tipo de cable de protección	OPGW (74/34) D15
Zona de aplicación	ZONA A, B y C
Longitud de la línea	14,422 km
Cota más baja (m):	123 m
Cota más alta (m):	1.069 m
Número de apoyos	47 (2 entronque)
Tipo Apoyos	Metálicos (celosía)
Configuración	Tresbolillo
Tipo de aislamiento	Vidrio
Cimentaciones	Monobloque y patas separadas
Puestas a tierra	Picas y anillo
Origen línea	Subestación La Vaga 132 kV
Fin de línea	Subestación Sanzo 132 kV
Puestas a tierra	Picas y anillo

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO**DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS**

La línea proyectada “ REPOTENCIACIÓN LÍNEA AEREA ALTA TENSIÓN SE LA VAGA – SE SANZO” consiste en un único tramo aéreo simple circuito simples 132 KV, con origen en el pórtico de la subestación de La Vaga 132 KV y final en el apoyo nº 48 situado en el exterior de la subestación de Sanzo, propiedad de la empresa distribuidora Viesgo S.A.

En este apoyo nº 48 existe una transición aero subterránea hasta una posición GIS 132 KV en el interior de esta subestación de distribución, que no es objeto de este proyecto.

Las características generales presentadas por la línea proyectada, son:

- **Línea aérea de alta tensión circuito simple simplex a una tensión nominal de 132 KV, con origen en el pórtico de SE La Vaga y final en el apoyo nº48 donde se encuentra ejecutada la transiciones aéreo subterránea hasta la posición GIS 132 KV en la subestación de la Vaga, con una longitud de 14.422 metros y en conductor desnudo ACCC® CORDOBA 399/47/244.**

2.2. PETICIONARIO Y PROMOTOR

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS, S.L.

B-74016460

Domicilio Social

Avenida Europa, 10, 28108 Alcobendas (Madrid)

Domicilio a efectos de comunicaciones:

C/ Varsovia, 4C, 5ª planta Área Central Fontiñas,

15707 Santiago de Compostela – A Coruña

2.3. PRESUPUESTO Y PLAZO DE EJECUCIÓN**Presupuesto de Ejecución Material**

Presupuesto de Ejecución Material	
OBRA CIVIL	9.900,00 €
OBRA ELECTROMECANICA	894.852,01 €
GESTION RESIDUOS	530,80 €

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

SEÑALIZACIÓN DE OBRA	3.967,93 €
CONTROL DE CALIDAD	1.500,00 €
SEGURIDAD Y SALUD	15.488,79 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	992.839,53 €

Asciende el presupuesto de Ejecución Material a la cantidad de NOVECIENTOS NOVENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y TRESS CÉNTIMOS.

Presupuesto de ejecución por Contrata

Presupuesto de Ejecución por Contrata	
Gastos generales (13%)	129.069,14 €
Beneficio industrial (6%)	59.570,37 €
Total	1.181.479,04 €

Asciende el total del presupuesto de licitación a la cantidad de: UN MILLÓN CIENTO OCHENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS.

2.3.1. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución previsto desde la iniciación hasta su terminación completa es de 2 meses, distribuyéndose las actividades según el cronograma previsto en la memoria.

2.3.2. ACCESOS

El acceso a la obra por parte de los transportes de material a la misma no presentará dificultad.

2.3.3. NÚMERO DE TRABAJADORES

Dadas las características de la obra, se prevé un número máximo en la misma de quince operarios. Dicha asignación se ha hecho considerando el plan de obra, los equipos precisos en cada fase y el personal necesario en los distintos trabajos.

*** Centro Asistencial**

El personal será informado que en las casetas de vestuarios, junto al botiquín, y en la oficina de obra existe una lista de teléfonos de interés, donde acudir para un rápido traslado de accidentados.

En la lista telefónica figurarán al menos los siguientes números:

- Servicio de Bomberos 080
- Ambulancias 061
- Centros hospitalarios más próximos:
 - **Centro de Salud Grandas de Salime:** C. Pedro de Pedre, 33730 Grandas de Salime, Asturias
 - **Teléfono:** 985 62 70 43
 - **Hospital Universitario Central de Asturias:** Celestino Villamil, s/n 33006 Oviedo, Asturias
 - **Teléfono:** 98510 80 00
- Policía 091
- Guardia Civil 062
- Otros teléfonos de interés
- Información toxicológica 915 62 04 20
- SEPA 112

2.3.4. INTERFERENCIA Y SERVICIOS AFECTADOS

La obra será realizada en los terrenos rústicos no urbanizables, no existiendo edificaciones colindantes.

Durante el desarrollo de las obras se interfieren los siguientes servicios:

- Viales en las proximidades a la traza de la línea aérea.
- Líneas eléctricas.
- Líneas telefónicas.

Se prevé la interrupción del tráfico en algunos viales durante las tareas de tendido de conductores y cables de telecomunicaciones.

Antes del inicio de las obras, se deberán establecer comunicaciones con las compañías de servicios afectados, a fin de delimitar con exactitud la posición de éstos, y evitar daños materiales y accidentes laborales.

Otras interferencias se derivan la salida de vehículos y maquinaria a las vías públicas.

2.3.5. SERVICIOS AFECTADOS. CONDUCCIONES.**2.3.5.1. DEFINICIÓN DE TRABAJOS**

En las obras de instalaciones en las que existe una parte importante de obra civil y en concreto durante la excavación de zanjas, la propia obra puede interferir con múltiples servicios, que pueden ser conocidos a priori, pero también pueden permanecer ocultos, incluso a pesar de tener noticias sobre su existencia.

2.3.5.2. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS

En aplicación del artículo 5 del Real Decreto 1627/97 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción, se evalúan los riesgos en función de las fases de desarrollo de las actividades en la obra, creando para cada una de ellas una tabla de valoración como la que sigue:

Riesgo	Daño	Exposición	Probabilidad	Grado peligro
Caídas a distinto nivel al efectuar trabajos en el borde de las excavaciones sin protección	15	10	1	150/G4
Caídas al mismo nivel	3	0	1	30/G2
Caída de objetos sobre los operarios por acopio junto al borde de la excavación	5	8	1	40/G3
Corrimientos de tierras	30	6	1	180/G4
Lumbalgias por sobreesfuerzo o posturas inadecuadas	4	5	1	20/G2
Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias,...)	30	2	1	60/G3
Intoxicación por respirar gases (gaseoductos)	8	8	1	64/G3
Explosiones o incendios por rotura gaseoductos)	30	4	1	120/G4

2.3.5.3. NORMAS DE ACTUACIÓN

2.3.5.3.1. SERVICIOS AFECTADOS

Las actividades que pueden interferir con los citados servicios pueden ser todas las desarrolladas en la obra, pero presentan especial peligrosidad las de excavación, tanto de desmontes, en general, como las zanjas, pozos, galerías o túneles, a causa del frecuente desconocimiento exacto de la ubicación e incluso existencia de los servicios.

Antes de empezar a excavar, se deberán conocer los servicios públicos subterráneos que puedan atravesar la traza, tales como agua, gas, electricidad, saneamiento, etc.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

Conocidos estos servicios, es preciso conectar con los departamentos a los que pertenecen y proceder en consecuencia.

Los servicios afectados de cuya existencia tengamos noticias habrán de ser correctamente ubicados y señalizados, desviándose los mismos, si ello es posible; pero en aquellas ocasiones en que sea necesario trabajar sin dejar de dar determinado servicio, se adoptarán las siguientes medidas preventivas, entre otras que puedan ser dispuestas en el plan de seguridad y salud y aceptadas por el coordinador y por el director de la obra.

2.3.5.3.2. CONDUCCIONES SUBTERRÁNEAS DE AGUAS

- Cuando deban realizarse trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán las medidas precisas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio.
- En caso de no estar disponibles los planos de los servicios afectados, se solicitarán a los Organismos encargados, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción.
- Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad y adoptando las siguientes normas básicas:
 - No deben realizarse excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0,50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.
 - Una vez descubierta la tubería, en el caso de que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá dicha excavación y se apuntalará la tubería, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, y se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria o herramientas.
 - Se instalarán sistemas de señalización e iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera, a juicio de la jefatura de obra y del coordinador de seguridad y salud.
 - Estará totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora. No se almacenará ni adosará ningún tipo de material sobre la conducción.
 - En casos de roturas o fugas en la canalización, se comunicará tal circunstancia, inmediatamente, a la compañía propietaria o

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

- Se tendrá especial cuidado de desalojar aquellos lugares que se vean amenazados por corrimientos de tierras o hundimientos inducidos por la presión o humedad derivadas de la fuga. Del mismo modo, se atenderán con celeridad las posibles afecciones a vías públicas o privadas derivadas del encharcamiento y/o hundimiento.

2.3.5.3.3. GASEODUCTOS Y OLEODUCTOS

- Cuando se realicen excavaciones sobre conducciones de gas, se tomarán precauciones especiales para no dañar la tubería y evitar los peligros del trabajo en presencia de gas. Estas precauciones serán contempladas en el plan de seguridad y salud y adoptadas durante la ejecución de la obra.
- Cuando se trate de conducciones principales de gas, petróleo o cualquier otro fluido, se dispondrá de una persona responsable de la empresa explotadora durante todo los trabajos que puedan afectar a la conducción.
- Cuando se deba descubrir un tramo de gasoducto, oleoducto o, en general, una conducción de líquidos energéticos, se seguirán las normas siguientes:
 - Se identificará el trazado de la tubería que se quiere excavar, a partir de los planos constructivos de la misma, localizando también en los planos disponibles las canalizaciones enterradas de otros servicios que puedan ser afectados.
- Se procederá a localizar la tubería mediante un detector, marcando con piquetas su dirección y profundidad; se actuará del mismo con las canalizaciones enterradas de otros servicios, indicando siempre el área de seguridad a adoptar.
- En el caso de conducciones enterradas a profundidades iguales o inferiores a 1,00 m, se empezará siempre haciendo catas a mano, hasta llegar a la generatriz superior de la tubería, en número que se estime necesario para asegurarse de su posición exacta.
- En casos de profundidades superiores a 1,00 m, se podrá empezar la excavación con máquina hasta llegar a 1,00 m sobre la tubería, procediéndose a continuación como se indica en el punto anterior.
- Se estará en contacto continuo con la compañía explotadora, a la cual habrán de solicitarse los protocolos previstos de actuación para el caso de rotura de la conducción.

2.3.5.3.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Entibación para zanjas.
- Oclusión de hueco horizontal por medio de una tapa de madera.
- Barandillas tubulares sobre pies derechos por hinca en terrenos.
- Valla metálica autónoma para contención de peatones.

2.3.5.3.5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad de P.V.C. de media caña, con plantilla contra objetos punzantes.
- Botas impermeables de goma o material plástico sintético
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o material plástico sintético
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso

2.3.6. TRABAJOS EN PROXIMIDADES DE LÍNEAS ELÉCTRICAS

2.3.6.1. DEFINICIONES DE LOS TRABAJOS

Conjunto de trabajos de cualquier tipo que se deban desarrollar en la proximidad de líneas destinadas al transporte de energía eléctrica.

Se exponen a continuación las normas de actuación para minimizar los riesgos por si durante el plazo que transcurra hasta la ejecución de las obras se amplía la red eléctrica en la zona, o bien se realiza algún tipo de instalación para el suministro de energía a la propia obra.

2.3.6.2. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

En aplicación del artículo 5 del Real Decreto 1627/97 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción, se evalúan los riesgos en función de las fases de desarrollo de las actividades en la obra, creando para cada una de ellas una tabla de valoración como la que sigue:

Riesgo	Daño	Exposición	Probabilidad	Grado peligro
Contactos eléctricos directos (exceso de confianza, empalmes peligrosos, puenteo de las protecciones eléctricas, trabajos en tensión, impericia	12	7	1	84/G3
Contactos eléctricos indirectos	12	7	1	84/G3

2.3.6.3. NORMAS DE ACCIÓN PREVENTIVA

Se estará a lo dispuesto en el REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo permita.

2.3.6.4. PREPARACIÓN DEL TRABAJO

- Antes de iniciar el trabajo en proximidad de elementos en tensión, un trabajador autorizado, en el caso de trabajos en baja tensión, o un trabajador cualificado, en el caso de trabajos en alta tensión, determinará la viabilidad del trabajo, teniendo en cuenta lo dispuesto en la formativa de aplicación.
- De ser el trabajo viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible:
 - El número de elementos en tensión.
 - Las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envoltentes o protectores aislantes cuyas características (mecánicas y eléctricas) y forma de instalación garanticen su eficacia protectora.
- Si, a pesar de las medidas adoptadas, siguen existiendo elementos en tensión cuyas zonas de peligro son accesibles, se deberá:
 - Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro; la delimitación será eficaz respecto a cada zona de peligro y se efectuará con el material adecuado.
 - Informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de
- trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además, la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.
- Sin perjuicio de lo dispuesto en los apartados anteriores, en las empresas cuyas actividades habituales conlleven la realización de trabajos en proximidad de elementos en tensión, particularmente si tienen lugar fuera del centro de trabajo, el empresario deberá asegurarse de que los trabajadores poseen conocimientos que les permiten identificar las

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

instalaciones eléctricas, detectar los posibles riesgos y obrar en consecuencia.

- Realización del trabajo.
- Cuando las medidas adoptadas en aplicación de lo dispuesto en el apartado anterior no sean suficientes para proteger a los trabajadores frente al riesgo eléctrico, los trabajos serán realizados, una vez tomadas las medidas de delimitación e información indicadas en el apartado precedente, por trabajadores autorizados, o bajo la vigilancia de uno de éstos.
- En el desempeño de su función de vigilancia, los trabajadores autorizados deberán velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad y controlar, en particular, el movimiento de los trabajadores y objetos en la zona de trabajo, teniendo en cuenta sus características, sus posibles desplazamientos accidentales y cualquier otra circunstancia que pudiera alterar las condiciones en que se ha basado la planificación del trabajo. La vigilancia no será exigible cuando los trabajos se realicen fuera de la zona de proximidad o en instalaciones de baja tensión.
- Acceso a recintos de servicio y envolventes de material eléctrico.
- El acceso a recintos independientes destinados al servicio eléctrico o a la realización de pruebas o ensayos eléctricos (centrales, subestaciones, centros de transformación, salas de control o laboratorios), estará restringido a los trabajadores autorizados, o a personal, bajo la vigilancia continuada de éstos, que haya sido previamente informado de los riesgos existentes y las precauciones a tomar.
- Las puertas de estos recintos deberán señalizarse indicando la prohibición de entrada al personal no autorizado. Cuando en el recinto no haya personal de servicio, las puertas deberán permanecer cerradas de forma que se impida la entrada del personal no autorizado.
- La apertura de celdas, armarios y demás envolventes de material eléctrico estará restringida a trabajadores autorizados.
- El acceso a los recintos y la apertura de las envolventes por parte de los trabajadores autorizados sólo podrá realizarse, en el caso de que el empresario para el que estos trabajan y el titular de la instalación no sean una misma persona, con el conocimiento y permiso de este último.

Obras y otras actividades en las que se produzcan movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

Para la prevención del riesgo eléctrico en actividades en las que se producen o pueden producir movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones deberá actuarse de la siguiente forma:

- Antes del comienzo de la actividad se identificarán las posibles líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas existentes en la zona de trabajo, o en sus cercanías.
- Si, en alguna de las fases de la actividad, existe riesgo de que una línea subterránea o algún otro elemento en tensión protegido pueda ser alcanzado, con posible rotura de su aislamiento, se deberán tomar las siguientes medidas preventivas:
 - Replanteo real según los planos del trazado de la línea enterrada.
 - Marcaje del eje del ancho de la excavación a realizar en la traza definida.
 - Excavación a pico de un pozo de comprobación de la posición y profundidad de la línea eléctrica enterrada. El pico se sustituirá por una pala al descubrir la señalización de la línea.
 - Hasta llegar a un metro por encima de la línea, pues se conoce su profundidad tras haber practicado y medido el pozo anterior, se puede excavar a máquina: retroexcavadora o martillo neumático.
 - A partir del punto anterior la excavación se continuará a pico manual hasta encontrar la señalización.
 - La excavación desde la señalización hasta la línea se realizará lenta y cuidadosamente a pala manual.
 - Una vez descubierta la línea, se procederá a realizar el resto de los trabajos previstos procurando no alterar el aislamiento.
- Si, en alguna de las fases de la actividad, la presencia de líneas aéreas o de algún otro elemento en tensión desprotegido, puede suponer un riesgo eléctrico para los trabajadores y, dichas líneas o elementos no pudieran desviarse o dejarse sin tensión, se aplicará lo dispuesto anteriormente.
- A efectos de la determinación de las zonas de peligro y proximidad, y de la consiguiente delimitación de la zona de trabajo y vías de circulación, deberán tenerse especialmente en cuenta:
 - Los elementos en tensión sin proteger que se encuentren más próximos en cada caso o circunstancia.
 - Los movimientos o desplazamientos previsibles (transporte, elevación y cualquier otro tipo de movimiento) de equipos o materiales.

Se establece la siguiente distancia de seguridad de proximidad máxima alcanzable entorno a la línea eléctrica que interfiere en los trabajos:

DISTANCIA DE SEGURIDAD A LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS		
Potencia de la línea eléctrica	Distancia de seguridad horizontal	Distancia de seguridad vertical
Menores de 1000 v.	Distancia de seguridad horizontal	2 m + 50% del ancho entre cables
Entre 1000 v., y 66 Kv.	3 m + 50% del ancho entre cables	3 m + 50% del ancho entre cables
Mayores de 66 Kv.	5 m + 50% del ancho entre cables	4 m + 50% del ancho entre cables

Antes de comenzar los trabajos, el trabajador autorizado/cualificado hará que se balice la distancia de seguridad de la línea eléctrica por el siguiente procedimiento:

- Se marcarán mediante el uso de taquímetro, teodolito o un nivel, alineaciones perpendiculares a la línea eléctrica, a nivel del suelo; cada alineación estará a distancias entre 4 o 5 metros de separación de su contigua.
- Sobre cada alineación se marcará a cada lado de la línea la distancia de seguridad más el 50% del ancho del cableado del tendido eléctrico.
- Sobre los puntos así obtenidos, se levantarán los pies derechos de madera preferiblemente de una altura máxima de 3,50 a 4 m, en los que se habrá dibujado una franja de color blanco a una altura bajo la línea según sea la máxima de aproximación admisible en cada situación. Esta cota se marcará con los aparatos de topografía. Tendremos, por así decirlo, tres líneas de postes: dos de balizamiento a cada lado de la línea y los de la línea en sí.
- Si se tiene que pasar por debajo, se unirán las marcas entre sí, mediante una cuerda de banderolas de todas las formas posibles; es decir, formando cuadrados horizontales con sus diagonales. Como las distancias entre los postes de balizamiento (4 o 5 m) son pequeñas, obtendremos un entramado de balizamiento lo suficientemente visible, tanto para trabajar tangencialmente como para hacerlo bajo la línea. Entre los postes hincados

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

se tensarán sogas con banderolas para balizamiento. Esta labor se realizará desde el lado de mayor seguridad eléctrica de la alineación.

- El ascenso y descenso a los postes para amarrar el entramado de cuerdas se realizará bien por pates incorporados, bien por escaleras de mano amarradas a éstos y dotadas de zapatas antideslizantes.
- Los pozos para ubicación de los postes se excavarán con sección de trapecio rectangular invertido; con el lado inclinado en dirección contraria a la posición de la línea.
- Los postes se situarán inclinados sobre este lado del trapecio descrito con anterioridad y se izarán empujándolos de frente, al mismo tiempo que su cabeza queda frenada por una cuerda de control hasta alcanzar la verticalidad; es decir, contactan con el lado vertical del trapecio rectangular invertido. La cuerda de control evitará el cabeceo y con ello la entrada del poste en el área de riesgo eléctrico.
- Todos los postes hincados quedarán acodalados en un mínimo de cuatro direcciones para garantizar la permanencia de su verticalidad al sufrir algún empuje accidental proveniente de la maquinaria o de la carga en suspensión.
- Se establecerá un puesto de vigilancia, control y coordinación de las maniobras para garantía del nivel de seguridad necesario para el montaje.
- El recorrido de giro del brazo de la grúa torre quedará limitado al recorrido acotado por la intersección de éste, con la distancia de seguridad marcada en planos.
- Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.
 - El trabajador autorizado/cualificado comprobará que las líneas cuyo desvío se ha previsto en el proyecto habrán cambiado de ubicación antes de ser necesario trabajar en su actual trazado.
 - Para evitar el riesgo eléctrico el trabajador autorizado/cualificado controlará que no se realicen en la obra ninguna de las maniobras con riesgo intolerable de electrocución, que se especifican a continuación de manera no exhaustiva:
 - Cambio de posición de camiones al mismo tiempo que se utiliza el volquete.
 - Aproximación al límite de seguridad de las cargas suspendidas a gancho de las grúas autopropulsadas.
 - Cambios de posición de palas y retroexcavadoras con los cazos en alto.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Como precaución adicional en presencia de líneas eléctricas, los cuelgues a gancho de grúa se efectuarán mediante el uso de eslingas aislantes de teflón y fibra de vidrio.

2.3.6.5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad dieléctrico.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Ropa de trabajo.
- Zapatos de seguridad.

2.3.7. INTERFERENCIA CON VÍAS DE SERVICIO

2.3.7.1. DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS

Conjunto de trabajos de los que se derivan interferencias con la calzada en servicio por lo que han de disponerse medidas de balizamiento y señalización para el tráfico rodado, así como zonas de paso y barandillas o barreras precisas para los peatones.

Este tipo de interferencia es muy probable por incluirse dentro de este proyecto la ejecución de zanjas para canalizaciones eléctricas bajo calzadas, arcenes y aceras.

2.3.7.2. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGO

En aplicación del artículo 5 del Real Decreto 1627/97 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción, se evalúan los riesgos en función de las fases de desarrollo de las actividades en la obra, creando para cada una de ellas una tabla de valoración como la que sigue:

Riesgo	Daño	Exposición	Probabilidad	Grado Peligr.
Caídas al mismo nivel	3	10	1	30/G2
Alcance, golpes y atropellos por maquinaria en movimiento	10	8	0.5	40/G3
Accidentes de circulación	15	10	1	150/G4

Lumbalgias por sobreesfuerzo o posturas inadecuadas (retirada y disposición de elementos)	4	5	1	20/G2
Intoxicación por respirar vapores	8	8	1	64/G3
Heridas punzantes y/o cortes en manos y pies	4	10	1	40/G3
Ambiente pulvígeno	8	6	0.5	24/G2
Ruido	8	6	0.5	24/G2

2.3.7.3. NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA

De acuerdo con el nivel de interferencia de los trabajos con la calzada en servicio, el plan de seguridad y salud definirá detalladamente las medidas de balizamiento y señalización para el tráfico rodado, así como las zonas de paso y barandillas o barreras precisas para los peatones.

Las señales y elementos de balizamiento a utilizar se recogen en el epígrafe 6 de la memoria del presente estudio.

2.3.7.4. MEDIDAS PARA DESVÍO DEL CARRIL

Las desviaciones deberán proyectarse para que puedan ser recorridas a velocidades que no produzcan retenciones. Si la restricción a la libre circulación se realiza en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que éstos no deban detenerse antes de la señalización y balizamiento previstos.

Será obligatorio el balizamiento con marcas viales provisionales, color naranja o amarillo, en caso de modificación de carriles. En zona lluviosa deberá reforzarse con elementos captafaros.

2.3.7.5. CORTE DE CARRIL

- En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada.
- En carreteras con más de un carril asignado a un sentido de circulación, se evitará en lo posible el cierre de más de uno de ellos y siempre se empezará por cerrar el situado más a la izquierda según dicho sentido.
- Con ordenaciones de la circulación en sentido único alternativo, deberá siempre

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que estos no se detengan antes de la señalización y balizamiento previstos.
- Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales serán dejados en la calzada durante la suspensión de las obras.
- Normalmente, un trabajador con la bandera roja se colocará en el arcén adyacente
- al carril cuyo tráfico está controlado o en el carril cerrado al tráfico. A veces puede
- colocarse en el arcén opuesto a la sección cerrada. Bajo ninguna circunstancia se
- colocará en el carril abierto al tráfico. Debe ser claramente visible al tráfico que está
- controlado desde una distancia de 150 m. Por esta razón debe permanecer sólo, no
- permitiendo nunca que un grupo de trabajadores se congrege a su alrededor.
- Para detener el tráfico, el trabajador con la bandera hará frente al mismo y
- extenderá la bandera horizontalmente a través del carril en una posición fija, de
- modo que la superficie completa de la bandera sea visible. Para requerir una mayor
- atención puede levantar el brazo libre, con la palma de la mano vuelta hacia el
- tráfico portando siempre en la otra mano el disco de “STOP” o “PROHIBIDO EL
- PASO”.
- Cuando se permita a los vehículos continuar en su marcha, el hombre se colocará
- paralelamente al movimiento de tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en
- posición baja, indicando el movimiento hacia delante con su brazo libre, no debe
- usarse la bandera roja para hacer la señal de que continúe el tráfico, se utilizará el
- disco azul de “PASO PERMITIDO”.

2.3.7.6. RETIRADA Y REPOSICIÓN DE ELEMENTOS

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

Al retirar la señalización vertical y los elementos de balizamiento, se procederá en el orden inverso al de su colocación, es decir, de la forma siguiente:

- Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en un vehículo de obra, que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.
- Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico, con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso de la colocación de las mismas, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.
- Siempre en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento.
- Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.
- Se señalizarán suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.
- Para eliminar las marcas viales de la calzada se seguirán las mismas precauciones y procedimientos que para el premarcaje y pintado de las marcas viales provisionales, es decir:
 - Los operarios que componen los equipos deben de ser especialistas y conocedores de los procedimientos, por el riesgo de trabajos con tráfico de vehículos.
 - Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.
 - En el caso de producirse interferencia con el tráfico, no se empezarán los trabajos sin haber estudiado la señalización adecuada a utilizar y sin que se haya producido la colocación correcta de la misma.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- La pintura debe estar envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, con protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para la consumición del día.
- Se evitará fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.
- Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

2.3.7.7. MEDIDAS DE SEÑALIZACIÓN OBLIGATORIAS

- No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo "PELIGRO OBRAS", "DESVIO A 250 M" o "TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS".
- Se procederá siempre a colocar la señalización reglamentaria que indique cada situación concreta y así definida, ya en el proyecto, ya en el plan de seguridad y salud. Las señales con mensajes como los indicados anteriormente serán sustituidas por las señales de
- peligro (TP-18) y de indicación (TS-60, TS-61 o TS-62).
- Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de 5 ó 10 m de distancia uno de otro, según los casos los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.
- Cuando sea necesario limitar la velocidad, es conveniente completar la señalización con otros medios, como puede ser el estrechamiento de los carriles o realizar con el debido balizamiento, sinuosidades en el trazado u otros medios. Solamente en casos excepcionales se utilizarán resaltos transversales para limitar la velocidad, colocando la señal indicativa de dicho peligro. La limitación progresiva de la velocidad se hará en escalones máximos de 30 Km/h desde la velocidad normal permitida hasta la máxima autorizada por las obras.
- Los paneles direccionales TB-1, TB-2, TB-3 y TB-4 se colocarán perpendiculares a la visual del conductor y nunca sesgados respecto de su trayectoria. Si la situación hiciera necesario mantener dichos paneles direccionales en horas nocturnas o de reducida visibilidad (niebla, lluvia intensa o por estar en un túnel) se complementarán con luminosos intermitentes situados sobre la esquina superior del panel más próximo a la circulación.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Se considerará la conveniencia de establecer barreras de seguridad en el borde longitudinal de la zona de obras, en función de la gravedad de las consecuencias de la invasión de ésta por algún vehículo, especialmente si la IMD rebasase los 7.000 vehículos.
- Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación, deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.
- Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se encuentre parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de la parte de la calzada abierta al tráfico.
- No se realizarán maniobras de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Estas maniobras se realizarán siempre con la ayuda de un trabajador que, además de estar provisto de chaleco con cintas reflectantes, utilizará una bandera roja para indicar anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen. Todas las maniobras citadas anteriormente que requieran señalización manual, deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, 100 m de la zona en la que se realiza la maniobra, que puede complementarse con otros señalistas que, provistos de chaleco con cintas reflectantes y bandera roja, se situarán en todos los puntos donde puedan surgir interferencias entre los vehículos que circulan por la parte de la calzada abierta al tráfico y el equipo de construcción.
- Personal formado y adecuadamente preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.
- En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en obras zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico. Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras.

- Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.
- Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación. Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal. Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío, etc.), con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo el operario siempre en la parte de la calzada aislada del tráfico.
- El personal que esté encargado de realizar trabajos topográficos próximos a vías con circulación utilizará siempre chalecos reflectantes y se dispondrá señalización que informe de su presencia en la calzada.
- En un mismo poste no podrán ponerse más de una señal reglamentaria. Como excepción las señales combinadas de “dirección prohibida” y “dirección obligatoria” podrán situarse en un mismo poste y a la misma altura.
- Si la situación de las obras coincide en el trazado de una curva, deberá situarse la señalización con la debida antelación, de forma que permita a los conductores reducir su velocidad e informarse sobre la situación en cada caso concreto. Cuando sea necesario colocar la señal de “adelantamiento prohibido” (TR-305), se situará también en el arcén derecho e izquierdo y no solamente en el derecho.

2.3.8. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas tubulares sobre pies derechos por hincas en terrenos
- Valla metálica autónoma para contención de peatones

2.3.9. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad
- Guantes de seguridad.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Gafas de seguridad
- Ropa de trabajo.
- Protección auditiva

3. IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

3.1. RIESGOS QUE SE HAN EVITADO

En esta obra, se consideran los siguientes:

- Los originados por las máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas las máquinas estén completas; con todas sus protecciones.
- Los contactos eléctricos, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas ellas estén dotadas de doble aislamiento o en su caso, de toma de tierra de sus carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y red de toma de tierra general eléctrica.
- Los derivados de las máquinas sin mantenimiento preventivo, que se eliminan mediante el control de sus libros de mantenimiento y revisión de que no falte en ellas, ninguna de sus protecciones específicas y la exigencia en su caso, de poseer el marcado CE.
- Los derivados de los medios auxiliares deteriorados o peligrosos; mediante la exigencia de utilizar medios auxiliares con marcado CE o en su caso, medios auxiliares en buen estado de mantenimiento, montados con todas las protecciones diseñadas por su fabricante.
- Los derivados por el mal comportamiento de los materiales preventivos a emplear en la obra, que se exigen en su caso, con marcado CE o con el certificado de ciertas normas UNE.

3.2. RIESGOS QUE NO SE HAN PODIDO EVITAR

3.2.1. REPLANTEO

Los equipos de topografía definen por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra los trabajos de replanteo se realizan desde el principio de las obras hasta su finalización

3.2.1.1. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS

En aplicación del artículo 5 del Real Decreto 1.627/97 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción, se evalúan los riesgos en función de las fases de desarrollo de las actividades en la obra, creando para cada una de ellas una tabla de valoración como la que sigue:

Riesgo	Daño	Exposición	Probabilidad	Grado Peligr.
Caídas de personas a distinto nivel	15	8	1	120/G4
Caídas de escombros y/o herramientas sobre los trabajadores	5	8	1	40/G3
Heridas punzantes y/o cortes en las manos y pies	4	10	1	40/G3
Lumbalgias por sobreesfuerzos o posturas inadecuadas	4	5	1	20/G2
Desprendimientos de tierras y/o rocas	15	8	1	120/G4
Atropello o golpes por vehículos	8	6	0.5	24/G2
Ambiente pulvígeno	8	6	0.5	24/G2

3.2.1.2. NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA

Los trabajos de replanteo han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Los equipos de replanteo han de observar una serie de normas generales como son:

- El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.
- Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.
- Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.
- Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones colectivas.
- Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.

- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.
- Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos.
- Se usarán gafas anti proyecciones durante estas operaciones.
- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.
- Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, así como con señalización de obras, si corresponde.
- El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra.
- Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.
- Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

3.2.1.3. REPLANTEO EN TRABAJOS LOCALIZADOS: APOYOS

Este tipo de trabajos reúne una serie de características diferenciales debido al carácter localizado del replanteo, hecho que a su vez conlleva la aparición de importantes desniveles u obras a medio terminar, lo cual induce unos riesgos especiales. De esta forma, el plan de seguridad y salud de la obra hará especial hincapié en señalar los replanteos que revistan especial dificultad, previendo los

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

medios y consejos adecuados para garantizar las adecuadas condiciones de seguridad.

De forma general, se establecerán las siguientes normas mínimas de seguridad para estos trabajos:

- En todos los trabajos que se realicen en altura, así como en comprobaciones o replanteos de estructuras y obras de fábrica, tendrá que accederse por las escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como andamios tubulares con descansillos y barandas.
- No se procederá a realizar las labores de replanteo sin haber instalado las protecciones colectivas correspondientes para salvar huecos y desniveles.
- Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos afectados o líneas eléctricas aéreas, al objeto de evitar contactos eléctricos directos o indirectos.
- Será obligatorio el uso del casco de seguridad en caso de que exista riesgo de caída de objetos.

3.2.1.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas tubulares sobre pies derechos por hincas en terrenos
- Valla metálica autónoma para contención de peatones

3.2.1.5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Arnés de seguridad
- Botas de seguridad de P.V.C. de media caña, con plantilla contra objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad
- Gafas de seguridad
- Ropa de trabajo.

3.2.2. APERTURA DE CALLE Y PREPARACIÓN DE TERRENO**3.2.2.1. DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS**

Actuación de tala, desbroce, saneo y limpieza de la capa superficial del terreno mediante una combinación de actividades destinadas a dejarlo expedito para facilitar las tareas de tendido de la línea e impedir contactos accidentales entre la masa arbórea y la línea eléctrica, en la que una serie de aparatos y máquinas

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

llevan todo el peso del trabajo, quedando la acción del hombre al control de dichos equipos y a las labores previas de tala, saneo y dirección de las maniobras.

3.2.2.2. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

En aplicación del artículo 5 del Real Decreto 1627/97 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción, se evalúan los riesgos en función de las fases de desarrollo de las actividades en la obra, creando para cada una de ellas una tabla de valoración como la que sigue:

Riesgo	Daño	Exposición	Probabilidad	Grado Peligr.
Caída de operarios a distinto nivel al ascender o descender de la maquinaria	6	6	1	36/G3
Caída de operarios a distinto nivel en	8	4	1	32/G3
Caída de operarios al mismo nivel al desplazarse por la obra	3	10	1	30/G2
Caída de árboles, objetos o herramientas sobre los operarios	3	10	1	30/G2
Desprendimientos de tierras	30	6	0.5	90/G3
Caída de los materiales de desecho transportados por la maquinaria de obra	5	6	1	30/G2
Hundimientos de terrenos	30	3	0.5	45/G3
Atrapamientos con elementos móviles de la maquinaria utilizada	8	6	1	48/G3
Vuelcos de maquinaria y/o camiones	10	10	0.5	50/G3
Golpes o atrapamientos por puestas en marcha involuntaria de vehículos o	15	6	0.5	45/G3
Lesiones y cortes en las manos/pies	3	10	1	30/G2
Cuerpos extraños en los ojos, proyección de partículas	3	10	1	30/G2
Proyección de partículas por rotura de piezas o mecanismos de la maquinaria	3	6	1	18/G2
Golpe de látigo por rotura del cable de la maquinaria	5	4	1	20/G2
Atrapamientos	5	4	1	20/G2
Riesgo	Daño	Exposición	Probabilidad	Grado Peligr.
Lumbalgias por sobreesfuerzos o posturas inadecuadas	4	4	1	16/G2

Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones	4	4	1	16
Contactos eléctricos directos de la maquinaria con líneas eléctricas en tensión	30	4	0.5	60/G3
Contactos eléctricos indirectos con masas de máquinas eléctricas	12	3	0.5	30/G2
Alcance, golpes y atropellos por la maquinaria en movimiento o por camiones	10	8	0.5	40/G3
Contaminación acústica	8	6	0.5	24/G2
Ambiente pulvígeno	8	6	0.5	24/G2
Incendios	15	2.5	1	37.5/G3

3.2.2.3. NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA

3.2.2.4. TALA Y DESBROCE MANUAL

- El acopio de materiales y las tierras extraídas en desmontes con cortes de profundidad superior a 1,30 m, se dispondrá a distancia no menor de 2 m del borde de corte. Cuando las tierras extraídas estén contaminadas, se desinfectarán, en la medida de lo posible, así como la superficie de las zonas desbrozadas.
- En los cortes de profundidad superior a 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando al pie de los mismos, se mantendrá uno de retén en el exterior, el cual podría simultanear su actuación de vigilancia con la de ayudante en el trabajo, dando la alarma caso de producirse alguna emergencia.
- Los huecos horizontales que puedan aparecer en el terreno a causa de los trabajos, cuyas dimensiones sean suficientes para permitir la caída de un trabajador, se tapan al nivel de la cota de trabajo.
- Siempre que la posibilidad de caída de altura de un operario sea superior a 3 m, este utilizará cinturón de sujeción amarrado a punto sólido.
- No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostamiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.
- Se procurará no rebasar nunca el máximo de carga manual transportada por un solo operario, por encima de 25 kg.
- Se evitará la formación de polvo regando ligeramente la superficie a desbrozar así como las zonas de paso de vehículos rodados.
- Se procederá al atirantado de aquellos árboles de gran porte o apuntalados y reforzados los elementos verticales o masas rocosas que eventualmente

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

durante alguna parte de la operación de saneo y retirada, amenacen con equilibrio inestable. Especialmente se reforzará esta medida si la situación se produce por interrupción del trabajo al finalizar la jornada.

- La aparición de depósitos o canalizaciones enterradas, así como filtraciones de productos químicos o residuos de plantas industriales de proceso próximas al solar a desbrozar, se pondrán en de la Dirección Facultativa de la obra.

3.2.2.5. DESBROCE MECÁNICO**3.2.2.5.1. MEDIDAS PREVENTIVAS ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS:**

- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos de terreno.
- Los operarios de la maquinaria empleada en las tareas de desbroce estarán habilitados por escrito para ello y conocerán las reglas y recomendaciones que viene especificadas en el manual de conducción y mantenimiento suministrado por el fabricante de la máquina.
- Dichos operarios se asegurarán que el mantenimiento ha sido efectuado y que la máquina está a punto para realizar los trabajos.
- Antes de poner en marcha el aparato el trabajador realizará una serie de controles, de acuerdo con el manual del fabricante, tales como:
 - Mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado, etc.
 - Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos.
 - Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y las luces de stop.
- Todos los dispositivos de seguridad de las máquinas utilizadas en el desbroce deben estar en su sitio y en perfectas condiciones de eficacia preventiva.
- Se comprobarán los niveles de agua y aceite.
- Al realizar la puesta en marcha e iniciar los movimientos con la máquina el operador deberá especialmente:
 - Comprobar que ninguna persona se encuentre en las inmediaciones de la máquina, y si hay alguien, alertar de la maniobra para que se ponga fuera de su área de influencia.
 - Colocar todos los mandos en punto muerto.
 - Sentarse antes de poner en marcha el motor.
 - Quedarse sentado al conducir.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Verificar que las condiciones de los controles son normales.
- Antes de iniciar el desbroce se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las Compañías suministradoras. Se obtendrá el alcantarillado y se comprobará si se han vaciado todos los depósitos y tuberías de antiguas construcciones.
- Cuando sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de las zonas de desbroce se instalarán en el solar vallas o palenques móviles que se iluminarán cada 10 metros con puntos de luz portátil y grado de protección conforme a la norma UNE 20.324. En general dichas vallas o palenques acotarán como mínimo 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.
- Se adoptarán medidas para proteger y conservar elementos pertenecientes a los servicios públicos, como bocas de riego, farolas, alcantarillado, etc.
- Se dejarán previstas tomas de agua para el riego con el fin de evitar la formación de
- polvo durante los trabajos.
- Se establecerá un sistema de drenaje provisional para impedir la acumulación de aguas superficiales que puedan perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de fincas colindantes.

3.2.2.5.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS:

- No se realizarán acopios de tierras o de materiales a menos de 2 metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno. Cuando las tierras extraídas estén contaminadas se desinfectarán en la medida de lo posible, al igual que la superficie de las zonas desbrozadas.
- En los cortes superiores a 1.30 m, y siempre que haya operarios trabajando al pie de
- los mismos, se mantendrá un trabajador de retén en el exterior, el cual podrá simultanear su actuación de vigilancia con la del ayudante en el trabajo, dando la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el terreno a causa de los trabajos y cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas en su interior serán condenados al nivel de la cota de trabajo.
- Se utilizará cinturón de sujeción amarrado a un punto sólido siempre que exista la posibilidad de caída de altura de operarios que realicen tareas esporádicas a más de 3 metros.
- No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que incidan sobre ellos.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Se atirantarán aquellos árboles de gran porte o apuntalados y se reforzarán aquellos elementos verticales o masas rocosas que eventualmente y durante una parte de la operación de saneo y retirada amenacen equilibrio inestable. Esta medida se reforzará al final de la jornada.
- Se procurará no rebasar nunca el máximo de carga manual transportada por un operario, siendo ésta 25 kg según Convenio de la OIT.
- Se evitará la formación de polvo regando ligeramente la superficie a desbrozar así como la zona de paso de los vehículos rodados.
- La maquinaria utilizada para los trabajos de desbroce estará asentada sobre superficies de trabajo suficientemente sólidas, capaz de soportar sobradamente los peso propios y las cargas dinámicas añadidas por efecto de las tareas de demolición.
- Los estabilizadores y elementos de lastrado y asentamiento estable de la maquinaria estarán emplazados en los lugares previstos por sus respectivos fabricantes.
- La circulación en las inmediaciones de zanjas, taludes o escalones se realizará a una distancia superior o como mínimo igual a la profundidad de la posible zona de vuelco o caída.
- Las pendientes y las crestas de los taludes estarán limpias y despejadas.
- El camión se colocará paralelo a la pala cargadora.
- Se trabajará, siempre que sea posible, con viento posterior para evitar que el polvo impida ver o reduzca la visibilidad del operario.
- Siempre que sea posible se colocará el equipo sobre una superficie llana, preparada y despejada, situada lo suficientemente lejos de las zonas de riesgo de derrumbamiento. Cuando el suelo esté en pendiente, se frenará la máquina y se trabajará con el equipo orientado hacia la pendiente.
- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente, se orientará el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.
- Para la extracción, se trabajará de cara a la pendiente. Al parar, se orientará el equipo hacia la parte alta de la pendiente y se apoyará en el suelo.
- Una pendiente se baja con la misma velocidad que se sube. No se podrá bajar una pendiente con el motor parado o en punto muerto. Siempre se bajará con una marcha puesta.
- En caso de que existan en las proximidades tendidos eléctricos con hilos desnudos se tendrán en cuenta las siguientes especificaciones, adoptando una de ellas:
 - Retirada de la línea o conversión en subterránea.

- Aislamiento de los conductores de la línea. *(La adopción de estas dos medidas estará condicionada por la autorización de la Compañía propietaria de la línea, quien además se encargará de llevarla a cabo.).*
- Guardar una distancia de seguridad, la cual, si bien puede variar en función del voltaje de la línea que afecte, en ningún caso debe ser inferior a 6 metros. Para ello, y con objeto de evitar cualquier descuido, es preferible disponer de dispositivos de seguridad, apantallamientos o interposición de obstáculos que impidan todo acercamiento peligroso y, por tanto, contactos accidentales o descargas por arco voltaico.
- El frente de la excavación realizado mecánicamente no sobrepasará en más de un metro la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- El frente y paramentos verticales de una excavación serán inspeccionados por el encargado siempre al iniciar o abandonar los trabajos, señalando los puntos que deben tocarse antes del inicio o cese de las tareas.
- Se señalará mediante una línea (en yeso, cal, etc.) la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación, considerándose como norma general un mínimo de 2 metros.
- No se ejecutarán trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafos, etc., si su estabilidad no queda garantizada antes del inicio de las tareas.
- Se eliminarán los árboles, arbustos y matorrales cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado en el terreno.
- Se utilizarán testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que supongan el riesgo de desprendimientos.
- Se evitarán en lo posible los barrizales, en prevención de accidentes.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por el encargado o persona autorizada.
- Se comprobará antes de iniciar su turno o jornada de trabajo el buen funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad.
- Estará terminantemente prohibido utilizar la contramarcha para el frenado de la maniobra.
- El operador no abandonará el puesto de mando mientras tenga la máquina una carga suspendida.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Los mandos se manejarán teniendo en cuenta el efecto de la inercia, intentando evitar que los movimientos de elevación, traslación y giro cesen con sacudidas.
- Los interruptores o mandos no se podrán sujetar con cuñas o ataduras.
- Se evitará el vuelco de equipos o cargas suspendidas por encima de las personas.
- Estará totalmente prohibido subir personas a la cabina, al igual que hacer pruebas de sobrecarga a base de personas.

La máquina no podrá extraer elementos empotrados ni realizar tiros sesgados que comprometan su equilibrio.

3.2.2.6. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Valla metálica autónoma para contención de peatones

El Plan de Seguridad y Salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

3.2.2.7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad de PVC, de media caña, con plantilla contra objetos punzantes
- Botas impermeables de goma o material plástico sintético
- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo
- Traje impermeable de material plástico o sintético
- Traje anticortes para manejo de motosierra.

3.2.3. MOVIMIENTOS DE TIERRAS**3.2.3.1. DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS**

Los trabajadores asignados a estas tareas realizan ayudados por una serie de aparatos o máquinas que llevan todo el peso del trabajo la operación de excavación del terreno por debajo de la cota de la rasante.

Dichos trabajadores controlarán dichos equipos y las labores accesorias de saneo y dirección de las maniobras.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

Se utilizan retroexcavadoras, palas y demás maquinaria para el movimiento de tierras, además de martillos picadores y demás elementos o materiales necesarios en terrenos duros.

3.2.3.2. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

En aplicación del artículo 5 del Real Decreto 1627/97 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción, se evalúan los riesgos en función de las fases de desarrollo de las actividades en la obra, creando para cada una de ellas una tabla de valoración como la que sigue:

Riesgo	Daño	Exposición	Probabilidad	Grado Peligr.
Caídas de operarios al subir o bajar de la	6	6	1	36/G3
Caídas de operarios desde el borde de la excavación	12	10	1	120/G4
Caídas de operarios al mismo nivel al desplazarse por la obra	3	1	1	30/G2
Desprendimientos de tierras y/o rocas por uso de maquinaria	15	8	1	120/G4
Desprendimientos de tierras y/o rocas por sobrecarga de los bordes de excavación	15	8	1	120/G4
Desprendimientos de tierra y/o rocas por no emplear el talud adecuado para garantizar la estabilidad	15	8	1	120/G4
Desprendimientos de tierras y/o rocas por variación de la humedad del terreno	15	5	1	75/G3

Riesgo	Daño	Exposición	Probabilidad	Grado Peligr.
Desprendimiento de tierras y/o rocas por soportes próximos al borde de la excavación (torres eléctricas, árboles con raíces al descubierto o desplomados, etc.)	15	8	1	120/G4

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

Desprendimientos de tierras y/o rocas por fallo de las entibaciones	15	8	1	120/G4
Caída de maquinaria para el movimiento de tierra al fondo de la instalación	20	10	1	200/G4
Caída de materiales transportados por máquinas o camiones	5	6	1	30/G2
Caída de otros objetos sobre los operarios	15	3	1	45/G3
Choques o golpes contra objetos	6	8	1	48/G3
Cortes y/o lesiones en manos/pies	3	10	1	30/G2
Cuerpos extraños en los ojos	3	10	1	30/G2
Sobreesfuerzos	4	5	1	20/G3
Lesiones osteoarticulares por vibraciones	4	5	1	20/G3
Atrapamientos por ausencia de resguardos en los elementos móviles de la máquina	10	6	1	60/G3
Alcance, golpes y atropellos por la maquinaria en movimiento o por camiones	10	8	0.5	40/G3
Colisiones, vuelcos por maniobras erróneas de la maquinaria para el movimiento de tierras	12	6	1	72/G3
Contactos directos con la energía eléctrica (trabajos próximos a torres o asimilables)	30	4	0.5	60/G3
Contactos eléctricos indirectos con masas de las maquinas eléctricas	12	3	0.5	30/G2
Interferencias con conducciones enterradas	30	4	0.5	60/G3
Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas	30	2	1	60/G3
Explosiones o incendios por rotura durante la excavación de algún servicio público existente en el solar	30	4	1	120/G4

Riesgo	Daño	Exposición	Probabilidad	Grado Peligr.
Explosiones o incendios por rotura durante los trabajos de mantenimiento	12	5	1	60/G3
Explosiones o incendios por almacenamiento incorrecto de combustible, grasas y aceite usado por la maquinaria	15	5	1	75/G3

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

Ruido ambiental y puntual	8	6	0.5	24/G2
Polvo ambiental	8	6	0.5	24/G2

3.2.3.3. NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA**3.2.3.3.1. EXCAVACIONES MANUALES****3.2.3.3.1.1. MEDIDAS PREVENTIVAS ANTES DEL INICIO DE LOS TRABAJOS**

- La zona de trabajo estará rodeada de una valla o verja de altura no menor de 2 m.
- Las vallas se situarán a una distancia del borde de la excavación no menor de 1,50 m.
- En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.
- Cuando se tengan que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base atirantándolos previamente y batiéndolos en última instancia.
- Los pozos junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que ésta, se excavarán con las siguientes precauciones:
 - Reduciendo cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno mediante apeos.
 - Realizando los trabajos de excavación y consolidación en el mínimo tiempo posible.
 - Dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada.
 - Los lentejones de roca que traspasen los límites de la excavación, no se quitarán ni escalzarán sin previa autorización de la Dirección Técnica de la obra.

3.2.3.3.1.2. DURANTE LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS:**Normas de carácter general**

- Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud adecuada a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural.
- Cuando no sea posible emplear taludes como medidas de protección contra desprendimiento de tierras en la excavación de zanjas y haya que realizar éstas mediante cortes verticales, deberán ser entibadas sus paredes a una profundidad igual o superiores a 1,30 m.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- En cortes de profundidad mayor de 1,30 m las entibaciones deberán sobrepasar, como mínimo 20 centímetros el nivel superior del terreno y 75 centímetros en el borde superior de laderas.
- Se evitará golpear la entibación durante las operaciones de excavación. los codales, o elementos de la misma, no se utilizarán para el ascenso o el descenso, ni se utilizarán para la suspensión de conducciones o apoyo de cargas.
- No deben retirarse las medidas de protección de una excavación mientras haya operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno.
- En excavaciones de profundidad superior a 1,30 m, siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno siempre de retén en el exterior que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- Las zanjas superiores a 1,30 m de profundidad, estarán provistas de escaleras preferentemente metálicas, que rebasen en un metro el nivel superior del corte. disponiendo de una escalera por cada 30 metros de zanja abierta o fracción de este valor, que deberá estar libre de obstáculos y correctamente arriostrada.
- El acopio de materiales y las tierras extraídas en desmontes con cortes de profundidad superior a 1,30 m, se dispondrá a distancia no menor de 2 m del borde de corte. Cuando las tierras extraídas estén contaminadas, se desinfectarán, en la medida de lo posible, así como la superficie de las zonas desbrozadas.
- Los huecos horizontales que puedan aparecer en el terreno a causa de los trabajos, cuyas dimensiones sean suficientes para permitir la caída de un trabajador, deberán ser tapados al nivel de la cota de trabajo.
- Siempre que la posibilidad de caída de altura de un operario sea superior a 3 m, este utilizará cinturón de sujeción amarrado a punto sólido.
- No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.
- Se procurará no rebasar nunca el máximo de carga manual transportada por un solo operario, por encima de 25 kg.
- Se evitará la formación de polvo regando ligeramente la superficie a desbrozar así como las zonas de paso de vehículos rodados.
- Se procederá al atirantado de aquellos árboles de gran porte o apuntalados y reforzados los elementos verticales o masas rocosas que eventualmente

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

durante alguna parte de la operación de saneo y retirada, amenacen con equilibrio inestable.

- Especialmente se reforzará esta medida si la situación se produce por interrupción del trabajo al finalizar la jornada.

3.2.3.4. EXCAVACIONES MECÁNICAS A CIELO ABIERTO**3.2.3.4.1.1. ANTES DEL COMIENZO DE LOS TRABAJOS ES PRECISO CONOCER COMO MÍNIMO:**

- Características del terreno en relación a los trabajos que se van a desarrollar.
- Proximidad de edificaciones y características de sus cimentaciones, así como posibles sobrecargas en las proximidades de las paredes de la excavación.
- Existencia de fuentes de vibraciones (carreteras, fábricas, etc.)
- Existencia y/o proximidad a instalaciones de agua, gas, electricidad y alcantarillado.
- Dada la naturaleza de estos trabajos estará al frente de ellos un técnico responsable.
- Se limitará mediante balizas la zona de trabajo y señalizará la zona de paso de peatones.
- Cuando sea necesario derribar árboles se acotará la zona y se cortarán por su base, atirantándolos previamente y abatiéndolos a continuación.
- Se adoptarán medidas para proteger y conservar elementos pertenecientes a los servicios públicos, como bocas de riego, farolas, alcantarillado, etc.
- Se tomarán todas las medidas necesarias para que la maquinaria empleada en la obra guarde la distancia de seguridad establecida respecto a los cables eléctricos que puedan existir en las inmediaciones de la excavación.
- Antes de poner en marcha la maquinaria necesaria el operador realizará una serie de controles:
- Mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado, etc.
- Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos, o estado de las orugas y sus elementos de engalce en los casos que proceda.
- Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y las luces de stop.
- Se comprobarán los niveles de agua y aceite.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Se limpiará el limpiaparabrisas, los espejos y retrovisores antes de poner en marcha la máquina. Asimismo, se eliminará todo lo que pueda dificultar la visibilidad.
- No se podrán dejar trapos en el comportamiento del motor.
- El puesto de conducción estará limpio, sin restos de aceite, grasa o barro del suelo de las zonas de acceso a la cabina y de los agarraderos.
- No se dejarán en el suelo de la cabina de conducción objetos diversos como herramientas, trapos, etc. Para ello se utilizará la caja de herramientas.
- Se comprobará la altura del asiento del conductor, su comodidad y visibilidad desde el mismo.
- Al realizar la puesta en marcha e iniciar los movimientos con la máquina el operador deberá especialmente:
- Comprobar que ninguna persona se encuentre en las inmediaciones de la máquina, y si hay alguien, alertar de la maniobra para que se ponga fuera de su área de influencia.
 - Colocar todos los mandos en punto muerto.
 - Sentarse antes de poner en marcha el motor.
 - Quedarse sentado al conducir.
- En un lugar despejado y seguro se verificará el buen funcionamiento de los frenos principales y de parada, hacer girar el volante en los dos sentidos a pequeña velocidad o, maniobrando las palancas, colocar las diferentes velocidades.

3.2.3.4.1.2. MEDIDAS A APLICAR DURANTE LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS:

- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos de terreno.
- Se prohíbe el acopio de tierras o de materiales a menos de 2 metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.
- Se señalará mediante una línea (en yeso, cal, etc.) la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación, considerándose como norma general un mínimo de 2 metros.
- Se eliminarán los árboles, arbustos y matorrales cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado en el terreno.
- Se acotará el entorno y se prohibirá trabajar o permanecer observando dentro del radio de acción de del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- En los trabajos de excavación en general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos según la naturaleza del terreno y condiciones del mismo, así como la neutralización de los trabajos.
- No se acumulará terreno de excavación ni otros materiales junto al borde de vaciado, debiendo existir una distancia como mínimo igual a dos veces la profundidad del vaciado en ese borde.
- Las máquinas de excavación estarán provistas de pórtico de seguridad.
- No se circulará por pendientes superiores al 20 % para equipos de tracción sobre ruedas y del 50 % para equipos de tracción mediante orugas. En todo caso se cumplirán las especificaciones dadas por el fabricante para las condiciones de trabajo.
- La máquina se situará sobre plataformas horizontales previo a la ejecución de las excavaciones.

3.2.3.5. EXCAVACIÓN Y TIERRAS POR PROCEDIMIENTOS NEUMÁTICOS

- Antes de iniciar los trabajos los tajos serán inspeccionados por la persona designada, que dará la orden de comienzo.
- Los tajos con riesgo de caída desde altura se ejecutarán sujeto con el cinturón de seguridad a un punto firme y sólido del terreno.
- Se prohíben los trabajos en torno a un martillo neumático en funcionamiento a distancias inferiores a 5 metros.
- Se prohíbe situar obreros en cortas inferiores bajo un martillo neumático en funcionamiento, en prevención de accidentes por desprendimiento. En caso de que sea necesario realizar estas tareas, se instalará una visera protectora.
- Se eliminarán los árboles ubicados al borde de taludes que deban soportar vibraciones de martillos neumáticos, previniendo así accidentes por vuelco de troncos.
- Los empalmes y las mangueras de presión de los martillos neumáticos se revisarán al inicio de cada periodo de rompimiento, sustituyendo aquellos defectuosos o deteriorados.
- Se procurará que los taladros se efectúen a sotavento para evitar la acumulación de polvo en el ambiente.
- Es imprescindible controlar el estado de los punteros o barras taladradoras, la duración y comportamiento de las cabezas de los taladros y que el cabezal de las barras sea el requerido por el fabricante para el martillo a utilizar y su fijación correcta.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- El personal que va a utilizar los martillos conocerá el perfecto funcionamiento de la herramienta, la correcta ejecución del trabajo y los riesgos propios de la máquina.
- Se recomienda no apoyar el peso del cuerpo sobre los controles o las culatas, evitando así una transmisión excesiva de vibraciones al cuerpo del operario.
- Se prohíbe dejar el puntero hincado al interrumpir el trabajo.
- Se prohíbe abandonar el martillo o taladro manteniendo conectado el circuito de presión.
- El personal que maneje martillos neumáticos en ambientes pulverulentos será objeto de atención especial en lo referente a las vías respiratorias en las revisiones médica.
- Antes de iniciar los trabajos se conocerá si en la zona en la que se utiliza el martillo neumático existen conducciones de agua, gas o electricidad enterradas, intentando evitar así los posibles accidentes por interferencia.
- En especial, en presencia de conducciones eléctricas, de gas o de agua que afloran en lugares no previstos, se paralizarán los trabajos notificándose el hecho a la compañía suministradora, con el fin de que procedan a cortar el suministro antes de la reanudación de los trabajos.
- Queda prohibido utilizar los martillos rompedores dentro del radio de acción de la maquinaria para el movimiento de tierras y/o excavaciones.
- Queda prohibido utilizar los martillos rompedores al pie de los taludes o cortes inestables.
- Si los trabajos de atalunizado entran en contacto con zonas que albergan o transportan sustancias de origen orgánico o industrial, deberán adoptarse precauciones adicionales respecto a la presencia de residuos tóxicos, combustibles, deflagrantes, explosivos o biológicos.
- La evacuación rápida del personal del interior de la excavación debe quedar garantizado por la retirada del fondo del foso de objetos que pudieran interrumpir el paso.
- Los taludes de más de 1,50 m de profundidad estarán provistos de escaleras excavadas en el terreno o prefabricadas portátiles que comuniquen cada nivel inferior con la berma superior, disponiendo de una escalera por cada 30 m de talud abierto o fracción de este valor.
- Las bocas de los pozos y arquetas deberán condenarse con un tablero resistente, red o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en su interior y con independencia de su profundidad.
- En aquellas zonas en las que sea necesario el paso de peatones sobre las zanjas o sobre pequeños desniveles u obstáculos originados por los trabajos

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

se instalarán pasarelas, preferiblemente prefabricadas y de metal o, en su defecto, fabricadas “in situ”, con una anchura mínima de 1 metro y dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria capaz de resistir 300 kg de peso y con guirnaldas de iluminación nocturna.

- El material de excavación estará apilado a una distancia del borde de coronación del talud igual o superior a la mitad de su profundidad (multiplicar por dos en terrenos arenosos). La distancia mínima al borde será de 50 cm.
- La madera a utilizar se clasificará según su uso y estará limpia de clavos, flejada o formando hileras entrecruzadas sobre una base amplia y nivelada. La altura máxima de la pila, sin tabloncillos estacados y arriostrados) es de 1 m.
- Se instalarán topes para vehículos en el perímetro de la excavación.
- Se realizará un atalunizado natural de las paredes de la excavación.
- La inclinación del talud se ajustará a los cálculos de la Dirección Facultativa de la obra, salvo cambio de criterio avalado por documentación técnica complementaria.
- Se evitará a toda costa amontonar productos procedentes de la excavación en los bordes de los taludes ya que, además de la sobrecarga que puedan representar, pueden llegar a embalsar aguas originando filtraciones que pueden arruinar el talud.
- En taludes de alturas de más de 1,50 metros se deberán colocar bermas de 50 u 80 cm de ancho para la defensa y detención de eventuales caídas de materiales desprendidos desde cotas superiores, además de permitir la vigilancia y alojar las conducciones provisionales o definitivas de las obras.
- En huecos verticales de coronación de taludes con riesgo de caída de personas u objetos desde alturas superiores a 2 metros, se dispondrán barandillas de seguridad completas empotradas sobre el terreno constituidos por balaustre vertical homologado, rodapié de 20 centímetros de alzada, pasamanos superior situado a 1 metro sobre el nivel del suelo, barra horizontal o listón intermedio (subsidiariamente barrotes verticales o mallazo con una separación máxima de 15 centímetros) y rodapié o plinto de al menos 15 cm sobre el nivel del suelo, con todos sus elementos sólidamente anclados entre sí y siendo capaces de resistir en su conjunto un empuje frontal de 150 kg. por metro lineal.

3.2.3.6. RELLENOS, TIERRAS O ROCAS

- Todos los vehículos a utilizar en esta obra se revisarán periódicamente, teniendo una especial atención con los órganos de accionamiento neumático.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Los vehículos llevarán siempre escrito de forma legible la carga máxima admisible, no pudiendo ser sobrecargados bajo ninguna circunstancia. Asimismo especificarán claramente la tara máxima.
- No se transportará al personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- En caso de considerarse necesario, se regarán periódicamente los tajos, las cajas y las cargas de los camiones, con el fin de evitar la formación de polvaredas.
- Se instalarán topes sólidos de limitación de recorrido en el borde de los terraplenes de vertido.

3.2.3.7. EXCAVACIÓN Y POZOS PARA CIMENTACIÓN Y APOYOS

- El acceso y salida del pozo se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes. La escalera sobrepasará la profundidad a salvar, sobresaliendo 1 m por la bocana.
- No se realizaran acopios en un radio de 2 m alrededor de la bocana del pozo.
- Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a los 2 m, se rodeará su boca con una barandilla sólida de 90 cm de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, ubicada a una distancia mínima de 2 m del borde del pozo.
- Cuando el pozo sea inferior a los 2 m podrá aplicarse la medida anterior o, en su defecto cualquiera de las siguientes:
 - Rodear el pozo mediante una circunferencia hecha con cal o yeso blanco, de diámetro igual o superior a la del pozo, más 2 m.
 - Rodear el pozo mediante señalización de cierre o cinta de banderolas, ubicada alrededor del pozo sobre pies derechos, formando una circunferencia de diámetro igual al del pozo más 2 m.
 - Cerrar el acceso a la zona al personal ajeno a la excavación de una forma eficaz.
 - Una combinación de las anteriores.
- Se paralizarán los trabajos en caso de descubrir cualquier tipo de conducción subterránea, avisando a la Dirección de Obra para que dicte las acciones a seguir.
- La iluminación en el interior de los pozos se efectuará mediante portátiles estancos antihumedad alimentados mediante energía eléctrica de 24 v.

3.2.3.8. EXCAVACIÓN Y ZANJAS

3.2.3.8.1.1. MEDIDAS ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS:

- Las paredes de la excavación tendrán, siempre que sea posible, una pendiente que estará en función del talud del terreno. Cuando no sea factible aplicar esta medida, a partir de 1,30 metros (como referencia) en caso de terreno suelto o poco estable, se avisará a la Dirección Facultativa para entibar las paredes de la excavación.
- Se protegerán los elementos del servicio público que puedan quedar afectados por el vaciado, como bocas de riego, tapas de sumideros de alcantarillados, farolas, árboles, etc.
- Al iniciar los trabajos se inspeccionarán, en caso de que existan, los sistemas de apuntalamiento y entibación y se comprobará su buen estado de comportamiento.
- Se comunicará al encargado de la obra cualquier anomalía que se presente.
- Antes de poner en marcha la maquinaria necesaria el operador realizará una serie de controles:
- Mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado, etc.
- Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos, o estado de las orugas y sus elementos de engalce en los casos que proceda.
- Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y las luces de stop.
- Todos los dispositivos de seguridad de las máquinas utilizadas en el desbroce deben estar en su sitio y en perfectas condiciones de eficacia preventiva.
- Se comprobarán los niveles de agua y aceite.
- Se limpiará el limpiaparabrisas, los espejos y retrovisores antes de poner en marcha la máquina. Asimismo, se eliminará todo lo que pueda dificultar la visibilidad.
- Comprobar la altura del asiento del conductor, su comodidad y visibilidad desde el mismo.
- No se podrán dejar trapos en el compartimento del motor.
- El puesto de conducción estará limpio. Se quitarán los restos de aceite, grasa o barro del suelo de las zonas de acceso a la cabina y de los agarraderos para evitar caídas por resbalones.
- No se dejarán en el suelo de la cabina de conducción objetos diversos como herramientas, trapos, etc. Para ello se utilizará la caja de herramientas.
- Al realizar la puesta en marcha e iniciar los movimientos con la máquina el operador deberá especialmente:

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Comprobar que ninguna persona se encuentre en las inmediaciones de la máquina, y si hay alguien, alertar de la maniobra para que se ponga fuera de su área de influencia.
- Colocar todos los mandos en punto muerto.
- Sentarse antes de poner en marcha el motor.
- Quedarse sentado al conducir.
- Verificar que las condiciones de los controles son normales.
- No mantener el motor de explosión en funcionamiento en locales cerrados sin el filtro correspondiente que regule las emisiones de monóxido de carbono.
- En un lugar despejado y seguro se verificará el buen funcionamiento de los frenos principales y de parada, hacer girar el volante en los dos sentidos a pequeña velocidad o, maniobrando las palancas, colocar las diferentes velocidades.
- La maquinaria que se utilice para desarrollar estas tareas dispondrá de los elementos de seguridad adecuados.
- Se tomarán todas las medidas necesarias para que la maquinaria empleada en la obra guarde la distancia de seguridad establecida respecto a los cables eléctricos que puedan existir en las inmediaciones de la excavación.
- En caso de encontrarse con una línea eléctrica no prevista inicialmente se paralizarán los trabajos y se avisará a la empresa constructora.
- Cuando no sea posible emplear taludes como medidas de protección contra el desprendimiento de tierras en la excavación de zanjas y haya que realizar estas mediante cortes verticales, deberán ser entibadas sus paredes una profundidad igual o superior a 1,30 metros. Las entibaciones sobrepasarán como mínimo en 15 cm el nivel del suelo, a fin de construir unos rodapiés que impidan la caída en las zanjas de objetos o materiales.
- Cuando se utilice retroexcavadora para la excavación de una zanja con entibación será necesario que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación sea inferior a 1,5 m por la profundidad de la zanja en ese punto.
- Durante la excavación de la zanja con la retroexcavadora no se encontrará dentro del radio de acción ningún operario.
- Nunca se colocará una máquina en los bordes de una zona excavada a menos que se tomen las precauciones oportunas.
- No se retirarán los sistemas de protección colectiva destinadas a la contención de tierras en una excavación mientras haya operarios trabajando a una profundidad superior o igual a 1,30 m.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Las zanjas superiores a 1,30 m de profundidad estarán provistas de escaleras, que rebasen en 1 m el nivel superior del corte. Se dispondrá una escalera libre de obstáculos y correctamente arriostrada por cada 30 m de zanja abierta o fracción de este valor.
- Cuando estén trabajando operarios en el interior de zanjas superiores a 1.30 m de profundidad se mantendrá siempre uno de retén en el exterior que actuará como ayudante de trabajo y que dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- En los lugares de acusada pendiente se empleará maquinaria adecuada a estas circunstancias, con tracción mediante orugas de cadena.
- Se evitará golpear la entibación durante las operaciones de excavación. Estará prohibido utilizar los codales u otros elementos de la misma para el ascenso, descenso o para la suspensión de conducciones o apoyo de cargas.
- Si se debe circular por las proximidades de la excavación se dispondrán:
 - Barandillas resistentes, de 90 centímetros de altura, a una distancia que variará en función del ángulo del talud natural, y en ningún caso, menos de 60 centímetros.
 - Para que la protección sirva para evitar la caída de vehículos se dispondrán topes de madera, metálicos o de cualquier otro material resistente.
 - Por la noche, si la zona no está acotada para impedir el paso a personas, deberá señalizarse la zona de peligro con luces rojas, separadas entre sí no más de 10 metros.
- En los periodos de tiempo que permanezcan las zanjas abiertas y no se estén realizando tareas en su interior, se taparán con paneles de madera o bastidores provistos de redes metálicas de protección.
- Al utilizar medios de mecánicos de excavación, como retroexcavadoras, en zanjas con entibación será necesario que:
 - El terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad.
 - La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.
 - La entibación se realice de arriba abajo
- Como norma general se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con velocidad superior a 50 km/h. En este último caso se recomienda retirar los materiales y herramientas que puedan desprenderse.
- Si las tierras extraídas están contaminadas se procederá a su desinfección, al igual que las paredes de las excavaciones correspondientes.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- No se podrán utilizar los codales de las entibaciones como medio para subir o bajar a las zanjas. Tampoco se usarán para estas tareas otros elementos como conducciones, etc.
- Siempre que se utilice iluminación portátil esta será de material antideflagrante.
- Asimismo, estarán provistas de mango aislante y de un dispositivo protector de la lámpara con la suficiente resistencia mecánica. Cuando la tensión de alimentación sea superior a 24 voltios se utilizarán transformadores de separación de circuitos.
- No se instalarán en el interior de las zanjas máquinas accionadas con motores de explosión a causa del riesgo de formación de monóxido de carbono. Si fuera necesario hacerlo se utilizarían las instalaciones necesarias para expulsar los humos fuera de las mismas.
- Todo operario que trabaje en el interior de una zanja debe estar provisto de casco de seguridad homologado, botas de seguridad y las prendas de protección necesarias contra cada riesgo específico.
- Cuando se trabaje con herramienta manual, como palas o picos, en el interior de una zanja los trabajadores mantendrán una distancia suficiente de separación, considerándose como mínimo 3,50 metros.
- En zanjas o pozos con una profundidad superior a los 1,30 metros, y siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, a fin de poder actuar como ayudante en el trabajo y para poder la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- El desentibado se realizará de abajo a arriba, pero con observación de las condiciones de estabilidad en que debe quedar en todo momento la obra.
- La anchura de la zanja será tal que permita los trabajos en presencia de la entibación.
- Cuando un talud se mantenga durante largo tiempo se protegerá de la lluvia utilizando para ello láminas de plástico o plantaciones que contengan la capa exterior de subsuelo.
- Se dará a los aludes, en la medida de lo posible, ángulos iguales a los observados en el terreno de sus inmediaciones, siempre y cuando no existan corrientes de agua que puedan socavar el talud a crear.

3.2.3.9. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas tubulares sobre pies derechos por hincas en terrenos
- Entibación para zanjas
- Oclusión de hueco horizontal por medio de una tapa de madera

- Tope para vehículos
- Valla metálica autónoma para contención de peatones
- El Plan de Seguridad y Salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

3.2.3.10. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad de PVC, de media caña, con plantilla contra objetos punzantes.
- Botas impermeables de goma o material plástico sintético.
- Casco de seguridad con protectores auditivos (voladuras).
- Casco de seguridad.
- Faja de protección contra los sobreesfuerzos.
- Filtro mecánico para máscaras autónomas (ambientes pulverulentos).
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla contra las partículas con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable de material plástico o sintético.

3.2.4. CIMENTACIONES SUPERFICIALES Y APOYOS

3.2.4.1. DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS

Vertido por impulsión forzada o por gravedad de una mezcla de áridos, mortero de cemento y arena, a través de una conducción de tuberías embridadas, desde la propia tolva del camión de hormigonado o desde el cubilete de hormigonado y con ayuda de una grúa, al cubeto de una base de cimentación, trinchera, muro pantalla, losa o zapata.

El cubilote o tolva de hormigón consiste en un recipiente metálico de forma troncocónica o piramidal, invertida en forma de embudo y situado sobre un bastidor de apoyo y dotado de una compuerta de apertura y cierre, accionada por una palanca o volante.

Se fabrica con salidas vertical o lateral según su destino de utilización.

3.2.4.2. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS

En aplicación del artículo 5 del Real Decreto 1627/97 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción, se evalúan los riesgos en

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

función de las fases de desarrollo de las actividades en la obra, creando para cada una de ellas una tabla de valoración como la que sigue:

Riesgo	Daño	Exposición	Probabilidad	Grado Peligr.
Caídas a distinto nivel al efectuar trabajos en el borde de las excavaciones sin protección (incluidos pozos y zanjas)	15	10	1	150/G4
Caída de operarios a distinto nivel por pisar partes sin proteger de un forjado tradicional	15	8	1	120/G4
Rotura, hundimiento, reventón o caída de encofrados	15	6	1	90/G3
Caídas al mismo nivel al desplazarse por las obras	3	10	1	30/G2
Caída de objetos sobre los operarios por acopio junto al borde de la excavación	5	8	1	40/G3
Caída de objetos sobre los operarios por sujeción defectuosa en el transporte con puente grúa	15	6	1	90/G3
Caída de objetos sobre los operarios por rotura de cables o cadenas de la maquinaria utilizada en el transporte de cargas	15	6	1	90/G3
Fallo de las entibaciones o apuntalamientos	15	8	1	120/G4
Corrimientos de tierras	30	6	1	180/G4
Riesgo	Daño	Exposición	Probabilidad	Grado Peligr.
Heridas punzantes y/o cortes en las manos y	4	10	1	40/G3
Atrapamientos con máquinas	12	6	1	72/G3
Atropellos por el camión hormigonera o la bomba de hormigonado	12	6	1	72/G3
Proyecciones de partículas Cuerpos extraños, salpicaduras de hormigón a los ojos	4	8	1	72/G3
Lumbalgias por sobreesfuerzo o posturas inadecuadas	4	5	1	20/G2
Lesiones osteoarticulares por manejo de vibradores o agujas vibrantes	4	5	1	20/G2

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

Contactos eléctricos directos con líneas eléctricas o partes activas en tensión	15	4	1	60/G3
Contacto eléctrico indirecto con masas de máquinas eléctricas	12	3	0.5	30/G2
Quemaduras y radiaciones en las operaciones de oxicorte	5	7	1	35/G3
Dermatitis derivada del contacto con el	5	8	1	40/G3
Exposición a polvo ambiental	8	6	0.5	24/G2
Inundaciones	15	2.5	0.5	18.75/ G2
Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.)	30	2	1	60/G3
Los derivados del tránsito de operarios por los accesos hasta el lugar de trabajo	5	8	0.5	20/G2
VERTIDO DIRECTO. Atrapamientos, golpes con la canaleta del camión hormigonera	8	6	1	48/G3
VERTIDO CON CUBILOTE. Atrapamientos con el cierre de la tolva	8	6	1	48/G3
VERTIDO CON CUBILOTE. Aplastamientos, y/o golpes por alcance de la tolva	8	6	1	48/G3
VERTIDO CON BOMBA. Golpes con la manguera de hormigonado	6	6	1	36/G3

3.2.4.3. MEDIDAS PREVENTIVAS
3.2.4.3.1. VERTIDO DE HORMIGÓN:

Normas preventivas aplicables al hormigonado de cimientos:

- Antes del inicio del vertido del hormigón, personal competente revisará el buen estado de seguridad de las paredes de los cimientos.
- Antes del inicio del hormigonado personal competente revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y de derrames.
- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminarán, antes del vertido del hormigón, puntas, resto de madera, redondos y alambres. – Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablonos trabados (60 cm. de anchura).

- Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablonos que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

3.2.4.3.2. VERTIDOS DIRECTOS MEDIANTE CANALETA:

- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- La maniobra de vertido será dirigida por personal competente que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

3.2.4.3.3. VERTIDOS MEDIANTE CUBO O CAGILÓN:

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa. Se señalizará mediante una traza horizontal el nivel máximo de llenado del cubo.
- Se prohíbe trasladar cargas suspendidas en las zonas donde se encuentre trabajando personal.
- Se prohíbe rigurosamente a toda persona permanecer debajo de las cargas suspendidas por las grúas.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca dispuesta al efecto, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se evitará golpear con el cubo los encofrados.
- Del cubo penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

3.2.4.3.4. VERTIDO DE HORMIGÓN MEDIANTE BOMBEO:

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal de vertido será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar golpes o caídas por la acción incontrolada de la boca de vertido.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie (un forjado o losas, por ejemplo), se establecerá un camino de tablonos seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
- El hormigonado de pilares y elementos verticales se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista.
- Al inicio del trabajo de hormigonado se enviarán lechadas fluidas de mortero de pobre dosificación para que actúen como lubricantes en el interior de las tuberías facilitando el deslizamiento del material para ya posteriormente bombear con la dosificación requerida.
- Después de hormigonera, se lavará y limpiará el interior de los tubos.
- Habrá que evitar tapones porque estos producen riesgo de accidente al desmontar la tubería. Esto se logrará eliminando al máximo los codos de la tubería y, sobre todo, los codos de radio pequeño, pues esto da lugar a grandes pérdidas de carga y, por lo tanto, a un mal funcionamiento de la instalación.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar el receptáculo de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando la documentación correspondiente.

3.2.4.3.5. PARA LA FASE DE VIBRADO DEL HORMIGÓN:

- Para el uso de vibradores eléctricos es fundamental, dado el ambiente de trabajo, su aislamiento y protección adecuada.

3.2.4.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Delimitación de la zona de trabajo.

3.2.4.5. PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Todos los equipos de protección individual deben disponer de la marca CE.
- Casco de seguridad de polietileno.
- Guantes de seguridad.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones (contra salpicaduras del hormigón).
- Guantes impermeabilizados.
- Traje impermeable para tiempo lluvioso.
- Mandil.
- Cinturón de seguridad
- Faja antivibratoria.
- Protectores auditivos.

3.2.4.6. TRABAJO DE ENVOFRADO Y DESENCOFRADO**3.2.4.6.1.1. RIESGOS**

- Desprendimientos de las maderas o chapas por mal apilado o colocación de las mismas.
- Caída de piezas, paneles de encofrado o herramientas de los tajos al vacío.
- Caída de tableros o piezas de madera.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes en las manos al clavar puntas o en la colocación de las chapas.
- Cortes por o contra objetos, máquinas o material, etc.
- Cortes al utilizar la mesa de sierra circular.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por o contra objetos.
- Dermatitis por contacto con el hormigón.
- Desprendimientos de las paredes de excavación, atropamientos entre éstas y los paneles de encofrado.

3.2.4.6.1.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de chapas, tablones, sopandas, puntales y ferralla; igualmente, se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- La madera y puntales deben ser izados con eslingas, en mazos debidamente abrazados con cables de acero, o por sistemas en que se mantenga la

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

estabilidad y de suficiente resistencia; las planchas, paneles, módulos, etc. de encofrado deben ser izados por medio de bateas protegidas, jaulas u otros sistemas seguros.

- Se instalarán listones sobre los fondos de madera de las losas de escalera, para permitir un más seguro tránsito de esta fase y evitar deslizamientos.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán (o remacharán).
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar conocido para su posterior retirada.
- Se instalarán las señales que se estimen adecuadas a los diferentes riesgos.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas, realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse el material de encofrado.
- Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados. Si se hacen fogatas se efectuarán en el interior de recipientes metálicos aislados de los encofrados.
- Las cimbras y encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficientes para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas, sobrecargas y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellas, como consecuencia del proceso de hormigonado y vibrado del hormigón.
- No se procederá a desencofrar hasta tanto no hayan transcurrido los días necesarios para el perfecto fraguado y consolidación del hormigón establecidos por las Normas Oficiales en vigor.
- El apilamiento de la madera en los tajos cumplirá las condiciones de base amplia y estable, no sobrepasar de 2 m. de altura, el lugar de apilamiento soportará la carga apilada, el acopio se hará por pilas entrecruzadas.
- El personal encofrador, acreditará a su contratación ser “carpintero encofrador” con experiencia.
- Antes del vertido del hormigón se comprobará la estabilidad del elemento constructivo.
- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída de altura mediante el desplazamiento de las redes.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- El apuntalamiento debe hacerse de forma que el desmontaje pueda realizarse parcialmente, garantizando la resistencia, la estabilidad y la seguridad. No se deben sobrecargar los encofrados, las partes recién hormigonadas ni las recién desencofradas.
- Cumplimiento de la norma de tránsito para el tipo de encofrado, pisando entre juntas de tableros. Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso sin intentar enderezarlos para volverlos a utilizar.
- Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.
- En todas las máquinas se conservarán en perfecto estado sus correspondientes mecanismos de seguridad.
- Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.

3.2.4.6.1.3. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas de seguridad
- Línea de vida en caso de ausencia de otras medidas de protección anticaídas.

3.2.4.6.1.4. PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Todos los equipos de protección individual deben disponer de la marca CE.
- Casco de seguridad de polietileno.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones (contra salpicaduras del hormigón).
- Guantes impermeabilizados.
- Traje impermeable para tiempo lluvioso.
- Botas de goma
- Mandil.
- Cinturón de seguridad.
- Mono de trabajo.

3.2.5. INSTALACIÓN DE RED DE CANALIZACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA**3.2.5.1. DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS**

La red de canalización de energía eléctrica se realizará a base de tuberías de diversos materiales (polietileno, PVC y acero galvanizado principalmente) y diámetros según se define en los planos del Proyecto.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

En el caso de conducciones enterradas, en este Proyecto siempre irán envueltas en una capa de hormigón.

3.2.5.2. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS

En aplicación del artículo 5 del Real Decreto 1627/97 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción, se evalúan los riesgos en función de las fases de desarrollo de las actividades en la obra, creando para cada una de ellas una tabla de valoración como la que sigue:

Riesgo	Daño	Exposición	Probabilidad	Grado Peligr.
Caídas a distinto nivel al efectuar trabajos en el borde de las excavaciones sin protección (incluidos pozos y zanjas)	15	10	1	150/G4
Caídas al mismo nivel	3	10	1	30/G2
Caída de objetos sobre los operarios por acopio junto al borde de la excavación	5	8	1	40/G3
Caída de objetos sobre los operarios por rotura de cables o cadenas de la maquinaria utilizada en el transporte de cargas	15	6	1	90/G3
Fallo de las entibaciones o apuntalamientos	15	8	1	120/G4
Corrimientos de tierras	30	6	1	180/G4

Riesgo	Daño	Exposición	Probabilidad	Grado Peligr.
Heridas punzantes y/o cortes en las manos y	4	10	1	40/G3
Atrapamientos con máquinas	12	6	1	72/G3
Proyecciones de partículas Cuerpos extraños	4	8	1	72/G3
Lumbalgias por sobreesfuerzo o posturas inadecuadas	4	5	1	20/G2
Dermatitis derivada del contacto con el	5	8	1	40/G3
Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias,	30	2	1	60/G3

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

Los derivados del tránsito de operarios por los accesos hasta el lugar de trabajo	5	8	0.5	20/G2
---	---	---	-----	-------

3.2.5.3. NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA

- Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden.
- Las paredes de la excavación tendrán, siempre que sea posible, una pendiente que estará en función del talud del terreno. Cuando no sea factible aplicar esta medida, a partir de 1,30 metros (como referencia) en caso de terreno suelto o poco estable, se avisará a la Dirección Facultativa para entibar las paredes de la excavación.
- Se protegerán los elementos del servicio público que puedan quedar afectados por las obras, como bocas de riego, tapas de sumideros de alcantarillados, farolas, árboles, etc.
- Al iniciar los trabajos se inspeccionarán, en caso de que existan, los sistemas de apuntalamiento y entibación y se comprobará su buen estado de comportamiento.
- Se comunicará al encargado de la obra cualquier anomalía que se presente.
- En caso de encontrarse con una línea eléctrica no prevista inicialmente se paralizarán los trabajos y se avisará a la empresa constructora.
- Cuando no sea posible emplear taludes como medidas de protección contra el desprendimiento de tierras en la excavación de zanjas y haya que realizar éstas mediante cortes verticales, deberán ser entibadas sus paredes una profundidad igual o superior a 1,30 metros. Las entibaciones sobrepasarán como mínimo en 15 cm el nivel del suelo, a fin de construir unos rodapiés que impidan la caída en las zanjas de objetos o materiales.
- Cuando se utilice retroexcavadora para la excavación de una zanja con entibación será necesario que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación sea inferior a 1,5 por la profundidad de la zanja en ese punto.
- Durante la excavación de la zanja con la retroexcavadora no se encontrará dentro del radio de acción ningún operario.
- Nunca se colocará una máquina en los bordes de una zona excavada a menos que se tomen las precauciones oportunas.
- No se retirarán los sistemas de protección colectiva destinadas a la contención de tierras en una excavación mientras haya operarios trabajando a una profundidad superior o igual a 1,30 m.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Las zanjas superiores a 1,30 m de profundidad estarán provistas de escaleras, que rebasen en 1 m el nivel superior del corte. Se dispondrá una escalera libre de obstáculos y correctamente arriostrada por cada 30 m de zanja abierta o fracción de
- este valor.
- Cuando estén trabajando operarios en el interior de zanjas superiores a 1,30 m de profundidad se mantendrá siempre uno de retén en el exterior que actuará como ayudante de trabajo y que dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- Al utilizar medios de mecánicos de excavación, como retroexcavadoras, en zanjas con entibación será necesario que:
 - El terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad.
 - La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.
 - La entibación se realice de arriba abajo.
 - No se podrán utilizar los codales de las entibaciones como medio para subir o bajar a las zanjas. Tampoco se usarán para estas tareas otros elementos como conducciones, etc.
- Todo operario que trabaje en el interior de una zanja debe estar provisto de casco de seguridad homologado, botas de seguridad y las prendas de protección necesarias contra cada riesgo específico.
- Cuando se trabaje con herramienta manual, como palas o picos, en el interior de una zanja los trabajadores mantendrán una distancia suficiente de separación, considerándose como mínimo 3,50 metros.
- En zanjas o pozos con una profundidad superior a los 1,30 metros, y siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, a fin de poder actuar como ayudante en el trabajo y para poder la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- El desentibado se realizará de abajo a arriba, pero con observación de las condiciones de estabilidad en que debe quedar en todo momento la obra.
- La anchura de la zanja será tal que permita los trabajos en presencia de la entibación.
- Cuando un talud se mantenga durante largo tiempo se protegerá de la lluvia utilizando para ello láminas de plástico o plantaciones que contengan la capa exterior de subsuelo.
- Se dará a los taludes, en la medida de lo posible, ángulos iguales a los observados en el terreno de sus inmediaciones, siempre y cuando no existan corrientes de agua

- que puedan socavar el talud a crear.

3.2.5.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas tubulares sobre pies derechos por hinca en terrenos.
- Tope para vehículos.
- Entibación para zanjas.
- Oclusión de hueco horizontal por medio de una tapa de madera.
- Valla metálica autónoma para contención de peatones.
- El Plan de Seguridad y Salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

3.2.5.5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad de PVC, de media caña, con plantilla contra objetos punzantes.
- Botas impermeables de goma o material plástico sintético.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o material plástico sintético (vertido).
- Ropa de trabajo.

3.2.6. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

3.2.6.1. DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS

Conjunto de trabajos de construcción relativos a acopios, transporte, montaje, puesta en obra y ajuste de elementos para la conducción de energía eléctrica, destinada a cubrir las necesidades de este fluido, tanto en obra como en la instalación definitiva.

3.2.6.2. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS

En aplicación del artículo 5 del Real Decreto 1627/97 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción, se evalúan los riesgos en función de las fases de desarrollo de las actividades en la obra, creando para cada una de ellas una tabla de valoración como la que sigue:

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

Riesgo	Daño	Exposición	Probabilidad	Grado Peligr.
Caída de personas a distinto nivel (trabajos al borde de cortes de terreno o de losas, desorden, usar medios auxiliares deteriorados,	8	8	1	64/G3
Caídas al mismo nivel (desorden, usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos)	3	10	1	30/G2
Pinchazos o cortes (por alambres, cables eléctricos, tijeras...)	4	8	1	32/G3
Pisadas sobre materiales sueltos	3	10	1	30/G2
Cortes y erosiones por manipulación de guías y cables	4	8	1	32/G2
Sobreesfuerzos (transporte y manejo de guías y cables...)	4	5	1	20/G2
Contactos eléctricos directos (exceso de confianza, empalmes peligrosos, puenteo de las protecciones eléctricas, trabajos en tensión, impericia)	12	7	1	84/G3
Contactos eléctricos indirectos	8	7	1	56/G3

3.2.6.3. NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA
3.2.6.3.1. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES:

- Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos colocados sobre pies derechos se ubicarán, como norma general, a una distancia mínima de 2 metros del borde del tajo.
- No podrá instalarse un cuadro eléctrico en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación, puesto que pueden ser arrancados por la maquinaria o por los camiones y provocar accidentes.
- Se comprobará periódicamente que al avanzar las tareas no queda ningún cuadro eléctrico aislado, ya que aumentan los riesgos de la persona que deba acercarse a él.
- Los cuadros eléctricos a la intemperie se dotarán de viseras de protección contra la lluvia o la nieve.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Los postes provisionales de los que se cuelgan las mangueras se colocará a una distancia mínima, como norma general, de 2 m del borde del tajo.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso para vehículos o personal, y nunca junto a las escaleras de mano.
- Las mangueras eléctricas que ascienden a través de escaleras o asimilables se agruparán y anclarán a elementos firmes de la vertical.
- Los cuadros eléctricos en servicio permanecerán cerrados, con la cerradura de seguridad o con la llave en servicio.
- Se utilizarán fusibles normalizados, estando prohibida la utilización de fusibles rudimentarios.
- Toda carcasa que no esté dotada de doble aislamiento se conectará a tierra o a aislantes por propio material constitutivo.
- Las conexiones a base de clemas estarán siempre cubiertas por su correspondiente carcasa protectora.

3.2.6.3.2. CABLES:

- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria y la iluminación prevista.
- Los hilos tendrán la funda protectora sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables).
- La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios o de planta se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.
- El tendido de los cables y mangueras se efectuará desde una altura mínima de 32 m en las zonas peatonales y de 5 m en las de vehículos.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra se efectuará enterrado. La profundidad mínima de la zanja estará entre 40 y 50 cm. Los empalmes entre mangueras estarán siempre elevados, no pudiendo mantenerse en el suelo.
- Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos a la humedad.
- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancos de seguridad.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico a las plantas será colgado a una altura sobre el pavimento entorno a los 2 m, para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso al ras de suelo.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no podrá coincidir con el suministro provisional de agua a las plantas.
- Las mangueras de alargadera, al ser provisionales y de corta estancia, pueden llevarse tendidas por el suelo pero arrimadas a los paramentos verticales. Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles.

3.2.6.3.3. INTERRUPTORES:

- Se ajustarán expresamente a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores llevarán en la puerta una señal normalizada de “peligro, electricidad”.

3.2.6.3.4. CUADROS ELÉCTRICOS:

- Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad.
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Tendrán adherida sobre la puerta una señal normalizada de “peligro, electricidad”:
- Se podrá optar por la utilización de cuadros normalizados en PVC, siempre y cuando cumplan las normas indicadas.
- Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o, en su defecto, a pies derechos firmes.
- Las maniobra a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subidos a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante, adecuados para realizar la maniobra con seguridad.
- Los cuadros eléctricos tendrán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas por la intemperie.
- Los cuadros eléctricos de la obra estarán dotados de enclavamiento eléctrico.

3.2.6.3.5. TOMAS Y ENERGÍA:

- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución mediante clavijas normalizadas blindadas, y siempre que sea posibles con enclavamiento.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
- Se evitarán las conexiones mediante uso de un enchufe para triple conexión y los directos cable-hembrilla de enchufe, en especial durante la fase de acabados.
- La tensión siempre estará en la clavija “hembra”, nunca en la “macho”, con el fin de evitar los contactos eléctricos directos.

3.2.6.3.6. PROTECCIÓN Y CIRCUITOS:

- La instalación poseerá todos los interruptores automáticos que sean necesarios, teniendo en cuenta que el conductor al que protegen no debe llegar a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se instalarán en todas la líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquina, aparatos y máquinas-herramienta con funcionamiento eléctrico.
- Los circuitos generales se protegerán con interruptores.
- Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.
- Todas la líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial, que se instalarán teniendo en cuenta las siguientes sensibilidades:
 - 300 mA. (según R.E.B.T.).Alimentación a maquinaria
 - 30 mA. (según R.E.B.T.).Alimentación a maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
 - 30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil

3.2.6.3.7. TOMAS Y TIERRA:

- La toma de tierra del transformador de la obra se ajustará a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación se pondrá a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica de cada cuadro general.
- El hilo de toma de tierra se protegerá con macarrón de colores verde y amarillo, no Pudiéndose utilizar para otro uso.
- La toma de tierra de las máquinas-herramienta que no estén dotadas de doble aislamiento e realizará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
- El punto de conexión de la pica o asimilable estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos serán independientes eléctricamente.

3.2.6.3.8. INSTALACIONES Y ALUMBRADO:

- La iluminación general de los tajos se realizará mediante proyectores ubicados sobre pies derechos firmes o asimilables.
- La iluminación mediante portátiles se realizará por medio de portalámparas estancos de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentada a 24 v.
- Cuando sea necesario suministrar energía eléctrica para iluminación en tajos encharcados, se utilizará un transformador de corriente que la reduzca a 24 voltios.
- La iluminación de los tajos se situará en una altura aproximada de 2 metros, medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- Se procurará evitar zonas de sombra al colocar la iluminación cruzada.
- Las zonas de paso se iluminarán permanentemente evitando zonas oscuras.

3.2.6.3.9. MANTENIMIENTO Y REPARACIONES Y LA INSTALACIONES ELÉCTRICA PROVISIONAL Y OBRA:

- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente. En el momento en que se detecte un fallo la máquina será declarada “FUERA DE SERVICIO”, desconectándola de la red y colgándole un rótulo indicativo en el cuadro de gobierno.
- Las reparaciones las realizará siempre personal especializado, no dejando lugar a la actuación de “manitas” o de personal no cualificado.
- Toda reparación se realizará con la máquina desconectada de la red eléctrica. Para avisar del arreglo de la máquina, y con el fin de evitar accidentes por contactos eléctricos o accionamientos imprevistos de la máquina, se colocará en el lugar de conexión un letrero visible en el que se lea la siguiente leyenda: “NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO”.
- Toda modificación o ampliación de las líneas, cuadros y asimilables será realizada por electricistas.

3.2.6.4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad dieléctrico.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Guantes aislantes de la electricidad.
- Ropa de trabajo.
- Zapatos de seguridad.

3.2.7. INSTALACIÓN DE LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE ALTA TENSIÓN.

3.2.7.1. DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS

Conjunto de trabajos de construcción relativos a la realización de canalizaciones, tendido y conexión de líneas subterráneas de alta tensión.

3.2.7.2. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS

En aplicación del artículo 5 del Real Decreto 1627/97 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción, se evalúan los riesgos en función de las fases de desarrollo de las actividades en la obra, creando para cada una de ellas una tabla de valoración como la que sigue:

Riesgo	Daño	Exposición	Probabilidad	Grado Peligr.
Caídas a distinto nivel al efectuar trabajos en el borde de las excavaciones sin protección (incluidos pozos y zanjas)	15	10	1	150/G4

Riesgo	Daño	Exposición	Probabilidad	Grado Peligr.
Caídas al mismo nivel	3	10	1	30/G2
Caída de objetos sobre los operarios por acopio junto al borde de la excavación	5	8	1	40/G3
Caída de objetos sobre los operarios por rotura de cables o cadenas de la maquinaria utilizada en el transporte de cargas	15	6	1	90/G3
Fallo de las entibaciones o apuntalamientos	15	8	1	120/G4
Corrimientos de tierras	30	6	1	180/G4
Heridas punzantes y/o cortes en las manos y pies	4	10	1	40/G3
Atrapamientos con máquinas	12	6	1	72/G3

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

Proyecciones de partículas Cuerpos extraños	4	8	1	72/G3
s Por sobreesfuerzo o posturas inadecuadas	4	5	1	20/G2
Dermatitis derivada del contacto con el	5	8	1	40/G3
Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.)	30	2	1	60/G3
Riesgos derivados del tránsito de operarios por los accesos hasta el lugar de trabajo	5	8	0.5	20/G2
azR Riesgos por cortes (por alambres, cables eléctricos, tijeras...)	4	8	1	32/G3
Pisadas sobre materiales sueltos	3	10	1	30/G2
de Riesgos por manipulación de guías y cables	4	8	1	32/G2
os (Transporte y manejo de guías y cables...)	4	5	1	20/G2
Contactos eléctricos directos (exceso de confianza, empalmes peligrosos, puenteo de las protecciones eléctricas, trabajos en tensión, impericia)	12	7	1	84/G3
Contactos eléctricos indirectos	8	7	1	56/G3
Arco eléctrico y electrocución.	12	7	1	84/G3

3.2.7.3. NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA
3.2.7.3.1. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES:

- Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos colocados sobre pies derechos se ubicarán, como norma general, a una distancia mínima de 2 metros del borde del tajo.
- No podrá instalarse un cuadro eléctrico en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación, puesto que pueden ser arrancados por la maquinaria o por los camiones y provocar accidentes.
- Se comprobará periódicamente que al avanzar las tareas no queda ningún cuadro eléctrico aislado, ya que aumentan los riesgos de la persona que deba acercarse a él.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Los cuadros eléctricos a la intemperie se dotarán de viseras de protección contra la lluvia o la nieve.
- Los postes provisionales de los que se cuelgan las mangueras se colocará a una distancia mínima, como norma general, de 2 m del borde del tajo.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso para vehículos o personal, y nunca junto a las escaleras de mano.
- Las mangueras eléctricas que ascienden a través de escaleras o asimilables se agruparán y anclarán a elementos firmes de la vertical.
- Los cuadros eléctricos en servicio permanecerán cerrados, con la cerradura de seguridad o con la llave en servicio.
- Se utilizarán fusibles normalizados, estando prohibida la utilización de fusibles rudimentarios.
- Toda carcasa que no esté dotada de doble aislamiento se conectará a tierra o a aislantes por propio material constitutivo.
- Las conexiones a base de clemas estarán siempre cubiertas por su correspondiente carcasa protectora.

3.2.7.3.2. MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIALES:

- Inspección del estado del terreno
- Utilizar los pasos y vías existentes
- Limitar la velocidad de los vehículos
- Delimitación de puntos peligrosos (zanjas, pozos...) Respetar zonas señalizadas y delimitadas
- Exigir y mantener orden
- Precaución en transporte de materiales

3.2.7.3.3. NORMAS Y PREVENCIÓN EN APERTURA DE ZANAJAS:

- Conocimiento de las instalaciones mediante planos.
- Notificación a todo el personal de la obra, de los cruzamientos y paralelismos con otras líneas eléctricas de alta, media y baja tensión, así como canalizaciones de agua, gas y líquidos inflamables.
- Hacer uso correcto de las herramientas necesarias para la apertura de la zanja, tanto si son:
 - manuales (picos, palas, etc.)
 - mecánicas (perforador neumático) o
 - motorizadas (vehículos)
- Delimitar y señalar la zona de trabajo.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Se debe entibar la zanja siempre que el terreno sea blando o se trabaje a más de 1,5 m de profundidad, comprobando el estado del terreno y entibado después de fuertes lluvias y cada vez que se reinicia el trabajo.

3.2.7.3.4. CERCANÍA A INSTALACIONES DE MEDIA Y ALTA TENSIÓN:

- En proximidad de líneas subterráneas:
- Solicitar el descargo de la línea en trabajos con herramientas y útiles manuales (distancia inferior a 0,5 m) o en operaciones con útiles mecánicos (distancia inferior a 1 m).
- Si no es posible el descargo, eliminar los reenganches.
- Manipulaciones de cables: con descargo solicitado y usando elementos aislantes adecuados al nivel de tensión.
- Usar medios de protección adecuados (alfombras y guantes aislantes).
- Medidas preventivas a adoptar por el Jefe de Trabajos: conocimiento de las instalaciones mediante planos, notificación de la proximidad de conductores en tensión, señalización de los cables, designación de vigilante de los trabajos y aislamiento selectivo de cables.
- Cumplimiento de las disposiciones legales existentes (distancias, cruzamientos, paralelismos...)
- Puestas a tierra en buen estado
- Tratamiento químico del terreno si hay que reducir la resistencia de la toma de tierra.
- Comprobación en el momento de su establecimiento y revisión cada seis años.
- Terreno no favorable: descubrir cada nueve años.
- Protección frente a sobreintensidades: cortacircuitos fusibles e interruptores automáticos.
- Protección frente a sobretensiones: pararrayos y autoválvulas.
- Notificación de Anomalías en las instalaciones siempre que se detecten.
- Solicitar el Permiso de Trabajos con Riesgos Especiales.

3.2.7.3.5. NORMAS PARA CANALIZACIÓN Y LÍNEAS:

- Delimitar y señalizar la zona de trabajo, con especial precaución en las vías públicas donde existan vehículos de tracción mecánica, sus accesos y proximidades.
- Precaución en el manejo de las bobinas y los conductores.
- Prevención de explosiones y efecto látigo:
 - Cumplimiento de las disposiciones reglamentarias.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Fijación de los cables mediante abrazaderas.
- En caso de entubado y hormigonado, señalar y delimitar la zona de trabajo a fin de evitar posibles accidentes.

3.2.7.3.6. NORMAS PARA TRABAJOS EN TENSIÓN:

- En proximidad de líneas subterráneas:
- Solicitar el descargo de la línea en trabajos con herramientas y útiles manuales (distancia inferior a 0,5 m) o en operaciones con útiles mecánicos (distancia inferior a 1 m).
- Si no es posible el descargo, eliminar los reenganches.
- Manipulaciones de cables: con descargo solicitado y usando elementos aislantes adecuados al nivel de tensión.
- Usar medios de protección adecuados (alfombras y guantes aislantes).
- Medidas preventivas a adoptar por el Jefe de Trabajos: conocimiento de las instalaciones mediante planos, notificación de la proximidad de conductores en tensión, señalización de los cables, designación de vigilante de los trabajos y aislamiento selectivo de cables.
- Cumplimiento de las disposiciones legales existentes (distancias, cruzamientos, paralelismos...)
- Protección frente a sobreintensidades: cortacircuitos fusibles e interruptores automáticos.
- Protección frente a sobretensiones: pararrayos y autoválvulas.
- Notificación de Anomalías en las instalaciones siempre que se detecten.
- En la fecha de inicio de los trabajos:
 - Supresión de los reenganches automáticos, si los tiene, y prohibición de la puesta en servicio de la instalación, en caso de desconexión, sin la previa conformidad del jefe de trabajo.
 - Establecimiento de una comunicación con el lugar de trabajo o sitio próximo a él (radio, teléfono, etc.) que permita cualquier maniobra de urgencia que sea necesaria.
- Antes de comenzar a reanudar los trabajos:
 - Exposición, por parte del Jefe del Trabajo, a los operarios del Procedimiento de Ejecución, cerciorándose de la perfecta comprensión del mismo.
 - Se comprobará que todos los equipos y herramientas que sean necesarias existen y se encuentran en perfecto estado y se verificará visualmente el estado de la instalación.
- Durante la realización del trabajo:

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- El jefe del trabajo dirigirá y controlará los trabajos, siendo responsable de las medidas de cualquier orden que afecten a la seguridad de los mismos.
- Si la naturaleza o amplitud de los trabajos no le permiten asegurar personalmente su vigilancia, debe asignar, para secundarle, a uno o más operarios habilitados.
- Al finalizar los trabajos:
 - El Jefe del Trabajo se asegurará de su buena ejecución y comunicará al Jefe de Explotación el fin de los mismos.
 - El Jefe de Explotación tomará las medidas necesarias para dejar la instalación en las condiciones normales de explotación.

3.2.7.3.7. NORMAS Y PREVENCIÓN PARA LA PUESTA EN TENSIÓN:

- Las correspondientes a trabajos en altura y trabajos en tensión En la fecha de inicio de los trabajos:
 - Supresión de los reenganches automáticos, si los tiene, y prohibición de la puesta en servicio de la instalación, en caso de desconexión, sin la previa conformidad del jefe de trabajo.
 - Establecimiento de una comunicación con el lugar de trabajo o sitio próximo a él (radio, teléfono, etc.) que permita cualquier maniobra de urgencia que sea necesaria.
- Antes de comenzar a reanudar los trabajos:
 - Exposición, por parte del Jefe del Trabajo, a los operarios del Procedimiento de Ejecución, cerciorándose de la perfecta compresión del mismo.
 - Se comprobará que todos los equipos y herramientas que sean necesarias existen y se encuentran en perfecto estado y se verificará visualmente el estado de la instalación.
- Durante la realización del trabajo:
 - El jefe del trabajo dirigirá y controlará los trabajos, siendo responsable de las medidas de cualquier orden que afecten a la seguridad de los mismos.
 - Si la naturaleza o amplitud de los trabajos no le permiten asegurar personalmente su vigilancia, debe asignar, para secundarle, a uno o más operarios habilitados.
- Al finalizar los trabajos:
 - El Jefe del Trabajo se asegurará de su buena ejecución y comunicará al Jefe de Explotación el fin de los mismos.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- El Jefe de Explotación tomará las medidas necesarias para dejar la instalación en las condiciones normales de explotación.

3.2.7.3.8. NORMAS Y PREVENCIÓN PARA LA PUESTA EN SERVICIO EN AUSENCIA DE TENSIÓN:

- Las correspondientes a trabajos en altura y trabajos en tensión
- En la fecha de inicio de los trabajos:
 - Supresión de los reenganches automáticos, si los tiene, y prohibición de la puesta en servicio de la instalación, en caso de desconexión, sin la previa conformidad del jefe de trabajo.
 - Establecimiento de una comunicación con el lugar de trabajo o sitio próximo a él (radio, teléfono, etc.) que permita cualquier maniobra de urgencia que sea necesaria.
- Antes de comenzar a reanudar los trabajos:
 - Exposición, por parte del Jefe del Trabajo, a los operarios del Procedimiento de Ejecución, cerciorándose de la perfecta comprensión del mismo.
 - Se comprobará que todos los equipos y herramientas que sean necesarias existen y se encuentran en perfecto estado y se verificará visualmente el estado de la instalación.
- Durante la realización del trabajo:
 - El jefe del trabajo dirigirá y controlará los trabajos, siendo responsable de las medidas de cualquier orden que afecten a la seguridad de los mismos.
 - Si la naturaleza o amplitud de los trabajos no le permiten asegurar personalmente su vigilancia, debe asignar, para secundarle, a uno o más operarios habilitados.
- Al finalizar los trabajos:
 - El Jefe del Trabajo se asegurará de su buena ejecución y comunicará al Jefe de Explotación el fin de los mismos.
 - El Jefe de Explotación tomará las medidas necesarias para dejar la instalación en las condiciones normales de explotación.
- Reposición de la tensión después del trabajo.
- Después de la ejecución del trabajo, y antes de dar tensión a la instalación, deben efectuarse las operaciones siguientes:
- En el lugar de trabajo:

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Si el trabajo ha necesitado la participación de varias personas, el responsable del mismo las reunirá y notificará que se va a proceder a dar tensión.
- Retirar las puestas en cortocircuito, si las hubiere.
- En el lugar de corte:
 - Retirar el enclavamiento o bloqueo y/o señalización.
 - Cerrar circuitos.

3.2.7.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Material de señalización y delimitación (Cinta delimitadora, señales...). Las propias de los trabajos a realizar. Bolsa portaherramientas y cuerda de servicio.
- Circuito de puesta a tierra, protección contra sobreintensidades (cortacircuitos, fusibles e interruptores automáticos), protección contra sobretensiones (pararrayos, autoválvulas y explosores), protección frente a incendios (extintores, instalaciones fijas, paredes incombustibles, fosos y muros cortafuegos), protección frente a contactos eléctricos (pantallas macizas, enrejados, barreras...), sistemas de ventilación (natural o forzada), señalización y delimitación.
- Material de señalización y delimitación (cinta delimitadora, señales...). Detectores de ausencia de tensión. Equipos de Puesta a tierra y en cortocircuito. Las propias de los trabajos a realizar. Bolsa portaherramientas y cuerda de servicio El Plan de Seguridad y Salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

3.2.7.5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad dieléctrico.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Ropa de trabajo.
- Zapatos de seguridad.
- Cinturón de seguridad. Guantes de protección frente a riesgos mecánicos. Botas de seguridad o de trabajo. Casco de barbuquejo.
- A nivel del suelo, colocarse sobre objetos aislantes (alfombra, banqueta, madera seca, etc.)
- Utilizar casco, guantes aislantes para M.T. y herramientas aisladas.
- Utilizar gafas de protección cuando exista riesgo particular de accidente ocular.

- Utilizar ropas secas y llevar ropa de lluvia en caso de lluvia. Las ropas no deben tener
- partes conductoras y cubrirán totalmente los brazos y las piernas.
- Aislar, siempre que sea posible, los conductores o partes conductoras desnudas que estén en tensión, próximos al lugar de trabajo, incluido el neutro. El aislamiento se efectuará mediante fundas, telas aislantes, capuchones, etc.
- Cinturón de seguridad. Guantes de protección frente a riesgos mecánicos. Botas de seguridad o de trabajo. Casco de barbuquejo y guantes de seguridad.

3.2.8. MONTAJE DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN.

3.2.8.1. DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS

Excavación de cimentación, hormigonado, montaje e izado de torres metálicas de celosía, instalación de cadenas de amarre y suspensión y tendido de conductores, regulado y engrapado mediante la utilización de camión-grúa, grúa y cabrestante.

3.2.8.2. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS

En aplicación del artículo 5 del Real Decreto 1627/97 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción, se evalúan los riesgos en función de las fases de desarrollo de las actividades en la obra, creando para cada una de ellas una tabla de valoración como la que sigue:

Riesgo	Daño	Exposición	Probabilidad	Grado Peligr.
Vuelcos de maquinaria y/o camiones	10	10	0.5	50/G3
Caída de operarios al vacío	22	6	1	132/G4
Caída de operarios al mismo nivel	3	10	1	30/G2
Desprendimiento de cargas suspendidas	8	6	1	48/G3
Caída de objetos sobre los operarios	7	6	1	42/G3
Choques o golpes contra objetos	5	8	1	40/G3

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

Lesiones y cortes en manos por objetos y/o herramientas	4	10	1	40/G3
Lesiones y cortes en pies por objetos y/o herramientas	4	10	1	40/G3
Cuerpos extraños en los ojos. Proyección de partículas	4	8	1	32/G3
Aplastamientos o atrapamientos por objetos pesados	30	5	1	150/G4
Lumbalgias por sobreesfuerzos, posturas inadecuadas	4	5	1	20/G2
Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc)	30	2	1	60/G3
Los derivados del tránsito de operarios por los accesos hasta el lugar de trabajo	5	8	0.5	20/G2

3.2.8.3. NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA

Antes de realizar cualquier maniobra de excavación de cimentación, hormigonado, montaje e izado de torres metálicas de celosía, instalación de cadenas de amarre y suspensión y tendido de conductores, regulado y engrapado mediante la utilización de camión-grúa, grúa y cabrestante se comprobará que ninguna persona se encuentra en el radio de acción.

Diariamente se realizará una inspección sobre el buen estado de los elementos de elevación: eslingas, balancines y pestillos de seguridad de los ganchos.

Los trabajadores deben acceder a la zona de trabajo por lugares de tránsito fácil y seguro; es decir, sin verse obligados a realizar saltos y movimientos extraordinarios.

El entorno de trabajo se mantendrá en todo momento limpio y ordenado.

Los huecos en el suelo deben permanecer constantemente protegidos.

3.2.8.3.1. TRANSPORTE Y MATERIALES.

- Inspección del estado del terreno

- Utilizar los pasos y vías existentes
- Limitar la velocidad de los vehículos
- Delimitación de puntos peligrosos (zanjas, pozos, ...)
- Respetar zonas señalizadas y delimitadas
- Exigir y mantener orden
- Precaución en transporte de materiales

3.2.8.3.2. TRABAJOS EN ALTURA.

- Inspección del estado del terreno y del apoyo (observando, pinchando y golpeando
- el apoyo o empujándolo perpendicularmente a la línea)
- Consolidación o arriostramiento del apoyo en caso del mal estado, duda o modificación de sus condiciones de equilibrio (vg.: corte de conductores)
- Ascenso y descenso con medios y métodos seguros (Escaleras adecuadas y sujetas
- por su parte superior. Uso del cinturón en ascenso y descenso. Uso de varillas
- adecuadas. Siempre tres puntos de apoyo...)
- Estancia en el apoyo utilizando el cinturón, evitando posturas inestables con calzado
- y medios de trabajo adecuados.
- Utilizar bolsa portaherramientas y cuerda de servicio.
- Delimitar y señalizar la zona de trabajo.
- Llevar herramientas atadas a la muñeca.
- Cuerdas y poleas (si fuera necesario) para subir y bajar materiales.
- Evitar zona de posible caída de objetos.
- Usar casco de seguridad.
- En el punto de corte:
- Ejecución del Descargo
- Creación de la Zona Protegida
- En proximidad del apoyo:
- Establecimiento de la Zona de Trabajo
- Las propias de trabajos en proximidad (Distancias, Apantallamiento, Descargo...) si
- fueran necesarias.
- Evitar movimiento de conductores
- Interrupción de trabajos si así se considera por el Jefe de Trabajos.
- Amarre escaleras de ganchos con cadena de cierre.
- Para trabajos en horizontal amarre de ambos extremos.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Utilizar siempre el cinturón amarrado a la escalera o a un cable fiador

3.2.8.3.3. CERCANÍA INSTALACIÓN DE MEDIA Y ALTA TENSIÓN

- En proximidad de líneas aéreas, no superar las distancias de seguridad:
 - Colocación de barreras y dispositivos de balizamiento.
 - Zona de evolución de la maquinaria delimitada y señalizada.
 - Estimación de distancias por exceso.
 - Solicitar descargo cuando no puedan mantenerse distancias.
 - Distancias específicas para personal no facultado a trabajar en instalaciones eléctricas.
 - Cumplimiento de las disposiciones legales existentes (distancias, cruzamientos, paralelismos...)
- Puestas a tierra en buen estado:
 - Apoyos con interruptores, seccionadores...: conexión a tierra de las carcasas y partes metálicas de los mismos.
 - Tratamiento químico del terreno si hay que reducir la resistencia de la toma de tierra.
 - Comprobación en el momento de su establecimiento y revisión cada seis años.
 - Terreno no favorable: descubrir cada nueve años.
 - Protección frente a sobreintensidades: cortacircuitos fusibles e interruptores automáticos.
 - Protección frente a sobretensiones: pararrayos y autoválvulas.
 - Notificación de Anomalías en las instalaciones siempre que se detecten.
 - Solicitar el Permiso de Trabajos con Riesgos Especiales.

3.2.8.3.4. IZADO DE APOYOS

- Inspección del estado del terreno.
- Delimitar y señalizar la zona de trabajo, especialmente la que corresponde al izado del apoyo.
- Extremar las precauciones durante el izado (proximidad de personas, manejo de herramientas manuales y mecánicas, etc.)

3.2.8.3.5. TENSADO DE CONDUCTORES

- Consolidación o arriostramiento del apoyo en caso de mal estado, duda o modificación de sus condiciones de equilibrio (vg.: corte de conductores)

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Ascenso y descenso con medios y métodos seguros (Escaleras adecuadas y sujetas por su parte superior. Uso del cinturón en ascenso y descenso. Uso de varillas adecuadas. Siempre tres puntos de apoyo ...)
- Estancia en el apoyo utilizando el cinturón, evitando posturas inestables con calzado y medios de trabajo adecuados. Utilizar bolsa portaherramientas y cuerda de servicio.
- Delimitar y señalizar la zona de trabajo.
- Llevar herramientas atadas a la muñeca.
- Cuerdas y poleas (si fuera necesario) para subir y bajar materiales.
- Evitar zona de posible caída de objetos.
- Usar casco de seguridad.
- En proximidad del apoyo:
 - Establecimiento de la Zona de Trabajo
 - Interrupción de trabajos si así se considera por el Jefe de Trabajos.
 - Amarre de escaleras de ganchos con cadena de cierre.
 - Para trabajos en horizontal amarre de ambos extremos.
 - Utilizar siempre el cinturón amarrado a la escalera o a un cable fiador.

3.2.8.3.6. SISTEMAS ANTICAIDAS

- Se comprobará el buen estado del material (ausencia de hilos rotos,...).
- Los trabajadores deben ajustarse el arnés, tanto tirantes como musleras.
- No se modificará el equipo ni su instalación.
- Se usarán, siempre que se pueda, puntos de anclaje por encima del cuerpo del usuario.
- Hay que evitar que las cuerdas se enreden alrededor de los obstáculos.
- No se utilizarán equipos que hayan sufrido una caída.
- Se usará el equipo todo el tiempo que dure la tarea.
- Una vez terminado el servicio, el equipo se guardará en bolsa o recipientes adecuados.
- Se limpiará el equipo periódicamente y cuando se ensucie.
- Las cuerdas, cintas y resto del equipo se almacenarán siempre secas o, en su defecto, se secarán en el almacén.
- Las cuerdas se almacenarán enrolladas, en atmósferas no agresivas.
- Los muelles de los mosquetones y los ejes de los elementos mecánicos, se engrasarán periódicamente.
- No se utilizarán equipos con costuras descosidas o con el testigo (hilo de color) desgastado.

3.2.8.3.7. TRABAJOS EN TENSIÓN.

- En proximidad de líneas aéreas, no superar las distancias de seguridad:
 - Colocación de barreras y dispositivos de balizamiento.
 - Estimación de distancias por exceso.
 - Distancias específicas para personal no facultado a trabajar en instalaciones eléctricas.
 - Cumplimiento de las disposiciones legales existentes (distancias, cruzamientos, paralelismos...)
 - Protección frente a sobreintensidades: cortacircuitos fusibles e interruptores automáticos.
 - Protección frente a sobretensiones: pararrayos y autoválvulas.
 - Notificación de Anomalías en las instalaciones siempre que se detecten.
- En la fecha de inicio de los trabajos:
 - Supresión de los reenganches automáticos, si los tiene, y prohibición de la puesta en servicio de la instalación, en caso de desconexión, sin la previa conformidad del jefe de trabajo.
 - Establecimiento de una comunicación con el lugar de trabajo o sitio próximo a él (radio, teléfono, etc.) que permita cualquier maniobra de urgencia que sea necesaria.
- Antes de comenzar a reanudar los trabajos:
 - Exposición, por parte del Jefe del Trabajo, a los operarios del Procedimiento de Ejecución, cerciorándose de la perfecta comprensión del mismo.
 - Se comprobará que todos los equipos y herramientas que sean necesarias existen y se encuentran en perfecto estado y se verificará visualmente el estado de la instalación.
- Durante la realización del trabajo:
 - El jefe del trabajo dirigirá y controlará los trabajos, siendo responsable de las medidas de cualquier orden que afecten a la seguridad de los mismos.
 - Si la naturaleza o amplitud de los trabajos no le permiten asegurar personalmente su vigilancia, debe asignar, para secundarle, a uno o más operarios habilitados.
- Al finalizar los trabajos:
 - El Jefe del Trabajo se asegurará de su buena ejecución y comunicará al Jefe de Explotación el fin de los mismos.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- El Jefe de Explotación tomará las medidas necesarias para dejar la instalación en las condiciones normales de explotación.

3.2.8.3.8. PUESTA EN SERVICIO EN TENSIÓN

- Las correspondientes a trabajos en altura y trabajos en tensión
- En la fecha de inicio de los trabajos:
 - Supresión de los reenganches automáticos, si los tiene, y prohibición de la puesta en servicio de la instalación, en caso de desconexión, sin la previa conformidad del jefe de trabajo.
 - Establecimiento de una comunicación con el lugar de trabajo o sitio próximo a él (radio, teléfono, etc.) que permita cualquier maniobra de urgencia que sea necesaria.
- Antes de comenzar a reanudar los trabajos:
 - Exposición, por parte del Jefe del Trabajo, a los operarios del Procedimiento de Ejecución, cerciorándose de la perfecta comprensión del mismo.
 - Se comprobará que todos los equipos y herramientas que sean necesarias existen y se encuentran en perfecto estado y se verificará visualmente el estado de la instalación.
- Durante la realización del trabajo:
 - El jefe del trabajo dirigirá y controlará los trabajos, siendo responsable de las medidas de cualquier orden que afecten a la seguridad de los mismos.
 - Si la naturaleza o amplitud de los trabajos no le permiten asegurar personalmente su vigilancia, debe asignar, para secundarle, a uno o más operarios habilitados.
- Al finalizar los trabajos:
 - El Jefe del Trabajo se asegurará de su buena ejecución y comunicará al Jefe de Explotación el fin de los mismos.
 - El Jefe de Explotación tomará las medidas necesarias para dejar la instalación en las condiciones normales de explotación.

3.2.8.3.9. PUESTA EN SERVICIO DEN AUSENCIA DE TENSIÓN

- Las correspondientes a los trabajos en altura y en proximidad a instalaciones de media tensión y:
 - Solicitud al Jefe de Explotación del descargo de la línea.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Recepción, por parte del Jefe del Trabajo, de la confirmación del descargo de la línea.
- Comprobación de la ausencia de tensión con la pértiga detectora de tensión.
- Efectuar la puesta a tierra de la instalación con la pértiga correspondiente y en ambos lados de la zona del entronque, de manera que el tramo objeto del descargo esté a tierra en todos los puntos del mismo.
- Antes de la reposición del servicio, efectuar un exhaustivo recuento de las personas implicadas en los distintos puntos de la obra.

3.2.8.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Material de señalización y delimitación (Cinta delimitadora, señales...). Detectores de ausencia de tensión. Equipos de Puesta a tierra y en cortocircuito. Las propias de los trabajos a realizar. Bolsa portaherramientas y cuerda de servicio.
- Utilización de pórticos de seguridad para tendido sobre carreteras, viales, caminos, etc.
- Oclusión de hueco horizontal por medio de una tapa de madera.
- Valla metálica autónoma para contención de peatones.
- Cables fiadores para el cinturón de seguridad.
- Circuito de puesta a tierra, protección contra sobreintensidades (cortacircuitos, fusibles e interruptores automáticos), protección contra sobretensiones (pararrayos), señalización y delimitación.
- El Plan de Seguridad y Salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

3.2.8.5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Arnés de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Faja de protección contra los sobreesfuerzos.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Zapatos de seguridad.
- Guantes protección
- Cascos de seguridad

- Botas de seguridad
- Cinturón de seguridad.
- Guantes de protección frente a riesgos mecánicos.
- Casco de barbuquejo.
- Banqueta o alfombra aislante, pértiga aislante y guantes aislantes.

3.2.9. MAQUINARIA EN GENERAL

3.2.9.1. RIESGOS ASOCIADOS

- Vuelco de la maquinaria sobre operarios
- Hundimientos
- Choques de operarios contra la maquinaria
- Formación de atmósferas agresivas o molestas
- Ruido
- Atropellos
- Caídas de maquinaria sobre los operarios al mismo nivel
- Caídas de maquinaria sobre los operarios a niveles inferiores
- Atrapamientos o arrastres
- Cortes, heridas
- Golpes
- Proyecciones de elementos sobre los operarios
- Contactos eléctricos directos con partes activas en tensión
- Contactos eléctricos con las masas de la maquinaria eléctrica
- Aplastamientos
- Cizallamientos
- Fricción y abrasión
- Proyección de fluido a alta presión
- Fenómenos electrostáticos
- Trastornos neurológicos o vasculares por vibraciones
- Formación de atmósferas agresivas molestas
- Fenómenos térmicos, relacionados con cortocircuitos o sobrecargas
- Quemaduras por:
 - Materiales o piezas a muy alta o muy baja temperatura
 - Incendios o explosiones
 - Radiaciones de fuentes de calor
 - Los derivados de las radiaciones por soldadura
 - Los derivados del trabajo a realizar
 - Los inherentes al propio lugar de utilización

3.2.9.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las máquinas herramienta con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.
- Los motores de transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras anti-atrapamientos.
- Las carcasas protectoras a utilizar permitirán la visión del objeto protegido.
- Los motores eléctricos estarán cubiertos por carcasas protectoras que no permitan el contacto directo con la energía eléctrica. Se prohibirá su funcionamiento cuando carezcan de carcasa o cuando ésta presente grandes deterioros.
- Los elementos componentes de máquinas accionadas por energía eléctrica no se manipularán mientras estén conectadas a la red de suministro.
- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras anti-atrapamientos.
- Los tornillos sin fin accionados mecánica o eléctricamente estarán revestidos de carcasas protectoras anti-atrapamientos.
- Cuando una máquina funciones de modo irregular o se estropee se retirará inmediatamente para su reparación. En el caso de que la máquina averiada no pueda retirarse se señalará con carteles de aviso con la leyenda: “MÁQUINA AVERIADA, NO CONECTAR”. La misma persona que coloque el letrero será la encargada de retirarlo, previniendo así conexiones o puestas en servicio fuera de control.
- Las operaciones de ajuste y arreglo de las máquinas sólo las podrá realizar el personal autorizado.
- Se bloquearán los arrancadores o, en su defecto, se extraerán los fusibles para prevenir la puesta en servicio accidental de máquinas con irregularidades en su funcionamiento.
- Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados.
- La evaluación o descenso a máquina de objetos se efectuará lentamente, izándolos en vertical. Estará prohibidos los tirones inclinados.
- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de carga durante las fases de descenso.
- Las cargas en transporte suspendido estará siempre a la vista del operador en cargado del manejo de la máquina, con el fin de evitar accidentes por falta de visibilidad en la trayectoria de la carga. En aquellos ángulos en los que no pueda ver la carga será ayudado por un señalista.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Estará prohibida la permanencia o el trabajo de operarios bajo la trayectoria de la carga suspendida.
- Los aparatos de izar que se utilicen estarán dotados de limitador de recorrido del carro y de ganchos.
- Los motores eléctricos de las grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores tanto de altura como de peso, que cortarán automáticamente el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.
- Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transporte de cargas se calcularán expresamente en función de los pesos para los que se instala.
- La sustitución de los cables deteriorados la realizará personal especializado, siguiendo siempre las instrucciones del fabricante.
- Los lazos de los cables se protegerán siempre interiormente mediante forrillos guardacabos, con el fin de evitar deformaciones y cizalladuras.
- Los cables que se utilicen para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán, al menos, una vez a la semana, y se desecharán y sustituirán cuando presenten un 10% de hilos rotos.
- Los ganchos de sujeción o sustentación podrán ser de acero o hierro forjado, y estarán provistos de pestillos de seguridad. Se seguirán las mismas recomendaciones para los ganchos pendientes de eslingas. Estará prohibido el uso de enganches artesanales.
- Los contenedores que se utilicen tendrán claramente señalado el nivel máximo de llenado y la carga máxima admisible.
- Todos los aparatos de izado de cargas tendrán en un cartel perfectamente visible la carga máxima que pueden soportar. Asimismo estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.
- Estará prohibido el izado o transporte de personas en el interior de bateas, jaulones, cubilotes o asimilables.
- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica estarán dotadas de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales.
- Se verificará al menos una vez por semana la horizontalidad de los carriles de desplazamiento de la grúa.
- Los carriles para el desplazamiento de las grúas estarán limitados mediante topes de seguridad de final de fin de carrera a una distancia de 1 m de su término.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Los cables de todos los aparatos de izar o de elevación se mantendrán perfectamente engrasados. Estará totalmente prohibido realizar estas tareas mientras que los aparatos están en movimiento.
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas se paralizarán bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h o para aquellos valores que indique el fabricante de la máquina.

3.2.9.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o PVC
- Guantes aislantes de la electricidad para los trabajos de mantenimiento
- Botas aislantes de la electricidad para los trabajos de mantenimiento
- Mandiles de cuero para los trabajos de mantenimiento
- Polainas de cuero
- Manguitos de cuero
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Protectores auditivos

3.2.10. MAQUINARIA PARA MOVIMIENTOS DE TIERRAS EN GENERAL**3.2.10.1. RIESGOS ASOCIADOS**

- Atropello de operarios por:
 - Mala visibilidad debida a iluminación inadecuada, exceso de polvo, niebla, etc.
 - Inexistencia o mal funcionamiento de avisadores ópticos o acústicos.
 - Presencia de operarios en la zona de trabajo por falta de señalización o delimitación.
 - Abandono o estacionamiento indebido en pendientes, con el motor en marcha, etc.
 - Elevación y transporte de operarios.
 - Conducción imprudente.
 - Arranque con el motor embragado.
 - Mantenimiento inadecuado de los mecanismos de mando o control.
- Vuelco de la máquina por:

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Inclinação del terreno superior a la admisible para el trabajo de la máquina.
- Mala visibilidad debida al exceso de polvo, iluminación inadecuada, niebla, etc.
- Aproximación excesiva a desniveles, bordes de terraplén, etc.
- Fallo del terreno en los bordes del desmonte.
- Circulación a velocidad excesiva y/o por pistas en mal estado.
- Maniobras defectuosas.
- Choques contra otros vehículos o maquinarias por:
 - Velocidad
 - Excesiva
 - Mala visibilidad debida al exceso de polvo, iluminación inadecuada, niebla, etc.
 - Ausencia de señalización en las zonas de trabajo y circulación
 - Arranque con el motor embragado
 - Mantenimiento inadecuado de los mecanismos de mando y control
 - Método de trabajo inadecuado (interferencias de varias máquinas en un mismo tajo)
- Caída de objetos por:
 - Exceso de carga en palas o cucharas
 - Movimientos bruscos con palas o cucharas llenas
 - Trabajos de demolición de elementos de mayor altura que la máquina con la cuchara extendida
 - Ausencia de cabina y/o techo de protección
 - Métodos de trabajo inadecuados
- Atrapamientos por:
 - Vuelcos de la máquina en los casos indicados
 - Derrumbamientos
 - Transmisiones, engranajes y elementos móviles sin proteger
 - Operaciones de mantenimiento con la máquina en movimiento
 - Caída de operarios al Subir o bajar de la máquina
 - Transportar operarios en las cucharas
- Trauma sonoro derivado de:
 - Ruido de motor de la propia máquina
 - Ruido de otras máquinas trabajando en las proximidades
 - Choques o golpes de las cucharas contra materiales pétreos
 - Lesiones osteoarticulares por vibraciones debidas a amortiguación insuficiente o mal diseño del asiento de conducción

- Neumoconiosis por inhalación del polvo producido durante el trabajo.
- Estrés térmico por trabajar en épocas de altas temperaturas sin aire acondicionado en las cabinas.
- Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas aéreas de alta tensión
- Contacto eléctrico directo por formación de arco al trabajar dentro de las distancias de seguridad de las líneas eléctricas aéreas.
- Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas subterráneas en servicio sin señalizar.
- Interferencias con líneas de servicio enterradas (alcantarillado, agua potable, gas, etc.)
- Proyección de partículas por rotura de piezas o elementos de la maquinaria.
- Incendios:
 - En trabajos de llenado de depósitos de combustibles
 - Por cortocircuito en el sistema eléctrico de la máquina
 - Explosiones por roturas de tuberías de gas.
 - Quemaduras en trabajos de mantenimiento.
 - Los derivados de las condiciones meteorológicas extremas.
 - Los derivados del procedimiento elegido para el movimiento de tierras.
 - Los derivados de las interferencias con líneas de servicio enterradas (alcantarillado, agua potable, gas, etc.)

3.2.10.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

- La maquinaria que se utilice para el movimiento de tierras estará dotada de:
 - Servofrenos
 - Freno de mano
 - Retrovisores en ambos lados
 - Pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos
 - Extintor.
 - Una bocina o claxon de señalización acústica.
 - Señales sonoras o luminosas (previsiblemente ambas a la vez) para indicación de la maniobra de marcha atrás.
 - En la parte más alta de la cabina dispondrán de un señalizador rotativo luminoso destelleante de color ámbar para alertar de su presencia en circulación viaria.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Dos focos de posición y cruce en la parte delantera y dos pilotos luminosos de color rojo detrás.
- La maquinaria utilizada se inspeccionará diariamente y antes de ser puesta en marcha, en concreto se comprobará:
- El buen funcionamiento del motor, los sistemas hidráulicos, los frenos, la dirección, la bocina de retroceso, las transmisiones y las cadenas.
- Mirará alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado, etc.,
- Los faros, las luces de posición, los intermitentes y luces de stop.
- El estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos, o estado de las orugas y sus elementos de engalce, en los casos que proceda.
- Los niveles de aceite y agua.
- El estado de los limpiaparabrisas, espejos y retrovisores, procediendo a retirar y limpiar todo lo que pueda dificultar la visibilidad.
- Estará prohibido trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, evitando así riesgos por atropello.
- Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con señales de peligro para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.
- No se trabajará con la maquinaria de movimiento de tierras en la proximidad de líneas de alta tensión hasta que se haya instalado una protección ante contactos eléctricos, a no ser que se cumplan las distancias mínimas de seguridad.
- En caso de que el tren de rodadura de neumáticos entre en contacto con las líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de la bocina. Antes de realizar ninguna acción se inspeccionará el tren de neumáticos con el fin de detectar la posibilidad de puente eléctrico con el terreno; de ser posible el desalojo sin riesgo de contacto eléctrico el maquinista saltará al exterior sin tocar al unísono la máquina y el terreno. Antes de abandonar la cabina el maquinista dejará en reposo el sistema, el elemento móvil en contacto con el pavimento, el freno de mano puesto y el motor parado, retirando la llave del contacto, intentado evitar así los accidentes por fallos del sistema hidráulico.
- Toda máquina que haya entrado en contacto accidental con las líneas eléctricas será acordonada a una distancia de 5 m, avisándose a la compañía propietaria de la línea para que efectúe los cortes de suministro y puestas a tierra necesarias para poder cambiar sin riesgos la posición de la máquina.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- En caso de encontrarse con una línea eléctrica no prevista, inicialmente se deberán adoptar algunas de las siguientes medidas preventivas:
- Suspender los trabajos de excavación en las proximidades de la línea.
- Descubrir la línea manualmente sin deteriorarla y con suma precaución.
- Proteger la línea para evitar su deterioro, impedir el acceso de personal a la zona en informar a la compañía suministradora.
- Las pasarelas y peldaños de acceso para la conducción o el mantenimiento de la maquinaria permanecerán limpios de gravas, barros y aceites con el fin de evitar riesgos de caídas.
- Estará prohibido el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, a excepción de aquellas que estén dotadas de sillín para acompañante o de un puesto específico para permanencia de un ayudante durante los trabajos.
- Todas las labores de mantenimiento se realizarán con el motor parado.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido ante la coronación de los cortes, taludes o terraplenes a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierra para evitar los riesgos por caída de la máquina.
- Las tareas de replanteo o las mediciones no podrán realizarse mientras estén trabajando las máquinas para el movimiento de tierra. Será necesario esperar a que pare la máquina o a que se aleje a otros tajos.
- Estará prohibido el acopio de materiales a menos de 2 metros (como norma general) del borde de la excavación.
- Se delimitará la cuneta de los caminos que transcurran próximos a los cortes de la excavación a un mínimo de 2 m de distancia (como norma general) para evitar la caída de la maquinaria por sobrecarga del borde del corte o talud.
- Al realizar la puesta en marcha e iniciar los movimiento con la máquina, el operador deberá:
 - Comprobar que ninguna persona se encuentra en las inmediaciones de la máquina, y si hay alguien, alertar de la maniobra para que se ponga fuera de su área de influencia.
 - Colocar todos los mandos en punto muerto.
 - Sentarse antes de poner en marcha el motor.
 - Quedarse sentado al conducir.
 - Verificar que las indicaciones de los controles son normales.
 - No mantener el motor de explosión en funcionamiento en locales cerrados sin el filtro correspondiente que regule las emisiones de monóxido de carbono.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- En lugar despejado y seguro verificar el buen funcionamiento de los frenos principales y de parada, hacer girar el volante en los dos sentidos a pequeña velocidad o maniobrando las palancas, colocar las diferentes velocidades.
- Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica. Cuando sea marcha atrás o el conductor este falto de visibilidad, estará auxiliado por un operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.

3.2.10.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno (su uso será obligatorio al abandonar la cabina, siempre que
- exista riesgo de caída o golpes por objetos).
- Gafas de seguridad antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero (conducción).
- Guantes de cuero (mantenimiento).
- Ropas de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Botas de goma o de PVC.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado para la conducción de vehículos.

3.2.11. RETROEXCAVADORA (SOBRE ORUGAS SOBRE NEUMÁTICOS)**3.2.11.1. RIESGOS ASOCIADOS**

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Deslizamiento de la máquina en terrenos embarrados.
- Máquina en marcha fuera de control al abandonar la cabina de mando sin desconectar la máquina y sin bloquear los frenos.
- Vuelco de la máquina por una inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retroexcavadora.
- Caída por pendientes (trabajo al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Choque contra otros vehículos.

- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas, y líneas de conducción de gas o de electricidad).
- Incendio.
- Quemaduras al realizar trabajos de mantenimiento.
- Atrapamiento al realizar trabajos de mantenimiento.
- Proyección de objetos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y ambiental (al trabajar al unísono varias máquinas).
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas extremas, sobre todo cuando se trabaja en obra pública.
- Los derivados de las operaciones necesarias para rescatar cucharones bivalvos atrapados en el interior de las zanjas (situación singular).

3.2.11.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se acotará el entorno de la máquina a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Asimismo se prohibirá la permanencia de personas en la zona de realización del trabajo.
- Las máquinas siempre irán provistas de cabina antivuelco y serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo.
- Se revisarán periódicamente los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Las retroexcavadoras estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente. Esta medida será de especial interés en la ejecución de obras lineales en lugares alejados de los centros urbanos.
- Cumplirán todos los requisitos para poder desplazarse por carretera cuando, por tratarse de zonas alejadas a centros urbanos, no resulte aconsejable el transporte sobre camión.
- El conductor de la retroexcavadora nunca abandonará la máquina con el motor en marcha con el fin de evitar atropellos.
- Antes de abandonar la pala el operador dejará la cuchara depositada en el suelo y cerrada.
- La retroexcavadora solo se desplazará si antes se ha apoyado sobre la máquina a cuchara, previniendo así posibles balanceos.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Los ascensos o descensos de las cucharas con carga se harán lentamente.
- Estará totalmente prohibido transportar personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes, etc.
- Nunca se utilizará el brazo articulado o la cuchara para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- La cabina de estas máquinas estará dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- El personal que acceda a la cabina de mandos de la pala utilizará la vestimenta adecuada (nunca ropas flojas) y no portará joyas (cadenas relojes o anillos) que puedan engancharse en los salientes o en los controles.
- Estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Estará prohibido realizar maniobras de movimiento de tierras sin haber puesto ante en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- No se manejará la pala con la cuchara llena bajo régimen de fuertes vientos.
- La retroexcavadora no se utilizará como grúa para la introducción de piezas en las zanjas, a no ser que la máquina permita ese uso y cumpla las siguientes condiciones:
 - La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.
 - El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín o aparejo indeformable.
 - El tubo se suspenderá de los extremos en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz.
 - La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.
 - En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja se paralizarán inmediatamente los trabajos.
 - No se podrá realizar esfuerzos por encima de la carga útil de la retroexcavadora.
 - Salvo en distancias muy cortas, el cambio de posición de la pala se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha.
 - El cambio de posición de la retroexcavadora en trabajos a media ladera se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de las pendientes con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
 - La máquina no se estacionará, como norma general, a menos de 3 metros del borde de barrancos, hoyos, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
 - Cuando se realicen trabajos en el interior de trincheras o zanjas en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Se instalará una señal de peligro sobre in pie derecho como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se desplazará conforme avance la excavación.
- Estará prohibido verter con la pala los productos de la excavación, como norma general, a menos de 2 metros del borde de corte superior de una zanja o trinchera para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno. Esta distancia variará en función del terreno sobre el que se actúe.

3.2.11.3. MAQUINISTA DE LA RETROEXCAVADORA:

- Se utilizarán los peldaños y asideros para subir o bajar de la maquinaria, evitando así
- lesiones por caídas.
- Nunca se accederá a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas, cadenas o guardabarros para prevenir caídas desde alturas.
- Se ascenderá y descenderá de la retroexcavadora de forma frontal, es decir, mirando hacia ella, agarrándose con ambas manos.
- Estará prohibido saltar directamente desde la cabina al suelo, a no ser que exista peligro inminente para el conductor.
- Los ajustes en la maquinaria se harán siempre con la máquina en reposo y con el motor parado.
- No estará permitido el acceso a la retroexcavadora a personal no autorizado.
- No se trabajará con la máquina en situación de semi-avería, es decir, con fallos esporádicos. Primero se reparará y luego se reanudará el trabajo.
- En las operaciones de mantenimiento se apoyará primero la cuchara en el suelo, se parará el motor, se pondrá en servicio el freno de mano y se bloqueará la máquina.
- A continuación se realizarán las operaciones de servicio que sean necesarias.
- No se guardarán combustibles ni trapos grasientos en la cabina de la retroexcavadora ya que pueden incendiarse.
- La tapa del radiador nunca se levantará en caliente, puesto que los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras.
- Cuando sea necesario tocar el líquido anticorrosión el operario utilizará guantes, además de gafas antiproyecciones.
- El aceite del motor y del sistema hidráulico se cambiará en frío con el fin de evitar quemaduras.
- No se fumará ni se acercará fuego durante la manipulación de los líquidos de la batería, ya que desprenden gases inflamables.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Cuando sea necesario tocar el líquido de la batería se hará provisto de guantes ya que es corrosivo.
- En caso de sea preciso manipular el sistema eléctrico primeramente se desconectará la máquina y se extraerá la llave de contacto.
- Si es necesario soldar las tuberías del sistema hidráulico, antes de actuar se vaciarán y se limpiarán de aceite ya que se trata de un material inflamable.
- Los frenos de la máquina se liberarán en posición de parada una vez que se hayan instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Cuando sea necesario arrancar la retroexcavadora ayudado por la batería de otra máquina se tomarán las precauciones necesarias para evitar chisporroteos, ya que los electrolitos emiten gases inflamables y una chispa puede hacer explotar la batería.
- Se vigilará la presión de los neumáticos, trabajando con la presión de inflado recomendada por el fabricante.
- El operador que efectúe el relleno de las ruedas se situará tras la banda de rodadura y apartado del punto de conexión, ya que en caso de que se produjera un reventón del conjunto de goma o de la boquilla puede convertir al conjunto en un látigo.
- Durante los desplazamientos se tomarán toda clase de precauciones, ya que la cuchara bivalva puede oscilar en todas direcciones y golpear la cabina o a las personas que trabajan en los alrededores.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo se comprobará el correcto funcionamiento de los mandos. Asimismo se ajustará el asiento para que se puedan alcanzar con comodidad y sin dificultades los controles, evitando fatigas innecesarias.
- Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos se harán con marchas sumamente lentas.
- Si el operario se encuentra con cables eléctricos al efectuar sus tareas no saldrá de la máquina sin haber interrumpido el contacto y haber alejado la retroexcavadora del lugar.

3.2.11.4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Gafas antiproyecciones
- Casco de polietileno cuando existan riesgos de golpes en la cabeza.
- Ropa de trabajo
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o PVC.
- Botas antideslizantes cuando se trabaje en terrenos secos.

- Botas impermeables cuando se trabaje en terrenos embarrados.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Mandil de cuero o PVC para las operaciones de mantenimiento.
- Polainas de cuero para las operaciones de mantenimiento.
- Botas de seguridad con puntera reforzada para las operaciones de mantenimiento.

3.2.12. PALA CARGADORA (SOBRE ORUGAS SOBRE NEUMÁTICOS)

3.2.12.1. RIESGOS ASOCIADOS

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.)
- Deslizamiento de la maquinaria (terrenos embarrados)
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible por la pala cargadora).
- Caída de la pala por pendientes (aproximación excesiva al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Choque contra otros vehículos
- Contactos con líneas eléctricas (aéreas o enterradas)
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o eléctricas).
- Desplomes de taludes o de frentes de excavación.
- Incendio.
- Quemaduras derivadas de los trabajos de mantenimiento.
- Atrapamientos
- Proyección de objetos durante el trabajo.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido, tanto de la propia pala como de la maquinaria existente a su alrededor.
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias, etc.).
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas extremas.
- Los propios del procedimiento y diseño elegido para el movimiento de tierras.

3.2.12.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Las palas cargadoras estarán dotadas de protección de cabina antivuelco aislada o de pórtico de seguridad, siendo éstas las diseñadas expresamente por el fabricante para cada modelo.
- Las protecciones de la cabina antivuelco no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor con el fin de asegurar que el conductor no recibe gases en la cabina procedentes de la combustión.
- Las palas cargadoras estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente. Esta medida será de especial interés cuando se realicen trabajos en solitario o aislados.
- Cuando sea necesario que una pala cargadora transite por la vía pública deberá cumplir con las disposiciones legales necesarias para estar autorizadas.
- Los conductores no podrán abandonar la máquina con el motor en marcha.
- Estará prohibido que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- Cuando se realicen transportes de tierra la cuchara permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en marcha de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- Estará totalmente prohibido transportar personas en el interior de la cuchara.
- La circulación sobre terrenos desiguales se hará a velocidad lenta.
- Las palas cargadoras estarán dotadas de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Estará prohibido izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Sólo se trabajará en las palas cargadoras utilizando la vestimenta adecuada, es decir, ceñida al cuerpo, evitando así enganches en salientes, controles, etc.
- No podrá encaramarse nadie a la pala durante la realización de cualquier movimiento.
- No se podrá subir o bajar de la pala en marcha.
- Las palas estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Antes de arrancar el motor el operario se cerciorará de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Estará prohibido dormir bajo la sombra proyectada por las palas cargadoras en reposo.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en pozos o zanjas próximas al lugar de la excavación.
- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a las oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
- No se manejarán grandes cargas bajo el régimen de fuertes vientos.

3.2.12.2.1. MAQUINISTA DE LA PALA CARGADORA:

- Se ascenderá y descenderá de la maquinaria frontalmente y agarrando los asideros con ambas manos.
- No se saltará nunca directamente al suelo si no es por un peligro inminente.
- No se realizarán ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, ya que se podrían sufrir lesiones.
- No se permitirá a las personas no autorizadas que accedan a la máquina ya que pueden provocar accidentes o lesionarse.
- Nunca se trabajará con una máquina en situación de avería o semi-avería. Primero se reparará y luego se reiniciará el trabajo.
- Cuando sea necesario realizar alguna reparación o labor de mantenimiento primero se apoyará en el suelo la cuchara, a continuación se parará el motor, se pondrá el freno de mano y se bloqueará la máquina; y por último, se realizarán las operaciones de mantenimiento o servicio necesarias.
- No se guardarán trapos grasientos ni combustibles sobre la pala ya que pueden incendiarse.
- En caso de calentamiento del motor, no se abrirá directamente la tapa del radiador ya que el vapor desprendido podría causar graves quemaduras.
- Se evitará tocar el líquido anticorrosión. En caso de que sea necesario hacerlo se utilizarán guantes y gafas antiproyecciones.
- El aceite del motor se cambiará cuando el motor esté frío.
- Estará prohibido fumar mientras que se manipula la batería ya que puede incendiarse.
- Estará prohibido fumar cuando se abastezca el combustible porque puede inflamarse.
- No se tocará el electrolito de la batería con los dedos. En caso de que deba manipularse se utilizarán guantes impermeables.
- Se comprobará antes de dar servicio a la máquina que se ha instalado el eslabón de traba.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Cuando sea necesario manipular el sistema eléctrico previamente se desconectará el motor y se retirará totalmente la llave del contacto.
- Cuando se utilice aire a presión para limpiar la máquina el operario se protegerá con mascarilla, mono, mandil y guantes de goma, evitando así lesiones por proyección de objetos.
- Las tuberías del sistema hidráulico se vaciarán y se limpiarán de aceite antes de ser soldadas, ya que el aceite del sistema hidráulico es inflamable.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Cuando sea necesario arrancar la máquina mediante la batería de otra se tomarán todas las precauciones para evitar chisporroteos de los cables, ya que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables y pueden inflamarse con las chispas.
- Se vigilará la presión de los neumáticos, trabajando con el nivel recomendado por el fabricante.
- El operador que efectúe el relleno de las ruedas se situará tras la banda de rodadura y apartado del punto de conexión, ya que en caso de que se produjera un reventón del conjunto de goma o de la boquilla puede convertir al conjunto en un látigo.
-
- Para subir o bajar de la pala cargadora se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para tal fin, con la intención de evitar lesiones por caídas a distinto nivel.
- Nunca se ascenderá al puesto de control utilizando las llantas, cadenas guardabarros.
- Se ascenderá y descenderá de la maquinaria frontalmente y agarrando los asideros con ambas manos.
- No se saltará nunca directamente al suelo si no es por un peligro inminente.
- No se realizarán ajustes con la máquina en movimiento o con el motor enfundado, ya que se podrían sufrir lesiones.
- No se permitirá a las personas no autorizadas que accedan a la máquina ya que pueden provocar accidentes o lesionarse.
- Nunca se trabajará con una máquina en situación de avería o semi-avería. Primero se reparará y luego se reiniciará el trabajo.
- Cuando sea necesario realizar alguna reparación o labor de mantenimiento primero se apoyará en el suelo la cuchara, a continuación se parará el motor, se pondrá el freno de mano y se bloqueará la máquina; y por último, se realizarán las operaciones de mantenimiento o servicio necesarias.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- No se guardarán trapos grasientos ni combustibles sobre la pala ya que pueden incendiarse.
- En caso de calentamiento del motor, no se abrirá directamente la tapa del radiador ya que el vapor desprendido podría causar graves quemaduras.
- Se evitará tocar el líquido anticorrosión. En caso de que sea necesario hacerlo se utilizarán guantes y gafas antiproyecciones.
- El aceite del motor se cambiará cuando el motor esté frío.
- Estará prohibido fumar mientras que se manipula la batería ya que puede incendiarse.
- Estará prohibido fumar cuando se abastezca el combustible porque puede inflamarse.
- No se tocará el electrolito de la batería con los dedos. En caso de que deba manipularse se utilizarán guantes impermeables.
- Se comprobará antes de dar servicio a la máquina que se ha instalado el eslabón de traba.
- Cuando sea necesario manipular el sistema eléctrico previamente se desconectará el motor y se retirará totalmente la llave del contacto.
- Cuando se utilice aire a presión para limpiar la máquina el operario se protegerá con mascarilla, mono, mandil y guantes de goma, evitando así lesiones por proyección de objetos.
- Las tuberías del sistema hidráulico se vaciarán y se limpiarán de aceite antes de ser soldadas, ya que el aceite del sistema hidráulico es inflamable.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Cuando sea necesario arrancar la máquina mediante la batería de otra se tomarán todas las precauciones para evitar chisporroteos de los cables, ya que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables y pueden inflamarse con las chispas.
- Se vigilará la presión de los neumáticos, trabajando con el nivel recomendado por el fabricante.
- El operador que efectúe el relleno de las ruedas se situará tras la banda de rodadura y apartado del punto de conexión, ya que en caso de que se produjera un reventón del conjunto de goma o de la boquilla puede convertir al conjunto en un látigo.

3.2.12.2.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Gafas antiprotecciones
- Casco de polietileno cuando exista riesgo de golpes en la cabeza.

- Ropa de trabajo
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o PVC.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (cuando se trabaje en terrenos embarrados).
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable antipolvo.
- Mandil de cuero en operaciones de mantenimiento.
- Polainas de cuero en operaciones de mantenimiento.
- Calzado para conducción.

3.2.13. CAMIÓN DE TRANSPORTE

3.2.13.1. RIESGOS ASOCIADOS

- Atropellos de personas
- Choques contra otros vehículos
- Vuelco del camión
- Vuelco por desplazamiento de la carga
- Caídas al subir o bajar de la caja
- Atrapamientos por apertura o cierre de la caja, movimiento de cargas

3.2.13.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

- La caja se bajará inmediatamente después de efectuar la descarga y ante de emprender la marcha.
- Las entradas y salidas del solar se harán con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Se respetarán todas las normas del código de la circulación.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que para en rampa de acceso el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Se respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Las maniobras que se efectúen dentro del recinto se ejecutarán suavemente y sin brusquedades, anunciándolas con antelación y auxiliándose del personal de obra.
- Se bajará totalmente la caja del camión antes de efectuar cualquier operación de carga o descarga.
- La velocidad de circulación del camino estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- Estará prohibida la permanencia de personal en las inmediaciones del camión cuando se realicen tareas de carga y descarga.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Cuando se realicen cargas o descargas en las proximidades de una zanja o pozo se establecerá una distancia máxima de acercamiento, como norma general de 1 m, garantizándola mediante topes.
- Estará prohibida la presencia de personas en la caja o tolva.
- Antes de dar marcha atrás se comprobará que la zona está despejada y que las luces y chivato acústico entran en funcionamiento.
- Los camiones se encontrarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga o descarga se instalará el freno de mano del camión, además de unos calzos de inmovilización de las ruedas con el fin de evitar accidentes por fallo mecánico.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

3.2.13.2.1. CARGA EN LOS CAMIONES:

- Se utilizarán guantes o manoplas de cuero y botas de seguridad cuando sea necesario manipular la carga del camión.
- Estará prohibido gatear o trepar a la caja del camión. Se deberán utilizar escalerillas.
- No se saltará al suelo desde la caja si no es para evitar un riesgo grave, ya que en el salto pueden fracturarse los talones.
- Si se abandona la cabina del camión deberá utilizarse casco de seguridad.

3.2.13.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno cuando sea necesario descender del camión.
- Ropa de trabajo
- Calzado de seguridad
- Manoplas o guante de cuero cuando sea necesario manipular cargas
- Calzado para conducción de camiones (calzado de calle)

3.2.14. CAMIÓN GRÚA**3.2.14.1. RIESGOS ASOCIADOS**

- Vuelco del camión
- Atrapamientos
- Caídas de operarios desde una altura al ascender o descender de la zona de mandos.

- Atropello de personas
- Desplome de la carga
- Golpes por la carga a paramentos verticales u horizontales.

3.2.14.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán, además de los gatos estabilizadores, calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas.
- Las maniobras de carga y descarga las dirigirá un especialista.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillo de seguridad.
- Estará expresamente prohibido sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible las maniobras serán dirigidas por un señalista para prevenir los riesgos por maniobras incorrectas.
- Cuando el camión tenga que circular por terrenos inclinados se considerarán las siguientes normas:
 - Las rampas de acceso al camión grúa no superarán inclinaciones del 20 % como norma general, como medida de prevención de riesgos de atoramiento o vuelco.
 - Estará prohibido realizar la suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, previniendo así accidentes por vuelco.
 - Estará prohibido estacionar o circular con el camión grúa a distancias inferiores a 2 metros (como norma general) del corte del terreno o de situaciones similares (próximo a un muro de contención, etc.), con el fin de evitar accidentes por vuelco.
 - No se realizarán tirones sesgados de la carga.
 - Estará prohibido arrastrar cargas con el camión grúa.
 - Las cargas en suspensión se guiarán mediante cabos de gobierno con el fin de evitar golpes y balanceos.
 - No se permitirá la presencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 m.
 - Estará prohibida la permanencia bajo las cargas en suspensión.
 - El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.

3.2.14.2.1. OPERADORES DEL CAMIÓN GRÚA

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- La máquina se mantendrá alejada de terrenos inseguros o propensos a hundimientos ya que pueden volcar y provocar lesiones.
- Se evitará pasar el brazo de la grúa sobre el personal, tanto si tiene carga como si no.
- El operador del camión grúa nunca dará marcha atrás sin la ayuda de un señalista ya que tras la máquina puede haber objetos u operarios.
- Se ascenderá y descenderá del camión por los lugares previstos para ello.
- No se saltará nunca directamente al suelo desde la máquina, a no ser que se produzca un riesgo inminente para su integridad física.
- En caso de entrar en contacto con una línea eléctrica el operario del camión deberá pedir auxilio con la bocina y esperar a recibir instrucciones. No se debe intentar abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado ya que se podría sufrir lesiones. Deberá evitar que el resto de los operarios toquen el vehículo puesto que podría estar cargado de electricidad.
- En sitios angostos el conductor del camión grúa deberá pedir ayuda a un señalista para realizar maniobras.
- Antes de cruzar un puente provisional de obra el conductor deberá cerciorarse de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- Deberá asegurarse la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar un desplazamiento. Deberá ponerse en posición de viaje para evitar accidentes por movimientos descontrolados.
- Estará prohibido, y será misión del operador de la grúa impedirlo, encaramarse a la carga y colgarse de su gancho.
- Antes de subir a la cabina el operario del camión se limpiará los zapatos del barro o grava que pudieran tener, evitando así resbalones en esta operación y un control inadecuado de los pedales.
- No se realizarán nunca arrastres o tirones sesgados ya que puede dañarse el sistema hidráulico del brazo y, en el peor de los casos, la grúa puede volcar.
- Deberá mantenerse a la vista la carga. Si en algún momento debe mirar hacia otro lado será necesario que pare las maniobras.
- No podrá sobrepasarse la carga máxima para ser izada.
- Se levantará una carga de cada vez, ya que manejar varios objetos distintos puede resultar problemático.
- Antes de levantar una carga deberán ponerse en servicio los gatos estabilizadores, en la posición totalmente extendidos.
- Estará prohibido abandonar la máquina con carga suspendida.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Se cuidará que no haya operarios bajo cargas suspendidas, evitando así el riesgo de lesiones por caída de objetos desprendidos.
- Antes de izar una carga se comprobará en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. Nunca se sobrepasará este límite ya que la máquina podría volcar.
- Tanto el conductor del camión como el resto de los operarios respetarán todas las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina.
- Se evitará en todo momento el contacto con el brazo telescópico en servicio, con el fin de evitar atrapamientos.
- Se comprobarán todos los dispositivos de frenado antes de poner en servicio la máquina.
- No se utilizarán aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados.
- Todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos tendrán un pestillo de seguridad que evite el enganche fortuito.

3.2.14.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Calzado para conducción

3.2.15. GRÚA AUTOPROPULSADA**3.2.15.1. RIESGOS ASOCIADOS**

- Vuelco
- Atrapamientos
- Caídas de operarios desde una altura al ascender o descender de la zona de mandos.
- Atropello de personas
- Desplome de la carga
- Golpes por la carga a paramentos verticales u horizontales.

3.2.15.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán, además de los gatos estabilizadores, calzos inmovilizadores en todas las ruedas.
- Las maniobras de carga y descarga las dirigirá un especialista.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillo de seguridad.
- Estará expresamente prohibido sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante en función de la extensión brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible las maniobras serán dirigidas por un señalista para prevenir los riesgos por maniobras incorrectas.
- Cuando la grúa tenga que circular por terrenos inclinados se considerarán las siguientes normas:
- Las rampas de acceso no superarán inclinaciones del 20% como norma general, como medida de prevención de riesgos de atoramiento o vuelco.
- Estará prohibido realizar la suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo de la grúa esté inclinada hacia el lado de la carga, previniendo así accidentes por vuelco.
- Estará prohibido estacionar o circular con la grúa a distancias inferiores a 2 metros (como norma general) del corte del terreno o de situaciones similares (próximo a un muro de contención, etc.), con el fin de evitar accidentes por vuelco.
- No se realizarán tirones sesgados de la carga.
- Estará prohibido arrastrar cargas con la grúa.
- Las cargas en suspensión se guiarán mediante cabos de gobierno con el fin de evitar golpes y balanceos.
- No se permitirá la presencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 m.
- Estará prohibida la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- El conductor de la grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.

3.2.15.2.1. OPERADORES DE LA GRÚA

- La máquina se mantendrá alejada de terrenos inseguros o propensos a hundimientos ya que pueden volcar y provocar lesiones.
- Se evitará pasar el brazo de la grúa sobre el personal, tanto si tiene carga como si no.
- El operador de la grúa nunca dará marcha atrás sin la ayuda de un señalista ya que tras la máquina puede haber objetos u operarios.
- Se ascenderá y descenderá del camión por los lugares previstos para ello.
- No se saltará nunca directamente al suelo desde la máquina, a no ser que se produzca un riesgo inminente para su integridad física.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- En caso de entrar en contacto con una línea eléctrica el operario del camión deberá pedir auxilio con la bocina y esperar a recibir instrucciones. No se debe intentar abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado ya que se podría sufrir lesiones. Deberá evitar que el resto de los operarios toquen el vehículo puesto que podría estar cargado de electricidad.
- En sitios angostos el conductor del camión grúa deberá pedir ayuda a un señalista para realizar maniobras.
- Antes de cruzar un puente provisional de obra el conductor deberá cerciorarse de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- Deberá asegurarse la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar un desplazamiento.
- Deberá ponerse en posición de viaje para evitar accidentes por movimientos descontrolados.
- Estará prohibido, y será misión del operador de la grúa impedirlo, encaramarse a la carga y colgarse de su gancho.
- Antes de subir a la cabina el operario del camión se limpiará los zapatos del barro o grava que pudieran tener, evitando así resbalones en esta operación y un control inadecuado de los pedales.
- No se realizarán nunca arrastres o tirones sesgados ya que puede dañarse el sistema hidráulico del brazo y, en el peor de los casos, la grúa puede volcar.
- Deberá mantenerse a la vista la carga. Si en algún momento debe mirar hacia otro lado será necesario que pare las maniobras.
- No podrá sobrepasarse la carga máxima para ser izada.
- Se levantará una carga de cada vez, ya que manejar varios objetos distintos puede resultar problemático.
- Antes de levantar una carga deberán ponerse en servicio los gatos estabilizadores, en la posición totalmente extendida.
- Estará prohibido abandonar la máquina con carga suspendida.
- Se cuidará que no haya operarios bajo cargas suspendidas, evitando así el riesgo de lesiones por caída de objetos desprendidos.
- Antes de izar una carga se comprobará en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. Nunca se sobrepasará este límite ya que la máquina podría volcar.
- Tanto el conductor del camión como el resto de los operarios respetarán todas las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Se evitará en todo momento el contacto con el brazo telescópico en servicio, con el fin de evitar atrapamientos.
- Se comprobarán todos los dispositivos de frenado antes de poner en servicio la máquina.
- No se utilizarán aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados.
- Todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos tendrán un pestillo de seguridad que evite el enganche fortuito.

3.2.15.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Calzado para conducción

3.2.16. CAMIÓN HORMIGONERA**3.2.16.1. RIESGOS ASOCIADOS**

- Atropello de personas
- Colisión con otras máquinas
- Vuelco de camión
- Caída en el interior de una zanja
- Caída de personas desde el camión
- Golpes por el manejo de las canaletas
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza
- Golpes por el cubilote del hormigón
- Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas
- Las derivadas del contacto con el hormigón
- Sobre esfuerzos

3.2.16.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20%, como norma general, en prevención de riesgos por la realización de trabajos en zonas próximas.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones sobrepasen la línea de seguridad (a 2 m del borde).
- Cuando el operario tenga que salir de la cabina del camión deberá utilizar el casco de seguridad

3.2.16.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno
- Botas impermeables de seguridad
- Ropa de trabajo
- Mandil impermeable (limpieza de canaletas)
- Guantes impermeabilizados
- Calzado para conducción de camiones

3.2.17. HORMIGONERA ELÉCTRICA O DE GASOIL**3.2.17.1. RIESGOS ASOCIADOS**

- Atrapamientos
- Contactos con la energía eléctrica
- Sobreesfuerzos
- Golpes por elementos móviles
- Polvo ambiental
- Ruido ambiental

3.2.17.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las hormigoneras no se ubicarán a distancias inferiores a 3 m, como norma general, del borde de la excavación, zanja, vaciado o asimilable, con el fin de evitar riesgos de caída a otro nivel.
- Las hormigoneras no se instalarán en el interior de zonas batidas por cargas suspendidas del gancho de la grúa, previniendo así riesgos por derrames o caídas de la carga.
- La zona de ubicación de la hormigonera quedará señalizada mediante una señal de peligro y con un rótulo con la leyenda “PROHIBIDO UTILIZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS”, para prevenir los accidentes por impericia.
- Las hormigoneras tendrán protegidas mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión (correa, corona y engranajes), para evitar los riesgos de atrapamiento.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Las hormigoneras estarán dotadas de freno de basculamiento de bombo para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.
- La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución) eléctrico, con el fin de prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención de riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa-manual se efectuarán desconectando previamente la hormigonera de la red, previniendo así accidentes por contactos eléctricos.
- Tendrá perfectamente protegidos los elementos móviles con defensas, resguardos o separadores de material recio y fijado sólidamente a la máquina. Serán desmontables para casos de limpieza, reparaciones, engrases, sustitución de piezas, etc.
- Si la hormigonera se alimenta con corriente eléctrica y las masas de toda la máquina están puestas a tierra, siendo ésta inferior a 80 ohmios, la base de conexión de la manguera al cuadro estará protegida con un interruptor diferencial de 300 miliamperios. En caso contrario, los interruptores diferenciales serán de alta sensibilidad (30 mA).
- La máquina estará ubicada en lugar permanente y estable que no pueda ocasionar vuelcos o desplazamientos involuntarios.
- La zona de trabajo estará lo más ordenada posible, libre de elementos innecesarios, y con toma de agua próxima.

3.2.17.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno
- Gafas de seguridad antipolvo
- Ropa de trabajo
- Guantes de goma o PVC.
- Guantes impermeabilizados (manejo de cargas).
- Botas de seguridad de goma o PVC.
- Trajes impermeables.
- Protectores auditivos
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

3.2.18. VIBRADOR DE AGUA**3.2.18.1. RIESGOS ASOCIADOS**

- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Proyección de lechada

3.2.18.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de aislamiento y estanqueidad.
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuello; se efectuará, si procede, entre dos personas (en función de su longitud).
- Se utilizarán guantes de goma debajo de los guantes de cuero
- El calzado será de goma (bota de caña alta), con plantilla y puntera de seguridad.
- Asimismo se utilizarán gafas de tipo panorámico contra salpicaduras y casco de seguridad.
- La desconexión del cable nunca se realizará tirando del mismo.
- La manguera de alimentación eléctrica estará siempre en perfectas condiciones de aislamiento y protegida en las zonas de paso.
- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable. Si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Para evitar descargas eléctricas, el vibrador tendrá una toma de tierra.
- Se aplicarán correctamente las medidas sobre el levantamiento de cargas manualmente, tal y como se define en el R.D. 487/97.

3.2.18.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de goma con puntera y plantilla reforzada
- Gafas de protección ocular tipo panorámicas
- Casco de seguridad
- Guantes de goma
- Guantes de cuero

3.2.19. MÁQUINAS HERRAMIENTAS EN GENERAL**3.2.19.1. RIESGOS ASOCIADOS**

- Cortes
- Quemaduras
- Golpes
- Proyección de fragmentos
- Caída de objetos
- Contacto con la energía eléctrica
- Ruido
- Explosión

3.2.19.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las máquinas-herramienta que se utilicen estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramienta estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, con el fin de evitar los riesgos por atrapamiento o los contactos con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices de las correas estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma que, permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Toda reparación o ajuste que se deba hacer en la maquinaria se llevará a cabo con el motor parado.
- El montaje y ajuste de transmisiones por correas se realizará mediante montacorreas o dispositivos similares, nunca con destornilladores, las manos, etc, para evitar el riesgo por atrapamiento.
- Las transmisiones mediante engranajes accionados mecánicamente estarán siempre protegidas mediante bastidor soporte de un cerramiento a base de malla metálica, que permitiendo la observación del buen funcionamiento de la transmisión impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos. Se adaptará idéntica medida en el caso de utilizar bancos de accionamiento manual con engranajes o maquinaria con tornillos si fin.
- Cuando una máquina se encuentre en situación de avería o semi-avería se paralizará inmediatamente el trabajo, y se señalizará la máquina con un cartel con la leyenda “NO CONECTAR, EQUIPO (O MÁQUINA) AVERIADO”. Para mayor seguridad se le retirarán los fusibles o contactores. Estos letreros los colocará y retirará la misma persona.
- Las máquinas herramienta con capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Las máquinas-herramienta que no estén protegidas eléctricamente mediante un sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcassas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- Las máquinas-herramienta que se vayan a utilizar en lugares en los que existen productos inflamables o explosivos estarán protegidas por carcassas antideflagrantes.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento se realizará mediante conexión a transformadores de 24 V.
- En prevención por inhalación de polvo ambiental, las máquinas-herramienta con producción de polvo se utilizarán en vía húmeda, para eliminar la formación de atmósferas nocivas.
- No se podrán dejar en el suelo las herramientas eléctricas de corte (taladros o aserradores), con el fin de evitar accidentes.

3.2.19.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco de polietileno
- Guantes de seguridad
- Guantes de goma o PVC
- Botas de goma o PVC.
- Mandil, polainas de cuero (en caso de soldadura).
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Gafas de seguridad antipolvo.
- Gafas de seguridad anti-impactos.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico específico recambiable.
- Ropa de trabajo

3.2.20. HERRAMIENTAS MANUALES**3.2.20.1. CAUSAS DE RIESGOS**

- Herramientas con mangos sueltos o rajados.
- Destornilladores improvisados fabricados "in situ" con material y procedimientos inadecuados.
- Utilización inadecuada como herramienta de golpeo sin serlo.
- Utilización de llaves, limas o destornilladores como palanca.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Prolongar los brazos de palanca con tubos.
- Destornillador o llave inadecuada a la cabeza o tuerca a sujetar.
- Utilización de limas sin mango.

3.2.20.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- No se llevarán las llaves y destornilladores sueltos en el bolsillo, sino en fundas adecuadas y sujetas al cinturón.
- No sujetar con la mano la pieza en la que se va a atornillar.
- No se emplearán cuchillos o medios improvisados para sacar o introducir tornillos.
- Las llaves se utilizarán limpias y sin grasa.
- No utilizar las llaves para martillar, remachar o como palanca.
- No empujar nunca una llave, sino tirar de ella.
- Emplear la llave adecuada a cada tuerca, no introduciendo nunca cuñas para ajustarla.
- Cuando se trabaje en altura con herramientas éstas se transportarán de modo que no entorpezcan la elevación, usando cuerdas o bolsas para elevarlas. Se tendrá cuidado para disponerlas en lugares donde no puedan caerse y dañar a terceros.

3.2.20.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN

- Guantes.
- Gafas anti-impactos.

3.2.21. HERRAMIENTAS PUNZANTES**3.2.21.1. CAUSAS DE RIESGO**

- Cabezas de cinceles y punteros floreados con rebabas.
- Material de calidad deficiente.
- Uso prolongado sin adecuado mantenimiento.
- Maltrato de la herramienta.
- Desconocimiento o imprudencia de operario.

3.2.21.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Se transportarán en fundas o cajas, y se depositarán en ellas cuando no se utilicen.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- No se transportarán nunca en los bolsillos.
- Se comprobará la dureza del material para elegir la herramienta adecuada.
- En cinces y punteros comprobar las cabezas antes de comenzar a trabajar y desechar aquellos que presenten rebabas, rajaduras o fisuras.
- No se lanzarán las herramientas, sino que se entregarán en la mano.
- Para un buen funcionamiento, deberán estar bien afiladas y sin rebabas.
- No cincelar, taladrar, marcar, etc. Nunca hacia uno mismo ni hacia otras personas.
- Deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.
- No se emplearán nunca los cinces y punteros para aflojar tuercas.
- El vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.
- No mover la broca, el cincel, etc. Hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.
- Por tratarse de herramientas templadas no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se tornan quebradizas. En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.
- Cuando se trabaje en altura con herramientas éstas se transportarán de modo que no entorpezcan la elevación, usando cuerdas o bolsas para elevarlas. Se tendrá cuidado para disponerlas en lugares donde no puedan caerse y dañar a terceros.

3.2.21.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Gafas anti-impactos de seguridad.
- Pantallas faciales protectoras.
- Protectores de goma para asir la herramienta y absorber el impacto fallido.

3.2.22. HERRAMIENTAS DE PERCUSIÓN**3.2.22.1. CAUSAS DE RIESGOS**

- Cabezas de cinces y punteros floreados con rebabas.
- Inadecuada fijación al mástil o mango de la herramienta.
- Material de calidad deficiente.
- Uso prolongado sin adecuado mantenimiento.
- Maltrato de la herramienta.
- Utilización inadecuada por negligencia o comodidad.

- Desconocimiento o imprudencia de operario.

3.2.22.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Se transportarán en fundas o cajas portaherramientas, y se depositarán en ellas cuando no se utilicen. No se transportarán nunca en los bolsillos.
- Se comprobará la dureza del material para elegir la herramienta adecuada.
- En cinceles y punteros comprobar las cabezas antes de comenzar a trabajar y desechar aquellos que presenten rebabas, rajadas o fisuras.
- No se lanzarán las herramientas, sino que se entregarán en la mano.
- Para un buen funcionamiento, deberán estar bien afiladas y sin rebabas.
- No cincelar, taladrar, marcar, etc. nunca hacia uno mismo ni hacia otras personas.
- Deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.
- No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.
- El vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.
- No mover la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.
- Por tratarse de herramientas templadas no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se tornan quebradizas y frágiles. En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.
- Cuando se trabaje en altura con herramientas éstas se transportarán de modo que no entorpezcan la elevación, usando cuerdas o bolsas para elevarlas. Se tendrá cuidado para disponerlas en lugares donde no puedan caerse y dañar a terceros.

3.2.22.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Gafas anti-impactos de seguridad.
- Pantallas faciales protectoras abatibles.
- Protectores de goma para asir la herramienta.

3.2.23. MOTOSIERRA Y DESBROZADORA

3.2.23.1. RIESGOS ASOCIADOS

- Cortes

- Golpes por objetos
- Abrasiones
- Atrapamientos
- Emisión de partículas
- Sobreesfuerzo
- Emisión de polvo
- Ruido ambiental
- Contacto con la energía eléctrica

3.2.23.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

- Estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:
 - carcasa de cubrición de disco
 - carcasa de protección
- El mantenimiento de la motosierra lo realizará personal especializado para tal menester, evitando accidentes por impericia.

3.2.23.2.1. MANEJO DE MOTOSIERRA Y DESBROZADORA:

- No se retirará la protección del disco de corte.
- Si la máquina se detiene el trabajador cesará su actividad, quitará el contacto y avisará al encargado de obra.
- Antes de iniciar el corte y con la máquina parada se girará el disco o la cadena con la mano. Se sustituirá si está rajado o le falta algún diente.
- Siempre que se realice un corte el operario utilizará gafas de seguridad antiproyección para evitar daños en los ojos.
- El corte se efectuará a la intemperie o en un local muy ventilado.
- Se efectuará el corte a sotavento para evitar que alcancen al trabajador las partículas.

3.2.23.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco de polietileno
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico
- Ropa de trabajo anti corte para bloqueo de discos y cadenas
- Botas de seguridad
- Guante de cuero, preferiblemente muy ajustados.

3.2.24. TALADRO PORTÁTIL

3.2.24.1. RIESGOS ASOCIADOS

- Contacto con la energía eléctrica, tanto directa como indirectamente.
- Atrapamientos.
- Erosiones en las manos.
- Cortes.
- Golpes por fragmentos en la cara o en el cuerpo.
- Los derivados de la rotura de la broca o del disco.
- Los derivados del mal montaje de la broca o del disco.

3.2.24.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

- De forma genérica las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las maquinas eléctricas portátiles son las siguientes:
 - Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes o cualquier otro defecto.
 - Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.
 - Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.
 - Al terminar se dejará la maquina limpia y desconectada de la corriente.
- Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 v como máximo o mediante transformadores separadores de circuitos.

3.2.24.2.1. UTILIZAR EL TALADRO:

- Se comprobará que el aparato no carece de ninguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección (o la tiene deteriorada). En caso afirmativo se comunicará para que sea reparada la anomalía. Mientras no se utilizará.
- Se comprobará el estado del cable y de la clavija de conexión; Se rechazará el aparato si aparece con repelones que dejan al descubierto los hilos de cobre o si tienen empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc., evitando así los contactos con la energía eléctrica.
- Se elegirá siempre la broca adecuada para el material a taladrar.
- No se realizarán taladros inclinados a pulso.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Nunca se intentará agrandar el orificio oscilando a su alrededor la broca. Si se desea agrandar un agujero se utilizarán brocas de mayor sección.
- El montaje y desmontaje de brocas se hará utilizando la llave y con el mandril parado.
- No se realizará un taladro en una sola maniobra. Primero se marcará el punto a horadar con el puntero, a continuación se aplicará la broca y se emboquillará.
- No se efectuarán operaciones de bricolaje en los taladros. Se le dará al encargado para que los reparen.
- No se presionará excesivamente el aparato ya que puede romperse la broca y causar lesiones.
- Se evitará recalentar las brocas.
- El taladro se depositará en el suelo cuando haya cesado su movimiento.
- Se desconectará el taladro de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones del cambio de broca.
- Estará prohibido depositar en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica el taladro portátil.
- Se utilizarán gafas anti-impacto o pantalla facial.
- La ropa de trabajo que se utilice no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca.
- En el caso de que el material a taladrar se desmenuzara en polvo finos se utilizará mascarilla con filtro mecánico (puede utilizarse las mascarillas de celulosa desechables).
- En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta esta estará apoyada y sujeta.
- Al terminar el trabajo retirar la broca de la máquina y limpiar la herramienta y sus brocas antes de guardarla.

3.2.24.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno
- Ropa de trabajo
- Calzado con suela antideslizante (para trabajos de acabado).
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad (antiproyecciones).
- Guantes de cuero.

3.2.25. ANDAMIOS**3.2.25.1. RIESGOS ASOCIADOS**

- Caídas a distinto nivel (al entrar o al salir)
- Caídas al vacío
- Caídas al mismo nivel
- Desplome del andamio
- Contacto con la energía eléctrica
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramientas, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos
- Los derivados del padecimiento de enfermedades no detectadas (epilepsia, vértigo, etc.).

3.2.25.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los andamios se arriostrarán siempre para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse a una plataforma andamiada se revisarán toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Los tramos verticales de los andamios se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.
- En caso de que sea necesario utilizar andamios en terrenos inclinados, se suplementarán los pies derechos mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre si y recibidas al durmiente de reparto.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura y se anclarán firmemente a los apoyos, de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Las plataformas de trabajo que se ubiquen a más de 2 m de altura poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm de alturas, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés. Esta barandilla podrá ser sustituida por una red de seguridad tensa que cubra los 90 cm que debería cubrir la barandilla o por una red que cubra toda la altura instalada vertical.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Los tablones que formen las plataformas tendrán buen aspecto, carecerán de defectos visibles y nudos que mermen su resistencia. Además estarán limpios, de tal forma que puedan apreciarse los defectos por uso.
- Estará prohibido abandonar en las plataformas sobre los andamios materiales o herramientas, ya que pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- No se arrojarán escombros directamente desde los andamios, sino que se recogerán
- y se descargarán de planta en planta, o bien se verterán a través de trompas.
- No se fabricarán morteros o asimilables directamente sobre las plataformas de los andamios.
- La distancia de separación entre un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm, en prevención de caídas.
- No se correrá por las plataformas sobre los andamios, con el fin de evitar los accidentes por caídas.
- Estará prohibido saltar de la plataforma andamiada al interior del edificio; en su lugar, el paso se realizará mediante una pasarela instalada a tal efecto.
- Los andamios serán capaces de soportar cuatro veces la carga máxima prevista.
- Los andamios se inspeccionarán diariamente antes del inicio de los trabajos para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación o sustitución.
- Se tenderán cables de seguridad anclados a puntos fuertes de la estructura en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad, necesario para la permanencia o paso en los andamios.
- Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que vaya a trabajar en la obra intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc.) que puedan padecer y provocar accidentes al operario.
- Los materiales con los que se realice el andamio tendrán una buena protección contra la corrosión atmosférica.
- La resistencia y la rigidez de las bases serán las adecuadas para transmitir con efectividad la carga.
- La pieza de apoyo de cada tendrá un espesor mínimo igual a 5 mm y la superficie de contacto con su plano de apoyo será como mínimo de 150 cm². La anchura mínima será de 120 mm.
- Las bases no regulables tendrán incorporado de forma permanente un dispositivo de centrado con una longitud mínima de 50 mm. Este dispositivo no permitirá que exista un desplazamiento lateral superior a 11 mm.
- Las bases regulables se utilizarán con un husillo de ajuste en posición central cuyo diámetro permitirá que sin carga, la inclinación del eje del vástago con relación al eje de los elementos verticales no sobrepase el 2,5 %.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- La plataforma dispondrá de elementos duraderos y tendrá una superficie antideslizante. Estos elementos estarán provistos de un sistema de seguridad que impida que el viento pueda levantarla o volcarla.
- Las aberturas practicadas en los pisos no tendrán más de 25 mm de ancho. Cuando la superficie de la plataforma dispone de aberturas de acceso, éstas estarán protegidas o podrán ser cerradas.
- Todo elemento de protección lateral no podrá ser extraíble salvo por una acción directa intencionada.
- El andamio dispondrá de sistemas de fijación que permitan acoplar una protección junto a la plataforma compuesta por:
 - dos barandillas
 - un rodapié con el fin de evitar que rueden los objetos o que caigan desde la plataforma al suelo
 - una protección entre la barandilla y el rodapié capaz de reducir el riesgo de caída de una persona o de grandes objetos.
- La altura mínima libre para la circulación será superior a 1,75 m.
- La anchura mínima de circulación, medida en un punto cualquiera, será igual o superior a 500 mm.

3.2.25.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno
- Botas de seguridad (según casos)
- Calzado antideslizante (según casos)
- Cinturón de seguridad clases A o C.
- Ropa de trabajo
- Trajes para ambientes lluviosos

3.2.26. ESCALERAS DE MANO**3.2.26.1. RIESGOS ASOCIADOS**

- Caídas de operarios a distinto nivel por:
 - Desequilibrios subiendo cargas
 - Desequilibrios al inclinarse lateralmente para realizar trabajos
 - Rotura de peldaños o montantes (vejez, nudos, mala reparación, etc.)
 - Pérdida de equilibrio al resbalar en los peldaños (suciedad, calzado inadecuado, etc.)
- Subida o bajada de espaldas a la escalera
- Mala posición del cuerpo, manos o pies

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Oscilación de la escalera
- Gestos bruscos de los operarios
- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Caídas al vacío
- Caídas de objetos sobre otras personas.
- Deslizamiento o vuelco lateral de la cabeza de la escalera por apoyo precario o irregular, mala situación, viento o deslizamiento lateral del operario.
- Deslizamiento del pie de la escalera por ausencia de zapatas antideslizantes, poca inclinación, apoyo en pendiente, etc.
- Basculamiento de la escalera hacia atrás por longitud insuficiente y excesiva verticalidad.
- Rotura por defectos ocultos.
- Colapso de la escalera por rotura de la cuerda o cadena anti-abertura en escaleras de tijera.
- Atrapamientos por:
 - Operaciones de plgado y desplegado en escaleras extensibles.
 - Operaciones de extensión y retracción de escaleras extensibles.
- Desencaje de los herrajes de ensamblaje de las cabezas de escaleras de tijera o transformables.
- Contactos eléctricos directos con líneas eléctricas o partes activas en tensión.
- Contactos eléctricos indirectos con la masa de la maquinaria eléctrica.
- Los derivados de usos inadecuados o montajes peligrosos como:
- Empalmes para aumentar su longitud
- Peldaños clavados a los largueros
- Longitud insuficiente en relación con la altura a salvar
- Utilización como soporte para plataformas de trabajo
- Formación de plataformas de trabajo

3.2.26.2. MEDIDAS PREVENTIVAS**3.2.26.2.1. ESCALERAS DE MADERA**

- Las escaleras de madera que se utilicen tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños o travesaños de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes para que no oculten los posibles defectos.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Las escaleras de madera se guardarán a cubierto y se utilizarán preferentemente para usos internos de la obra, dejando las metálicas para utilización en exteriores.

3.2.26.2.2. ESCALERAS METÁLICAS

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin abolladuras o deformaciones que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidación con el fin de preservarlas de las agresiones de la intemperie. También podrán utilizarse escaleras de aluminio.
- Estará prohibido suplementar las escaleras de mano metálicas con uniones soldadas.
- El empalme de las escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

3.2.26.2.3. ESCALERAS DE TIJERA

- Se tendrán en cuenta las indicaciones dadas en los apartados anteriores, en función del material con el que se hayan construido.
- Estarán dotadas en su articulación superior de topes de seguridad de apertura, y hacia la mitad de su altura, de una cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Se utilizarán siempre como tales, abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso estarán montadas con los largueros en posición máxima de apertura para no mermar su seguridad.
- Nunca se utilizará este tipo de escaleras a modo de andamios de borriquetas para sustentar plataformas de trabajo.
- No se utilizara este tipo de escaleras si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo obliga a ubicar los pies en los tres últimos peldaños. En su lugar se utilizará una escalera de mayor altura u otro medio auxiliar que de la altura requerida y que permita trabajar con mayor seguridad.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales o sobre superficies provisionales horizontales, evitando ser desplegadas sobre cajones, bloques o materiales diversos por ser situaciones inestables de alto riesgo.

3.2.26.2.4. GENERAL PARA ESCALERAS

- Estará prohibida la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras que se utilicen estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano se amarrarán firmemente en su extremo superior al objeto o estructura la que dan acceso, impidiendo así un deslizamiento o basculamiento lateral.
- Las escaleras de mano que se utilicen sobrepasarán en 90 cm la altura a salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco al extremo superior del larguero.
- Se instalarán de tal forma que su apoyo inferior diste de la proyección vertical superior $\frac{1}{4}$ de la longitud del larguero entre apoyos.
- En caso de que la escalera se utilice para salvar alturas superiores a 3 m en obras civiles o bajo régimen de fuertes vientos será necesario utilizar cinturón de seguridad amarrado a un cable de seguridad paralelo por el que circulará libremente un mecanismo paracaídas.
- Estará prohibido transportar pesos a mano o a hombro superiores a 25 kg sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que puedan mermar su estabilidad.
- Los operarios que accedan a la obra utilizando escaleras de mano lo harán uno a uno, estando prohibida la utilización de este medio auxiliar por dos o más operarios a la vez.
- El ascenso y descenso a través de escaleras de mano se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

3.2.26.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o PVC
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase A o C.

3.2.27. MANEJO DE CARGAS POR MEDIOS MANUALES**3.2.27.1. RIESGOS ASOCIADOS**

- Sobreesfuerzos.
- Caídas del material transportado sobre el trabajador
- Golpes a terceros con la carga transportada.

3.2.27.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

- Con el fin de evitar lesiones por sobreesfuerzos al manipular manualmente las cargas se seguirán los siguientes pasos:
- Acercarse lo más posible a la carga.
- Asentar los pies firmemente.
- Agacharse doblando las rodillas.
- Mantener la espalda derecha.
- Agarrar el objeto firmemente.
- El esfuerzo de levantar lo deben realizar los músculos de las piernas.
- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo.
- Llevar la carga manteniéndose derecho y cuando sea posible de forma simétrica.
- Soportar la carga con el esqueleto, aproximándola al cuerpo.
- Si es posible, hacer rodar o deslizar la carga.
- Intentar utilizar medios auxiliares como palancas, correas, planos inclinados.
- Cuando el transporte se realice entre varios, se designará a uno de ellos como director de la maniobra.
- Una vez levantada la carga, conservar los brazos pegados al cuerpo.
- Los pies deben estar separados, uno más adelantado que el otro y apuntando a la dirección en la que se pretende ir.
- La espalda debe mantenerse recta en todo momento.
- Utilizar las palmas de las manos y las falanges de los dedos para llevar la carga, nunca con la punta de los dedos ya que supone el doble de esfuerzo.
- La carga será transportada sin que le impida la visión delantera y de forma que estorbe lo menos posible a su forma de andar natural.
- Se utilizará un equipo de protección individual adecuado, compuesto por casco, calzado de seguridad (con puntera reforzada), y guantes.
- En caso de que sea necesario realizar el transporte de piezas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:
- Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
- Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
- Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
- Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
- Se prohíbe levantar más de 50 kg por una sola persona, si se rebasa este peso, solicitar ayuda a un compañero.
- A la hora de descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:
 - Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible.
 - Entregar el material, no tirarlo.
 - Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que este se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.

3.2.27.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Guantes de trabajo.
- Botas de seguridad con puntera metálica y plantilla metálicas.

3.2.28. ACOPIOS DE TIERRAS Y ÁRIDOS**3.2.28.1. RIESGOS ASOCIADOS**

- Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas
- Corrimientos de tierras del propio acopio
- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
- Daños ambientales y/o invasión de propiedades
- Ambiente pulvígeno

3.2.28.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los acopios de tierras y áridos deben efectuarse siguiendo las siguientes normas:
- Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.
- Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados.
- No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.
- No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

3.2.28.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno
- Gafas antiproyecciones
- Mascarillas antipolvo con filtro recambiable
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo

3.2.29. ACOPIOS DE TUBOS, PERFILES METÁLICOS, ELEMENTOS PREFABRICADOS, ETC..**3.2.29.1. RIESGOS ASOCIADOS**

- Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas
- Desplome del propio acopio
- Aplastamiento de articulaciones
- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
- Daños ambientales y/o invasión de propiedades
- Sobreesfuerzos
- Torceduras

3.2.29.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

- En los acopios de tubos, marcos, elementos prefabricados y perfiles metálicos se observarán las siguientes normas de seguridad:
 - El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto.
 - El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Los perfiles metálicos se acopiarán junto al tajo correspondiente, evitando que haga contacto con suelo húmedo para paliar su posible oxidación y consiguiente disminución de resistencia.

3.2.29.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno
- Gafas de seguridad
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo

3.2.30. ALMACENAMIENTO DE PINTURAS, COMBUSTIBLES, ETC..**3.2.30.1. RIESGOS ASOCIADOS**

- Inhalación de vapores tóxicos
- Incendios o explosiones
- Dermatitis e irritación de los ojos por contacto o proyección de sustancias
- Afecciones ambientales por fugas o derrames

3.2.30.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

- Habrá de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras.
- Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos habrán disponer de filtros respiratorios.
- Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.
- Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.

3.2.30.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno

- Gafas antiproyecciones
- Mascarilla
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo

3.2.31. SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRA

3.2.31.1. RIESGOS

- Atropellos
- Golpes contra objetos
- Atrapamientos
- Afecciones respiratorias
- Los inherentes al mal tiempo
- Caídas al mismo nivel
- Cortes en manos
- Afecciones de piel

3.2.31.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los operarios que componen este equipo deben de ser especialistas y conocedores de los procedimientos, por el riesgo de trabajos en muchas ocasiones, con tráfico de vehículos.
- Se utilizarán gafas de protección contra la proyección de partículas en el hincado de postes para las vallas y barreras.
- Siempre que se realice trabajos de pintado en la zona asfaltada debe de señalizarse con antelación la presencia del equipo en la zona.
- La pintura debe estar envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, con protección respiratoria. Solo se tendrá en el camión las latas para el consumo de ese día.
- Se evitará fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y extendido de las mismas.

3.2.31.3. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Equipos de balizas luminosas intermitentes.

3.2.31.4. PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Todos los equipos de protección individual deben disponer de la marca CE.
- Casco de seguridad de polietileno.
- Guantes de cuero y lona.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Botas de seguridad.
- Faja antivibratoria.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarilla para agentes químicos.
- Ropa de trabajo, monos, impermeables.
- Cazadora reflectante para trabajos en zonas abiertas al tráfico.

4. EVALUACIÓN DE RIESGOS.

A continuación se incluye la evaluación de los riesgos indicados en el apartado anterior.

4.1. MÉTODO DE EVALUACIÓN

	CONSECUENCIAS		
	Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino
BAJA	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado M
MEDIA	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado M	Riesgo importante I
ALTA	Riesgo moderado M	Riesgo importante I	Riesgo intolerable IN

TIPO DE RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
Trivial	No se requiere acción específica.
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva en general. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño.
Importante	Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

4.1.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS POR ACTIVIDAD.

- Evaluación de riesgos en el replanteo.

ACTIVIDAD: REPLANTEO														
Identificación y causas previstas, del peligro detectado.	Probabilidad			Prevención decidida				Consecuencias			Nivel de Riesgo			
	B	M	A	COL	EPI	SEÑ	PRO	LD	D	ED	IN	I	M	TO
Caídas al mismo nivel		X			X	X			X				X	
Caídas a distinto nivel	X			X		X				X			X	
Caída de objetos	X				X	X			X					X
Golpes en brazos, piernas, con la maza al clavar estacas y materializar puntos de referencia		X			X				X				X	
Proyección de partículas de acero	X			X	X				X					X
Golpes contra objetos		X		X	X	X			X				X	
Atropellos por maquinaria o vehículos, por presencia cercana a la misma en labores de comprobación	X			X		X	X			X			X	
Ambientes de Polvo en suspensión			X		X			X					X	
Riesgo de accidentes de tráfico dentro y fuera de la obra	X					X	X			X			X	
Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas			X		X			X					X	
Riesgos de picaduras de insectos y reptiles	X				X					X			X	
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA														
Los medios de protección colectiva y los equipos de protección individual a emplear se indican en los puntos anteriores.														
Se empleará señalización de los riesgos en el trabajo y en su caso de seguridad vial (ver planos).														
Procedimientos de prevención: Se indican en los puntos anteriores.														

- Evaluación de riesgos en la implantación.

ACTIVIDAD: IMPLANTACIÓN														
Identificación y causas previstas, del peligro detectado.	Probabilidad			Prevención decidida				Consecuencias			Nivel de Riesgo			
	B	M	A	COL	EPI	SEÑ	PRO	LD	D	ED	IN	I	M	TO
Caídas de personas al mismo nivel		X			X	X			X				X	
Atropellos y golpes contra objetos		X		X	X	X	X			X		X		
Caídas de materiales		X			X	X	X		X				X	
Incendios	X			X			X			X			X	
Riesgo de contacto eléctrico	X				X		X			X			X	
Derrumbamiento de acopios	X					X	X			X			X	
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA														
Los medios de protección colectiva y los equipos de protección individual a emplear se indican en los puntos anteriores.														
Se empleará señalización de los riesgos en el trabajo y en su caso de seguridad vial (ver planos).														
Procedimientos de prevención: Se indican en los puntos anteriores.														

Evaluación de riesgos en el despeje y desbroce.

ACTIVIDAD: DESPEJE Y DESBROCE															
Identificación y causas previstas, del peligro detectado.	Probabilidad			Prevención decidida				Consecuencias			Nivel de Riesgo				
	B	M	A	COL	EPI	SEÑ	PRO	LD	D	ED	IN	I	M	TO	T
Caídas al mismo nivel		X				X			X				X		
Caídas a distinto nivel	X			X		X				X			X		
Caídas de objetos		X		X	X	X			X				X		
Choques o golpes contra objetos o personas	X			X		X				X			X		
Vuelcos, desplazamientos o colisión de máquinas	X					X			X					X	
Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas			X		X			X					X		
Ambiente pulverulento			X		X			X					X		
Contaminación acústica		X			X			X						X	
Contactos eléctricos directos	X					X	X			X			X		
Contactos eléctricos indirectos	X					X	X			X			X		
Puesta en marcha imprevista	X					X	X			X			X		
Rotura de piezas y mecanismos	X				X		X			X			X		
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA															
Los medios de protección colectiva y los equipos de protección individual a emplear se indican en los puntos anteriores.															
Se empleará señalización de los riesgos en el trabajo y en su caso de seguridad vial (ver planos).															
Procedimientos de prevención: Se indican en los puntos anteriores.															

- Evaluación de riesgos en el movimiento de tierras y nivelación.

ACTIVIDAD: MOVIMIENTO DE TIERRAS Y NIVELACIÓN															
Identificación y causas previstas, del peligro detectado.	Probabilidad			Prevención decidida				Consecuencias			Nivel de Riesgo				
	B	M	A	COL	EPI	SEÑ	PRO	LD	D	ED	IN	I	M	TO	T
Deslizamiento o desplome de tierras y/o rocas, derrumbes de las paredes de excavación	X			X		X	X			X			X		
Deslizamientos de personas por taludes		X		X		X	X		X				X		
Desprendimientos de tierras y/o rocas, por el manejo de la maquinaria		X		X	X	X	X			X		X			
Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras		X		X	X	X	X			X		X			
Caídas de personal, vehículo, maquinaria u objetos a distinto nivel	X						X		X					X	
Caídas de personas al interior de una zanja		X		X		X	X			X		X			
Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas			X		X			X					X		
Problemas de circulación interna (embarramiento) debidos al mal estado de las pistas de acceso o circulación		X				X		X						X	
Interferencias con conducciones enterradas	X					X	X		X					X	
Sobreesfuerzos		X					X		X				X		
Ruido ambiental		X					X	X						X	
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA															
Los medios de protección colectiva y los equipos de protección individual a emplear se indican en los puntos anteriores.															
Se empleará señalización de los riesgos en el trabajo y en su caso de seguridad vial (ver planos).															
Procedimientos de prevención: Se indican en los puntos anteriores.															

- Evaluación de riesgos en la excavación en pozos y zanjas.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

ACTIVIDAD: EXCAVACIÓN EN POZOS Y ZANJAS															
Identificación y causas previstas, del peligro detectado.	Probabilidad			Prevención decidida				Consecuencias			Nivel de Riesgo				
	B	M	A	COL	EPI	SEÑ	PRO	LD	D	ED	IN	I	M	TO	T
Atropellos y colisiones debidos a la maquinaria	X			X		X	X			X			X		
Desprendimientos del terreno por filtraciones, sobrecargas, vibraciones, etc.	X			X		X	X			X			X		
Caídas de personas al mismo nivel		X			X	X			X				X		
Caídas de personas a distinto nivel		X		X		X	X			X		X			
Atrapamientos de personas por la maquinaria	X			X		X	X			X			X		
Inundación	X					X	X	X							X
Golpes por o contra objetos, máquinas, etc.		X		X		X	X		X				X		
Caídas de materiales o herramientas		X		X	X	X	X		X				X		
Los derivados por contactos con conducciones enterradas	X					X	X			X			X		
Inhalación de agentes tóxicos o pulverulentos	X				X		X		X					X	
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA															
Los medios de protección colectiva y los equipos de protección individual a emplear se indican en los puntos anteriores.															
Se empleará señalización de los riesgos en el trabajo y en su caso de seguridad vial (ver planos).															
Procedimientos de prevención: Se indican en los puntos anteriores.															

- Evaluación de riesgos en los rellenos.

ACTIVIDAD: RELLENOS															
Identificación y causas previstas, del peligro detectado.	Probabilidad			Prevención decidida				Consecuencias			Nivel de Riesgo				
	B	M	A	COL	EPI	SEÑ	PRO	LD	D	ED	IN	I	M	TO	T
Accidentes de vehículos por exceso de carga o mala conservación de sus mandos, elementos resistentes o ruedas	X						X		X					X	
Caída de material de las cajas de los vehículos	X			X		X	X		X					X	
Caída de personal de vehículos en marcha, cuando van en sus cajas y/o sus carrocerías	X						X		X					X	
Accidentes del personal por falta de responsable que dirija cada maniobra de carga y descarga	X					X	X		X					X	
Atropellos de personal en maniobras de vehículos	X					X	X			X			X		
Accidentes en el vertido de material, al circular los camiones en marcha atrás	X					X	X			X			X		
Peligro de atropellos por falta de visibilidad debido al polvo		X				X	X			X		X			
Vibraciones sobre las personas			X	X			X	X					X		
Polvo ambiental			X	X			X	X					X		
Ruido puntual y ambiental		X			X			X						X	
Caída de objetos por desprendimiento	X			X	X	X	X			X			X		
Atrapamiento por vuelco de máquinas	X			X		X	X		X					X	
Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos		X				X	X		X				X		
Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina	X				X	X	X		X					X	
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA															
Los medios de protección colectiva y los equipos de protección individual a emplear se indican en los puntos anteriores.															
Se empleará señalización de los riesgos en el trabajo y en su caso de seguridad vial (ver planos).															
Procedimientos de prevención: Se indican en los puntos anteriores.															

- Evaluación de riesgos en los trabajos con ferralla.

ACTIVIDAD: TRABAJOS CON FERRALLA. MANIPULACIÓN Y PUESTA EN OBRA															
Identificación y causas previstas, del peligro detectado.	Probabilidad			Prevención decidida				Consecuencias			Nivel de Riesgo				
	B	M	A	COL	EPI	SEÑ	PRO	LD	D	ED	IN	I	M	TO	T
Golpes por o contra objetos		X			X	X			X				X		
Cortes y heridas principalmente en manos, piernas y pies por objetos o material			X		X	X		X					X		
Atrapamientos o aplastamientos en operaciones de carga y descarga	X				X	X	X			X			X		
Sobreesfuerzos		X		X		X	X		X				X		
Caidas al mismo nivel		X		X	X	X	X		X				X		
Caidas a distinto nivel		X		X	X	X	X			X		X			
Caidas de objetos o materiales		X		X	X	X	X		X				X		
Desprendimientos de tierras o piedras	X			X			X			X			X		
Cortes en las manos con alambres de atado		X			X			X						X	
Partículas y radiación en los ojos por oxicorte	X				X	X	X		X					X	
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA															
Los medios de protección colectiva y los equipos de protección individual a emplear se indican en los puntos anteriores.															
Se empleará señalización de los riesgos en el trabajo y en su caso de seguridad vial (ver planos).															
Procedimientos de prevención: Se indican en los puntos anteriores.															

- Evaluación de riesgos en los trabajos de manipulación de hormigón.

ACTIVIDAD: TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DE HORMIGÓN															
Identificación y causas previstas, del peligro detectado.	Probabilidad			Prevención decidida				Consecuencias			Nivel de Riesgo				
	B	M	A	COL	EPI	SEÑ	PRO	LD	D	ED	IN	I	M	TO	T
Caída de personas y/u objetos al mismo nivel		X			X			X						X	
Caída de personas y/u objetos a distinto nivel		X		X	X	X			X				X		
Pisadas sobre objetos punzantes		X			X	X			X				X		
Pinchazos y golpes por o contra objetos, materiales, etc.		X			X	X			X				X		
Contactos con el hormigón		X			X			X						X	
Hundimientos	X			X			X		X					X	
Atrapamientos		X		X		X			X				X		
Vibraciones por manejo de la aguja vibrante			X		X			X					X		
Electrocución	X			X			X			X			X		
Riesgos higiénicos por ambientes pulverulentos		X			X			X						X	
Sobreesfuerzos	X			X			X		X					X	
Ruido puntual y ambiental		X			X			X						X	
Salpicaduras en los ojos		X			X		X		X				X		
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA															
Los medios de protección colectiva y los equipos de protección individual a emplear se indican en los puntos anteriores.															
Se empleará señalización de los riesgos en el trabajo y en su caso de seguridad vial (ver planos).															
Procedimientos de prevención: Se indican en los puntos anteriores.															

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Evaluación de riesgos en los trabajos de encofrado y desencofrado.

ACTIVIDAD: TRABAJOS DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO															
Identificación y causas previstas, del peligro detectado.	Probabilidad			Prevención decidida				Consecuencias			Nivel de Riesgo				
	B	M	A	COL	EPI	SEÑ	PRO	LD	D	ED	IN	I	M	TO	T
Desprendimientos de las maderas o chapas por mal apilado o colocación de las mismas		X		X	X	X			X				X		
Caída de piezas, paneles de encofrado o herramientas de los tajos al vacío		X		X	X	X			X				X		
Caída de tableros o piezas de madera		X		X	X	X			X				X		
Caída de personas a distinto nivel	X			X	X	X	X			X			X		
Caída de personas al mismo nivel		X			X	X			X				X		
Golpes en las manos al clavar puntas o en la colocación de las chapas		X			X				X				X		
Cortes por o contra objetos, máquinas o material, etc.	X				X	X			X					X	
Cortes al utilizar la mesa de sierra circular		X		X		X			X				X		
Pisadas sobre objetos punzantes		X			X	X			X				X		
Contactos eléctricos	X					X				X			X		
Sobreesfuerzos	X								X					X	
Golpes por o contra objetos		X		X	X	X			X				X		
Dermatitis por contacto con el hormigón		X			X		X		X				X		
Desprendimientos de las paredes de excavación, atropamientos entre éstas y los paneles de encofrado	X			X		X	X			X			X		
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA															
Los medios de protección colectiva y los equipos de protección individual a emplear se indican en los puntos anteriores.															
Se empleará señalización de los riesgos en el trabajo y en su caso de seguridad vial (ver planos).															
Procedimientos de prevención: Se indican en los puntos anteriores.															

- Evaluación de riesgos trabajos sin tensión

RIESGO ASOCIADO	PROBABIL.			CONSEC.			VALORACIÓN				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas a distinto nivel	X				X			X			
Caídas al mismo nivel	X			X			X				
Caída de objetos en manipulación	X			X			X				
Pisadas sobre objetos	X			X			X				
Choque contra objetos móviles/inmóviles	X			X			X				
Proyección de fragmentos o partículas	X			X			X				
Contactos eléctricos	X				X			X			
Exposición a radiaciones	X				X			X			
Explosiones	X				X			X			
Incendios	X			X			X				

- Evaluación de riesgos en el montaje de celdas de media tensión.

ACTIVIDAD: MONTAJE DE CELDAS DE MEDIA TENSIÓN															
Identificación y causas previstas, del peligro detectado.	Probabilidad			Prevención decidida				Consecuencias			Nivel de Riesgo				
	B	M	A	COL	EPI	SEÑ	PRO	LD	D	ED	IN	I	M	TO	T
Caída de personas a distinto nivel		X		X	X	X			X				X		
Caída de personas al mismo nivel		X		X		X		X						X	
Caída de objetos por desplome	X					X	X		X					X	
Caída de objetos por manipulación		X		X	X	X	X		X				X		
Caída de objetos desprendidos		X		X	X	X	X		X				X		
Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas		X			X	X	X		X				X		
Golpes por objetos o herramientas		X			X	X			X				X		
Proyeccion de fragmentos o partículas	X			X	X				X					X	
Atrapamientos por o entre objetos		X		X		X	X		X				X		
Contactos eléctricos		X		X	X	X	X			X		X			
Sobreesfuerzos		X				X	X		X				X		
Incendios	X			X		X	X		X					X	
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA															
Los medios de protección colectiva y los equipos de protección individual a emplear se indican en los puntos anteriores.															
Se empleará señalización de los riesgos en el trabajo y en su caso de seguridad vial (ver planos).															
Procedimientos de prevención: Se indican en los puntos anteriores.															

- Evaluación de riesgos en el montaje de cuadros de mando y de protección.

ACTIVIDAD: MONTAJE DE CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN															
Identificación y causas previstas, del peligro detectado.	Probabilidad			Prevención decidida				Consecuencias			Nivel de Riesgo				
	B	M	A	COL	EPI	SEÑ	PRO	LD	D	ED	IN	I	M	TO	T
Caída de personas a distinto nivel		X		X	X	X			X				X		
Caída de personas al mismo nivel		X		X		X		X						X	
Caída de objetos por desplome	X					X	X		X					X	
Caída de objetos por manipulación		X		X	X	X	X		X				X		
Caída de objetos desprendidos		X		X	X	X	X		X				X		
Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas		X			X	X	X		X				X		
Golpes por objetos o herramientas		X			X	X			X				X		
Proyeccion de fragmentos o partículas.	X			X	X				X					X	
Atrapamientos por o entre objetos		X		X		X	X		X				X		
Contactos eléctricos		X		X	X	X	X			X		X			
Sobreesfuerzos		X				X	X		X				X		
Incendios	X			X		X	X		X					X	
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA															
Los medios de protección colectiva y los equipos de protección individual a emplear se indican en los puntos anteriores.															
Se empleará señalización de los riesgos en el trabajo y en su caso de seguridad vial (ver planos).															
Procedimientos de prevención: Se indican en los puntos anteriores.															

Evaluación de riesgos en la ejecución de conducciones eléctricas subterráneas.

ACTIVIDAD: EJECUCIÓN DE CONDUCCIONES ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS															
Identificación y causas previstas, del peligro detectado.	Probabilidad			Prevención decidida				Consecuencias			Nivel de Riesgo				
	B	M	A	COL	EPI	SEÑ	PRO	LD	D	ED	IN	I	M	TO	T
Golpes por o contra objetos		X			X	X			X				X		
Atrapamientos		X		X		X	X			X		X			
Caída de personas al mismo nivel		X		X		X		X						X	
Caída de personas a distinto nivel		X		X		X			X				X		
Caída de materiales o herramientas	X				X	X			X					X	
Cortes por herramientas manuales, máquinas o materiales	X			X	X				X					X	
Sobreesfuerzos		X					X		X				X		
Electrocuciones	X			X	X	X	X			X			X		
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA															
Los medios de protección colectiva y los equipos de protección individual a emplear se indican en los puntos anteriores.															
Se empleará señalización de los riesgos en el trabajo y en su caso de seguridad vial (ver planos).															
Procedimientos de prevención: Se indican en los puntos anteriores.															

- Evaluación de riesgos en el tendido y conexionado de conductores.

ACTIVIDAD: TENDIDO Y CONEXIONADO DE CONDUCTORES															
Identificación y causas previstas, del peligro detectado.	Probabilidad			Prevención decidida				Consecuencias			Nivel de Riesgo				
	B	M	A	COL	EPI	SEÑ	PRO	LD	D	ED	IN	I	M	TO	T
Caída de personas a distinto nivel		X		X	X	X	X		X				X		
Caída de personas al mismo nivel		X		X		X		X						X	
Caída de objetos por desplome		X		X	X	X			X				X		
Caída de objetos por manipulación		X		X	X	X			X				X		
Caída de objetos desprendidos		X		X	X	X			X				X		
Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas	X			X	X	X			X					X	
Golpes por objetos o herramientas		X		X	X	X			X				X		
Proyeccion de fragmentos o partículas	X			X	X	X			X					X	
Atrapamientos por o entre objetos		X		X		X			X				X		
Contactos eléctricos		X		X	X	X	X			X		X			
Sobreesfuerzos	X						X	X							X
Incendios	X			X		X	X		X					X	
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA															
Los medios de protección colectiva y los equipos de protección individual a emplear se indican en los puntos anteriores.															
Se empleará señalización de los riesgos en el trabajo y en su caso de seguridad vial (ver planos).															
Procedimientos de prevención: Se indican en los puntos anteriores.															

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Evaluación de riesgos en la señalización provisional de obra.

ACTIVIDAD: SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRA															
Identificación y causas previstas, del peligro detectado.	Probabilidad			Prevención decidida				Consecuencias			Nivel de Riesgo				
	B	M	A	COL	EPI	SEÑ	PRO	LD	D	ED	IN	I	M	TO	T
Atropellos	X			X		X	X			X			X		
Golpes contra objetos	X			X	X	X			X					X	
Atrapamientos	X					X	X			X			X		
Afecciones respiratorias	X				X			X							X
Los inherentes al mal tiempo		X			X			X						X	
Caídas al mismo nivel		X				X			X				X		
Cortes en manos	X				X			X							X
Afecciones de piel	X				X			X							X
PREVENCIÓN PROYECTADA DE RIESGOS LABORALES, CUYA EFICACIA SE EVALÚA															
Los medios de protección colectiva y los equipos de protección individual a emplear se indican en los puntos anteriores.															
Se empleará señalización de los riesgos en el trabajo y en su caso de seguridad vial (ver planos).															
Procedimientos de prevención: Se indican en los puntos anteriores.															

PROTECCION DECIDIDA	
COL	Protecciones colectivas
EPI	Equipo de protección individual
SEÑ	Señalización
PRO	Procedimiento específico

5. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS

Los caminos de acceso entrañarán un riesgo, debido a la circulación de personas ajenas, una vez iniciados los trabajos.

Se señalizará de acuerdo con la normativa vigente, el enlace con las carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad.

Se evitará el paso de personas ajenas a la obra mediante la señalización conveniente y vigilancia de la obra.

6. DETECCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS Y MEDICIONES

El contratista está obligado a recoger en su plan de seguridad y salud en el trabajo (y realizar a continuación) las mediciones técnicas de los riesgos higiénicos que se hayan identificado en el presente estudio de seguridad y salud, o de aquellos riesgos higiénicos que se pudieran detectar a lo largo de la realización de los trabajos.

Estas mediciones se llevarán a cabo cuando sean necesarias para evaluar el riesgo higiénico de la obra, y para su realización se emplearán aparatos técnicos especializados, manejados por personal cualificado. Los informes de estado y evaluación, serán entregados al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para su estudio y propuesta de decisiones.

7. SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS

El acceso de los vehículos a la obra, o las interferencias de la obra con la circulación, se señalizará de acuerdo con la normativa vigente (regulada por el código de circulación y la Instrucción de Carreteras 8.3 – IC), tomándose las adecuadas medidas de seguridad. Los desvíos provisionales que se habiliten deberán estar especialmente bien señalizados, sobre todo por la noche. A tal efecto, se dispondrán las señales reglamentarias, y la señalización de los desvíos se reforzará, además con otros elementos auxiliares: conos reflectantes, piquetas, ojos de gato, balizas destellantes y cascadas luminosas si hiciera falta.

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de señalización normalizada (regulada por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril), que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra. La señalización elegida, se refiere a:

- ✓ Señal de advertencia de peligro (indeterminado)
- ✓ Señal de advertencia de paso de vehículos
- ✓ Señal de advertencia de caídas a distinto nivel
- ✓ Señal de advertencia de riesgo de tropezar
- ✓ Señal de protección obligatoria de la vista
- ✓ Señal de protección obligatoria de la cabeza
- ✓ Señal de protección obligatoria de los oídos
- ✓ Señal de protección obligatoria de las vías respiratorias
- ✓ Señal de protección obligatoria de los pies
- ✓ Señal de protección obligatoria de las manos
- ✓ Señal de protección obligatoria de la cara
- ✓ Señal de protección obligatoria del cuerpo
- ✓ Señal de protección obligatoria contra caídas
- ✓ Señal de prohibido fumar
- ✓ Señal de prohibido encender fuego

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- ✓ Señal de entrada prohibida a personas no autorizadas
- ✓ Señal de prohibido el paso

8. PRESENCIA DE RECURSO PREVENTIVO

Teniendo en cuenta que de acuerdo a la normativa vigente en materia de seguridad y salud se exige la presencia del recurso preventivo en determinadas ocasiones o situaciones debido a la peligrosidad de las tareas a ejecutar, concluimos que en la obra objeto del presente estudio y debido a las tareas a ejecutar la presencia del mismos deberá ser durante la ejecución de todos los trabajos de forma permanente.

9. EVACUACIÓN DE MATERIALES Y RESIDUOS

Deberá planificarse de forma adecuada la evacuación y transporte de materiales, tierras, escombros y residuos, de manera que los trabajadores no estén expuestos a riesgos para la seguridad o la salud y estén debidamente protegidos contra infecciones u otros factores derivadas de tales operaciones.

La evacuación o eliminación de residuos se realizará bien directamente, previa desinfección en su caso, o por medio de tuberías o acumulándose en recipientes adecuados.

Igualmente habrán de ser eliminadas o evacuadas las aguas residuales y las emanaciones molestas o peligrosas por procedimientos eficaces que aseguren la salud y seguridad de los trabajadores. Se dispondrán lonas, mallas o recipientes adecuados para evitar el derrame durante el transporte de productos y materiales al vertedero.

Las áreas de desescombrado deberán acotarse de manera bien visible, para que nadie, descuidadamente, pase bajo las mismas.

Los escombros, antes de sacarlos, deberán humedecerse ligeramente. Caso de que los lugares por donde deban tirarse los escombros presenten riesgo de caída al vacío de los operarios que realizan la operación, deberán disponerse elementos de protección, tales como barandillas o apantallamientos.

10. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

10.1. VIGILANCIA DE LA SALUD

Indica la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en su art. 22 que el Empresario deberá garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes a su trabajo. Esta vigilancia solo podrá llevarse a efecto con el consentimiento del trabajador exceptuándose, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de la salud de un trabajador puede constituir un peligro para si mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

Todo el personal que empiece a trabajar en la empresa, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.

En todo caso se optará por aquellas pruebas y reconocimientos que produzcan las mínimas molestias al trabajador y que sean proporcionadas al riesgo.

Las medidas de vigilancia de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud. Los resultados de tales reconocimientos serán puestos en conocimiento de los trabajadores afectados y nunca podrán ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

El acceso a la información médica de carácter personal se limitará al personal médico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores, sin que pueda facilitarse al empresario o a otras personas sin conocimiento expreso del trabajador.

No obstante lo anterior, el empresario y las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención serán informados de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo o con la necesidad de introducir o mejorar las medidas de prevención y protección, a fin de que puedan desarrollar correctamente sus funciones en materias preventivas.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

En los supuestos en que la naturaleza de los riesgos inherentes al trabajo lo haga necesario, el derecho de los trabajadores a la vigilancia periódica de su estado de salud deberá ser prolongado más allá de la finalización de la relación laboral, en los términos que legalmente se determinen.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

10.1.1. BOTIQUINES

Se dispondrá de un botiquín de obra que se situará en la caseta de vestuarios, y que se señalizará mediante cartel.

El contenido mínimo del botiquín será: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo transparente, cajas de gasas estériles, algodón hidrófilo, rollo de esparadrapo, vendas, torniquete, bolsa para agua o hielo, guantes esterilizados, pinzas, tijeras, termómetro clínico, antiespasmódico, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencias.

Será preciso que en la obra se encuentren dos personas que tengan conocimientos de primeros auxilios de forma básica. Estas personas serán también, responsables de la revisión semanal de los botiquines y de su reposición.

10.1.2. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc. Donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en la obra, y en sitio bien visible, una lista con los teléfonos y direcciones para urgencia, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

10.1.3. DATOS DE INTERÉS

El personal será informado que en las casetas de vestuarios, junto al botiquín, y en la oficina de obra existe una lista de teléfonos de interés, donde acudir para un rápido traslado de accidentados.

En la lista telefónica figurarán al menos los siguientes números:

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Servicio de Bomberos 080
- Ambulancias 061
- Centros hospitalarios más próximos:
 - **Centro de Salud Grandas de Salime:** C. Pedro de Pedre, 33730 Grandas de Salime, Asturias
 - **Teléfono:** 985 62 70 43
 - **Hospital Universitario Central de Asturias:** Celestino Villamil, s/n 33006 Oviedo, Asturias
 - **Teléfono:** 98510 80 00
- Policía 091
- Guardia Civil 062
- Otros teléfonos de interés
- Información toxicológica 915 62 04 20
- SEPA 112

11. SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES

Se instalarán casetas prefabricadas de chapa galvanizada aislada con planchas de poli estireno expandido, quedando distribuidos los servicios que se especifican en este capítulo.

Los pisos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y comedores, serán lisos y susceptibles de fácil limpieza. Tendrán iluminación artificial y ventilación. El encargado de obra designará a una persona a la limpieza diaria de los aseos y comedores, mientras que los vestuarios se limpiarán semanalmente.

Al encargado de la limpieza se le facilitarán los medios adecuados para la limpieza y desinfección de las instalaciones sanitarias comunes.

11.1. CASETA PARA ASEOS Y VESTUARIOS

En función del número de operarios, se realizarán las siguientes instalaciones, que se distribuirán en las obras previstas de acuerdo con los plazos de ejecución y necesidades de las mismas.

11.1.1. VESTUARIOS:

Deberá disponer, al menos, de una taquilla con cerradura para cada trabajador, asientos y espacio suficiente para el normal desarrollo de las actividades previstas para el local.

11.1.2. SERVICIOS:

En función del número de trabajadores, dispondrán de los siguientes elementos:

TRABAJADORES	INODORO	URINARIOS	LAVABOS	DUCHAS
Hasta 10	1	1	1	1
25	2	2	2	2
50	3	3	3	3
75	4	4	4	4
100	5	5	5	5

11.2. BOTIQUÍN DE OBRA

Se dispondrá de un botiquín de obra que se situará en la caseta de vestuarios, y que se señalizará mediante cartel.

El contenido mínimo del botiquín será: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo transparente, pinzas, tijeras, vendas cajas de gasas estériles, algodón hidrófilo, rollo de esparadrapo, torniquete, bolsa para agua o hielo, guantes esterilizados, termómetro clínico, antiespasmódico, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencias. Será preciso que en la obra se encuentren dos personas que tengan conocimientos de primeros auxilios de forma básica. Estas personas serán también, responsables de la revisión semanal de los botiquines y de su reposición.

El personal será informado que en las casetas de vestuarios, junto al botiquín, y en la oficina de obra existe una lista de teléfonos de interés, donde acudir para un rápido traslado de accidentados.

En la lista telefónica figurarán los siguientes números:

- Bomberos.
- Cruz Roja.
- Centro de Salud.
- Hospital Comarcal.
- Policía nacional.
- Guardia Civil.
- Policía local.
- Taxis.

12. CONCLUSIONES

Como consecuencia de este estudio de seguridad y salud, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio de seguridad y salud, en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho plan se incluirán las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga y la correspondiente justificación técnica, que no podrá, en ningún caso, disminuir los niveles de protección previstos en el presente estudio.

A Coruña, Noviembre 2021

D. Francisco Javier Bouza Cabarcos

Colegiado Nº 867 del ICOIIG



Ingeniero Industrial

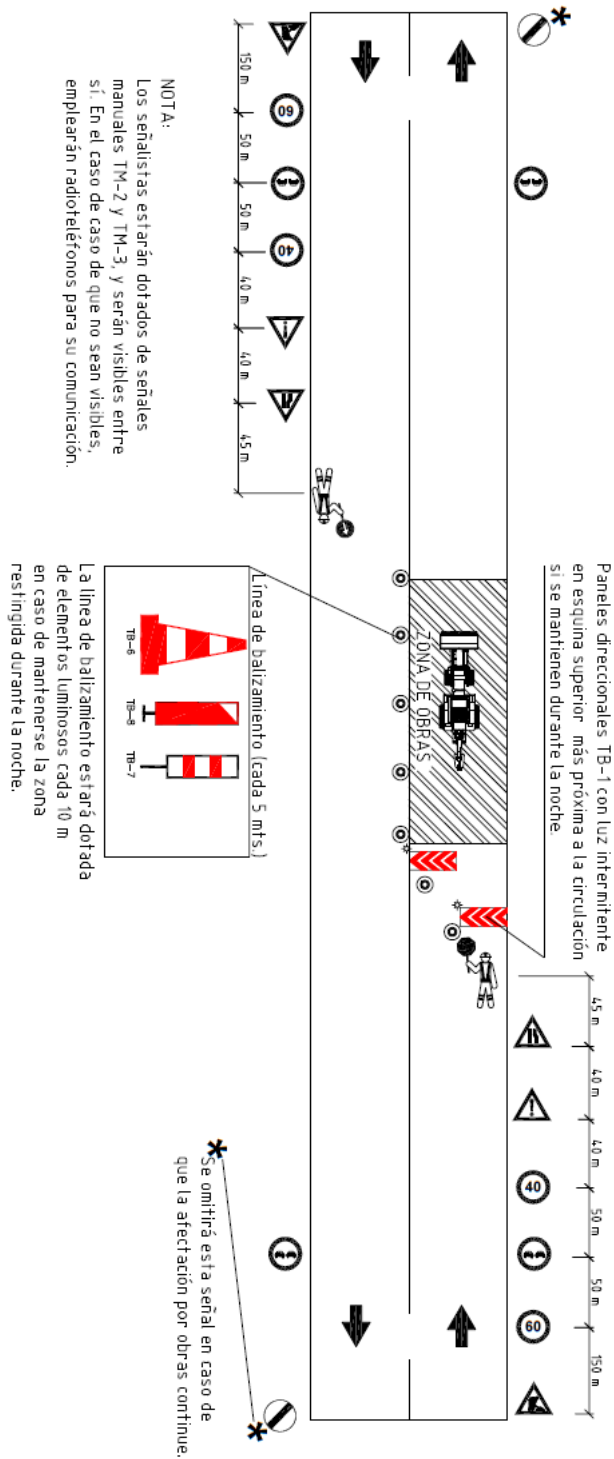
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

FICHAS DE SEGURIDAD

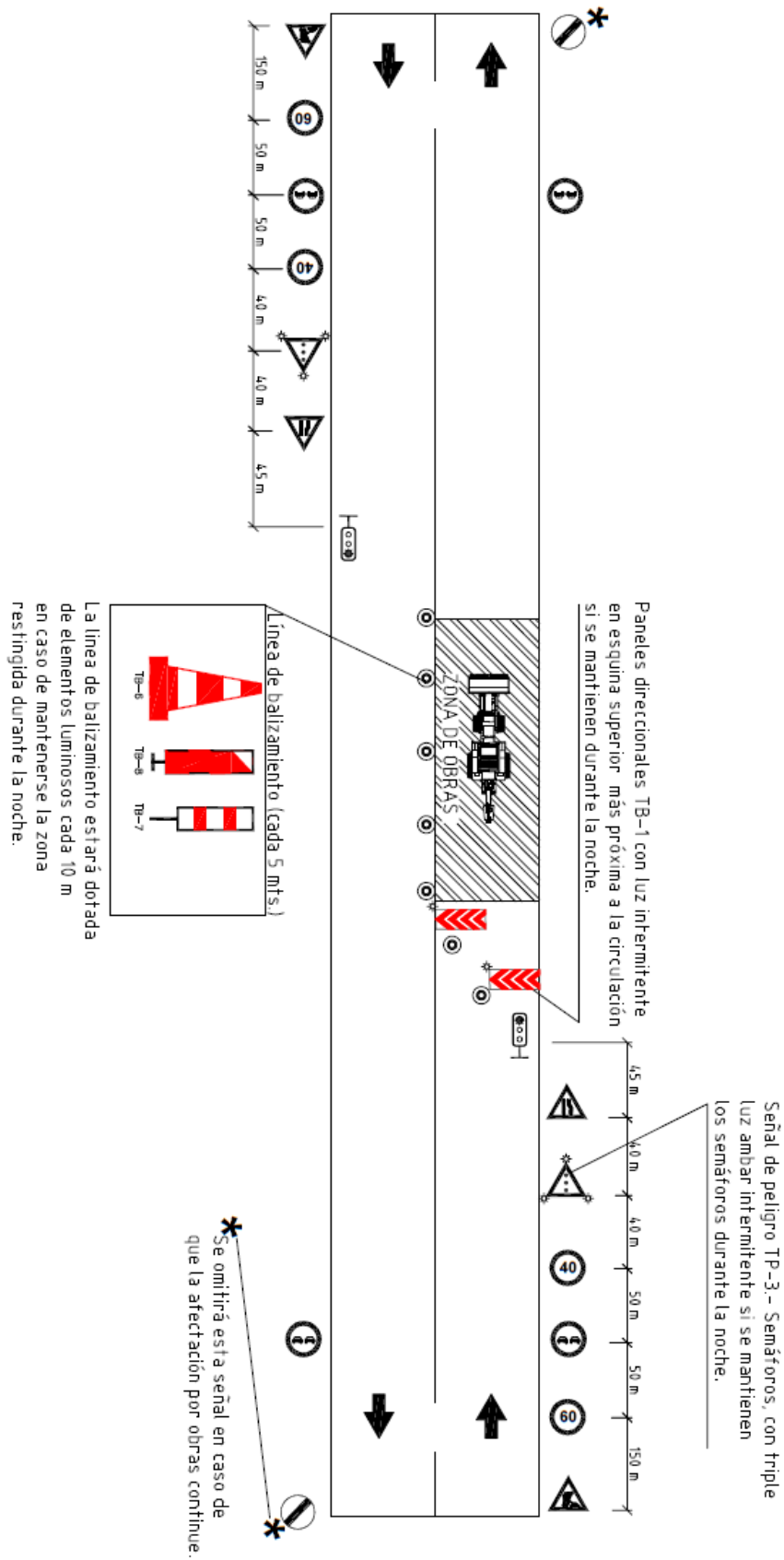
ANEXO: FICHAS DE SEGURIDAD

Como información adicional, se adjuntan una serie de fichas de seguridad, referentes a los comentarios realizados en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

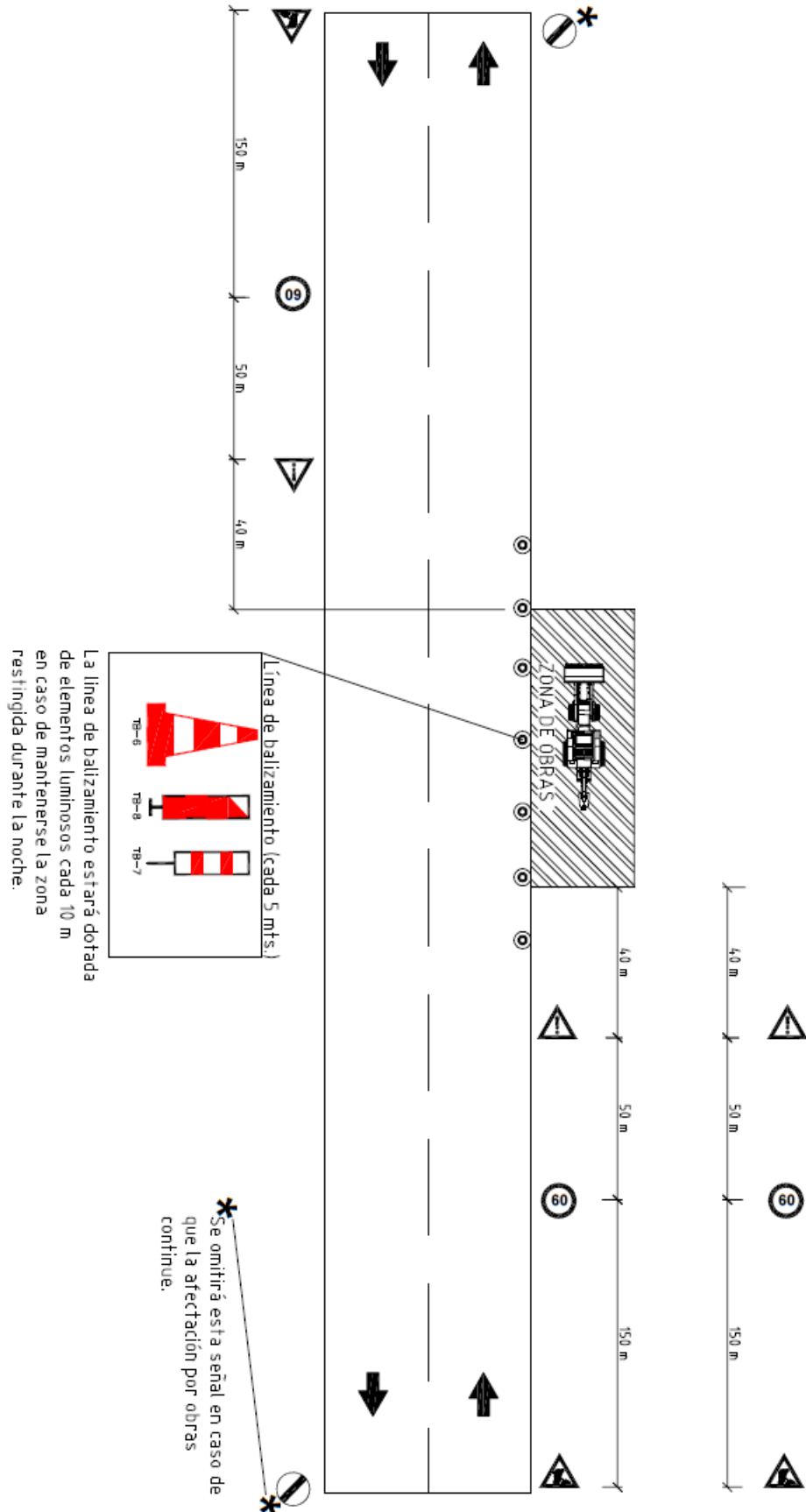
SEÑALIZACIÓN CON CORTE DE UN CARRIL Y SENTIDO ÚNICO ALTERNATIVO REGULADO CON SEÑALISTAS



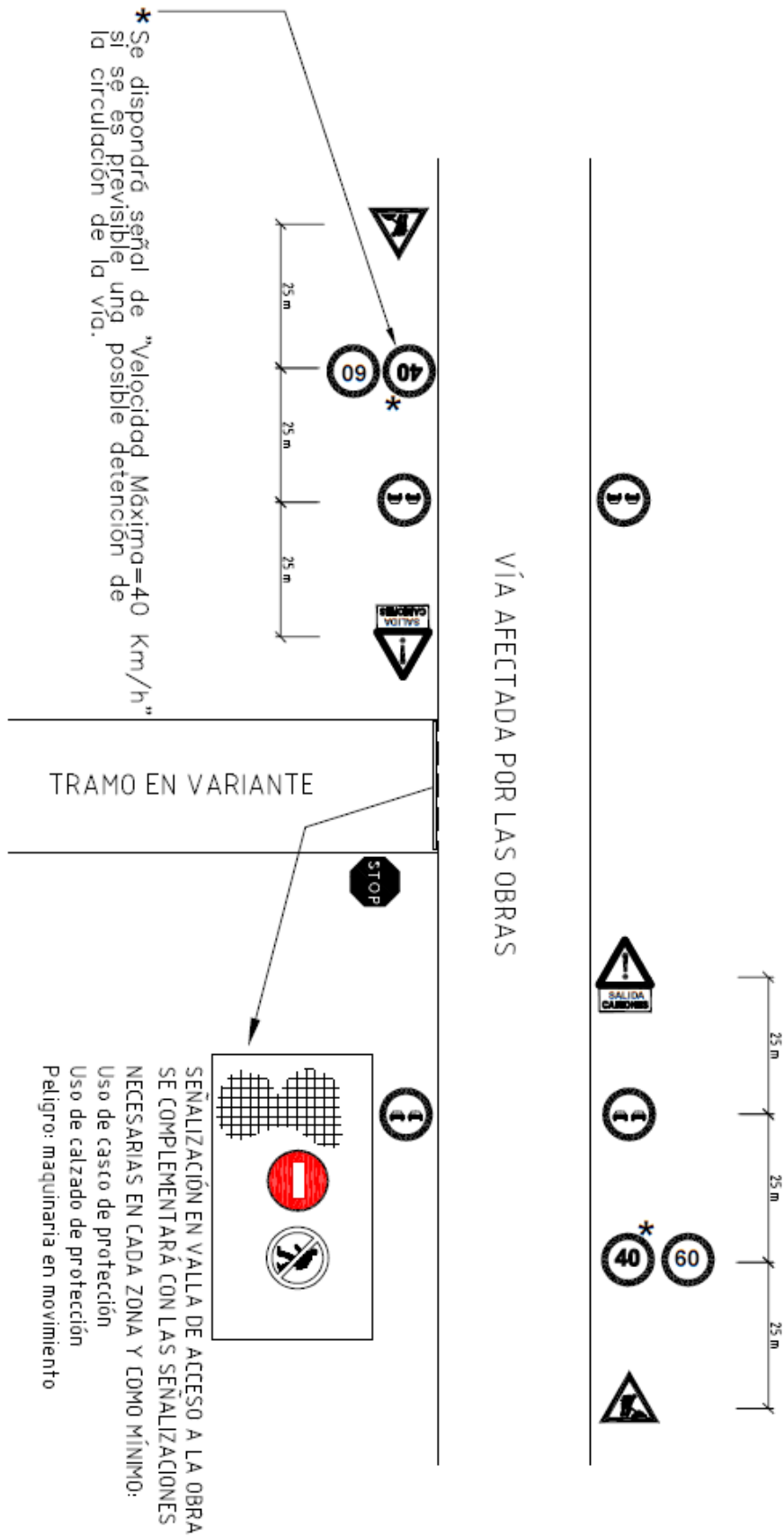
SEÑALIZACIÓN CON CORTE DE UN CARRIL Y SENTIDO ÚNICO ALTERNATIVO REGULADO CON SEMÁFOROS



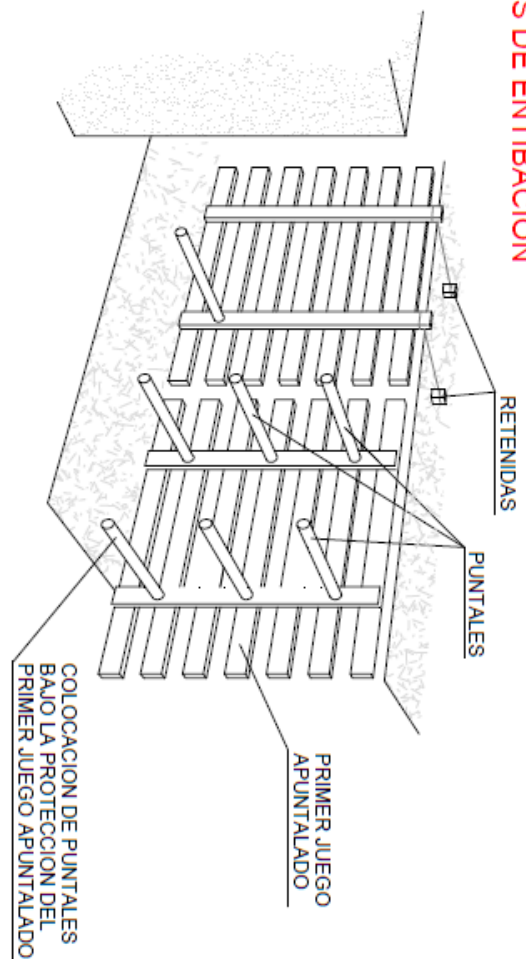
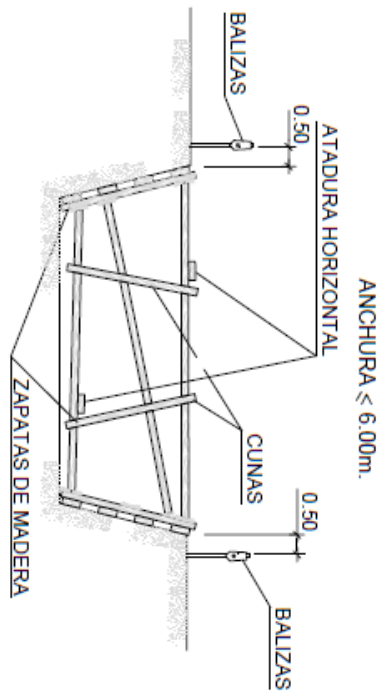
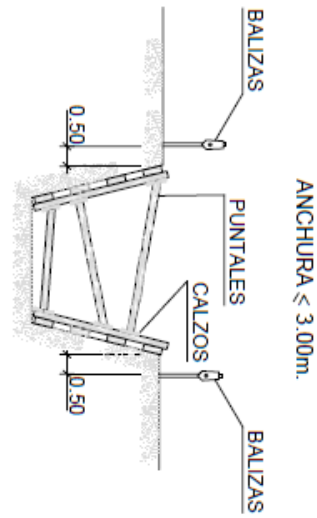
SEÑALIZACIÓN CON MAQUINARIA AL BORDE DE LA CALZADA



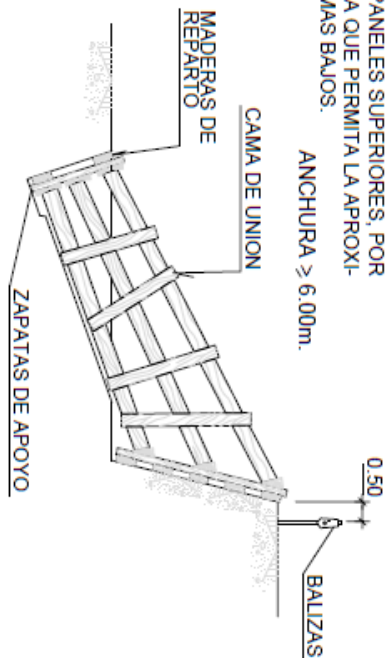
SEÑALIZACIÓN DE ACCESOS A TRAMOS EN VARIANTE



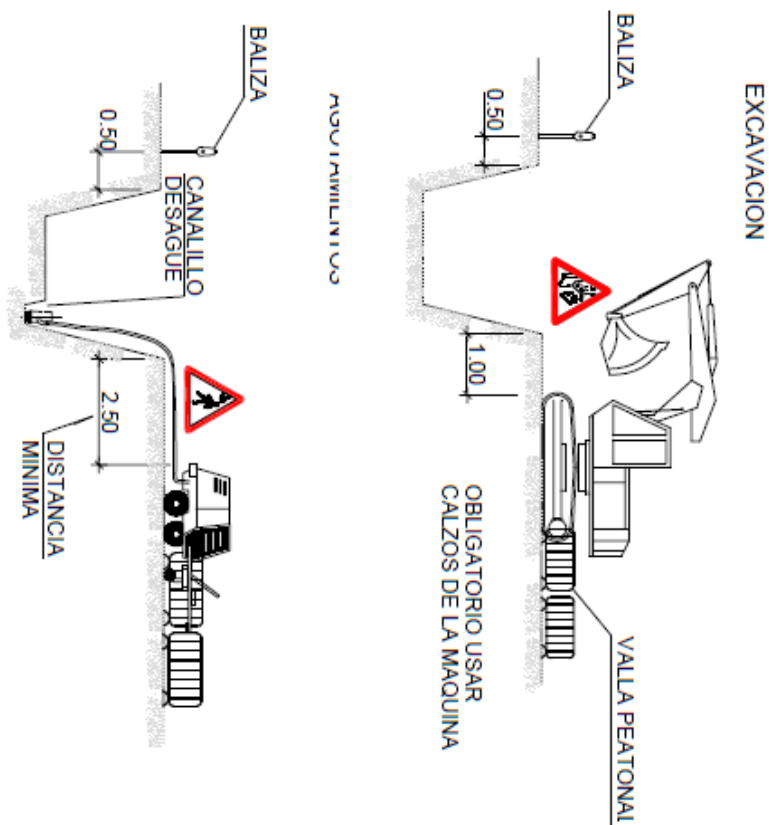
POSIBLES TIPOS DE ENTIBACION



LOS PANELES SE PREFABRICAN Y SE DESCENDEN AL FONDO COMO SE INDICA. SE COLOCARÁN PRIMERO LOS PUNTALES DE LOS PANELES SUPERIORES, POR MEDIO DE UNA PASARELA QUE PERMITA LA APROXIMACIÓN: DESPUÉS LOS MÁS BAJOS.

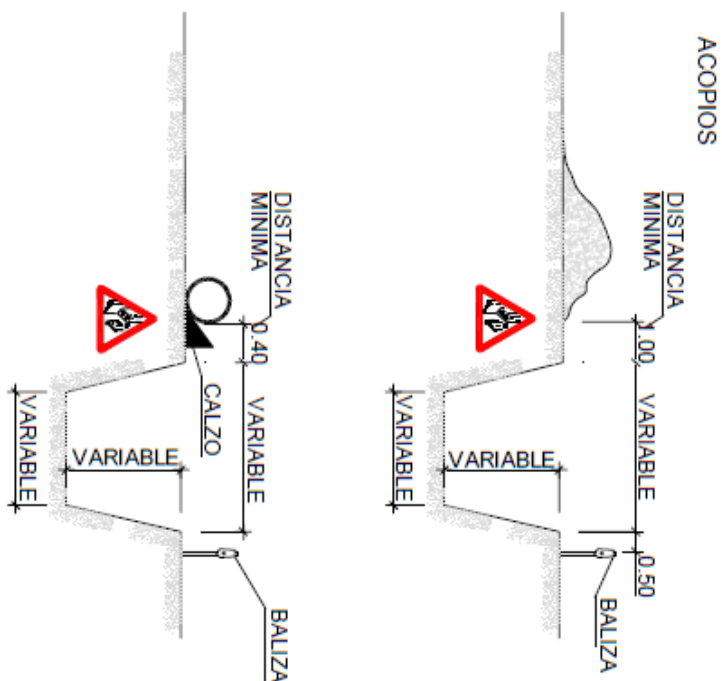


REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

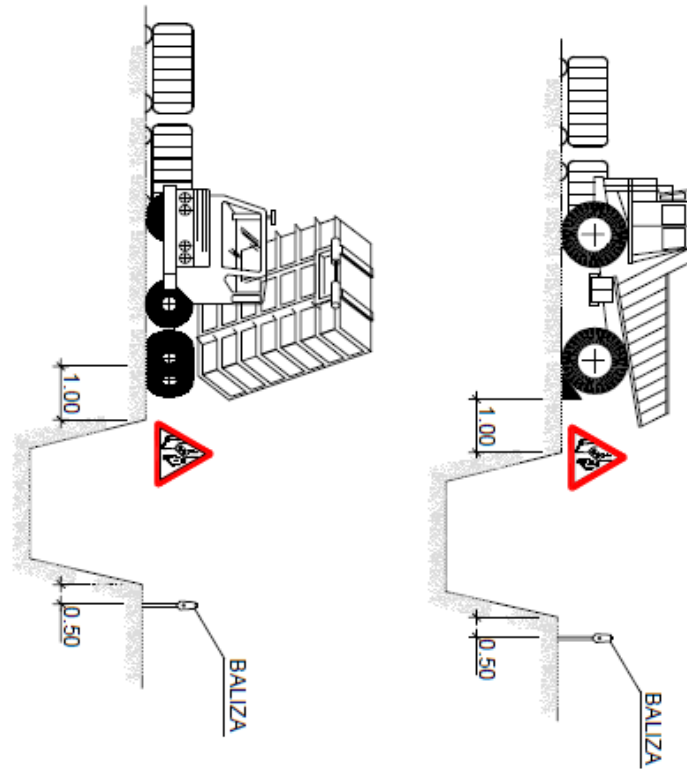


NOTA:

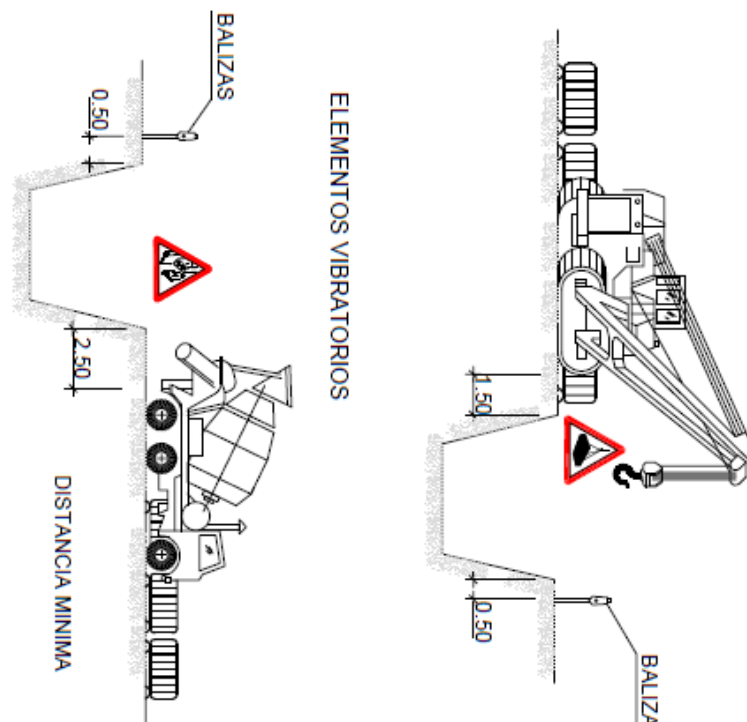
SE ENTIBARÁN LOS TALUDES QUE SEAN NECESARIOS, CONSIDERANDO LA EXISTENCIA DE AGUA Y LA NATURALEZA DEL TERRENO. POR LOS POSIBLES DESPRENDIMIENTOS DE TIERRAS, SE EXTREMARÁN LAS PRECAUCIONES A LA RETIRADA DE LAS ENTIBACIONES.



CARGA Y DESCARGA

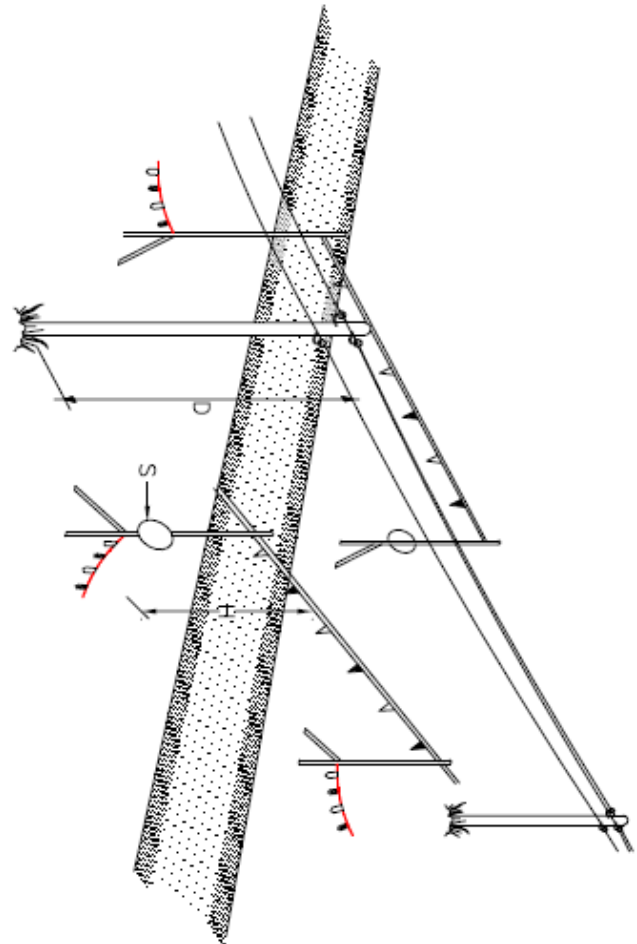
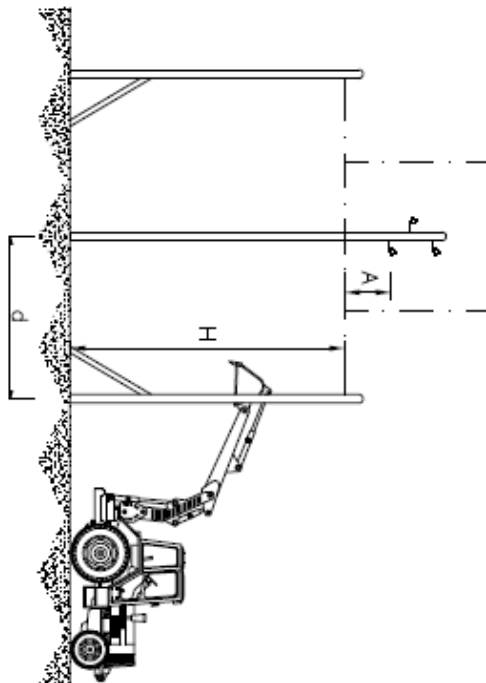


ELEMENTOS VIBRATORIOS

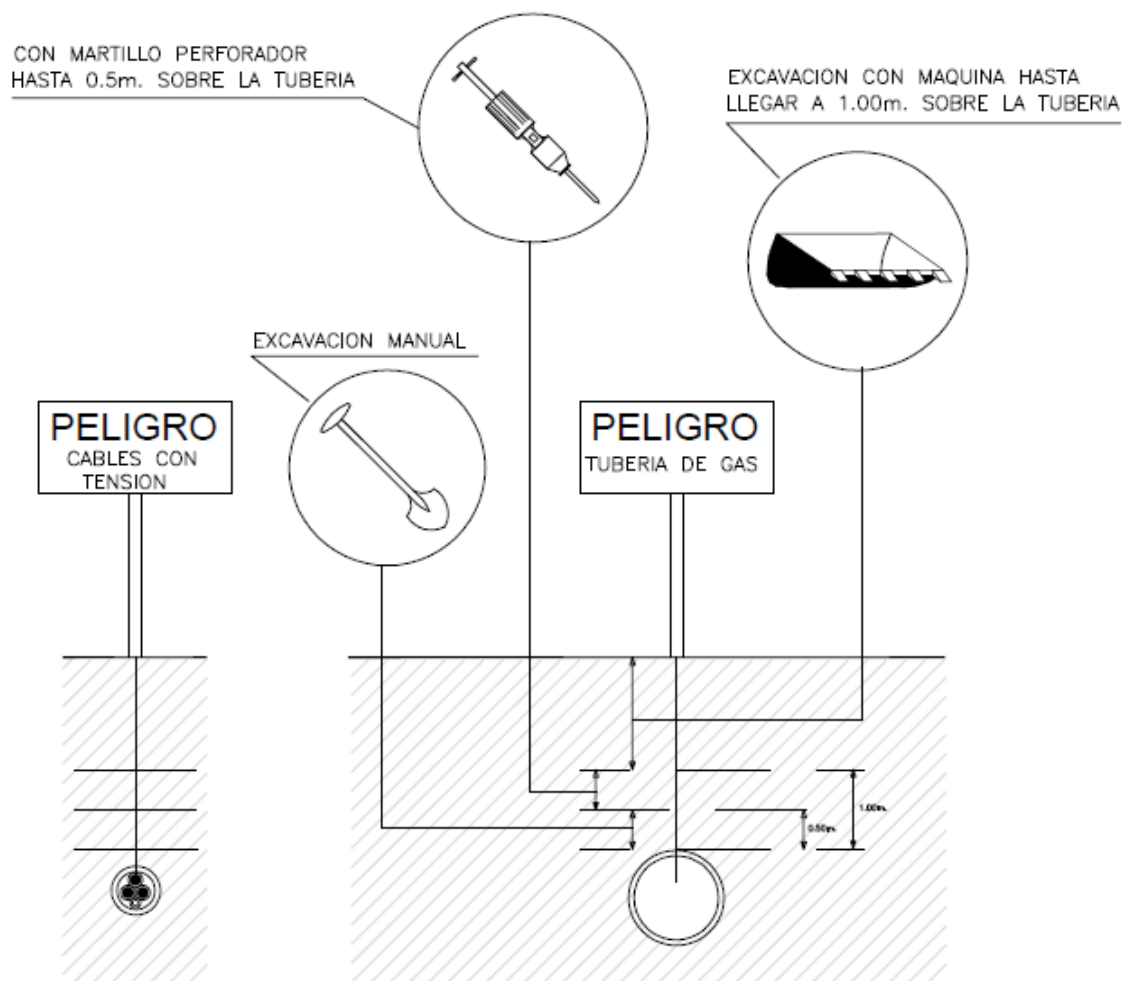


REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

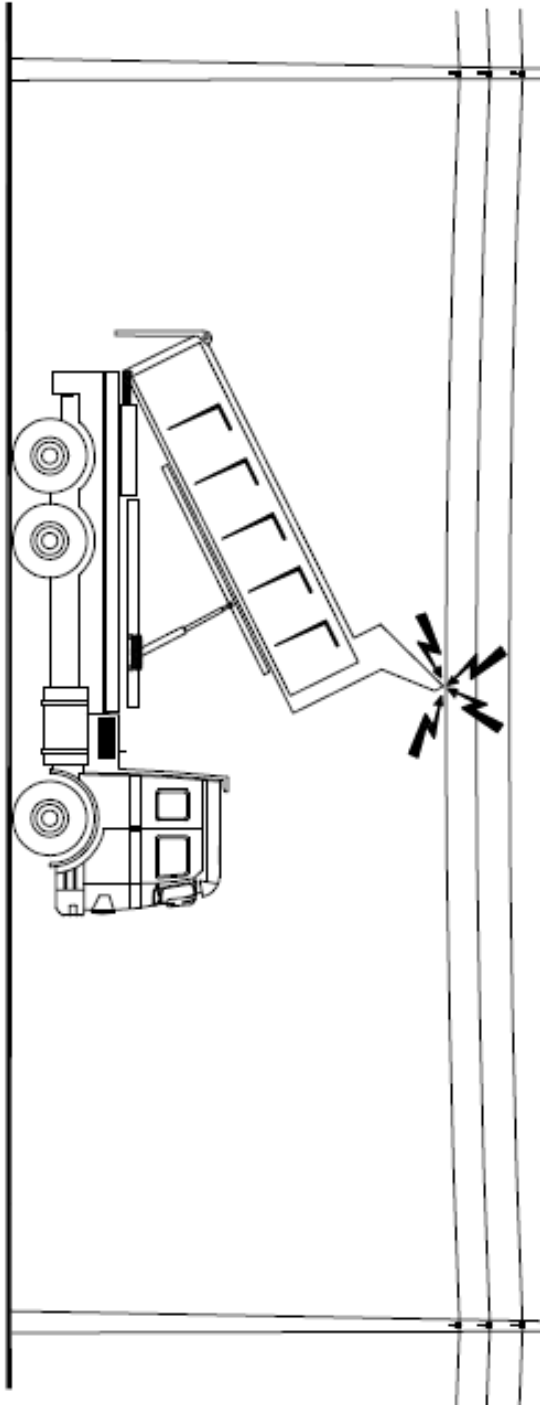
H=PASO LIBRE
S=SEÑAL DE LIMITACIÓN DE ALTURA (TR-205)
D=ALTURA LINEA ELECTRICA
A=DISTANCIA DE SEGURIDAD
1m. LINEAS DE BAJA TENSION
3m. LINEAS DE ALTA TENSION HASTA 57000V.
5m. LINEAS DE ALTA TENSION DE MAS DE 57000V.
d=5m. PARA $V < 20 \text{ km/h}$.
d=10m. PARA $20 < V < 30 \text{ km/h}$.
d=15m. PARA $30 < V < 40 \text{ km/h}$.
d=25m. PARA $V < 40 \text{ km/h}$.



REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO



DISTANCIAS MAXIMAS DE SEGURIDAD RECOMENDABLES EN TRABAJOS DE EXCAVACION SOBRE CONDUCCIONES DE GAS Y ELECTRICIDAD

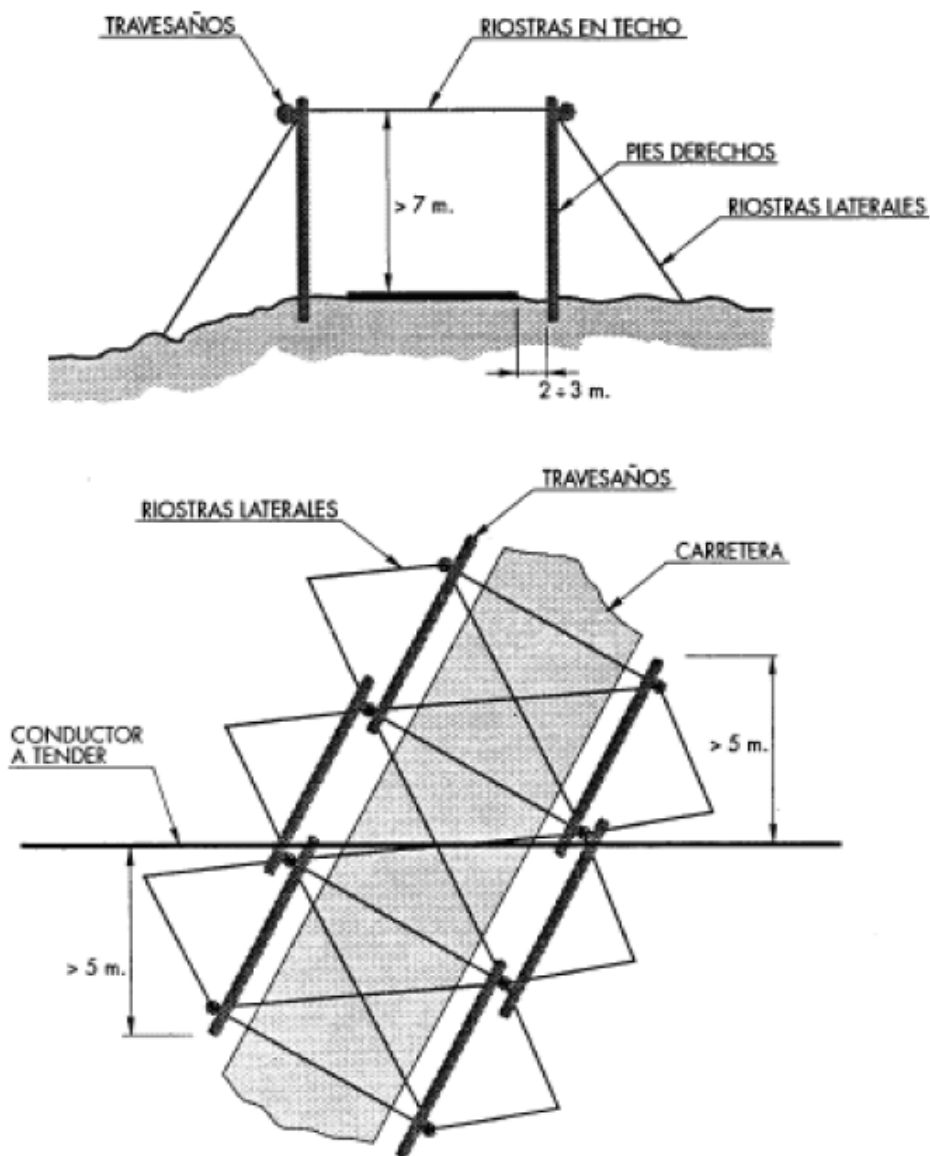


EN CASO DE CONTACTO CON LA LÍNEA:

- 1ª **EN NINGUN CASO** DESCENDIENDO LENTAMENTE
- 2ª SI CONTACTA **NO ABANDONE LA CABINA,** INTENTE EN PRIMER LUGAR BAJARLO Y ALEJARSE
- 3ª SI NO CONSIGUE QUE BAJE, **SALTE** DEL CAMIÓN LO MÁS LEJOS POSIBLE

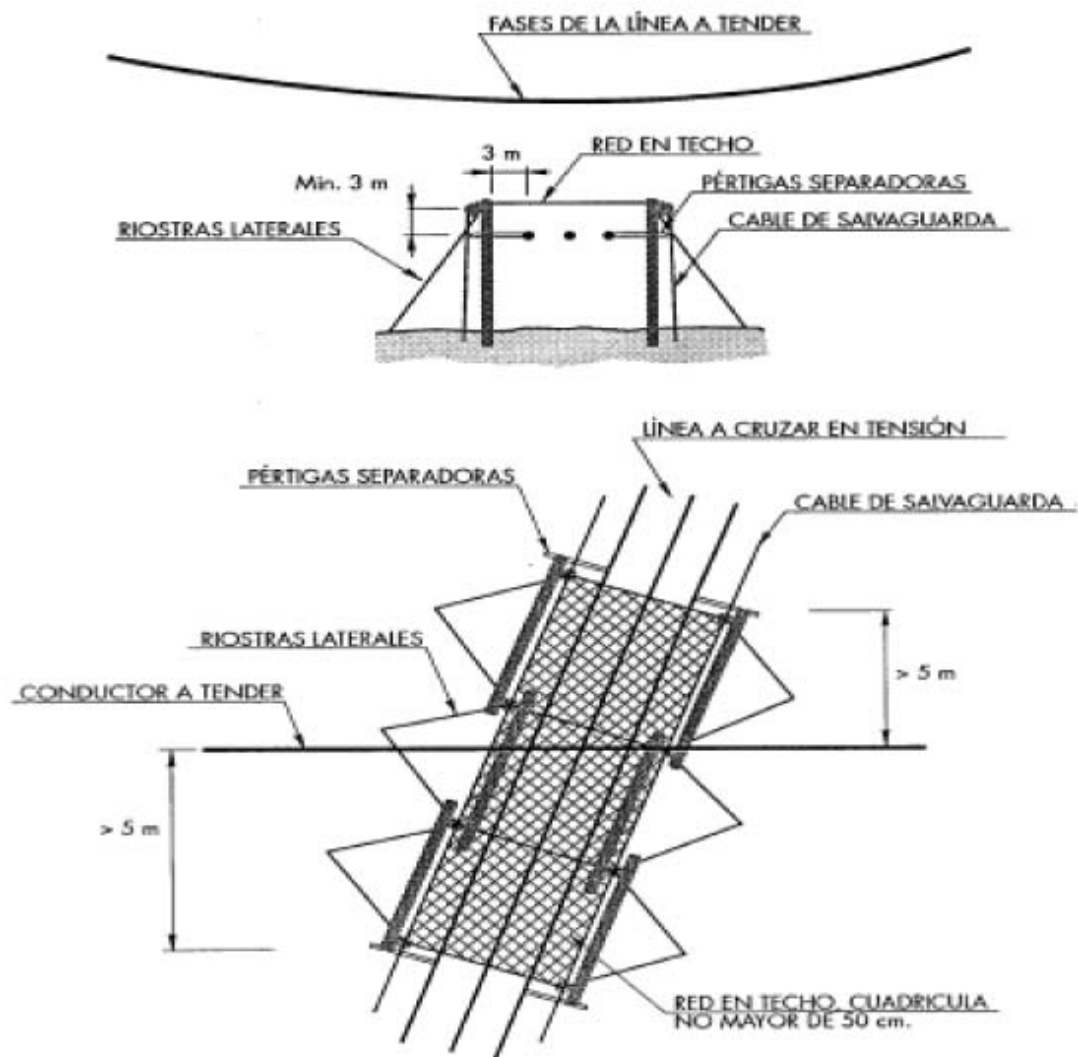
CRUZAMIENTO. PROTECCIONES

Protecciones de madera sobre carreteras, autopistas y ferrocarriles sin electrificar.

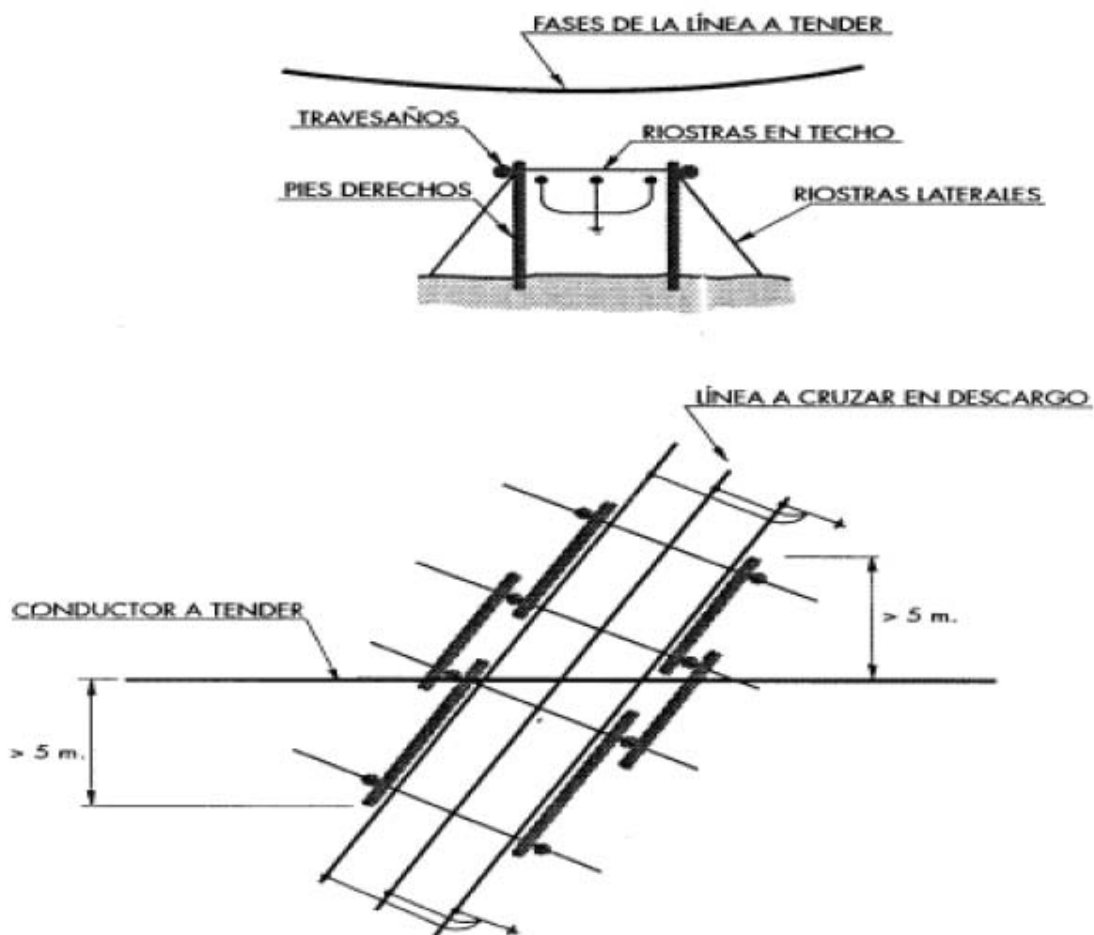


Sobre carreteras nacionales, autopistas y autovías se instalara malla de cuerda en techo, con cuadrícula no mayor de 2 m.

Protecciones de madera sobre líneas de A.T. en tensión durante el tendido.



Protecciones sobre líneas de A.T. en descargo.

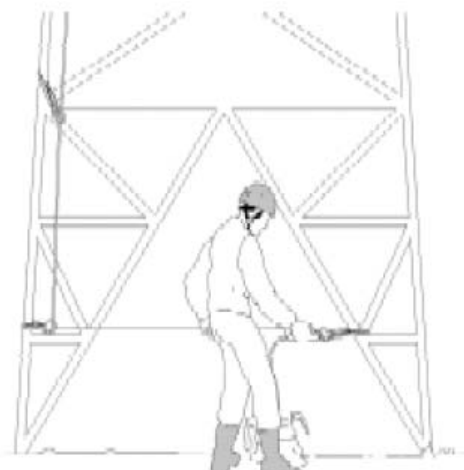


INSTALACIÓN LÍNEA DE VIDA

Operaciones previas al ascenso

- El operario se colocará su arnés anticaídas y el resto del equipo de protección individual.
- Se comprobará el estado de la cuerda y los elementos de amarre.

Instalación de la Línea de Seguridad

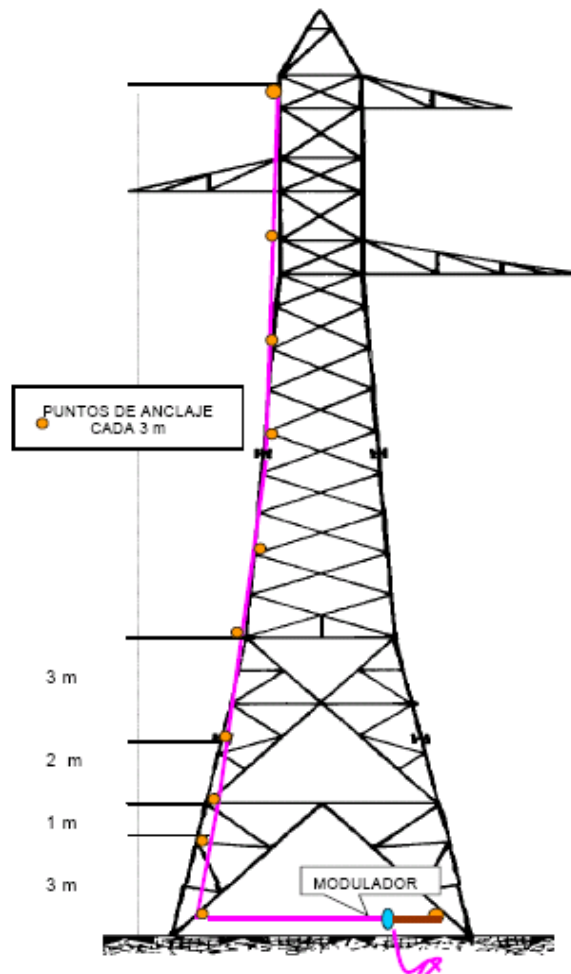


- El primer operario coloca la extremidad de la cuerda en el enganche esternal de su arnés.
- El resto de la cuerda se mantiene en la bolsa situada al pie de la torre, de esta forma la cuerda se desenrollará sin obstáculo y quedará protegida.
- El segundo operario coloca una cinta de anclaje al pie de la torre opuesta a la subida del 1er operario, enganchando el sistema de autobloqueo (modulador).
- Por acción manual del 2º operario (asegurador), dejará deslizar la cuerda durante la subida del 1er operario (en seguridad).



REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- En caso de caída del 1 retiene su caída, este aparato bloquea automáticamente la cuerda y retiene su caída.
- El primer operario comienza la ascensión a la torre colocando las cintas de anclaje con los mosquetones por las cuales pasa la cuerda conforme va subiendo.
- El segundo operario regula la ascensión del primer operario con el modulador.

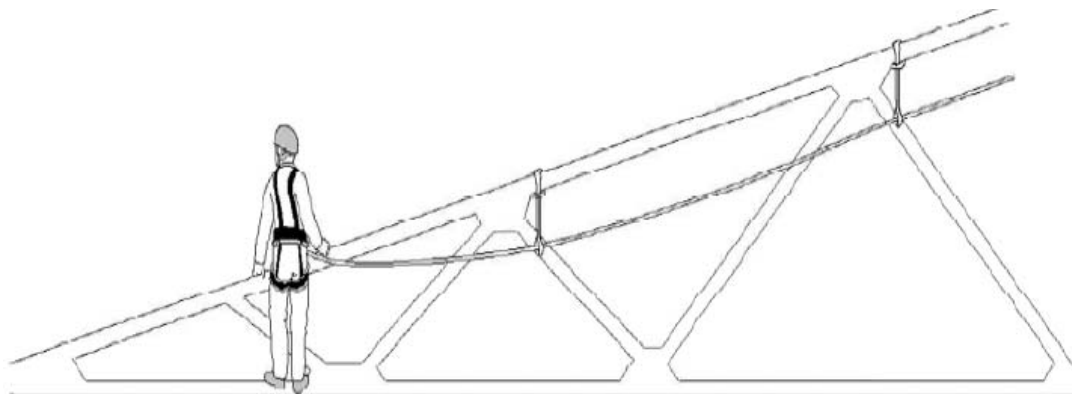


Las cintas de anclaje se colarán siguiendo los siguientes criterios:

- La primera alrededor de 3 metros del suelo.
- La segunda si es posible 1 metro por encima de la primera.
- La tercera 2 metros por encima de la segunda.
- Todas las otras, en el caso de una progresión continua, cada 3 metros.
- Cuando sea necesario variar la dirección de la cuerda, formando un ángulo mayor de 90º, y al objeto de evitar ángulos vivos, se colocarán dos cintas de anclaje, en proximidad, de forma que las tensiones de la cuerda sean limitadas.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

- Llegado a la parte superior de la estructura vertical, determinamos un punto de anclaje, el primer montador coloca dos cintas con mosquetón de tornillo sobre los dos perfiles por los cuales pasa la cuerda. Esas dos cintas están colocadas por encima de la cruceta, y son necesarias únicamente para reducir el ángulo de la cuerda.



- El primer operario se desplaza por la cruceta, siempre colocando las cintas de anclaje hasta el punto más alejado donde se decida colocar el extremo de la cuerda.
- Se autoasegura con el elemento de amarre en Y, se suelta el mosquetón terminal de la cuerda colocándolo en la cinta de anclaje final.



- A continuación se desplaza hasta el entronque de la cruceta, asegurándose con el elemento de amarre en Y, haciendo un nudo en la línea de vida de forma que el tramo horizontal quede independiente de los movimientos del tramo vertical.

Ascenso del resto de operarios

- El segundo operario suelta la cuerda del modulador bloqueante y la amarra a la base de la torre en el pie por el que se instaló la cuerda de seguridad.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

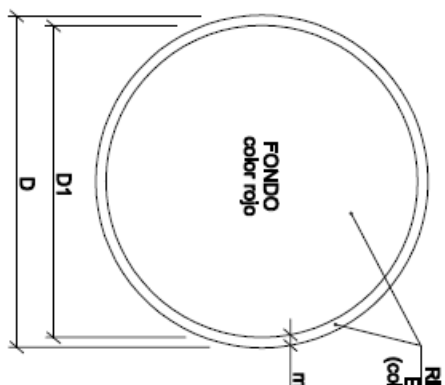
- El segundo operario con su anticaídas colocado en el anclaje dorsal y conectado a la cuerda de seguridad, comienza la ascensión liberando la cuerda de seguridad de los mosquetones fijados a las cintas, dejando colocadas las mismas.
- Los siguientes operario ascienden sin obstáculos con sus anticaídas enganchados a la cuerda de seguridad instalada.

Desplazamiento horizontal por las crucetas

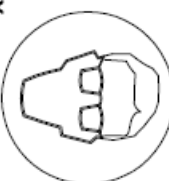
- A lo largo de la línea de vida horizontal, se efectúa amarrándose con el elemento de amarre en Y al tramo horizontal de la cuerda de seguridad conservando siempre un mosquetón amarrado en el paso de las cintas.
- Para pasar de un plano vertical a un plano horizontal, los operarios se engancharán con la cuerda en Y antes de liberarse de su anticaídas.

Desmontaje de la línea de vida

- El penúltimo operario baja a lo largo de la torre colocando la cuerda en todas los mosquetones de las cintas instaladas en la torre. Al llegar abajo, se libera de la cuerda. Suelta la cuerda de su sujeción en la base de sistema autobloqueante (modulador).
- El último operario en bajar está autoasegurado con su elemento de amarre, suelta la cuerda de seguridad de la punta de la cruceta, y une directamente el mosquetón a su enganche esternal verificando que el segundo operario está colocado junto al bloqueador modulador para asegurarle.
- Baja recuperando todas los elementos de anclaje (cintas y mosquetones), las coloca por encima de su cabeza y de su hombro, superponiéndolas de una manera ordenada, el mosquetón siempre hacia abajo.
- El operario que la asegura al pie de la torre, comprueba que la cuerda esté siempre ligeramente tensa. A medida que baja el último operario, coloca la cuerda en la bolsa, comprobando detenidamente su estado.

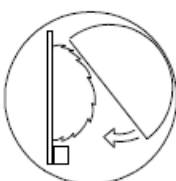


DIMENSIONES EN mm.			
D	D1	m	
594	534	30	
420	378	21	
297	267	15	
210	188	11	
148	132	8	
105	95	5	

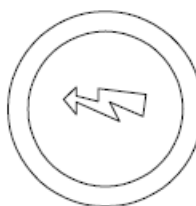
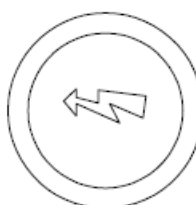
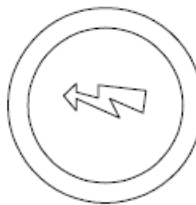


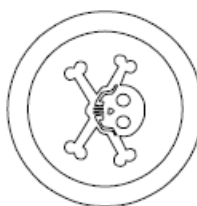
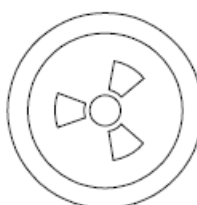
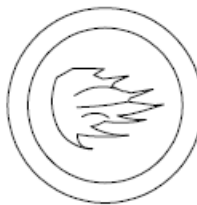
USO GAFAS

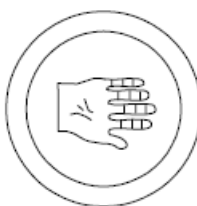
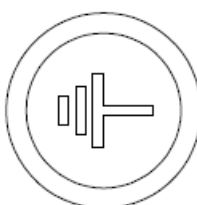

USO BOTAS
ELECTROSTÁTICAS

USO CALZADO
ANTIESTÁTICO

USO DE PROTECTOR
AJUSTABLE

SEÑALES DE PELIGRO


RIESGO
ELECTRICO

RIESGO
ELECTRICO

RIESGO
ELECTRICO

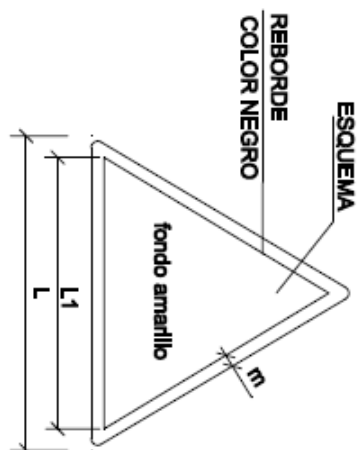
RIESGO DE
EXPLOSION

RIESGO
DE INTOXICACION

RIESGO
DE RADIACION

RIESGO
DE INCENDIO

RIESGO
ELECTRICO

RIESGO
DE CORROSION

RIESGO
DE RADIACION

RIESGO
DE INCENDIO

RIESGO
ELECTRICO

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



DIMENSIONES EN mm			
L	L1	m	
594	492	30	
420	348	21	
297	248	15	
210	174	11	
148	121	8	
105	87	5	



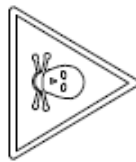
RIESGO INCENDIO



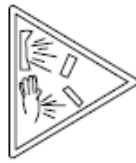
RIESGO EXPLOSION



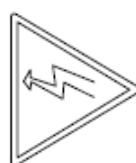
RIESGO RADIACION


RIESGO CARGAS
SUSPENDIDAS


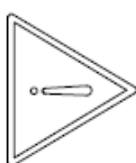
RIESGO INTOXICACION



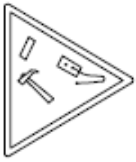
RIESGO CORROSION



RIESGO ELECTRICO



PELIGRO INDETERMINADO



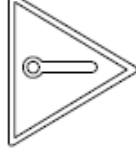
CAIDA DE OBJETOS



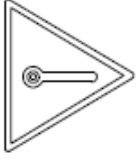
DESPRENDIMIENTOS


MAQUINARIA PESADA
EN MOVIMIENTO

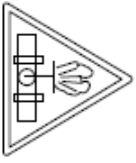
CAIDAS A DISTINTO
NIVEL

CAIDAS AL MISMO
NIVEL


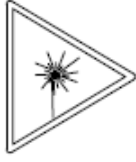
ALTA TEMPERATURA



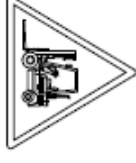
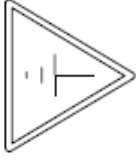
BAJA TEMPERATURA



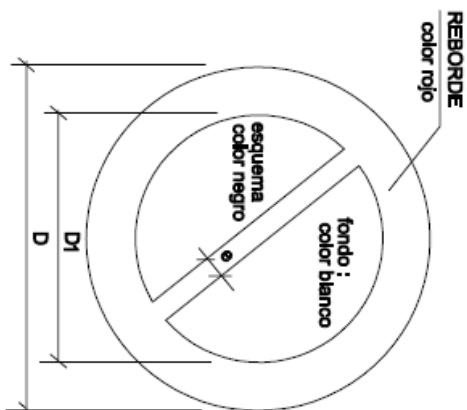
ALTA PRESION



RADIACIONES LASER




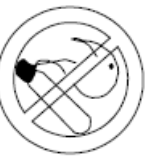
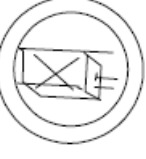










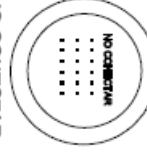
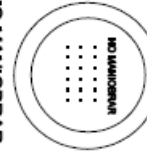
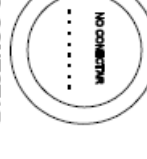

PASO DE
CARETILLAS


TIERRAS PUESTAS



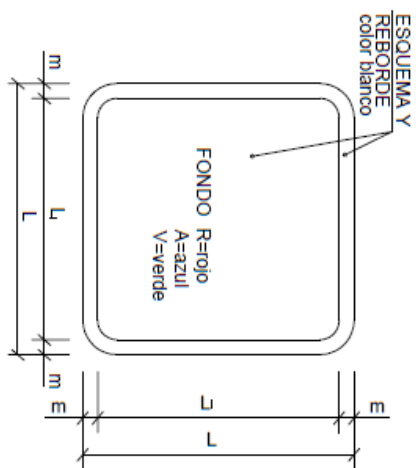
DIMENSIONES EN mm			
D	D1	e	
594	420	44	
420	297	31	
297	210	17	
210	148	16	
148	105	11	
105	74	8	

SEÑALES DE PROHIBICION

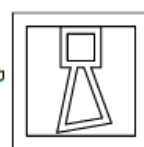
				
AGUA NO POTABLE	PROHIBIDO APAGAR CON AGUA	PROHIBIDO ENCENDER FUEGO	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO A PERSONAS
				
PROHIBIDO EL PASO A LOS PEATONES	PROHIBIDA LA ENTRADA A TODO VEHICULO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO ACCIONAR
				
ALTO NO PASAR	PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN CARRETILLA	PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES, MANTENER LIBRE EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLA	PROHIBIDO PISAR SUELO NO SEGURO
				
NO CONECTAR SE ESTA TRABAJANDO	NO MANIOBRAR TRABAJOS EN TENSION	NO CONECTAR		

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

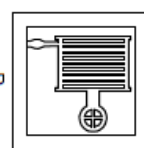
SEÑALES SALVAMENTO VIAS DE EVACUACION EQUIPOS DE EXTINCION



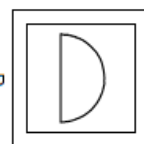
DIMENSIONES EN mm.		
L	l	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



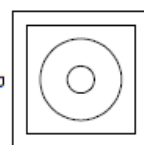
R. AVISADOR SONORO



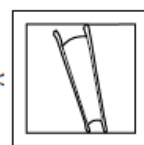
R. BOCA DE INCENDIO



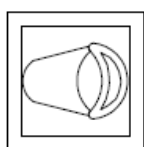
R. MATERIAL CONTRA INCENDIO



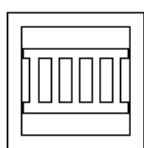
R. PULSADOR DE ALARMA



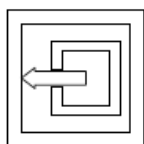
V. CAMILLA DE SOCORRO



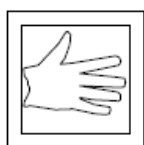
R. CUBO PARA USO EN CASO DE INCENDIO



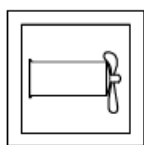
R. ESCALERA DE INCENDIO



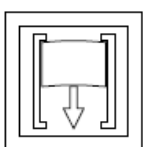
A. INDICADOR DE PUERTA DE SALIDA NORMAL



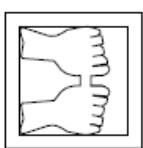
V. SALIDA DE SOCORRO EMPUJAR PARA ABRIR



R. EXTINTOR



V. SALIDA DE SOCORRO DESLIZAR PARA ABRIR



V. SALIDA DE SOCORRO PRESIONAR LA BARRA PARA ABRIR



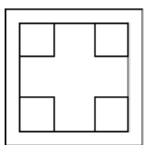
V. SALIDA A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA



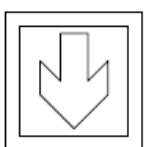
V. ROMPER PARA PASAR



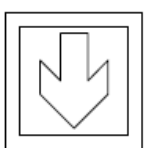
R. TELEFONO A UTILIZAR EN CASO DE EMERGENCIA



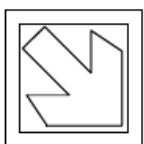
V. EQUIPOS PRIMEROS AUXILIOS



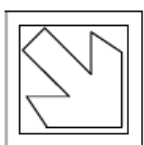
V. VIAS DE EVACUACION



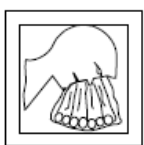
R. LOCALIZACION EQUIPOS CONTRA INCENDIO



V. VIAS DE EVACUACION



R. LOCALIZACION EQUIPOS CONTRA INCENDIO

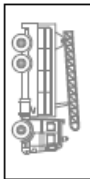


V. LAVA OJOS

TELEFONOS
DE
EMERGENCIA

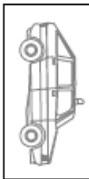
DIRECCION DE LA OBRA





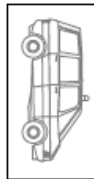
BOMBEROS





POLICIA
NACIONAL





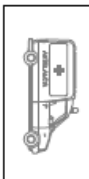
GUARDIA
CIVIL





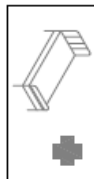
SERVICIO MEDICO
Centro salud
MEDICO ASISTENCIAL
PARA LA OBRA
Dr. _____





AMBULANCIAS

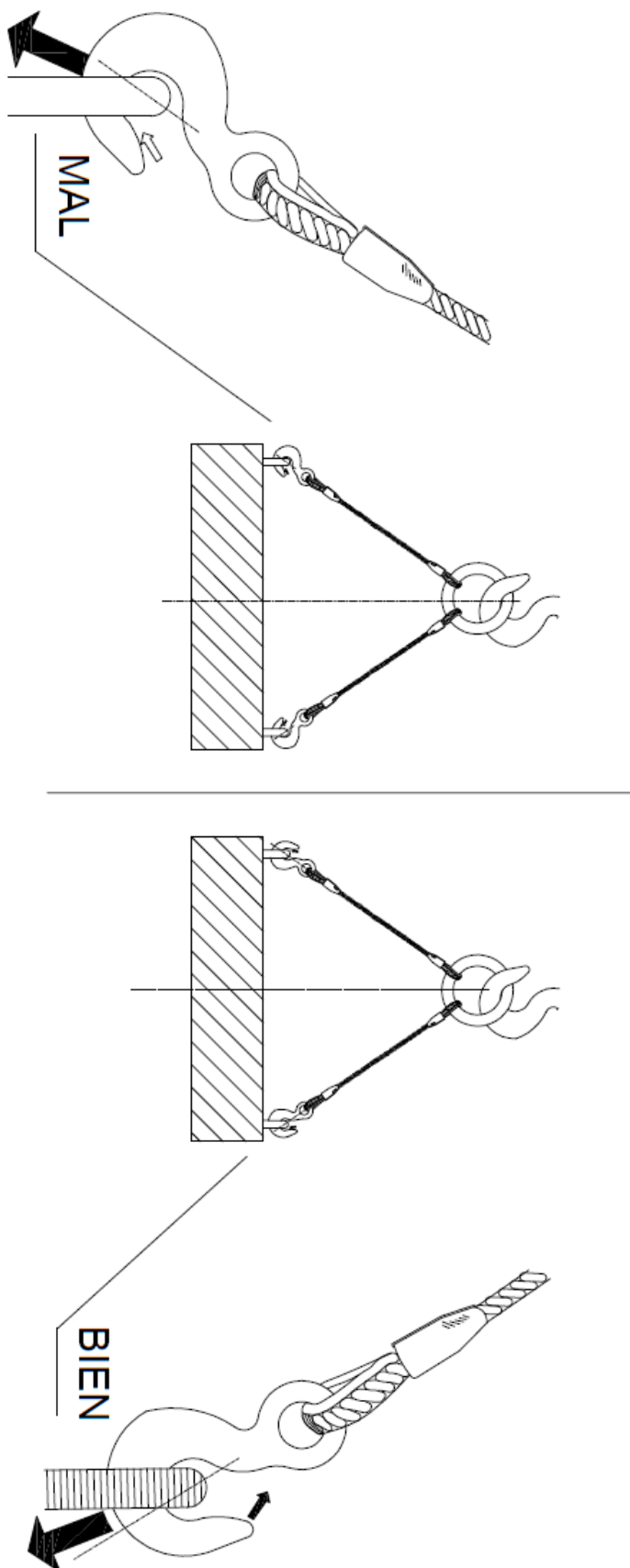




HOSPITALES



GANCHO CON OJAL (ABERTURA HACIA EL EXTERIOR DE LA CARGA)



REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

USOS DE CABLES Y ESILINGAS

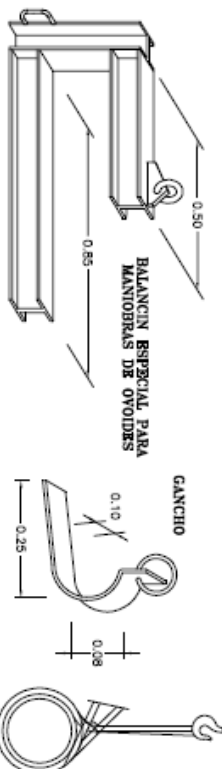
DIAMETRO DEL CABLE	CARGA DE TRABAJO UTIL EN Kg. PARA CABLES CON RESISTENCIA ESPECIFICA DE 160 Kg/mm										
12	1.330	1.000	2.660	2.570	2.300	1.890	5.320	5.140	4.600	3.760	
14	1.680	1.260	3.360	3.240	2.900	2.370	6.720	6.480	5.800	4.740	
16	2.300	1.720	4.600	4.440	3.980	3.250	9.200	8.880	7.960	6.500	
18	3.000	2.250	6.000	5.790	5.200	4.240	12.000	11.580	10.400	8.480	
20	3.580	2.680	7.160	6.910	6.200	5.060	14.320	13.820	12.400	10.120	
22	3.970	2.980	7.940	7.670	6.870	5.610	15.880	15.340	13.740	11.120	
24	4.800	3.600	9.600	9.270	8.310	6.790	19.200	18.540	16.620	13.580	
26	5.700	4.280	11.400	11.010	9.870	8.060	22.800	22.020	19.740	16.120	
28	6.720	5.040	13.440	12.980	11.640	9.500	26.880	25.960	23.280	19.000	
30	7.780	5.910	15.560	15.030	13.470	11.000	31.120	30.060	26.940	22.000	
32	8.350	6.260	16.700	16.130	14.460	11.800	33.400	32.260	28.920	23.600	
34	9.530	7.150	19.060	18.410	16.500	13.470	38.120	36.820	33.000	26.940	
36	10.820	8.120	21.640	20.900	18.740	15.300	43.280	41.800	37.480	30.600	
38	12.170	9.130	24.340	23.510	21.070	17.210	48.680	47.020	42.140	34.420	
40	13.590	10.200	27.180	26.250	23.530	19.210	54.360	52.500	47.060	38.420	

MUY IMPORTANTE
LA INSTALACION DE CABLES Y ESILINGAS DEBE REALIZARSE DE FORMA PERMANENTE CON LOS CRITERIOS INDICADOS A CONTINUACION.

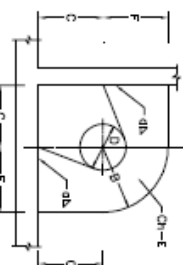
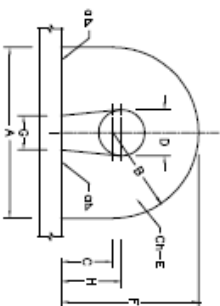
N° DE ALAMBRES DE CABLES SEGUN NORMA DIN 655	N° de alambres rotos del cable cuando este debe desecharse	
	Atrofilamiento cruzado	Longitud 30d.
6x19 = 114	8	16
6x37 = 222	30	60

- Un cable también debe retirarse cuando tenga un cordón roto.
 - Así mismo debe retirarse cuando presente ensanchamientos, aplastamientos, dobleces y otros defectos similares.
- NOTA: En los pulpos de 4 ramales el ángulo debe tomarse para el cálculo entre ramales opuestos.
- El coeficiente de seguridad adoptado es de 6.
 - d = Diámetro del cable.

ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO



OREJETAS DE IZADO



FORMA-A

FORMA-B




A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
152	76	46	38	30	124	27	57	120	8																
108	54	27	27	20	88	19	40	60	7																
84	42	21	21	15	68	15	32	30	5																

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
57	57	38	30	57	120	8																		
40	40	27	20	40	60	7																		
32	32	21	15	32	30	5																		

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

CARGAS PARA CABLES DE 2 RAMALES

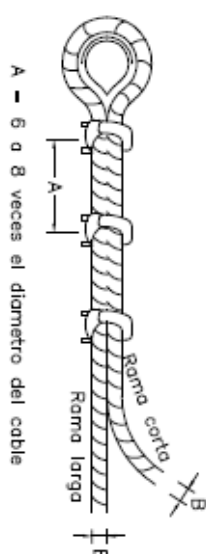
Cable 6x37+1= Carga Rotura 140 Kg/mm.-Coeficiente de Seguridad 6

ϕ				2 Eslingas de 2 Ramas d 90°
10	750	1.500	1.000	2.000
12	1.250	2.500	1.750	3.500
14	1.450	3.000	2.000	4.000
16	1.933	4.000	2.500	5.000
17	2.450	5.000	3.500	7.000
19	3.116	6.500	4.500	9.000
22	4.000	8.000	5.500	11.000
24	4.500	9.000	6.500	13.000
26	5.500	11.000	7.500	15.000
28	6.500	13.000	9.000	18.000
30	7.500	15.000	10.000	20.000

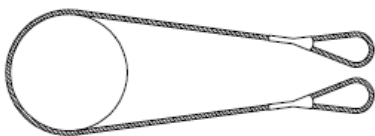
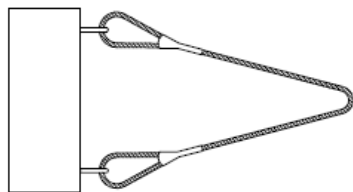
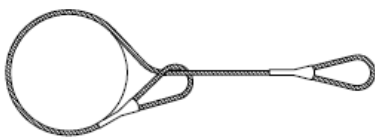
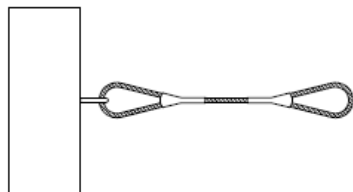
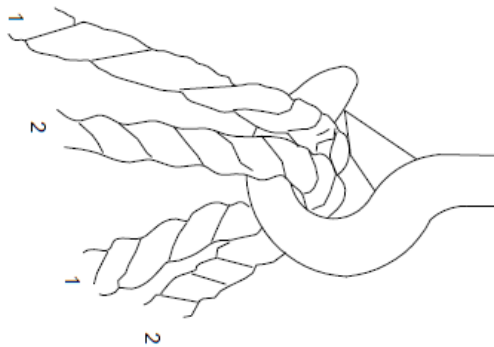
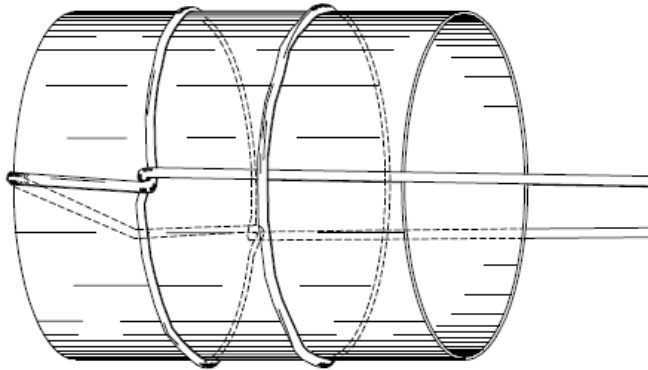
Número de grapas necesarias

Ø del cable	Cables ordinarios alma textil	Cables con alma metálica y cable anti-gratatorio
5 a 12	3	4
12 a 20	4	5
20 a 25	5	6
25 a 35	6	7
35 a 45	7	8
45 a 50	8	8

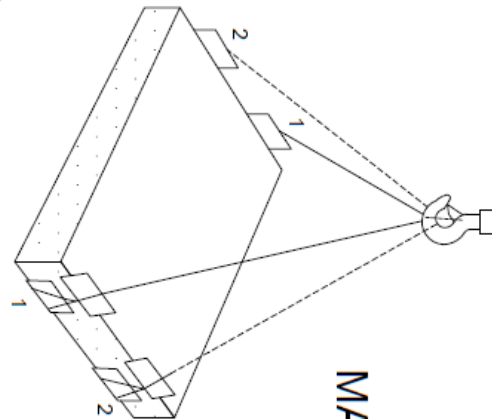
Manera de colocar las grapas en cables de carga



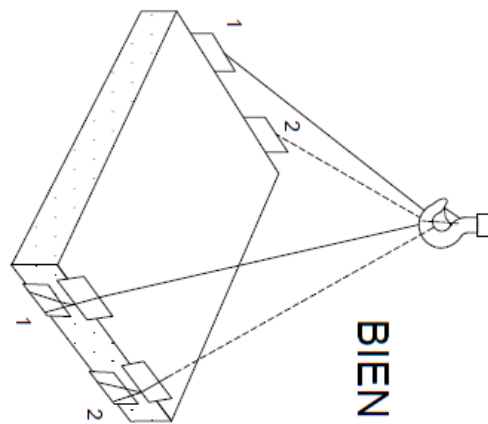
AMARRE DE BIDONES



FORMAS QUE PUEDEN SER UTILIZADAS EN ESLINGAS Y ESTROBOS:



MAL



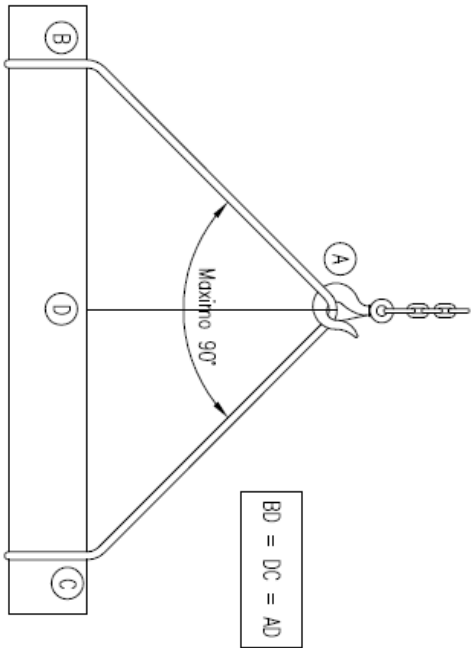
BIEN

NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIR LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

La carga maxima que puede soportar una eslinga depende, fundamentalmente, del angulo formado por los ramales de la misma. A mayor angulo, menor será la capacidad de carga de la eslinga.

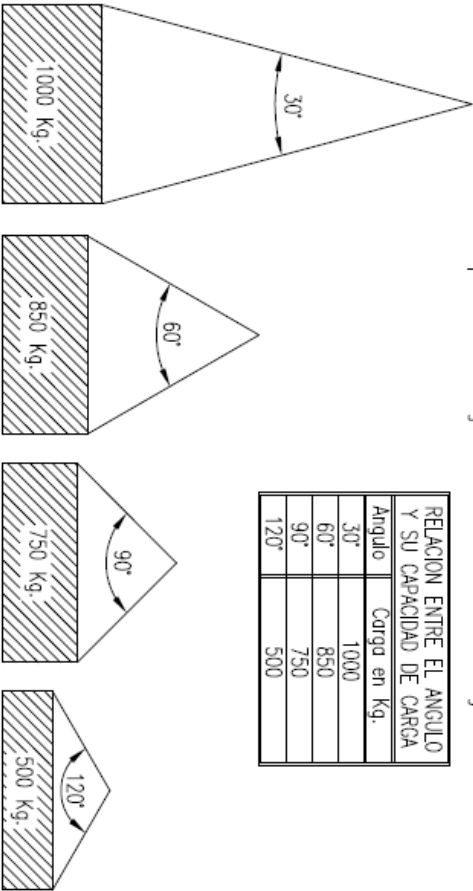
SE DEBE PROCURAR QUE LAS ESLINGAS FORMEN UN ANGULO MENOR DE 90°. Y LA CARGA SIEMPRE IRA CENTRADA.



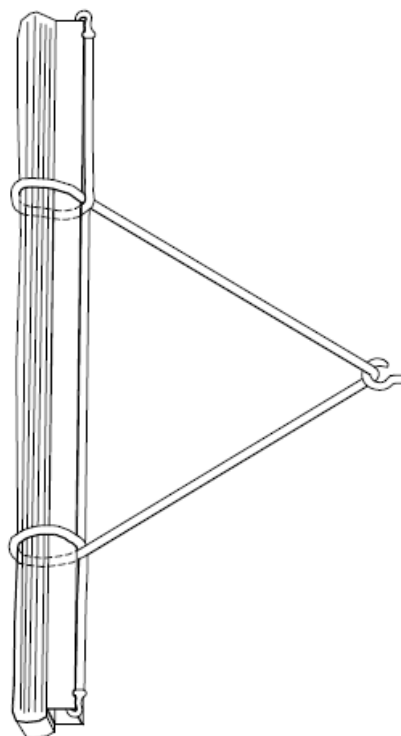
ANGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES CON LA MISMA ESLINGA.

Cuadro de ejemplo, suponiendo que una eslinga sea capaz de soportar un peso de 1000 Kg, formando sus ramales un angulo de 30°.

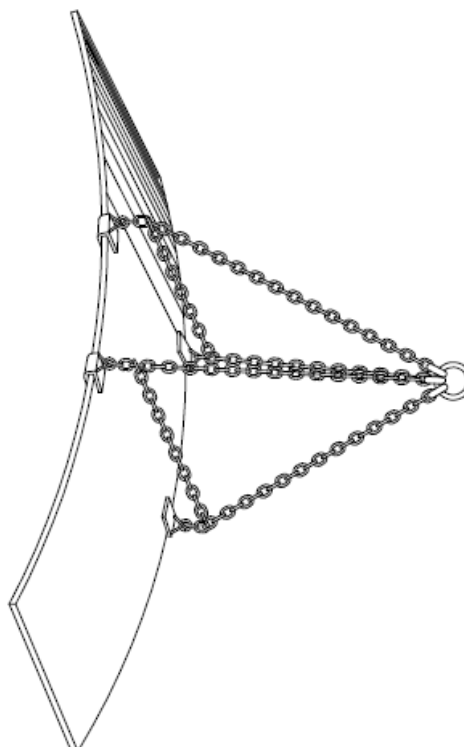
RELACION ENTRE EL ANGULO Y SU CAPACIDAD DE CARGA	
Angulo	Carga en Kg.
30°	1000
60°	850
90°	750
120°	500



CARGA LARGA (Eslinga de 2 ramales)

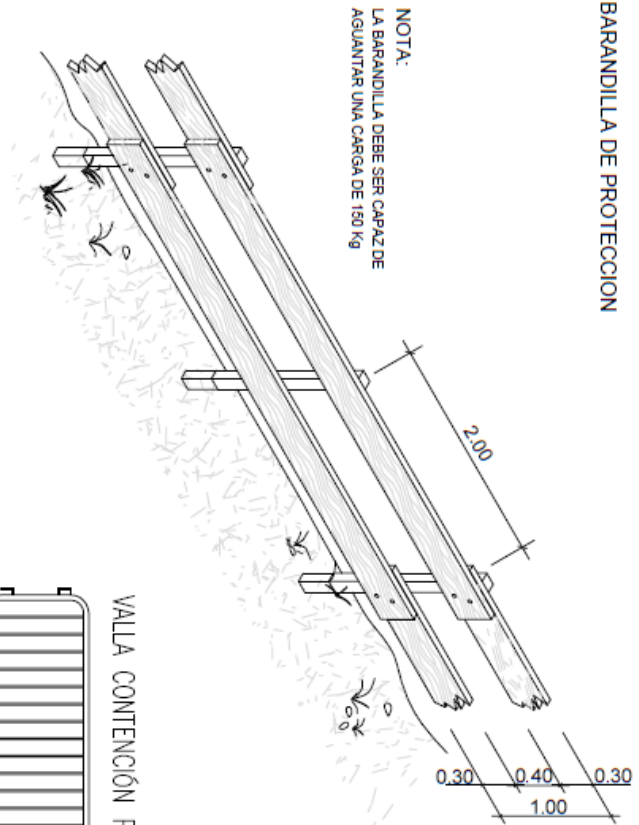


PLANCHA LARGA

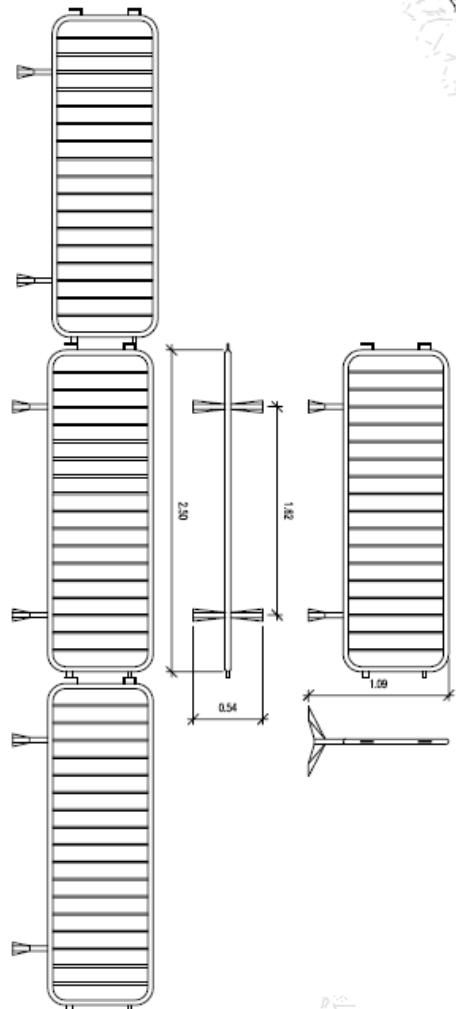


REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

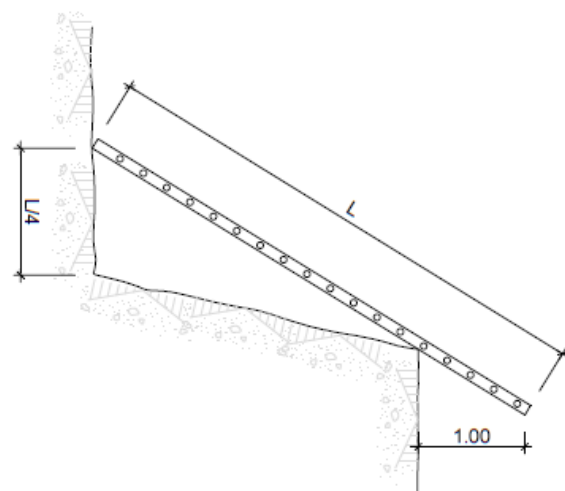
BARANDILLA DE PROTECCION

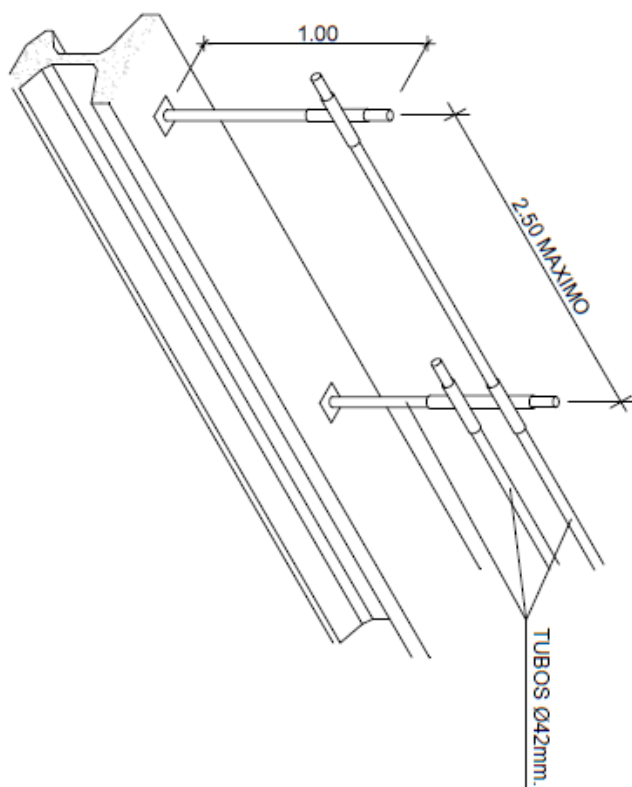


VALLA CONTENCIÓN PEATONES

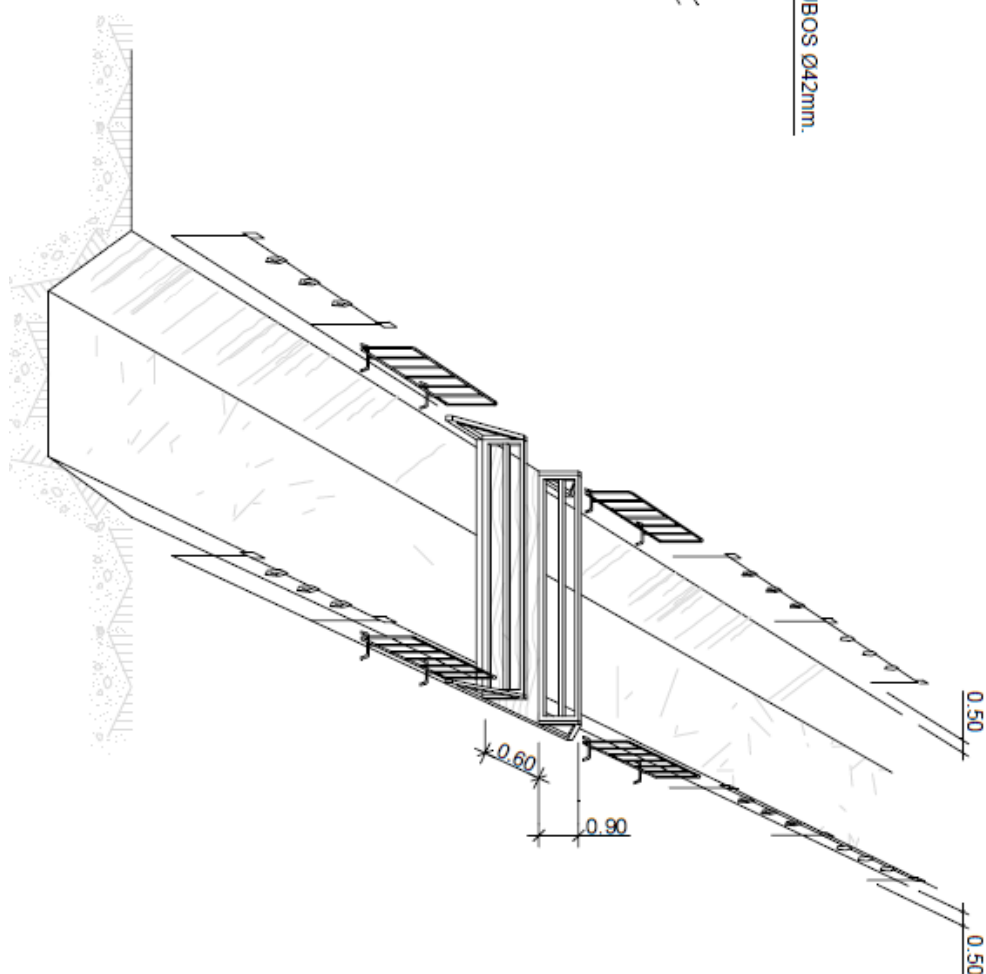


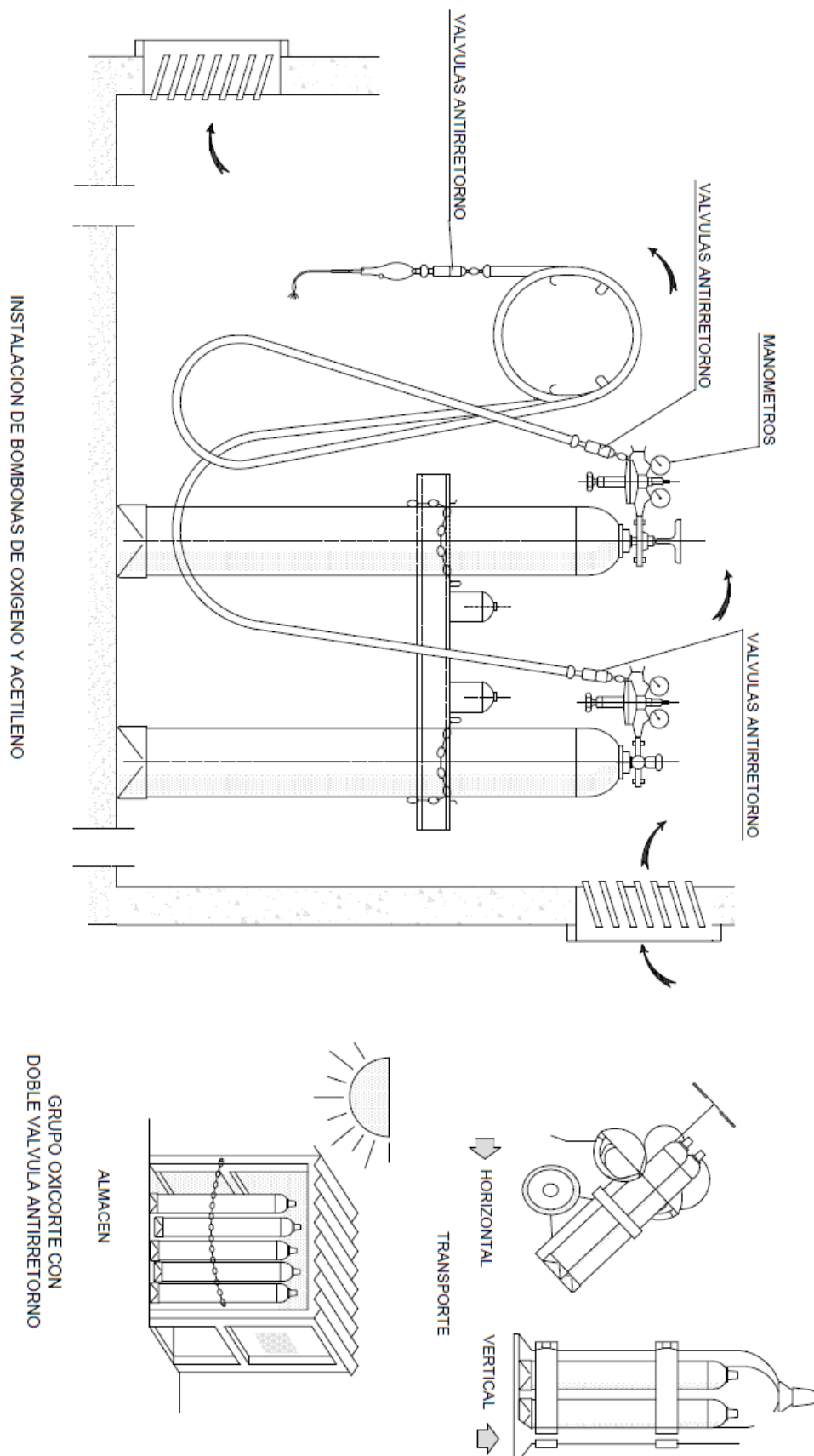
ESCALERAS DE MANO

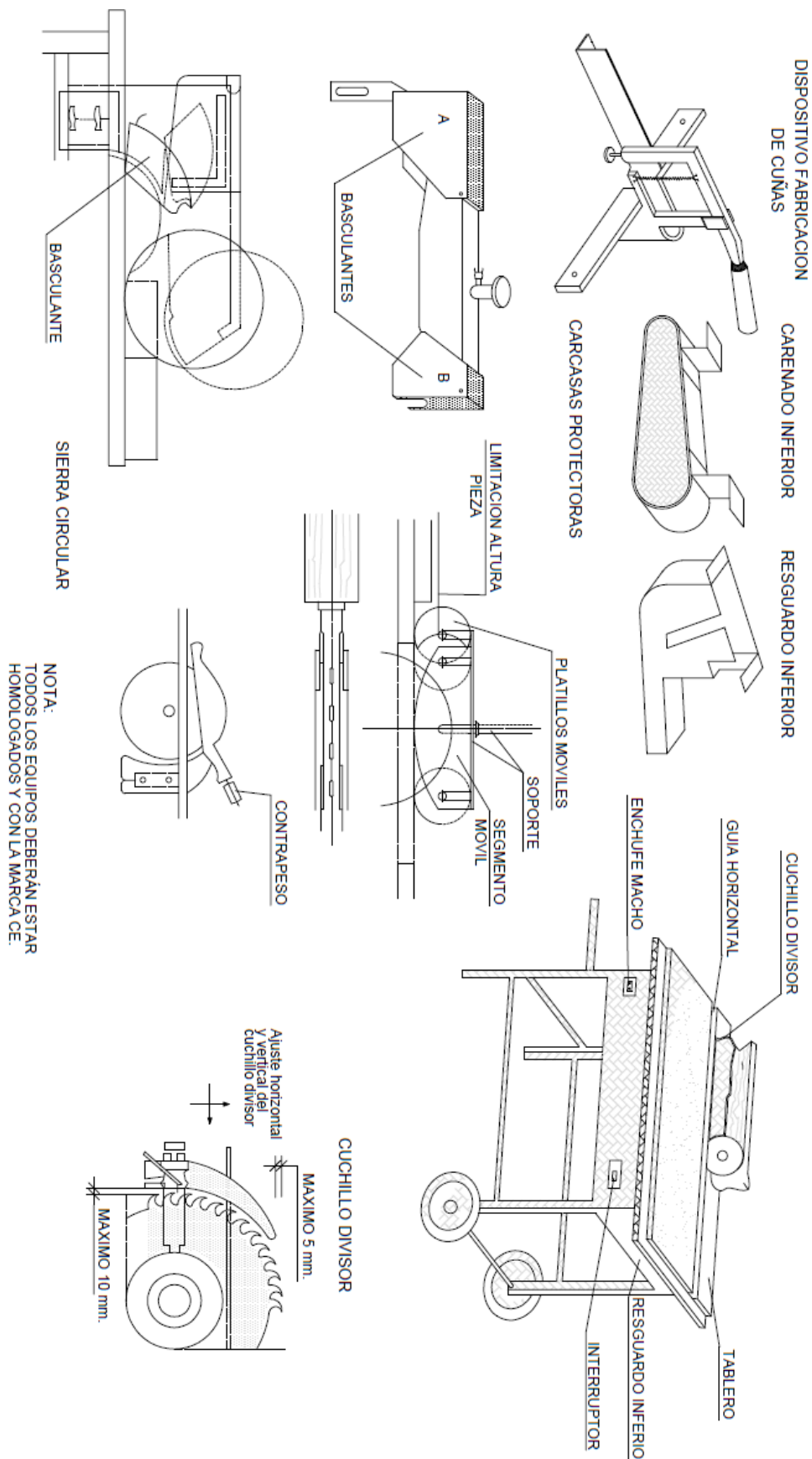


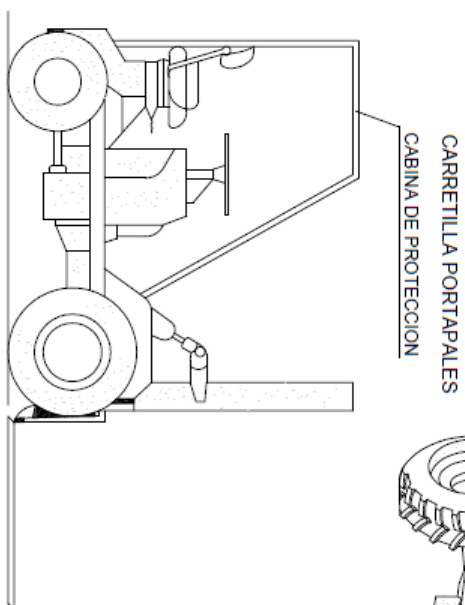
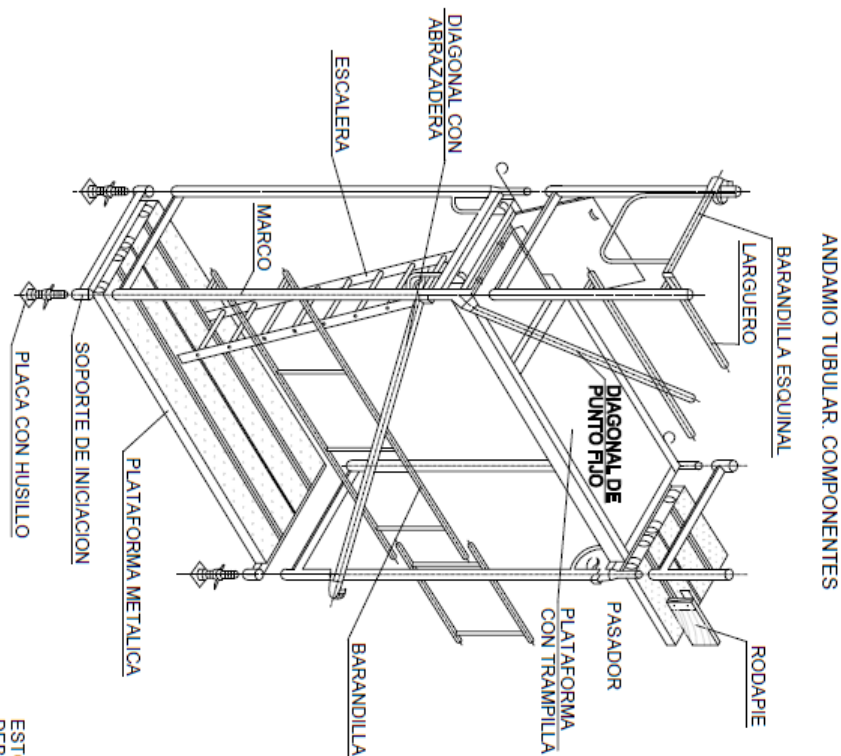


MODELO DE LINEA DE ANCLAJE
PARA CINTURONES DE SEGURIDAD

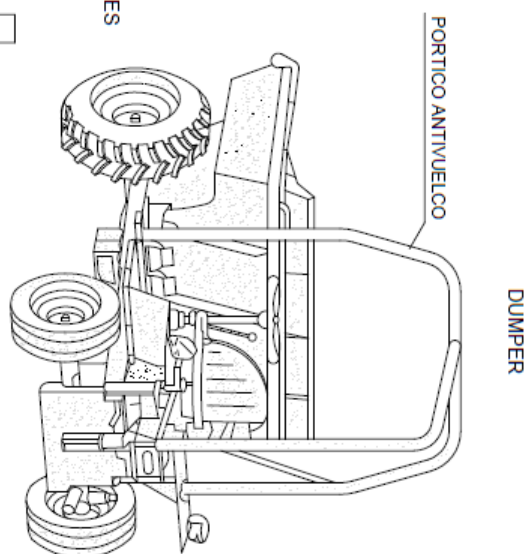




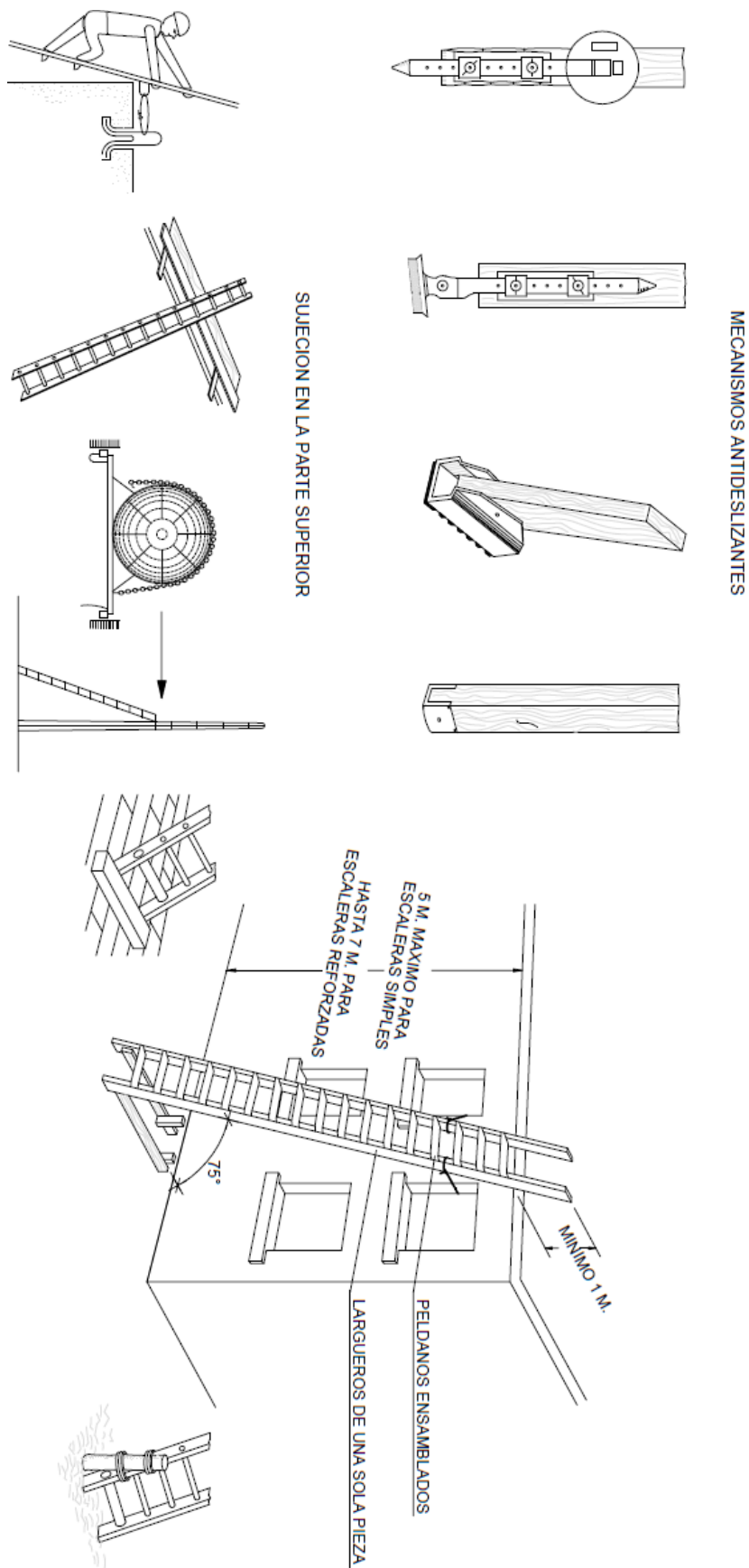




ESTOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA EL CONDUCTOR, DEBERAN SER PROVISTOS DE PORTICOS DE SEGURIDAD PARA CASO DE VUELCO



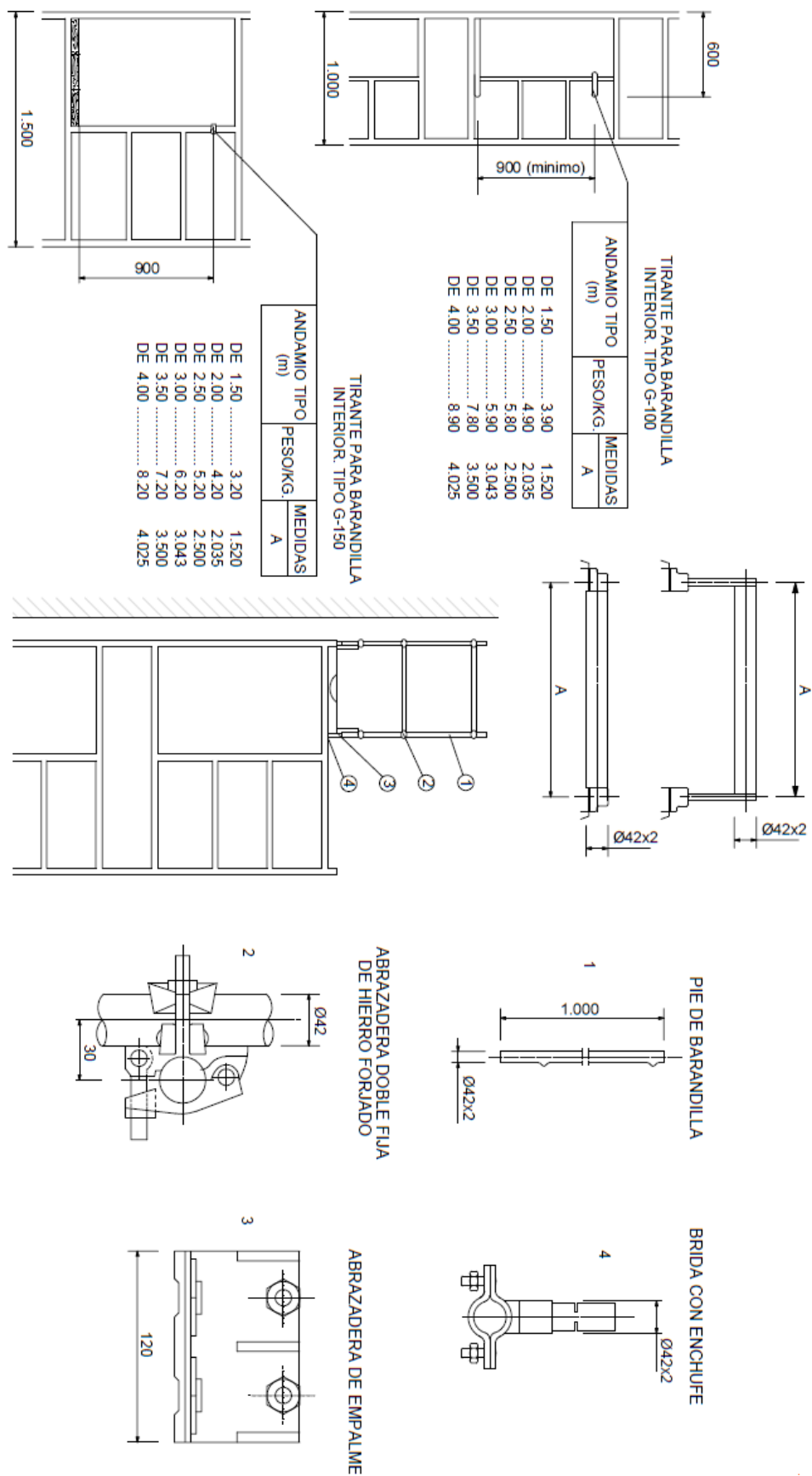
REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

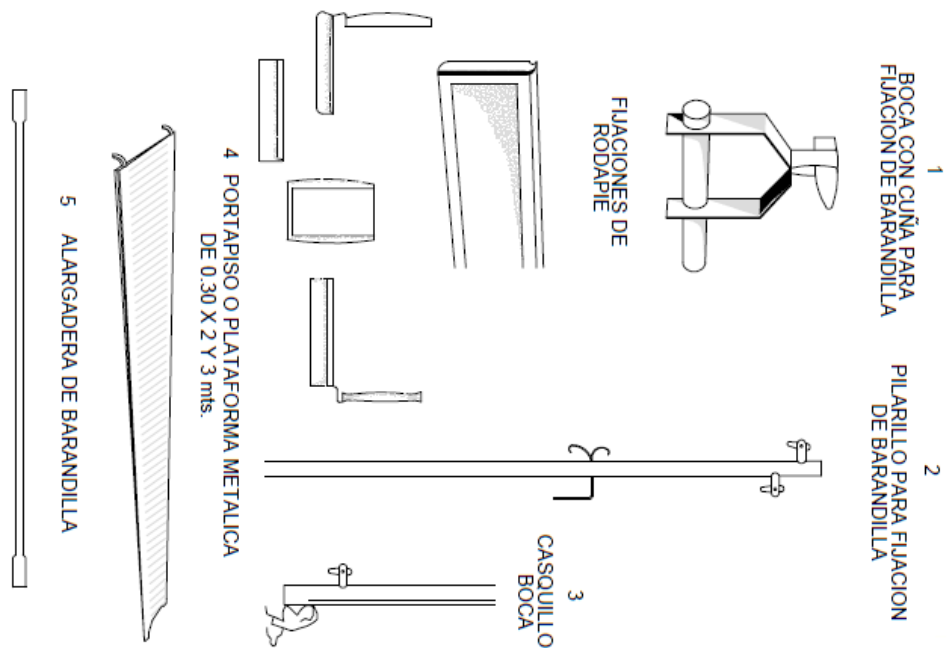
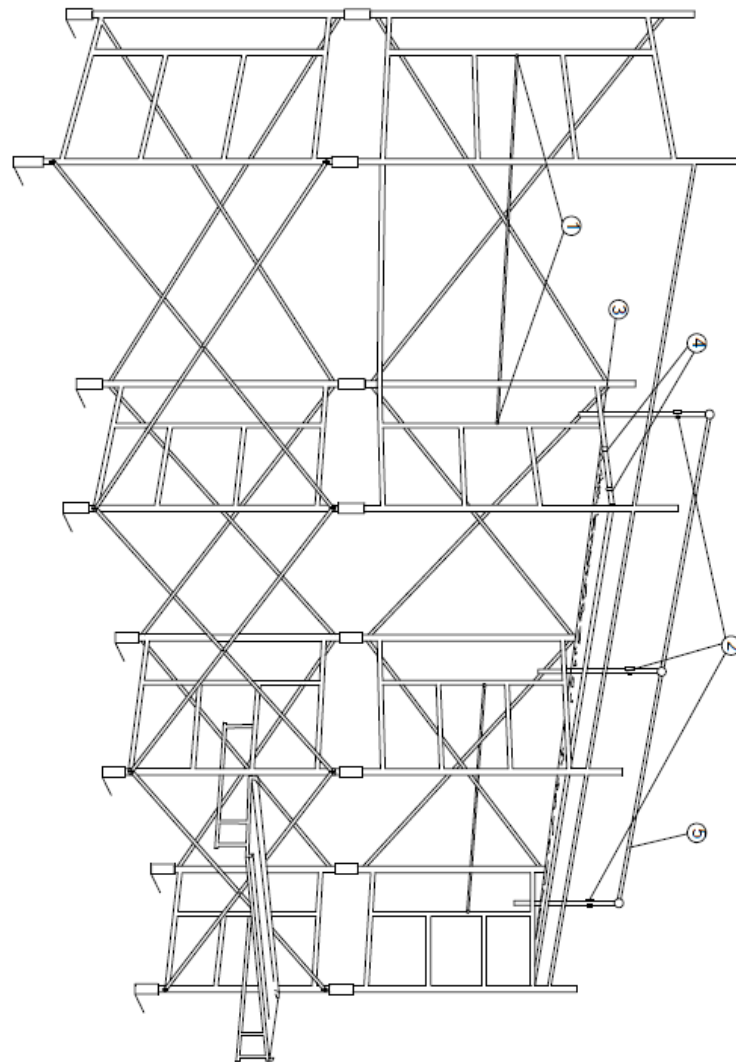


PARTE DE MANTENIMIENTO

Obra		Fecha	
Código		Operario	
Máquina	Tipo	Modelo	
PUNTOS DE REVISIÓN		ESTADO	
		CORRECTO	INCORRECTO
1. Motor			
1.1 Niveles			
1.2 Pérdidas			
1.3 Nivel Ruido			
1.4 Instalación eléctrica / Batería			
2. Sistema Hidráulico			
2.1 Mandos			
2.2 Niveles			
2.3 Pérdidas			
3. Señalización y Alumbrado			
3.1 Luces			
3.2 Avisador acústico marcha atrás			
3.3 Rotativo			
3.4 Claxon			
4. Frenos			
4.1 Estado Circuito			
4.2 Eficacia			
4.3 Freno de mano			
5. Estado			
5.1 Estado			
5.2 Eficacia			
6. Neumáticos			
6.1 Estado			
6.2 Presión			
7. Engrase			
8. Acondicionamiento Interior			
8.1 Cinturón de seguridad			
8.2 Extintores			
OBSERVACIONES			

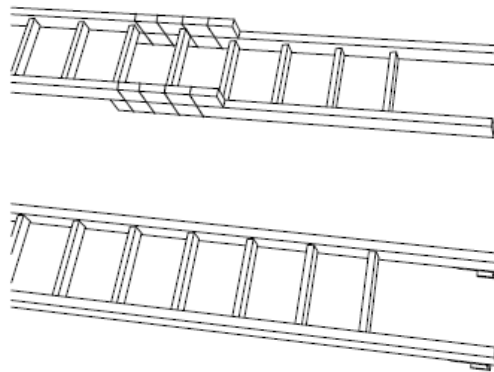
Ficha de Mantenimiento de Maquinaria.



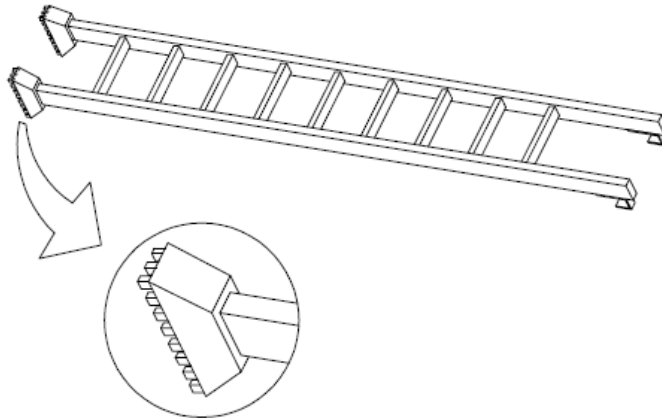


PRECAUCIONES EN EL USO DE ESCALERAS DE MANO

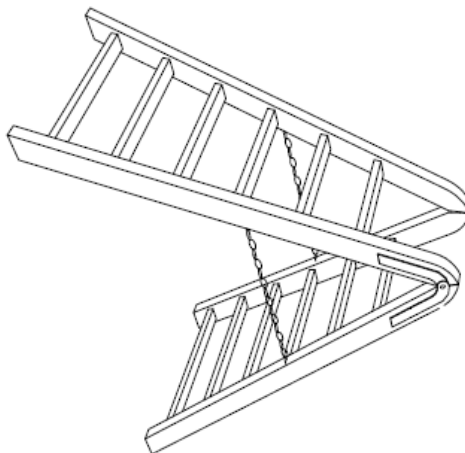
NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME
IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS.



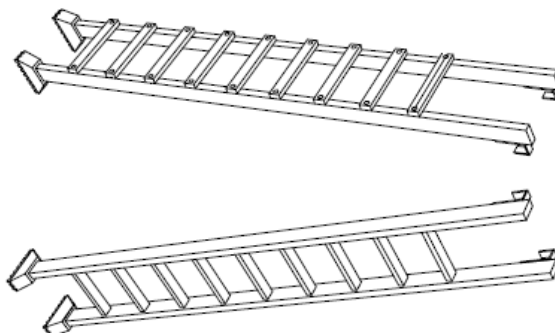
EQUIPAR LAS ESCALERAS PORTÁTILES CON BASES
ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.

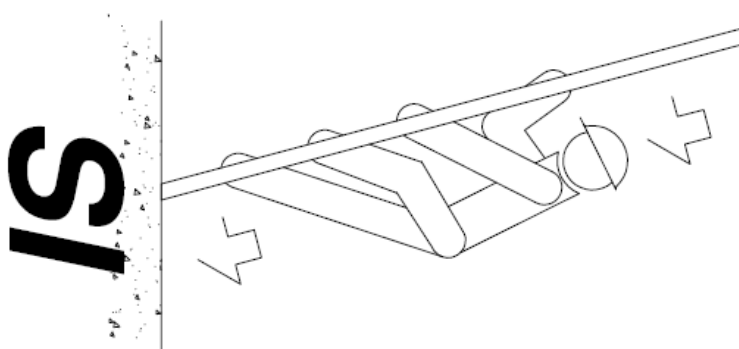
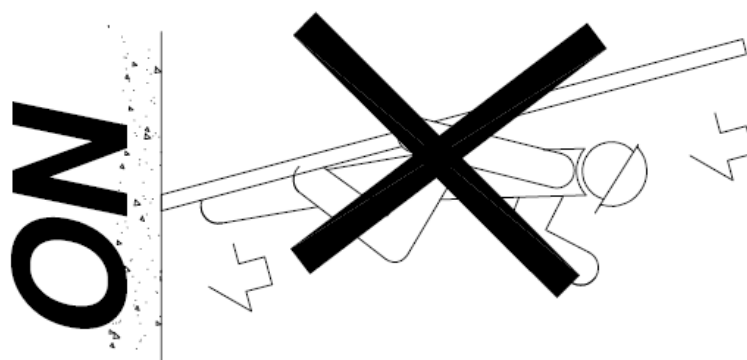


TOPE Y CADEÑA PARA IMPEDIR LA APERTURA.

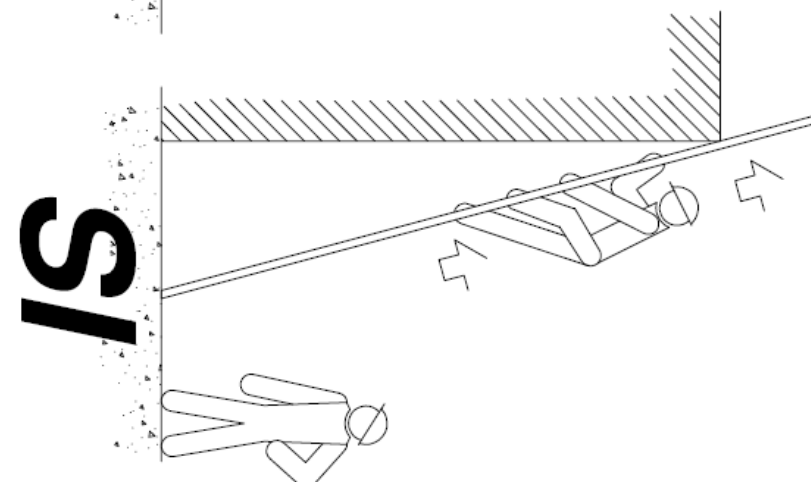
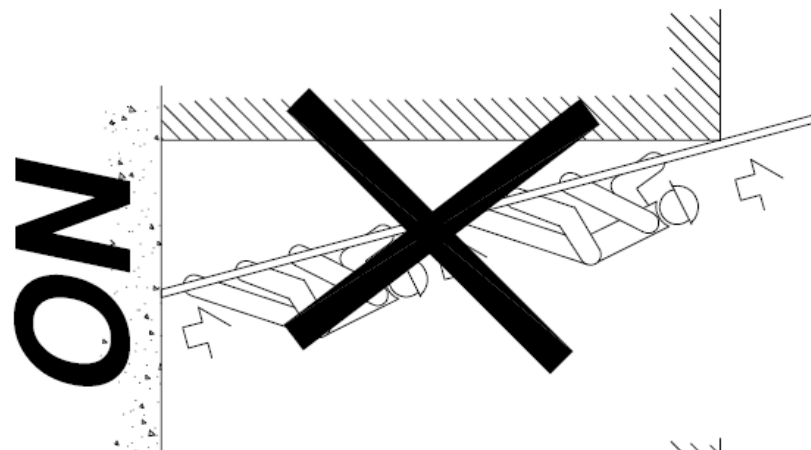


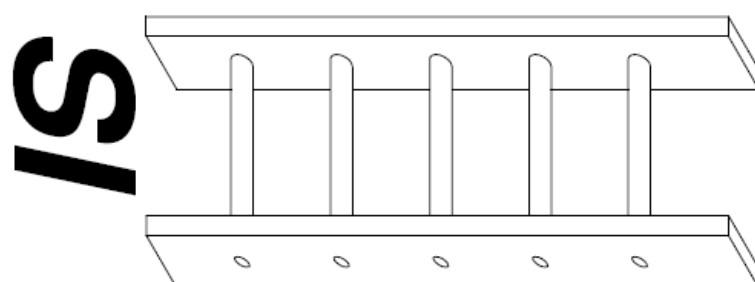
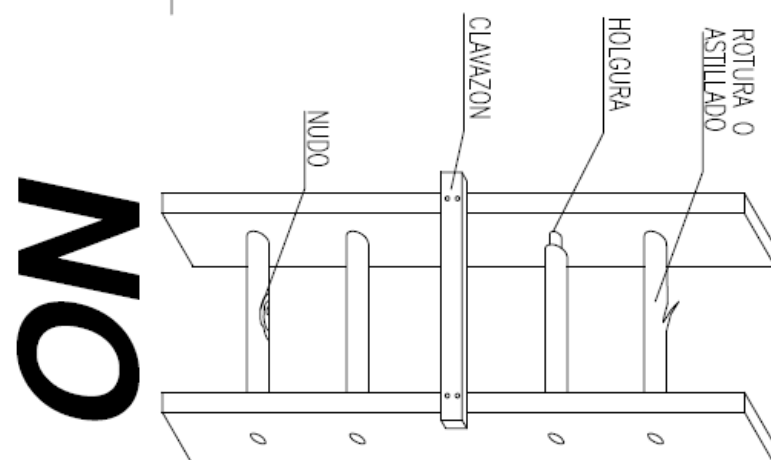
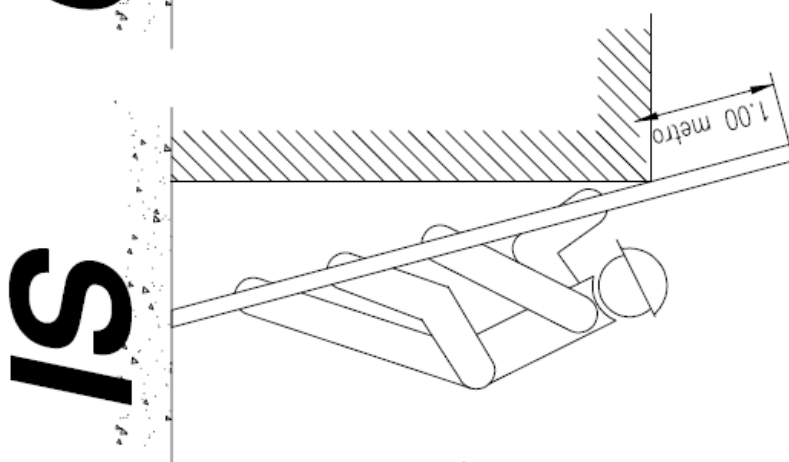
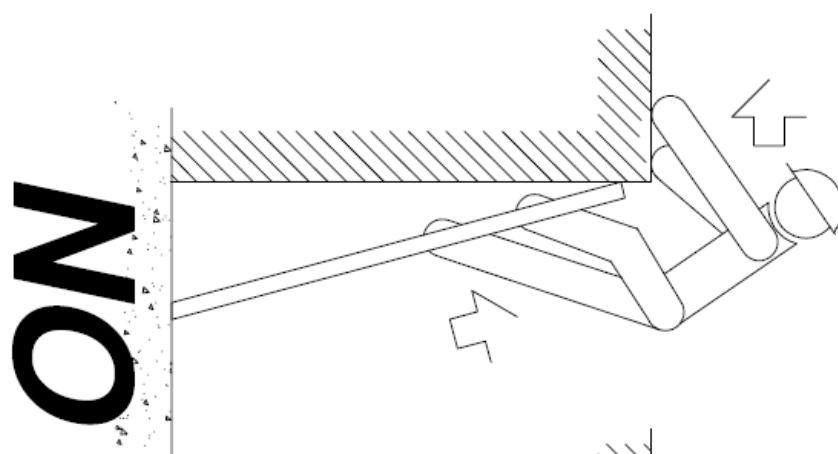
LOS LARGEROS SERÁN DE UNA SOLA PIEZA Y LOS
PELDAÑOS ESTARÁN BIEN ENSAMBLADOS Y NO CLABADOS.





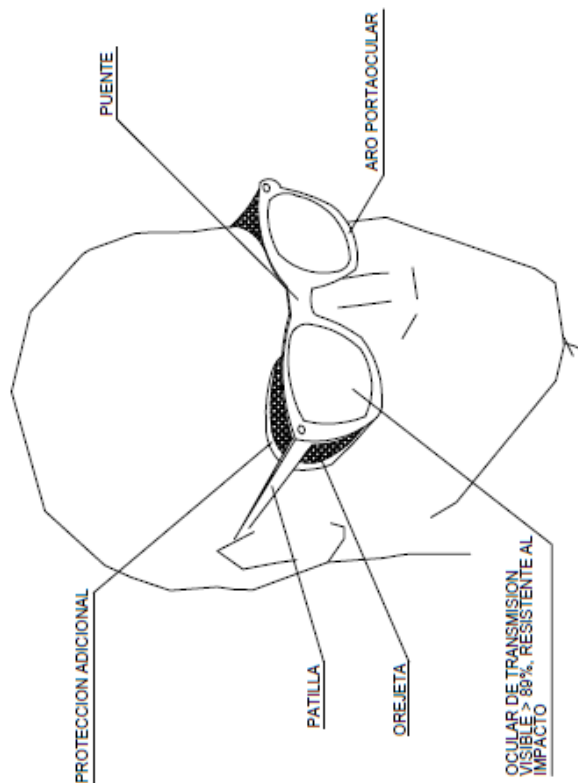
ESCALERAS DE MANO
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA
EN SU SUBIDA Y BAJADA)



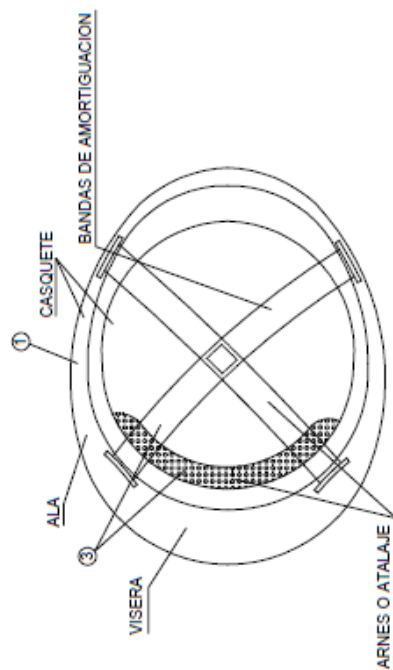
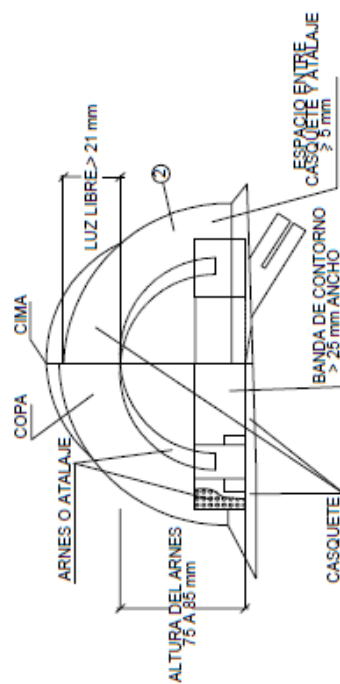


ESCALERAS DE MANO
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA)

GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

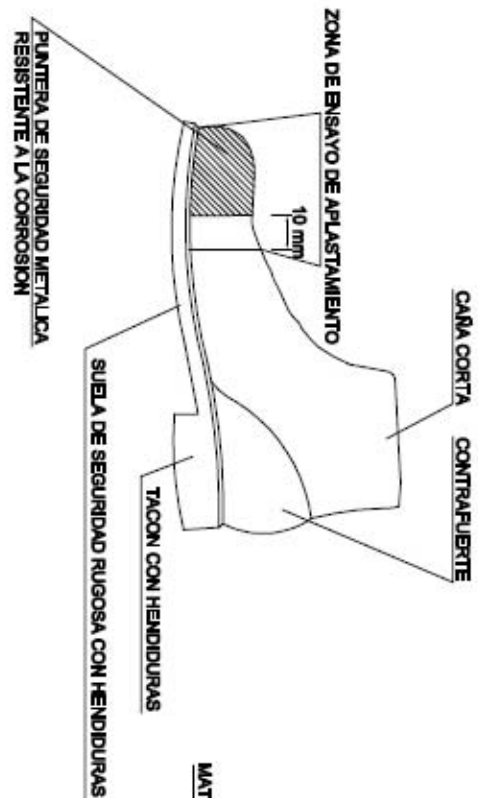


CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

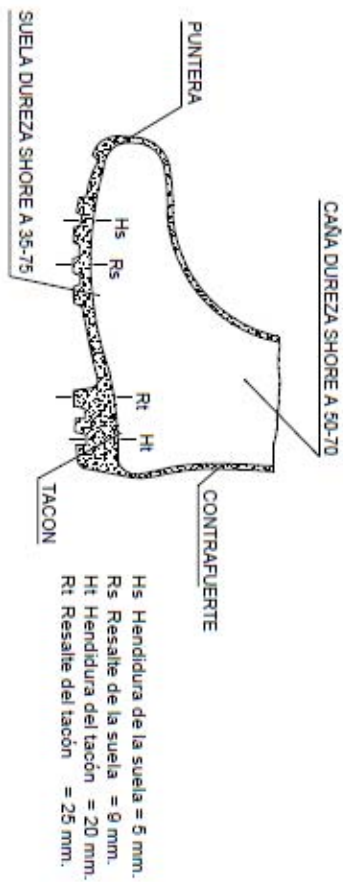


- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
- ② CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V.
- ③ MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

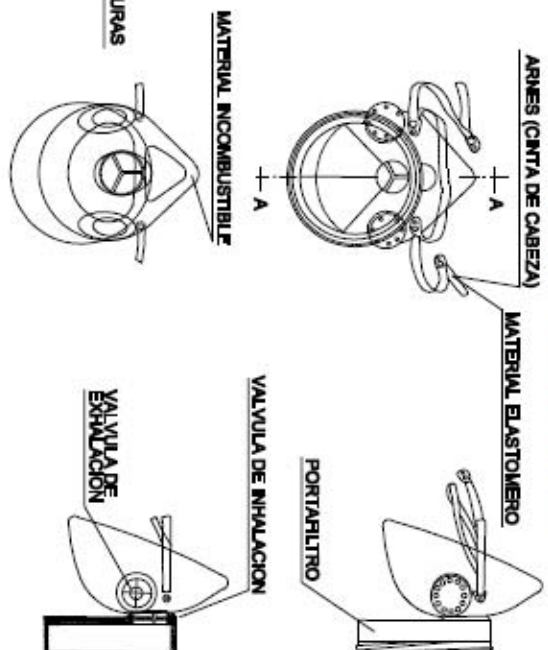
BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



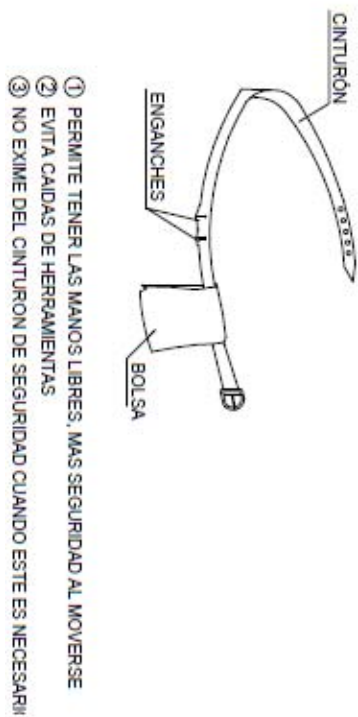
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



MASCARILLA ANTIPOLVO

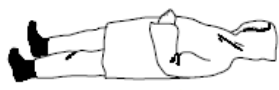



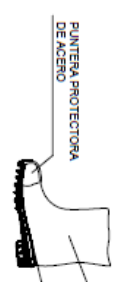



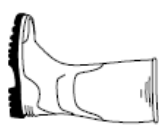






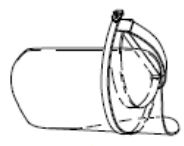




PORTAHERRAMIENTAS



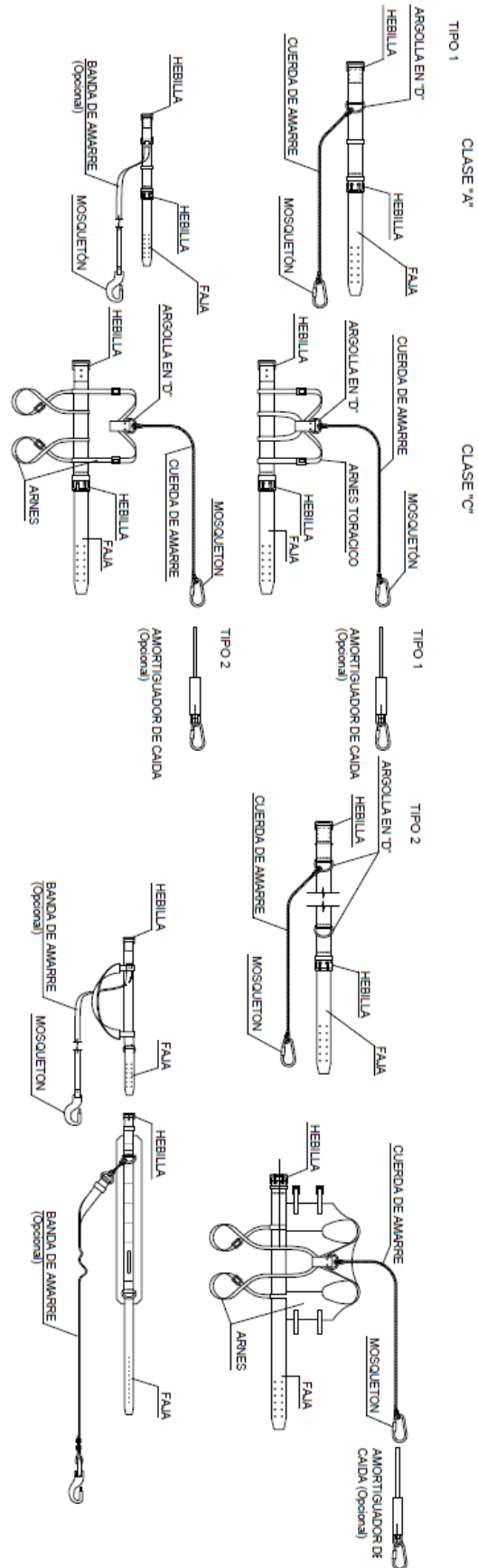
REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

PROTECCIONES INDIVIDUALES

<p>RENDAS PARA LA LLUVIA</p>  <p>TRAJE IMPERMEABLE, CUBIERTO POR CHAQUETA CON CORDÓN, BOLSILLOS DE SEGURIDAD Y PANTALÓN</p>	<p>MONO DE TRABAJO</p> 	<p>PROTECCIONES DE OÍDOS</p>  <p>CLASE "A" ARNES EN LA CABEZA</p>  <p>CLASE "B" ARNES EN LA NUCA</p>	<p>BOTAS CON PUNTERA DE ACERO, CLASE I Y CON PUNTERA Y PLANTILLA DE ACERO, CLASE III</p>  <p>PUNTERA PROTECTORA</p> <p>P.V.C. Y CAUCHO NITILLO</p> <p>PLANTILLA PROTECTORA DE ACERO</p>
<p>GUANTES GOMA FINA</p> 	<p>GUANTES PROTECTORES</p> 	<p>GUANTES DIELECTRICOS</p> 	<p>BOTA INDUSTRIAL PARA EL AGUA</p>  <p>PISO ANTIDESLIZANTE, CON RESISTENCIA A LA GRASA E HIDROCARBUROS</p>
<p>ELEMENTOS DE SENALIZACION PERSONAL</p>  <p>CHALECOS</p>  <p>CORREAS</p>  <p>MANGUITOS</p>  <p>POLAINAS</p>	<p>PROTECCION CRANEAL</p>  <p>CASCO DE SEGURIDAD CON PANTALLA ANTIPROYECCIONES</p> <p>VISOR ABATIBLE</p>	<p>BOTA PARA ELECTRICISTA</p>  <p>PUNTERA DE PLASTICO, TRABAJOS PARA B.T. Y MANIOBRAS EN B.T.</p>	<p>PANTALLAS DE SEGURIDAD</p>  <p>PANTALLA DE ACETATO TRANSPARENTE CON ADAPTADOR A CASCO</p> <p>VISOR ABATIBLE</p>
	<p>GUANTES DE USO GENERAL</p> 	<p>GAFAS DE MONTURA UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS</p> 	

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

PROTECCIONES INDIVIDUALES

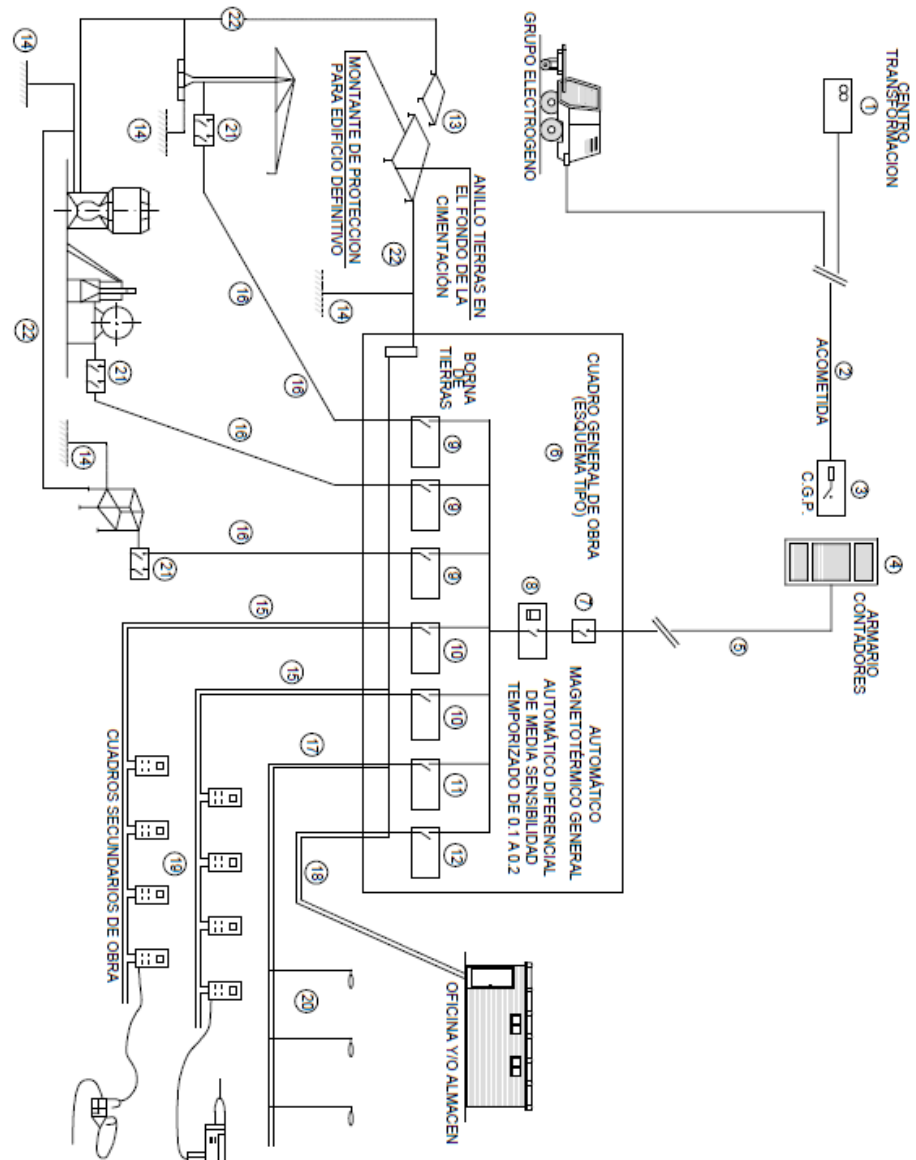


LEYENDA:

CINTURON DE SUJECION, CLASE "A" - Norma Tec. RE MT-13
PARA TRABAJOS EN LOS QUE LOS DESPLAZAMIENTOS DEL

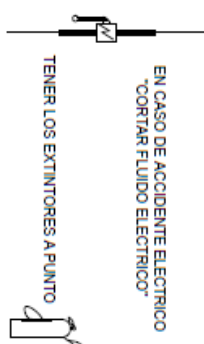
CINTURON DE SUJECION, CLASE "B" - Norma Tec. RE MT-21
PARA TRABAJOS EN LOS QUE EXISTAN SOLAMENTE ESFUERZOS
ESTÁTICOS SIN POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.

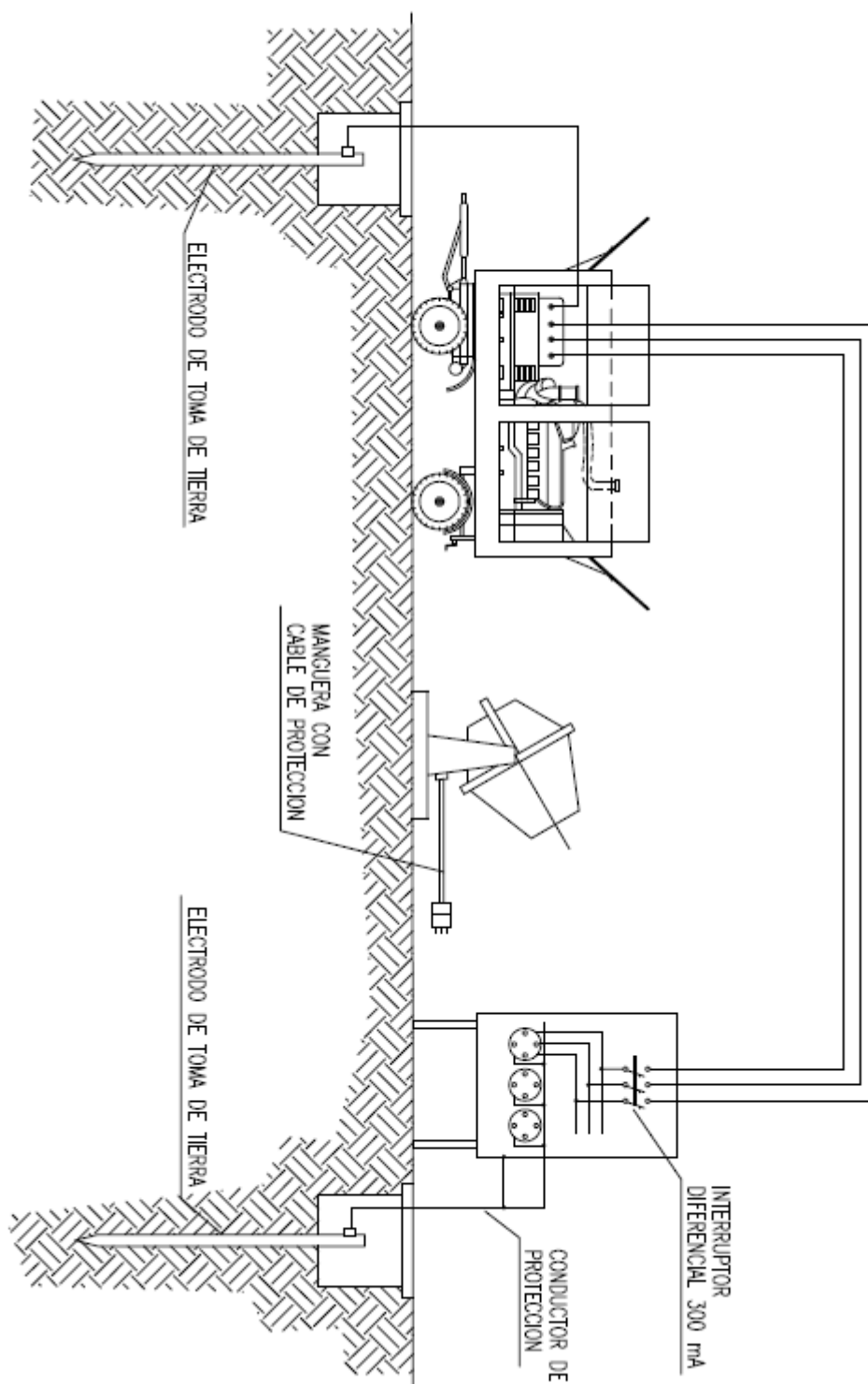
CINTURON DE SUJECION, CLASE "C" - Norma Tec. RE MT-22
PARA TRABAJOS QUE REQUIERAN DESPLAZAMIENTOS DEL
USUARIO CON POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.

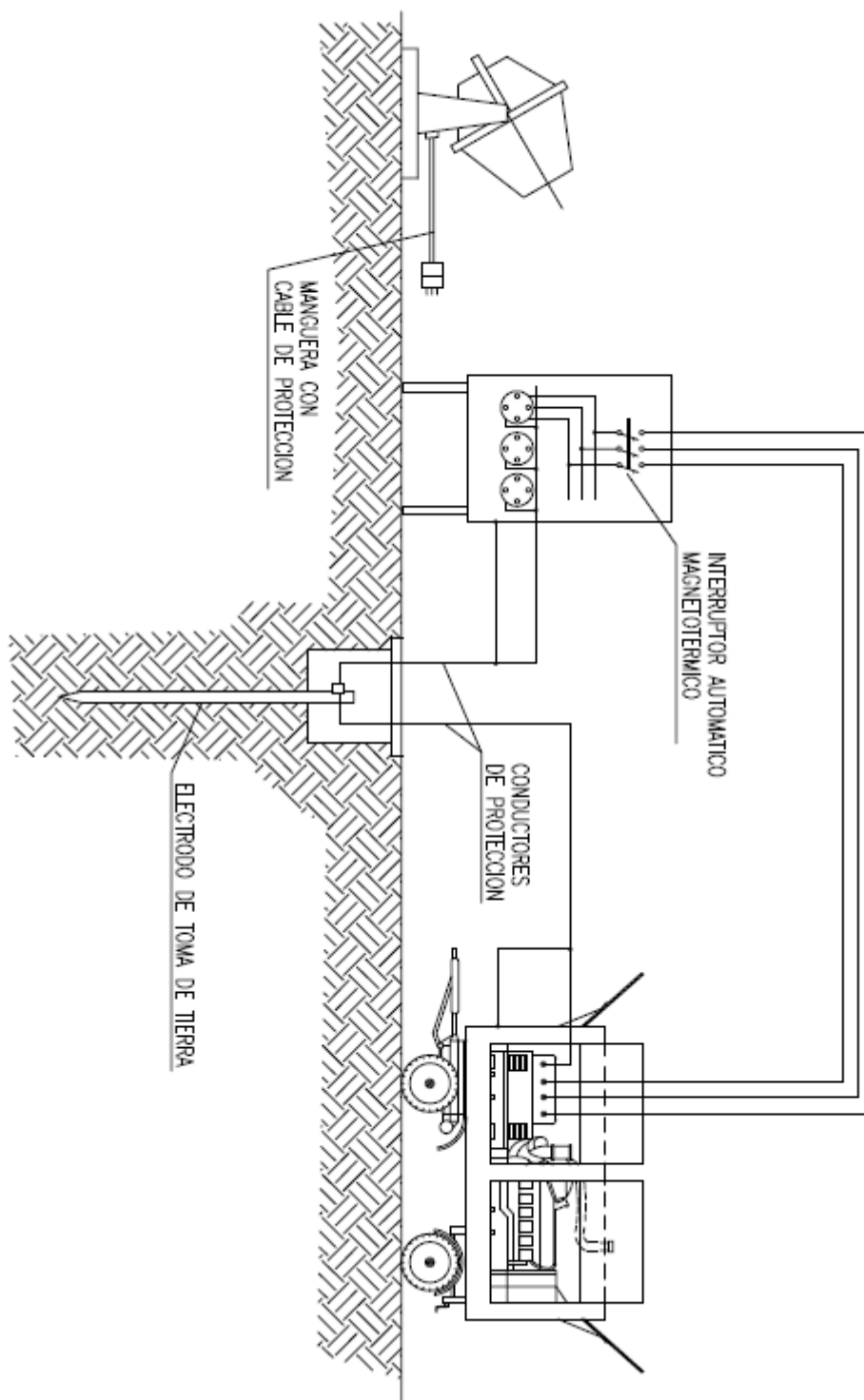


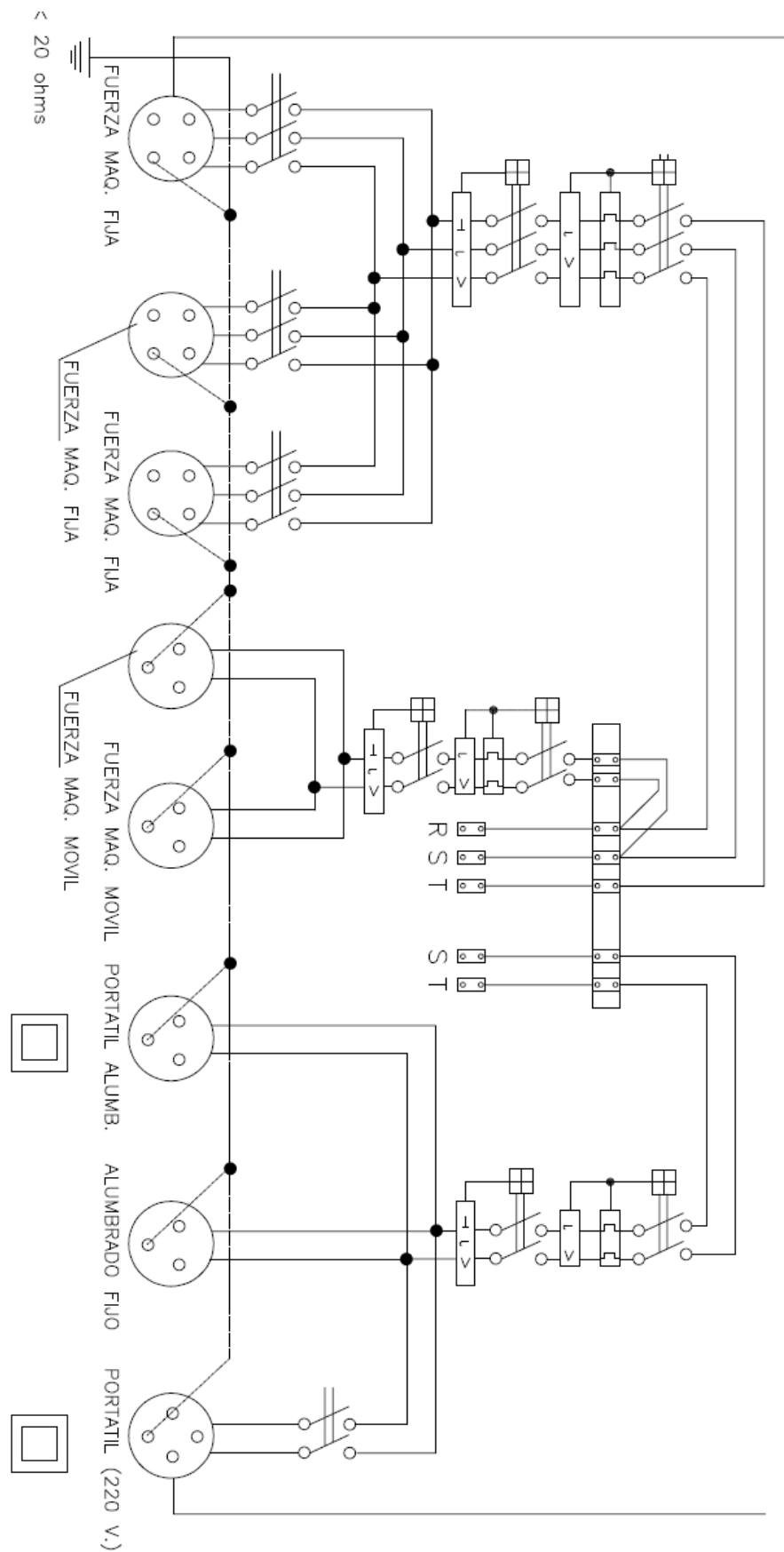
LEYENDA

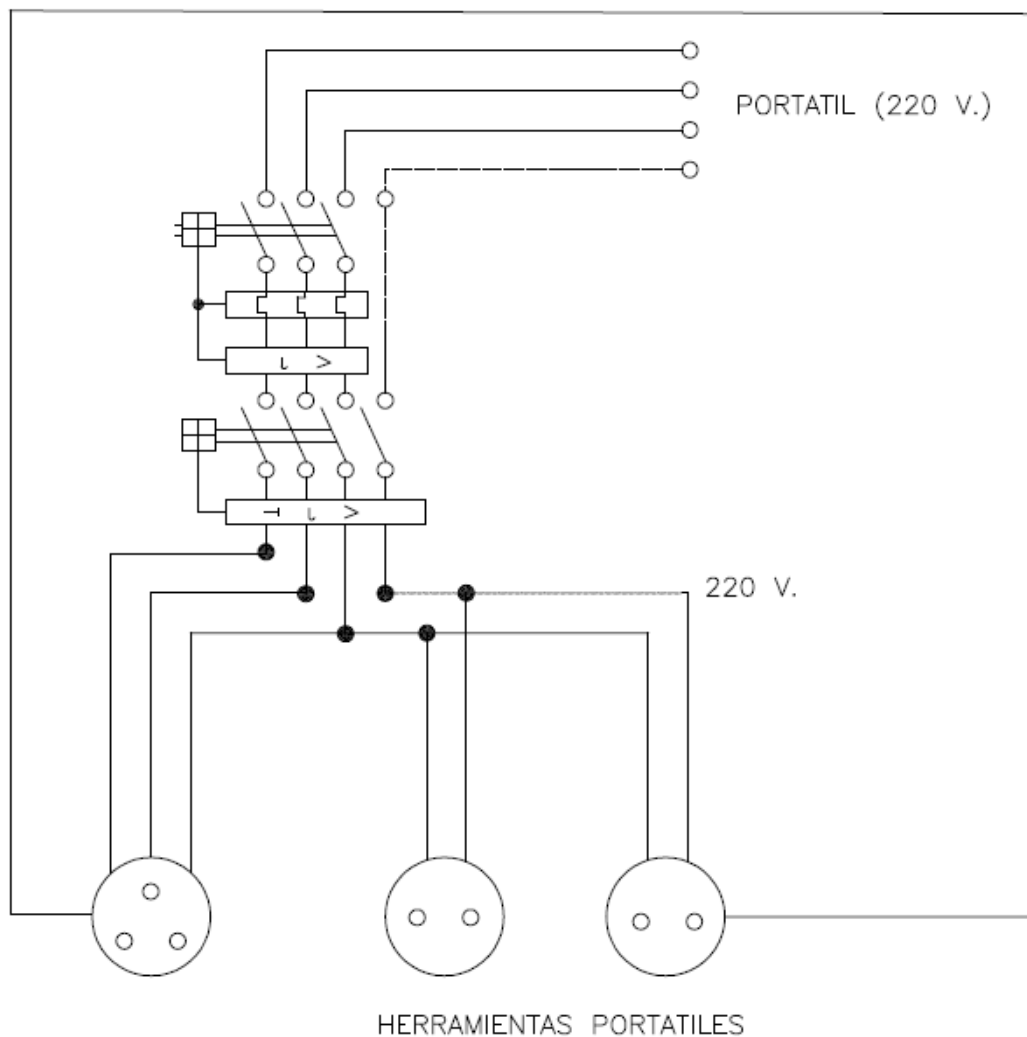
- 1 - PUNTO DE ENTREGA DE LA ENERGÍA (HIDROELECTRICA).
- 2 - ACOMETIDA.
- 3 - C.G.P. (CASA GENERAL DE PROTECCION).
- 4 - ARMARIO DE CONTADORES.
- 5 - DERIVACION INDIVIDUAL.
- 6 - ARMARIO-CUADRO GENERAL DE OBRA.
- 7 - AUTOMATICO MAGNETOTERMICO GENERAL.
- 8 - INTERRUPTOR DIFERENCIAL GENERAL (RETARADO).
- 9 - AUTOMATICO MAGNETOTERMICO PARA GRANDES RECEPTORES.
- 10 - AUTOMATICO MAGNETOTERMICO PARA LINEAS DE CUADROS SECUNDARIOS.
- 11 - AUT. MAGNETOTERMICO Y DIFERENCIAL PARA ALUMBRADO OBRA.
- 12 - AUTOMATICO MAGNETOTERMICO LINEA A OFICINA OBRA.
- 13 - RED GENERAL DE TIERRAS ENTERRADA BAJO CIMENTACIONES.
- 14 - TOMAS DE TIERRA INDIVIDUALES (PICAS O PLACAS).
- 15 - DERIVACIONES INDIVIDUALES A GRANDES RECEPTORES.
- 16 - DERIVACIONES INDIV. Y DISTRIBUCION CUADROS SECUNDARIOS.
- 17 - DERIVACION INDIV. Y DISTRIBUCION ALUMBRADO OBRA.
- 18 - DERIVACION INDIVIDUAL PARA CASETA OFICINA OBRA.
- 19 - CUADROS SECUNDARIOS DE DISTRIBUCION.
- 20 - LUMINARIAS ALUMBRADO NOCTURNO OBRA.
- 21 - CUADRO PROTECCION CON INT. DIFERENCIAL Y MAGNETOTERMICO.
- 22 - RED SECUNDARIA DE TIERRAS.









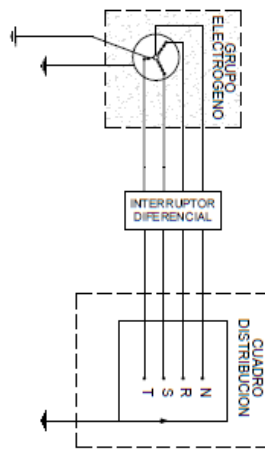


Cuadro con protección frente a cortocircuitos y corrientes de defecto.
Se instalará en las plantas o zonas en donde se precise su utilización.

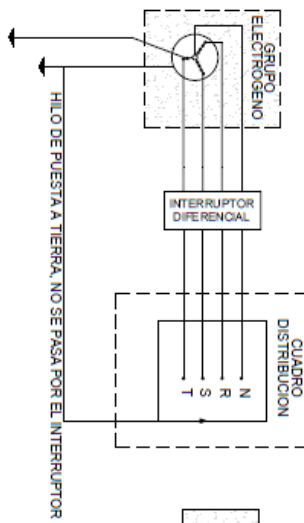
GRUPOS ELECTROGENOS

ESQUEMA DE UNA INSTALACION CONECTADA A UN GRUPO ELECTROGENO EN ESTRELLA

A) CON CENTRO A TIERRA

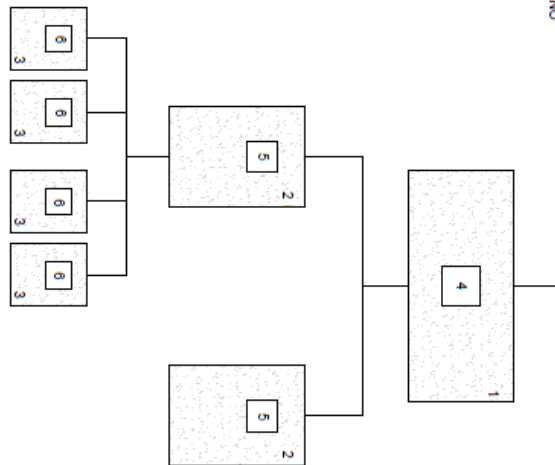


B) CON EL HILO DE TIERRA DEL CUADRO DISTRIBUIDOR



- LOS GRUPOS ELECTROGENOS TENDRAN EL NEUTRO ACCESIBLE Y CON POSIBILIDAD DE SER DISTRIBUIDO.
- EL NEUTRO ESTARA CONEXIONADO A TIERRA, ANTES DEL DIFERENCIAL.
- LA CARGASA DEL GRUPO LLEVARA UNA TOMA A TIERRA INDEPENDIENTE DEL NEUTRO.
- EL CUADRO DE DISTRIBUCION TENDRA TIERRA INDEPENDIENTE O CONECTADA A LA DE LA CARCASA DEL GRUPO.

DIFERENCIALES EN CASCAUA

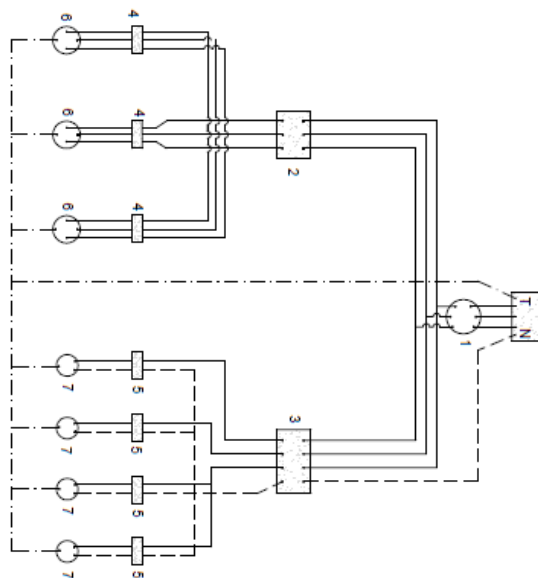


- 1.- CUADRO DE ENTRADA
- 2.- CUADROS DE DISTRIBUCION
- 3.- CUADROS DE TALLO
- 4.- DIFERENCIAL DE 500 O 1000 mA CON RETARDO DE 0.5
- 5.- DIFERENCIAL DE 300 O 500 mA CON RETARDO DE 0.2
- 6.- DIFERENCIAL DE 30 O 300 mA SIN RETARDO

NOTA:

ESTE SISTEMA DE INSTALACION SE EMPLEA PARA EVITAR EL DESARROLLO SIMULTANEO DE VARIOS DIFERENCIALES AL PRODUCIRSE UN DEFECTO.

POTENCIA TOTAL DEL CUADRO: 50 CV
POTENCIA MAXIMA POR TOMA DE FUERZA TRIFASICA: 20 CV
POTENCIA MAXIMA POR TOMA DE FUERZA MONOFASICA: 4 CV



LEYENDA

---	CABLEADO FASES	Hasta 10 m.L.:	4x10 mm ² + T. 10 mm ²
---	CABLEADO NEUTRO	De 10 a 25 m.L.:	4x16 mm ² + T. 16 mm ²
---	CABLEADO TIERRA	De 25 a 100 m.L.:	4x25 mm ² + T. 16 mm ²
---		De 100 a 250 m.L.:	4x25 mm ² + T. 16 mm ²

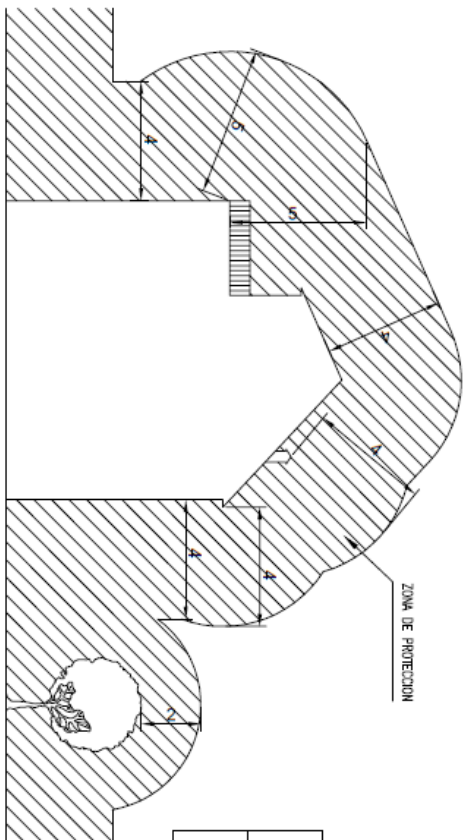
SECCIONES DE ALIMENTACION PARA ESTOS CUADROS:

LEYENDA

- 1.- INTERRUPTOR MANUAL 3x63 A.
- 2.- DIFERENCIAL 4x63 A. 300 mA.
- 3.- DIFERENCIAL 4x25 A. 30 mA.
- 4.- AUTOMATICO MAGNETOTERMICO 3x25 A.
- 5.- AUTOMATICO MAGNETOTERMICO 3x15 A.
- 6.- BASES TIPO CETACT IIIH.
- 7.- BASES TIPO CETACT IIIH.
- 8.- CAJA DE MACARRON GRIS CON TAPA TRANSPARENTE
- 9.- CABLEADO CON CABLE VAl.0/1.5 KV.

LÍNEAS ELÉCTRICAS ASTURIANAS S.L.

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO



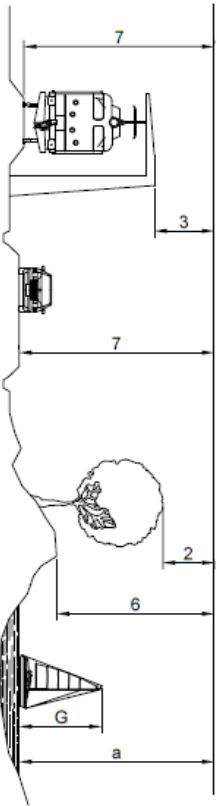
NOTA: Estas distancias mínimas serán radiales y se tienen que conservar en las condiciones mas desfavorables de temperatura (aumento de flecha por calor o por manguito de hielo).

En general, puede existir una variación del orden de 1 m. en la flecha de un conductor entre épocas de frío y de calor.

DISTANCIA DE SEGURIDAD A CONDUCCIONES ELÉCTRICAS
DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES A SU ENTORNO

SOBRE	TERRENO	CARRETERA	FC. S/ ELECT.	CATENAR. FC. ELECT.	RIO-CANAL NAVEGABLE	ARBOLES	EDIFICIOS	
DISTANCIA (m)	6	7	7	3	* 0	2	ACCESIBLE	NO ACCES.
							5	4

* 0 = 2'5 + G como mínimo de 7'20 m., siendo G el gallo



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PRESUPUESTO

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

Nº		Descripción	Medición	Precio	Importe
Capítulo 1: PROTECCIONES INDIVIDUALES					
1.1	Ud	Equipo completo para trabajos en vertical y horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y anilla torsal, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un anticaídas deslizante de doble función y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36EN 696EN 353-2. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,00	38,69	580,35
1.2	Ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,00	2,28	34,20
1.3	Ud	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,00	0,80	12,00
1.4	Ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,00	3,13	46,95
1.5	Ud	Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,00	14,46	216,90
1.6	Ud	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,00	1,27	19,05
1.7	Ud	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,00	3,50	52,50
1.8	Ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,00	16,75	251,25
1.9	Ud	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,00	9,86	147,90
1.10	Ud	Par de botas altas de agua color negro, (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,00	9,06	135,90
1.11	Ud	Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,00	4,17	4,17
1.12	Ud	Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,00	1,08	1,08

1.13	Ud	Par de manguitos para soldador. (amortizable en 3 usos)	1,00	2,52	2,52
1.14	Ud	Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,00	2,44	2,44
1.15	Ud	Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,00	3,60	3,60
1.16	Ud	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,00	50,41	756,15
1.17	Ud	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,00	4,59	68,85
1.18	Ud	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10.000 V, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,00	14,12	14,12
1.19	Ud	Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,00	3,70	7,40
1.20	Ud	Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,00	56,48	847,20
1.21	Ud	Plataforma aislante de base para trabajo en cuadros eléctricos de distribución, de superficie 100x100 cm y de espesor 3 mm	1,00	41,32	41,32
1.22	Ud	Banqueta aislante de patas fijas para trabajos en tensión, según UNE 204001	1,00	69,95	69,95
1.23	Ud	Par de guantes alta resistencia al corte. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,00	14,61	219,15
1.24	Ud	Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	30,00	1,38	41,40
1.25	Ud	Cinturón antivibratorio, ajustable y de tejido transpirable	15,00	14,38	215,70
Total de presupuesto parcial nº1				3.792,05	
PROTECCIONES INDIVIDUALES					

Nº		Descripción	Medición	Precio	Importe
Capítulo 2: PROTECCIONES COLECTIVAS					
2.1	Ud	Cartel indicativo de riesgo, con soporte, colocado. (amortizable en 3 usos).	4,00	9,08	36,32
2.2	M	Cordón de balizamiento normal bicolor, incluso soportes, colocación y desmontaje.	100,00	1,19	119,00
2.3	M	Cordón de balizamiento reflectante, incluso soportes, colocación y desmontaje.	100,00	1,49	149,00
2.4	Ud	Panel direccional móvil para señalización de desvío, de 195x45cm, reflectante, incluso postes y bases de sustentación, colocado. (amortizable en 5 usos)	2,00	49,03	98,06
2.5	Ud	Señal triangular de 90cm de lado, reflexiva, instalada ante zona de obras, incluso trípode de sustentación. (amortizable 5 usos)	2,00	20,56	41,12
2.6	Ud	Señal circular de 60cm de diámetro, reflexiva, instalada ante zona de obras, incluso trípode de sustentación. (amortizable 5 usos)	2,00	19,48	38,96
2.7	Ud	Cono-baliza de 50cm de diametro, reflectante, colocado. (amortizable en 5 usos).	12,00	3,25	39,00
2.8	Ud	Señal manual de tráfico circular, por una cara permite el paso y lo prohíbe por la otra, en chapa de acero galvanizada prelacada de 30 cm de diámetro, 1.80mm de espesor y borde de rigidez, considerando 5 usos.	2,00	5,36	10,72
2.9	Ud	Baliza luminosa intermitente, autónoma, con célula fotoeléctrica. (amortizable en 5 usos)	4,00	14,65	58,60
2.10	Ud	Jalon de señalización, incluso colocación.	2,00	9,94	19,88
2.11	M	Alquiler m./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, considerando un tiempo mínimo de 12 meses de alquiler, incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	20,00	3,46	69,20

2.12	Ud	Valla móvil metálica de 2.50m de longitud y 1.10m de altura, para contención de peatones, incluso colocación y desmontaje. (amortizable en 5 usos)	25,00	13,97	349,25
2.13	M	Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5cm. Y estaquillas de madera de d=8/10cm. Hincadas en el terreno cada 1.00m (amortizable en tres usos), incluso colocación y desmontaje.	20,00	4,79	95,80
2.14	Ud	Tapa provisional para arquetas de 80x80 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	0,00	9,03	0,00
2.15	Ud	Topes para camiones incluyendo 10 tabloncillos de 0.20x0.07m y 8 redondos de acero para hincar en el terreno de 20mm de diámetro con dos horquillas de 1.80m de longitud. Incluso colocación.	0,00	46,52	0,00
2.16	M	Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad en estructuras, etc. incluso p.p. de puntos de anclaje fijo.	100,00	8,86	886,00
2.17	Ud	Tubo de sujeción de cinturón de seguridad, apoyado en tubos horizontales de 1m de altura, en obras de fábrica.	7,00	8,41	58,87
2.18	H	Camión de riego, incluso conductor.	0,00	18,72	0,00
2.19	H	Señalista (mano de obra).	4,00	12,46	49,84
2.20	H	Documentación y equipo necesario para obtener información sobre canalizaciones subterráneas. Incluso personal.	1,00	31,80	31,80
Total de presupuesto parcial nº2 PROTECCIONES COLECTIVAS					2.151,42 €

Nº		Descripción	Medición	Precio	Importe
Capítulo 3: EXTINCIÓN DE INCENDIOS					
3.1	Ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	7	52,61	368,27
3.2	Ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/144B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	4	45,35	181,4
3.3	Ud	Placa de señalización interior para indicación de medidas de salvamento y vías de evacuación, de 210 x 297 mm, con pintura fotoluminiscente según normas UNE y DIN, fijada mecánicamente. Incluye montaje.	4	8,73	34,92
3.4	Ud	Luminaria de emergencia circular con difusor de policarbonato y cuerpo de ABS, con 2 lámparas de bajo consumo y alto rendimiento luminoso de 16 W de potencia cada una, flujo aproximado de 200 lúmenes y 1 h de autonomía, para cubrir una superficie aproximada de 40 m2, con un grado de protección IP 425, para colocar superficialmente.	4	60,04	240,16
3.5	Ud	Bloque autónomo de luminaria de emergencia, incluyendo baterías, lámparas, reactancias, y demás equipos necesarios. El flujo luminoso será de 300 lúmenes. Totalmente montada y conexionada.	4	50,59	202,36
Total de presupuesto parcial nº3 EXTINCION DE INCENDIOS				1.027,11 €	

Nº		Descripción	Medición	Precio	Importe
Capítulo 4: PROTECCIÓN ELÉCTRICA					
4.1	Ud	Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA).	2,00	77,72	155,44
4.2	Ud	Interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA).	2,00	79,64	159,28
4.3	Ud	Electrodo de toma de tierra de acero cobreado con una longitud de 1,5 m, incluso hincado y elementos de conexión.	4,00	7,92	31,68
4.4	M	Conductor de cobre desnudo de 50 mm ² , incluso tendido y elementos de conexión.	80,00	2,13	170,40
4.5	Ud	Detector ausencia de tensión	2,00	371,00	742,00
4.6	Ud	Equipo puesta tierra y cortocircuito	4,00	206,70	826,80
Total de presupuesto parcial nº4					
PROTECCION ELECTRICA				2.085,60 €	

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

Nº		Descripción	Medición	Precio	Importe
Capítulo 5: INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR					
5.1	Ud	Mes de alquiler de barracón para vestuarios y aseos para 20 personas.	4	310,01	1240,04
5.2	Ud	Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	10	4,41	44,1
5.3	Ud	Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	3	10,07	30,21
5.4	Ud	Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	2	26,73	53,46
5.5	Ud	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. De capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	5	7,92	39,6
5.6	Ud	Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).	2	37,57	75,14
5.7	H	Limpieza y conservación de instalaciones de personal.(mano de obra).	15	12,46	186,9
5.8	Ud	Acometida de agua y energía eléctrica para vestuarios y aseos, totalmente acabadas y en servicio.	1	796,35	796,35
5.9	Ud	Banco de madera para 5 personas. (amortizable 2 usos).	3	48,87	146,61
5.10	Ud	Radiador infrarrojos de 1000 vatios para 2 usos, instalado.	3	31,85	95,55
5.11	Ud	Recipiente para recogida de basuras. (amortizable 2 usos)	4	16,17	64,68
5.12	Ud	Taquilla individual metálica para vestuario de 1.80m de altura en acero laminado en frío, con tratamiento anticorrosivo con pintura secada al horno, cerradura, balda, tubo percha, lamas de ventilación en puerta. Colocada. Amortizable en 3 usos.	10	26,72	267,2
5.13	Ud	Calentador de agua de 50 l, para 4 usos, instalado.	2	159	318
Total de presupuesto parcial nº5 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR					9.052,60 €

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

Nº		Descripción	Medición	Precio	Importe
Capítulo 6: MEDICINA PREVIA Y PRIMEROS AUXILIOS					
6,1	Ud	Reconocimiento médico obligatorio.	15	63,6	954,00
6,2	Ud	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco con contenidos mínimos obligatorios. Colocado.	2	101,16	202,32
6,3	Ud	Reposición del material sanitario del botiquín de urgencia.	4	63,6	254,40
6,4	H	A.T.S. en visita a obra.	15	16,27	244,05
Total de presupuesto parcial nº6 MEDICINA PREVIA Y PRIMEROS AUXILIOS					1.654,77 €

REPOTENCIACIÓN L.A.A.T 132 KV SE LA VAGA – SE SANZO

Nº		Descripción	Medición	Precio	Importe
Capítulo 7: FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO					
7.1	H	Servicio de prevención de seguridad y salud.	15	18,3	274,50
7.2	H	Formación en seguridad y salud en el trabajo.	15	15,3	229,50
7.3	Ud	Reunión mensual del comité de seguridad y salud en el trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formada por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de especialista u oficial 2ª y un vigilante con categoría de oficial 1ª.	2	458	916,00
Total de presupuesto parcial nº7					
FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO					1.420,00 €

RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Capítulo 1: PROTECCIONES INDIVIDUALES	3.792,05 €
Capítulo 2: PROTECCIONES COLECTIVAS	2.151,42 €
Capítulo 3: EXTINCIÓN DE INCENDIOS	1.027,11 €
Capítulo 4: PROTECCIÓN ELÉCTRICA	2.085,60 €
Capítulo 5: INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	3.357,84 €
Capítulo 6: MEDICINA PREVIA Y PRIMEROS AUXILIOS	1.654,77 €
Capítulo 7: FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	1.420,00 €
PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN MATERIAL	15.488,79 €

El presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de: **QUINCE MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS**

A Coruña, Noviembre 2021

D. Francisco Javier Bouza Cabarcos

Colegiado Nº 867 del ICOIIG



Ingeniero Industrial

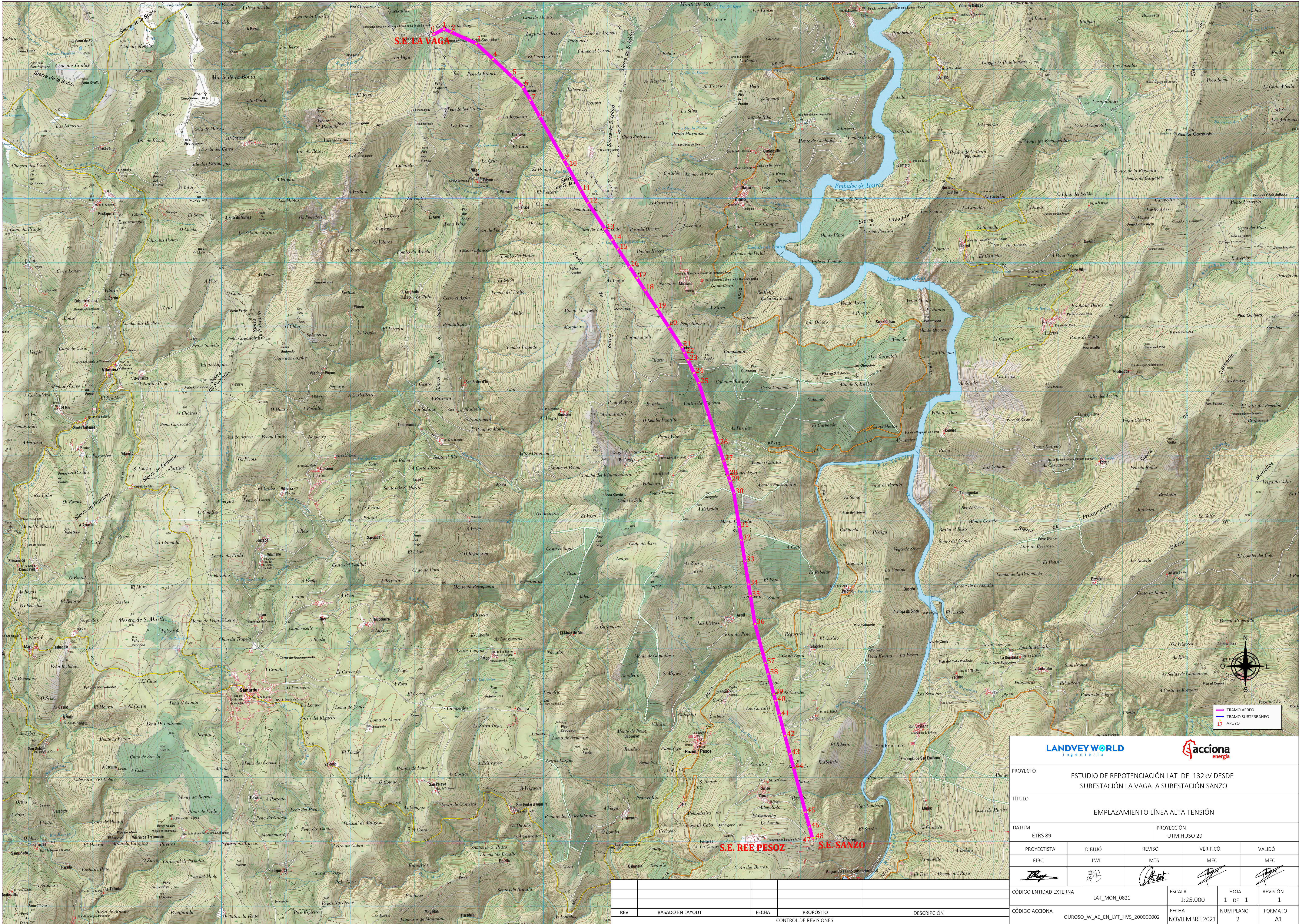
PLANOS

INDICE PLANOS

PLANO	DENOMINACIÓN	Código Documentum	Versión
1	Situación Línea Alta Tensión	OUROSO_W_AE_EN_LYT_HVS_200000001	1.0
2	Emplazamiento Línea Alta Tensión	OUROSO_W_AE_EN_LYT_HVS_200000002	1.0
3	Trazado Línea. Planta General	OUROSO_W_AE_EN_LYT_HVS_200000003	1.0
4	Planta y Perfil Longitudinal Terreno	OUROSO_W_AE_EN_DWG_HVS_200000001	1.0
5	Plan General de Ordenación Municipal	OUROSO_W_AE_EN_DWG_HVS_200000002	1.0



REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN	<div>LANDVEY WORLD ingeniería</div> <div>acciona energía</div>	DATUM:	PROYECTO:		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
						ETRS 89	ESTUDIO DE REPOTENCIACIÓN LAT 132KV DESDE SUBESTACIÓN LA VAGA A SUBESTACIÓN SANZO		FJBC	LWI	MTS	MEC	MEC
						UTM HUSO 29	SITUACIÓN LÍNEA ALTA TENSIÓN						
						ESCALA: 1:50.000	CÓDIGO ACCIONA: OUROSO_W_AE_EN_LYT_HVS_200000001	CÓDIGO EXTERNO: LAT_MON_0821	NUM. PLANO 1	REVISIÓN 1	HOJA 1 DE 1	FECHA NOVIEMBRE 2021	FORMATO A3



PROYECTO		ESTUDIO DE REPOTENCIACIÓN LAT DE 132KV DESDE SUBESTACIÓN LA VAGA A SUBESTACIÓN SANZO			
TÍTULO		EMPLAZAMIENTO LÍNEA ALTA TENSIÓN			
DATUM		ETRS 89		PROYECCIÓN	
				UTM HUSO 29	
PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ	
FJBC	LWI	MTS	MEC	MEC	
CÓDIGO ENTIDAD EXTERNA		LAT_MON_0821		ESCALA	HOJA
				1:25.000	1 DE 1
CÓDIGO ACCIONA		OUROSO_WA_EN_LYT_HVS_20000002		FECHA	FORMATO
				NOVIEMBRE 2021	A1

REV	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
CONTROL DE REVISIONES				





<div>LANDVEYWORLD</div> <div>ingeniería</div>		<div>acciona</div> <div>energía</div>		
PROYECTO		ESTUDIO DE REPOTENCIACIÓN LAT DE 132KV DESDE SUBESTACIÓN LA VAGA A SUBESTACIÓN SANZO		
TÍTULO		TRAZADO LÍNEA. PLANTA GENERAL		
DATUM ETRS 89		PROYECCIÓN UTM HUSO 29		
PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
FJBC	LWI	MTS	IMEC	IMEC
CÓDIGO ENTIDAD EXTERNA		ESCALA	HOJA	REVISIÓN
LAT_VA-SA_1021		1:2.000	2 DE 9	1
CÓDIGO ACCIONA		FECHA	NUM PLANO	FORMATO
OUROSO_W_AE_EN_LYT_HVS_200000003		NOVIEMBRE 2021	3	A1



LEYENDA:

- TRAMO AÉREO
- SERVIDUMBRE EXISTENTE
- APOYO
- SERVIDUMBRE DE VUELO
- LÍNEAS ELÉCTRICAS Y TELECO
- CULTIVOS
- CAMINOS
- PARCELARIO CATASTRAL
- RIOS
- NUMERACIÓN PARCELAS

LANDVEY WORLD ingeniería		acciona energía		
PROYECTO		ESTUDIO DE REPOTENCIACIÓN LAT DE 132KV DESDE SUBESTACIÓN LA VAGA A SUBESTACIÓN SANZO		
TÍTULO		TRAZADO LÍNEA. PLANTA GENERAL		
DATUM		PROYECCIÓN		
ETRS 89		UTM HUSO 29		
PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
FJBC	LWI	MTS	MEC	MEC
CÓDIGO ENTIDAD EXTERNA		ESCALA	HOJA	REVISIÓN
LAT_VA-SA_1021		1:2.000	3 DE 9	1
CÓDIGO ACCIONA		FECHA	NUM PLANO	FORMATO
OUROSO_W_AE_EN_LYT_HVS_200000003		NOVIEMBRE 2021	3	A1

REV	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
CONTROL DE REVISIONES				



LEYENDA:

- TRAMO AÉREO
- SERVIDUMBRE EXISTENTE
- APOYO
- SERVIDUMBRE DE VUELO
- LÍNEAS ELÉCTRICAS Y TELECO
- CULTIVOS
- CAMINOS
- PARCELARIO CATASTRAL
- RIOS
- NUMERACIÓN PARCELAS



LANDVEY WORLD ingeniería		acciona energía		
PROYECTO		ESTUDIO DE REPOTENCIACIÓN LAT DE 132KV DESDE SUBESTACIÓN LA VAGA A SUBESTACIÓN SANZO		
TÍTULO		TRAZADO LÍNEA. PLANTA GENERAL		
DATUM		PROYECCIÓN		
ETRS 89		UTM HUSO 29		
PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
FJBC	LWI	MTS	IMEC	IMEC
CÓDIGO ENTIDAD EXTERNA		ESCALA	HOJA	REVISIÓN
LAT_VA-SA_1021		1:2.000	4 DE 9	1
CÓDIGO ACCIONA		FECHA	NUM PLANO	FORMATO
OUROSO_W_AE_EN_LYT_HVS_200000003		NOVIEMBRE 2021	3	A1

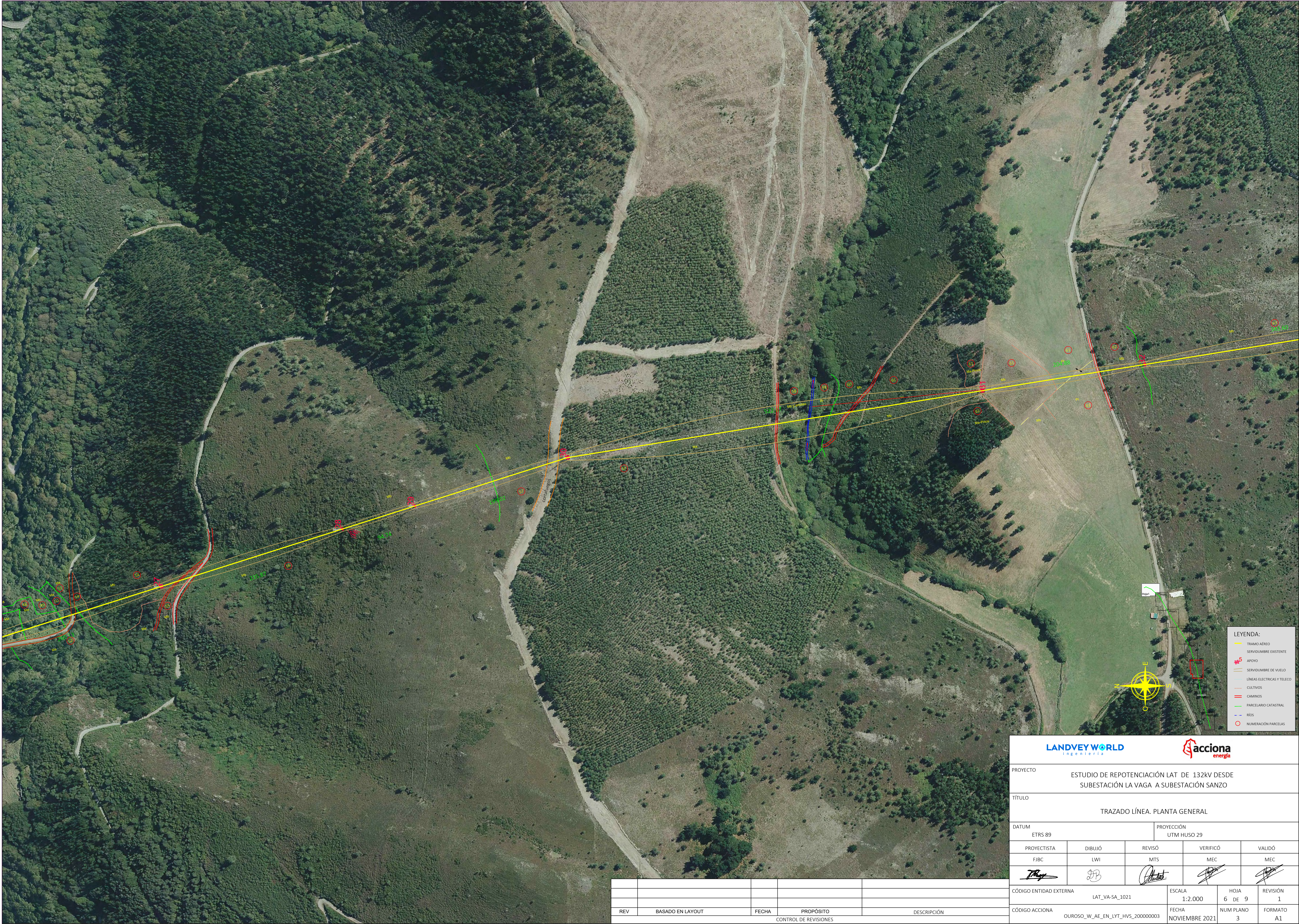
REV	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
CONTROL DE REVISIONES				



LEYENDA:	
	TRAMO AÉREO
	SERVIDUMBRE EXISTENTE
	APOYO
	SERVIDUMBRE DE VUELO
	LÍNEAS ELÉCTRICAS Y TELECO
	CULTIVOS
	CAMINOS
	PARCELARIO CATASTRAL
	RIOS
	NUMERACIÓN PARCELAS

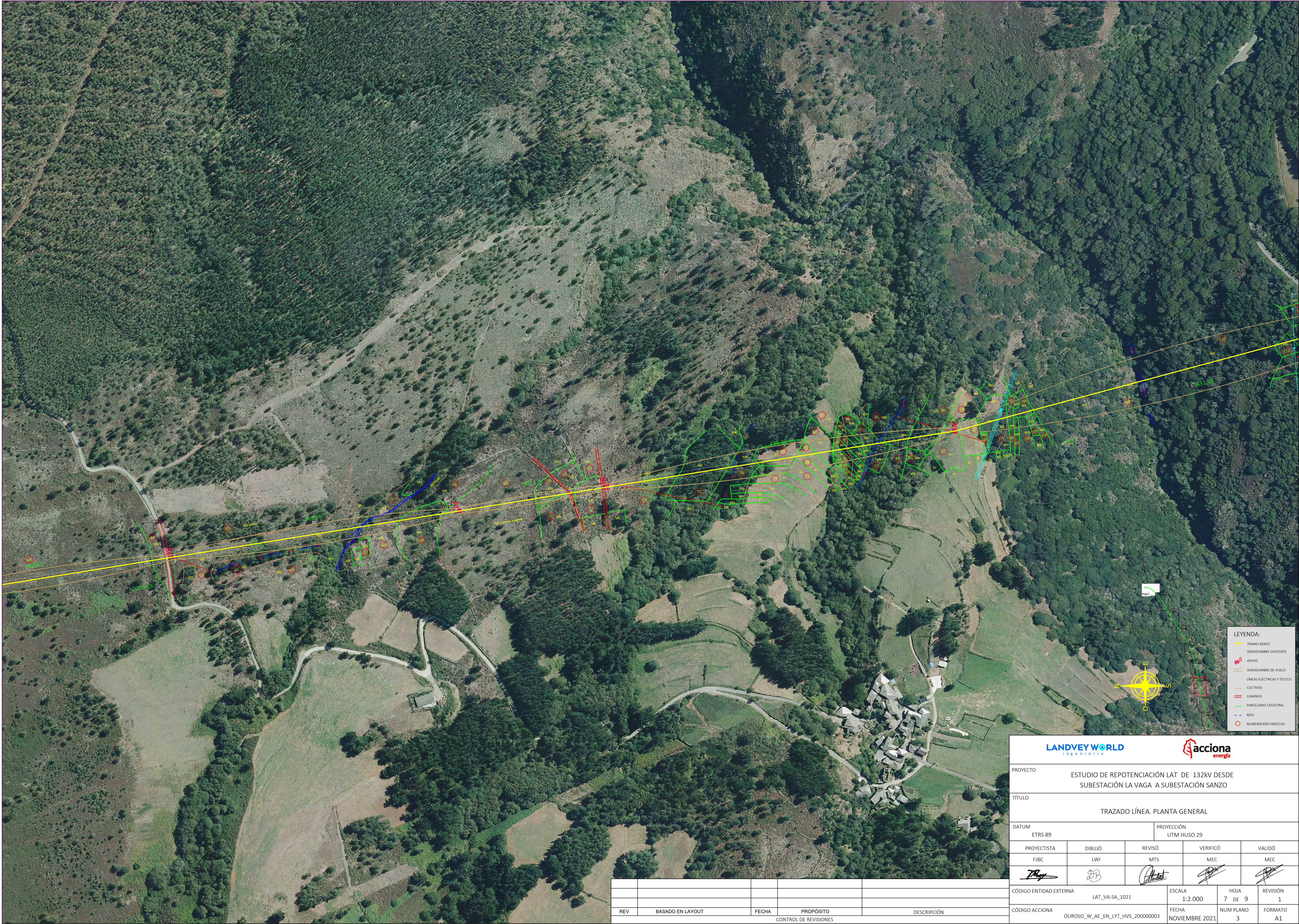
PROYECTO		ESTUDIO DE REPOTENCIACIÓN LAT DE 132KV DESDE SUBESTACIÓN LA VAGA A SUBESTACIÓN SANZO		
TÍTULO		TRAZADO LÍNEA. PLANTA GENERAL		
DATUM		PROYECCIÓN		
ETRS 89		UTM HUSO 29		
PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
FJBC	LWI	MTS	IMEC	IMEC
CÓDIGO ENTIDAD EXTERNA		ESCALA	HOJA	REVISIÓN
LAT_VA-SA_1021		1:2.000	5 DE 9	1
CÓDIGO ACCIONA		FECHA	NUM PLANO	FORMATO
OUROSO_W_AE_EN_LYT_HVS_200000003		NOVIEMBRE 2021	3	A1

REV	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
CONTROL DE REVISIONES				



LANDVEY WORLD ingeniería		acciona energía		
PROYECTO		ESTUDIO DE REPOTENCIACIÓN LAT DE 132KV DESDE SUBESTACIÓN LA VAGA A SUBESTACIÓN SANZO		
TÍTULO		TRAZADO LÍNEA. PLANTA GENERAL		
DATUM ETRS 89		PROYECCIÓN UTM HUSO 29		
PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
FJBC	LWI	MTS	IMEC	IMEC
CÓDIGO ENTIDAD EXTERNA		ESCALA	HOJA	REVISIÓN
LAT_VA-SA_1021		1:2.000	6 DE 9	1
CÓDIGO ACCIONA		FECHA	NUM PLANO	FORMATO
OUROSO_W_AE_EN_LYT_HVS_200000003		NOVIEMBRE 2021	3	A1

REV	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
CONTROL DE REVISIONES				

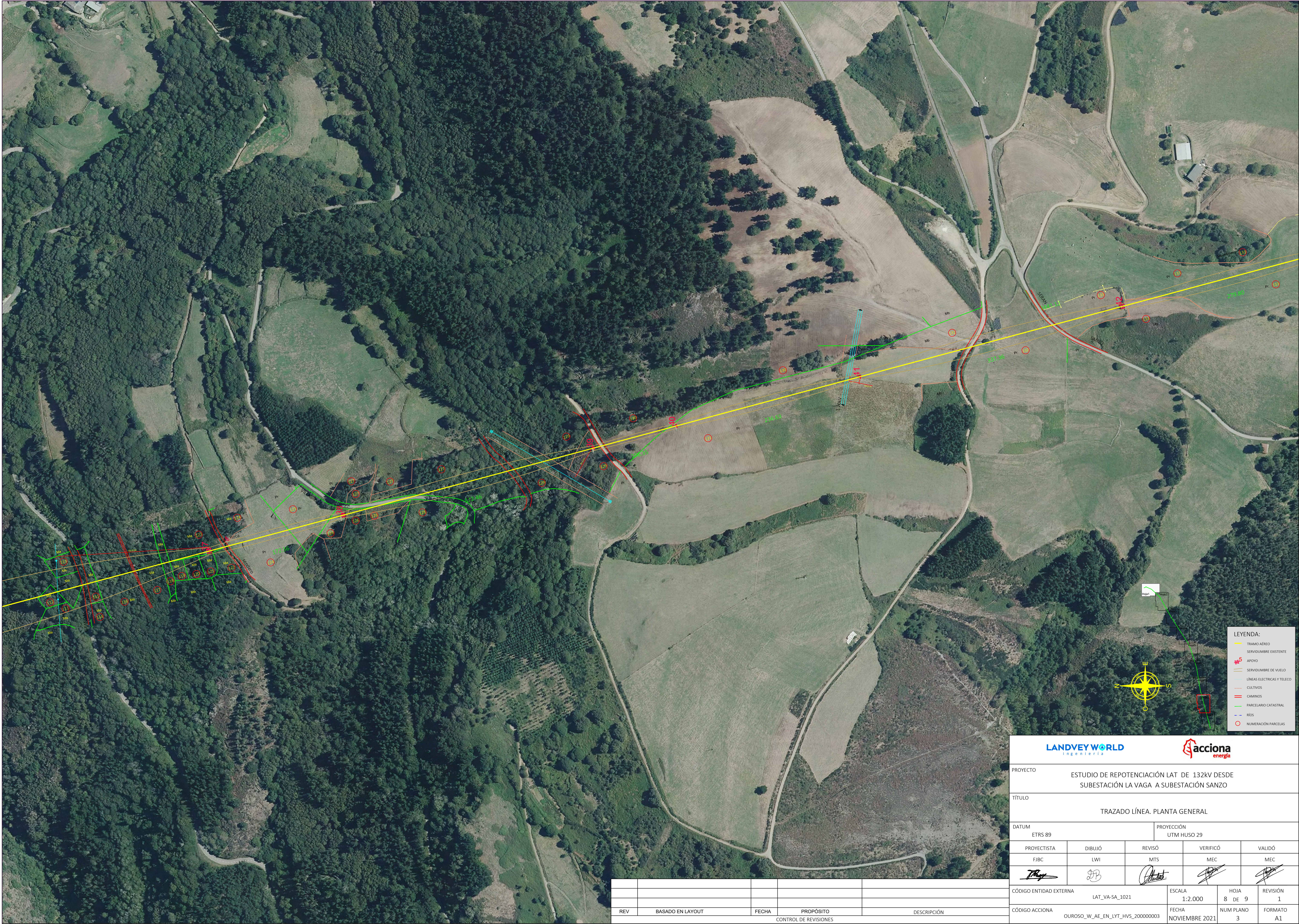


LEYENDA:

- TRAMO AÉREO
- SERVIDUMBRE EXISTENTE
- APOYO
- SERVIDUMBRE DE VUELO
- LÍNEAS ELÉCTRICAS Y TELECO
- CULTIVOS
- CAMINOS
- PARCELARIO CATASTRAL
- RIOS
- NUMERACIÓN PARCELAS

<div><div>LANDVEYWORLD</div><div>ingeniería</div></div> <div><div>acciona</div><div>energía</div></div>				
PROYECTO ESTUDIO DE REPOTENCIACIÓN LAT DE 132KV DESDE SUBESTACIÓN LA VAGA A SUBESTACIÓN SANZO				
TÍTULO TRAZADO LÍNEA. PLANTA GENERAL				
DATUM ETRS 89			PROYECCIÓN UTM HUSO 29	
PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
FJBC	LWI	MTS	IMEC	IMEC
CÓDIGO ENTIDAD EXTERNA LAT_VA-SA_1021			ESCALA 1:2.000	HOJA 7 DE 9
CÓDIGO ACCIONA OUROSO_W_AE_EN_LYT_HVS_200000003			FECHA NOVIEMBRE 2021	REVISIÓN 1
NUM PLANO 3			FORMATO A1	

REV	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
CONTROL DE REVISIONES				

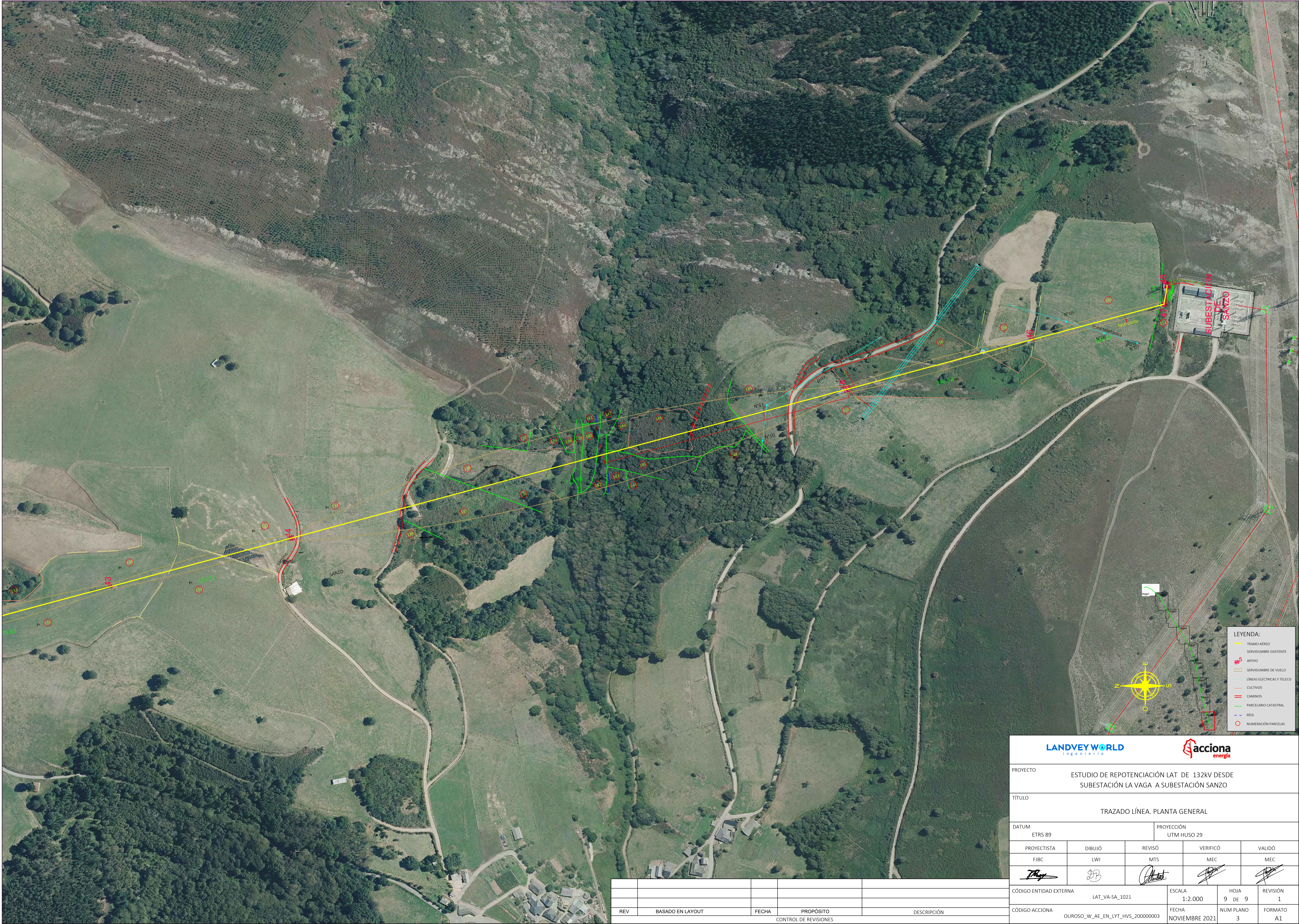


LEYENDA:

- TRAMO AÉREO
- SERVIDUMBRE EXISTENTE
- APOYO
- SERVIDUMBRE DE VUELO
- LÍNEAS ELÉCTRICAS Y TELECO
- CULTIVOS
- CAMINOS
- PARCELARIO CATASTRAL
- RIOS
- NUMERACIÓN PARCELAS

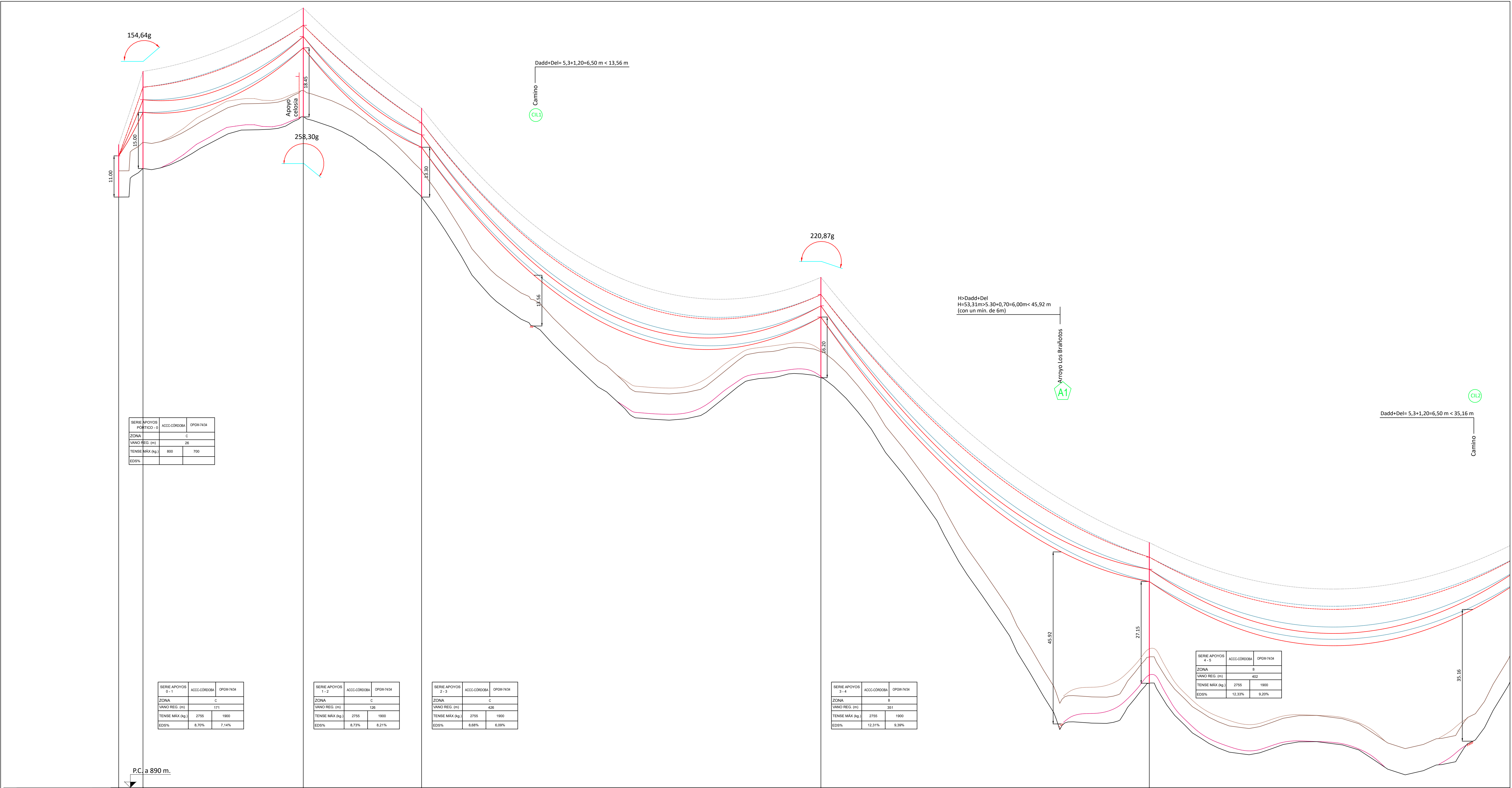
LANDVEY WORLD ingeniería		acciona energía		
PROYECTO		ESTUDIO DE REPOTENCIACIÓN LAT DE 132KV DESDE SUBESTACIÓN LA VAGA A SUBESTACIÓN SANZO		
TÍTULO		TRAZADO LÍNEA. PLANTA GENERAL		
DATUM ETRS 89		PROYECCIÓN UTM HUSO 29		
PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
FJBC	LWI	MTS	IMEC	IMEC
CÓDIGO ENTIDAD EXTERNA		ESCALA	HOJA	REVISIÓN
LAT_VA-SA_1021		1:2.000	8 DE 9	1
CÓDIGO ACCIONA		FECHA	NUM PLANO	FORMATO
OUROSO_W_AE_EN_LYT_HVS_200000003		NOVIEMBRE 2021	3	A1

REV	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
CONTROL DE REVISIONES				



LANDVEY WORLD ingeniería		acciona energía		
PROYECTO		ESTUDIO DE REPOTENCIACIÓN LAT DE 132KV DESDE SUBESTACIÓN LA VAGA A SUBESTACIÓN SANZO		
TÍTULO		TRAZADO LÍNEA. PLANTA GENERAL		
DATUM ETRS 89		PROYECCIÓN UTM HUSO 29		
PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
FJBC	LWI	MTS	IMEC	IMEC
CÓDIGO ENTIDAD EXTERNA		ESCALA	HOJA	REVISIÓN
LAT_VA-SA_1021		1:2.000	9 DE 9	1
CÓDIGO ACCIONA		FECHA	NUM PLANO	FORMATO
OUROSO_W_AE_EN_LYT_HVS_200000003		NOVIEMBRE 2021	3	A1

REV	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
CONTROL DE REVISIONES				



SERIE APOYOS PÓRTICO 0-1	ACCC-CORDOBA	OPGW-7434
ZONA	C	
VANO REG. (m)	26	
TENSE MÁX (kg)	800	700
EDS%		

SERIE APOYOS 0-1	ACCC-CORDOBA	OPGW-7434
ZONA	C	
VANO REG. (m)	171	
TENSE MÁX (kg)	2755	1900
EDS%	8,70%	7,14%

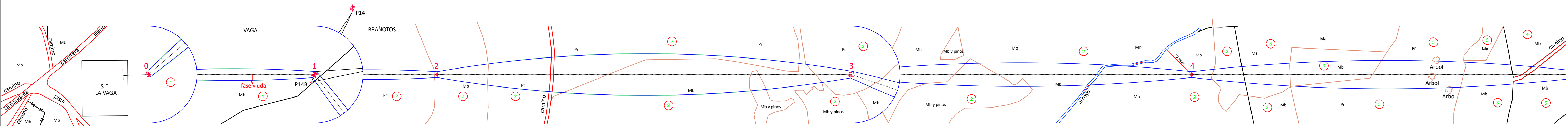
SERIE APOYOS 1-2	ACCC-CORDOBA	OPGW-7434
ZONA	C	
VANO REG. (m)	128	
TENSE MÁX (kg)	2755	1900
EDS%	8,73%	8,21%

SERIE APOYOS 2-3	ACCC-CORDOBA	OPGW-7434
ZONA	C	
VANO REG. (m)	426	
TENSE MÁX (kg)	2755	1900
EDS%	8,68%	6,09%

SERIE APOYOS 3-4	ACCC-CORDOBA	OPGW-7434
ZONA	B	
VANO REG. (m)	381	
TENSE MÁX (kg)	2755	1900
EDS%	12,31%	9,39%

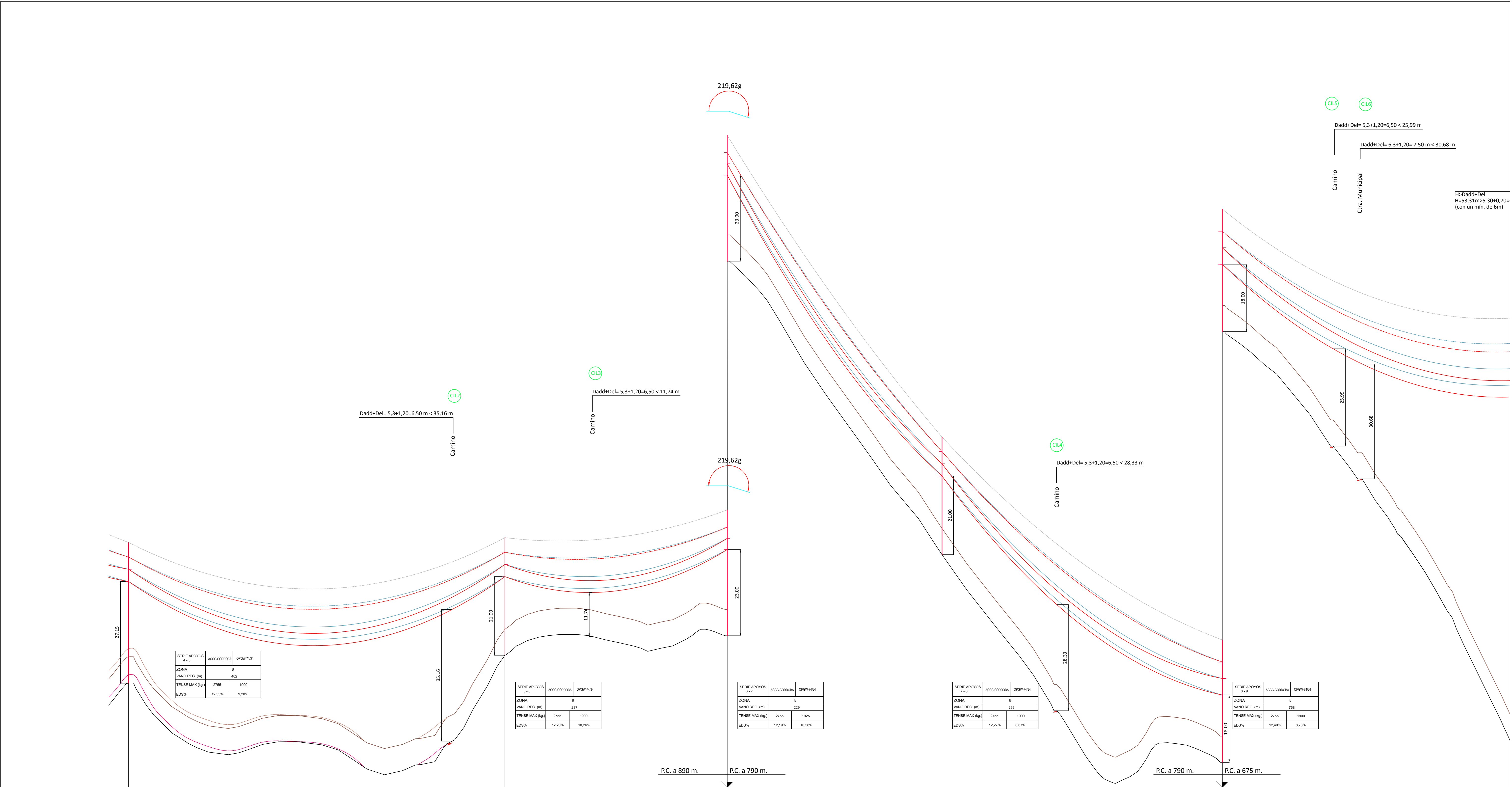
SERIE APOYOS 4-5	ACCC-CORDOBA	OPGW-7434
ZONA	B	
VANO REG. (m)	402	
TENSE MÁX (kg)	2755	1900
EDS%	12,33%	9,20%

COTA DEL TERRENO	1.047,65	1.055,26		1.069,06	1047,65		1.002,15	999,42			
N. APOYO/LONG. VANO	26.10	0	171.04	1	126.36	2	426.44	3	350.74	4	401.90
TIPO DE APOYO	PORTICO	FEDRA-17000-A1		ACECO-18000-A6	GRACO-9000-ABE		ACECO-18000-A6	GRACO-9000-ABE			
DISTANCIAS ORIGEN	0,00	26,10		197,14	323,50		749,94	1.100,68			
ALINEACIONES	26.10		171.04				552.80				990.04
COORD. UTM ETRS89	X:668.281 Y:4.802.560	X:668.306 Y:4.802.554		X:668.457 Y:4.802.635	X:668.572 Y:4.802.583		X:668.961 Y:4.802.408	X:668.217 Y:4.802.169			

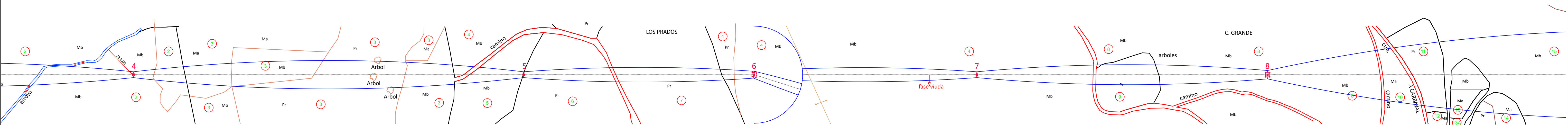


LEYENDA: CONDUCTOR LA-280 FLECHA MÁXIMA CONDUCTOR LA-280 FLECHA MÍNIMA CABLE DE FIBRA ÓPTICA OPGW FLECHA MÍNIMA CONDUCTOR ACC CORDOBA FLECHA MÁXIMA CONDUCTOR ACC CORDOBA FLECHA MÍNIMA SERVIDUMBRE DE VUELO, CONDUCTOR LA-280 EN SU POSICIÓN DE MÁXIMA DESVIACIÓN BAJO LA ACCIÓN HIPÓTESIS DE VIENTO (según establece apartado 3.2.3 ITC-LAT 07) SERVIDUMBRE DE VUELO, CONDUCTOR ACC CORDOBA EN SU POSICIÓN DE MÁXIMA DESVIACIÓN BAJO LA ACCIÓN HIPÓTESIS DE VIENTO (según establece apartado 3.2.3 ITC-LAT 07)	LEYENDA DE CRUZAMIENTOS CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO TELÉFONICA ESPAÑA SAU VIESGO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L. RED DE CARRETERAS DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS AYUNTAMIENTO LLANO AYUNTAMIENTO PESOZ	CARACTERÍSTICAS DE LA L.A.T. ZONA: A, B y C TENSION NOMINAL: 132 kV TIPO CIRCUITO: SIMPLE CONDUCTOR: LA-280 (EXISTENTE) CONDUCTOR: ACCC- CORDOBA (A INSTALAR)
--	--	---

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPOSITO	DESCRIPCION	DATUM	PROYECTO	PROYECTISTA	DIBUJO	REVISO	VERIFICO	VALIDO
					ETRS 89	ESTUDIO DE REPOTENCIACIÓN LAT 132kV DESDE SUBESTACIÓN LA VAGA A SUBESTACIÓN SANZO	FJRC	LWI	MTS	MEC	MEC
					PROYECCIÓN: UTM HUSO 29	TÍTULO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL TERRENO					
					ESCALA: V 1:500 H 1:2000	CODIGO ACCIONA: OUROSO_W_AE_EN_DWG_HVS_200000001	CODIGO EXTERNO: LAT_VA-SA_1021	NUM. PLANO: 4	REVISION: 1	FECHA: 1 DE 30	FORMATO: A1



COTA DEL TERRENO	999.42	925.30	930.52	852.17	796.71
N. APOYO/LONG. VANO	4	5	6	7	8
TIPO DE APOYO	GRACO-9000-A8E	GRACO-9000-A8E	ACECO-14000-A6	GRACO-9000-A8E	FEDRA-11000-A2
DISTANCIAS ORIGEN	1.100,68	1.502,58	1.739,97	1.969,39	2.268,72
ALINEACIONES	990.04				
COORD. UTM ETRS89	X:669.217 Y:4.802.169	X:669.511 Y:4.801.894	X:669.684 Y:4.801.732	X:669.796 Y:4.801.531	X:669.943 Y:4.801.271



LEYENDA:

- CONDUCTOR LA-280 FLECHA MÁXIMA
- CONDUCTOR LA-280 FLECHA MÍNIMA
- CABLE DE FIBRA ÓPTICA OPGW FLECHA MÍNIMA
- CONDUCTOR ACC CORDOBA FLECHA MÁXIMA
- CONDUCTOR ACC CORDOBA FLECHA MÍNIMA
- SERVIDUMBRE DE VUELO, CONDUCTOR LA-280 EN SU POSICIÓN DE MÁXIMA DESVIACIÓN BAJO LA ACCIÓN HIPÓTESIS DE VIENTO (según anexo apartado 3.2.3 ITC-LAT 07)
- SERVIDUMBRE DE VUELO, CONDUCTOR ACC CORDOBA EN SU POSICIÓN DE MÁXIMA DESVIACIÓN BAJO LA ACCIÓN HIPÓTESIS DE VIENTO (según anexo apartado 3.2.3 ITC-LAT 07)

LEYENDA DE CRUZAMIENTOS

- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO
- TELÉFONICA ESPAÑA SAU
- VIASO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.
- RED DE CARRETERAS DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
- AYUNTAMIENTO LLANO
- AYUNTAMIENTO PESOZ

CARACTERÍSTICAS DE LA L.A.T.

ZONA: A, B y C

TENSION NOMINAL: 132 kV

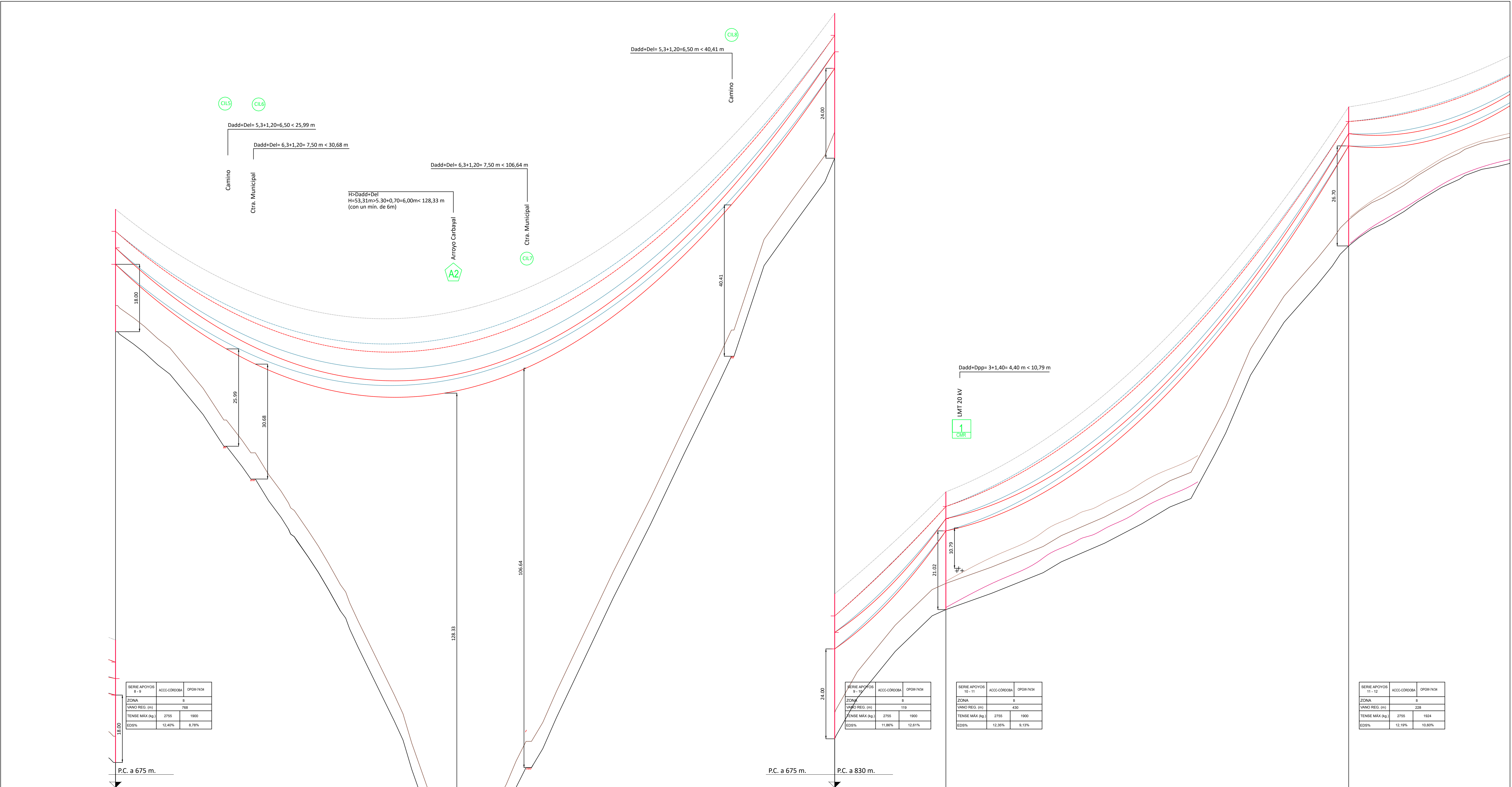
TIPO CIRCUITO: SIMPLE

CONFIGURACIÓN: SIMPLEX

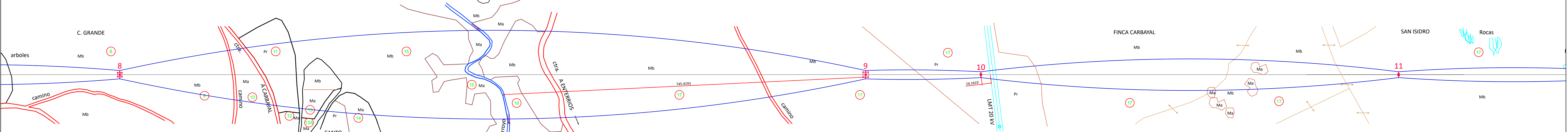
CONDUCTOR: LA-280 (EXISTENTE)

CONDUCTOR: ACCC- CORDOBA (A INSTALAR)

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPOSITO	DESCRIPCION	DATUM	PROYECTO	PROYECTISTA	DIBUJO	REVISO	VERIFICO	VALIDO
					ETRS 89	ESTUDIO DE REPOTENCIACIÓN LAT 132kV DESDE SUBESTACIÓN LA VAGA A SUBESTACIÓN SANZO	FJRC	LWT	MTS	MEC	MEC
					PROYECCIÓN: UTM HUSO 29	TÍTULO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL TERRENO					
					ESCALA: V 1:500 H 1:2000	CÓDIGO ACCIONA: OUROSO_W_AE_EN_DWG_HVS_200000001	CÓDIGO EXTERNO: LAT_VA-SA_1021	NUM. PLANO: 4	REVISIÓN: 1	FECHA: 2 DE 30	FORMATO: A1



COTA DEL TERRENO	796.71			843.04	877.53	974.62			
N. APOYO/LONG. VANO	8	768.09		9	118.74	10	430.19	11	228.09
TIPO DE APOYO	FEDRA-11000-A2			FEDRA-11000-A2	GRACO-9000-ABE	GRACO-9000-ABE			
DISTANCIAS ORIGEN	2.268,72			3.036,81	3.155,55	3.585,74			
ALINEACIONES		2073.85							
COORD. UTM ETRS89	X:660.943 Y:4.801.271			X:670.319 Y:4.800.601	X:670.377 Y:4.800.497	X:670.587 Y:4.800.122			



LEYENDA:





- CONDUCTOR LA-280 FLECHA MÁXIMA
- CONDUCTOR LA-280 FLECHA MÍNIMA
- CABLE DE FIBRA ÓPTICA OPGW FLECHA MÍNIMA
- CONDUCTOR ACC CORDOBA FLECHA MÁXIMA
- CONDUCTOR ACC CORDOBA FLECHA MÍNIMA
- SERVIDUMBRE DE VUELO, CONDUCTOR LA-280 EN SU POSICIÓN DE MÁXIMA DESVIACIÓN BAJO LA ACCIÓN HIPÓTESIS DE VIENTO (según establece apartado 3.2.3 ITC-LAT 07)
- SERVIDUMBRE DE VUELO, CONDUCTOR ACC CORDOBA EN SU POSICIÓN DE MÁXIMA DESVIACIÓN BAJO LA ACCIÓN HIPÓTESIS DE VIENTO (según establece apartado 3.2.3 ITC-LAT 07)

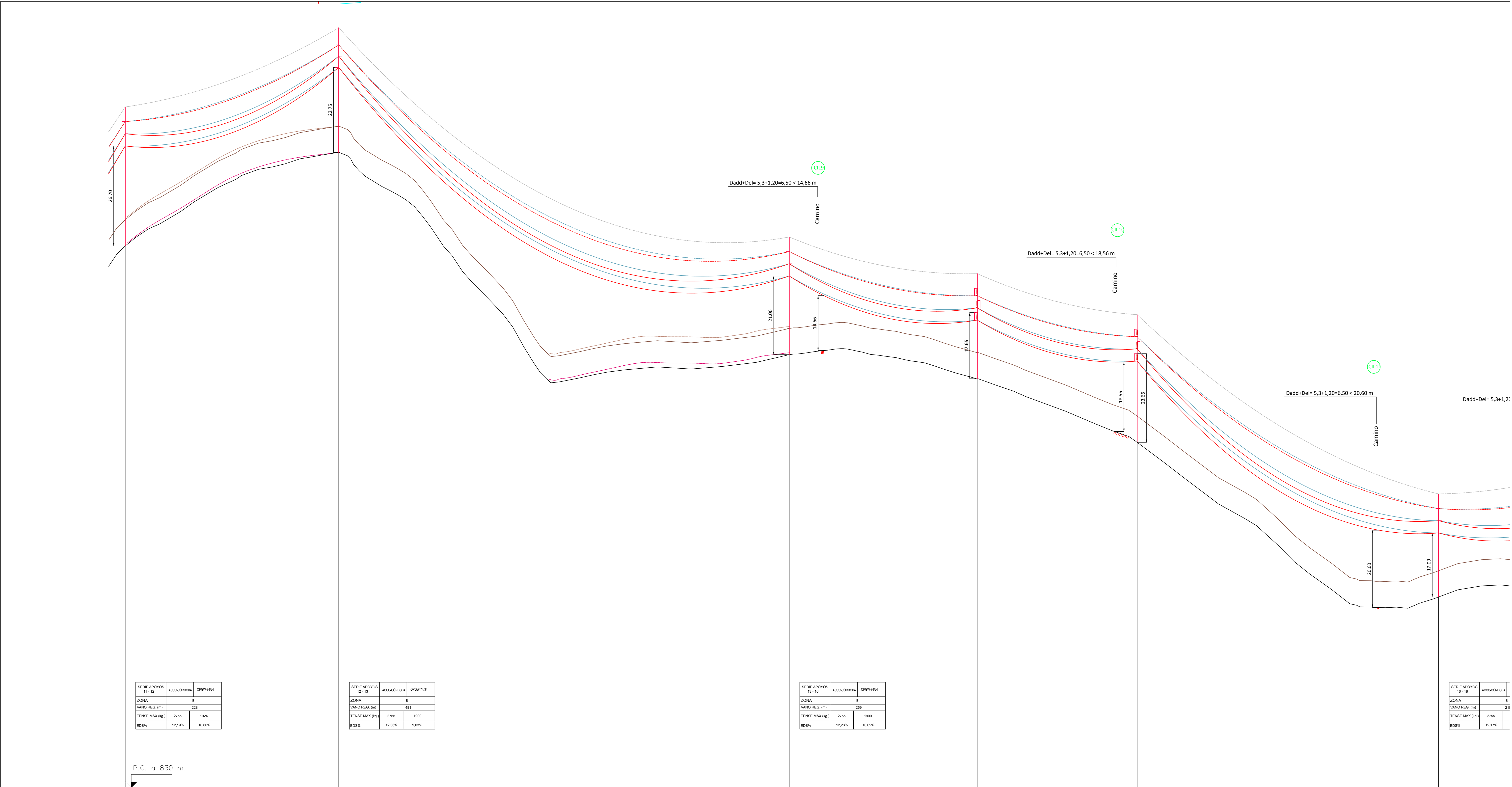
LEYENDA DE CRUZAMIENTOS

- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO
- TELEFONICA ESPAÑA SAU
- WIEGOS DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.
- RED DE CARRETERAS DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
- AYUNTAMIENTO LLANO
- AYUNTAMIENTO PESOZ

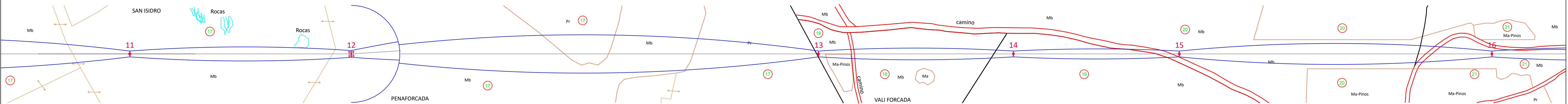
CARACTERÍSTICAS DE LA L.A.T.

ZONA: A, B y C
Tensión nominal: 132 kV
Tipo circuito: SIMPLE
Configuración: SIMPLEX
Conductor: LA-280 (EXISTENTE)
Conductor: ACCC-CORDOBA (A INSTALAR)

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPOSITO	DESCRIPCION	<div><div>LANDVEY WORLD</div><div>INGENIERIA</div><div><div><div>acciona</div><div>energia</div></div></div></div>	DATUM	PROYECTO	PROYECTISTA	DIBUJO	REVISO	VERIFICO	VALIDO								
						ETRS 89	ESTUDIO DE REPOTENCIACIÓN LAT 132kV DESDE SUBESTACIÓN LA VAGA A SUBESTACIÓN SANZO	FJRC	LWI	MTS	MEC	MEC								
						PROYECCIÓN	UTM HUSO 29	TÍTULO												
						ESCALA:	V 1:500 H 1:2000	CODIGO ACCIONA:	OUROSO_W_AE_EN_DWG_HVS_200000001	CODIGO EXTERNO:	LAT_VA-SA_1021	NUM. PLANO	4	REVISION	1	HOJA	3 DE 30	FECHA	NOVIEMBRE 2021	FORMATO

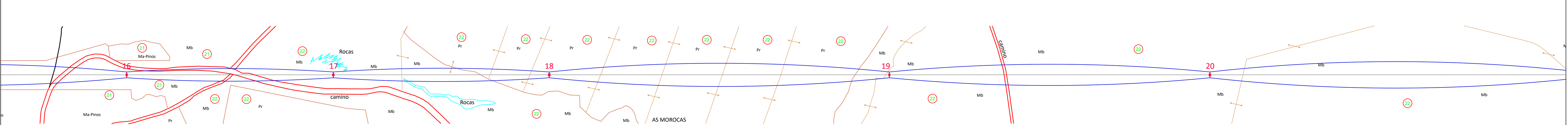
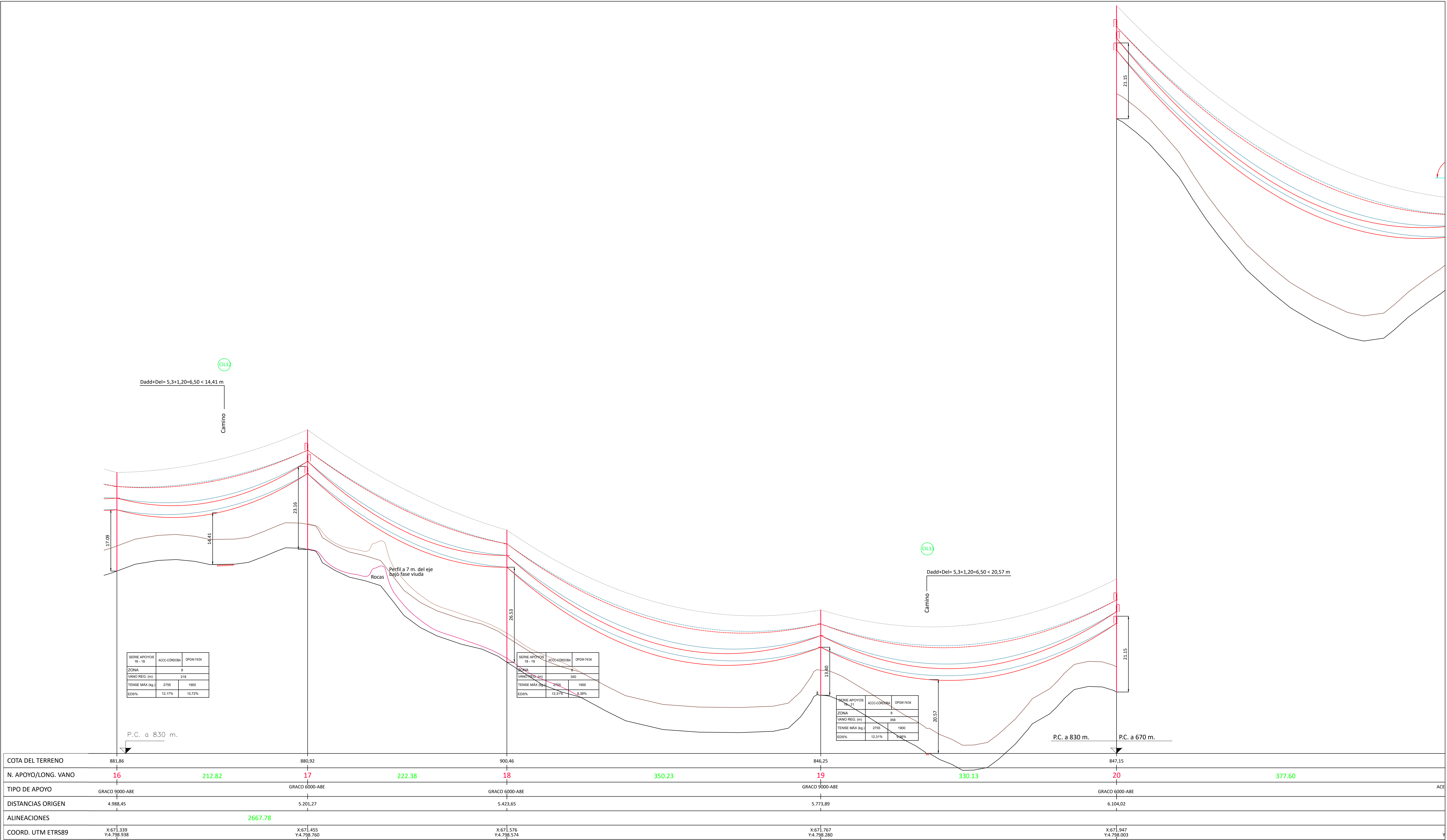


COTA DEL TERRENO	974.62	999.55	945.60	939.16	922.20	881.86
N. APOYO/LONG. VANO	11	12	13	14	15	16
TIPO DE APOYO	GRACO 9000-ABE	ACECO-14000-A6	GRACO-9000-ABE	GRACO 6000-ABE	GRACO 6000-ABE	GRACO 9000-ABE
DISTANCIAS ORIGEN	3.585,74	3.813,83	4.294,93	4.495,69	4.666,50	4.988,45
ALINEACIONES						
COORD. UTM ETRS89	X:670.587 Y:4.800.122	X:670.699 Y:4.799.923	X:670.961 Y:4.799.520	X:671.070 Y:4.799.352	X:671.163 Y:4.798.208	X:671.339 Y:4.798.938



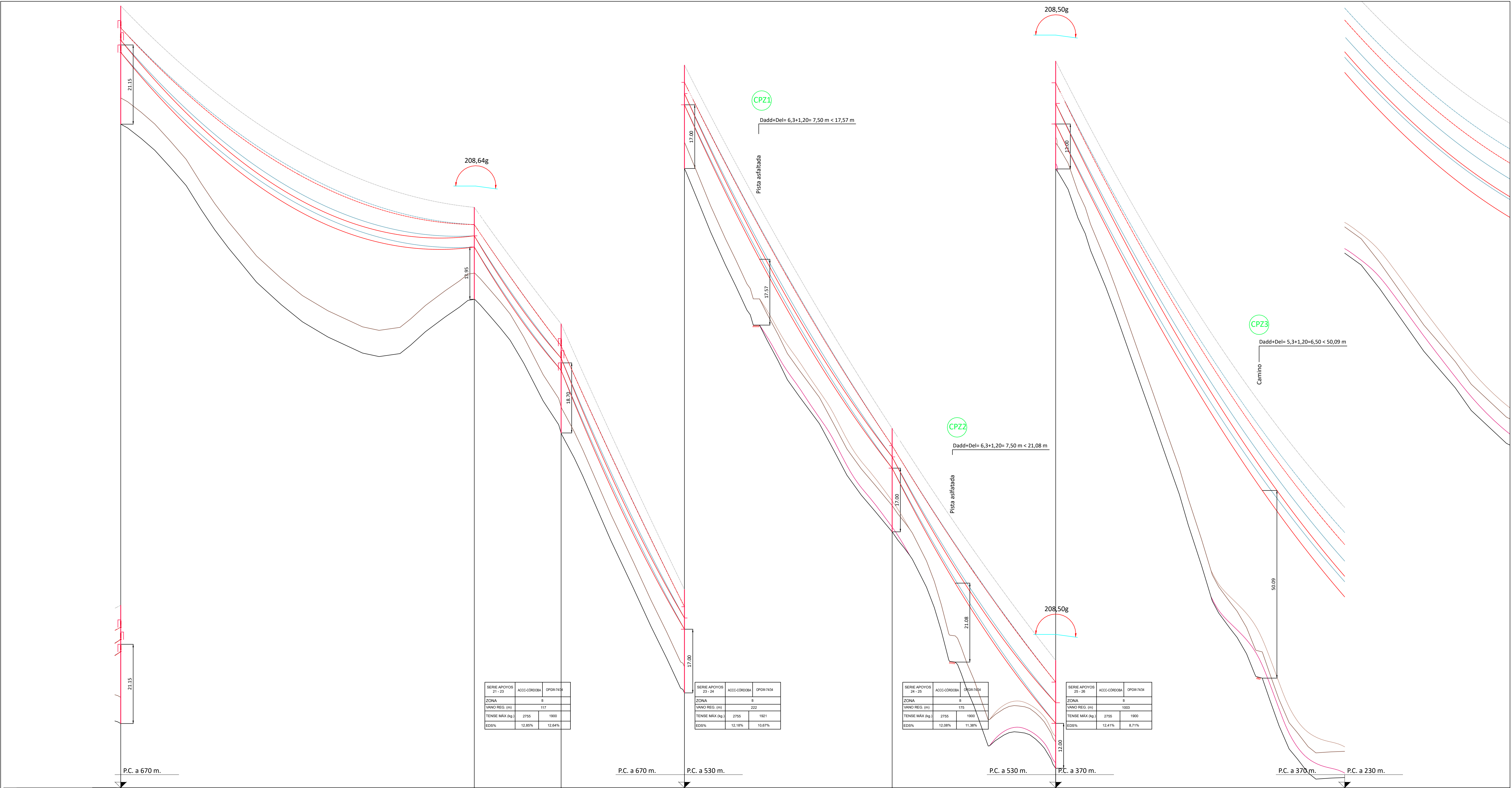
LEYENDA:- CONDUCTOR LA-280 FLECHA MÁXIMA CONDUCTOR LA-280 FLECHA MÍNIMA CABLE DE FIBRA ÓPTICA OPGW FLECHA MÍNIMA CONDUCTOR ACC CORDOBA FLECHA MÁXIMA CONDUCTOR ACC CORDOBA FLECHA MÍNIMA SERVIDUMBRE DE VUELO, CONDUCTOR LA-280 EN SU POSICIÓN DE MÁXIMA DESVIACIÓN BAJO LA ACCIÓN HIPÓTESIS DE VIENTO (según establece apartado 3.2.3 TTC-LAT 07) SERVIDUMBRE DE VUELO, CONDUCTOR ACC CORDOBA EN SU POSICIÓN DE MÁXIMA DESVIACIÓN BAJO LA ACCIÓN HIPÓTESIS DE VIENTO (según establece apartado 3.2.3 TTC-LAT 07)	LEYENDA DE CRUZAMIENTOS CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO TELÉFONICA ESPAÑA SAU VIESGO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L. RED DE CARRETERAS DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS AYUNTAMIENTO LLANO AYUNTAMIENTO PESOZ	CARACTERÍSTICAS DE LA L.A.T. ZONA: A, B y C TENSION NOMINAL: 132 kV TIPO CIRCUITO: SIMPLE CONFIGURACIÓN: SIMPLEX CONDUCTOR: LA-280 (EXISTENTE) CONDUCTOR: ACCC- CORDOBA (A INSTALAR)
---	--	---

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPOSITO	DESCRIPCION	LANDVEY WORLD	DATUM	PROYECTO	PROYECTISTA	DIBUJ	REVISO	VERIFIC	VALID
						ETRS 89	ESTUDIO DE REPOTENCIACIÓN LAT 132kV DESDE SUBESTACIÓN LA VAGA A SUBESTACIÓN SANZO	FIRC	LWI	MTS	MEC	MEC
						PROYECCIÓN	TÍTULO					
						UTM HUSO 29	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL TERRENO					
						ESCALA:	CÓDIGO ACCIONA					
						V 1:500 H 1:2000	OUROSO_W_AE_EN_DWG_HVS_200000001					
							CÓDIGO EXTERNO					
							LAT_VA-SA_1021					
							NUM. PLANO					
							4					
							REVISIÓN					
							1					
							FECHA					
							4 DE 30					
							NOVIEMBRE 2021					
							FORMATO					
							A1					

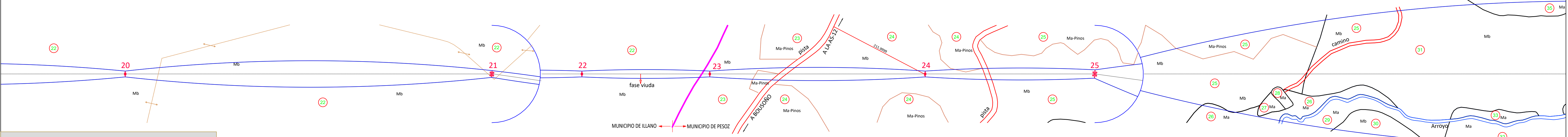


LEYENDA		LEYENDA DE CRUZAMIENTOS		CARACTERÍSTICAS DE LA L.A.T.	
CONDUCTOR LA-280 FLECHA MÁXIMA		CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO		ZONA: A, B y C	
CONDUCTOR LA-280 FLECHA MÍNIMA		TELÉFONICA ESPAÑA SAU		TENSIÓN NOMINAL: 132 kV	
CABLE DE FIBRA ÓPTICA OPGW FLECHA MÍNIMA		WESGO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.		TIPO CIRCUITO: SIMPLE	
CONDUCTOR ACC CORDOBA FLECHA MÁXIMA		RED DE CARRETERAS DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS		CONFIGURACIÓN: SIMPLEX	
CONDUCTOR ACC CORDOBA FLECHA MÍNIMA		AYUNTAMIENTO LLANO		CONDUCTOR: LA-280 (EXISTENTE)	
SERVIDUMBRE DE VUELO, CONDUCTOR LA-280 EN SU POSICIÓN DE MÁXIMA DESVIACIÓN		AYUNTAMIENTO PESOZ		CONDUCTOR: ACCC- CORDOBA (A INSTALAR)	
BAJO LA ACCIÓN HIPÓTESIS DE VIENTO (según establece apartado 3.2.3 TTC-LAT 07)					
SERVIDUMBRE DE VUELO, CONDUCTOR ACC CORDOBA EN SU POSICIÓN DE MÁXIMA DESVIACIÓN					
BAJO LA ACCIÓN HIPÓTESIS DE VIENTO (según establece apartado 3.2.3 TTC-LAT 07)					

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPOSITO	DESCRIPCION	DATUM	PROYECTO	PROYECTISTA	DIBUJO	REVISO	VERIFICO	VALIDO
					ETRS 89	ESTUDIO DE REPOTENCIACIÓN LAT 132kV DESDE SUBESTACIÓN LA VAGA A SUBESTACIÓN SANZO	FIRC	LWT	MTS	MEC	MEC
					PROYECCIÓN	TÍTULO					
					UTM HUSO 29	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL TERRENO					
					ESCALA:	CÓDIGO ACCIONA:	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO	REVISIÓN	FECHA	FORMATO
					V 1:500 H 1:2000	OUROSO_W_AE_EN_DWG_HVS_200000001	LAT_VA-SA_1021	4	1	5 DE 30	NOVIEMBRE 2021



COTA DEL TERRENO	847,15	800,40	764,72	695,32	598,33	535,20	
N. APOYO/LONG. VANO	20	21	22	23	24	25	
TIPO DE APOYO	GRACO 6000-ABE	ACECO 14000-A6	GRACO 6000-ABE	GRACO 9000-ABE	GRACO 9000-ABE	FEDRA 11000-A3	
DISTANCIAS ORIGEN	6.104,02	6.481,62	6.574,36	6.705,07	6.927,90	7.102,55	
ALINEACIONES							
COORD. UTM ETRS89	X:671.947 Y:4.798.003	X:672.153 Y:4.797.687	X:673.192 Y:4.797.603	X:673.248 Y:4.797.484	X:673.343 Y:4.797.283	X:673.418 Y:4.797.125	



LEYENDA:-

- CONDUCTOR LA-280 FLECHA MÁXIMA
- CONDUCTOR LA-280 FLECHA MÍNIMA
- CABLE DE FIBRA ÓPTICA OPGW FLECHA MÍNIMA
- CONDUCTOR ACCO CORDOBA FLECHA MÁXIMA
- CONDUCTOR ACCO CORDOBA FLECHA MÍNIMA
- SERVIDUMBRE DE VUELO, CONDUCTOR LA-280 EN SU POSICIÓN DE MÁXIMA DESVIACIÓN BAJO LA ACCIÓN HIPÓTESIS DE VIENTO (según establece apartado 3.2.3 TTC-LAT 07)
- SERVIDUMBRE DE VUELO, CONDUCTOR ACCO CORDOBA EN SU POSICIÓN DE MÁXIMA DESVIACIÓN BAJO LA ACCIÓN HIPÓTESIS DE VIENTO (según establece apartado 3.2.3 TTC-LAT 07)

LEYENDA DE CRUZAMIENTOS

- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO
- TELÉFONICA ESPAÑA SAU
- WISGO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.
- RED DE CARRETERAS DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
- AYUNTAMIENTO ILLANO
- AYUNTAMIENTO PESOZ

CARACTERÍSTICAS DE LA L.A.T.

ZONA: A, B y C

TENSIÓN NOMINAL: 132 kV

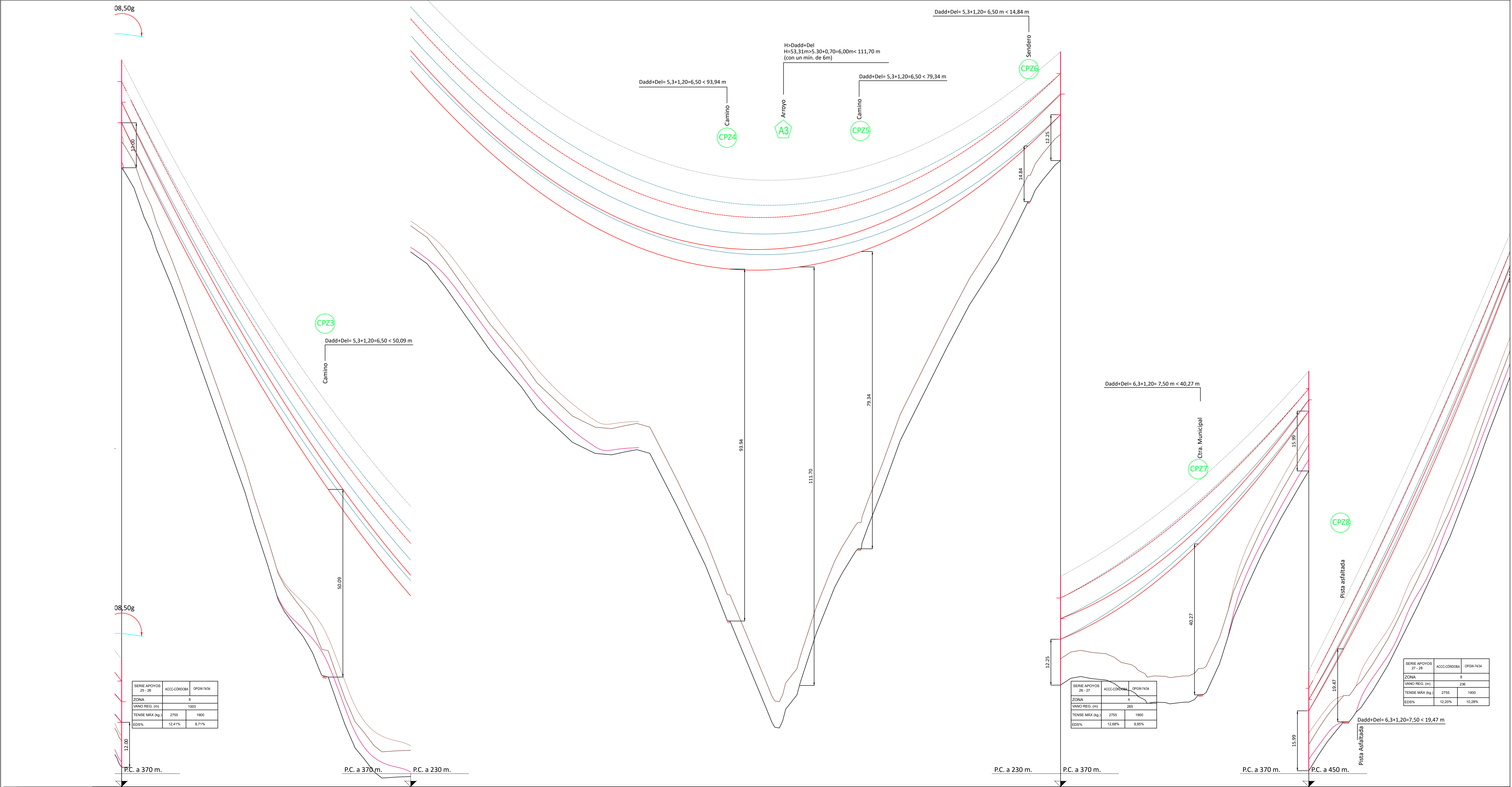
TIPO CIRCUITO: SIMPLE

CONFIGURACIÓN: SIMPLEX

CONDUCTOR: LA-280 (EXISTENTE)

CONDUCTOR: ACCO- CORDOBA (A INSTALAR)

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPOSITO	DESCRIPCION		DATUM	PROYECTO	PROYECTISTA	DIBUJO	REVISO	VERIFICO	VALIDO
						ETRS 89	ESTUDIO DE REPOTENCIACIÓN LAT 132kV DESDE SUBESTACIÓN LA VAGA A SUBESTACIÓN SANZO	FJRC	LWI	MTS	MEC	MEC
						PROYECCIÓN	TÍTULO					
						UTM HUSO 29	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL TERRENO					
						ESCALA:	CODIGO ACCIONA					
						V 1:500 H 1:2000	OUROSO_W_AE_EN_DWG_HVS_200000001					
							CODIGO EXTERNO					
							LAT_VA-SA_1021					
							NUM. PLANO					
							4					
							REVISION					
							1					
							FECHA					
							6 DE 30					
							NOVIEMBRE 2021					
							FORMATO					
							A1					

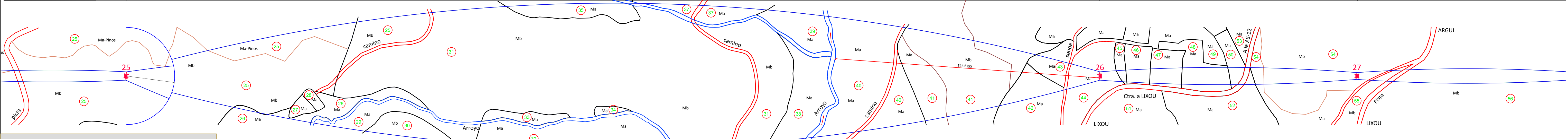


SERIE APOYOS	ACCC-CORDOBA	OPGW-1034
25 - 26		
ZONA	B	
VANO REG. (m)	1003	
TENSE MAX (kg)	2755	1900
EDS%	12.41%	8.71%

SERIE APOYOS	ACCC-CORDOBA	OPGW-1034
26 - 27		
ZONA	A	
VANO REG. (m)	285	
TENSE MAX (kg)	2755	1900
EDS%	12.68%	9.95%

SERIE APOYOS	ACCC-CORDOBA	OPGW-1034
27 - 28		
ZONA	B	
VANO REG. (m)	236	
TENSE MAX (kg)	2755	1900
EDS%	12.20%	10.28%

COTA DEL TERRENO	535.20			397.12		454.27	
N. APOYO/LONG. VANO	25	1002.73		26	265.13	27	235.87
TIPO DE APOYO	FEDRA 11000-A3			FEDRA 11000-A3		ACECO 9000-AGE	
DISTANCIAS ORIGEN	7.102,55			8.105,28		8.370,41	
ALINEACIONES							
COORD. UTM ETRS89	X:672.418 Y:4.797.125			X:672.721 Y:4.796.169		X:673.801 Y:4.795.916	



LEYENDA:

- CONDUCTOR LA-280 FLECHA MÁXIMA
- CONDUCTOR LA-280 FLECHA MÍNIMA
- CABLE DE FIBRA ÓPTICA OPGW FLECHA MÍNIMA
- CONDUCTOR ACC CORDOBA FLECHA MÁXIMA
- CONDUCTOR ACC CORDOBA FLECHA MÍNIMA
- SERVIDUMBRE DE VUELO, CONDUCTOR LA-280 EN SU POSICIÓN DE MÁXIMA DESVIACIÓN BAJO LA ACCIÓN HIPÓTESIS DE VIENTO (según establece apartado 3.2.3 TTC-LAT 07)
- SERVIDUMBRE DE VUELO, CONDUCTOR ACC CORDOBA EN SU POSICIÓN DE MÁXIMA DESVIACIÓN BAJO LA ACCIÓN HIPÓTESIS DE VIENTO (según establece apartado 3.2.3 TTC-LAT 07)

LEYENDA DE CRUZAMIENTOS

- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO
- TELÉFONICA ESPAÑA SAU
- BIENIO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.
- RED DE CARRETERAS DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
- AYUNTAMIENTO LLANO
- AYUNTAMIENTO PESOZ

CARACTERÍSTICAS DE LA L.A.T.

ZONA: A, B y C

TENSIÓN NOMINAL: 132 kV

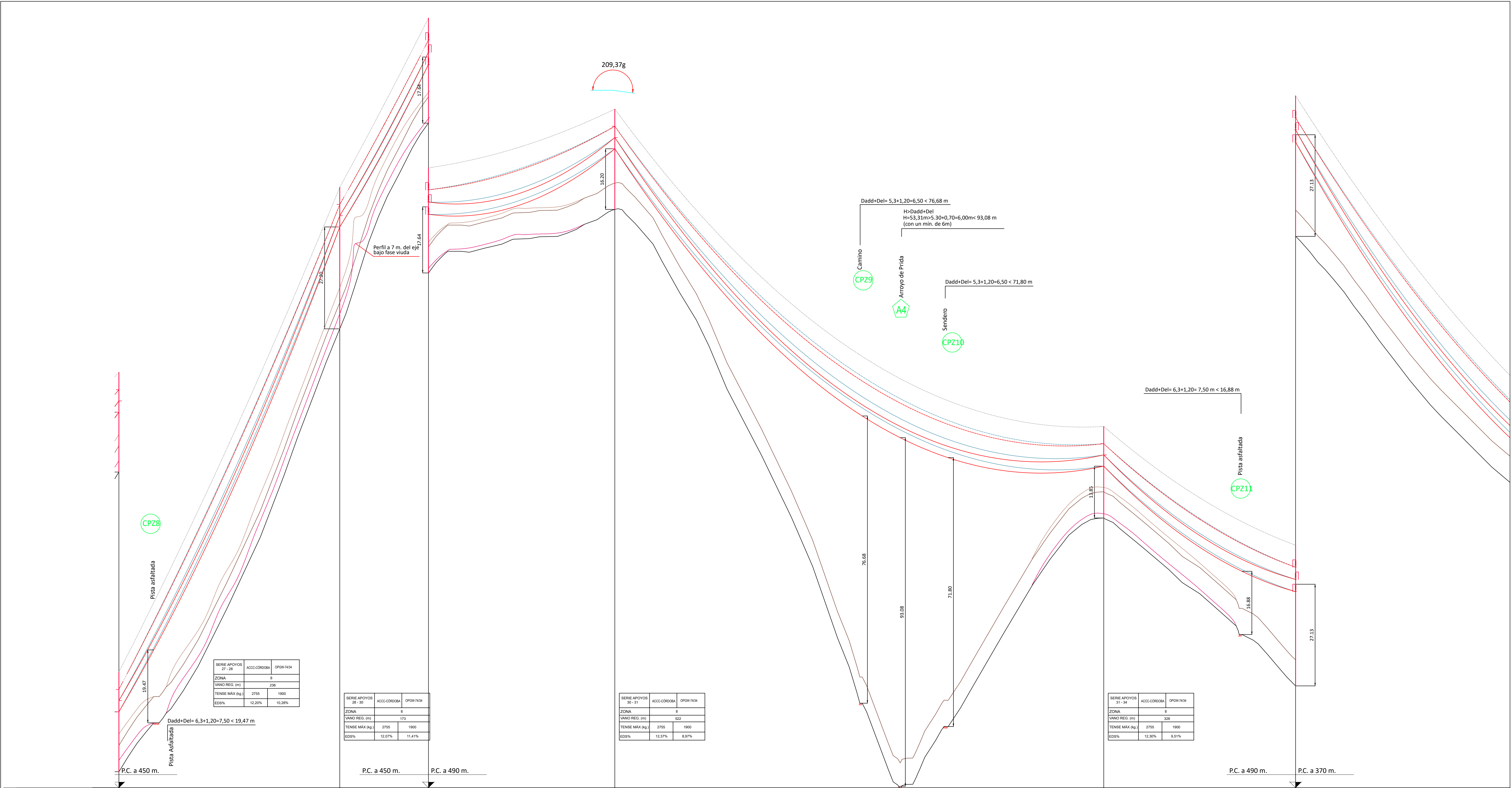
TIPO CIRCUITO: SIMPLE

CONFIGURACIÓN: SIMPLEX

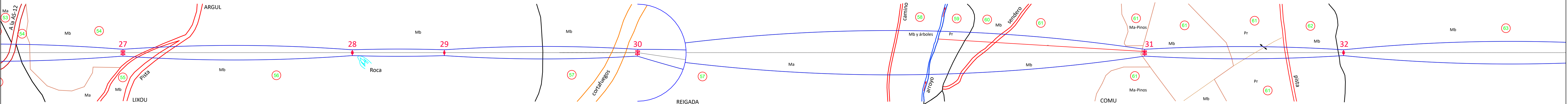
CONDUCTOR: LA-280 (EXISTENTE)

CONDUCTOR: ACCC-CORDOBA (A INSTALAR)

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPOSITO	DESCRIPCION		DATUM	PROYECTO	PROYECTISTA	DIBUJO	REVISO	VERIFICO	VALIDO
						ETRS 89	ESTUDIO DE REPOTENCIACIÓN LAT 132kV DESDE SUBESTACIÓN LA VAGA A SUBESTACIÓN SANZO	FJRC	LWI	MTS	MEC	MEC
						UTM HUSO 29	TÍTULO					
						ESCALA: V 1:500 H 1:2000	CÓDIGO ACCIONA					
							OUROSO_W_AE_EN_DWG_HVS_200000001					
							CÓDIGO EXTERNO					
							LAT_VA-SA_1021					
							NUM. PLANO					
							4					
							REVISIÓN					
							1					
							FECHA					
							7 DE 30					
							NOVIEMBRE 2021					
							FÓRMATO					
							A1					

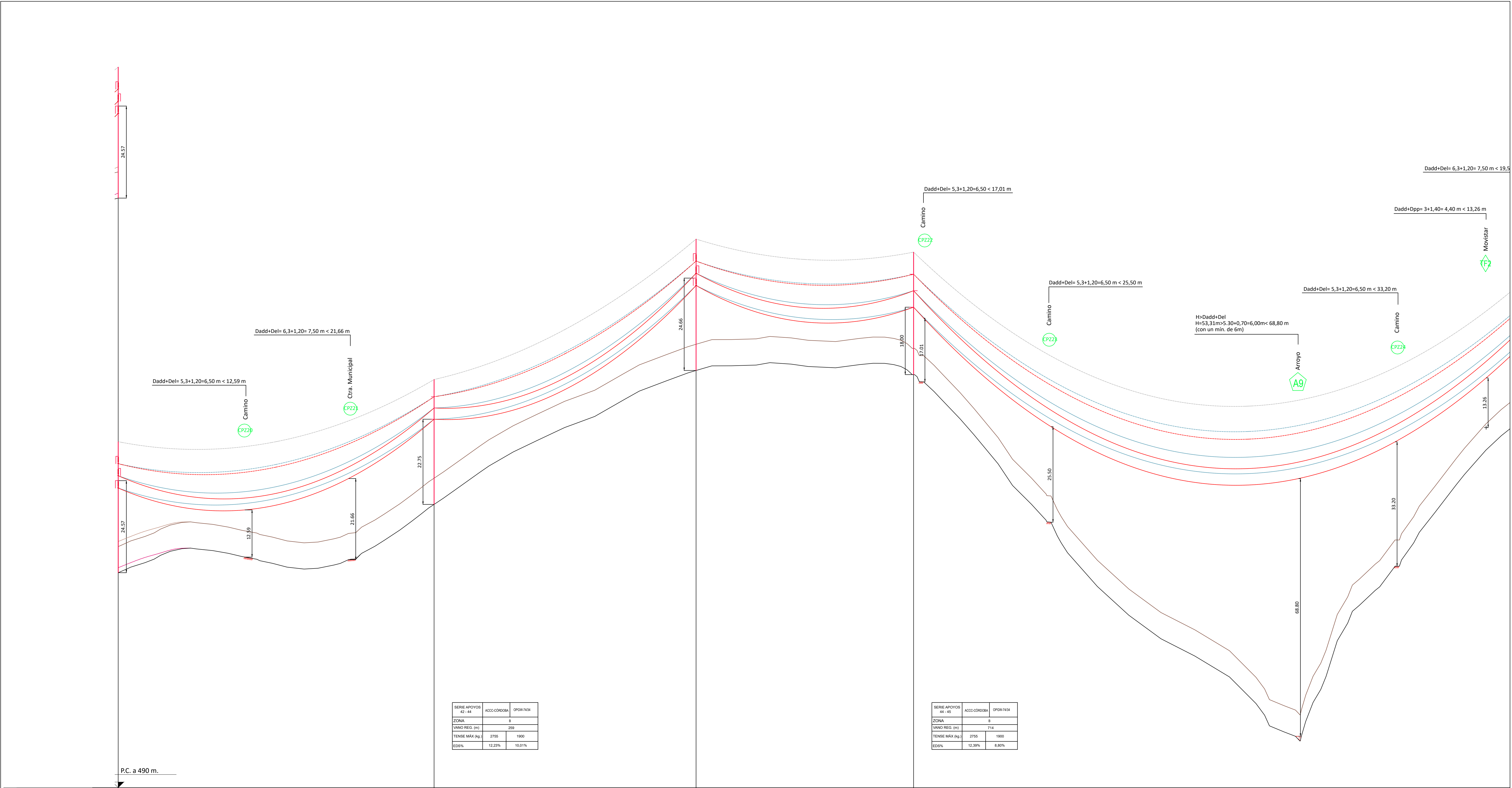


COTA DEL TERRENO	454,27		572,51	627,43		644,39			562,00		517,18	
N. APOYO/LONG. VANO	27	235.87	28	94.74	29	199.02	30	522.17	31	204.88	32	343.60
TIPO DE APOYO	ACECO 9000-AGE		GRACO 9000-AGE		GRACO 6000-AGE		ACECO 9000-AGE		ACECO 14000-AGE		GRACO 6000-AGE	
DISTANCIAS ORIGEN	8.370,41		8.606,28		8.701,02		8.900,04		9.422,21		9.627,09	
ALINEACIONES												
COORD. UTM ETRS89	X:672.801 Y:4.795.916		X:672.872 Y:4.795.692	X:672.901 Y:4.795.601		X:672.961 Y:4.795.412			X:673.044 Y:4.794.896		X:673.077 Y:4.794.694	

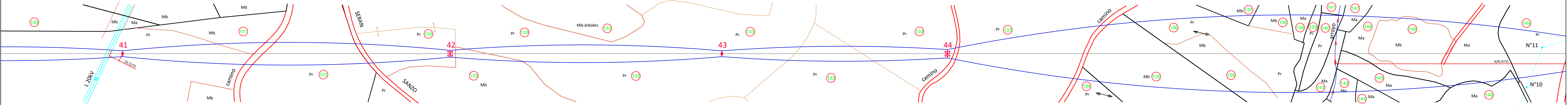


LEYENDA:	LEYENDA DE CRUZAMIENTOS	CARACTERÍSTICAS DE LA L.A.T.
CONDUCTOR LA-280 FLECHA MÁXIMA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO	ZONA: A, B y C
CONDUCTOR LA-280 FLECHA MÍNIMA	TELÉFONICA ESPAÑA SAU	TENSIÓN NOMINAL: 132 kV
CABLE DE FIBRA ÓPTICA OPGW FLECHA MÁXIMA	WIESSO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.	TIPO CIRCUITO: SIMPLE
CONDUCTOR ACC CORDOBA FLECHA MÁXIMA	RED DE CARRETERAS DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS	CONFIGURACIÓN: SIMPLEX
CONDUCTOR ACC CORDOBA FLECHA MÍNIMA	AYUNTAMIENTO LLANO	CONDUCTOR: LA-280 (EXISTENTE)
SERVIDUMBRE DE VUELO, CONDUCTOR LA-280 EN SU POSICIÓN DE MÁXIMA DESVIACIÓN	AYUNTAMIENTO PESOZ	CONDUCTOR: ACCO- CORDOBA (A INSTALAR)
BAJO LA ACCIÓN HIPÓTESIS DE VIENTO (según establece apartado 3.2.3 ITC-LAT 07)		

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPOSITO	DESCRIPCION	DATUM	PROYECTO	PROYECTISTA	DIBUJO	REVISO	VERIFICO	VALIDO
					ETRS 89	ESTUDIO DE REPOTENCIACIÓN LAT 132kV DESDE SUBESTACIÓN LA VAGA A SUBESTACIÓN SANZO	FJRC	LWI	MTS	MEC	MEC
					UTM HUSO 29	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL TERRENO					
					ESCALA: V 1:500 H 1:2000	CODIGO ACCIONA: OUROSO_W_AE_EN_DWG_HVS_200000001	CODIGO EXTERNO: LAT_VA-SA_1021	NUM. PLANO: 4	REVISION: 1	FECHA: 8 DE 30	FORMATO: A1



COTA DEL TERRENO	547,39	565,61	601,37	600,26	
N. APOYO/LONG. VANO	41	42	43	44	713.90
TIPO DE APOYO	GRACO 6000-A6E	ACECO 9000-A6	GRACO 6000-A6E	FEDRA 11000-A2	
DISTANCIAS ORIGEN	12.425,52	12.762,88	13.042,68	13.275,00	
ALINEACIONES	3441.12				
COORD. UTM ETRS89	X:673.669 Y:4.791.963	X:673.757 Y:4.791.634	X:673.829 Y:4.791.366	X:673.889 Y:4.791.142	



LEYENDA:-

CONDUCTOR LA-280 FLECHA MÁXIMA

CONDUCTOR LA-280 FLECHA MÍNIMA

CABLE DE FIBRA ÓPTICA OPGW FLECHA MÍNIMA

CONDUCTOR ACC CORDOBA FLECHA MÁXIMA

CONDUCTOR ACC CORDOBA FLECHA MÍNIMA

SERVIDUMBRE DE VUELO, CONDUCTOR LA-280 EN SU POSICIÓN DE MÁXIMA DESVIACIÓN BAJO LA ACCIÓN HIPÓTESIS DE VIENTO (según establece apartado 3.2.3 ITC-LAT 07)

SERVIDUMBRE DE VUELO, CONDUCTOR ACC CORDOBA EN SU POSICIÓN DE MÁXIMA DESVIACIÓN BAJO LA ACCIÓN HIPÓTESIS DE VIENTO (según establece apartado 3.2.3 ITC-LAT 07)

LEYENDA DE CRUZAMIENTOS

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO

TELEFONICA ESPAÑA SAU

BIENIO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.

AYUNTAMIENTO ILLANO

AYUNTAMIENTO PESOZ

CARACTERÍSTICAS DE LA L.A.T.

ZONA: A, B y C

TENSIÓN NOMINAL: 132 kV

TIPO CIRCUITO: SIMPLE

CONFIGURACIÓN: SIMPLEX

CONDUCTOR: LA-280 (EXISTENTE)

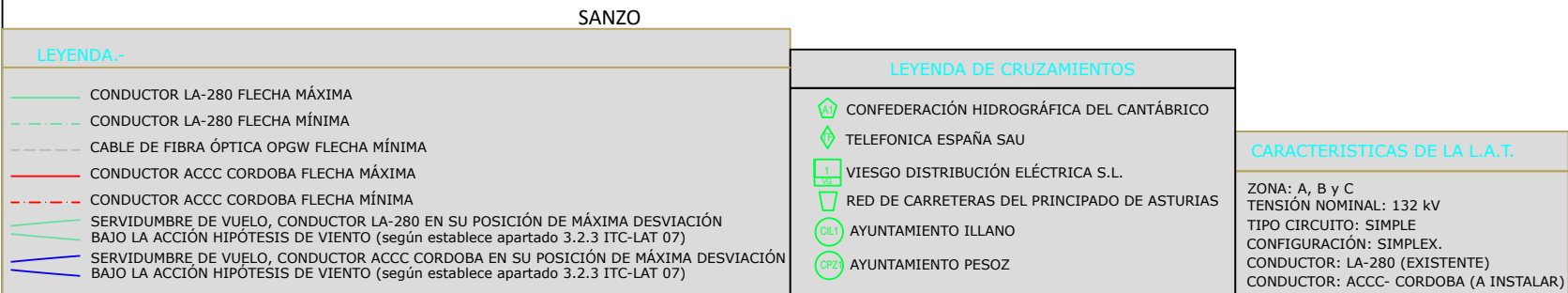
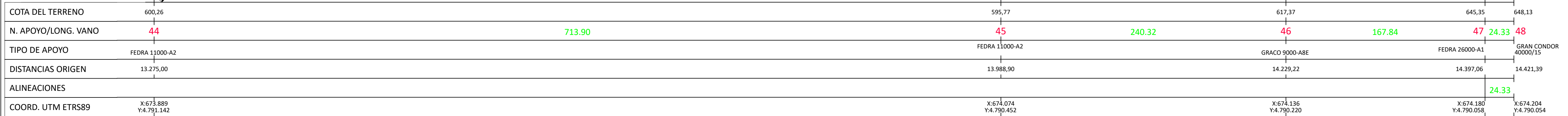
CONDUCTOR: ACCCO: CORDOBA (A INSTALAR)

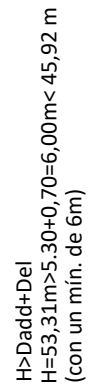
REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPOSITO	DESCRIPCION

LANDVEY WORLD

acciona

DATUM	ETRS 89	PROYECTO	ESTUDIO DE REPOTENCIACIÓN LAT 132kV DESDE SUBESTACIÓN LA VAGA A SUBESTACIÓN SANZO
PROYECCIÓN	UTM HUSO 29	TÍTULO	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL TERRENO
ESCALA:	V 1:500 H 1:2000	CÓDIGO ACCIONA:	OUROSO_W_AE_EN_DWG_HVS_200000001
		CÓDIGO EXTERNO:	LAT_VA-SA_1021
		NUM. PLANO	4
		REVISIÓN	1
		FECHA	11 DE 30
		FORMATO	A1

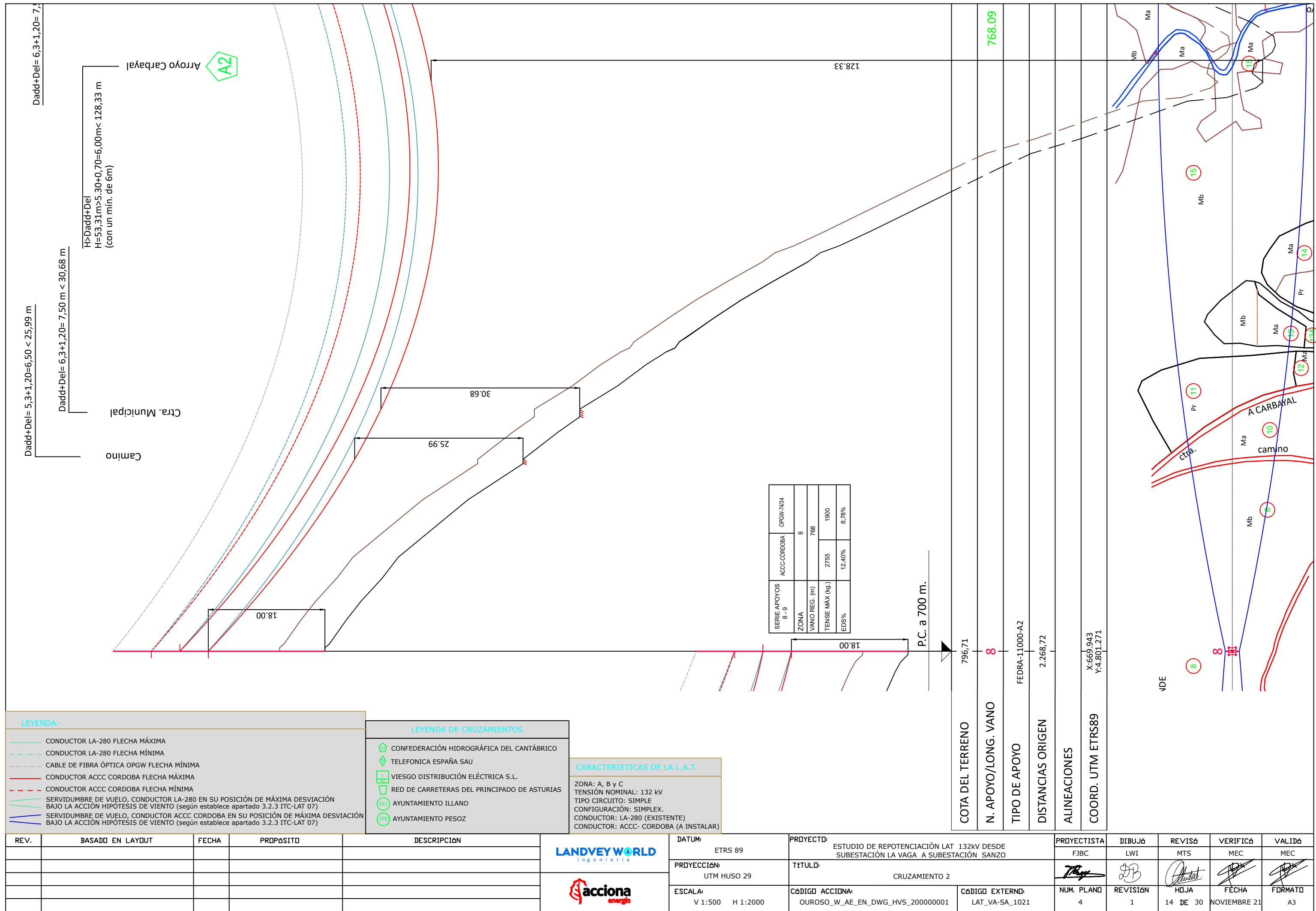
[illegible]

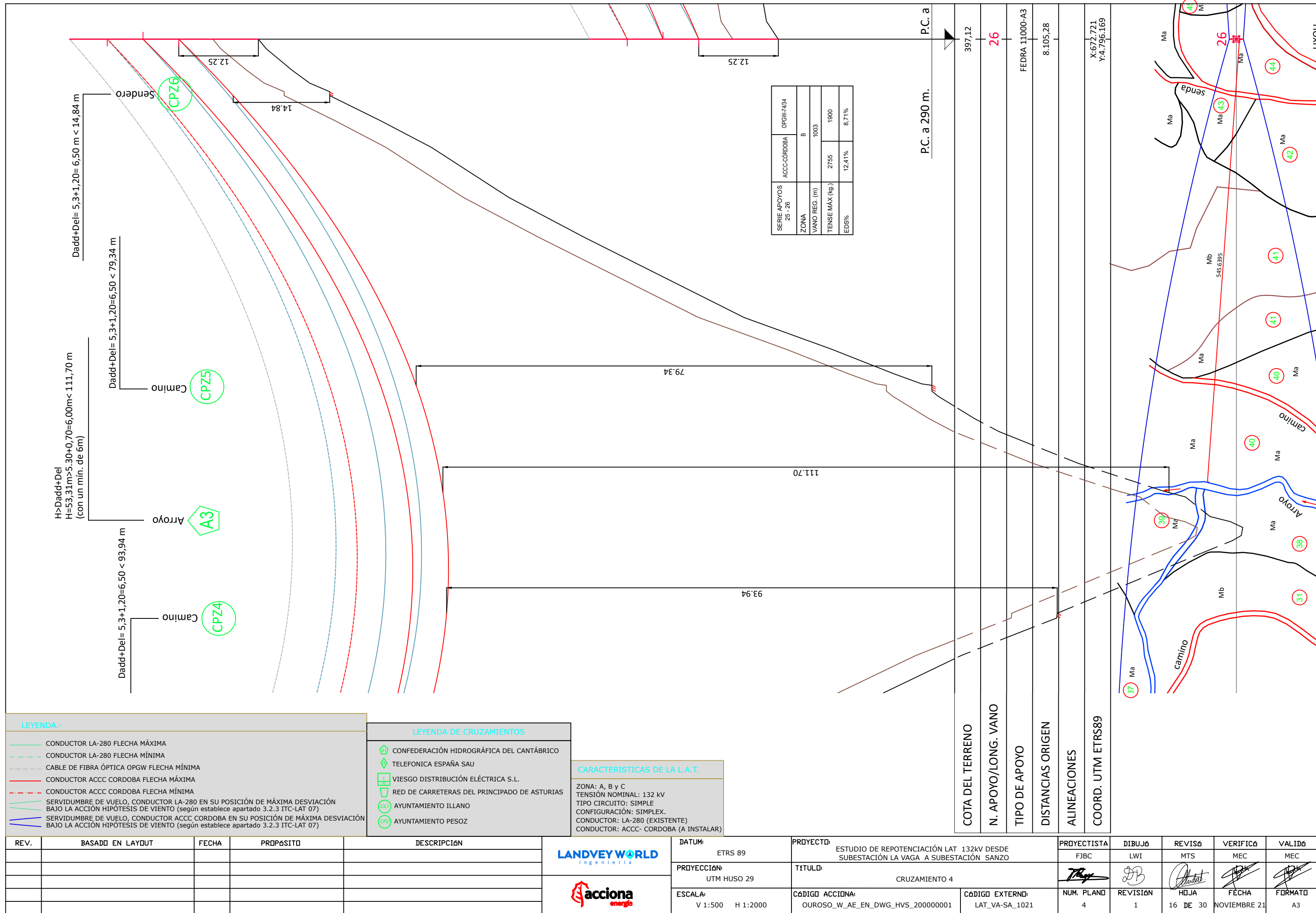


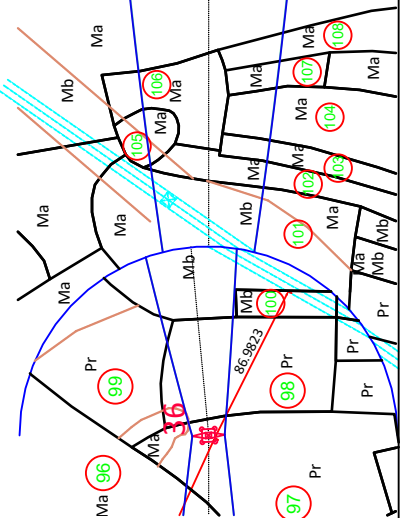
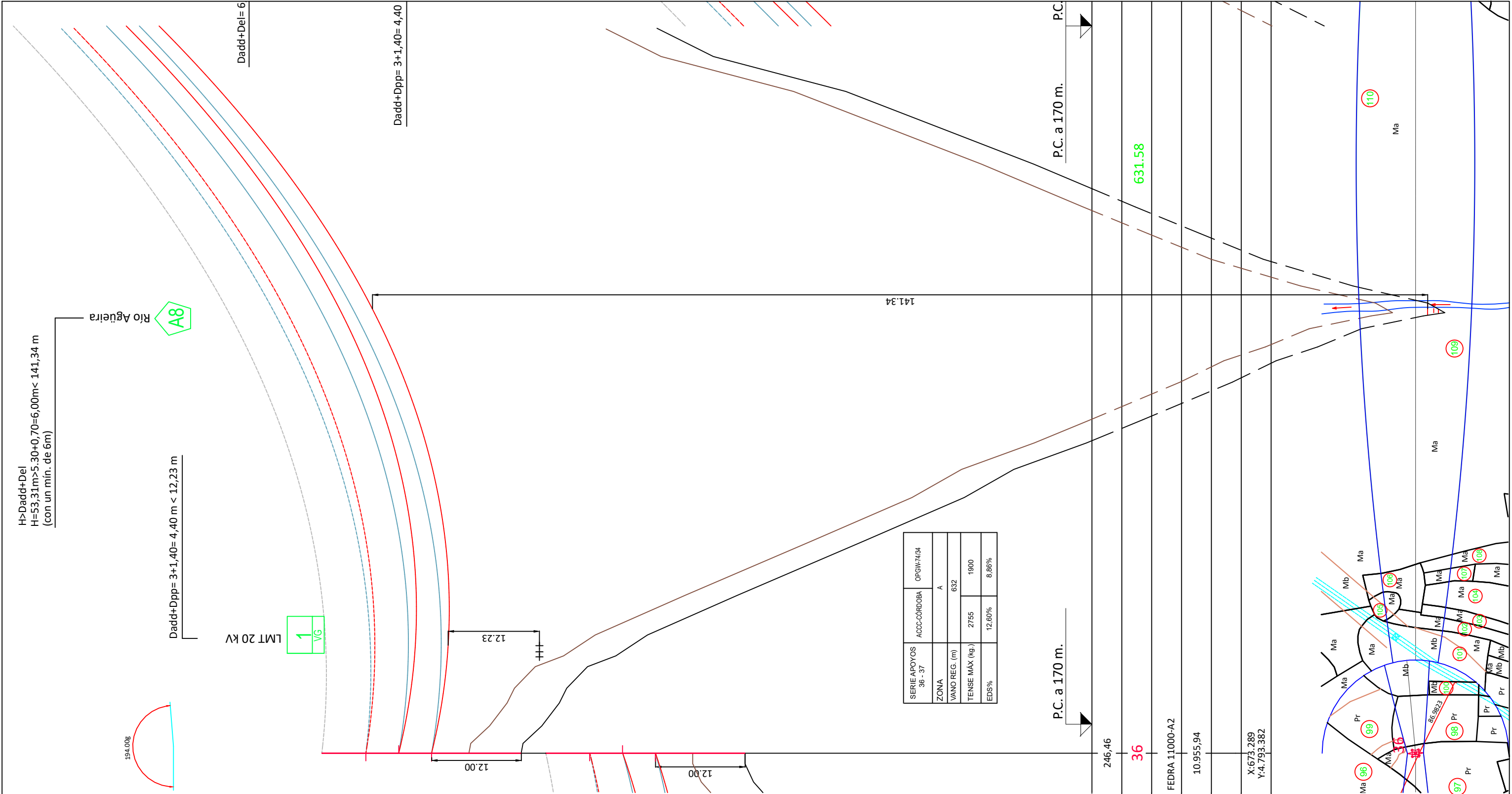
P.C. a 890 m.

[illegible]

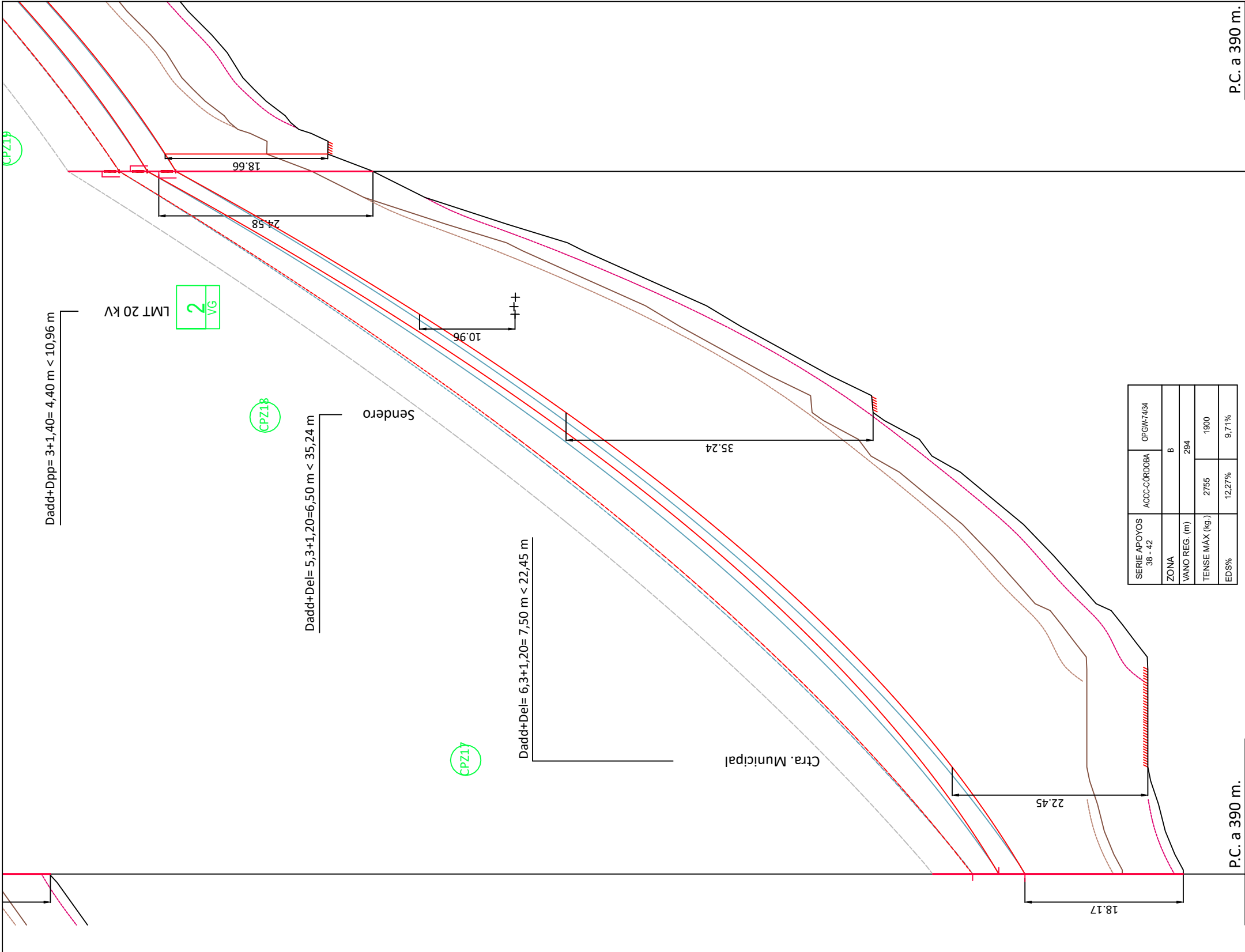
<div>LEYENDA.-</div> <div><div><div></div><div>CONDUCTOR LA-280 FLECHA MÁXIMA</div></div><div><div></div><div>CONDUCTOR LA-280 FLECHA MÍNIMA</div></div><div><div></div><div>CABLE DE FIBRA ÓPTICA OPGW FLECHA MÍNIMA</div></div><div><div></div><div>CONDUCTOR ACCC CORDOBA FLECHA MÁXIMA</div></div><div><div></div><div>CONDUCTOR ACCC CORDOBA FLECHA MÍNIMA</div></div><div><div></div><div>SERVIDUMBRE DE VUELO, CONDUCTOR LA-280 EN SU POSICIÓN DE MÁXIMA DESVIACIÓN BAJO LA ACCIÓN HIPÓTESIS DE VIENTO (según establece apartado 3.2.3 ITC-LAT 07)</div></div><div><div></div><div>SERVIDUMBRE DE VUELO, CONDUCTOR ACCC CORDOBA EN SU POSICIÓN DE MÁXIMA DESVIACIÓN BAJO LA ACCIÓN HIPÓTESIS DE VIENTO (según establece apartado 3.2.3 ITC-LAT 07)</div></div></div>					<div>LEYENDA DE CRUZAMIENTOS</div> <div><div><div></div><div>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO</div></div><div><div></div><div>TELEFONICA ESPAÑA SAU</div></div><div><div><div>1</div><div>132</div></div><div>VIESGO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.</div></div><div><div></div><div>RED DE CARRETERAS DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS</div></div><div><div><div>OL1</div></div><div>AYUNTAMIENTO ILLANO</div></div><div><div><div>OP2</div></div><div>AYUNTAMIENTO PESOZ</div></div></div>					<div>CARACTERÍSTICAS DE LA L.A.T.</div> <div><div>ZONA: A, B y C</div><div>TENSIÓN NOMINAL: 132 kV</div><div>TIPO CIRCUITO: SIMPLE</div><div>CONFIGURACIÓN: SIMPLEX.</div><div>CONDUCTOR: LA-280 (EXISTENTE)</div><div>CONDUCTOR: ACCC- CORDOBA (A INSTALAR)</div></div>					<div>COTA DEL TERRENO</div>	<div>N. APOYO/LONG. VAN.</div>	<div>TIPO DE APOYO</div>	<div>DISTANCIAS ORIGEN</div>	<div>ALINEACIONES</div>	<div>COORD. UTM ETRS89</div>
<div>REV.</div>	<div>BASADO EN LAYOUT</div>	<div>FECHA</div>	<div>PROPÓSITO</div>	<div>DESCRIPCIÓN</div>	<div><div>LANDVEY WORLD</div><div>ingeniería</div></div>	<div>DATUM:</div> <div>ETRS 89</div>		<div>PROYECTO:</div> <div>ESTUDIO DE REPOTENCIACIÓN LAT 132kV DESDE SUBESTACIÓN LA VAGA A SUBESTACIÓN SANZO</div>		<div>PROYECTISTA</div> <div>FJBC</div>	<div>DIBUJÓ</div> <div>LWI</div>	<div>REVISÓ</div> <div>MTS</div>	<div>VERIFICÓ</div> <div>MEC</div>	<div>VALIDÓ</div> <div>MEC</div>						
					<div><div>acciona</div><div>energía</div></div>	<div>PROYECCIÓN:</div> <div>UTM HUSO 29</div>		<div>TÍTULO:</div> <div>CRUZAMIENTO 1</div>		<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>						
						<div>ESCALA:</div> <div>V 1:500 H 1:2000</div>		<div>CÓDIGO ACCIONA:</div> <div>OUROSO_W_AE_EN_DWG_HVS_200000001</div>	<div>CÓDIGO EXTERNO:</div> <div>LAT_VA-SA_1021</div>	<div>NUM. PLANO</div> <div>4</div>	<div>REVISIÓN</div> <div>1</div>	<div>HOJA</div> <div>13 DE 30</div>	<div>FECHA</div> <div>NOVIEMBRE 21</div>	<div>FORMATO</div> <div>A3</div>						







LEYENDA.-					LEYENDA DE CRUZAMIENTOS		CARACTERÍSTICAS DE LA L.A.T.							
<div><div></div> CONDUCTOR LA-280 FLECHA MÁXIMA</div> <div><div></div> CONDUCTOR LA-280 FLECHA MÍNIMA</div> <div><div></div> CABLE DE FIBRA ÓPTICA OPGW FLECHA MÍNIMA</div> <div><div></div> CONDUCTOR ACCC CORDOBA FLECHA MÁXIMA</div> <div><div></div> CONDUCTOR ACCC CORDOBA FLECHA MÍNIMA</div> <div><div></div> SERVIDUMBRE DE VUELO, CONDUCTOR LA-280 EN SU POSICIÓN DE MÁXIMA DESVIACIÓN BAJO LA ACCIÓN HIPÓTESIS DE VIENTO (según establece apartado 3.2.3 ITC-LAT 07)</div> <div><div></div> SERVIDUMBRE DE VUELO, CONDUCTOR ACCC CORDOBA EN SU POSICIÓN DE MÁXIMA DESVIACIÓN BAJO LA ACCIÓN HIPÓTESIS DE VIENTO (según establece apartado 3.2.3 ITC-LAT 07)</div>					<div><div></div> CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO</div> <div><div></div> TELEFONICA ESPAÑA SAU</div> <div><div></div> VIESGO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.</div> <div><div></div> RED DE CARRETERAS DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS</div> <div><div></div> AYUNTAMIENTO ILLANO</div> <div><div></div> AYUNTAMIENTO PESOZ</div>		ZONA: A, B y C TENSIÓN NOMINAL: 132 kV TIPO CIRCUITO: SIMPLE CONFIGURACIÓN: SIMPLEX. CONDUCTOR: LA-280 (EXISTENTE) CONDUCTOR: ACCC- CORDOBA (A INSTALAR)							
REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN	LANDVEY WORLD		DATUM:	PROYECTO:	PRDYECTISTA		DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
					Ingeniería		ETRS 89	ESTUDIO DE REPOTENCIACIÓN LAT 132kV DESDE SUBESTACIÓN LA VAGA A SUBESTACIÓN SANZO	FJBC		LWI	MTS	MEC	MEC
							UTM HUSO 29	CRUZAMIENTO 10						
							ESCALA:	CÓDIGO ACCIONA:	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO	REVISIÓN	HOJA	FECHA	FORMATO
							V 1:500 H 1:2000	OUROSO_W_AE_EN_DWG_HVS_200000001	LAT_VA-SA_1021	4	1	22 DE 30	NOVIEMBRE 21	A3



LEYENDA.-				
	CONDUCTOR LA-280 FLECHA MÁXIMA			
	CONDUCTOR LA-280 FLECHA MÍNIMA			
	CABLE DE FIBRA ÓPTICA OPGW FLECHA MÍNIMA			
	CONDUCTOR ACCC CORDOBA FLECHA MÁXIMA			
	CONDUCTOR ACCC CORDOBA FLECHA MÍNIMA			
	SERVIDUMBRE DE VUELO, CONDUCTOR LA-280 EN SU POSICIÓN DE MÁXIMA DESVIACIÓN BAJO LA ACCIÓN HIPÓTESIS DE VIENTO (según establece apartado 3.2.3 ITC-LAT 07)			
	SERVIDUMBRE DE VUELO, CONDUCTOR ACCC CORDOBA EN SU POSICIÓN DE MÁXIMA DESVIACIÓN BAJO LA ACCIÓN HIPÓTESIS DE VIENTO (según establece apartado 3.2.3 ITC-LAT 07)			

LEYENDA DE CRUZAMIENTOS	
	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO
	TELEFONICA ESPAÑA SAU
	VIESGO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.
	RED DE CARRETERAS DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
	AYUNTAMIENTO ILLANO
	AYUNTAMIENTO PESOZ

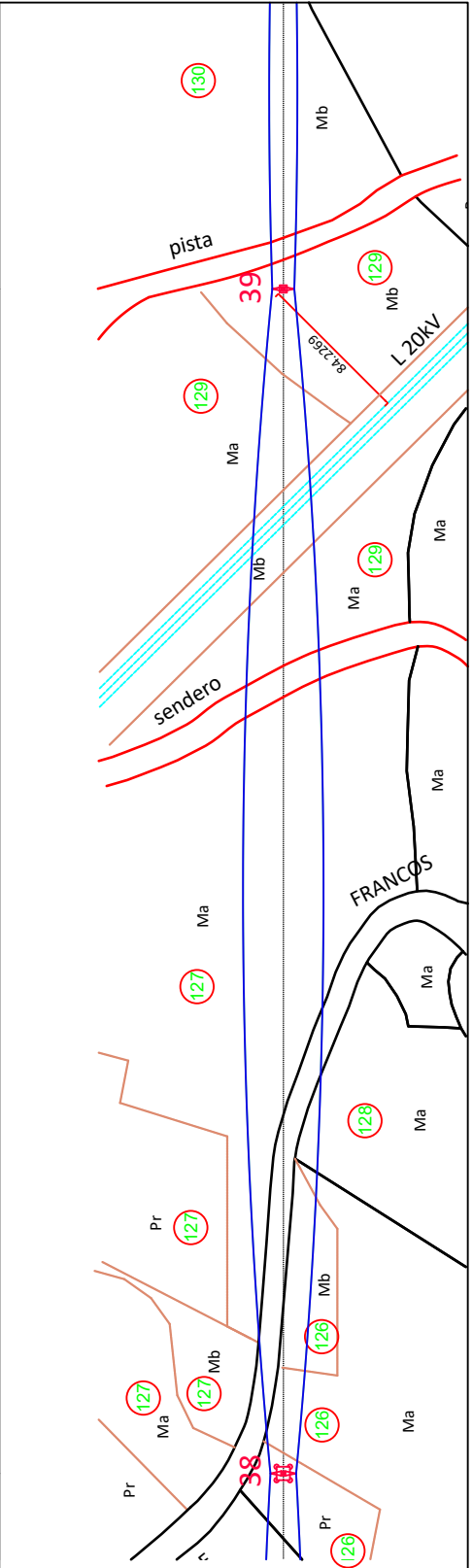
CARACTERÍSTICAS DE LA L.A.T.	
ZONA: A, B y C	
TENSIÓN NOMINAL: 132 kV	
TIPO CIRCUITO: SIMPLE	
CONFIGURACIÓN: SIMPLEX.	
CONDUCTOR: LA-280 (EXISTENTE)	
CONDUCTOR: ACCC- CORDOBA (A INSTALAR)	

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN

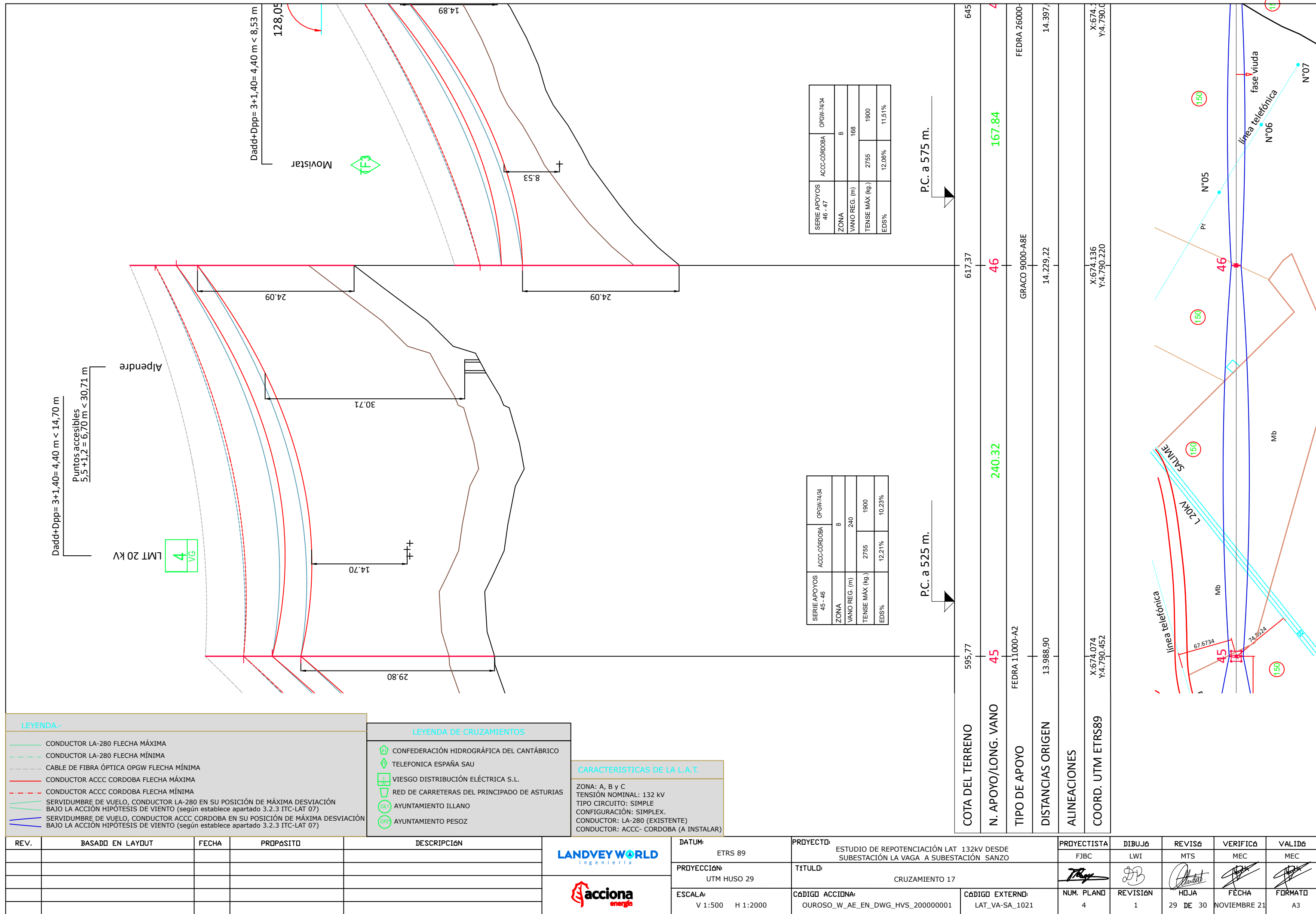


DATUM: ETRS 89	PROYECTO: ESTUDIO DE REPOTENCIACIÓN LAT 132kV DESDE SUBESTACIÓN LA VAGA A SUBESTACIÓN SANZO		PROYECTISTA FJBC	DIBUJÓ LWI	REVISÓ MTS	VERIFICÓ MEC	VALIDÓ MEC
PROYECCIÓN: UTM HUSO 29	TÍTULO: CRUZAMIENTO 13						
ESCALA: V 1:500 H 1:2000	CÓDIGO ACCIONA: OUROSO_W_AE_EN_DWG_HVS_200000001	CÓDIGO EXTERNO: LAT_VA-SA_1021	NUM. PLANO 4	REVISIÓN 1	HOJA 25 DE 30	FECHA NOVIEMBRE 21	FORMATO A3

COTA DEL TERRENO	400,49		493,47
N. APOYO/LONG. VANO	38	322.46	39
			106.35
TIPO DE APOYO	ACECO 14000-A6E		GRACO 6000-A6E
DISTANCIAS ORIGEN	11.760,08		12.082,54
ALINEACIONES			
COORD. UTM ETRS89	X:673.497 Y:4.792.605		X:673.580 Y:4.792.294



[illegible]












SERIE APOYOS 46 - 47	ACC-CÓRDOBA	OPGW74/34
ZONA	B	
VANO REG. (m)	188	
TENSE MAX (kg.)	2755	1900
EDS%	12,06%	11,51%

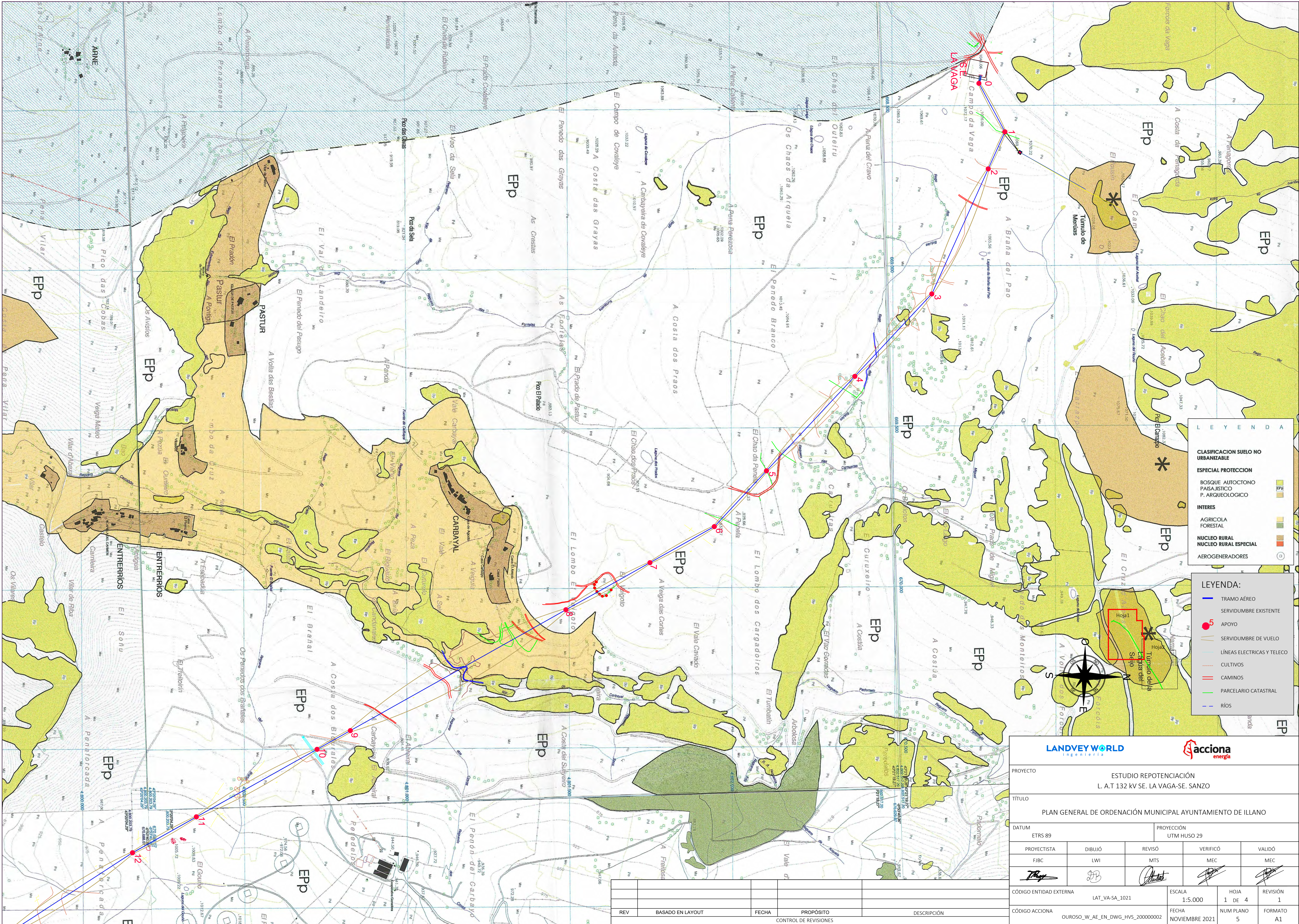
648 13

ALINEACIONES		24.33
COORD. UTM ETRS89	X:674.136 Y:4.790.220	X:674.180 Y:4.790.058
		X:574.204 Y:4.790.054



ZONA: A, B y C
TENSIÓN NOMINAL: 132 kV
TIPO CIRCUITO: SIMPLE
CONFIGURACIÓN: SIMPLEX.
CONDUCTOR: LA-280 (EXISTENTE)
CONDUCTOR: ACCC- CORDOBA (A INSTALAR)

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN	<div></div> <div></div>	DATUM:	PROYECTO:	PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ	
						ETRS 89	ESTUDIO DE REPOTENCIACIÓN LAT 132kV DESDE SUBESTACIÓN LA VAGA A SUBESTACIÓN SANZO	FJBC	LWI	MTS	MEC	MEC	
						UTM HUSO 29	TÍTULO:	CRUZAMIENTO 18					
						ESCALA:	CÓDIGO ACCIONA:	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO	REVISIÓN	HOJA	FECHA	FORMATO
						V 1:500 H 1:2000	OUROSO_W_AE_EN_DWG_HVS_200000001	LAT_VA-SA_1021	4	1	30 DE 30	NOVIEMBRE 21	A3



CLASIFICACION SUELO NO URBANIZABLE

BOSQUE AUTOCTONO

PAISAJISTICO

P. ARQUEOLOGICO

INTERES

AGRICOLA

FORESTAL

NUCLEO RURAL

NUCLEO RURAL ESPECIAL

AEROGENERADORES

LEYENDA:

TRAMO AEREO

SERVIDUMBRE EXISTENTE

APOYO

SERVIDUMBRE DE VUELO

LÍNEAS ELECTRICAS Y TELECO

CULTIVOS

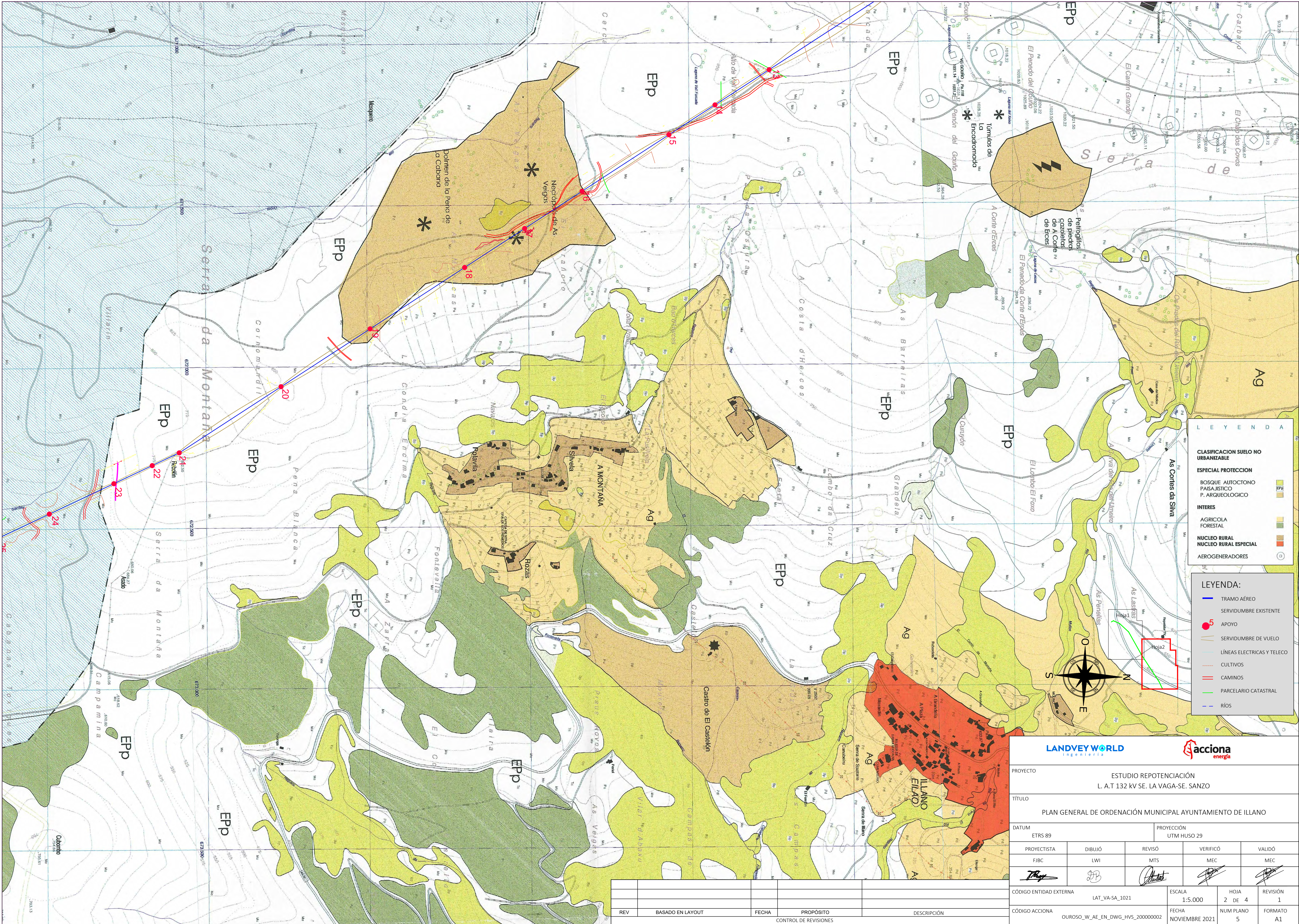
CAMINOS

PARCELARIO CATASTRAL

RÍOS

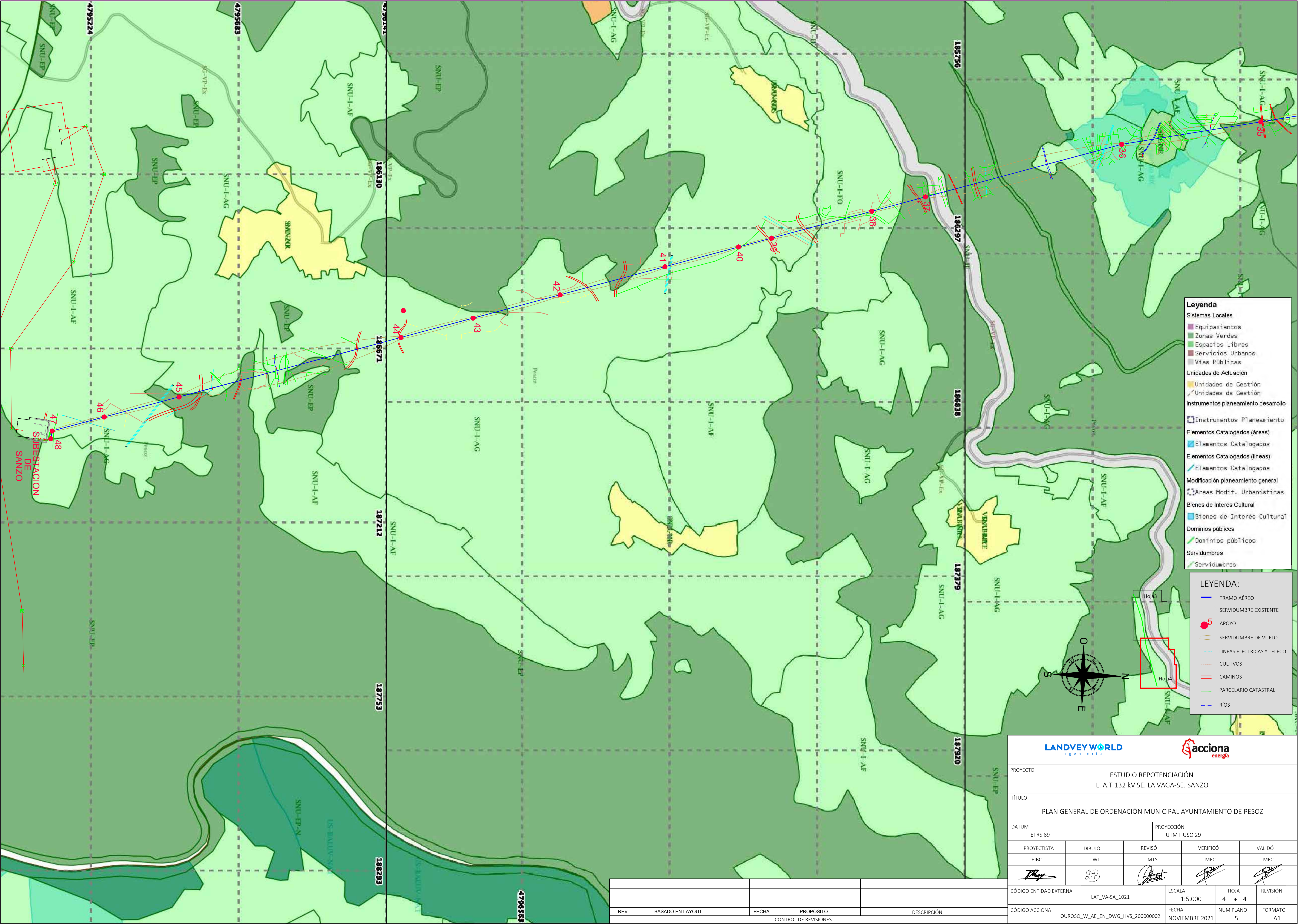
PROYECTO		ESTUDIO REPOTENCIACIÓN L. A.T 132 KV SE. LA VAGA-SE. SANZO			
TÍTULO		PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN MUNICIPAL AYUNTAMIENTO DE ILLANO			
DATUM		PROYECCIÓN			
ETRS 89		UTM HUSO 29			
PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ	
FJBC	LWI	MTS	MEC	MEC	
CÓDIGO ENTIDAD EXTERNA		ESCALA		HOJA	REVISIÓN
LAT_VA-SA_1021		1:5.000		1 DE 4	1
CÓDIGO ACCIONA		FECHA		NUM PLANO	FORMATO
OUROSO_W_AE_EN_DWG_HVS_200000002		NOVIEMBRE 2021		5	A1

REV	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
CONTROL DE REVISIONES				



PROYECTO		ESTUDIO REPOTENCIACIÓN L. A.T. 132 KV SE. LA VAGA-SE. SANZO			
TÍTULO		PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN MUNICIPAL AYUNTAMIENTO DE ILLANO			
DATUM		PROYECCIÓN			
ETRS 89		UTM HUSO 29			
PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ	
FJBC	LWI	MTS	MEC	MEC	
CÓDIGO ENTIDAD EXTERNA		ESCALA		HOJA	REVISIÓN
LAT_VA-SA_1021		1:5.000		2 DE 4	1
CÓDIGO ACCIONA		FECHA		NUM PLANO	FORMATO
OUROSO_W_AE_EN_DWG_HVS_200000002		NOVIEMBRE 2021		5	A1

REV	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
CONTROL DE REVISIONES				



REV	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
CONTROL DE REVISIONES				

<div><div>LANDVEY WORLD</div><div>ingeniería</div></div> <div><div>acciona</div><div>energía</div></div>				
PROYECTO ESTUDIO REPOTENCIACIÓN L. A.T 132 KV SE. LA VAGA-SE. SANZO				
TÍTULO PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN MUNICIPAL AYUNTAMIENTO DE PESOZ				
DATUM ETRS 89		PROYECCIÓN UTM HUSO 29		
PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
FJBC	LWI	MTS	MEC	MEC
CÓDIGO ENTIDAD EXTERNA LAT_VA-SA_1021		ESCALA 1:5.000	HOJA 4 DE 4	REVISIÓN 1
CÓDIGO ACCIONA OUROSO_W_AE_EN_DWG_HVS_200000002		FECHA NOVIEMBRE 2021	NUM PLANO 5	FORMATO A1

PRESUPUESTO

1

OBRA CIVIL TRAMO LINEA AEREA

Código	Ud.	CONCEPTO	Med.	Precio Unitario (€/Ud.)	Total (€)
1.1		OBRA CIVIL			
1.1.1	Ud	Adecuación de zona de rodadura a apoyos Partida en alzada para adecuación de zona de rodadura para acceso a apoyos. Incluye transporte de materiales y maquinaria necesaria para la realización de los trabajos.	1,00	2.400,00	2.400,00
1.1.2	Ud	Explanación y preparación de terreno. Partida en alzada para explanación por medios mecánicos hasta 40 cm de espesor, incluida compactación si fuera necesario. Incluida preparación de la zona de trabajo, situación de puntos topográficos y excavación de las tierras (retirada de la capa superficial hasta 40 cm, incluido apilado de capa de tierra vegetal y acopio).	1,00	1.500,00	2.500,00
1.1.3	Ud	Comprobación de estado cimentaciones. Partida en alzada para comprobación de estado de las cimentaciones de los apoyos de celosía incluidos medios mecánicos y equipos para ensayos.	1,00	5.000,00	5.000,00
TOTAL				1.1	9.900,00 €
TOTAL OBRA CIVIL TRAMOS AÉREOS					9.900,00 €

2

SUMINISTRO Y MONTAJE DE HERRAJES, PUESTA A TIERRA Y CONDUCTORES

Código	Ud.	CONCEPTO	Med.	Precio Unitario (€/Ud.)	Total (€)
2.1		MONTAJE HERRAJES Y TENDIDO DE CABLES			
2.1.1	Ud.	Comprobación y limpieza cadenas de suspensión/amarre fase. Comprobación de cadenas de suspensión armada con aislador vidrio para conductor CORDOBA y sustitución de elementos en mal estado, Incluyendo aislador de vidrio, anilla bola, grapa amarre, grillete normal, rótula corta y demás herrajes necesarios incluso carga, conforme normativa, descarga y almacenaje hasta montaje. La unidad incluye mano de obra, medios auxiliares, herramienta, medios de elevación y todo lo necesario para la comprobación.	246,00	50,00	12.300,00
2.1.2	Ud.	Comprobación y limpieza cadenas de suspensión/amarre fibra óptica. Comprobación de cadenas de suspensión armada con aislador vidrio para conductor OPGW y sustitución de elementos en mal estado, Incluyendo aislador de vidrio, anilla bola, grapa amarre, grillete normal, rótula corta y demás herrajes necesarios incluso carga, conforme normativa, descarga y almacenaje hasta montaje. La unidad incluye mano de obra, medios auxiliares, herramienta, medios de elevación y todo lo necesario para la comprobación.	81,00	25,00	2.025,00
2.1.3	Ud.	Grapa suspensión armada para conductor CORDOBA. Suminsitro y montaje de grapa suspensión armada para conductor CORDOBA. Incluyendo grapa suspensión y grillete normal, incluso carga, conforme normativa, descarga y almacenaje hasta montaje. La unidad incluye mano de obra, medios auxiliares, herramienta, medios de elevación y todo lo necesario para el montaje.	33,00	25,00	825,00
2.1.4	Ud.	Grapa amarre retención para conductor CORDOBA. Suminsitro y montaje de grapa amarre retención para conductor CORDOBA. Incluyendo grapa amarre y grillete normal, incluso carga, conforme normativa, descarga y almacenaje hasta montaje. La unidad incluye mano de obra, medios auxiliares, herramienta, medios de elevación y todo lo necesario para el montaje.	213,00	65,60	13.972,80
2.1.4	Ud.	Cadena de suspensión/amarre para conductor CORDOBA. Partida en alzada para suministro y sustitución de elementos de cadena de suspensión/amarre para conductor CORDOBA, incluyendo grapas, eslabón revirado, grillete, cable de acero y demás herrajes necesarios, incluso carga conforme normativa, descarga y almacenaje hasta montaje. La unidad incluye mano de obra, medios auxiliares, herramienta, medios de elevación y todo lo necesario para su montaje.	33,00	226,50	7.474,50
2.1.5	Ud.	Cadena de suspensión/amarre para conductor OPGW48. Partida en alzada para suministro y sustitución de elementos de cadena de suspensión/amarre para conductor OPGW 48, incluyendo grapas, eslabón revirado, grillete, cable de acero y demás herrajes necesarios, incluso carga conforme normativa, descarga y almacenaje hasta montaje. La unidad incluye mano de obra, medios auxiliares, herramienta, medios de elevación y todo lo necesario para su montaje.	1,00	1.200,00	1.200,00
2.1.6	Ud.	Antivibradores para conductor CORDOBA. Suministro de amortiguadores VORTEX o similar para conductor CORDOBA conforme normativa, incluso carga, descarga y almacenaje hasta montaje. La unidad incluye mano de obra, medios auxiliares, herramienta, medios de elevación y todo lo necesario para su montaje.	89,00	26,50	2.358,50
2.1.7	Ud.	Comprobación de puesta a tierra anillo apoyo de celosía. Comprobación y medida de puesta a tierra anillo apoyo de celosía. Incluido mediciones de tensiones de paso/contacto y resistencia de PAT.	47,00	79,00	3.713,00

2
SUMINISTRO Y MONTAJE DE HERRAJES, PUESTA A TIERRA Y CONDUCTORES

Código	Ud.	CONCEPTO	Med.	Precio Unitario (€/Ud.)	Total (€)
2.1.8	ml	Suministro conductor ACCC CORDOBA. Suministro conductor ACCC® Cordoba - 399/47/244, incluye suministro, almacenamiento, transporte y manipulación de bobinas.	45.426,15	11,30	513.315,50
2.1.9	ml	Tendido, tensado y regulado de conductor CORDOBA. Tendido, tensado y regulado de una terna de conductor CORDOBA, cumpliendo la norma UNE EN 50182. Incluye maquinaria de tiro, elementos auxiliares, maquinaria y todo lo necesario para el completo tensado y regulación de la línea. La unidad incluye mano de obra, medios auxiliares, herramienta, medios de elevación y todo lo necesario para su montaje.	15.142,05	22,30	337.667,72
2.1.10	Ud	Refuerzo apoyo 0. Sustitución de perfil en el montante cúpula, sustituyéndolo por un perfil de 70x70x6 , según estudio de COMADESA. Se incluye suministro y montaje. La unidad incluye mano de obra, medios auxiliares, herramienta, medios de elevación y todo lo necesario para su montaje	1,00	281,30	281,30
2.1.11	Ud	Refuerzo apoyo 1. Sustitución tirante inferior de las crucetas, sustituyéndolo por un perfil de 60x60x4 , según estudio de COMADESA. Se incluye suministro y montaje. La unidad incluye mano de obra, medios auxiliares, herramienta, medios de elevación y todo lo necesario para su montaje	1,00	394,28	394,28
2.1.12	Ud	Refuerzo apoyo 3. Sustitución tirante inferior de las crucetas, sustituyéndolo por un perfil de 60x60x4 , según estudio de COMADESA. Se incluye suministro y montaje. La unidad incluye mano de obra, medios auxiliares, herramienta, medios de elevación y todo lo necesario para su montaje	1,00	394,28	394,28
2.1.12	Ud	Refuerzo apoyo 6. Sustitución tirante inferior de las crucetas, sustituyéndolo por un perfil de 50x50x4 , según estudio de COMADESA. Se incluye suministro y montaje. La unidad incluye mano de obra, medios auxiliares, herramienta, medios de elevación y todo lo necesario para su montaje	1,00	321,11	321,11
2.1.13	Ud	Refuerzo apoyo 11. Sustitución tirante inferior de las crucetas, sustituyéndolo por un perfil de 60x60x5 junto con dos tornillos M16 de calidad 5.6 para todos los tirantes de cruceta del apoyo , según estudio de COMADESA. Se incluye suministro y montaje. La unidad incluye mano de obra, medios auxiliares, herramienta, medios de elevación y todo lo necesario para su montaje	1,00	415,21	415,21
2.1.14	Ud	Refuerzo apoyo 12. Sustitución tirante inferior de las crucetas, sustituyéndolo por un perfil de 50x50x4 , según estudio de COMADESA. Se incluye suministro y montaje. La unidad incluye mano de obra, medios auxiliares, herramienta, medios de elevación y todo lo necesario para su montaje	1,00	321,11	321,11
2.1.15	Ud	Refuerzo apoyo 20. Sustitución tirante inferior de las crucetas, sustituyéndolo por un perfil de 60x60x5 , según estudio de COMADESA. Se incluye suministro y montaje. La unidad incluye mano de obra, medios auxiliares, herramienta, medios de elevación y todo lo necesario para su montaje	1,00	425,65	425,65
2.1.16	Ud	Refuerzo apoyo 21. Sustitución tirante inferior de las crucetas, sustituyéndolo por un perfil de 50x50x4 , según estudio de COMADESA. Se incluye suministro y montaje. La unidad incluye mano de obra, medios auxiliares, herramienta, medios de elevación y todo lo necesario para su montaje	1,00	321,11	321,11

2

SUMINISTRO Y MONTAJE DE HERRAJES, PUESTA A TIERRA Y CONDUCTORES

Código	Ud.	CONCEPTO	Med.	Precio Unitario (€/Ud.)	Total (€)
2.1.17	Ud	Refuerzo apoyo 29. Sustitución tirante inferior de las crucetas, sustituyéndolo por un perfil de 60x60x5 , según estudio de COMADESA. Se incluye suministro y montaje. La unidad incluye mano de obra, medios auxiliares, herramienta, medios de elevación y todo lo necesario para su montaje	1,00	425,65	425,65
2.1.18	Ud	Refuerzo apoyo 21. Sustitución tirante inferior de las crucetas, sustituyéndolo por un perfil de 50x50x4 , según estudio de COMADESA. Se incluye suministro y montaje. La unidad incluye mano de obra, medios auxiliares, herramienta, medios de elevación y todo lo necesario para su montaje	1,00	321,11	321,11
2.1.19	Ud	Refuerzo apoyo 30. Sustitución tirante inferior de las crucetas, sustituyéndolo por un perfil de 50x50x4 , según estudio de COMADESA. Se incluye suministro y montaje. La unidad incluye mano de obra, medios auxiliares, herramienta, medios de elevación y todo lo necesario para su montaje	1,00	321,11	321,11
2.1.20	Ud	Refuerzo apoyo 7. Sustitución de perfil en el montante cúpula, sustituyéndolo por un perfil de 70x70x5 , según estudio de COMADESA. Se incluye suministro y montaje. La unidad incluye mano de obra, medios auxiliares, herramienta, medios de elevación y todo lo necesario para su montaje	1,00	256,60	256,60
			TOTAL	2.1	894.852,01 €
TOTAL OBRA ELECTROMECÁNICA TRAMOS AÉREOS					894.852,01 €

3

GESTION DE RESIDUOS

Código	Ud.	CONCEPTO	Med.	Precio Unitario (€ /Ud.)	Total (€)
3.1		GESTION DE RESIDUOS			
3.1.1	Ud.	Gestión de residuos			
		Gestión de residuos de acuerdo al estudio recogido como anexo al proyecto			
			1,00	530,80	530,80
		TOTAL		3.1	530,80 €
TOTAL GESTION DE RESIDUOS					530,80 €

4

SEÑALIZACION DE OBRA

Código	Ud.	CONCEPTO	Med.	Precio Unitario (€ /Ud.)	Total (€)
4.1		TRAMOS LINEA AÉREA			
4.1.1	Ud	Señal provisional de obra de chapa, peligro L=70 cm. Suministro, colocación y desmontaje de señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 5 usos, con poste de acero galvanizado de 145 cm de altura, amortizable en 5 usos y pie portátil, amortizable en 5 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	6,00	14,88	89,28
4.1.2	Ud	Señal provisional de obra de chapa, reglament D=60 cm. Suministro, colocación y desmontaje de señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de reglamentación y prioridad, circular, Ø=60 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 5 usos, con poste de acero galvanizado de 145 cm de altura, amortizable en 5 usos y pie portátil, amortizable en 5 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	6,00	15,10	90,60
4.1.3	Ud	Baliza reflectante 20x100 cm. Suministro, montaje y desmontaje de baliza reflectante para señalización, de chapa galvanizada, de 20x100 cm, de borde derecho de calzada, con franjas de color blanco y rojo y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	10,00	5,02	50,20
4.1.4	Ud	Piqueta reflectante h=75 cm. Suministro y colocación en el terreno de piqueta reflectante con franjas horizontales de color rojo y blanco, a una cara, para balizamiento, de 10x30 cm, con pica de 75 cm y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.	25,00	4,15	103,75
4.1.5	Ud	Cono balizamiento h=75 cm. Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 2 bandas reflectantes de 150 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.	10,00	2,56	25,60
4.1.6	Ud	Panel vertical de indicación de ramales. Suministro y colocación sobre el soporte de panel vertical de indicación de ramales para el tráfico de acero galvanizado, de 1.20 cm de larga y 40 cm de altura, rectangular de fondo blanca con flecha direccional, con retrorreflectancia nivel 2 (H.I.). Incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje, excavación y dado de hormigón en masa HM-20.	5,00	93,50	467,50
4.1.7	Ud	Panel general multirriesgo. Suministro y colocación de panel vertical o señal multirriesgos, de dimensiones 1,35 m de altura por 90 cm de ancho y espesor mínimo de 3mm. Con retrorreflectancia nivel 2 (H.I.). Incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje	2,00	125,30	250,60

4

SEÑALIZACION DE OBRA

Código	Ud.	CONCEPTO	Med.	Precio Unitario (€ /Ud.)	Total (€)
4.1.8	Ud	Panel informativo de riesgos. Suministro y colocación de panel vertical o sinformativo de riesgos, de dimensiones 1 m de altura por 70 cm de ancho y espesor mínimo de 3mm. Con retroreflectancia nivel 2 (H.I.). Incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje	2,00	75,20	150,40
4.1.9	ml	Suministro, colocación y desmontaje de cinta reflectante para balizamiento, de material plástico, de 10 cm de anchura y 0,1 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco, sujeta sobre un soporte incluido en precio.	350,00	1,40	490,00
4.1.10	ml	Par semáforos obra. Suministro, colocación y desmontaje de par de semáforos portátiles de obra, telescópicos, con mando a distancia, y cajones de polietileno de alta densidad equipados con ruedas, amortizable en 5 usos, y alimentación con 2 baterías de plomo y ácido 12V - 220Ah. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	2,00	1.125,00	2.250,00
TOTAL				4.1	3.967,93 €
TOTAL SEÑALIZACIONES DE OBRA					3.967,93 €

5 CONTROL DE CALIDAD

Código	Ud.	CONCEPTO	Med.	Precio Unitario (€/Ud.)	Total (€)
5.1		CONTROL DE CALIDAD			
5.1.1	PA	Control de Calidad. Partida alzada a justificar de Control Calidad de Obra Civil y red de alta tensión para el cumplimiento de la normativa aplicable, así como para el cumplimiento de las especificaciones.			
			1,00	1.500,00	1.500,00
			TOTAL	5.1	1.500,00
TOTAL CONTROL DE CALIDAD					1.500,00 €

6 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud.	CONCEPTO	Med.	Precio Unitario (€/Ud.)	Total (€)
6.1		ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			
6.1.1	PA	Estudio de seguridad y salud. Estudio de Seguridad y Salud de acuerdo al estudio recogido como anexo al proyecto.			
			1,00	15.488,79	15.488,79
			TOTAL	6.1	15.488,79 €
TOTAL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD					15.488,79 €

7

INGENIERÍA Y DIRECCIÓN DE OBRA

Código	Ud.	CONCEPTO	Med.	Precio Unitario (€/Ud.)	Total (€)
7.1		INGENIERIA DE OBRA			
7.1.1	Ud.	Ingeniería			
		Ingeniería básica y de detalle de línea alta tensión, incluyendo las tramitaciones oportunas con los organismos competentes.			
			1,00	37.000,00	37.000,00
			TOTAL	7.1	37.000,00 €
7.2		DIRECCION FACULTATIVA DE OBRA			
7.2.1	Ud	Dirección facultativa			
		Dirección facultativa de la obra por técnico titulado competente. Incluido ensayos a conductores, mediciones de tierras y comprobación de FO.			
			1,00	29.600,00	29.600,00
			TOTAL	10.2	29.600,00 €
TOTAL INGENIERÍA Y DIRECCIÓN DE OBRA					66.600,00 €

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE
	TRAMOS AEREOS	
1	OBRA CIVIL	9.900,00 €
2	OBRA ELECTROMECHANICA	894.852,01 €
3	GESTION RESIDUOS	530,80 €
4	SEÑALIZACION DE OBRA	3.967,93 €
5	CONTROL DE CALIDAD	1.500,00 €
6	SEGURIDAD Y SALUD	15.488,79 €
7	INGENIERIA Y DIRECCIÓN DE OBRA	66.600,00 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		992.839,53 €
	13% GASTOS GENERALES	129.069,14 €
	6% BENEFICIO INDUSTRIAL	59.570,37 €
	SUMA (GG+BI)	<u>188.639,51 €</u>
PRESUPUESTO DE LICITACIÓN		1.181.479,04 €
	21% IVA	<u>248.110,60 €</u>
PRESUPUESTO DE LICITACIÓN + IVA		1.429.589,64 €

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de: UN MILLON CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

A Coruña, a Noviembre de 2021



Fdo.: Francisco Javier Bouza Cabarcos
Ingeniero Industrial Col. Nº 867
Ilustre Colegio de Ingenieros Industriales de Galicia - ICOIIG

CONVENIOS DE MONTES

En Pesoz, a 23 de noviembre de dos mil.

REUNIDOS

De una parte, Don Antonio Cachán Losas, mayor de edad, vecino de Pesoz (Asturias), y provisto de D.N.I. núm. 71.872.933-A, en su calidad de Alcalde-Presidente del Ayuntamiento de Pesoz, y por acuerdo expreso adoptado por el Pleno del Ayuntamiento en su reunión de fecha 23 de noviembre de 2000, según se acredita mediante certificación expedida por el Secretario del Ayuntamiento, Don Manuel Pérez González, también en fecha 23 de noviembre de 2000 y que se acompaña al presente contrato como Anexo I. (El Ayuntamiento, en adelante, el "Propietario").

Y de otra, Don Javier Alcalá Tomás, mayor de edad, vecino de Barcelona y provisto de D.N.I. núm. 46.322.721-P, en nombre y representación de Terranova Energy Corporation, S.A., Sociedad Unipersonal (en adelante "TERRANOVA"), inscrita en el Registro Mercantil de Barcelona, al tomo 25490 del Archivo General, folio 159, hoja nº B - 89293, inscripción 1ª, provista de C.I.F. núm. A - 60.166.832, según se acredita mediante escritura de poder especial a su favor otorgada ante el Notario de Barcelona, Don Antonio Beltrán García, de fecha 31 de enero de 2000, con el número 253 de su protocolo. Se acompaña, como Anexo II, copia de la citada Escritura de poder, acreditativa de la facultad que asiste al Sr. Alcalá para contratar en representación de Terranova Energy Corporation, S.A.

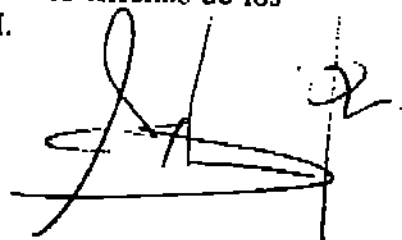
EXPONEN:

Primero.- Que el Ayuntamiento de Pesoz es Propietario en pleno dominio de los siguientes montes:

- Monte consorciado nº 4102 conocido como "Sierra de Pesoz",
- Monte consorciado nº 4104 conocido como "Fontela, Cela, santa Cruz y Carriles",
- Monte consorciado nº 4103 conocido como "Sierra de Sanzo, Serán y Pelorde",

según consta en escritura pública otorgada a favor del Ayuntamiento de Pesoz y que figura inscrita en el Registro de la Propiedad de Grandas de Salime, al tomo 145, folio 197 del libro 15 de Pesoz, finca núm. 1337, inscripción 1ª.

Segundo.- Que por el presente contrato, el Ayuntamiento mencionado constituye un derecho de servidumbre de paso de energía eléctrica sobre parte de los terrenos de los montes citados, según plano croquis que se adjunta como Anexo III.



Todo ello, según los términos y condiciones que se establecen en las siguientes.

ESTIPULACIONES:

Primera.- Objeto y vigencia.

El derecho real de servidumbre de paso de energía eléctrica que se constituye mediante el presente acto comprende, de conformidad con lo previsto en el título IX de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico y demás disposiciones reglamentarias que sean de aplicación: a) el derecho de paso aéreo de energía eléctrica y de transmisión de información o comunicaciones mediante el tendido de líneas o cables conductores y comprenderá además del paso aéreo sobre la parcela contratada, el establecimiento de postes, torres o apoyos fijos para la sustentación de dicha líneas o cables; b) la ocupación temporal de terrenos u otros bienes necesarios para construcción, vigilancia, conservación o reparación de las instalaciones; y c) el derecho de paso de personas y vehículos para los para los fines del presente contrato. Dichas líneas o cables serán sustentadas por el número de apoyos que sean necesarios y discurrirán a lo largo de la zona central del área contratada que tendrá una anchura de treinta (30) metros. La servidumbre, que es continua y aparente, quedará extinguida en el momento en que también cesen definitivamente las actividades de venta, evacuación o entrega de energía eléctrica, información o comunicaciones desde el parque eólico, cuyo promotor sea TERRANOVA o sus sucesores o cesionarios, a la red eléctrica, subestación o punto de interconexión designado por la compañía eléctrica distribuidora.

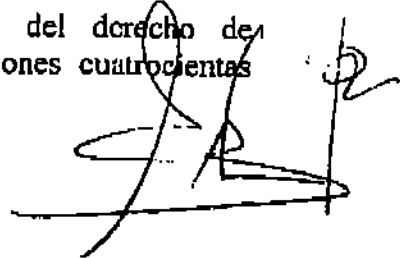
Se entenderá que existe un cese definitivo de actividades cuando cese toda evacuación o transmisión de electricidad durante el plazo de un (2) años ininterrumpidos.

Asimismo, el derecho de servidumbre comprenderá también, el derecho a recortar, podar o talar vegetación o árboles que pudiesen interferir o perjudicar el contenido o destino de la servidumbre, así como la realización de todo tipo de actividades relacionadas con lo anterior.

En los terrenos sometidos al régimen de consorcio o convenio, las disposiciones contenidas en este contrato y, en particular, las facultades derivadas del derecho de servidumbre de conformidad con la antes citada Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, prevalecerán sobre las disposiciones de dicho consorcio o Convenio.

Segunda.- Usos y obligaciones del Propietario. El Propietario no podrá, bien por sí o mediante persona interpuesta, llevar a cabo ningún tipo de actividades, agrícola, ganadera o cualquier otra que pueda obstaculizar o perjudicar la puesta en marcha o el buen funcionamiento de la servidumbre, así como impedir o perturbar el disfrute pacífico de la misma.

Tercera.- Precio.- Como contraprestación por la constitución del derecho de servidumbre, TERRANOVA satisfará la cantidad de nueve millones cuatrocientas

A large, stylized handwritten signature is written over the text of the third clause. To the right of the signature, there are some handwritten initials or marks, including what appears to be a circled '2'.

setenta y una mil trescientas (9.471.300) PESETAS, que se abonarán antes del inicio de las obras de construcción de la línea, mediante la entrega de cheque bancario nominativo.

En los terrenos sometidos a consorcio o convenio, al precio mencionado en el párrafo anterior se habrá de adicionar la suma de doscientas una mil trescientas (201.300) Pesetas, determinada por el Servicio de Montes de la Consejería de Medio Rural y Pesca del Principado de Asturias, en concepto de indemnización por la tala de arbolado necesaria para el tendido de la citada línea, según corresponde de conformidad con lo previsto en el texto del Consorcio entre el Ayuntamiento de Pesoz y el Servicio de Montes celebrado en fecha 11 de marzo de 1994. La cantidad que TERRANOVA ha de satisfacer por este concepto se abonará a los treinta días de la notificación a TERRANOVA de la resolución del Servicio de Montes en que se fije la cuantía de la indemnización correspondiente a la tala de arbolado. El pago de la cuantía que corresponda al Ayuntamiento de conformidad con el convenio, se efectuará asimismo mediante cheque bancario nominativo a favor de Ayuntamiento de Pesoz.

La cantidad resultante de lo dispuesto en los anteriores párrafos supondrá el pago por todos los conceptos incluidos en el artículo 564 del Código Civil, e incluirá por tanto la indemnización correspondiente al vuelo, apoyos y arbolado. El pago compensará de forma plena al Propietario por los cultivos o bienes, si existieran, que hubieran tenido que ser retirados de la Finca para mejorar el terreno.

Cuarta.- Mejoras.- TERRANOVA o sus cesionarios deberán realizar y mantener, a su propio cargo, las obras, instalaciones y mejoras ("las Mejoras") necesarias por razón de la servidumbre y derechos de paso de acuerdo con lo establecido por la normativa vigente.

Quinta.- Cesión.- TERRANOVA podrá ceder el presente contrato sin necesidad de obtener el previo consentimiento del Propietario. En tal caso, así como en el supuesto en que las Mejoras pasasen a ser propiedad de un tercero como consecuencia de ejecución de garantías, o de otro modo, el Propietario otorgará, si así fuese requerido, un contrato con ese tercero en los mismos términos y bajo las mismas condiciones que el presente contrato.

Sexta.- Condición de propiedad, Registro y otras actuaciones obligadas del Propietario.- El Propietario declara no conocer ningún aspecto físico de las parcelas que pueda impedir o afectar significativamente la construcción, puesta en marcha y buen funcionamiento de las Mejoras, o que puedan constituir infracción de alguna ley, reglamento, ordenanza o normativa aplicable.

Séptima.- Elevación a público.- El presente contrato deberá ser formalizado en instrumento público a solicitud de cualquiera de las partes contratantes. En el caso de que TERRANOVA o sus cesionarios estuviesen interesados en que el presente contrato de constitución de servidumbre se eleve a escritura pública y se inscriba en el Registro

A handwritten signature and the initials "PZ." are located at the bottom right of the page, below the text of the seventh clause.

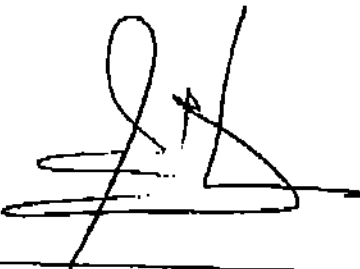
de la Propiedad correspondiente, el Propietario deberá facilitárselo y para ello se compromete a realizar las modificaciones precisas para procurar dicha inscripción, así como aquellas otras que puedan ser razonablemente requerida por los financiadores, y que sean habituales en las operaciones de financiación de proyectos en España.

El Propietario confiere en el presente acto, poder, tan amplio y bastante como en Derecho sea menester, en favor de TERRANOVA para que esta sociedad pueda actuar ante el Registro de la Propiedad, e incluso entablar, si ello fuera necesario o conveniente, los correspondientes procedimientos ante la jurisdicción ordinaria.

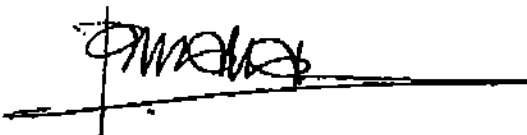
Cuantos gastos se deriven de lo dispuesto en esta estipulación serán a cargo de TERRANOVA.

Octava.- Jurisdicción.- La partes, con renuncia expresa a cualquier otro fuero que les pudiera corresponder, acuerdan someter todas las diferencias que pudiesen surgir entre ellas o sus sucesores por razón de la validez, ejecución o interpretación del presente contrato a la jurisdicción de los juzgados y Tribunales de la ciudad de Oviedo.

Y en prueba de conformidad, ambas partes firman el presente contrato a continuación en el lugar y fecha indicados en el encabezamiento.



Ayuntamiento de Pesoz
D. Antonio Cachán Losas



Terranova Energy Corporation, S.A.
D. Javier Alcalá Tomás



**AYUNTAMIENTO
DE
PESOZ
(Asturias)**

D. MANUEL PÉREZ GONZÁLEZ, SECRETARIO DEL AYUNTAMIENTO DE PESOZ (ASTURIAS)

CERTIFICO: Que el Ayuntamiento Pleno en sesión extraordinaria celebrada el día veintitrés de noviembre de dos mil, adoptó, entre otros, el siguiente acuerdo que se transcribe:

"3. RESOLUCIÓN SOBRE LOS ASUNTOS DICTAMINADOS POR LA COMISIÓN INFORMATIVA DE MONTES.

1ª.- Solicitudes de Terranova Energy Corp. S.A. para el establecimiento de determinadas instalaciones eléctricas.

Visto el expediente de establecimiento de determinadas instalaciones eléctricas en Pesoz por Terranova Energy Corp. S.A.;

Visto el resultado de las negociaciones celebradas entre representantes de la empresa y esta Corporación;

Vistas las solicitudes presentadas por Terranova Energy Corp. S.A.;

Vistos los acuerdos plenarios adoptados en sesión de fecha veinticuatro de octubre de dos mil;

Visto el dictamen de la Comisión Informativa de Montes, de fecha veintitrés de noviembre de dos mil, que se transcribe literalmente a continuación;

"2ª.- Solicitudes de Terranova Energy Corp. S.A. para el establecimiento de determinadas instalaciones eléctricas.

Se inicia el estudio de los siguientes puntos:

- Solicitud de licencia de obras y licencia de apertura para la línea de alta tensión, registro de entrada 1115/2000, de 2 de noviembre de 2000 y separata, registro de entrada 1130/2000, de 7 de noviembre. Por la Alcaldía se informa que la documentación correspondiente ha sido enviada a la CUOTA para informe, motivo por el cual no se decidirá por el momento sobre la licencia.*
- Escrito del Servicio de montes de la Consejería de Medio Rural y Pesca, registro de entrada 1135/2000, de 8 de noviembre. Se concede audiencia sobre propuesta de pliego de condiciones por el que habrá de regularse la instalación de líneas eléctricas e imposición de servidumbre a través de los montes en convenio cuya gestión corresponde a esa Consejería. Por cuanto ningún Concejál solicitó el uso*

de la palabra, no existen alegaciones del Ayuntamiento de Pesoz al mencionado pliego.

- **Contrato de servidumbre de paso para la línea de alta tensión propuesto por Terranova Energy Corp.** Toma la palabra el Sr. Presidente para manifestar que, teniendo en cuenta los acuerdos de la anterior sesión del Pleno, se firmará el contrato, aunque, desde su punto de vista, se deberían añadir al documento, o dejar constancia en otro escrito que se incluya en el expediente, determinados acuerdos de esta Corporación, que son los siguientes:

1. Que por Terranova se garantice, en igualdad de condiciones, que el empleo que se genere en las obras de construcción de la línea de alta tensión y demás trabajos que se realicen en este Concejo, ocupe a personas de Pesoz. En lo referente al mantenimiento en las condiciones necesarias de limpieza de la calle de treinta metros de anchura que hay que mantener a lo largo de la línea, que se garantice también la contratación con empresas de este Municipio, en condiciones de igualdad en las ofertas.
2. Que la obra que se realice en el terreno municipal que es necesario ocupar para la construcción de una subestación no desentone con el entorno, evitando la degradación del paisaje, ya que está situada cerca de las ruinas de La Paicega, lugar en el que el Ayuntamiento pretende instalar un mirador y una zona de descanso o área recreativa.
3. En relación con la colaboración de Terranova con este Ayuntamiento durante los próximos años, existe el compromiso de los representantes de la empresa de ayudar de diferentes formas a las iniciativas municipales, de acuerdo con las propuestas que la corporación realice para cada año.
4. En cuanto al compromiso inicial de la empresa de ejecutar un proyecto de obra presentado por el Ayuntamiento, se propone que la actuación solicitada en un anterior acuerdo del Pleno sea sustituida por la de "Pavimentación del Camino del Caleyo y adecuación de área recreativa", en la capital del Concejo, al entenderse que es una obra más necesaria que la solicitada anteriormente. Se justifica el cambio porque para la ejecución de este proyecto se había solicitado subvención a la Consejería de Infraestructuras del Principado, subvención que no ha sido concedida. Por este motivo se cree oportuno su realización en este momento, con prioridad a la solicitada por anterior acuerdo plenario.

La propuesta de dictamen es sometida a votación, siendo aprobada por unanimidad de los presentes, cuatro votos a favor. Por tanto, el Sr. Alcalde firmará el contrato en representación del Ayuntamiento, y se hará constar en el mismo, o en documento anexo, las restantes cuestiones a que se ha hecho referencia".

El Sr. Alcalde añade, para mayor información del Pleno, que la obra que se va a solicitar a Terranova es la de "Pavimentación del Camino del Caleyo y adecuación de área recreativa" en Pesoz. En conversaciones con la empresa, además de las razones explicadas por la Comisión Informativa de Montes, se creyó más interesante la realización de un proyecto que sea más beneficioso para los vecinos de Pesoz, y para los visitantes. Esta obra está más de acuerdo con la intención de la empresa de colaborar con el Ayuntamiento que la prevista inicialmente.

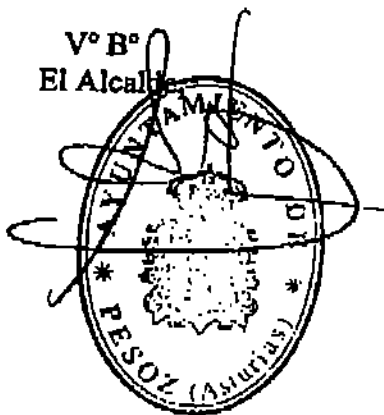
Continúa el Sr. Alcalde manifestando que, para ejecutar esa obra, es necesario eliminar tres bodegas existentes junto al camino. Se estudiará esa posibilidad con los propietarios afectados. Por otra parte, también es posible que se continúe el camino en dirección a Grandas de Salime hasta enlazarlo de nuevo con la Carretera AS-12 (Navia-Grandas de Salime), en la que tiene su entrada actual en el otro extremo, junto al área recreativa. De este modo, se permitiría la circulación de vehículos enlazando por los dos extremos con la misma carretera. Para esta ampliación también puede ser necesario ocupar algún terreno, para lo que se hablará con los interesados.

En caso de ser necesario, se solicitará que por la Consejería de Infraestructuras se valore los terrenos y edificaciones que sea necesario ocupar para la ejecución de las obras.

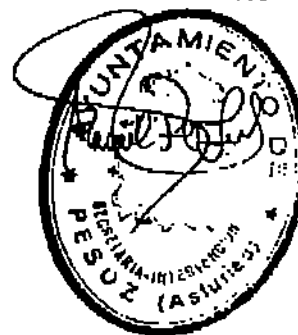
A continuación, por la Presidencia se somete a votación la aprobación por el Pleno de las propuestas contenidas en el dictamen de la Comisión Informativa de Montes, y la aprobación de las propuestas relacionadas con el camino del Caleyo. El resultado de la votación es de siete votos a favor, que supone la unanimidad de la Corporación.

Para que conste y surta los efectos oportunos, expido la presente, de orden y con el visto bueno de la Alcaldía, con la salvedad establecida en el art. 206 del Reglamento de Organización, Funcionamiento y Régimen Jurídico de las Entidades Locales aprobado por Real Decreto 2568/1986 de 28 de noviembre, en Pesoz, a veintitrés de noviembre de dos mil.

Vº Bº
El Alcalde



El Secretario





**AYUNTAMIENTO
DE
PESOZ
(Asturias)**

**D. MANUEL PÉREZ GONZÁLEZ, SECRETARIO DEL AYUNTAMIENTO
DE PESOZ (ASTURIAS)**

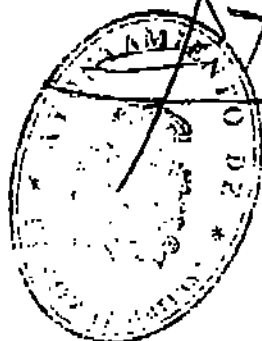
CERTIFICO: Que el expediente relativo a las solicitudes de Terranova Energy Corp. S.A. para el establecimiento de determinadas instalaciones eléctricas, en tramitación en este Ayuntamiento, constan varias certificaciones de acuerdos del Pleno de esta Corporación, entre otros, los de fecha 24 de octubre y 23 de noviembre de dos mil. En ellos, además de otras cuestiones, se aprueban los siguientes acuerdos en relación con el citado expediente:

⇒ Delegar en la Alcaldía la realización de las gestiones y firma de documentos que sea necesario realizar, manteniendo informado al Pleno de la Corporación.

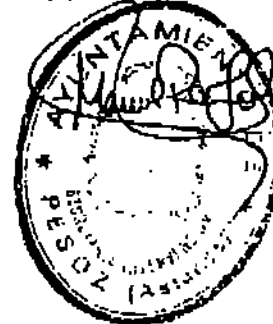
⇒ En relación con el contrato de servidumbre de paso por terrenos municipales para la línea de alta tensión propuesto por Terranova Energy Corp. S.A., el Ayuntamiento está de acuerdo con las propuestas de la empresa, por lo que el Sr. Alcalde firmará el contrato.

Para que conste y surta los efectos oportunos, expido la presente, de orden y con el visto bueno de la Alcaldía, con la salvedad establecida en el art. 206 del Reglamento de Organización, Funcionamiento y Régimen Jurídico de las Entidades Locales aprobado por Real Decreto 2568/1986 de 28 de noviembre, en Pesoz, a veintitrés de noviembre de dos mil.

Vº Bº
El Alcalde,



El Secretario



Relación de propietarios, bienes y derechos afectados

Término Municipal: Pesoz

Nº Parc	Nombre propietario	Dirección propietario	Ref.	Arrendatario	Ap.	Sup. (m²)	Vuelo	Destino	Afec. (m²)	Paraje	Clas.Suelo	Altura
62	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ	(2)				50	Monte bajo	1.530	RIO VILA	EPp	17
63	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ	(2)				68	M. bajo y pinos	2.040	RIO VILA	EPp	14
64	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ	(2)		24	6,25	142	Pinos	4.260	LOUREDO	EPp	17
65	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ	(2)		25	11,56	462	M. bajo y pinos	13.860	LOUREDO	EPp	12
66	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ					350	Monte bajo	10.400	EIRAS LA	EPp EPba	34
72	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ					106	M. bajo y arbolea	3.180	LUREDO	EPba	20
84	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ			27	11,22	147	Monte bajo	4.410	ESCALEIR	EPp	16,2
85	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ			28-29	12,02	469	Monte bajo	14.070	CUESTA	EPp	12
86	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ	(2)		30	11,22	286	Monte bajo	8.580	CARBALLI	EPp	16
87	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ	(2)				52	Monte bajo	1.560	CARBALLI	EPp	77
89	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ	(2)				15	Monte bajo	450	CARBALLI	EPp	71
90	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ	(2)				18	Monte bajo	540	CARBALLI	EPp	71,5
91	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ	(2)				142	Pinos	4.260	CARBALLI	EPp	13,95
92	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ	(2)	Pérez Magadan, Domingo	31	9,3	95	M. bajo y pastizal	2.850	CARBALLI	EPp	13,95
93	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ	(2)	Pérez Magadan, Domingo			25	Pastizal	864	CARBALLI	EPp	10
94	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ	(2)	Pérez Magadan, Domingo			28	Pastizal	837	CARBALLI	EPp	13,5
95	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ	(2)				55	M. bajo y pinos	1.650	CARBALLI	EPp	21
96	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ	(2)				349	M. bajo y pinos	10.470	CARBALLI	EPp	15
97	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ	(2)		32	5,29	224	M. bajo y pinos	6.720	CAMPIELA	EPp	24
102	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ			33	4,41	35	Monte bajo	1.035	CAMPIELA	EPp	30
103	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ					65	Monte bajo	1.950	CAMPIELA	EPp	13,5
104	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ					109	Monte bajo	3.270	CAMPIELA	EPp	13,5
109	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ			34	9,3	54	Monte bajo	1.620	SOTO GRA	EPp	27,9
110	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ			35	23,52	45	Monte bajo	1.350	SOTO GRA	EPp	32
170	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ					15	Castaños y pinos	380	CARBAYOL	Iag EPba	33
179	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ	(3)		39	4,84	32	Monte bajo	960	CARBAYOL	EPba	22
180	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ	(3)				95	Pinos	2.850	CORRAL	EPp	15
181	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ	(3)	Cachán Mera, Amador	40	3,8	228	Prado	6.840	CORRAL	EPp	15
182	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ	(3)	Mera Alvarez, Federico			10	Prado	473	CORRAL	EPp	21
183	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ	(3)	Señor López, Rosario	41	4,84	130	Prado	3.300	CORRAL	EPp	12
184	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ	(3)				10	Monte bajo	543	PATAQUEI	EPp	15
185	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ	(3)				0	Monte bajo	190	PATAQUEI	EPp	16
191	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ	(3)				0	Monte bajo	90	PATAQUEI	EPp	18
196	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ		Linera Monteserín, Manuel	42	18	84	Prado	2.480	BARBEITE	Iag	23
197	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ		Señor López, Rosario			40	Prado	1.037	BARBEITE	Iag	23
198	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ		Señor López, Rosario			32	Prado	1.100	BARBEITE	Iag	12
199	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ	(4)	Señor López, Rosario	43	4,84	276	Prado	8.280	BARBEITE	Iag	12
200	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ		Valledor Rguez., José	44	19,36	110	Prado	3.010	BARBEITE	Iag	12
201	AYUNTAMIENTO	Pesoz s/n. PESOZ	(4)	Fdez. Elena			51	Prado	1.500	BARBEITE	Iag	12


En Illano, a 27 de diciembre de dos mil.

REUNIDOS

De una parte, Don Leandro López Fernández, mayor de edad, vecino de Illano (Asturias), y provisto de D.N.I. núm. 71.860.684, en su calidad de Alcalde- Presidente del Ayuntamiento de Illano, y por acuerdo expreso adoptado por el Pleno del Ayuntamiento en su reunión de fecha 26 de diciembre de 2000, según se acredita mediante certificación expedida por la Secretaria del Ayuntamiento, Doña Balbina Freije López, en la misma fecha, con el visto bueno del Alcalde, y que se acompaña al presente contrato como Anexo I. (El Ayuntamiento, en adelante, el "Propietario").

Y de otra, Don Jorge Román Escudero, mayor de edad, vecino de Avilés y provisto de D.N.I. núm. 11.384.077- C, en nombre y representación de Terranova Energy Corporation, S.A., Sociedad Unipersonal (en adelante "TERRANOVA"), inscrita en el Registro Mercantil de Barcelona, al tomo 25490 del Archivo General, folio 159, hoja nº B - 89293, inscripción 1ª, provista de C.I.F. núm. A - 60.166.832, según se acredita mediante escritura de poder especial a su favor otorgada ante el Notario de Barcelona, Don David Pérez Maynar, de fecha 16 de mayo de 2000, con el número 1299 de su protocolo. Se acompaña fotocopia compulsada de dicha escritura como Anexo II.

EXPONEN:



Primero.- Que el Ayuntamiento de Illano es Propietario en pleno dominio del siguiente monte:

- Monte conocido como "Sierra de la Montaña".

Sin cargas.

Linda al Norte, términos de Illano; Sur, términos de Pesoz y San Martín de Oscos; Este, río Navia y montes particulares de castaños; y Oeste, términos de Pastur.




Figura inscrito en el Registro de la Propiedad de Castropol, al tomo 273, folio 118 del libro 21 de Illano, finca núm. 3203.

Se acompaña fotocopia de nota simple registral, como Anexo III.

Segundo.- Que por el presente contrato, el Ayuntamiento mencionado constituye un derecho de servidumbre de paso de energía eléctrica sobre parte de los terrenos del monte citado, según plano croquis que se adjunta como Anexo IV.

Todo ello, según los términos y condiciones que se establecen en las siguientes.

ESTIPULACIONES:

Primera.- Objeto y vigencia.

El derecho real de servidumbre de paso de energía eléctrica que se constituye mediante el presente acto comprende, de conformidad con lo previsto en el título IX de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico y demás disposiciones reglamentarias que sean de aplicación: a) el derecho de paso aéreo de energía eléctrica y de transmisión de información o comunicaciones mediante el tendido de líneas o cables conductores y comprenderá además del paso aéreo sobre la parcela contratada, el establecimiento de postes, torres o apoyos fijos para la sustentación de dicha líneas o cables; b) la ocupación temporal de terrenos u otros bienes necesarios para construcción, vigilancia, conservación o reparación de las instalaciones; y c) el derecho de paso de personas y vehículos para los para los fines del presente contrato. Dichas líneas o cables serán sustentadas por el número de apoyos que sean necesarios y discurrirán a lo largo de la zona central del área contratada que tendrá una anchura de treinta (30) metros. La servidumbre, que es continua y aparente, quedará extinguida en el momento en que también cesen definitivamente las actividades de venta, evacuación o entrega de energía eléctrica desde el parque eólico cuyo promotor sea TERRANOVA o sus sucesores o cesionarios, a la red eléctrica, subestación o punto de interconexión designado por la compañía eléctrica distribuidora y en todo caso en el plazo de cincuenta años desde la firma del presente contrato.

Se entenderá que existe un cese definitivo de actividades cuando cese toda evacuación o transmisión de electricidad durante el plazo de dos (2) años ininterrumpidos.

Asimismo, el derecho de servidumbre comprenderá también, el derecho a recortar, podar o talar vegetación o árboles que pudiesen interferir o perjudicar el contenido o destino de la servidumbre, así como la realización de todo tipo de actividades relacionadas con lo anterior.


Segunda.- Usos y obligaciones del Propietario. El Propietario no podrá, bien por sí o mediante persona interpuesta, llevar a cabo ningún tipo de actividades, agrícola, ganadera o cualquier otra que pueda obstaculizar o perjudicar la puesta en marcha o el buen funcionamiento de la servidumbre, así como impedir o perturbar el disfrute pacífico de la misma, si bien podrá cercar el predio sirviente y edificar sobre el mismo dejando a salvo dicha servidumbre, en los términos establecidos en la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.


Tercera.- Precio.- Como contraprestación por la constitución del derecho de servidumbre, TERRANOVA satisfará la cantidad de CUATRO MILLONES CUARENTA Y CINCO MIL (4.045.000) PESETAS, que se abonarán antes del inicio


de las obras de construcción de la línea, mediante la entrega de cheque bancario nominativo a favor del Ayuntamiento de Illano.

De tratarse de terreno sometido a consorcio o convenio entre el Ayuntamiento de Illano y el Servicio de Montes, al precio mencionado en el párrafo anterior se habrá de adicionar la suma que, en su caso, pudiera determinar el Servicio de Montes de la Consejería de Medio Rural y Pesca del Principado de Asturias, en concepto de indemnización por la tala de arbolado que sea necesaria para el tendido de la citada línea, según corresponda de conformidad con lo previsto en el texto del Convenio entre el Ayuntamiento de Illano y el Servicio de Montes celebrado en fecha 6 de junio de 1991. La cantidad que, en su caso, TERRANOVA haya de satisfacer por este concepto se abonará al mismo tiempo en que se haga efectivo el pago mencionado en el primer párrafo de esta estipulación, siempre que haya constancia de la notificación a TERRANOVA de la resolución del Servicio de Montes en que se fije la cuantía de la indemnización correspondiente a la tala de arbolado. El pago se efectuará, en su caso, mediante cheque separado pero asimismo bancario y nominativo a favor del Ayuntamiento de Illano.

La cantidad resultante de lo dispuesto en los anteriores párrafos supondrá el pago por todos los conceptos incluidos en el artículo 564 del Código Civil, e incluirá por tanto la indemnización correspondiente al vuelo, apoyos y arbolado. El pago compensará de forma plena al Propietario por los cultivos o bienes, si existieran, que hubieran tenido que ser retirados de la Finca para mejorar el terreno.

 Cuarta.- **Mejoras.**- TERRANOVA o sus cesionarios deberán realizar y mantener, a su propio cargo, las obras, instalaciones y mejoras ("las Mejoras") necesarias por razón de la servidumbre y derechos de paso de acuerdo con lo establecido por la normativa vigente.

 Quinta.- **Cesión.**- TERRANOVA podrá ceder los derechos contemplados en el presente contrato, asumiendo el tercero cesionario en su totalidad los derechos y deberes que en el mismo se recogen con la sola comunicación por escrito al Ayuntamiento propietario de los terrenos. En el supuesto en que las Mejoras pasasen a ser propiedad de un tercero como consecuencia de ejecución de garantías, el Propietario otorgará, si así fuese requerido, un contrato con ese tercero en los mismos términos y bajo las mismas condiciones que el presente contrato.

 Sexta.- **Condición de propiedad, Registro y otras actuaciones.**- El Propietario declara no conocer ningún aspecto físico de las parcelas que pueda impedir o afectar significativamente la construcción, puesta en marcha y buen funcionamiento de las Mejoras, o que puedan constituir infracción de alguna ley, reglamento, ordenanza o normativa aplicable.

Asimismo, TERRANOVA declara conocer el estado físico y condiciones del monte "Sierra de la Montaña".

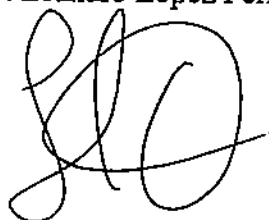
Séptima.- Elevación a público.- El presente contrato será elevado a escritura pública a solicitud de cualquiera de las partes, siendo los gastos que de ello se deriven por cuenta del solicitante.

Octava.- Responsabilidad por daños.- TERRANOVA o sus cesionarios, en su caso, serán responsables de los daños que pudieran originarse en los terrenos por culpa imputable a la misma o a su personal, con exclusión de los supuestos de fuerza mayor. Se entiende por fuerza mayor cualquier suceso que fuera imprevisible o que previsto, fuera inevitable.

Novena.- Jurisdicción.- La partes, con renuncia expresa a cualquier otro fuero que les pudiera corresponder, acuerdan someter todas las diferencias que pudiesen surgir entre ellas o sus sucesores por razón de la validez, ejecución o interpretación del presente contrato a la jurisdicción de los juzgados y Tribunales con jurisdicción en este término.

Y en prueba de conformidad, ambas partes firman el presente contrato a continuación en el lugar y fecha indicados en el encabezamiento.

Ayuntamiento de Illano
D. Leandro López Fernández



Terranova Energy Corporation, S.A.
D. Jorge Román Escudero

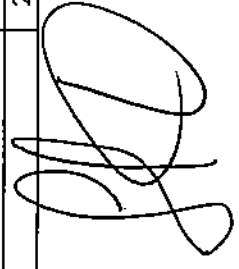
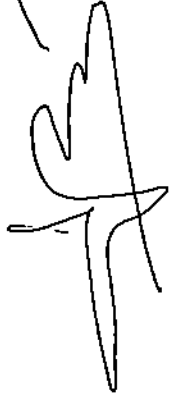


Relación de propietarios, bienes y derechos afectados

Término Municipal: Illano

Nº Parc	Nombre propietario	Dirección propietario	Ref.	Arrendatario	Ap.	Sup. (m²)	Vuelo	Destino	Afec. (m²)	Paraje	Clas.Suelo	Altura
41	AYUNTAMIENTO	La Rampa s/n. ILLANO	(1)				0	Pinos	260	SIN DATOS	Epp	11
42	AYUNTAMIENTO	La Rampa s/n. ILLANO	(1)		13-14	11,09	356	Monte bajo	10.400	R APILA	Epp	9
43	AYUNTAMIENTO	La Rampa s/n. ILLANO	(1)		15	4,45	113	Monte bajo	3.390	R APILA	Epp	20
44	AYUNTAMIENTO	La Rampa s/n. ILLANO	(1)				146	Pinos	4.380	R APILA	Epp	11,5
45	AYUNTAMIENTO	La Rampa s/n. ILLANO	(1)		16	6,25	83	Pinos	2.490	V PRAO	Epp	17
46	AYUNTAMIENTO	La Rampa s/n. ILLANO	(1)				88	Monte bajo	2.363	LABIEGO	Epp	12,5
47	AYUNTAMIENTO	La Rampa s/n. ILLANO	(1)		17	4,41	157	Monte bajo	4.710	VEIGAS	Epp	9,86
48	AYUNTAMIENTO	La Rampa s/n. ILLANO	(1)	Antonio Martinez			80	M. bajo y prado	2.400	VEIGAS	Epp	9,86
49	AYUNTAMIENTO	La Rampa s/n. ILLANO	(1)	Guillermo Lopez	18	8,41	74	M. bajo y prado	2.220	LABIEGO	Epp	25
50	AYUNTAMIENTO	La Rampa s/n. ILLANO	(1)	Manuel Carduje			62	Prado y monte bajo	1.860	LABIEGO	Epp	18
51	AYUNTAMIENTO	La Rampa s/n. ILLANO	(1)	Argimiro Alvarez			51	Prado	1.530	LABIEGO	Epp	17,5
52	AYUNTAMIENTO	La Rampa s/n. ILLANO	(1)	Efrain Martinez			77	Prado	2.310	LABIEGO	Epp	18
53	AYUNTAMIENTO	La Rampa s/n. ILLANO	(1)	Antonio Fernandez			64	Prado	1.920	LABIEGO	Epp	16,5
54	AYUNTAMIENTO	La Rampa s/n. ILLANO	(1)	Isaaz Fernandez			55	Prado	1.650	VEIGAS	Epp	18,5
55	AYUNTAMIENTO	La Rampa s/n. ILLANO	(1)				34	Monte bajo	1.020	CORNOMAN	Epp	13,5
56	AYUNTAMIENTO	La Rampa s/n. ILLANO	(1)		19	5,76	123	Monte bajo	3.690	CORNOMAN	Epp	14
57	AYUNTAMIENTO	La Rampa s/n. ILLANO	(1)		20	4,41	244	Monte bajo	7.320	LABIEGO	Epp	12
58	AYUNTAMIENTO	La Rampa s/n. ILLANO	(1)				336	Monte bajo	10.080	LABIEGO	Epp	16
59	AYUNTAMIENTO	La Rampa s/n. ILLANO	(1)		21	9,3	7	Monte bajo	370	RECANTON	Epp	14
60	AYUNTAMIENTO	La Rampa s/n. ILLANO	(1)		22	3,8	209	Monte bajo	6.270	LABIEGO	Epp	9,5
61	AYUNTAMIENTO	La Rampa s/n. ILLANO	(1)		23	6,25	27	Monte bajo	810	LABIEGO	Epp	17,7

Ref. (1): Monte Consorciado SIN NÚMERO. MONTE MONTAÑA
Epp: Especial Protección Paisajística



AYUNTAMIENTO DE GRANDAS DE SALIME

Plaza de la Constitución, 1
Telfs.: 985 62 70 21 - 985 62 72 72
33730 GRANDAS DE SALIME (Asturias)

CONTRATO DE CONSTITUCIÓN DE SERVIDUMBRE DE PASO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

En Grandas de Salime, a 25 de enero de 2001.

REUNIDOS

De una parte, Don José Cachafeiro Valladares, mayor de edad, vecino de Grandas de Salime (Asturias), y provisto de D.N.I. núm. 33.753.777-N, actuando en nombre y representación del Ilmo. Ayuntamiento de Grandas de Salime, en su condición de Alcalde- Presidente y en virtud de las facultades que le otorga el Artículo 21 de la Ley 7/85 de 2 de abril, Reguladora de las Bases de Régimen Local del Ayuntamiento de Grandas de Salime, asistido por el Secretario de este Ayuntamiento Don Manuel Medero Uría, que da fe. (El Ayuntamiento, en adelante, el "Propietario").

Y de otra,

Don Jorge Román Escudero, mayor de edad, vecino de Avilés y provisto de D.N.I. núm. 11.384.077-C, en nombre y representación de Terranova Energy Corporation, S.A., Sociedad Unipersonal (en adelante "TERRANOVA"), inscrita en el Registro Mercantil de Barcelona, al tomo 25.490 del Archivo General, folio 159, hoja nº. B-89.293, inscripción 1ª, provista de C.I.F. núm. A-60.166.832, según se acredita mediante escritura de poder especial a su favor otorgada ante el Notario de Barcelona, Don David Pérez Maynar, de fecha 16 de mayo de 2.000, con el número 1.299 de su protocolo. Se acompaña como Anexo 1 copia de la citada escritura de poder acreditativa de la facultad que asiste al Sr. Román para contratar en representación de TERRANOVA.

EXPONEN:

Primero.- Que el Ayuntamiento de Grandas de Salime es Propietario en pleno dominio de los siguientes montes:

monte comunal conocido como "Sierra de Grandas", parte de cuyo monte, aquella en la que TERRANOVA tiene previsto instalar el tramo dos "S.E. Sanzo/L.A.T. 132 kV Salime-Meira)" de la S.E. La Vaga/ Interconexión L.A.T. Salime-Meira, figura inscrito



AYUNTAMIENTO DE GRANDAS DE SALIME

Plaza de la Constitución, 1
Telfs.: 985 62 70 21 - 985 62 72 72
33730 GRANDAS DE SALIME (Asturias)

en el Registro de la Propiedad de Salime, tomo 154, libro 40, folio 51, finca número 3.439

Segundo.- Que por el presente contrato, el Ayuntamiento mencionado constituye un derecho de servidumbre de paso de energía eléctrica sobre parte de los terrenos del citado monte, enclavados en parte de la finca número 2, según plano croquis que se adjunta como Anexo 2.

Todo ello, según los términos y condiciones que se establecen en las siguientes.

ESTIPULACIONES:

PRIMERA.- Objeto y vigencia.

El derecho real de servidumbre de paso de energía eléctrica que se constituye mediante el presente acto comprende, de conformidad con lo previsto en el título IX de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico y demás disposiciones reglamentarias que sean de aplicación: a) el derecho de paso aéreo de energía eléctrica y de transmisión de información o comunicaciones mediante el tendido de líneas o cables conductores y comprenderá además del paso aéreo sobre la parcela contratada, el establecimiento de postes, torres o apoyos fijos para la sustentación de dicha líneas o cables; b) la ocupación temporal de terrenos u otros bienes necesarios para construcción, vigilancia, conservación o reparación de las instalaciones; y c) el derecho de paso de personas y vehículos para los para los fines del presente contrato. Dichas líneas o cables serán sustentadas por el número de apoyos que sean necesarios y discurrirán a lo largo de la zona central del área contratada que tendrá una anchura de treinta (30) metros. La servidumbre, que es continua y aparente, quedará extinguida en el momento en que también cesen definitivamente las actividades de venta, evacuación o entrega de energía eléctrica, información o comunicaciones desde el parque eólico, cuyo promotor sea TERRANOVA o sus sucesores o cesionarios, a la red eléctrica, subestación o punto de interconexión designado por la compañía eléctrica distribuidora.

Se entenderá que existe un cese definitivo de actividades cuando cese toda evacuación o transmisión de electricidad durante el plazo de dos años ininterrumpidos.

Asimismo, el derecho de servidumbre comprenderá también, el derecho a recortar, podar o talar vegetación o árboles que pudiesen interferir o perjudicar el contenido o destino de la servidumbre, así como la realización de todo tipo de actividades relacionadas con lo anterior.



AYUNTAMIENTO DE GRANDAS DE SALIME

Plaza de la Constitución, 1
Telfs.: 985 62 70 21 - 985 62 72 72
33730 GRANDAS DE SALIME (Asturias)

En los terrenos sometidos al régimen de consorcio o convenio, las disposiciones contenidas en este contrato y, en particular, las facultades derivadas del derecho de servidumbre de conformidad con la antes citada Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, prevalecerán sobre las disposiciones de dicho consorcio o convenio.

SEGUNDA.- Usos y obligaciones del Propietario.

El Propietario no podrá, bien por sí o mediante persona interpuesta, llevar a cabo ningún tipo de actividad que obstaculice o perjudique la puesta en marcha o el buen funcionamiento de la servidumbre, así como impedir o perturbar el disfrute pacífico de la propiedad. Serán permitidos todos aquellos usos compatibles con el funcionamiento de la servidumbre de paso de energía eléctrica.

TERCERA.- Precio.

Como contraprestación por la constitución del derecho de servidumbre, TERRANOVA satisfará la cantidad de quinientas once mil (511.000) PESETAS, que se abonarán antes del inicio de las obras de construcción de la línea, mediante la entrega de cheque bancario nominativo.

En los terrenos sometidos a consorcio o convenio, al precio mencionado en el párrafo anterior se habrá de adicionar la suma de mil doscientas (1.200) Pesetas, determinada por el Servicio de Montes de la Consejería de Medio Rural y Pesca del Principado de Asturias, en concepto de indemnización por la tala de arbolado necesaria para el tendido de la citada línea, según corresponde de conformidad con lo previsto en el texto del Consorcio entre el Ayuntamiento de Grandas de Salime y el Servicio de Montes. La cantidad que TERRANOVA ha de satisfacer por este concepto se abonará a los treinta días de la notificación a TERRANOVA de la resolución del Servicio de Montes en que se fije la cuantía de la indemnización correspondiente a la tala de arbolado. El pago de la cuantía que corresponda al Ayuntamiento de conformidad con el convenio, se efectuará asimismo mediante cheque bancario nominativo a favor de Ayuntamiento de Grandas de Salime.

La cantidad resultante de lo dispuesto en los anteriores párrafos supondrá el pago por todos los conceptos incluidos en el artículo 564 del Código Civil, e incluirá por tanto la indemnización correspondiente al vuelo, apoyos y arbolado. El pago compensará de forma plena al Propietario por los cultivos o bienes, si existieran, que hubieran tenido que ser retirados de la Finca para mejorar el terreno.



AYUNTAMIENTO DE GRANDAS DE SALIME

Plaza de la Constitución, 1
Telfs.: 985 62 70 21 - 985 62 72 72
33730 GRANDAS DE SALIME (Asturias)

CUARTA.- Mejoras.

TERRANOVA o sus cesionarios deberán realizar y mantener, a su propio cargo, las obras, instalaciones y mejoras ("las Mejoras") necesarias por razón de la servidumbre y derechos de paso de acuerdo con lo establecido por la normativa vigente.

QUINTA.- Cesión.

TERRANOVA podrá ceder el presente contrato sin necesidad de obtener el previo consentimiento del Propietario, pero con la obligación de comunicarlo. En tal caso, así como en el supuesto en que las Mejoras pasasen a ser propiedad de un tercero como consecuencia de ejecución de garantías, o de otro modo, el Propietario otorgará, si así fuese requerido, un contrato con ese tercero en los mismos términos y bajo las mismas condiciones que el presente contrato.

SEXTA.- Compatibilidad de usos.-

El disfrute de la servidumbre de paso de energía eléctrica será compatible con todas aquellas actividades cuyo ejercicio no afecte al funcionamiento y disfrute de la misma, especialmente con la actividad agrícola y ganadera.

SÉPTIMA.- Obligación de restitución de los terrenos a su estado original.

TERRANOVA se obliga a la restitución de los terrenos a su estado original una vez extinguida la servidumbre, así como a la retirada de todas las instalaciones y materiales utilizados para el transporte de energía eléctrica.

OCTAVA.- Condición de propiedad, Registro y otras actuaciones obligadas del Propietario.

El Propietario declara no conocer ningún aspecto físico de las parcelas que pueda impedir o afectar significativamente la construcción, puesta en marcha y buen funcionamiento de las Mejoras, o que puedan constituir infracción de alguna ley, reglamento, ordenanza o normativa aplicable.

NOVENA.- Elevación a público.

El presente contrato deberá ser formalizado en instrumento público a solicitud de cualquiera de las partes contratantes. En el caso de que TERRANOVA o sus cesionarios estuviesen interesados en que el presente contrato de constitución de servidumbre se eleve a escritura pública y se inscriba en el Registro de la Propiedad correspondiente, el



AYUNTAMIENTO DE GRANDAS DE SALIME

Plaza de la Constitución, 1
Telfs.: 985 62 70 21 - 985 62 72 72
33730 GRANDAS DE SALIME (Asturias)

Propietario deberá facilitárselo y para ello se compromete a realizar las modificaciones precisas para procurar dicha inscripción, así como aquéllas otras que puedan ser razonablemente requerida por los financiadores, y que sean habituales en las operaciones de financiación de proyectos en España.

El Propietario confiere en el presente acto, poder, tan amplio y bastante como en Derecho sea menester, en favor de TERRANOVA para que esta sociedad pueda actuar ante el Registro de la Propiedad, e incluso entablar, si ello fuera necesario o conveniente, los correspondientes procedimientos ante la jurisdicción ordinaria.

Cuantos gastos se deriven de lo dispuesto en esta estipulación serán a cargo de TERRANOVA.

DÉCIMA.- Jurisdicción.

Las partes, con renuncia expresa a cualquier otro fuero que les pudiera corresponder, acuerdan someter todas las diferencias que pudiesen surgir entre ellas o sus sucesores por razón de la validez, ejecución o interpretación del presente contrato a la jurisdicción de los juzgados y Tribunales de la ciudad de Oviedo.

Y en prueba de conformidad, ambas partes firman el presente contrato a continuación en el lugar y fecha indicados en el encabezamiento.

Ayuntamiento de Grandas de Salime

Edo.: José Cachafeiro Valladares



Terranova Energy Corporation, S.A.

Fdo.: Jorge Román Escudero

EL SECRETARIO

Fdo.: Manuel Medero Uria.

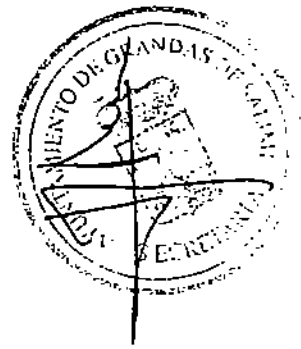
... ..

Relación de propietarios, bienes y derechos afectados
Término Municipal: Grandas de Salime

Nº Parc	Nombre propietario	Dirección propietario	Ref.	Arrendatario	Ap.	Sup. (m²)	Vuelo	Destino	Afec. (m²)	Paraje	Clas.Suelo	Altura
234	AYUNTAMIENTO	Plaza de la Constitución s/n. GRANDAS DE SALIME	(5)		49	49	324	Monte bajo	9.720	A GRANDA	EPp	25

Ref. (5): Monte Consorciado Nº 3. 108. SIERRA DE GRANDAS

EPp: Especial Protección Paisajística



GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

PRINCIPADO DE ASTURIAS

COMISION REGIONAL DEL
BANCOS DE TIERRAS

3 MAYO 2001

CONSEJERIA DE MEDIO RURAL Y PESCA

COMISION REGIONAL DEL BANCO DE TIERRAS

N.º 1601

TERRANOVA ENERGY, S.A.
Pza. Pedro Menéndez, n.º 3-1.º
33400-AVILES.

Ref.: Expte. Carbayal-Parque Eólico. (V 12/00 Patrimonio)**Asunto: Notificación de resolución Consejería de Hacienda.**

Adjunto le remito Resolución dictada por el Ilmo. Sr. Consejero de Hacienda, de fecha 2 de abril de 2001, por la que se autoriza el derecho de paso aéreo y subterráneo de energía eléctrica en el monte Carbayal, Pastur y Entrerrios, sito en el Concejo de Illano, en relación con la cual, se le significa que contra la precedente Resolución, que no agota la vía administrativa, podrán interponer, de conformidad con lo previsto en el artículo, recurso de súplica ante el Consejo de Gobierno del Principado de Asturias, en el plazo de un mes a contar desde el siguiente al de su notificación, de conformidad con lo establecido en el artículo 28 de la Ley 2/95, de 13 de marzo, sobre Régimen Jurídico de la Administración del Principado de Asturias, en relación con la Ley 30/92, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, modificada por Ley 4/99, de 13 de enero y sin perjuicio de la interposición de cualquier otro recurso que, a su juicio, resulte pertinente.

Oviedo, a 2 de mayo de 2001
EL SECRETARIO DEL CONSEJO



Agustín Álvarez Bueres.

GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERIA DE HACIENDA

Dirección General
de Presupuestos y Patrimonio

ESTE DOCUMENTO ES CO-
RRECTO CON EL ORIGINAL
A QUE SE REFIERE

Oviedo, 02 de Mayo de 2001



Expte.: V 12/00

Servicio: PATRIMONIO (BG/as)

Asunto: Resolución por la que se autoriza derecho de paso aéreo y subterráneo de energía eléctrica en el Monte denominado Carbayal, Pastur y Entrerrios sito en el concejo de Illano.

Destinatario:

COMISIÓN REGIONAL DEL BANCO DE TIERRAS

C/ Cervantes nº 27 - 2 D
33004 OVIEDO

Con fecha 2 de abril de 2001 el Ilmo. Sr. Consejero de Hacienda ha dictado la siguiente Resolución:

“Examinado el expediente de referencia, en orden a la autorización del establecimiento de un derecho de paso aéreo y subterráneo de energía eléctrica en el monte Carbayal, Pastur y Entrerrios, en el Concejo de Illano, resultan los siguientes:

ANTECEDENTES

Primero.- La Comunidad Autónoma del Principado de Asturias es dueña, en pleno dominio, de los siguientes montes:

Montes abertales de la hijuela de Pastur, rasos, erial, yermo, totalmente incultos y que comprenden los montes de los pueblos de Carbayal, Villar de Pistar y Entrerrios, sitos en términos de la parroquia y Concejo de Illano, hijuela de Santa María de Pastur.

GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERÍA DE HACIENDA

Dirección General
de Presupuestos y Patrimonio

Le pertenece por compra a los esposos don José Manuel Rodríguez Carballido y Doña Concepción Sánchez Castro, en virtud de escritura pública de compraventa otorgada en Oviedo el quince de febrero de mil novecientos ochenta y nueve, ante el notario don Alfredo García-Bernardo Landeta, bajo el número 258 de su protocolo.

Figura inscrita en el Registro de la Propiedad de Castropol al Tomo 276, Libro 24, Folio 145, Finca 2772, Inscripción 9ª.

Segundo.- Por resolución del Ilmo. Sr. Consejero de la extinta Consejería de Hacienda, Economía y Planificación de 11 de diciembre de 1992, se dispuso la adscripción a la Comisión Regional del Banco de Tierras del Monte conocido bajo la denominación de Carbayal Pastur y Entreríos, descrito en el antecedente primero de esta Resolución, para todos aquellos fines agropecuarios relacionados con la propia esencia del Banco de Tierras. La administración, gestión, conservación y custodia se entenderán limitados al cumplimiento de dichos fines.

Tercero.- Que mediante Resolución de 14 de julio de 2000, de la Consejería de Industria, Comercio y Turismo, se autoriza a Terranova Energy Corporation S.A., para la instalación del parque eólico denominado "La Bobia y San Isidro" ubicado en el cordal de la Sierra de La Bobia y cordal de la Sierra de San Isidro (Villanueva de Oscos e Illano), se declara la instalación acogida al Régimen Especial y se realiza inscripción previa en el Registro de Instalaciones de Producción en Régimen Especial.

Cuarto.- Con fecha de 7 de agosto de 2000 la entidad Terranova Energy Corporation S.A., solicitó ante la Comisión Regional del Banco de Tierras la autorización administrativa para el paso aéreo y subterráneo de energía eléctrica sobre el monte Carbayal, Pastur y Entreríos, así como la transmisión de información o comunicaciones, para el tendido de líneas y cables aéreos y subterráneos y para el paso de personas o vehículos que pueda ser necesario para atender a los anteriores fines.

ESTE DOCUMENTO CO-
INCIDE CON EL ORIGINAL
A QUE SE REFIERE



02 de Mayo de 2001

GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERÍA DE HACIENDA

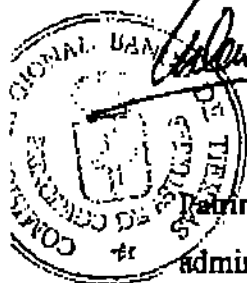
Dirección General
de Presupuestos y Patrimonio

Quinto.- El Consejo de Gobierno del Principado de Asturias, mediante acuerdo adoptado en su reunión del día 16 de noviembre de dos mil, autorizó la encomienda de gestión al Organismo Autónomo Comisión Regional del Banco de Tierras, para la realización de las actuaciones de carácter material, técnico o de servicios necesarias para la administración del monte Carbayal Pastur y Entreríos, en lo que exceda de las facultades determinadas por la Resolución de la Consejería de Hacienda, Economía y Planificación de 11 de diciembre de 1992, en orden a conciliar la diversidad de intereses determinados por la instalación de un Parque Eólico en términos del citado monte, siempre garantizando la defensa de los intereses agropecuarios que constituyen esencia de la Comisión Regional.

ESTE DOCUMENTO ES CO-
RRECTO CON EL ORIGINAL
A QUE SE REFIERE

Oviedo 02 de mayo de 2001

FUNDAMENTACIÓN JURÍDICA



I.- A tenor de lo dispuesto en el artículo 5 de la Ley 1/91, de 21 de febrero, de Patrimonio del Principado de Asturias, corresponde a la Consejería de Hacienda la administración del patrimonio del Principado de Asturias, sin perjuicio de las competencias de otros órganos sobre los bienes de dominio público.

II.- El Consejo de Gobierno del Principado de Asturias, mediante acuerdo adoptado en su reunión del día 16 de noviembre de dos mil, autorizó la encomienda de gestión al Organismo Autónomo Comisión Regional del Banco de Tierras, para la realización de las actuaciones de carácter material, técnico o de servicios necesarias para la administración del monte Carbayal Pastur y Entreríos, en lo que exceda de las facultades determinadas por la Resolución de la Consejería de Hacienda, Economía y Planificación de 11 de diciembre de 1992, en orden a conciliar la diversidad de intereses determinados por la instalación de un Parque Eólico en términos del citado monte, siempre garantizando la defensa de los intereses agropecuarios que constituyen esencia de la Comisión Regional.

III.- El artículo 15 de la Ley de Régimen Jurídico y del Procedimiento Administrativo Común establece en el apartado segundo que la encomienda de gestión no supone cesión de la

GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERÍA DE HACIENDA

Dirección General
de Presupuestos y Patrimonio

titularidad de la competencia ni de los elementos sustantivos de su ejercicio, siendo responsabilidad del órgano o entidad encomendante, en el presente supuesto la Consejería de Hacienda, dictar cuantos actos o resoluciones de carácter jurídico den soporte o en los que se integre la concreta actividad material objeto de encomienda.

IV.- El derecho de paso aéreo y subterráneo de energía eléctrica a establecer sobre el Monte Carbayal, Pastur y Entrerrios, propiedad de la Comunidad Autónoma, constituye un uso común especial, entendido como aquél en que concurren circunstancias singulares tales como la escasez del bien la intensidad o multiplicidad de su uso, peligrosidad o cualesquiera otras semejantes y estará sujeto, conforme dispone el artículo 88 de la Ley 1/91, de 21 de febrero, de Patrimonio del Principado de Asturias, a previa autorización o licencia. En este sentido el Tribunal Supremo en Sentencia de 8 de julio de 1997, considera uso común especial la instalación de una línea de alta tensión subterránea y un centro de transformación, siendo común porque no impide el uso por los demás interesados, especial por la intensidad del uso y normal porque es conforme con el destino de los bienes.

ESTE DOCUMENTO ES CO-
RRECTO CON EL ORIGINAL
A QUE SE REFIERE

RESUELVO

Fdo. 02 de Mayo de 2001

1º.- Autorizar el derecho de paso aéreo y subterráneo de energía eléctrica sobre el monte Carbayal, Pastur y Entrerrios, así como la transmisión de información o comunicaciones mediante el tendido de líneas y cables aéreos y subterráneos y para el paso de personas o vehículos que pueda ser necesario para atender a los anteriores fines, siempre dentro de los términos autorizados por la Consejería de Industria, Comercio y Turismo.

2º.- El derecho de paso aéreo comprende, conforme establece el artículo 56 de la Ley 54/97, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, además del vuelo sobre el predio sirviente, el establecimiento de postes, torres o apoyos fijos para la sustentación de cables conductores de energía. El derecho de paso subterráneo comprenderá la ocupación del subsuelo por los cables conductores, a la profundidad y con las demás características que señale la legislación

GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERIA DE HACIENDA

Dirección General
de Presupuestos y Patrimonio

urbanística aplicable. En uno y otro caso se comprenderá igualmente el derecho de paso o acceso y la ocupación temporal de terrenos u otros bienes necesarios para la construcción, vigilancia, conservación y reparación de las correspondientes instalaciones.

3º.- Las líneas y cables serán sustentadas por el número de apoyos necesarios y discurrirán a lo largo de la zona central del área autorizada; área que tendrá una anchura de treinta metros. A su vez, el derecho de paso subterráneo afectará al área por el que discurran las líneas o cables subterráneos, teniendo dicha área una anchura mínima de siete metros.

4º.- La presente autorización comprenderá el derecho a recortar, podar, talar vegetación o árboles que pudiesen interferir o perjudicar el contenido o destino del derecho de paso, así como la realización de todo tipo de actividades relacionadas con lo anterior.

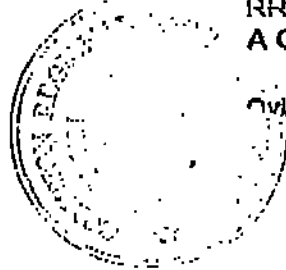
5º.- La empresa autorizada deberá realizar y mantener, a su propio cargo, las obras, instalaciones y mejoras necesarias por razón del paso autorizado.

6º.- El titular de la autorización, en concepto de contraprestación por el uso especial del dominio público, ejecutará inversiones en el Monte Carbayal, Pastur y Entreríos, valoradas a efectos económicos, en CINCO MILLONES CIENTO VEINTICINCO MIL PESETAS (5.125.000.-pesetas). Dichas inversiones consistirán en obras de infraestructura de mejora del monte y finalidad agropecuaria, cuya ejecución se desarrollará en las condiciones y términos que a tal efecto determinen los servicios técnicos de la Comisión Regional del Banco de Tierras.

7º.- La autorización se extinguirá en el momento en que cesen definitivamente las actividades de venta, evacuación o entrega de energía eléctrica, información o comunicaciones desde el parque eólico a la red eléctrica, subestación o punto de interconexión designado por la Compañía distribuidora. A tales efectos, se entenderá que existe un cese definitivo de actividades cuando cese toda evacuación o transmisión de electricidad durante un plazo de dos años.

ESTE DOCUMENTO ES
RECTO CON EL ORIGINAL
A QUE SE REFIERE

Hecho a 02 de Mayo de 2001



GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERIA DE HACIENDA

Dirección General
de Presupuestos y Patrimonio

8º.- Esta autorización se otorga independientemente de las autorizaciones o permisos de otros organismos o entidades. Los derechos de terceros que, en su caso, pudieran existir a la fecha de la presente resolución, pervivirán en la medida en que no sean incompatibles con el contenido y destino del derecho de paso de energía eléctrica que se constituye a favor de Terranova Energy Corporation, S.A., de conformidad con lo previsto en el Título IX de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.

La presente Resolución podrá ser recurrida mediante Recurso de Súplica ante el Consejo de Gobierno en el plazo de UN MES contado desde el día siguiente al de su notificación. Contra la resolución del Recurso de Súplica procederá el contencioso administrativo ante la sala de lo contencioso-administrativo del Tribunal Superior de Justicia de Asturias, en el plazo de DOS MESES contados desde el día siguiente al de la notificación.

Notifíquese al interesado. *EL CONSEJERO DE HACIENDA Fdo.: Jaime Rabanal García*.

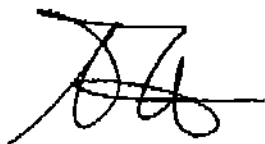
Lo que se notifica a los efectos oportunos de acuerdo con lo dispuesto en la Resolución transcrita.

Oviedo, 6 de abril de 2001

LA JEFA DEL SERVICIO DE PATRIMONIO

ESTE DOCUMENTO ES CO-
PLECTO CON EL ORIGINAL
A QUE SE REFIERE

Oviedo, 02 de Mayo de 2001



Fdo.: Teresa Ayesta Gallego



GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERIA DE HACIENDA

Dirección General
de Presupuestos y Patrimonio

ESTE DOCUMENTO ES CO-
RRECTO CON EL ORIGINAL
A QUE SE REFIERE

Oviedo, 02 de Mayo de 2001



Expte.: V 12/00

Servicio: PATRIMONIO (BG/as)

Asunto: Resolución por la que se autoriza derecho
de paso aéreo y subterráneo de energía eléctrica en el
Monte denominado Carbayal, Pastur y Entrerrios
sito en el concejo de Illano.

Destinatario:

COMISIÓN REGIONAL DEL BANCO DE
TIERRASC/ Cervantes nº 27 - 2 D
33004 OVIEDO

**Con fecha 2 de abril de 2001 el Ilmo. Sr. Consejero de Hacienda ha dictado la
siguiente Resolución:**

“Examinado el expediente de referencia, en orden a la autorización del establecimiento
de un derecho de paso aéreo y subterráneo de energía eléctrica en el monte Carbayal, Pastur y
Entrerrios, en el Concejo de Illano, resultan los siguientes:

ANTECEDENTES

Primero.- La Comunidad Autónoma del Principado de Asturias es dueña, en pleno
dominio, de los siguientes montes:

Montes abertales de la hijuela de Pastur, rasos, erial, yermo, totalmente incultos y que
comprenden los montes de los pueblos de Carbayal, Villar de Pistar y Entrerrios, sitos en
términos de la parroquia y Concejo de Illano, hijuela de Santa María de Pastur.

GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERÍA DE HACIENDA

Dirección General
de Presupuestos y Patrimonio

Le pertenece por compra a los esposos don José Manuel Rodríguez Carballido y Doña Concepción Sánchez Castro, en virtud de escritura pública de compraventa otorgada en Oviedo el quince de febrero de mil novecientos ochenta y nueve, ante el notario don Alfredo García-Bernardo Landeta, bajo el número 258 de su protocolo.

Figura inscrita en el Registro de la Propiedad de Castropol al Tomo 276, Libro 24, Folio 145, Finca 2772, Inscripción 9ª.

Segundo.- Por resolución del Ilmo. Sr. Consejero de la extinta Consejería de Hacienda, Economía y Planificación de 11 de diciembre de 1992, se dispuso la adscripción a la Comisión Regional del Banco de Tierras del Monte conocido bajo la denominación de Carbayal Pastur y Entreríos, descrito en el antecedente primero de esta Resolución, para todos aquellos fines agropecuarios relacionados con la propia esencia del Banco de Tierras. La administración, gestión, conservación y custodia se entenderán limitados al cumplimiento de dichos fines.

Tercero.- Que mediante Resolución de 14 de julio de 2000, de la Consejería de Industria, Comercio y Turismo, se autoriza a Terranova Energy Corporation S.A., para la instalación del parque eólico denominado "La Bobia y San Isidro" ubicado en el cordal de la Sierra de La Bobia y cordal de la Sierra de San Isidro (Villanueva de Oscos e Illano), se declara la instalación acogida al Régimen Especial y se realiza inscripción previa en el Registro de Instalaciones de Producción en Régimen Especial.

Cuarto.- Con fecha de 7 de agosto de 2000 la entidad Terranova Energy Corporation S.A., solicitó ante la Comisión Regional del Banco de Tierras la autorización administrativa para el paso aéreo y subterráneo de energía eléctrica sobre el monte Carbayal, Pastur y Entreríos, así como la transmisión de información o comunicaciones, para el tendido de líneas y cables aéreos y subterráneos y para el paso de personas o vehículos que pueda ser necesario para atender a los anteriores fines.

ESTE DOCUMENTO CO-
INCIDE CON EL ORIGINAL
A QUE SE REFIERE



02 de Mayo de 2001

GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERÍA DE HACIENDA

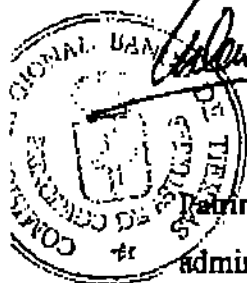
Dirección General
de Presupuestos y Patrimonio

Quinto.- El Consejo de Gobierno del Principado de Asturias, mediante acuerdo adoptado en su reunión del día 16 de noviembre de dos mil, autorizó la encomienda de gestión al Organismo Autónomo Comisión Regional del Banco de Tierras, para la realización de las actuaciones de carácter material, técnico o de servicios necesarias para la administración del monte Carbayal Pastur y Entrerrios, en lo que exceda de las facultades determinadas por la Resolución de la Consejería de Hacienda, Economía y Planificación de 11 de diciembre de 1992, en orden a conciliar la diversidad de intereses determinados por la instalación de un Parque Eólico en términos del citado monte, siempre garantizando la defensa de los intereses agropecuarios que constituyen esencia de la Comisión Regional.

ESTE DOCUMENTO ES CO-
RRECTO CON EL ORIGINAL
A QUE SE REFIERE

Oviedo 02 de mayo de 2001

FUNDAMENTACIÓN JURÍDICA



I.- A tenor de lo dispuesto en el artículo 5 de la Ley 1/91, de 21 de febrero, de Patrimonio del Principado de Asturias, corresponde a la Consejería de Hacienda la administración del patrimonio del Principado de Asturias, sin perjuicio de las competencias de otros órganos sobre los bienes de dominio público.

II.- El Consejo de Gobierno del Principado de Asturias, mediante acuerdo adoptado en su reunión del día 16 de noviembre de dos mil, autorizó la encomienda de gestión al Organismo Autónomo Comisión Regional del Banco de Tierras, para la realización de las actuaciones de carácter material, técnico o de servicios necesarias para la administración del monte Carbayal Pastur y Entrerrios, en lo que exceda de las facultades determinadas por la Resolución de la Consejería de Hacienda, Economía y Planificación de 11 de diciembre de 1992, en orden a conciliar la diversidad de intereses determinados por la instalación de un Parque Eólico en términos del citado monte, siempre garantizando la defensa de los intereses agropecuarios que constituyen esencia de la Comisión Regional.

III.- El artículo 15 de la Ley de Régimen Jurídico y del Procedimiento Administrativo Común establece en el apartado segundo que la encomienda de gestión no supone cesión de la

GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERÍA DE HACIENDA

Dirección General
de Presupuestos y Patrimonio

titularidad de la competencia ni de los elementos sustantivos de su ejercicio, siendo responsabilidad del órgano o entidad encomendante, en el presente supuesto la Consejería de Hacienda, dictar cuantos actos o resoluciones de carácter jurídico den soporte o en los que se integre la concreta actividad material objeto de encomienda.

IV.- El derecho de paso aéreo y subterráneo de energía eléctrica a establecer sobre el Monte Carbayal, Pastur y Entrerrios, propiedad de la Comunidad Autónoma, constituye un uso común especial, entendido como aquél en que concurren circunstancias singulares tales como la escasez del bien la intensidad o multiplicidad de su uso, peligrosidad o cualesquiera otras semejantes y estará sujeto, conforme dispone el artículo 88 de la Ley 1/91, de 21 de febrero, de Patrimonio del Principado de Asturias, a previa autorización o licencia. En este sentido el Tribunal Supremo en Sentencia de 8 de julio de 1997, considera uso común especial la instalación de una línea de alta tensión subterránea y un centro de transformación, siendo común porque no impide el uso por los demás interesados, especial por la intensidad del uso y normal porque es conforme con el destino de los bienes.

ESTE DOCUMENTO ES CO-
RRECTO CON EL ORIGINAL
A QUE SE REFIERE

RESUELVO

Fdo. 02 de Mayo de 2001

1º.- Autorizar el derecho de paso aéreo y subterráneo de energía eléctrica sobre el monte Carbayal, Pastur y Entrerrios, así como la transmisión de información o comunicaciones mediante el tendido de líneas y cables aéreos y subterráneos y para el paso de personas o vehículos que pueda ser necesario para atender a los anteriores fines, siempre dentro de los términos autorizados por la Consejería de Industria, Comercio y Turismo.

2º.- El derecho de paso aéreo comprende, conforme establece el artículo 56 de la Ley 54/97, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, además del vuelo sobre el predio sirviente, el establecimiento de postes, torres o apoyos fijos para la sustentación de cables conductores de energía. El derecho de paso subterráneo comprenderá la ocupación del subsuelo por los cables conductores, a la profundidad y con las demás características que señale la legislación

GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERIA DE HACIENDA

Dirección General
de Presupuestos y Patrimonio

urbanística aplicable. En uno y otro caso se comprenderá igualmente el derecho de paso o acceso y la ocupación temporal de terrenos u otros bienes necesarios para la construcción, vigilancia, conservación y reparación de las correspondientes instalaciones.

3º.- Las líneas y cables serán sustentadas por el número de apoyos necesarios y discurrirán a lo largo de la zona central del área autorizada; área que tendrá una anchura de treinta metros. A su vez, el derecho de paso subterráneo afectará al área por el que discurran las líneas o cables subterráneos, teniendo dicha área una anchura mínima de siete metros.

4º.- La presente autorización comprenderá el derecho a recortar, podar, talar vegetación o árboles que pudiesen interferir o perjudicar el contenido o destino del derecho de paso, así como la realización de todo tipo de actividades relacionadas con lo anterior.

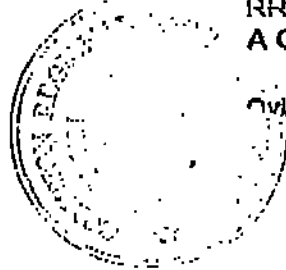
5º.- La empresa autorizada deberá realizar y mantener, a su propio cargo, las obras, instalaciones y mejoras necesarias por razón del paso autorizado.

6º.- El titular de la autorización, en concepto de contraprestación por el uso especial del dominio público, ejecutará inversiones en el Monte Carbayal, Pastur y Entreríos, valoradas a efectos económicos, en CINCO MILLONES CIENTO VEINTICINCO MIL PESETAS (5.125.000.-pesetas). Dichas inversiones consistirán en obras de infraestructura de mejora del monte y finalidad agropecuaria, cuya ejecución se desarrollará en las condiciones y términos que a tal efecto determinen los servicios técnicos de la Comisión Regional del Banco de Tierras.

7º.- La autorización se extinguirá en el momento en que cesen definitivamente las actividades de venta, evacuación o entrega de energía eléctrica, información o comunicaciones desde el parque eólico a la red eléctrica, subestación o punto de interconexión designado por la Compañía distribuidora. A tales efectos, se entenderá que existe un cese definitivo de actividades cuando cese toda evacuación o transmisión de electricidad durante un plazo de dos años.

ESTE DOCUMENTO ES
RECTO CON EL ORIGINAL
A QUE SE REFIERE

Hecho a 02 de Mayo de 2001



GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERIA DE HACIENDA

Dirección General
de Presupuestos y Patrimonio

8º.- Esta autorización se otorga independientemente de las autorizaciones o permisos de otros organismos o entidades. Los derechos de terceros que, en su caso, pudieran existir a la fecha de la presente resolución, pervivirán en la medida en que no sean incompatibles con el contenido y destino del derecho de paso de energía eléctrica que se constituye a favor de Terranova Energy Corporation, S.A., de conformidad con lo previsto en el Título IX de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.

La presente Resolución podrá ser recurrida mediante Recurso de Súplica ante el Consejo de Gobierno en el plazo de UN MES contado desde el día siguiente al de su notificación. Contra la resolución del Recurso de Súplica procederá el contencioso administrativo ante la sala de lo contencioso-administrativo del Tribunal Superior de Justicia de Asturias, en el plazo de DOS MESES contados desde el día siguiente al de la notificación.

Notifíquese al interesado. *EL CONSEJERO DE HACIENDA Fdo.: Jaime Rabanal García*.

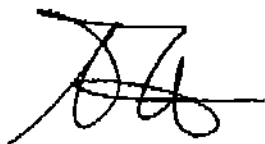
Lo que se notifica a los efectos oportunos de acuerdo con lo dispuesto en la Resolución transcrita.

Oviedo, 6 de abril de 2001

LA JEFA DEL SERVICIO DE PATRIMONIO

ESTE DOCUMENTO ES CO-
PLECTO CON EL ORIGINAL
A QUE SE REFIERE

Oviedo, 02 de Mayo de 2001



Fdo.: Teresa Ayesta Gallego

